

FRANÇOIS JOLIAT

L'effet de l'aptitude musicale dans la détection de la
désynchronisation audiovisuelle

L'œil musical ou le syndrome de Ludwig van Beethoven

THESE DE DOCTORAT

présentée devant la Faculté des lettres de l'Université de Fribourg, en Suisse

Approuvé par la Faculté des lettres
sur proposition des professeurs
Dr Jean RETSCHITZKI (premier rapporteur) et
Dr Luca ZOPPELLI (second rapporteur)

Fribourg, le 17 juin 2008

Le Doyen, Prof. Dr Jean-Michel SPIESER

IMPRESSION PARTIELLE AUTORISEE PAR LA FACULTE.
LE TEXTE COMPLET DE LA THESE PEUT ETRE CONSULTE A LA BIBLIOTHEQUE CANTONALE ET
UNIVERSITAIRE DE FRIBOURG, SUISSE

Remerciements

Ce travail n'aurait pas pu voir le jour sans le soutien d'un grand nombre de personnes que je tiens à remercier ici. En premier lieu, mes remerciements s'adressent à Robert Spruijtenburg ainsi qu'à Vincent Arlettaz pour leurs apports érudits au sujet de la vie et de l'œuvre de Beethoven. Je remercie Maria Spychiger et Pierre-François Coen, de l'Université de Fribourg, pour les entretiens qu'ils m'ont accordés au sujet de la cognition musicale. J'adresse mes sincères remerciements à Jean-Luc Leroy qui m'a consacré plusieurs journées de travail afin de me permettre d'approfondir son importante contribution à l'épistémologie de la musique.

Je remercie Jean-Claude Boillat qui a assuré le montage et la réalisation informatique des tests audiovisuels pour la 1^{ère} étape (2001-2003) et la 2^{ème} étape (2003-2006) de ma recherche. Sa précieuse collaboration, ses conseils éclairés, son professionnalisme et son amitié ont été des aides irremplaçables.

Mes remerciements vont également au Prof. Bernard Plancherel et à Pascal Wagner, de l'Université de Fribourg pour leur collaboration au traitement des données et à Laetitia Macler pour leur mise en forme. Je remercie tout particulièrement Benoît Curdy de l'Université de Genève, pour l'initiation à l'utilisation du logiciel *SPSS*. Sa bienveillance et son soutien m'ont été précieux.

J'adresse un remerciement particulier à mes collègues du Groupe d'éducation musicale (GEMU) de la Haute école pédagogique BEJUNE (HEP-BEJUNE), Christiane Baume, Dominique Jacquod, Jean-Marie Dupré et Roger Meier, ainsi qu'à mes collègues François Hurter, Pierre Migy et Nicolas Voisard et Emmanuel Wüthrich pour leurs commentaires et leur soutien amical. J'adresse également mes remerciements à mes collègues du Groupe recherche de la HEP-BEJUNE, Marcelo Giglio et Georges-Alain Schertenleib. Je remercie aussi les collaborateurs de la Médiathèque et du Centre de ressource de la HEP-BEJUNE, Bertrand Flückiger en particulier, pour la mise à disposition de documents et de matériel technique et audiovisuel.

J'adresse mes remerciements au Conseil de direction (CD) de la HEP-BEJUNE et au Recteur, le Prof. Maurice Tardif, pour leur soutien dans mon travail et pour compréhension tout au long de celui-ci. Je remercie le Doyen Recherche PF5, Monsieur Abdeljalil Akkari et le Doyen de la Formation initiale PF1, Monsieur Jean-Pierre Faivre, pour m'avoir autorisé à réaliser les passations des tests avec les étudiants en formation à la HEP-BEJUNE, ainsi que pour leur soutien bienveillant. Je remercie le Directeur du Conservatoire et Haute école de musique de Genève, Monsieur Philippe Dinkel, ainsi que le Directeur du Conservatoire et Haute école de musique de Lausanne, Monsieur Pierre Wavre qui m'ont permis de mettre sur pied les passations des tests dans leur Institution. Ma reconnaissance va, en particulier, au Directeur-adjoint du Conservatoire et Haute école de musique de Lausanne, Monsieur Thomas Bolliger qui a organisé toutes les passations des tests au Conservatoire de Lausanne et de Genève, ainsi qu'à Madame Angelika Gusewell pour en avoir assuré le bon déroulement. Je remercie Monsieur Laurent Barotte de l'Ecole d'horlogerie et de microtechnique de Porrentruy (EHMP) pour avoir encouragé ses étudiants à participer aux passations des tests. Je remercie Marie-Claire et Joseph Triponez pour leurs encouragements.

Mes remerciements s'adressent également aux étudiants des Filières 014, 025, 036 et 047 de la HEP-BEJUNE, aux étudiants des Conservatoires et Hautes écoles de musique de Lausanne et de Genève, ainsi qu'aux étudiants de l'EHMP qui ont consacré de leur temps pour les passations des tests et dont les commentaires m'ont été profitables.

Je remercie tout particulièrement mon Directeur de thèse, le Prof Dr Jean Retschitzki, qui m'a soutenu tout au long de ce travail. Sa très grande expérience, sa bienveillance, ses remarques avisées et sa générosité m'ont permis de mener à bien ce projet de longue haleine.

Enfin, j'adresse un merci particulier à mes parents, pour avoir assuré la correction du manuscrit et pour leur soutien indéfectible. Je remercie chaleureusement mon épouse qui, par son amour et sa patience a supporté pendant plus de six ans, les contraintes journalières et les absences liées à ma recherche, tout en sachant m'encourager durant les moments difficiles. Merci aussi à mes enfants, Félicien, Clément et Audrey qui sont venus égayer notre foyer et qui m'ont encouragé par leur joie de vivre.

Table des matières

<i>Remerciements</i>	<i>i</i>
<i>Liste des Figures</i>	<i>vii</i>
<i>Liste des Tableaux</i>	<i>x</i>
<i>Liste des Annexes</i>	<i>xii</i>
<i>Introduction</i>	1
<i>Chapitre 1</i>	
1. Le génie musical : du merveilleux au tragique	5
1.1. Mozart (1756-1791) et la psychologie de la musique	
1.1.1. <i>L'oreille musicale de Mozart</i>	
1.2. La surdité de Beethoven (1770-1827)	7
1.2.1. <i>Beethoven chef d'orchestre</i>	
1.2.2. <i>Beethoven malvoyant ?</i>	9
1.2.3. <i>« L'œil musical » de Beethoven</i>	
1.2.4. <i>Le jeu expressif d'un pianiste sourd</i>	10
1.2.5. <i>Création d'une image mentale musicale par la lecture gestuelle</i>	
1.2.6. <i>Le métronome de Maelzel et les tempi des œuvres de Beethoven</i>	11
1.3. <i>L'œil musical est-il une composante de l'aptitude musicale ?</i>	12
<i>Chapitre 2</i>	
2. La pédagogie musicale au Conservatoire et à l'École	13
2.1. La genèse de l'enseignement musical dans les Conservatoires et les écoles de musique	
2.1.1. <i>La formation pédagogique des musiciens</i>	15
2.2. La genèse de l'enseignement musical à l'école : le modèle français	17
2.2.1. <i>Maurice Chevais et Maurice Martenot</i>	18
2.2.2. <i>Des bouleversements de mai 68 à nos jours : le modèle français des années 70-80</i>	19
2.3. La genèse de l'enseignement musical à l'école : la Suisse romande	21
2.3.1. <i>Les moyens romands « A vous la musique »</i>	23
2.3.2. <i>L'enseignement élargi de la musique à l'école</i>	
2.3.3. <i>L'avenir de la musique à l'école en Suisse romande</i>	24
<i>Chapitre 3</i>	
3. La psychologie de l'aptitude et la psychologie de l'aptitude musicale	27
3.1. La mesure de l'aptitude en tant que description des différences individuelles	
3.1.1. <i>Homogénéité, validité, fidélité et sensibilité d'un test</i>	28
3.1.2. <i>Le biais culturel dans la mesure de l'aptitude</i>	29
3.1.3. <i>La mesure de l'aptitude en tant que caractère constitutionnel</i>	
3.1.4. <i>Les tests d'aptitude comme outils du développement du potentiel d'apprentissage</i>	30
3.2. La notion d'aptitude musicale dans le champ de la psychologie de la musique	31
3.2.1. <i>Sommes-nous tous musiciens ?</i>	
3.2.2. <i>Les débuts de la psychologie de la musique et la psychométrie musicale</i>	32
3.2.3. <i>Trois périodes charnières de la genèse des tests d'aptitude musicale</i>	34
3.2.4. <i>L'aptitude musicale : entre disposition innée et compétence acquise</i>	36
3.2.5. <i>L'aptitude, la capacité et l'accomplissement musical</i>	
3.2.6. <i>Les théories unitaires de l'aptitude musicale</i>	37
3.2.7. <i>Les théories atomistes de l'aptitude musicale</i>	38
3.2.8. <i>Les théories unifiées de l'aptitude musicale : sens des sons et sens de la musique</i>	40
3.2.9. <i>Les facteurs spéciaux et généraux du talent musical selon Teplov (1966)</i>	41
3.2.10. <i>Des contenus d'items compatibles avec le contexte d'apprentissage</i>	43
3.2.11. <i>La facture des tests d'aptitude musicale</i>	46
3.2.12. <i>Le test Messung musikalischer Fähigkeiten de Bentley (1966/1983)</i>	49

3.2.13. <i>Le test Advanced Measures of Music Audiation (AMMA) de Gordon (1989)</i>	50
3.3. Les théories fonctionnelles, motivationnelles et environnementales de l'aptitude musicale	52
3.3.1. <i>Le rôle du discours adressé au nourrisson dans la genèse de l'aptitude musicale</i>	56
3.3.2. <i>Le rôle de l'apprentissage formel dans l'aptitude musicale</i>	62
3.3.3. <i>Le rôle de l'apprentissage informel dans l'aptitude musicale</i>	64
3.4. L'expertise musicale : sa structure et son acquisition	67
3.4.1. <i>Le rôle de la pratique délibérée dans l'expertise musicale</i>	69
3.4.2. <i>Le rôle des facteurs motivationnels, cognitifs et environnementaux dans l'expertise musicale</i>	71
3.4.3. <i>Le rôle du haut potentiel cognitif dans l'expertise musicale</i>	74
 <i>Chapitre 4</i>	
4. La signification du mouvement dans la perception et la représentation des formes kinesthésiques de la musique	79
4. 1. L'étude du mouvement : production, perception et représentation	
4.1.1. <i>Action, mouvement et geste : définitions</i>	
4.1.2. <i>Distance d'observation des gestes et proxémie</i>	82
4.1.3. <i>L'imitation de l'action et la construction de l'image mentale</i>	83
4.1.4. <i>Le schéma corporel, l'image du corps et la conscience performative des actions</i>	86
4.1.5. <i>Les schémas d'action et les images motrices</i>	87
4.1.6. <i>La théorie motrice de la perception de la parole (TMPP)</i>	89
4.2. La musique : l'Art des sons, du rythme, du mouvement et de l'expression	90
4.2.1. <i>Musique, souvenir des sons et représentation auditive</i>	91
4.3. Les théories anthropologiques et musicologiques de la motricité musicale	92
4.3.1. <i>L'anthropologie du rythme et du geste musical</i>	
4.3.2. <i>La musicologie du rythme, de la cadence, du mouvement et du jeu musical</i>	93
4.4. La théorie motrice des représentations auditives en psychologie de la musique	95
4.4.1. <i>Les travaux de la première génération des psychologues de la musique</i>	
4.4.2. <i>Les travaux de la deuxième génération des psychologues de la musique</i>	96
4.4.3. <i>Les travaux de la troisième génération des psychologues de la musique</i>	99
4.4.3.1. <i>Le rôle de l'opérativité dans la construction de l'image musicale</i>	
4.5. L'étude du mouvement dans la performance musicale	102
4.5.1. <i>Les théories du mouvement musical : interprétation et exécution</i>	
4.5.1.1. <i>Le geste musical en tant que coordination de synthèses intermodales</i>	
4.5.1.2. <i>Les théories du mouvement musical : interprétation et exécution</i>	103
4.5.1.3. <i>Synchronisation, syntonisation et empathie chez l'interprète</i>	105
4.5.2. <i>Pensée privée et image motrice chez l'interprète</i>	106
4.5.3. <i>Le rôle des neurones miroirs dans les représentations musicales</i>	108
 <i>Chapitre 5</i>	
5. Les fondements de la théorie générale du musical de Jean-Luc Leroy	111
5.1. Epistémologie de la musique	
5.1.1. <i>Musique au XX^{ème} siècle : l'idéologie de l'oeuvre</i>	112
5.2. Cadre conceptuel d'une théorie générale du musical	114
5.2.1. <i>La dynamique écopraxique et la temporalité</i>	115
5.2.2. <i>Les profils dynamiques et la vie émotionnelle</i>	116
5.2.3. <i>Le processus postural</i>	118
5.3. Vie émotionnelle et dynamique de la représentation mentale	120
5.4. Les réseaux représentationnels	122
5.5. La musicalité, le musical et la musique	123

Chapitre 6

6. Modèle d'analyse de la recherche	127
6.1. Typologie des modalités de codage de l'image musicale dans la problématique	
6.1.1. Typologie des modalités d'encodage de l'image musicale chez Mozart et chez Beethoven	
6.1.2. Typologie des modalités d'encodage de l'image musicale en pédagogie musicale	131
6.1.3. Typologie des modalités d'expression des contenus de la musique	134
6.1.4. Typologie des modalités d'encodage et de décodage de l'image mentale en psychologie et de l'image musicale en psychologie de la musique	137
6.2. Les définitions consacrées à l'aptitude musicale dans la problématique	144
6.3. Schéma d'analyse conceptuelle de la recherche	147
6.3.1. L'aptitude et l'expertise musicale	
6.3.1.1. L'outil de mesure de l'aptitude musicale : le test AMMA de Gordon (1989)	
6.3.1.2. L'outil de mesure de l'expertise musicale : le questionnaire Profil musical	148
6.3.2. La perception de la syntonisation de mouvements instrumentalisés dans l'aptitude musicale	149
6.3.2.1. Les outils de mesure de la syntonisation musicale : les tests T-SAG et T-RESAG	151
6.4. Question de recherche, hypothèse générale et hypothèses opérationnelles	152
6.4.1. Question de recherche	
6.4.2. Hypothèse générale	
6.4.2.1. Première hypothèse opérationnelle : T-SAG A	153
6.4.2.2. Deuxième hypothèse opérationnelle : T-SAG B	154
6.4.2.3. Troisième hypothèse opérationnelle : T-RESAG A	155
6.4.2.4. Quatrième hypothèse opérationnelle : T-RESAG B	156
6.4.2.5. Cinquième hypothèse opérationnelle : T-RESAG C	157
6.4.3. Plan expérimental de la recherche	158
6.5. Les groupes de sujets de la recherche	
6.5.1. La Haute école pédagogique BEJUNE (HEP-BEJUNE)	
6.5.2. Les Hautes écoles de musique de Lausanne et de Genève (HEM)	159

Chapitre 7

7. Le test d'aptitude musicale de Gordon (1989)	161
7.1. Le test <i>Advanced Measures of Music Audiation (AMMA)</i> de Gordon (1989)	

Chapitre 8

8. Le questionnaire <i>Profil musical</i>	163
8.1. Construction et codage du questionnaire	
8.1.1. Définition des activités protomusicales	
8.1.2. Questions, indicateurs et codage pour les activités protomusicales	
8.1.3. Définition des activités prémusicales	164
8.1.4. Questions, indicateurs et codage pour les activités prémusicales	165
8.1.5. Définition de la formation formelle et informelle (HEM)	167
8.1.5.1. Définition de la formation instrumentale amateur formelle (HEM)	
8.1.5.2. Définition de la formation instrumentale professionnelle formelle (HEM)	
8.1.6. Questions et indicateurs relatifs à la formation instrumentale amateur/professionnelle formelle (HEM)	
8.1.7. La formation instrumentale amateur formelle « à une période donnée » et « actuelle » pour les étudiants HEP	169
8.1.8. Définition de la formation musicale de groupe formelle	172
8.1.9. Questions et indicateurs relatifs à la formation musicale de groupe formelle	
8.1.10. Définition de la formation musicale informelle	173
8.1.11. Questions et indicateurs relatifs à la formation musicale informelle	

Chapitre 9

9. Les tests audiovisuels T-SAG et T-RESAG	177
9.1. Constitution des items des tests T-SAG et T-RESAG (2003-2006)	
9.1.1. Les contenus des items de mouvements sonorisés issus d'activités prémusicales	

9.2. Procédures de composition des partitions des tests T-SAG et T-RESAG (2003-2006)	
9.2.1. <i>Elaboration des scripts Bâtonnets</i>	
9.2.1.1. <i>Typologie des scripts Bâtonnets pour les tests T-SAG et T-RESAG</i>	178
9.2.1.2. <i>Composition des scripts Bâtonnets des tests T-SAG</i>	
9.2.1.3. <i>Composition des scripts Bâtonnets des tests T-RESAG</i>	179
9.2.2. <i>Elaboration des scripts Souliers</i>	180
9.2.2.1. <i>Typologie des scripts Souliers des tests T-SAG et T-RESAG</i>	181
9.2.3. <i>Elaboration des scripts Flûte à coulisse</i>	183
9.2.3.1. <i>Balisage de la tessiture de la flûte à coulisse</i>	
9.2.3.2. <i>Construction d'un répertoire de mélismes pour les scripts Flûte à coulisse</i>	185
9.2.3.3. <i>Typologie des scripts Flûte à coulisse pour les tests T-SAG et T-RESAG</i>	188
9.2.3.4. <i>Composition des scripts Flûte à coulisse de la 1^{ère} séquence de base des tests T-SAG</i>	
9.2.3.5. <i>Composition des scripts Flûte à coulisse de la 2^{ème} séquence de base des tests T-SAG</i>	191
9.2.3.6. <i>Composition des scripts Flûte à coulisse pour les tests T-RESAG</i>	193
9.3. <i>Tournage des clips des tests T-SAG et T-RESAG</i>	194
9.3.1. <i>Dispositif de tournage des clips T-SAG et T-RESAG</i>	
9.3.2. <i>Procédure d'enregistrement des séquences</i>	195
9.3.3. <i>Distance de cadrage des tests T-SAG et T-RESAG et l'« œil musical » de Beethoven</i>	196
9.4. <i>Montage des clips des tests T-SAG et T-RESAG</i>	
9.4.1. <i>Studio et matériel de réalisation</i>	
9.5. <i>Création des effets de désynchronisation des clips T-SAG et T-RESAG</i>	197
9.5.1. <i>Création d'un effet de retard constant de l'image d'un des deux clips</i>	
9.5.1.1. <i>Exemple de construction d'un effet de retard constant de l'image [-2 fr.] d'un des deux clips</i>	
9.5.2. <i>Création d'un effet d'avance constante de l'image d'un des deux clips</i>	200
9.5.2.1. <i>Exemple de construction d'un effet d'avance constante de l'image [+ 4 fr.] d'un des deux clips</i>	
9.5.3. <i>Création d'un effet de décélération constante du son [expansion de 6 fr.] d'un des deux clips</i>	202
9.5.3.1. <i>Exemple de construction d'un effet de décélération constante du son [expansion de 6 fr.] d'un des deux clips</i>	
9.5.4. <i>Création d'un effet d'accélération constante du son [compression de 6 fr.] d'un des deux clips</i>	205
9.5.4.1. <i>Exemple de construction d'un effet d'accélération constante du son [compression de 6 fr.] d'un des deux clips</i>	
9.5.5. <i>Création d'un effet de décélération/accélération constante de l'image [expansion/décompression de 6 fr.] d'un des deux clips</i>	206
9.6. <i>Scénarios des tests T-SAG et T-RESAG (2003-2006)</i>	208
9.6.1. <i>Construction des séquences d'amorçage de l'attention visuelle des sujets (signal)</i>	
9.6.1.1. <i>Construction des items d'exercice</i>	209
9.6.2. <i>Scénario du test T-SAG A</i>	210
9.6.2.1. <i>Consignes pour le test T-SAG A</i>	211
9.6.3. <i>Scénario du test T-SAG B</i>	
9.6.3.1. <i>Consignes pour le test T-SAG B</i>	212
9.6.4. <i>Scénario du test T-RESAG A</i>	
9.6.4.1. <i>Consignes pour le test T-RESAG A</i>	213
9.6.5. <i>Scénario du test T-RESAG B</i>	214
9.6.5.1. <i>Consignes pour le test T-RESAG B</i>	215
9.6.6. <i>Scénario du test T-RESAG C</i>	
9.6.6.1. <i>Consignes pour le test T-RESAG C</i>	216
<i>Chapitre 10</i>	
10. <i>Dispositif, procédure et appareillage</i>	217
10.1. <i>Mise en place des passations de calibrage des épreuves</i>	
10.2. <i>Protocole de passation des tests</i>	
10.2.1. <i>Agencement des locaux, appareillage et distances de passation</i>	
10.3. <i>Timing du déroulement d'une séance de passation standardisée (60 minutes)</i>	219
10.4. <i>Appareillage et données techniques</i>	220
10.4.1. <i>Supports, branchements et modalités de lecture des tests</i>	
<i>Chapitre 11</i>	
11. <i>Présentation et analyse des résultats</i>	221
11.1. <i>Caractéristiques des groupes</i>	
11.1.1. <i>Caractéristiques des deux groupes Novices et Experts</i>	

11.2. Présentation et analyse des résultats au test AMMA de Gordon (1989)	222
11.2.1. Comparaison des moyennes, des médianes et des coefficients de variation entre les deux groupes	
11.2.1.1. Facteur mélodique : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes	223
11.2.1.2. ANOVA entre groupes pour le Facteur mélodique	224
11.2.1.3. Facteur rythmique : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes	
11.2.1.4. ANOVA entre groupes pour le Facteur rythmique	225
11.2.1.5. Score total AMMA : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes	
11.2.1.6. ANOVA entre groupes pour le Score total AMMA	226
11.2.1.7. Corrélations et régression linéaire entre le test AMMA de Gordon (1989) et l'indice de formation musicale pour les deux groupes	227
11.3. Présentation et analyse des résultats au questionnaire <i>Profil musical</i>	229
11.3.1. Comparaison des moyennes, des médianes et des coefficients de variation entre les deux groupes pour la formation protomusicale et prémusicale	
11.3.1.1. Comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes pour la Formation protomusicale	
11.3.1.2. Comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes pour la Formation prémusicale	230
11.3.1.3. ANOVA entre groupes pour la Formation prémusicale	
11.3.1.4. ANOVA entre groupes pour les critères de codage de la Formation prémusicale	231
11.3.2. Comparaison des <i>m</i> , <i>Md</i> et <i>CV</i> entre les deux groupes pour la formation instrumentale formelle, la formation musicale de groupe, la formation musicale informelle et l'indice de pratique musicale par année de vie	233
11.3.2.1. Formation instrumentale formelle	234
11.3.2.2. Formation musicale de groupe formelle	236
11.3.2.3. Formation musicale informelle	238
11.4. Présentation et analyse des résultats aux tests <i>T-SAG</i> et <i>T-RESAG</i>	241
11.4.1. Résultats au sous-test <i>T-SAG A</i> pour les deux groupes	
11.4.1.1. ANOVA entre groupes pour l'item [3soulm2tsa] du <i>T-SAG A</i> et corrélations entre la formation instrumentale + test AMMA de Gordon (1989)	243
11.4.1.2. Première hypothèse opérationnelle : <i>T-SAG A</i>	244
11.4.2. Résultats au sous-test <i>T-SAG B</i> pour les deux groupes	245
11.4.2.1. ANOVA entre groupes pour l'item [9soulm2] du <i>T-SAG B</i> et corrélations entre la formation instrumentale + test AMMA de Gordon (1989)	248
11.4.2.2. Deuxième hypothèse opérationnelle : <i>T-SAG B</i>	249
11.4.3. Résultats au sous-test <i>T-RESAG A</i> (prototype) pour les deux groupes	250
11.4.4. Résultats au sous-test <i>T-RESAG B</i> (prototype) pour les deux groupes	252
11.4.5. Résultats au sous-test <i>T-RESAG C</i> (prototype) pour les deux groupes	255
11.4.5.1. ANOVA entre groupes pour l'item [T-RESAG C5] du <i>T-RESAG C</i> et corrélations entre la formation prémusicale et instrumentale + test AMMA de Gordon (1989)	257
11.4.5.2. ANOVA entre groupes pour l'item [T-RESAG-C1] du <i>T-RESAG C</i> et corrélations entre la formation prémusicale et instrumentale + test AMMA de Gordon (1989)	259
11.4.5.3. Cinquième hypothèse opérationnelle : <i>T-RESAG C</i>	260
12. Conclusion	
12.1. Discussion sur l'analyse des résultats des deux étapes de la recherche	261
12.1.1. Le rôle de l'aptitude et de l'expertise dans la détection de la syntonisation audiovisuelle (1 ^{ère} étape de la recherche)	
12.1.1.1. Au sujet de l'aptitude musicale	
12.1.1.2. Au sujet de la pratique délibérée	
12.1.1.3. Au sujet des tests <i>TadSag</i> , <i>TadRag</i> et <i>TadDag</i>	
12.1.2. Le rôle de l'aptitude et de l'expertise dans la détection de la syntonisation audiovisuelle (2 ^{ème} étape de la recherche)	262
12.1.2.1. Au sujet de l'aptitude musicale	263
12.1.2.2. Au sujet de la pratique délibérée	
12.1.2.3. Au sujet des tests <i>T-SAG</i> et <i>T-RESAG</i>	264
12.2. Retour aux hypothèses et perspectives d'avenir	265
Références bibliographiques	267

Liste des Figures

3.1.	Les vingt-cinq aptitudes musicales de Seashore (1938/1967) (d'après Teplov, 1966)	39
3.2.	Les facteurs généraux et spéciaux du talent musical de Teplov (d'après Teplov, 1966)	41
3.3.	Relation entre la forme mélodique et les fonctions d'éveil/apaisement dans le comportement parental intuitif (d'après Papoušek, 1995b)	59
3.4.	Nombre d'heures de pratique délibérée estimée pour les pianistes experts et les pianistes amateurs (d'après Ericsson, 1993)	70
4.1.	Items pour le test d'imitation vocale et rythmo-motrice (d'après Zurcher, 2003)	100
5.1.	Vie émotive et dynamique de la représentation mentale selon Leroy (2005c)	120
6.1.	L'œil musical de Beethoven : modélisation d'une répétition avec son quatuor	128
6.2.	Schéma d'analyse conceptuelle de la recherche	150
6.3.	Descriptif de la 1 ^{ère} hypothèse opérationnelle : T-SAG A	153
6.4.	Descriptif de la 2 ^{ème} hypothèse opérationnelle : T-SAG B	154
6.5.	Descriptif de la 3 ^{ème} hypothèse opérationnelle : T-RESAG A	155
6.6.	Descriptif de la 4 ^{ème} hypothèse opérationnelle : T-RESAG B	156
6.7.	Descriptif de la 5 ^{ème} hypothèse opérationnelle : T-RESAG C	157
9.1.	Bâtonnets d'orchestre en bois de marque <i>Korri</i> , made in Germany	177
9.2.	Unités rythmiques pour la construction des scripts <i>Bâtonnets</i>	178
9.3.	Séquence de base des scripts <i>Bâtonnets</i> pour les tests T-SAG et T-RESAG	
9.4.	Métronome mécanique gradué de type <i>Maelzel</i>	
9.5.	Composition des cinq scripts <i>Bâtonnets</i> des tests T-SAG	179
9.6.	Séquence de base des scripts <i>Bâtonnets</i> pour les tests T-RESAG	
9.7.	Composition des cinq scripts <i>Bâtonnets</i> des tests T-RESAG	180
9.8.	Djembe traditionnel du Burkina Faso	
9.9.	Baguettes de timbales et souliers d'enfant	181
9.10.	Dispositif des scripts <i>Souliers</i>	
9.11.	Composition des cinq scripts <i>Souliers</i> des tests T-SAG	182
9.12.	Composition des cinq scripts <i>Souliers</i> des tests T-RESAG	
9.13.	Flûte à coulisse <i>Acme</i> , made in England	183
9.14.	Etalonnage de la tessiture <i>Zone 1 (mi-la)</i> d'une séquence <i>Flûte à coulisse</i>	
9.15.	Etalonnage de la tessiture <i>Zone 2 (la-ré)</i> d'une séquence <i>Flûte à coulisse</i>	184
9.16.	Etalonnage de la tessiture <i>Zone 3 (ré-sol)</i> d'une séquence <i>Flûte à coulisse</i>	
9.17.	Construction de 12 mélismes <i>ascendants</i> et <i>descendants</i>	185
9.18.	Construction de 12 mélismes <i>ascendants-descendants</i> et <i>descendants-ascendants symétriques</i>	186
9.19.	Construction de 12 mélismes <i>ascendants-descendants</i> et <i>descendants-ascendants asymétriques</i>	187
9.20.	Unités mélodiques pour la construction des scripts <i>Flûte à coulisse I</i>	188
9.21.	1 ^{ère} séquence de base pour les scripts <i>Flûte à coulisse</i> du test T-SAG	
9.22.	2 ^{ème} séquence de base pour les scripts <i>Flûte à coulisse</i> du test T-SAG	
9.23.	Composition des huit scripts <i>Flûte à coulisse</i> de la 1 ^{ère} séquence des tests T-SAG	190
9.24.	Composition des huit scripts <i>Flûte à coulisse</i> de la 2 ^{ème} séquence des tests T-SAG	192
9.25.	Composition des 5 clips <i>Flûte à coulisse</i> des tests cours T-RESAG	194

9.26.	Plateau de tournage des clips <i>Bâtonnets</i> des tests TAP et des tests T-SAG et T-RESAG	
9.27.	Plateau de tournage des clips <i>Flûte à coulisse</i> et <i>Souliers</i> des tests TAP et des tests T-SAG et T-RESAG	195
9.28.	Montage des tests TAP, T-SAG et T-RESAG avec programme informatique <i>Incite Editor</i> , 2003. V. 3.0.0.	196
9.29.	Alignement de 2 séquences identiques image et son pour le clip <i>Souliers</i> (effet de retard constant de l'image)	197
9.30.	Déplacement vers la droite de la séquence image du clip droit de [2 fr.] (effet de retard constant de l'image)	198
9.31.	Calibrage de la double séquence image et son avec retard constant de l'image à droite de [-2 fr.] (effet de retard constant de l'image)	
9.32.	Construction du clip définitif avec retard constant de l'image à droite de [- 2 fr.]	199
9.33.	Item d'un clip <i>Souliers</i> du T-SAG A avec une congruence image et son à gauche et retard constant de l'image de [-2 fr.] à droite	
9.34.	Alignement de 2 séquences identiques image et son pour le clip <i>Flûte à coulisse</i> (effet d'avance constante de l'image)	200
9.35.	Déplacement vers la gauche de la séquence image du clip gauche [4 fr.] (effet d'avance constante de l'image)	
9.36.	Calibrage de la double séquence image et son avec avance constante de l'image à gauche de [+4 fr.] (effet d'avance constante de l'image)	201
9.37.	Construction du clip définitif avec avance constante de l'image à gauche de [+4 fr.]	
9.38.	Item d'un clip <i>flûte à coulisse</i> du T-SAG A avec une synchronisation image et son à droite et avance constante de [+4 fr.] à gauche	202
9.39.	Alignement de 2 séquences identiques image et son avec icône <i>Bâtonnets</i> (effet de décélération du son)	
9.40.	Expansion de la bande son du clip du haut de [6 fr.] (effet de décélération du son)	203
9.41.	Calibrage de la double séquence image et son avec expansion de l'image du haut de [6 fr.] (effet de décélération du son)	
9.42.	Construction du clip définitif avec décélération constante de la bande son du clip du haut de [6 fr.]	204
9.43.	Item d'un clip <i>Bâtonnets</i> du T-RESAG B avec une reconnaissance de la synchronisation image et son consécutive en bas et décélération constante du son du clip aveugle du haut de [6 fr.]	
9.44.	Alignement de 2 séquences identiques image et son avec icône <i>Bâtonnets</i> (effet d'accélération du son)	205
9.45.	Compression de la bande son du clip du haut à de [6 fr.] (effet d'accélération du son)	206
9.46.	Calibrage de la double séquence image et son avec compression de l'image du haut de [6 fr.] (effet d'accélération du son)	
9.47.	Construction du clip définitif avec accélération constante de la bande son du clip du haut de [6 fr.]	207
9.48.	Item d'un clip <i>Bâtonnets</i> du T-RESAG-B avec reconnaissance de la synchronisation consécutive image et son en bas avec une accélération constante de [6 fr.]	
9.49.	Construction d'une séquence d'amorçage visuel par signal audiovisuel (signal) sur <i>Incite</i>	208
9.50.	Déroulement de la séquence d'un clip d'exercice sur <i>Incite</i>	209
9.51.	Distracteur <i>Souliers</i> du test T-SAG-A2 avec une congruence image et son à gauche et incongruité image et son à droite par un effet d'avance constante de l'image de [+ 4 fr.]	211
9.52.	Reconnaissance de la congruence son et image à gauche et incongruité son et image à droite par un effet de retard constant de l'image de [- 2 fr.] d'un item <i>Souliers</i> du T-RESAG A	213
9.53.	Reconnaissance de la synchronisation de la bande son du haut et reconnaissance de la désynchronisation image et son de la bande son du bas par accélération, par un effet de	214

	compression de la bande son du bas de [- 2 fr.] d'un item <i>Souliers</i> du T-RESAG B	
9.54.	Reconnaissance de la synchronisation son et image à gauche et désynchronisation son et image à droite par un effet de retard constant de l'image de [- 2 fr.] à droite avec ajout d'un effet d'intervalle de repos d'un item <i>Souliers</i> du T-RESAG C	216
10.1.	Agencement standard du mobilier et de l'appareillage pour les passations	218
10.2.	Prises de vue de la disposition du mobilier et de l'appareillage	
11.1.	Boîte à moustaches de la dispersion des âges pour les groupes <i>Novices</i> et <i>Experts</i>	221
11.2.	Moyenne des scores obtenus au test AMMA de Gordon (1989) pour les deux groupes	223
11.3.	<i>Facteur mélodique</i> : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes	
11.4.	<i>Facteur rythmique</i> : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes	224
11.5.	<i>Score total AMMA</i> : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes	226
11.6.	Comparaison de la régression linéaire pour les deux groupes entre la variable <i>Indice de formation musicale</i> et les <i>Scores totaux</i> AMMA de Gordon (1989)	228
11.7.	Comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes pour la <i>Formation protomusicale</i>	229
11.8.	Comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes pour la <i>Formation prémusicale</i>	230
11.9.	Dispersion et boîte à moustache des scores obtenus par les deux groupes pour la <i>Formation instrumentale formelle</i>	234
11.10.	Dispersion des scores par groupe obtenus pour la <i>Formation instrumentale formelle</i>	235
11.11.	Comparaison des médianes et des quartiles entre groupes pour la <i>Formation musicale de groupe formelle</i>	236
11.12.	Fréquence des scores par groupe obtenus pour la <i>Formation musicale de groupe formelle</i>	237
11.13.	Comparaison des médianes et des quartiles entre groupes pour la <i>Formation musicale informelle</i>	238
11.14.	Fréquence des scores par groupe obtenus pour la <i>Formation musicale informelle</i>	239
11.15.	Résultats à [-2 fr.] au sous-test T-SAG A pour les deux groupes	241
11.16.	Typologie de l'item [3soulm2tsa]	243
11.17.	Typologie de l'item [3soulm2tsa]	
11.18.	Résultats au T-SAG B classés par items à [-4 fr.] [-2 fr.] [+3 fr.] [+4 fr.] pour les deux groupes	245
11.19.	Courbe des scores au T-SAG B à [-4 fr.] [-2 fr.] [+3 fr.] [+4 fr.] pour les deux groupes	246
11.20.	Typologie de l'item [9soulm2tsb]	248
11.21.	Résultats au T-RESAG A classés par typologie des items pour les deux groupes	250
11.22.	Comparaison des scores généraux au test T-SAG A et T-RESAG A pour les deux groupes	251
11.23.	Comparaison des scores à [-6 fr.] et [+ 6 fr.] au T-RESAG B pour les deux groupes	252
11.24.	Scores à [- 6 fr.] d'accélération de la bande son du T-RESAG B classés par typologie des items pour les deux groupes	253
11.25.	Scores à [+ 6 fr.] de ralentissement de la bande son du T-RESAG B classés par typologie des items pour les deux groupes	254
11.26.	Courbe de l'influence de l'intervalle de repos [1 sec.], [2 sec.] et [4 sec.] dans le T-RESAG C	255
11.27.	Scores à [-2 fr.] avec effet de repos de [1 sec.] [2sec.] et [3 sec.] du T-RESAG C pour les deux groupes	257
11.28.	Typologie de l'item [T-RESAG C5]	258
11.29.	Typologie de l'item [T-RESAG C1]	259

Liste des Tableaux

3.1.	Seuil d'acuité auditive de Seashore (1919) et orientation musicale (d'après Teplov, 1966)	33
3.2.	Typologie des principaux tests d'aptitude musicale (d'après Shuter-Dyson & Gabriel, 1981)	47
3.3.	Résultats au test de Bentley pour les musiciens et non musiciens (d'après Bentley, 1966/1983)	50
3.4.	Corrélations entre la performance à l'étude-test et l'AMMA (d'après Gordon, 1990)	51
3.5.	Corrélations entre le test d'aptitude musicale MAP et le test de compétence musicale MAT et 23 facteurs environnementaux (d'après Gordon, 1967, cité par Shuter-Dyson & Gabriel, 1981, p. 205)	52
3.6.	Le modèle unifié de Mayer (2003) du rôle des différences individuelles dans les performances cognitives (d'après Mayer, 2003)	76
4.1.	Typologie des modalités d'encodage des éléments de la partition (d'après Vermersch, 1993)	108
6.1.	Typologie des modalités d'encodage de l'image musicale chez Mozart et chez Beethoven	130
6.2.	Typologie des modalités d'encodage de l'image musicale en pédagogie musicale	132
6.3.	Typologie des modalités d'encodage des contenus de la musique	136
6.4.	Typologie des modalités d'encodage et de décodage de l'image musicale en psychologie de la musique	142
6.5.	Plan expérimental de la recherche (2003-2006)	158
7.1.	Consignes et durée du test <i>Advanced Measures of Music Audiation</i> (AMMA) de Gordon (1989)	162
8.1.	Questions et indicateurs relatifs aux activités protomusicales	163
8.2.	Système de codage des activités protomusicales	164
8.3.	Questions et indicateurs relatifs aux activités prémusicales	165
8.4.	Système de codage des activités prémusicales	166
8.5.	Questions et indicateurs relatifs à la formation instrumentale amateur/professionnelle formelle (HEM)	168
8.6.	Système de quantification de la formation instrumentale amateur formelle (HEM)	
8.7.	Système de quantification de la formation instrumentale professionnelle formelle (HEM)	169
8.8.	Système de quantification de la formation instrumentale amateur/professionnelle formelle (HEM)	
8.9.	Système de quantification de la formation instrumentale amateur « à une période donnée » et « actuelle » (HEP et HEM)	
8.10.	Système de quantification de la formation instrumentale amateur formelle « à une période donnée » (HEP)	170
8.11.	Système de quantification de la formation instrumentale amateur formelle « actuelle » (HEP)	
8.12.	Système de quantification de la formation instrumentale amateur formelle « à une période donnée » (HEM)	171
8.13.	Système de quantification de la formation instrumentale amateur formelle « actuelle » (HEM)	
8.14.	Questions et indicateurs relatifs à la formation musicale de groupe formelle	172
8.15.	Système de quantification de la formation musicale de groupe formelle	
8.16.	Questions et indicateurs relatifs à la formation musicale informelle	173
8.17.	Système de quantification de la formation musicale informelle	174

9.1.	Consignes pour le test T-SAG A	211
9.2.	Consignes pour le test T-SAG B	212
9.3.	Consignes pour le test T-RESAG A	214
9.4.	Consignes pour le test T-RESAG B	215
9.5.	Consignes pour le test T-RESAG C	216
10.1.	Timing du déroulement d'une séance de passation standardisée (60 minutes)	219
10.2.	Appareillage et données techniques	220
11.1.	Caractéristiques des deux groupes <i>Novices</i> et <i>Experts</i> (2003-2006)	221
11.2.	Moyenne, médiane et coefficient de variation au test AMMA de Gordon (1989) pour les groupes <i>Novices</i> et <i>Experts</i>	222
11.3.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour le <i>Facteur mélodique</i>	223
11.4.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour le <i>Facteur rythmique</i>	225
11.5.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour le <i>Score total AMMA</i>	226
11.6.	Corrélations entre le test AMMA de Gordon (1989) et la formation musicale pour le groupe HEP (au-dessus de la diagonale) et le groupe HEM (au-dessous de la diagonale)	227
11.7.	Moyenne, médiane et coefficient de variation pour la <i>Formation protomusicale et prémusicale</i> pour les groupes <i>Novices</i> et <i>Experts</i>	229
11.8.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour la <i>Formation prémusicale</i>	230
11.9.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour les critères de codage de la <i>Formation prémusicale</i>	231
11.10.	Système de codage du critère [Initiation musicale]	232
11.11.	Système de codage du critère [Ecole active]	
11.12.	Système de codage du critère [Années de préinstrument]	
11.13.	Moyenne, médiane et coefficient de variation pour la <i>Formation instrumentale, de groupe, informelle et indice (form. musicale par année de vie)</i>	233
11.14.	Système de codage de la <i>Formation instrumentale amateur/professionnelle formelle</i>	234
11.15.	Scores <i>Min</i> et <i>Max</i> pour les deux groupes pour la <i>Formation instrumentale formelle</i>	235
11.16.	Système de codage de la <i>Formation musicale de groupe formelle</i>	236
11.17.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour la <i>Formation musicale de groupe formelle</i>	237
11.18.	Système de codage de la <i>Formation musicale informelle</i>	238
11.19.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour la <i>Formation musicale de groupe formelle</i>	239
11.20.	Moyenne, écart-type et <i>ANOVA</i> aux items à [-2 fr.] du sous-test T-SAG A pour les deux groupes	241
11.21.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour l'item [3soulm2tsa] du T-SAG A	243
11.22.	Coefficient de corrélation entre l'item [3soulm2tsa] du T-SAG A et la <i>Formation instrumentale formelle</i>	244

11.23.	Coefficient de corrélation entre l'item [3soulm2tsa] du T-SAG A et le test de Gordon (1989)	
11.24.	Moyenne, écart-type, coefficient de variation et <i>ANOVA</i> au sous-test T-SAG B pour les deux groupes	245
11.25.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour l'item [9soulm2] du TSB	248
11.26.	Coefficient de corrélation entre l'item [9soulm2tsb] du T-SAG B et la <i>Formation instrumentale formelle</i>	
11.27.	Coefficient de corrélation entre l'item [9soulm2tsb] du T-SAG B et le test de Gordon (1989)	249
11.28.	Moyenne, écart-type et <i>ANOVA</i> aux items à [-2 fr.] du sous-test T-RESAG A pour les deux groupes	250
11.29.	Moyenne, écart-type et <i>ANOVA</i> aux items d'accélération de [-6 fr.] de la bande son du T-RESAG B pour les deux groupes	252
11.30.	Moyenne, écart-type et <i>ANOVA</i> aux items à [+6 fr.] de décélération de la bande son du T-RESAG B pour les deux groupes	253
11.31.	Moyenne, écart-type et <i>ANOVA</i> aux items à [-2 fr.] avec effet de repos de [1 sec.], [2 sec.] et [3 sec.] du T-RESAG C pour les deux groupes	255
11.32.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour le facteur <i>intervalle de repos</i> du T-RESAG C	256
11.33.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour l'item [T-RESAG C5] du T-RESAG C	257
11.34.	Coefficient de corrélation entre l'item [T-RESAG C5] du T-RESAG C et la <i>Formation instrumentale formelle</i>	258
11.35.	Coefficient de corrélation entre l'item [T-RESAG C5] du T-RESAG C et le test de Gordon (1989)	
11.36.	<i>ANOVA</i> entre groupes pour l'item [T-RESAG-C1] du T-RESAG C	259
11.37.	Coefficient de corrélation entre l'item [T-RESAG C1] du T-RESAG C et la <i>Formation instrumentale formelle</i>	260
11.38.	Coefficient de corrélation entre l'item [T-RESAG C1] du T-RESAG C et le test de Gordon	

Liste des Annexes

<i>Annexe 1</i>	Correctifs des tests T-SAG et T-RESAG	287
<i>Annexe 2</i>	Procédure de passation papier/crayon	299

Introduction

Dans l'enseignement de la musique, il nous apparaît que, parmi les modalités d'apprentissage de cette activité, la principale difficulté à surmonter concerne moins la perception auditive (apprendre à reconnaître des sons, des accords, des mélodies, des rythmes) ou la culture vocale (apprendre à entonner, à imiter et à mémoriser une chanson), que la capacité d'entrer en résonance corporelle avec des contenus musicaux ou avec les gestes d'un groupe d'élèves. Pour certains de ceux-ci, frapper des rythmes synchronisés sur une chanson, produire des mouvements synchronisés sur de la musique ou synchroniser les mouvements de leur corps avec les mouvements des autres membres du groupe n'est pas une sinécure, aussi modeste la tâche à réaliser soit-elle.

Comme la littérature en témoigne, peu de pédagogues se sont préoccupés des aspects psychomoteurs de l'apprentissage et de l'expression musicale, comme s'ils avaient dû s'acquérir et se développer en dehors du champ de leur activité professionnelle, axée principalement sur la culture vocale à l'école et sur le développement de la maîtrise instrumentale au Conservatoire. S'étant efforcés d'inculquer les rudiments de la musique selon ces principes à des élèves récalcitrants, certains pédagogues les ont peut-être éloignés durablement des véritables enjeux que recèlent les activités musicales, faute de les avoir éveillés au phénomène vécu de la musique. Ont-ils pensé, dans la formation musicale et dans la formation des adultes en particulier, que l'*initiation musicale* de Willems (1890-1978) ou que la *rythmique* de Jaques-Dalcroze (1865-1950) ne s'adressait qu'aux tout-petits ? La finalité de l'éducation musicale à l'école ou au Conservatoire n'était-elle pas d'amener les élèves à découvrir les chefs-d'œuvre de la musique, par l'apprentissage de la lecture des partitions et l'exécution des styles musicaux ? Ce courant de pensée a probablement contribué à ne placer l'activité musicale de l'élève qu'en seconde position dans la mission éducative.

Au contraire de l'*écoute* de la musique gravée sur vinyle de la génération d'Après-guerre, dès la fin des années 80, avec la montée en puissance des moyens audiovisuels dans l'industrie de la production musicale, la musique se *donnera à voir*, par la diffusion systématique de *clips* des nouvelles chansons de variété. L'expérience visuelle l'emportera très vite sur l'expérience auditive. Les chaînes musicales de télévision remplaceront le transistor dans les ménages, l'écran plasma supplantera le juke-box dans les lieux publics. Les méthodes d'éducation musicale, basées essentiellement sur le développement de l'oreille et de la voix, sembleront refléter la couleur terne du vinyle à la nouvelle génération d'élèves, rapidement acculturés à ces moyens nouveaux.

Il nous semble que la pédagogie musicale n'a pas encore trouvé de systèmes opérants suffisamment élaborés pour permettre de tirer profit des effets et des potentialités que l'exposition à ces nouveaux canaux d'expression musicale apporte au développement musical des élèves. La raison majeure de cette lacune dans les méthodes est probablement la résultante du peu de recherches en sciences de l'éducation musicale conduites, à ce jour, sur le développement de la modalité audiovisuelle dans l'aptitude musicale.

Si les moyens de production musicale se sont sophistiqués à l'extrême pour fournir au public, par la diffusion massive de *clips*, un maximum d'expériences multisensorielles en un laps de temps record, pourquoi ne pas s'inspirer de ces avancées technologiques dans les supports multimédias pour tenter de les mettre au service de la recherche sur la dimension visuo-motrice de l'aptitude musicale ? La confection de *clips* vidéo que nous avons réalisés, les items qui mesurent la détection de la désynchronisation audiovisuelle de mouvements instrumentalisés, va dans ce sens.

Dans leur Rapport au Ministère français de la recherche intitulé *Développement et apprentissage des activités et perceptions musicales*, Carolyn Drake et Carine Rochez (2002) relèvent un point crucial à nos yeux, qui expliquerait le désarroi de certains pédagogues de la musique face aux nouveaux défis que l'ère audiovisuelle demande de relever. La recherche en cognition musicale a consenti trop peu d'efforts pour que la profession musicale tout entière puisse profiter de ses résultats en premier lieu. Par conséquent, elle ne se sent pas directement concernée par les travaux entrepris. Willems (1968) avait probablement résumé la situation en évoquant « la complexité de la nature de la musique [et en déplorant le fait] que peu de musiciens [soient] psychologues et peu de psychologues, musiciens » (p. 21). Nous avons tenté de structurer notre propos par niveaux d'organisation, pour que ces deux professions puissent peut-être y trouver un intérêt commun : la familiarisation au contexte de la

sociogénèse de la pédagogie musicale à l'école et au Conservatoire que la première possède et la familiarisation à la recherche que la seconde a développé.

Il est certain que la question du développement de la modalité auditive de l'image musicale par la pédagogie et par la psychologie de la musique a occupé une place prépondérante. Cependant, nous avons tenté de montrer, pour chaque chapitre de notre problématique, que la modalité visuelle, dans le champ de la pédagogie et de la psychologie de la musique a toujours été présente, parfois en marge, parfois en concurrence, mais de pair avec les théories consacrées à l'image auditive dans la perception, le traitement et l'expression des phénomènes musicaux. L'étude comparative des deux modalités, auditive et visuelle, a pour objectif, au gré des chapitres de notre problématique, d'en saisir les rapports de force.

Le premier chapitre est consacré à la pédagogie musicale en France et en Suisse romande, au Conservatoire et à l'école. Il permet de contextualiser la thématique de notre travail dans les lignes de force qui ont marqué l'histoire de la pédagogie musicale dans ces institutions et dont sont issus les échantillons de sujets de notre recherche. Beaucoup d'éléments centraux, dont la documentation rassemblée dans ce travail témoigne, se sont malheureusement étiolés au fil du temps dans la conscience collective de la profession musicale, à l'instar de l'importance que les pédagogues ont jadis accordé à la mobilisation de la motricité dans la construction de l'image musicale chez leurs élèves. Ces éléments sont pourtant indispensables pour entamer une réflexion épistémologique renouvelée sur la perception et la production musicale.

Le deuxième chapitre évoque les fondements qui ont gouverné les pratiques pédagogiques du XIX^{ème} et XX^{ème} siècle, pratiques basées sur le développement de l'oreille, en référence à la figure emblématique et aux dons exceptionnels de Mozart. La psychologie de la musique, à son tour, par la nature de ses recherches, ne cessera d'y faire référence. A l'instar des capacités de l'oreille de Mozart pour les recherches réalisées sur l'audition musicale, nous avons questionné plusieurs événements étonnants, tirés de biographies de Beethoven, pour illustrer le point de départ de notre travail, fondé sur la dimension visuo-motrice de l'aptitude musicale.

Le troisième chapitre est consacré aux théories psychométriques de la mesure de l'aptitude d'une part et aux théories de l'aptitude musicale d'autre part. Il rappelle que la psychologie de la musique est contemporaine de la psychologie expérimentale. Les théories de l'aptitude musicale vont, au départ se cristalliser autour de la réduction des faits psychiques à la perception des stimulations auditives. Sous l'influence des théories constructivistes, les actes psychiques seront considérés comme base de la compréhension musicale. L'aptitude musicale, toujours définie par sa dimension auditive, sera mesurée en tant que potentiel à apprendre la musique. Les théories socioconstructivistes vont mettre l'accent sur les stimulations du milieu en termes d'*affordances* pour définir l'aptitude musicale. Enfin, dans une perspective fonctionnaliste, l'aptitude musicale, en référence aux théories des interactions précoces mère/enfant sera définie en tant que conduite d'attachement, de communication et d'éveil, génétiquement programmée et condition *sine qua non* du développement sensori-moteur. Les différentes formes (naturelles et artistiques) que vont prendre les contenus musicaux, vont stimuler, par isomorphisme fonctionnel, des éprouvés de tension et de détente modulateurs d'énergie, vécus par le corps. Les théories basées sur la *pratique délibérée* vont remplacer le mot « aptitude » par « expertise » musicale. Sans renier la prédisposition génétique ou l'importance de la motivation, ces recherches vont écarter l'étude de l'activité interne du sujet, pour s'intéresser exclusivement à la valeur quantitative de ses interactions avec le milieu, mesurées par la quantité de travail délibéré qu'un individu fournit dans son domaine d'expertise.

Le quatrième chapitre est consacré à l'étude du mouvement et au rôle de l'activité du sujet dans la construction de l'image mentale et de l'image musicale. Si la théorie du mouvement occupe une place importante en psychologie, la psychologie de la musique n'a exploité ses applications que très récemment, notamment dans la définition des mécanismes de production et de perception de l'expression musicale. En opposition aux théories néo-associationnistes de la perception musicale en tant qu'*affordance*, les théories constructivistes vont mettre l'accent sur l'importance de l'*accommodation* dans la construction des connaissances, et sur son rôle, au stade opératoire, dans la digitalisation de l'information perceptive. En référence à la théorie motrice des représentations auditives et à la théorie des *neurones miroirs*, la recherche en cognition musicale va s'orienter vers l'étude des mécanismes neuronaux mimétiques déclenchés par un sujet exposé à l'audio-vision d'une activité musicale. Elle tentera de déterminer le niveau cognitif de fixation de l'image musicale dans la

représentation (processus *bottom-up*). A l'inverse, elle étudiera les modalités de régulation que la représentation peut opérer sur les programmes moteurs d'action (l'interprétation musicale) et sur les programmes moteurs d'exécution de l'action (l'exécution musicale) (processus *top-down*). Les mécanismes *top-down* seront d'autant plus efficaces dans le contrôle de la perception, si le sujet, par l'apprentissage, a construit préalablement des circuits neuronaux aux modalités analogues à celles qu'il rencontrera dans des situations nouvelles.

Le cinquième chapitre présente une synthèse de la *théorie générale des savoirs musicaux* de Jean-Luc Leroy (2002 à 2005). Son approche épistémologique du phénomène musical, fondée sur les apports récents de la musicologie et des sciences du développement cognitif, réinterroge les contenus de la musique ainsi que la place de la dimension auditive dans son appréhension. Le *musical* fait référence à un système organisationnel qui repose sur la dynamique du symbole, en tant que support capable d'évoquer une dynamique fondée sur le changement, comme l'expression corporelle, la danse ou l'animation visuelle. La caractéristique de l'expression du *musical* est multi et transmodale. Le *musical* est par excellence, investi de la modalité *kinesthésique* humaine. C'est par la dynamique corporelle volontaire, appelée *processus postural* que les *profils dynamiques* de la vie émotive, sans contenus concrets, sont stabilisés en représentations, utilisables par le sujet pour organiser un *sens de soi* et contrôler son activité. Bien que la *théorie générale des savoirs musicaux* de Leroy, vitaliste, voire phénoménologique ne s'inscrive pas directement dans le courant de pensée constructiviste auquel nous nous référons, elle éclaire sur de nombreux points nos préoccupations sur le rôle du système moteur dans la perception et dans la représentation musicale. Seul notre point de vue différentiel au sujet du *processus postural* en tant que schéma explicatif de la dimension de l'expertise musicale semble diverger puisque Leroy décrit son émergence en tant que processus fonctionnel propre à l'ensemble des individus.

Le sixième chapitre occupe une place centrale dans notre travail :

1. *en première partie*, il propose une réorganisation des contenus de notre problématique qui ordonne et systématise les différents points de vue au sujet des modalités auditives et visuo-motrices de l'encodage et du rappel de l'image musicale. De manière synthétique et systématique également, nous exposons les deux définitions retenues de l'aptitude musicale ; l'aptitude musicale en tant que perception auditive différentielle de la musique et l'aptitude musicale en tant qu'expertise musicale différentielle, la quantité de *pratique délibérée*. A partir de l'analyse conceptuelle de la problématique, nous avons formulé l'énonciation de notre question de recherche et posé nos hypothèses ;
2. *en seconde partie*, il décrit exclusivement la seconde étape¹ de notre recherche ainsi que la spécification des échantillons de sujets qui se sont prêtés au jeu des questionnaires et des tests :
 - a) pour rappel, la première étape, de 2001 à 2003, s'est concrétisée par la passation de trois épreuves d'aptitude musicale selon trois points de vue : une épreuve mesurant l'*aptitude auditive* (Bentley, 1966/1983), une épreuve mesurant la *quantité de pratique délibérée* (Questionnaire *Profil TAP*) et une épreuve mesurant l'*aptitude audiovisuelle* (test audiovisuel préalable sous forme de *clips* créés spécifiquement pour cette recherche). Ces tests ont été soumis à un échantillon de sujets *non musiciens* ($n = 40$) et à un échantillon de sujets *musiciens* ($n = 20$).
 - b) A la suite de l'analyse des données, nous avons mis sur pied une seconde étape, de 2003 à 2006 qui s'est concrétisée par la passation de trois nouvelles épreuves d'aptitude musicale selon trois points de vue : une épreuve mesurant l'*aptitude auditive* (Gordon, 1989), une épreuve mesurant la *quantité de pratique délibérée* (Questionnaire *Profil musical*) et une épreuve mesurant l'*aptitude audiovisuelle* (test audiovisuel définitif sous forme de *clips* créés spécifiquement pour cette recherche)². Ces tests ont été soumis à un échantillon de nouveaux sujets *non musiciens* ($n = 50$) et à un échantillon de sujets *musiciens* ($n = 50$).

¹ Notre travail de thèse a porté sur deux étapes successives. La présente impression *partielle* de notre travail n'expose que la seconde étape. Le texte complet de notre thèse peut être consulté à la Bibliothèque cantonale et universitaire de Fribourg (Suisse).

² Les deux supports DVD de ces tests sont disponibles en *Annexe 7*.

Le septième chapitre présente le test de Gordon *Advanced Measures of Music Audiation (AMMA)* de Gordon (1989) utilisé dans la seconde étape de notre recherche (2003-2006).

Le huitième chapitre présente le questionnaire de quantification de la pratique musicale : le questionnaire *Profil musical* et son système de codage, utilisé dans le seconde étape de notre recherche (2003-2006).

Le neuvième chapitre présente une description complète de la typologie des contenus des items et de la fabrication des effets des items du *Test d'aptitude à la synchronisation acoustico-gestuelle (T-SAG)* et du *Test d'aptitude à la reconnaissance de la synchronisation acoustico-gestuelle (T-RESAG)* sur le logiciel *Incite*, utilisé dans la seconde étape de notre recherche (2003-2006). Ces deux tests ont été gravés sur support DVD.

Le dixième chapitre décrit le dispositif, l'appareillage et la procédure de passation des tests qui s'est faite de manière standardisée.

Le onzième chapitre présente les résultats de la seconde étape de la recherche (2003-2006) et l'analyse des scores obtenus par des sujets novices et experts :

1. au test *Advanced Measures of Music Audiation (AMMA)* de Gordon (1989), un test d'aptitude musicale basé sur la modalité auditive de contenus musicaux;
2. au questionnaire *Profil musical*, quantifiant :
 - a) le niveau d'expériences *protomusicales* et *prémusicales*,
 - b) le degré d'expertise musicale par la quantification du nombre d'heures de pratique musicale et instrumentale *formelle* et *informelle*.

Enfin, le chapitre douze conclut cette recherche et dégage des perspectives de poursuite des travaux au sujet de la syntonisation audiovisuelle dans le champ de la cognition musicale.

1. Le génie musical : du merveilleux au tragique

L'histoire de la recherche en sciences humaines regorge d'exemples qui illustrent, de manière convaincante, le procédé par lequel les comportements de l'être humain commun peuvent être décrits par des lois issues de l'observation des agissements d'êtres d'exception. La psychologie de la musique, par analogie, a tenté de dégager des caractéristiques du développement musical propres à chacun, à travers l'étude de cas qui ont marqué l'histoire de la musique. La première partie de ce chapitre sera consacrée à la description de quelques-unes des facultés musicales extraordinaires dont jouissait Mozart et qui, jusqu'à nos jours, ont fait autorité en matière de talent musical.

Cependant, les sciences humaines ont également décrit des comportements du commun par des lois issues de l'observation d'êtres devenus exceptionnels, à leur corps défendant souvent, par le fait d'avoir été privé d'une ou plusieurs caractéristiques définissant ce même commun. C'est précisément ce procédé qui retiendra notre attention tout au long de la seconde partie de ce chapitre et dont la figure de Beethoven nous servira d'emblème.

1.1. Mozart (1756-1791) et la psychologie de la musique

Au pinacle de la musique, s'il ne fallait désigner qu'un seul être ayant le pouvoir de réunir sous de favorables auspices l'ignare et l'esthète, le potache et le savant, le nourrisson et le psychologue, W.-A. Mozart l'emporterait. L'ignare, croyant évoquer une star du show-business, s'écrierait d'un trait assuré : « Mozart ! » L'esthète pourrait dissenter à loisir sur l'absolue maîtrise des multiples formes de la musique dont fit preuve le prolifique compositeur. Le potache, en rêve, deviendrait cet enfant mythique, chantant à la perfection, jouant du clavecin, de l'orgue et du violon de manière virtuose, déchiffrant et transposant dans tous les tons. Le savant, dans un fulgurant éclair de conscience, s'exclamerait, de concert avec l'auteur des *Noces de Figaro* « In einem Augenblick, und es war ein Hochgenuss³. » Le nourrisson calmerait son angoisse, bercé par *La petite musique de nuit*. Le psychologue enfin, choisirait le cas de Mozart comme personnification d'une discipline sœur de la psychologie expérimentale - la psychologie de la musique - dont l'un des objectifs pourrait se définir par la description et la compréhension des dimensions plurielles de son génie, avec l'assistance des outils propres à la recherche scientifique contemporaine.

1.1.1. L'oreille musicale de Mozart

L'une de ces dimensions qui, précisément, intéresse la psychologie de la musique peut être illustrée par les mécanismes d'émergence de « l'oreille musicale », que Mozart utilisait de manière experte à un âge très précoce. Il était capable de nommer la hauteur des sons, tirés non seulement des instruments usuels, mais encore de n'importe quel objet résonnant. Un phénomène que d'aucuns appelleront plus tard « l'oreille absolue ». En 1763, Wolfgang, alors âgé de sept ans, donnera à Francfort un concert annoncé par la presse en ces termes :

³ Selon l'expression légendaire de Mozart, dont Rochlitz (1815) se fera l'écho :

[...] Mon cerveau s'enflamme [...]. L'œuvre est alors achevée dans mon crâne, ou vraiment tout comme, même si c'est un long morceau, et je peux embrasser le *tout d'un seul coup d'œil* comme un tableau ou une statue [...]. *Ca, c'est un régal !* L'invention, l'élaboration, tout cela se fait en moi comme un rêve magnifique et grandiose, mais quand j'en arrive à super-entendre ainsi la totalité assemblée, c'est le meilleur moment. Comment se fait-il que je ne l'oublie pas comme un rêve ? C'est peut-être le plus grand bienfait dont je dois remercier le Créateur. (d'après Rochlitz, 1815, cité par Massin & Massin, 1990, p. 30)

[...] Il reconnaîtra aussi, sans la moindre erreur, à distance, tous les sons que l'on produira, seuls ou en accords, sur un piano, ou sur tout autre instrument imaginable, y compris des cloches, des verres, des boîtes à musique, etc. Enfin, il improvisera librement (aussi librement qu'on voudra l'entendre, et dans tous les tons qu'on lui proposera, même les plus difficiles) non seulement au piano, mais à l'orgue, afin qu'il comprend aussi la manière de jouer de l'orgue, qui est tout à fait différente de la manière de jouer du piano [...]. (cité par Massin & Massin, 1990, p. 30)

Très jeune toujours, il pouvait remarquer d'infimes différences entre des hauteurs de sons. L'ami du père de Mozart, le musicien Andreas Schachtner, écrit dans une lettre de 1792 adressée à Marianne, la sœur de Mozart :

Un jour, il joua [sur mon violon] et n'eut pas assez d'éloges pour mon violon. Un ou deux jours plus tard, j'allai le voir et le trouvai en train de jouer sur son propre violon [...]. Il me dit : « Monsieur Schachtner, votre violon est accordé un demi-quart de ton plus bas que le mien, quand vous l'avez accordé la dernière fois que j'ai joué dessus. » J'en ris d'abord, mais votre père qui connaissait l'extraordinaire sensibilité et mémoire des sons de l'enfant, me pria d'aller chercher mon violon et de voir s'il avait raison. Je le fis et c'était exact. (cité par Massin & Massin, 1990, p. 20)

Son oreille et son intelligence étaient telles qu'il pouvait sans hésitation et sans avoir jamais rien appris, se mettre à jouer du violon et déchiffrer à vue une partition qui lui était inconnue. Dans une autre lettre à Marianne, Andreas Schachtner relate :

Tout à fait dans les premiers jours [...] où l'on avait fait cadeau à Wolfgang d'un petit violon, notre excellent violoniste, M. Wentzl, [...] soumit à l'examen de Monsieur votre papa une série de six trios [...]. Wolfgang demanda alors qu'on lui permette de jouer le second violon, mais votre papa refusa d'accéder à cette demande insensée, car le petit n'avait jamais pris la moindre leçon de violon, et son père le croyait vraiment hors d'état de jouer quoi que ce soit sur cet instrument. Wolfgang dit : « Mais papa, pour faire la partie de deuxième violon il n'y a pas besoin d'avoir appris. » [...] Wolfgang joua ainsi les six trios. Quand ce fut fini, nos éloges lui donnèrent tant d'audace qu'il prétendit jouer aussi le premier violon. [...] Nous faillîmes mourir de rire, à le voir jouer sa partie avec une foule de mauvaises positions et de maladresses, mais allant jusqu'au bout sans rester une seule fois à court. (cité par Massin & Massin, 1970/1990, p. 20)

Enfin, guidé par sa seule oreille, le petit Mozart, était apte aussi, après une seule audition d'un air, d'en proposer une harmonisation complète, dont il exposera par la suite d'infinies variations. En 1763, l'écrivain F.-M. Grimm écrit dans *La correspondance littéraire*, un article destiné à lancer dans le monde les enfants Marianne et Wolfgang Mozart.

Une femme lui demande l'autre jour s'il accompagnerait bien d'oreilles, et sans la voir, une cavatine italienne qu'elle savait par cœur ; elle se mit à chanter. L'enfant essaya une basse qui n'était pas absolument exacte, parce qu'il est impossible de préparer d'avance l'accompagnement d'un chant qu'on ne connaît pas ; mais l'air fini, il pria la dame de recommencer, et à cette reprise, il joua non seulement de la main droite le chant de l'air, mais il mit, de l'autre, la basse sans embarras. Après quoi, il pria dix fois de suite de recommencer, et à chaque reprise, il changea le caractère de son accompagnement : il l'aurait fait répéter vingt fois si on ne l'avait fait cesser. (cité par Massin & Massin, 1970/1990, p. 33)

Elias (1991) propose une explication de l'étonnante oreille de Mozart, prenant en compte des facteurs environnementaux : « Il [Mozart] entendait son père, sa sœur et d'autres musiciens s'exercer pour se perfectionner. Il n'y a donc rien de très étonnant à ce qu'il ait développé très tôt une sensibilité très aiguë aux différences de sons » (p. 130). Plus tard, Mozart, âgé de 14 ans, faisant usage de son extraordinaire mémoire auditive, réussira à transcrire intégralement le *Miserere* d'Allegri (1582-1662). Ne l'ayant entendu qu'à deux reprises par le chœur de la chapelle Sixtine durant l'office du mercredi et du vendredi saint 1770, Wolfgang en fera parvenir sa réplique écrite au Pape Clément XIV peu après. Cette pièce vocale d'un grand

raffinement, comprenant vingt versets tantôt psalmodiés, tantôt écrits à quatre, cinq et neuf voix pour la dernière pièce qui ne pouvait être exécutée qu'à Rome. Toute tentative d'en copier des extraits ou d'en diffuser la partition était passible d'excommunication. En reconnaissance de son exploit, le jeune prodige sera nommé « Chevalier de l'Eperon d'or » (Lechevalier, 2003).

1.2. La surdité de Beethoven (1770-1827)

Si, sous l'égide de pédagogues omnipotents, l'enfance de Beethoven fut comparable à celle de Mozart par la précocité de sa sensibilité auditive à l'univers des sons et par son génie d'interprète et de compositeur, la genèse de leur talent, à l'image de leur personnage, évoluera dans des univers presque opposés. Alors que *le divin* Mozart a touché les esprits par la luxuriance de son inspiration, les récits de Beethoven nous dépeignent une sorte de demiurge en lutte avec les forces obscures qui agitaient sa nature, dont la musique intense et sublime transcendait une personnalité rude et colérique. Or, le fait le plus marquant de son histoire fut que cet orfèvre de l'agencement des sons en monuments symphoniques se vit frappé par un destin tragique : la surdité. A trente deux ans, Beethoven écrit dans son célèbre testament d'Heiligenstadt : « Parlez plus haut, criez, car je suis sourd. » Ah ! comment avouer la faiblesse d'un sens, qui, chez moi, devait être infiniment plus développé que chez les autres, d'un sens que j'ai possédé autrefois dans une perfection telle que bien peu de musiciens l'on jamais connue » (cité par Buchet, 1977, pp. 80-81).

Alors qu'il n'était qu'à l'aube de son ascension créatrice, cette terrible infirmité le tourmenta sans relâche jusqu'à sa mort. Prod'homme (1922), l'un de ses nombreux biographes, écrit :

L'homme dont toute la vie, la jouissance, la pensée, ne résident que dans les sons peut-il faire une perte plus grande que celle de l'ouïe ? Il n'entend plus l'effet produit par ses propres compositions, ni les bruits de la nature, qui lui ont donné tant de thèmes musicaux, dans les rochers, dans les bois de bouleaux de Mödlingen, et que nous entendons dans ses symphonies. Dans ce beau pays, j'ai moi-même entendu ce thème principal : *sol, sol, sol, mi bémol*, appel d'un oiseau inconnu⁴. (p. 107)

Cette malédiction l'isola des hommes et du monde, mais elle fut, par bonheur, la source d'une foisonnante fécondité. Beethoven se jeta sur la composition, comme « pour chasser les affectifs douloureux et juguler l'angoisse » (Dubost, 2001, p. 61) et prit l'habitude « d'articuler la musique de façon cognitive avec beaucoup d'exigence » (Arcier, 1997, p. 43).

1.2.1. Beethoven chef d'orchestre

Selon la légende, la représentation publique de ses dernières œuvres fut souvent perturbée par la perte de la faculté à diriger son orchestre. Comment l'artiste aurait-il pu conserver la capacité de se tenir au pupitre sans entendre le moindre son ? Que l'on se souvienne de l'attitude pathétique de Beethoven tournant dans le désordre plusieurs pages à la fois, sans remarquer que les musiciens avaient achevé la partition, salués par l'enthousiasme débordant du public. A une autre occasion, on avait dû le saisir par le bras pour lui signifier que le concert était terminé, l'obliger à se retourner pour s'apercevoir que l'auditoire l'ovationnait. Schindler (1840), ami et premier biographe de Beethoven, relate la répétition de son opéra *Fidelio* :

Beethoven demanda à diriger la répétition générale... Dès le duetto du premier acte, il fut évident qu'il n'entendait rien de ce qui se passait sur la scène. Il retardait considérablement le mouvement ; et, tandis

⁴ Premier motif de la 5^{ème} symphonie en ut mineur.

que l'orchestre suivait son bâton, les chanteurs pressaient pour leur compte. Il s'en suivit une confusion générale. Le chef d'orchestre ordinaire, Umlauf, proposa un instant de repos, [...] et, [...] on recommença. Le même désordre se produisit de nouveau. Il fallut faire une seconde pause. L'impossibilité de continuer sous la direction de Beethoven était évidente ; mais comment le lui faire comprendre ? Personne n'avait le cœur de lui dire : « Retire-toi, pauvre malheureux, tu ne peux pas diriger. » (cité par Rolland, 1921, pp. 50-51)

Un passage figurant dans la biographie de Rolland (1921) mentionne l'épisode de la première représentation de la *Neuvième Symphonie* :

Le 7 mai 1824, dirigeant la *Symphonie avec chœurs* (ou plutôt, comme dit le programme, [prenant part à la direction du concert]), il n'entendait rien du fracas de toute la salle qui l'acclamait ; il ne parvenait à s'en douter, que lorsqu'une des chanteuses, le prenant par la main, le tournait du côté du public, et qu'il voyait soudain les auditeurs debout, agitant leurs chapeaux, et battant des mains. (pp. 52-53)

Guillemont-Magitot (1960) décrit à son tour le même événement :

[...] Umlauf dirigeait l'orchestre, Beethoven, assis derrière lui, tenait le manuscrit. Le public contemplait avec tristesse ce grand homme que sa surdité rendait incapable de juger, autrement que par l'esprit, les splendeurs qu'il avait créées [...]. Celui-ci, penché sur sa partition, ses cheveux gris tombant sur son front, tournait plusieurs pages à la fois à la fin de chaque morceau, car il n'arrivait pas à suivre. [...]. A l'entrée des voix, l'émotion fut à son comble et, la *Symphonie* terminée, un tonnerre d'ovations s'éleva, partant autant de l'orchestre que de la salle. Beethoven restait impassible. La chanteuse Catherine Unger le prit par la main, le mena devant la rampe, lui montra le public debout, agitant des mouchoirs, des drapeaux, battant des mains avec frénésie, alors il comprit et s'inclina. (pp. 213-214)

D'Harcourt (1961) relate cette mésaventure de la manière suivante :

Les concerts du 7 et du 23 mai 1824 sont l'adieu de Beethoven au monde. Il paraît pour la dernière fois en public et a tenu à occuper sa place de chef d'orchestre, mais cet orchestre il ne l'entend pas. Il n'entend ni le Kyrie, le Credo et l'Agnus Dei de sa *Missa solemnis*, ni sa *Neuvième symphonie*. Ses gestes de sourd impuissant, il les calque sur ceux des réels chefs d'orchestre : Schuppanzigh, Umlauf, et cette mise en scène est poignante. Les applaudissements éclatent. Beethoven ne les entend pas et pour qu'au moins il les voie, pour qu'il aperçoive les mains reconnaissantes qui saluent son génie, une des chanteuses de l'orchestre a ce geste émouvant de générosité spontanée : elle s'empare des épaules de Beethoven et le tourne au public. (p. 27)

Le témoignage d'une jeune choriste qui participait à cette représentation est relaté en ces termes dans *l'Allgemeine Musik Zeitung* du 5 janvier 1900 par le chef d'orchestre Weingartner :

Pendant les répétitions et le jour du concert, Beethoven, afin de pouvoir entendre autant que son infirmité le lui permettait, se plaça au milieu des exécutants. Il avait devant lui un pupitre, sur lequel était placé son manuscrit. [...]. Cela faisait une impression tragique de penser qu'il n'était pas capable de suivre la musique. Bien qu'il parût la suivre par la lecture, il tournait plusieurs pages à la fois à la fin de chaque morceau. Pendant l'exécution, un monsieur lui frappa sur l'épaule et le tourna vers le public. Les mouvements des mains qui applaudissaient, des mouchoirs agités, le décidèrent à s'incliner, ce qui déclencha un enthousiasme immense. (cité par Buchet, 1995, pp. 312-313)

Herriot (1929) écrit à ce sujet : « Placé au milieu des exécutants, le vieux Maître aux cheveux gris essaie vainement de suivre sur la partition. Sûrs de ne pas être entendus, les choristes gardent le silence aux passages difficiles » (p. 354). L'historien de la musique relèvera au passage que l'événement de la 9^{ème} symphonie a été décrit par les témoins de manière

sensiblement différente. Tous ont cependant livré à la postérité l'image d'un génie devenu impotent.

Ces incidents ont marqué les mémoires pour deux raisons : la cruauté du sort qui n'avait pas daigné faire bénéficier Beethoven des fruits légitimes de son talent et la troublante impression qu'a laissée ce musicien d'exception dans l'incapacité de diriger ses propres oeuvres, alors qu'il n'entendait plus les sons que produisait son orchestre.

Peut-on, sur la base de ces témoignages, attribuer à la surdité seule, la cause des difficultés manifestes rencontrées par Beethoven à diriger ses dernières œuvres et à suivre la partition ? Une explication préalable viendrait du fait que Beethoven ait été, de tous temps, un chef d'orchestre médiocre, comme le témoigne Guillemot-Magitot (1960) dans une description très cocasse : « Beethoven était un déplorable chef d'orchestre. Il avait la fâcheuse habitude de se baisser lorsqu'il désirait qu'on jouât *piano* disparaissant presque derrière son pupitre, et se haussant, même sur la pointe des pieds, lorsqu'il voulait un *forte* » (p.168).

Est-ce réellement concevable que Beethoven, musicien précoce, ayant composé tant d'œuvres par l'unique puissance de son esprit, ayant transcrit sur partition les moindres détails de caractère, de nuances, d'accentuation et de phrasé, fut, sous prétexte de surdité, non seulement dans l'incapacité d'imprimer par le geste l'expression de sa pensée à l'orchestre, mais encore d'en déchiffrer les effets par la lecture gestuelle de ses musiciens, comme l'affirme à nouveau Guillemot-Magitot ? « De plus, il indiquait les nuances plus que la mesure et, gêné par sa surdité, essayait de suivre les instruments par les yeux, ce qui entraînait souvent des erreurs » (p. 168).

1.2.2. *Beethoven malvoyant ?*

La légende a-t-elle déformé la réalité comme le peintre déforme sciemment les traits d'un visage afin qu'à distance, son expression soit renforcée ? Nous pourrions ici avancer l'hypothèse que l'éloignement entre l'orchestre et la scène aurait été la cause de l'embarras de Beethoven, lorsqu'il tentait de décoder l'expression muette des gestes des musiciens durant ses ultimes apparitions en public. En effet, déjà très affaibli par la maladie et totalement sourd, il n'aurait plus eu la force de décrypter le langage musical des visages, du corps, des mains ou des instruments *qu'à faible portée*, sa vue s'étant considérablement dégradée. Herriot mentionne une lettre du Docteur Muller qui fait la remarque suivante : « Beethoven souffrait aussi des yeux. Le chevalier de Seyfried qui l'a beaucoup fréquenté dans les premières années du siècle, rapporte que la petite vérole lui avait laissé la vue très faible et que, dès son adolescence, il dut porter des verres concaves⁵ très forts » (p. 261). Une de ses amies de longue date témoigne : « Il s'ajoute à cela qu'il est très dur d'oreille et qu'il ne voit presque rien » (Von Armin, 1942, cité par E. Buchet, 1995, p. 159). Dès lors, serait-ce encore concevable que la surdité l'ait ainsi privé de toute activité musicale, excepté la composition, comme la tradition romantique s'est plu à l'imaginer ?

1.2.3. « *L'œil musical* » de Beethoven

Répondre par l'affirmative reviendrait à faire fi de plusieurs témoignages que la légende a curieusement omis. Ceux-ci donnent une idée bien différente de ce que Beethoven, atteint de surdité totale, pouvait encore comprendre du sens musical et de son expression, par l'unique lecture des gestes d'un instrumentiste. Prod'homme (1927) décrit de manière saisissante le

⁵ Le profil des verres concaves permet de corriger la myopie, défaut de l'acuité visuelle qui ne permet plus de percevoir de manière nette les objets et les êtres à distance.

déroulement de la répétition du ténor Ludwig Cramolini et de sa fiancée Nanny, peu avant la mort du maître :

Quand nous entrâmes, le pauvre homme était sur sa couche de malade, gravement atteint de pleurésie. [...] Il nous pria ensuite de lui chanter quelque chose [...]. Mais lorsque je voulus commencer à chanter, ma gorge et mon gosier se serrèrent d'une telle angoisse que cela me fut impossible [...]. Beethoven demanda ce qui se passait, pourquoi je ne chantais pas et éclata de rire quand Schindler lui en eût écrit la ra⁶. Alors il dit : « Chantez donc, mon cher Louis ! Je n'entends rien, hélas ! Je veux seulement vous voir chanter. » [...] Lorsque j'eus terminé, Beethoven m'attira près de son lit et me serrant amicalement la main : « J'ai vu à votre respiration que vous chantez bien, et j'ai lu dans vos regards que ce que vous chantez, vous le sentez. Vous m'avez fait un grand plaisir. » [...] Alors Nanny chanta le grand air de Léonore, de *Fidelio*, et avec un enthousiasme tel que Beethoven battit la mesure à plusieurs reprises, la dévorant de ses yeux grands ouverts. Après quoi Beethoven, pendant un long moment, se couvrit les yeux de sa main, puis il dit : « Vous êtes certainement une maîtresse et vous possédez une voix qui doit ressembler à celle de la Milder, mais elle n'avait pas autant de sentiment que vous, vous l'avez montré à votre visage. » (pp. 244-245)

1.2.4. Le jeu expressif d'un pianiste sourd

Beethoven fut initié dès sa plus tendre enfance au pianoforte. Virtuose reconnu, improvisateur hors pair, il fit de cet instrument son compagnon le plus fidèle sa vie durant. A en croire un autre témoignage, malgré l'absence de toute sensation auditive de l'effet de son jeu, Beethoven pouvait également produire au piano une vaste palette de couleurs expressives. Prod'homme (1927) relate l'article d'un jeune poète Johann Sporschil qui mentionne la qualité du jeu du maître : « Il est remarquable que, quoique le sens [de l'ouïe] lui soit ravi, par lequel il agit si magistralement sur les esprits, lorsqu'il se met au piano et s'abandonne à son inspiration, il s'exprime cependant avec le *piano* le plus doux » (p. 137).

Dans la littérature consacrée à Beethoven, nous trouvons par ailleurs d'autres faits qui démontrent que le musicien de Bonn décryptait les gestes des instrumentistes. Il pouvait entendre le jeu des pianistes par le seul regard porté sur leurs doigts au clavier et à son tour répéter les passages qui lui semblaient perfectibles. Prod'homme (1927) relate le souvenir d'un jeune élève : « Lorsque Beethoven apprit que je prenais des leçons de piano, il dit : « Eh bien, joue-moi donc quelque chose ! » Je jouai, et lui, qui n'entendait rien, regardait attentivement mes mains et, critiquant la tenue de mes mains, me joua aussitôt un trait » (p. 219).

1.2.5. Création d'une image mentale musicale par la lecture gestuelle

Les capacités musicales de Beethoven dépassèrent probablement de beaucoup celles d'un impotent frayant avec la folie et que la tradition romantique, à partir de l'abondance des récits de la représentation orchestrale de ses dernières œuvres, s'est plu à perpétuer (Solomon, 2001). Bien au contraire, Beethoven développa une extraordinaire faculté d'observation des mouvements d'expression des musiciens, associée à une étonnante capacité d'interpréter les gestes de ses instrumentistes pour élaborer une image mentale musicale d'une extrême précision. Un autre argument, tiré de la musicologie contemporaine, rejoint ce point de vue.

⁶ Beethoven possédait de nombreux carnets sur lesquels lui-même et ses visiteurs griffonnaient leurs entretiens.

1.2.6. Le métronome de Maelzel et les tempi des œuvres de Beethoven

L'invention du métronome⁷ par Maelzel en 1815 va révolutionner l'appréciation que font les musiciens des tempi des œuvres qu'ils interprètent et donnera l'occasion aux compositeurs de chiffrer sur leurs partitions, la vitesse d'exécution des mouvements musicaux. Beethoven utilisera cet instrument pour graduer l'allure du jeu de ses œuvres.

Or, les indications que nous remarquons sur un grand nombre de ses partitions ne cessent d'alimenter les recherches musicologiques. En effet, plusieurs tempi d'allure particulièrement rapide, originellement recommandés par Beethoven, s'exécutent très difficilement par les musiciens. Reprenant l'argument romantique de l'impotence de Beethoven associée à sa surdité, Arlettaz (2003) évoque le fait que la surdité de Beethoven aurait pu diminuer sa capacité à concevoir des tempi adéquats, puisqu'il n'aurait pas pu entendre le tic-tac de l'appareil, démontrant par là « l'aspect [abstrait] de ces métronomisations » (p. 54). Soulignons que si Beethoven ne pouvait plus entendre les tempi indiqués par le métronome, il fut vraisemblablement capable de traduire le va-et-vient du balancier de l'appareil en terme de mouvements musicaux. Spruijtenbourg (2004) en donne l'éclairage suivant :

L'argument voulant que Beethoven, étant sourd, ne pouvait pas juger l'effet du tempo de ses œuvres ne tient pas :

1. il n'était tout à fait sourd qu'à partir de 1817, c'est-à-dire après une vie intense d'expériences musicales, et,
2. même s'il ne pouvait plus entendre le tempo d'une exécution musicale, il pouvait fort bien l'apprécier « à vue » : par exemple d'après les mouvements du chef d'orchestre dans les symphonies, ou d'après la vitesse des doigts et des coups d'archet dans les quatuors. (p. 62)

La thèse de Spruijtenbourg corrobore parfaitement deux témoignages de musiciens qui ont interprété pour la première fois le 12^{ème} *Quatuor* en présence de Beethoven. Un exécutant (Böhm) déclare :

J'étudiai laborieusement et répétais fréquemment sous les propres yeux de Beethoven : je parle des yeux intentionnellement, car le malheureux était si sourd qu'il ne pouvait plus entendre les sons célestes de ses compositions. Cependant, répéter en sa présence n'était pas facile. Avec une attention intense, ses yeux suivaient les archets et il était capable de saisir les plus petites fluctuations dans le tempo ou le rythme et de les corriger immédiatement. (Thayer, 1964, cité par Buchet, 1995, p. 329)

Enfin, Prod'homme (1927) fait état d'un souvenir de Braun von Braunthal questionnant le grand musicien et compositeur Franz Schubert sur le mystère de la capacité de Beethoven à jouer du piano, malgré sa complète surdité. Ce dernier lui répondit : « Il joue toujours très bien du piano-forte, et quand on l'entend, on ne croirait pas qu'il n'entend pas, tant il joue avec pureté et sûreté. L'art est déjà devenu pour lui une science : il sait ce qu'il peut, et l'imagination obéit à sa réflexion inépuisable » (p. 235).

Malgré sa surdité, Beethoven n'avait nul besoin d'entendre le timbre de la voix d'un chanteur pour battre la mesure ou pour éprouver l'essence de son interprétation. Il n'avait nul besoin de la sensation auditive des vibrations des cordes du piano pour en jouer encore ou pour interpréter brillamment un trait qu'un élève maladroit venait d'exécuter. Il n'avait nul besoin d'entendre le tic-tac du métronome pour définir le mouvement d'une sonate, comprendre et rectifier les intentions musicales d'un ensemble à cordes exécutant sous ses yeux l'un de ses derniers quatuors.

⁷ Petit instrument pyramidal à pendule qui indique le tempo par un cliquetis de balancier oscillant de gauche à droite.

Pour Beethoven, l'art musical, au-delà des sons produits, était devenu une science qui a pu s'exercer par le biais d'une image mentale de la musique, une « partition intérieure » telle que la définit Siron (1992) : « La partition intérieure [...] est une partition virtuelle dans laquelle s'inscrivent un grand nombre de possibilités de réalisation et de mise en forme. La partition intérieure est le champ des possibles, ou plutôt le chant des possibles » (p. 84). Cette « partition intérieure » lui permit de réverbérer les mouvements muets des musiciens sur leurs instruments en images mentales sonores. La pratique assidue de la science de la musique lui a forgé une telle force d'évocation d'images mentales sonores que la syntaxe des mouvements physiques muets d'instrumentistes solistes, de chanteurs ou d'ensembles de musique de chambre semble avoir suffi à créer des indicateurs d'une pertinence si puissante qu'ils ont pu pallier sa surdité. Cependant, pour Spruijtenburg (2005), cette capacité n'aurait pu opérer que dans l'observation de certaines familles d'instruments, les cordes et les claviers en particulier dont le codage kinesthésique des mouvements sur le manche et les touches permettrait une spatialisation suffisamment précise de la musique pour construire une image mentale sonore.

Seuls le tempo, le rythme, le phrasé et la dynamique peuvent se détecter à l'œil : les trois premiers par les coups d'archets (ceci chez les cordes uniquement), la dernière par l'intensité qu'y mettent les musiciens. Toutefois, le jeu des instrumentistes à vent (bois et cuivres) n'est pas associé à des mouvements et des gestes qui permettraient à un observateur de se faire une image mentale sonore dans la même mesure qu'avec les cordes (et le piano à la rigueur). En plus, on ne peut pas bien voir comment ces instrumentistes-là respirent, ce qu'il faudrait pourtant pour pouvoir juger leur dynamique et déduire leur façon de phraser. La conséquence est évidemment une image mentale sonore incomplète. En plus, la création d'une image mentale sonore étant un processus indirect, l'œil, comparé à l'oreille est probablement trop lent. (R. Spruijtenburg, communication personnelle, 27 juin 2005)

1.3. « L'œil musical » est-il une composante de l'aptitude musicale ?

Loin de nous l'idée de défendre une quelconque hypothèse musicologique sur l'herméneutique des tempi des œuvres de Beethoven. Nous nous attacherons plutôt à définir comme fondement de notre recherche, les mécanismes probables qui ont permis à Beethoven de créer une image mentale musicale et de porter un jugement à partir de l'identification d'indices kinesthésiques de mouvements instrumentalisés provoqués par :

1. le jeu muet au clavier d'un jeune pianiste ;
2. les moindres fluctuations de tempo et de rythme de son *12^{ème} Quatuor*, par des indices de mouvements et de synchronisation des doigts sur le manche des instruments, de mouvements des archets sur les cordes et de synchronisation des archets sur les cordes et des mouvements corporels généraux et de synchronisation des mouvements corporels des quatre instrumentistes de son quatuor.

Si le maître s'est servi de son « œil musical » pour suppléer la déficience de son oreille, cette aptitude, pourrait-elle, dans certaines conditions, se révéler également chez les musiciens professionnels d'aujourd'hui ? L'« œil musical » de Beethoven serait-il un indicateur du talent musical au même titre que l'oreille musicale de Mozart ? Telle est la question à laquelle ce travail tentera de répondre.

2. La pédagogie musicale au Conservatoire et à l'École

Il nous a paru judicieux de réinterroger à la lumière des recherches récemment publiées, les origines et les fondements des modèles d'enseignement de la musique au Conservatoire et à l'école, en fonction des différents points de vue au sujet de l'origine et du rôle de l'image musicale dans la construction des savoirs musicaux. Nous tenterons de discerner, par-delà le truchement des continuités et des ruptures, les enjeux épistémologiques, didactiques, sociopolitiques et culturels qui ont maintenus ces modèles vivants et dont on a aujourd'hui l'impression qu'ils ont perdu de leur signification, faute de repères et de vision globale des choses. Le projet de cette étude préalable consiste donc à :

1. *situer* le débat en Suisse romande au sujet des pratiques pédagogiques de l'enseignement de la musique, toujours demeuré en tension au confluent des modèles de *l'enseignement de l'art* dans les Conservatoires et des modèles de *l'éducation par l'art* dans les écoles Normales ;
2. *contextualiser*, en Suisse romande, le débat de la pédagogie musicale au Conservatoire et à l'école dans sa continuité historique, qui, à l'instar de la France (Maizieres, Vilatte & Dupuis, 2007, août), n'a guère évolué depuis les pères fondateurs Sarrette (1765-1858) et Buisson (1841-1932). L'Hexagone commence à se forger une image assez précise du rôle que les pédagogues de la musique, pour la plupart formés au Conservatoire, ont joué dans l'élaboration des méthodes éducatives scolaires, ainsi que des modèles pédagogiques qui les ont guidés. On remarquera, chez nous, leurs indéniables influences ;
3. *stimuler* la réflexion épistémologique des « *sciences de l'éducation musicale et de la didactique de la musique* » (Mialaret, 1996, p. 5), autour des relations que pourraient entretenir la musique et le mouvement, dans l'expression et la compréhension du phénomène sonore – la thématique de notre travail de thèse - en fonction des importants acquis accumulés durant plus d'un siècle à travers *la pédagogie du modèle* dispensée dans les Conservatoires et *la pédagogie du geste sonore* à l'école, telle qu'elle est apparue à travers le modèle français des années 70-80 et qui, au-delà de l'enseignement du chant et le solfège, commence à s'imposer dans les classes de Suisse romande.

Si la musique permet de produire des *accordages affectifs*, de s'éprouver en tant qu'être social, et si le contrôle des styles musicaux et leur hégémonie constitue un véritable enjeu sociopolitique qui signifie, au sens propre, mener la danse, comme la manière de se mouvoir, et, au sens figuré, inspirer la manière d'être et de penser (Leroy, 2005c) il faudra, tout au long de ce travail, garder à l'esprit qu'à travers les avancées et les retours opérés par les choix des méthodes pédagogiques et des contenus musicaux à transmettre prioritairement par les institutions concernées « s'exprimeront le plus souvent des systèmes symbolico-culturels propres à chaque période historique et à chaque aire géographique, mais également ce qui est considéré comme scientifique à une époque donnée par le groupe social dominant » (Tafari, 2004, p. 570).

2.1. La genèse de l'enseignement musicale dans les Conservatoires et les écoles de musique

Fondé en 1795, le Conservatoire de Paris, faisant référence aux *conservatori* italiens sera un produit de la Révolution française. Tout d'abord réservé à la formation des soldats musiciens, il se donnera pour mission « *d'instruire chaque citoyen et répandre ainsi, par les vertus de l'art musical, les thèses républicaines [...] et de participer au combat contre l'hégémonie*

étrangère par l'édification d'une [école française] » (Chassin-Dolliou, 1995, p. 17). Bien qu'à ses débuts, l'enseignement sera exclusivement instrumental, des cours de solfège, d'harmonie, de contrepoint, de composition et d'histoire de la musique viendront s'ajouter à l'étude du répertoire et au perfectionnement de la virtuosité. Un concours d'entrée sera institué, dans l'espoir de réunir les meilleurs élèves qui, une fois admis, seront encore astreints à des examens réguliers. Le succès de leurs études sera officialisé par la remise de prix (Chassin-Dolliou). Dès sa création en 1835, à l'instar du modèle français, aussitôt imité par les grandes villes d'Europe, le Conservatoire de Genève mettra en œuvre d'importants moyens pour coordonner la formation musicale et développer le talent de ses élèves. Cette institution s'attellera à fournir aux opéras, théâtres et orchestres, la relève nécessaire à la pérennité de la qualité de leurs programmes (Campos, 2003). Les professeurs de Conservatoire, défenseurs de l'« *idéologie de l'œuvre* » (Leroy, 2003, 2005c), justifieront leurs postulats esthétiques, stylistiques, techniques et pédagogiques par le degré de filiation qu'ils ont entretenu avec l'une ou l'autre des figures marquantes de la musique. La tradition de l'enseignement pianistique en particulier, n'échappera pas à cette règle. Plusieurs pédagogues, engagés au Conservatoire de Genève, pourront en effet s'enorgueillir d'avoir été les élèves de Chopin (1810-1849) ou de Liszt (1811-1886) et, plus tard, d'avoir reçu l'enseignement de l'un ou l'autre de leurs disciples ou de leurs interprètes privilégiés tels qu'Alfred Cortot (1877-1962) (Gavoty, 1977). A la suite de l'abandon progressif du perfectionnement pianistique constitué d'exercices techniques improvisés à partir de difficultés spécifiques rencontrées dans les œuvres étudiées, jadis préconisé par les maîtres du XVIII^{ème} siècle (Gellrich, 1992), les professeurs d'instrument - et de piano en particulier - vont publier, dès la moitié du XIX^{ème} siècle, des méthodes de « *délié des doigts* », afin de garantir un enseignement dans « *toutes les parties de l'art musical et de la plus précieuse uniformité* » (Chassin-Dolliou, 1995, p. 19). L'enseignement du « *jeu perlé à la française* » (Long, 1959 ; Neuhaus, 1958/1972), sous l'influence de la mécanisation du travail initiée par la Révolution industrielle, passera parfois par la recommandation de l'usage de machines à délier les doigts, forçant l'extension des articulations à l'extrême, pour venir à bout du répertoire instrumental romantique à la virtuosité exacerbée. L'assouplisseur « *Burdéal* », créé en 1923 par Ernest Burdet à Lausanne, primé à la Foire internationale des inventions de Paris en 1937 et recommandé, selon la publicité, par certains professeurs du Conservatoire de Lausanne, illustrera cet engouement pour l'entraînement mécanique de la vélocité des doigts : « *le cerveau s'applique[ra] à penser ces mouvements, à en prendre conscience, et [en] obtien[dra] par là, la maîtrise* » (Burdet, 1966). Dans une logique de filiation, en regard de l'enseignement instrumental (Stiegler, 2003), les méthodes pédagogiques utilisées par les professeurs n'auront à souffrir d'aucune remise en question (Culioli, 1993 ; Hennion, 1988). Ainsi, va s'instaurer un « *esprit Conservatoire* » (François, 2004, p. 593) prodiguant une « *pédagogie du modèle* » (Lamorte, 1995 ; Pourtois & Desmet, 1997), qui dirigera jusqu'à nos jours, les pratiques pédagogiques de ces institutions « *en fonction de l'apprentissage du résultat* » (Arcier, 2006).

Selon le modèle hiérarchique traditionnel du Conservatoire français (Chassin-Dolliou, 1995), les écoles de musique de Suisse romande, dont la vocation sera d'enseigner la musique instrumentale aux enfants (Reymond-Sauvain, 1945), endosseront de surcroît la responsabilité de fournir aux Conservatoires de nouveaux étudiants exceptionnellement doués. L'accès à la « *grande* » musique, et a fortiori à la pratique d'un instrument, sera surtout réservé aux classes sociales aisées, et plus tard aux professions libérales et aux enfants de cadres supérieurs (Guilbert, 2000). L'apprentissage du piano, du violon ou la pratique du chant constitueront les ingrédients indispensables de l'éducation prodiguée dans les milieux bourgeois. Les leçons d'instrument exerceront les enfants à la pédagogie de l'effort, avant même l'ouverture au monde des arts (Tafari, 2004). A l'opposé, la pratique de la musique dite « *populaire* », sans

l'aide d'une véritable éducation musicale ordonnée, sera souvent considérée comme un art mineur et restera l'apanage des couches de population plus modestes (Urbain, 1977 ; Letierrier, 1999). Le chant choral, les fanfares et les harmonies occuperont une place très largement majoritaire et « *acoustiquement plurielle* » au sein du tissu social et culturel de Suisse romande (Albèra, Bachmann-Geiser, Mili, Rosset, Sackmann, Steulet, & Wyder 1991/2001, p. 7).

2.1.1. La formation pédagogique des musiciens

La majorité des musiciens formés en tant que concertistes dans les Conservatoires romands, sans réelle adéquation avec le monde du travail (Bolliger, 1998), seront poussés à enseigner leur art dans les écoles de musique (Meylan, 2003). Avec un modèle d'enseignement parfaitement adapté à des artistes concertistes, hérité de leur propre professeur d'instrument, mais sans réels moyens d'adapter ce modèle à des élèves débutants (Vuataz, 1994, 2006 ; Walker, 1984), les professeurs d'instrument verront défiler de très nombreux artistes en herbe dont la diversité des motivations, des intérêts et des milieux socioculturels auront tôt fait d'épuiser les ressources (Guirard, 1998 ; Tafuri 2004). A cela s'ajoute l'image négative véhiculée par la profession à l'encontre de ceux qui auront l'obligation d'enseigner (Commission externe d'évaluation des politiques publiques, [CEPP], 1999). Aussi, la voix de pédagogues influents se fera entendre afin que la confusion cesse entre « *la formation du musicien professionnel et [celle de] celui qui ne deviendra pas professionnel* » (Vuataz, 1994, p. 40). Les Conservatoires et les écoles de musique devront redevenir des lieux de créativité vivante et mettre la musique et l'apprenant au centre des préoccupations pédagogiques, avant l'étude de la partition et la tradition de la transmission du patrimoine (Vuataz, 1995). Alors que l'interprétation d'une partition de musique classique exigera de grands efforts techniques et de longues années de pratique régulière, que seuls les élèves les plus appliqués pourront surmonter (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993 ; Ericsson & Charness, 1994), les musiques dites « *actuelles* », aux accords de base inlassablement répétés, séduiront par leur accès plus aisé (Gembris, 2002). Leur enseignement passera désormais par la culture musicale et pédagogique du jazz (Joliat, 1993a). Avec l'effondrement des cours de la bourse des années nonante, la situation économique va plonger l'arc lémanique dans les chiffres rouges (CEPP, 1999). Plusieurs écoles de musique fermeront leurs portes, d'autres vont fusionner afin d'optimiser leur rendement (Joliat, 1993b). Si, dans le canton de Vaud, la formation professionnelle des musiciens sera prise en charge par l'Etat, la formation des amateurs dans les écoles de musique demeurera à la charge fluctuante des communes (DIRE, 2002). Il faudra désormais innover, faire mieux avec moins. D'après les recommandations de l'Association suisse des écoles de musique (ASEM), des offres nouvelles de formation instrumentale pour les adultes et pour les seniors, de préférence en groupe, verront le jour (Joliat, 1994a ; Wäffler, 2005). Ces pratiques inédites, désormais appliquées dans plusieurs pays d'Europe, vont créer une petite révolution pédagogique dans les milieux musicaux (Giot & Baye, 2003), puisque « *les atavismes et le poids d'une certaine forme de [tradition orale]* » (Mili, 1998) avaient jusqu'alors dominé dans la pédagogie instrumentale. L'enseignement traditionnellement réservé aux élèves « *doués* » devra désormais s'accommoder à tout un chacun. L'attention du pédagogue se portera sur la motivation, sur la capacité de concentration et la créativité de tous ses élèves, des plus talentueux aux plus faibles (Ernst, 2003). Cependant, « *à côté des démarches centrées sur le renouvellement du répertoire et des dispositifs d'enseignement figureront des propositions émanant des milieux scientifiques* » (Mili, 1998, p. 9). Il faudra désormais se former à la pédagogie de groupe, s'ouvrir à de nouveaux modèles d'enseignement : développer une culture des « *sciences de l'éducation musicale* » (Mialaret, 1996, p. 5) commune à tous les professionnels de la

pédagogie musicale. Cependant, en 2000, en réponse aux chantres de la modernité pédagogique, le Conservatoire de Lausanne publiera les résultats d'une enquête impliquant 717 parents et élèves de sa section non professionnelle. Les résultats révéleront que les parents ont choisi d'inscrire leur(s) enfant(s) en priorité au Conservatoire de Lausanne, pour sa réputation et la qualité de son enseignement (85.4%). Ce choix aura donné satisfaction (35.6%) ou entière satisfaction (56.4%) pour une très large majorité (92% *cumulés*). L'enquête révélera un taux de satisfaction des parents en proportion presque égale (86%), au sujet de la qualité des conseils prodigués par les professeurs, de la faculté d'écoute de ceux-ci et des progrès réalisés par les élèves. Or, étonnamment, 77% des participants estimeront que les examens correspondent à leurs besoins et que la participation aux auditions convient à 83% des élèves (Maffli, 1999). Cette étude démontrera que, désormais, le Conservatoire de Lausanne se profile en tant que « *pôle d'excellence* » pour une nouvelle génération de parents, probablement désireuse de combler les lacunes éducatives que la vague soixante-huitarde avait laissé en héritage. Seul, l'apport d'un apprentissage formel solide (Bissonnette & Richard, 1996/2005 ; Sloboda, 1996), conduit en adéquation avec une « *pédagogie traditionnelle* » (Gauthier, 1996/2005), permettra de transmettre des valeurs telles que la persévérance dans l'effort, la recherche de la perfection et la volonté de progresser (Hargreaves, 1995).

Ainsi, le couperet financier des années nonante, allié aux diminutions des effectifs d'élèves, marquera, sous la pression de la nécessité, le regain d'intérêt presque forcé des musiciens de Suisse romande pour la pédagogie musicale. Aujourd'hui, un enjeu nouveau semble se dessiner pour les écoles de musique : concilier tradition et « *post-modernité* » (Pourtois & Desmet, 1997), savoir-faire pédagogique lié à la transmission du modèle et ouverture à de nouvelles formes de création et d'expression musicale. Bref, accueillir les élèves là où ils sont, pour leur offrir des outils de progression là où ils veulent et peuvent aller. L'approche pédagogique du développement des compétences et de l'autonomie de l'élève, la valorisation de l'évaluation formative, des leçons de groupe, de la formation continue, de l'ouverture à de nouveaux instruments (claviers et informatique musicale), la pratique de répertoires tirés de la variété et des musiques actuelles, tous ces éléments démontrent que les écoles et les professeurs de musique se « *professionnalisent* » à grande vitesse (ASEM, 2006).

Au début des années 90, la refonte totale de la formation musicale tertiaire, qui aboutira, dès 2003, à la constitution des Hautes écoles de musique HEM (Joliat, 1994b), s'amorcera sur le constat que la majorité des musiciens instrumentistes de Suisse romande, formés au Conservatoire en tant que solistes, embrasseront, un jour ou l'autre, la carrière d'enseignant. Même si les contenus de la formation professionnelle des musiciens resteront résolument ancrés dans la tradition du Conservatoire français, ceux-ci s'enrichiront d'un apport axé sur la recherche, afin de répondre aux critères de reconnaissance fixés par la CDIP, mais aussi pour exploiter les théories des sciences de l'éducation et de l'éducation musicale (Coen, 2002, 2006 ; Hildebrandt & Zulauf, 1999 ; Joliat, 1993c). L'introduction de la recherche dans les curricula permettra de s'adapter au mieux aux nouvelles exigences du marché professionnel des musiciens (Bolliger, 1998b). Il aura fallu plus d'un siècle, après que la majorité des pédagogues de la musique ait rejeté les premiers travaux en psychologie de la musique réalisés par Marie Jaëll (1846-1925), jugés « *inconciliables avec la vision de l'artiste romantique* » (Ingalaere, 1997, p. 112), pour que la profession des musiciens prenne enfin conscience de son importance : sa pérennité en dépendra (Bolliger, 1998a ; Zulauf, 2002 ; Zurcher, 2003a). Quelques années encore s'écouleront pour voir apparaître de véritables « *standards* » de formation dans les HEM de Suisse romande, capables de mettre en valeur le savoir-faire et les compétences accumulés au long de leur histoire, tout en préparant les musiciens de demain aux profonds bouleversements sociaux, technologiques et culturels qui s'annoncent à l'aube de ce 3^{ème} millénaire (Billeter, 1999).

2.2. La genèse de l'enseignement musical à l'école : le modèle français

Si l'art vocal - chanter pour mieux prier – avait constitué une part importante de l'éducation religieuse prodiguée dans les couvents et les internats de l'Ancien Régime (Piguet, 2004), la pratique du chant va perdurer en tant que discipline obligatoire dans les programmes de l'école laïque par la loi du 27 juillet 1882, soulevant déjà « *la grande question de l'introduction de l'art dans l'éducation populaire* » (Pecaut, 1887, p. 1992).

En vertu du principe qu'il faut être artiste pour faire de l'art, on doit conclure que l'enseignement de la gymnastique, celui du chant, celui du dessin, et même celui de l'agriculture-horticulture, ne peuvent être imposés aux maîtres [...]. La répartition de la matière peut donc se faire sans difficulté si, ainsi que cela a lieu le plus souvent dans les écoles normales, on réclame le concours de professeurs spéciaux. (Ecole normale de Blois, Archives Nationales – 1881-1897, cité par Alten, 1995, p. 58)

La leçon de chant aura pour objectifs de cultiver les valeurs esthétiques et morales de la Nation et de développer un sentiment d'harmonie collective dans toutes les couches sociales (Pecaut, 1887). L'instituteur partagera sa classe en trois divisions en fonction « *[de] la force des élèves et non [de] la classe à laquelle ils appartiennent dans l'école* » (Buisson, 1882). Dans les petites classes, la leçon de chant se composera de trois moments dans la semaine d'une durée d'un quart d'heure chacun, durant lesquels les élèves apprendront à lire la musique en priorité. A cela s'ajoutera l'apprentissage par imitation d'un répertoire de mélodies et de chansons en début de chaque matinée, lorsque la matière change et en fin de journée. L'instituteur consacra la première moitié de sa leçon à exercer les élèves au solfège et la seconde moitié à travailler la culture vocale, à plusieurs voix si possible. Chaque trimestre, une composition sur un sujet musical sera imposée à toute la classe. « *Le résultat de cette composition est remis à l'inspecteur qui constate ainsi les progrès des élèves* » (Buisson, 1882, p. 1380). Dès le début du XX^{ème} siècle, « *la musique mécanique* », le phonographe et le cinéma sonore, vont permettre de médiatiser la musique, la culture de masse n'ayant pas encore gagné l'ensemble de la population. Le phonographe va ancrer le choix du répertoire des pédagogues dans leur temps. Cette invention offrira une aide bienvenue aux instituteurs incapables d'entonner un chant correctement (Pistone, 2005) et les élèves s'imprégneront des œuvres en les faisant jouer plusieurs fois, ouvrant ainsi la voie à la pratique de l'« *écoute* » en classe (Stiegler, 2003).

Au tournant du siècle, l'exigence d'enseigner le chant et le solfège séparément et sans conception d'ensemble va rigidifier les pratiques, bientôt remises en question par l'influence de Mathis Lussy (1828-1910) (Doğantan, 2002) et de Jaques-Dalcroze (1865-1950) (Seitz, 2005). Le fondateur de la « *rythmique* » préconisera, par des exercices de « *plastique animée* », (Jaques-Dalcroze, 1916) de développer quatre capacités chez les enfants : l'intelligence, le corps, la volonté et la sensibilité (Dauphin, 2004). Puisque la mémorisation des mélodies n'entraîne pas un véritable développement des facultés musicales, au contraire des exercices rythmiques et mélodiques (Alten, 1995, p. 22), Boepple (1910), sur ce principe, diffusera une méthode qui introduira le mouvement dans les leçons de chant et produira une dynamique nouvelle dans l'application des programmes. Des ouvrages tels que *Dansez-Chantez* de Chavanne et Rousseau (1913) ou *Jouez, chantez* de Roux (1913), associant le chant et le mouvement seront également recommandés. Bientôt, ces méthodes, sous prétexte d'avoir prôné un « *délassement* » (Alten, 1995, p. 22) inacceptable dans le contexte scolaire de l'époque, seront supplantées par le retour à l'éducation de la voix et de l'oreille exclusivement. Cependant, elles attesteront du rôle qu'a joué le mouvement dans l'éducation musicale de l'école à ses débuts et qui, cent ans plus tard, retrouvera sa juste place dans l'Hexagone parmi les méthodes d'éducation musicale « *actives* » des années 70-80. La montée en puissance de l'industrialisation sera l'occasion d'introduire le chant dans le cadre de

l'hygiène de travail des classes ouvrières et l'école sera toute désignée pour en assumer les rudiments, donnant ainsi un nouvel objectif aux leçons de musique (Alten, 2001). Dans cette perspective, *La leçon de galinisme*, méthode de solfège chiffrée de Pierre Galin parue en 1918 et rendue obligatoire dans les programmes scolaires jusque dans les années 1930 tentera de faciliter l'accès au répertoire écrit par des procédés simplifiés de lecture rythmique et mélodique, en éradiquant de surcroît toute difficulté inutile du programme d'étude du solfège.

2.2.1. Maurice Chevais et Maurice Martenot

Au lendemain de la Première Guerre mondiale, l'école française va élaborer un nouveau programme d'étude qui abandonnera l'accent mis sur le patriotisme, au profit d'une vision éducative basée sur le respect des besoins de l'enfant. Les programmes proposeront des chansons nouvelles tenant compte des intérêts et des capacités musicales propres aux élèves et de la qualité du bagage culturel transmis (Alten, 2001). Elle mettra à profit les récentes découvertes faites par Marie Jaëll en psychophysiologie de la musique (Pistone, 2005), par Piaget (1896-1980) et Wallon (1879-1962) en psychologie du développement de l'enfant et par Freud (1856-1939) en psychologie de l'affectivité (Chapuis, 2005). Maurice Chevais (1880-1943) saura parfaitement intégrer la réflexion et l'action pédagogique de l'Entre-Deux-Guerres dans ses ouvrages, prônant une « *pédagogie active* » de l'éducation musicale. Se basant sur les aptitudes auditives de l'enfant, par la passation de tests qu'il aura lui-même élaborés, Chevais (1937, 1943a, 1943b), au-delà de la pratique du chant et l'étude du solfège, élaborera une didactique de l'éducation musicale qui passera par des exercices de pose de voix dont les notes de la gamme feront référence au corps par la « *phonomimie* » ou des exercices basés sur l'expression digitale de valeurs rythmiques appelée « *dactylorythmie* » (Fijalkow, 2005). Désormais, les leçons de chant ne « *mettront plus l'accent sur l'exposition et la décomposition de notions théoriques suivies de chants d'illustration* » (Mialaret, 1995, p. 99) mais « *articuleront le besoin d'activité de l'enfant avec la musique comme art du temps et du mouvement* » (Chevais, 1943, p. 96).

Durant l'occupation, deux tendances se dessinent quant à la place du chant à l'école en tant que « *démocratisation réaliste du savoir musical* » (Alten, p. 189) : la première consiste à initier les élèves à la culture folklorique tandis que la seconde veut utiliser le chant comme moyen de propagande (Alten, 1995). La dimension corporelle, jusqu'alors largement négligée (la danse doit accompagner le chant) prend une place prépondérante dans les études qui doivent désormais lier les activités sportives et intellectuelles afin de former une nouvelle jeunesse, saine et rustique. La musique intervient alors pour « *accompagner, dynamiser et magnifier l'expression du corps* » (Alten, p. 183) en même temps qu'elle doit ancrer la jeunesse dans les traditions du terroir. La pédagogie scolaire de la musique de 1942 revendique une filiation directe avec les idées de Maurice Chevais. La musique en classe doit avant tout passer par une activité vécue de la voix et de l'oreille avant tout apprentissage de la théorie musicale. L'activité chorale y est vivement recommandée, la création de chorales scolaires, encouragée. La classe travaillera une dizaine de chants par année, elle sera initiée aux chef-d'œuvres de la musique classique par disques ou par l'écoute de concerts radiophoniques. La voix sera travaillée selon une technique spécifique d'échauffement et l'on travaillera à l'affinement de la perception auditive des élèves. Une place doit être faite à l'improvisation, par la pratique de chants d'invention. L'étude du rythme sera basée sur l'expression gestuelle ou la marche. L'étude du solfège ne débutera que lorsque l'élève aura, par son activité, vécu la musique de l'intérieur.

L'école de 1945 sera marquée par l'apparition des écoles maternelles et l'augmentation des effectifs. Les programmes, partiellement retouchés, ne permettront plus à l'ensemble des élèves de satisfaire aux exigences. En éducation musicale, la tendance à l'intellectualisme et à

l'encyclopédisme supplantera souvent la dimension vécue de la musique (Perret, 1993). On dénommera « *chant* » les activités musicales des premières années, puis « *éducation musicale* » celles des années suivantes. Plus tard, avec l'apparition du « *Rock and Roll* » des années 50 et le développement de l'industrie musicale, se formera une culture « *jeune* », autonome, influencée par les modèles culturels venus des pays anglo-saxons. Cette nouvelle donne va « modifier les conditions de la transmission de l'enseignement [...] et [...] maintenir [les jeunes] dans la pure passivité de la consommation pour qu'ils forment de vastes masses aux comportements structurellement standardisés » (Stiegler, 2003, p. 13).

Ces mélomanes d'un nouveau genre vont se désolidariser des goûts musicaux de leurs aînés, tels que les chansons des programmes scolaires les avaient mis en valeur. Pour faire face au flot croissant d'élèves, les écoles recruteront des bacheliers sans aucune formation pédagogique et encore moins musicale. En conséquence et au contraire des écoles maternelles qui utiliseront les activités musicales dans presque toutes les dimensions de la vie de la classe, l'école primaire va progressivement négliger l'enseignement musical ou l'abandonner (Alten, 1995).

Cependant, les années 50-60 seront également marquées par la diffusion de la méthode de Maurice Martenot (1898-1980), une figure marquante de la pédagogie musicale française, influencée par les écrits de Willems (1936/1987) et de Chevais (1937, 1943). Tirée elle aussi de l'observation des enfants, Martenot développera une approche « *psychopédagogique* » de l'apprentissage musical. Puisqu'à l'instar de Jaques-Dalcroze, l'extériorisation musicale spontanée se manifeste sous la forme de rythme chez l'enfant, alors l'étude des éléments rythmiques se doit d'être antérieure à l'étude des hauteurs sonores, afin de ne pas compromettre cet élan vital. Martenot (1970/1996) distinguera deux sortes d'éducateurs, à savoir :

1. ceux qui ont pour mission de former les artistes, « *les enseignants d'art* », doivent demander des « *résultats tangibles* » pour les musiciens professionnels ;
2. ceux qui ont pour mission de former les élèves, « *les éducateurs par l'art* », doivent demander des « *résultats impondérables, mais essentiels et seulement perceptibles à échéance lointaine* » (p. 19).

L'« *éducateur par l'art* » ne doit pas développer le résultat artistique avant tout (Martenot, 1970/1996), mais il a pour mission de développer l'« *éveil* », le « *sens de l'humain* », le « *potentiel psychique* », la « *stabilité continue d'attention* », l'« *imagination créatrice* » et la « *maîtrise de soi* ». Martenot préconisera le contact direct des élèves avec la musique qui a pour effet de provoquer des états de conscience nouveaux, favorables à la créativité. Ces qualités sensorielles et psychiques nécessaires au développement musical de l'enfant vont s'accroître par la « *kinésophie* », une forme particulière de relaxation psycho-corporelle favorisant la qualité de l'état intérieur, garant d'un apprentissage en profondeur que seul un éducateur doublé d'un artiste sera capable de conduire (Martenot & Saito, 2004). On pourrait dire que dans son programme d'éducation musicale, Martenot propose, bien avant la période « *Nouvel Age* » des années 80, d'élargir les dimensions proprement musicales de « *l'instrument humain* » (Martenot, 1970/1996, p. 19) au développement de la personne de manière « *holistique* » (Ferguson, 1980/1981).

2.2.2. Des bouleversements de mai 68 à nos jours : le modèle français des années 70-80

Ouvrant la voie à l'expérimentation et à la recherche pédagogique, l'arrêté du 7 août 1969 définit les nouvelles orientations de l'école. La matinée s'organise autour des apprentissages de base et l'après-midi est réservé au sport et aux activités « *d'éveil* » telles que l'éducation

musicale qui doit permettre d'affiner la perception auditive, de favoriser les activités d'expression, l'épanouissement et la socialisation, l'exploration du monde imaginaire à travers cinq domaines distincts : les activités corporelles et vocales, les productions sonores et l'écoute, l'expression vocale individuelle et collective, les activités rythmiques et l'approche des moyens d'écriture de la musique. Tous ces aspects ne prennent véritablement sens que lorsqu'ils sont mis au service d'un projet artistique d'ensemble, quitte à faire appel à des intervenants extérieurs (Alten, 1995). De nouvelles méthodes font leur apparition : Ribière-Raverlat (1975) présente une adaptation de la méthode Kodály (1882-1967) dans laquelle l'étude du répertoire francophone se substitue à celle du répertoire hongrois. Avec les travaux de Delalande (1984), l'éducation musicale va s'enrichir d'« activités d'éveil » faisant intervenir la créativité des petits interprètes (Agosti-Gherban, 2000), en adéquation avec les recherches des compositeurs contemporains sur le timbre et l'attrait primitif des sons, alliés au plaisir du jeu. Trois idées soutiennent cette approche ludique : la première vise à l'appropriation par les enfants des « phénomènes sonores », par la pratique d'activités sensori-motrices de « musique de bruit » et de « gestes qui dessinent les sons » (p. 23). La deuxième développe l'appropriation de « l'objet sonore » au moyen de la répétition et de la variation. La troisième vise à ancrer l'apprentissage du solfège dans les systèmes d'écriture, dans les partitions et la culture occidentale contemporaine. Pour répondre à ces exigences, l'enseignant doit s'ouvrir au solfège de l'analyse des sons : la « masse » (inscrite dans le champ des hauteurs), la « durée et son entretien », l'« allure et son grain » (résonance, frottement, itération). Il faut « éveiller le musicien chez l'enfant, en développant en lui les goûts et les aptitudes communs aux musiciens de toutes les civilisations, à travers une activité spontanée d'écoute et de production de sons » (Alten, 1995, p. 216). Réfutant la primauté du rythme dans la musique, habituellement justifié par son analogie aux mouvements réguliers de la pulsation cardiaque, de balancement et de la marche, Delalande (1984) fonde le mouvement musical dans « la relation entre le son et le geste » qui met en jeu :

1. l'expression sensorimotrice (perception et action sonore),
2. l'expression symbolique (perception et action de trace sonore) et,
3. l'expression formelle (perception et action de structures de partitions sonores).

Ces différents niveaux de mouvement musical sont eux-mêmes inclus dans un système de jeu de règles (Céleste, 1982), directement tiré des travaux de Piaget (1932) sur le jugement moral de l'enfant. Dans cette mouvance, Lacaze (1984) et Renard (1982/1995) proposent une pédagogie du geste qui replace le corps au centre du vécu musical, dépositaire de l'appropriation et de l'expression de l'objet musical. Soutenue par des disciplines adjacentes telles que l'éducation physique et la « psychocinétique », la « science du mouvement humain appliquée au développement de la personne » (Le Boulch, 1998, p. 104), cette démarche s'oppose à la pression normative exercée par la société sur le système scolaire et par les Conservatoires sur la formation musicale des professionnels (Culioli, 1993 ; Hennion, 1988). Elle prend ainsi le contre-pied de « l'idéologie de l'œuvre », jusqu'alors ardemment défendue par les acteurs du courant de la musique sérielle et qui repose sur l'analyse des œuvres en tant qu'objets d'art requérant une pédagogie des styles, des répertoires et des techniques pour les appréhender (Leroy, 2003, 2005c). En 1983, Ley édite un guide de pédagogie musicale, rigoureux dans les démarches, inventif dans les activités, qui consiste à jeter des ponts praticables entre l'éveil et l'éducation musicale dans son ensemble. Snyders (1999) mettra l'accent sur la dimension conviviale et joyeuse procurée par l'écoute active d'œuvres musicales en classe, du domaine classique et de la variété. Après les débuts du mouvement dans les classes de chant à l'aube du XX^{ème} siècle, les recherches en pédagogie musicale des années 70-80 officialiseront les liens forts qui ont toujours unis la musique et la danse

(Noisette, 2000 ; Romain, 2001) et sur lesquels de nouvelles passerelles entre « *les arts immédiats* » et « *les arts médias* » (Fort & Saint Martin, 1997) seront jetées : de la création enfantine spontanée à la création musicale contemporaine, de la perception auditive à l'écoute de « *paysages sonores* » (Rivière-Raverlat, 1997). Les activités d'éveil et de mouvement sont venues renouveler les pratiques pédagogiques, les supports audiovisuels et informatiques ont étoffé la panoplie des moyens d'enseignement (Stiegler, 2003). La recherche en psychologie a enrichi le discours des méthodologues. La dimension interculturelle a élargi les répertoires, l'encouragement à la création ludique a fait sauter les carcans du solfège en classe. Pourtant, les pratiques pédagogiques en classe resteront, la plupart du temps, axées sur la pratique du chant (Alten, 1995). Cet état de fait n'est probablement que l'expression naturelle de l'écart creusé entre l'intention d'instruire du « *curriculum prescrit* » et les mises en œuvre effectives, le « *curriculum réalisé* » (Perrenoud, 1993) qui perdurera aussi longtemps que les systèmes de formation musicale n'auront pas créé des programmes qui intégreront à la fois « *l'enseignement de l'art* » et « *l'éducation par l'art* » de manière éclairée.

2.3. La genèse de l'enseignement musical à l'école : la Suisse romande

Avec la création de la CDIP en 1874, l'instruction sera rendue obligatoire au niveau fédéral (Hoffstetter & Lussi, 2003) et l'école primaire pourra se coordonner en Suisse romande (Thévoz, 2002). Tout comme en France (Alten, 1995) le choix des disciplines scolaires, leurs contenus et leur méthode d'enseignement vont, dès le début, subir les influences des circonstances politiques, économiques et sociales (Thévoz, 2003). Le chant n'échappera pas à cette règle. Introduite dans les textes officiels dès la fin du XIX^{ème} siècle, la discipline « *chant* » sera dévolue au développement du sentiment patriotique exercé dans les écoles laïques en remplacement de la dévotion religieuse d'antan (Renevey Fry, 2003). A l'aube de la Première Guerre mondiale, les élèves ne chanteront plus la louange de Dieu, mais renforceront leur appareil respiratoire sur des hymnes appelant à l'amour de la patrie et à la solidarité nationale. En 1918, la CDIP publie un recueil de vingt-six chants obligatoires pour les écoles primaires, bientôt remplacé en 1923 par *Chante jeunesse* de Gustave Doret (1866-1943) pour l'état de Vaud, *L'écolier chanteur* de l'Abbé Bovet (1879-1951) pour le canton de Fribourg et *La chansonnaie* de Jaques-Dalcroze pour le canton de Genève. Ces compositeurs de talent apporteront une dimension esthétique nouvelle bienvenue aux leçons de chant, avec des mélodies inspirées du répertoire folklorique. Au soir de la Seconde Guerre mondiale, d'autres manuels verront le jour, mettant l'accent sur la beauté de la mélodie, sur la qualité du texte ainsi que sur l'ouverture aux autres régions linguistiques. En 1957 et en 1960 paraîtront les deux volumes du *Carillon des chansons*, un répertoire choisi pour la qualité de ses mélodies et de ses textes (Renevey Fry).

En 1945, le Conservatoire de La Chaux-de-Fonds organise un Congrès sur l'enseignement élémentaire de la musique, présidé par le compositeur Frank Martin (1890-1974). Celui-ci souhaite, dans son discours d'ouverture, que l'enseignement de la musique dans les écoles permette de former à la fois la relève indispensable aux chorales et aux ensembles instrumentaux de ce pays et le futur public des concerts et les futurs musiciens qui légueront la culture musicale « *aussi bien dans le domaine du grand art que dans celui, si vaste, et chez nous si important, de l'art populaire* » (Martin, 1945, p. 1). Loin de chercher à uniformiser cette discipline, Frank Martin préconise l'hétérogénéité des approches : « L'enseignement [de la musique] ne peut être vivant que si le maître reconnaît lui-même la valeur de la méthode qu'il utilise, s'il la vit, si en quelque sorte, il la recrée lui-même en la pratiquant (Martin, 1945, p. 1) ». Il met également en garde les instituteurs contre une théorisation abusive de la musique ; le solfège « *à la française* » qui développe les facultés musicales au détriment de la musicalité. Au contraire de la Suisse alémanique, la Suisse romande, influencée par la France,

semble peiner à développer une authentique culture musicale. Le compte-rendu des délégués des cantons romands permet de se rendre compte de l'importance des influences françaises dans les méthodes employées, mais aussi de la grande diversité des pratiques, qui reflètent une Suisse des régions « *acoustiquement plurielle* » (Albèra, Bachmann-Geiser, Mili, Rosset, Sackmann, Steulet, & Wyder 1991/2001, p. 7).

L'enseignement musical dans les écoles primaires du canton de Genève, basé sur le modèle français se fait selon la méthode « *galiniste* » jusqu'en 1923. Ensuite, les écoles genevoises adoptent les principes de l'école active de Maurice Chevais et de Jaques-Dalcroze selon les possibilités des instituteurs généralistes. L'inspecteur juge les résultats satisfaisants dans les classes de filles, tandis :

qu'un déchet parfois alarmant se constate dans un grand nombre de classes, dès la 3^{ème} année. [...] Filles et garçons se retrouvent semblables également dans leur répugnance à associer chant et mouvement au cours d'une leçon [...]. Ces observations, faites au cours d'une vingtaine d'années d'enseignement, vous expliquent le très grand travail d'adaptation qui nous a été imposé pour faire accepter l'enseignement de la rythmique dans les classes de garçons sans avoir recours à la contrainte ou à l'exclusion des sujets inadapés ou récalcitrants. (Baeriswyl, 1945, p. 14)

L'enseignement musical dans les écoles vaudoises se résume jusqu'en 1825, à l'exécution, à une voix seulement, d'une vingtaine de psaumes ressassés. Le renouvellement du répertoire portant sur la nature ou la patrie apporte un regain d'intérêt. En 1876, paraît le recueil de chants *l'École musicale* de Charles Blanchet, Hössli et Charles-César Dénéreaz, remplacé en 1923 par *Chante jeunesse*. L'enseignement de la musique à l'école enfantine « *permet de faire acquérir aux enfants qui en sont privés à la maison, un bagage de chansons indispensable avant de passer aux exercices de solfège proprement dit* » (Burdet, 1945, p. 16). La méthode de solfège *Mayor*, en plus du chant, est imposée dans les écoles primaires. Des concerts sont sporadiquement organisés dans les écoles de même que l'écoute d'émissions radio-scolaires. Dans le Jura bernois, les instituteurs utilisent le recueil *Les premiers éléments du solfège* de G. Pantillon. Or, « *tout en reconnaissant l'intérêt que présente le solfège, surtout pour les débutants, le corps enseignant n'a fait trop souvent que de la lecture au détriment des autres facteurs : audition, rythme, culture de la voix, déclamation* » (Schluep, 1945, p. 23).

Dès 1939, le solfège *Pantillon* est déclaré facultatif, laissant plus de liberté dans le choix des méthodes ou d'ouvrages, dont ceux de Maurice Chevais et d'Emile Jaques-Dalcroze. La flûte douce est enseignée dans plusieurs écoles : « *C'est un excellent moyen de contrôle et les résultats obtenus par nombre de classes apportent un gain positif à l'enseignement du chant et de la musique. C'est en outre un moyen de lutte contre l'accordéon* » (Schluep, 1945, p. 25).

Au sujet de la formation musicale des futurs instituteurs à l'école Normale de Porrentruy, il est nécessaire d'adapter l'enseignement principalement basé sur le solfège, en fonction des « *connaissances et des aptitudes de nos jeunes gens, car plusieurs candidats nous viennent de la campagne et malheureusement n'ont aucune préparation musicale* » (Montavon, 1945, p. 26). Pour le canton de Fribourg, l'Abbé Bovet relève que l'enseignement de la musique porte ses fruits « *même pour le chant grégorien* » (p. 27) qui est enseigné à l'école Normale également. Il pose cependant la question de savoir si le chant doit s'enseigner par des spécialistes ou des généralistes, tout en relevant les difficultés de cultiver l'art vocal :

la culture de l'instrument musical qu'est la voix est presque toujours laissée de côté en faveur de la lecture et surtout, hélas ! de la théorie, beaucoup trop abondante, beaucoup trop abstraite, et qui répugne aux enfants par sa sécheresse même. [...] Il vaut mieux que la théorie suive le chant plutôt qu'elle ne le précède. (Bovet, 1945, p. 26)

Le canton du Valais rappelle par son représentant, qu'en 1799, la pratique du plain-chant à l'école était enseignée en vue de la participation aux offices religieux. En 1876, le chant apparaît davantage comme un instrument d'élévation morale et esthétique qui favorise de surcroît l'hygiène des organes, tout en favorisant la discipline et le calme requis pour le travail

à accomplir. « Si le goût du chant nous est venu de Suisse allemande, l'organisation du solfège nous arrive sous l'influence romande » (Haenni, 1945 p. 31). Une enquête de 1938 relève une forte disparité de la qualité de l'éducation musicale entre les villes et les villages valaisans. L'introduction de la culture musicale est faite par le biais d'écoute d'extraits d'œuvres et offre un moyen révolutionnaire de faire chanter les enfants correctement et en mesure, quand bien même l'utilisation du phonographe en classe manque cruellement de recommandations pédagogiques.

2.3.1. Les moyens romands « A vous la musique »

Nous ne savons pas grand-chose de l'éducation musicale en Suisse romande durant les années 50-60. Il faudra attendre la mise sur pied de la Commission intercantonale pour une école romande (CIRCE), instituée par la CDIP, pour que se concrétise, durant les années 70, la volonté de coordonner les plans d'études en Suisse romande (Maradan, 2002). Depuis les années 70 et jusqu'en 1998 pour Fribourg, tous les cantons romands, excepté Vaud, adopteront les moyens d'enseignement « A vous la musique » (Bertholet & Petignat, 1976/1979/1982/1984), une synthèse des courants de la pédagogie musicale d'après-guerre, avec les apports d'Edgar Willems (1890-1978) et de Karl Orff (1895-1982), pour ouvrir de nouveaux horizons musicaux aux écoliers. Les concepteurs de ces nouveaux moyens, suite à plusieurs voyages concluants effectués dans les écoles hongroises, vont y faire figurer les principaux éléments de la méthode du compositeur et pédagogue Zoltán Kodály, alors mis à la mode en France (Ribière-Raverlat, 1975). Basée sur l'idée que la perception raisonnée est élaborée à partir d'une perception intuitive, la méthodologie est construite selon un mode d'éveil musical ludique (écoute, chants, jeux musicaux), d'initiation musicale (chants, solfège, jeux d'instruments) et d'apprentissage musical (alphabétisation et lecture musicales, pratique vocale ou instrumentale, connaissance et étude d'œuvres diverses). De nouvelles pratiques enrichiront le programme comme l'« écoute dirigée » d'extraits d'œuvres tirées du répertoire classique et l'« invention » qui stimule l'imaginaire musical des élèves. Le « rythme » mettra l'accent sur l'expérimentation et l'instrumentalisation de la dynamique de la musique tout en se basant sur l'expérience vocale (Szönyi, 1976). Quelques références au chant en mouvement sont également présentes dans la méthodologie romande, sans que cette dimension soit véritablement accompagnée de procédés pédagogiques explicites (Schumacher, 2002).

2.3.2. L'enseignement élargi de la musique à l'école

Le début des années 90 est marqué, en réaction au crash boursier, par une volonté politique de diminuer ou de supprimer les subventions allouées à l'éducation musicale, tant dans les écoles de musique que dans les écoles publiques. Dans les années 80 déjà, les milieux pédagogiques reconnaissent que l'éducation musicale recèle un potentiel éducatif important mais que la réalité démontre que le temps dévolu à son enseignement est insuffisant (Ragni, 1982). Dès lors, il apparaît urgent de revaloriser la pratique musicale en tant que moyen privilégié pour éduquer l'enfant dans sa globalité (Spychiger, 1995). Dans ce contexte, sous le patronage de la CDIP et appuyé par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS), le Groupe de travail intercantonal pour un enseignement élargi de la musique à l'école (GTIEME) met sur pied, de 1988 à 1991, un projet dont l'objectif est de réévaluer l'importance de la musique à l'école. Cette étude qui sera suivie scientifiquement par une équipe de l'Institut pédagogique de l'université de Fribourg se basera sur des recherches scientifiques hongroises mettant en évidence les bienfaits de l'éducation musicale Kodály dans de multiples aspects du développement des élèves (Barkóczi & Pléh, 1982). Fort de ce constat, le GTIEME propose

de démontrer que le renforcement de la dotation horaire des leçons d'éducation musicale sur une durée de trois ans pourrait apporter aux classes pilotes des bénéfices scolaires, affectifs et cognitifs plus marqués que dans les classes témoins. Cinq périodes hebdomadaires d'éducation musicale, au lieu d'une seule, sont ajoutées au programme du groupe pilote ; d'autres branches, comme le français ou les mathématiques, voient leur grille horaire diminuer en proportion égale (Zulauf, 1998). Une cinquantaine de classes d'écoles primaires et secondaires, situées dans neuf cantons de Suisse romande et de Suisse alémanique vont diminuer leurs heures de mathématiques et de français et les remplacer par des leçons axées sur la pratique du chant (30 à 50%), de la musique (15 à 30%), de la danse et du mouvement (10 à 20%). Arrivée à son terme, l'expérience de « *musique élargie* » démontrera qu'aucun effet négatif n'a été remarqué dans les matières qui ont été diminuées dans les classes pilotes et que des améliorations ont été mesurées dans le domaine social (climat de classe et interactions), dans le domaine visuo-spatial (Bonnet & Zulauf, 1992) ainsi que dans la motivation. Tous les acteurs concernés, enseignants, parents et élèves se diront très satisfaits de son déroulement et de ses résultats apportés, en particulier au plan du développement personnel et culturel (Zulauf, 1992). Cette étude aura eu pour effet de redorer le blason de l'éducation musicale à l'école (Weber, Spychiger & Patry, 1993). Si aujourd'hui l'intérêt de la musique en tant que soutien scolaire, semble avoir pâli en Suisse romande, les résultats de la recherche internationale viennent, sporadiquement relancer la question (Baumard, 2006).

Au début de ce 3^{ème} millénaire, les cantons appliquent ces moyens de manière très contrastée (Giglio & Oberholzer, 2006). Schumacher (2002) constate que seule la moitié des enseignants utilise encore la méthodologie romande et qu'elle convient peu, voire pas du tout, à une très large majorité d'entre eux. Alors que les auteurs d'« *A vous la musique* » avaient préconisé « *une véritable éducation musicale et non une heure de chant* » (Petignat, 1997, p. 12), le terme « *chant* » est le plus souvent évoqué lorsque l'on demande aux enseignants ce que signifie la musique à l'école (Schumacher, 2005). C'est aussi l'activité musicale la plus pratiquée par les enseignants ; suivent le rythme et l'écoute dirigée, liés à la facilité d'enseignement. Afin d'avoir une idée plus précise de la situation actuelle, il serait souhaitable que ces résultats soient mis en relation avec les contenus de la formation musicale dispensée dans les HEP de Suisse romande, qui devraient enseigner à leurs étudiants, la manière d'utiliser ces moyens dans leurs classes futures. « *A vous la musique* » a eu l'énorme mérite de créer un « *modèle opérant* » (Leroy, 2005b) qui a permis aux enseignants de proposer à leurs élèves une vaste panoplie d'activités musicales de qualité, tout en favorisant les échanges entre les écoles et les institutions de formation (Joliat, 2000), échanges jusqu'alors peu nombreux.

2.3.3. L'avenir de la musique à l'école en Suisse romande

Mais demain, qu'advient-il ? Au sujet des *contenus* : si d'adventure la logique historique de l'influence du « *modèle français* » devait à nouveau s'imposer, nous pourrions alors aisément prédire que l'éducation musicale en Suisse romande intégrera, avec plus de vingt-cinq ans de retard, mais sans écueils espérons-le, les contributions en tous points semblables, que les années 70-80 ont apportées à l'éducation musicale en France. Cependant, cette réflexion devra encore être mise en résonance avec deux révolutions majeures engagées depuis la création des plans d'étude CIRCE et que les futures pratiques pédagogiques de l'éducation musicale devront absorber. En premier lieu, il s'agit de « *la révolution des activités musicales intégrées au mode de vie* » : alors que la génération d'enseignants de CIRCE s'est souciée de populariser la musique auprès des élèves, en tenant compte de leur aptitude à suivre un programme « *prescrit* », la génération d'enseignants PER devra s'acclimater aux cultures musicales diverses de leurs élèves pour exploiter au mieux leurs

nombreuses expériences acquises par un apprentissage *implicite* de la musique vécue au quotidien, dans des dynamiques de classe sans cesse à réinventer (Sloboda, 2005b ; Tafuri, 2004). En second lieu, il s'agit de « *la révolution de la médiatisation de la musique* » : alors que la génération d'enseignants de CIRCE a créé des cadres propices à l'appropriation des élèves de la musique par le disque, en inhibant le mouvement au profit du développement de l'oreille, la génération d'enseignants PER devra, face au développement colossal du marché de la médiatisation télévisuelle et informatique de la musique, réinventer des « *modèles opérants* » (Leroy, 2005c), ou remettre en activité d'anciens modèles tombés en désuétude, pour une génération qui écoute désormais « *la musique avec les yeux* » (Stiegler, 2003). L'éducation musicale à l'école devra ainsi passer par une « *remise en scène* » du « *phénomène musical* » dans sa dimension anthropologique, basée sur le geste et le mouvement et dans sa dimension technologique, basée sur la projection spatiale du son et de l'oeuvre, afin de les rendre toujours signifiantes au sein de la génération montante (Rousseaux & Bonardi, 2003 ; Tillmann *et al.*, 2005). Enfin, si en 1988, la traduction française du livre de Sloboda « *L'esprit musicien : la psychologie cognitive de la musique* » a coïncidé avec le début de l'essor de la recherche en Romandie, il apparaît aujourd'hui certain, à l'image des pays Anglo-saxons et de la France, que l'avenir de la musique à l'école se construira de pair (Zulauf, 1999) avec *les sciences de l'éducation musicale* (Mialaret, 1996).

3. La psychologie de l'aptitude et la psychologie de l'aptitude musicale

3.1. La mesure de l'aptitude en tant que description des différences individuelles

Il suffit de regrouper des individus de même âge, de même sexe, de même secteur d'activité professionnel et de même milieu socioculturel, puis de leur demander d'accomplir une tâche identique, pour qu'apparaissent, dans la mise en œuvre et dans le résultat, des différences notables entre ces individus. Plusieurs de ces différences seront suffisamment manifestes en termes quantitatifs et qualitatifs, mais aussi en termes d'invariabilité dans le temps, pour qu'elles permettent de prédire, avec cependant des risques d'erreur importants, lesquels de ces individus, s'ils étaient conviés à d'autres tâches semblables, atteindraient une performance semblable à la première situation et quelles seraient leurs réactions face à cette situation nouvelle.

Dans le champ de la psychologie différentielle, « la notion d'*aptitude* recouvre certains aspects de cette différenciation des individus » (Reuchlin, 1990, p 681). Une première définition de l'aptitude, en tant que description de *différences individuelles* est proposée par Reuchlin : « On peut concevoir l'aptitude comme une dimension selon laquelle se diversifient les individus dont on décrit la conduite » (p. 681).

La description de ces différences individuelles doit être *objective*, à savoir que plusieurs observateurs différents qui utilisent de façon compétente une même technique d'observation, doivent obtenir le même résultat. Pour atteindre cet objectif, la psychologie différentielle s'appuie sur des techniques descriptives rigoureusement normalisées. Si, à partir de la description de cette aptitude, nous désirons comprendre sa signification, il faut alors étudier le degré de liaison (corrélations) qu'entretiennent les différentes caractéristiques de ces observations. En cherchant les caractères communs qui indiquent des corrélations élevées, on peut alors mettre en évidence et hiérarchiser des *facteurs* « une variable hypothétique invoquée pour rendre compte de la cohérence observée entre plusieurs séries d'observations réalisées sur les mêmes sujets » (Reuchlin, 1990, p. 681) : un facteur général, des facteurs numériques, des facteurs spatiaux, etc. Si des individus sont classés de manière identique à l'issue de passations de plusieurs tests, on peut alors mettre en évidence un contenu commun, une signification commune à toutes ces épreuves.

Pour permettre d'interpréter le score d'un individu par rapport à la population de référence, il faut constituer une table numérique appelée *étalonnage* : établir des normes à partir des résultats de la population de l'étalonnage. On peut distinguer deux modalités d'étalonnage des tests. La première modalité, *l'étalonnage génétique*, consiste à dire qu'un score à un test est directement lié à l'âge des sujets. Les tests de Binet (1857-1911) en sont l'exemple. Ayant appliqué ses épreuves expérimentées sur des sujets en retard scolaire à des sujets dans la norme, il a remarqué que les premiers répondaient de façon identique aux seconds, mais à un âge plus avancé. Cette constatation l'a amené à dire que la différence d'intelligence est réductible à une différence d'âge et que la notion d'âge mental, en tant que critère génétique, permet de déterminer où se situe le sujet dans son développement par rapport à son âge réel. C'est en exprimant l'âge mental dans un rapport à l'âge réel de l'enfant ($\text{âge mental} \times 100 / \text{âge réel}$), que les successeurs de Binet ont calculé le quotient intellectuel (QI) (Coulet, 1999). La seconde modalité définit donc le normal en tant que norme statistique et fournit *des normes de comparaison* permettant de situer les résultats individuels par rapport au résultat du groupe (Dias, 1991/1995).

3.1.1. Homogénéité, validité, fidélité et sensibilité d'un test

La finalité d'un test est d'avoir une utilité pratique. Il doit servir à quelque chose et on doit pouvoir se fier aux résultats. Ainsi, un test doit apporter des preuves qu'il est bien en adéquation avec la théorie qui le sous-tend.

L'*homogénéité* d'un test est assurée quand celui-ci ne mesure qu'une seule disposition ou capacité. On s'en assure par le calcul du degré de liaison entre chacun des subtests et l'ensemble du reste des épreuves (Sillami, 1983).

La *validité concurrente* concerne les preuves qu'apporte le concepteur du test par le biais de la plausibilité du concept et des hypothèses. Cependant, ces hypothèses peuvent être partielles et l'auteur de la théorie peut se référer à une autre théorie confirmée ou alors « prouver que la corrélation entre les scores de tests et les caractéristiques comportementales lui permettent de confirmer son hypothèse de relation entre le concept et les comportements observables » (Dias, 1991/1995, p. 56).

La *validité discriminante* doit apporter la preuve que les comportements retenus ne concernent que le trait latent spécifique étudié. En d'autres termes, que le test mesure bien ce qu'il est sensé mesurer.

La *validité prédictive* concerne le degré de prédiction d'un comportement futur à partir des résultats du test. Il faut donc chercher un critère externe (réussite scolaire, réussite professionnelle, réussite dans des études de conservatoire) qui permette de prédire si le test est valide, s'il peut pronostiquer une réussite future. Un individu est *apte* à une certaine tâche telle que poursuivre des études longues ou à un certain emploi, dans la mesure où « il paraîtra capable d'accomplir cette tâche, d'occuper avec succès cet emploi » (Reuchlin, 1990, p. 682). A priori, le contrôle de ce pronostic paraît aisé, puisqu'il suffit de comparer le résultat d'un test d'aptitude avec le degré de succès obtenu ultérieurement dans un domaine donné de la vie de tous les jours, pour ensuite servir de fondement à un psychologue, dans l'orientation ou la sélection d'individus (Dépelteau, 2000). A ce stade, se pose encore le problème d'identifier les critères de réussite professionnelle auxquels l'ensemble des acteurs d'une corporation de métier pourrait adhérer. « [Il est] difficile de définir un critère de réussite professionnelle dont le contenu paraisse correspondre au contenu de la notion de réussite dans la langue commune et qui soit susceptible d'être observé de façon objective sur une population suffisamment étendue » (Reuchlin, 1990, p. 682).

Cependant, au contraire de Seashore (1938/1967) qui mettra plus de vingt ans pour construire et valider son test d'aptitude musicale (Gordon, 1998), beaucoup de concepteurs ne mènent pas leurs investigations jusqu'à mesurer la validité prédictive de leurs tests, faute de temps et de moyens nécessaires.

La *fidélité* d'un test définit le degré de constance des réponses fournies par les sujets à un test :

1. s'il est passé deux fois de suite dans les mêmes conditions (méthode test-retest) ;
2. si les sujets répondent de manière identique à un autre test qui reprend les mêmes formes que le premier (méthode des formes parallèles) ;
3. si l'on compare, après une seule application, les items entre eux (items pairs/items impairs ou première moitié/deuxième moitié) afin de définir la *consistance interne* ou l'*homogénéité* des items.

La *sensibilité* permet de discriminer les sujets entre eux, comme la discrimination entre un groupe de musiciens et un autre de non musiciens. La sensibilité dépend de la dispersion des résultats obtenus.

Il est certain que ces quatre qualités méthodologiques sont liées les unes aux autres et qu'elles vont directement déterminer la qualité du test *in fine*.

3.1.2. Le biais culturel dans la mesure de l'aptitude

Une difficulté méthodologique à relever, se dissimule souvent dans la nature des tests fournis par la psychologie différentielle qui admet que les individus participant à un test ont des occasions égales de résoudre le type de tâches (Dias, 1991/1995). En effet, beaucoup de tests psychologiques sont construits de manière à ne pas faire interférer des connaissances de type scolaire, linguistique, mathématique, musical dans les réponses aux items. Or, malgré ces précautions, il est de fait que les groupes socioculturels favorisés obtiennent souvent des résultats en moyenne plus élevés que les groupes socioculturels défavorisés. Cette liaison, entre les caractères du milieu (profession du père et de la mère) et les résultats aux tests, porte à croire, en dépit des allégations de leurs auteurs, que les items de pareils tests n'ont pas été construits indépendamment de la culture (en anglais : *culture-free*) (Reuchlin, 1990, p. 683). Il est vraisemblable de considérer que de pareils tests sont affectés à la fois par des facteurs innés de différenciation inter-individuelle (les aptitudes) et par des facteurs de milieu (les capacités), « le poids respectif de ces deux groupes de facteurs variant avec la nature de l'épreuve » (p. 684).

3.1.3. La mesure de l'aptitude en tant que caractère constitutionnel

Au XVII^{ème} siècle, Franz Joseph Gall (1758-1828), par la science qui étudie l'aspect de la boîte crânienne renfermant des facultés précisément localisables, la phrénologie, prétend déterminer les aptitudes et la personnalité de ses patients (Ericsson, 2003). A la fin du XIX^{ème} siècle, James McKeen Cattell (1860-1944), réduisant les faits psychiques à la perception de stimulations physiques (De la Motte-Haber, 1994) propose pour la première fois le terme de *test mental* pour désigner une série d'épreuves évaluant la force musculaire, la mémoire et l'acuité visuelle et auditive, sans toutefois pouvoir prédire de manière satisfaisante la réussite scolaire (Bernaud, 2000). A sa suite, d'autres scientifiques, dont Francis Galton (1833-1911), fondateur de la psychologie différentielle, ont étudié l'hérédité du génie ou du talent, en référence aux lois mendéliennes et ont théorisé la notion d'aptitude en prenant en considération l'acuité sensorielle et le temps de réaction en tant que facteurs prépondérants de l'intelligence, Ils ont mené des enquêtes longitudinales portant sur plusieurs générations de familles dont les membres possédaient ou avaient possédé un talent particulier pour les arts, les lettres ou les sciences, tout en reconnaissant l'importance de l'entraînement pour atteindre de hauts niveaux, dont l'amplitude est cependant déterminée génétiquement (Ericsson & Lehmann, 1996).

Cependant, ces études sur la filiation génétique des talents ont été peu à peu contestées par la démonstration que la diversité et la richesse culturelle des milieux desquels étaient issus ces talents avaient été déterminantes dans leur éclosion (Sloboda, 1996). Or, le débat entre ceux qui, partant du constat de la présence d'inégalités foncières non modifiables, ont fait la distinction entre les aptitudes et les capacités (théories innéistes) et ceux qui ont assimilé l'aptitude à une capacité développée par les seules interactions entre le sujet du milieu naturel et humain (théories constructivistes et socio-constructivistes) a largement dépassé le cadre de la psychométrie. La querelle scientifique a rapidement enflammé la scène politique et sociale « ce qui n'a fait que contribuer à rendre plus difficile l'étude objective des faits, dans un domaine où cette étude présente déjà en elle-même des difficultés considérables » (Reuchlin, 1990, p. 682).

Selon Reuchlin (1990) l'aptitude peut être assimilée à un caractère constitutionnel, inné et difficilement modifiable. Dans le même ordre d'idée, Piéron (1949) affirme que les individus diffèrent les uns des autres quant à des aptitudes nombreuses dont les racines sont génétiques. Mais l'éducation vient transformer ces aptitudes en *capacités*.

L'aptitude est un substrat constitutionnel d'une capacité, préexistant à celle-ci. [La capacité] dépend du développement naturel de l'aptitude, de la formation éducative, éventuellement de l'exercice ; la capacité seule peut être objet d'évaluation directe, l'aptitude étant une virtualité. [...] La capacité est définie comme la possibilité de réussite dans l'exécution d'une tâche, ou l'exercice d'une profession ». (cité par Reuchlin, 1990, p. 682)

Or, ces aptitudes doivent faire l'objet d'une analyse fine. Pour Piéron (1949), les différentes aptitudes existantes chez un même individu peuvent atteindre des niveaux de développement très différents, des capacités très différentes.

A l'inverse, marquées par le génocide de la Seconde Guerre mondiale (Greenspan & Lieff Benderly, 1997/1998), d'autres études souligneront l'importance de puissants facteurs biopsychosociologiques qui traduiront l'influence exclusive du milieu naturel, relationnel et social dans le développement du système nerveux. Faisant implicitement référence au philosophe John Locke (1632-1704), Laborit (1979/1986, 1994) compare ainsi le système nerveux d'un nouveau-né à une *tabula rasa* qui ne pourra rien imaginer, parce qu'il n'a rien appris et qui, dans sa structure et son fonctionnement ne sera que le résultat « des vivants et des morts ; des morts à travers l'historicité que véhicule le présent, qui nous a été légué par nos ancêtres et des vivants, par le biais de l'éducation que nous recevons de ceux à qui nous succéderons » (Joliat, 1997, p. 93). Or, ces facteurs environnementaux sont tellement nombreux et complexes qu'il est difficile de pouvoir les mettre en évidence de manière expérimentale (Reuchlin, 1990, p. 683).

Aujourd'hui, (Bogaards, 1991) le débat sur l'origine de l'aptitude s'articule toujours autour d'études innéistes qui montrent que les corrélations dans les épreuves intellectuelles sont plus élevées entre les jumeaux monozygotes que chez les autres sujets, reconnaissant en l'hérédité un rôle dans les différences individuelles d'aptitudes non modifiables conduisant à des réussites dans des domaines particuliers (Greenspan & Lieff Benderly, 1997/1998 ; Winner, 1996).

3.1.4. Les tests d'aptitude comme outils du développement du potentiel d'apprentissage

Partant du principe de l'éducabilité de l'intelligence, définie par certains comme une capacité d'adaptation aux circonstances, pour d'autres comme une habileté à apprendre dans une situation d'instruction ou encore comme une habileté à apprendre et à tirer profit d'une expérience adéquate (Dias, 1991/1995), il est important de recommander des méthodes éducatives qui puissent atténuer les différences constatées dans les tests (Reuchlin, 1990). Ces actions pédagogiques doivent être activées le plus tôt possible. Piéron (1949) considère que les virtualités innées qui n'ont pas trouvé l'occasion de s'exercer dans les six ou sept premières années de la vie ont peu de chances d'être en état de s'actualiser plus tard.

La position actuelle en la matière tend à concilier la méthode psychométrique statique, qui défend la définition d'une aptitude non modifiable (quand bien même elle pourrait s'actualiser en capacités) et la méthode d'évaluation dynamique du « potentiel d'apprentissage » (Dias, 1991/1995, p. 11), centrée sur ce qu'un sujet est capable d'apprendre. L'intelligence est considérée comme une aptitude qui permet de profiter des expériences d'apprentissage proposées par son environnement.

La position épistémologique de la première approche offre, par la mesure de la stabilité du fonctionnement et de la performance d'un sujet, des possibilités de prédire un niveau de fonctionnement de ce même sujet dans une variété de conditions environnementales et

sociales, sans grande croyance dans la possibilité d'obtenir des changements significatifs. « Elle n'essaie pas d'évaluer ce qui change, mais plutôt ce qui reste stable et possible d'être prédit » (Feuerstein & Rand, p. 17). La position épistémologique de la seconde approche met en évidence le fait que l'adaptation de l'individu dans un monde continuellement changeant ne peut se faire que par sa capacité à se modifier lui-même. L'approche dynamique met l'accent sur la capacité idiosyncrasique de l'individu, capacité humaine à ressentir différemment selon les individus, une impression extérieure ou sensorielle, sur ses besoins spécifiques et sa propre manière de fonctionner, plutôt que sur des recommandations basées sur des caractéristiques de catégories de gens. « La méthode d'évaluation dynamique, ayant *le processus* comme cible principale de l'évaluation et non *le produit* seulement, nous offre de meilleures possibilités de couvrir les aspects idiosyncrasiques du fonctionnement humain » (Feuerstein & Rand, p. 13). Le concept de *zone proximale de développement* avancé par Vigotzky (1896-1934) correspond à ce que le sujet peut réaliser seul, lorsqu'il est confronté à une épreuve comme un test classique par exemple, et un niveau *potentiel* qui correspond au niveau qu'il peut atteindre grâce à l'aide qui lui est apportée par une tierce personne dans le cadre d'un apprentissage quelconque. Ce que l'on mesure, par la comparaison de scores obtenus avant et après un apprentissage, c'est la capacité du sujet à tirer parti des aides qui lui sont apportées de l'extérieur, son *potentiel d'apprentissage* (Coulet, 1999).

3.2. La notion d'aptitude musicale dans le champ de la psychologie de la musique

3.2.1. Sommes-nous tous musiciens ?

Certains enfants se mettent à chanter avant de savoir parler, d'autres sont capables, dès la première écoute, de reproduire vocalement une chanson de manière fidèle. Certains autres aiment improviser des rythmes sur tous les objets qui présentent un intérêt percussif, d'autres encore peuvent reproduire sur un instrument la mélodie d'une chanson entendue à la radio, ou se mettre à danser d'une manière parfaitement synchronisée. Certains autres jouent du violon à l'âge de quatre ans et maîtrisent de manière experte les pièces les plus virtuoses du répertoire à l'âge de douze ans. Beaucoup d'adolescents passent leur temps à écouter de la musique, certains composent du rap, de la techno, d'autres improvisent sur un instrument sans jamais avoir pris de leçons ou animent des soirées en tant que disc jockey.

Parmi les nombreuses activités qui jalonnent la vie humaine, le domaine musical, probablement partagé avec d'autres domaines artistiques (Théberge, 2002), a souvent été le théâtre de débats d'opinions en provenance du public, des pédagogues et des artistes, sur le rôle que peut jouer l'aptitude dans le développement musical tout au long de la vie (en anglais : *life-span*) (Ericsson & Charness, 1994 ; Gembris, 2002 ; Manturzewska, 1994 ; Troadec & Martinot, 2003). Le talent musical, déjà exercé avant la naissance probablement, comme le montrent les recherches sur la perception et la mémorisation des sons *in utero* (Lecanuet, 1995), peut se cultiver aujourd'hui jusqu'à un âge avancé⁸, pour le bonheur des personnes du 3^{ème} âge et même au-delà qui, libérées des contraintes familiales et professionnelles, désirent ardemment débiter ou poursuivre l'étude d'un instrument.

Si de nos jours, l'écoute de la musique est omniprésente dans nos vies et que toutes les couches de la population y ont accès, il peut paraître étonnant que peu de personnes ont, en fin de compte, la capacité de développer un haut niveau de pratique musicale. Ce fait n'est pas seulement lié aux difficultés d'acquérir un instrument ; un grand nombre d'amateurs et d'adolescents en particulier, qui tentent de développer une forme d'activité musicale

⁸ On estime à million, le nombre de personnes âgées pratiquant une activité musicale en Grande-Bretagne dont la population totale en 2000 atteignait 59,8 millions d'habitants.

structurée par l'apprentissage formel, abandonnent souvent l'étude de cet instrument en cours de route (Guirard, 1998). Les parents sont soucieux de savoir si leur progéniture possède l'aptitude nécessaire à l'atteinte d'une maîtrise instrumentale suffisante, avant de se lancer dans l'acquisition d'un instrument au coût relativement élevé et d'inscrire leur enfant dans une école de musique. Les professeurs des Conservatoires se soucient de savoir si leurs élèves ont les capacités suffisantes pour entreprendre une carrière musicale.

On peut alors se poser la question de savoir s'il y a réellement, au sein même de la population, la présence ou l'absence de *talent musical*. Ses composantes sont-elles d'ordre *fonctionnel*, en lien avec le fonctionnement du système nerveux ou *motivationnel*, en lien avec des idiosyncrasies ou des conditions d'existence ?

Il suffit d'accompagner des musiciens professionnels dans leur travail quotidien pour s'apercevoir qu'ils font preuve d'aptitudes musicales difficilement égalables pour le commun des mortels. Certains artistes, afin de paraître plus prestigieux aux yeux de leur public, donnent l'impression que leur talent artistique déroge aux lois de la pédagogie de l'effort. Ainsi, quelques heures seulement après en avoir déchiffré la partition, un pianiste concertiste interpréta brillamment le *Trio* op. 49 de Mendelssohn, réputé pour sa densité d'écriture et sa difficulté technique, devant un public abasourdi. Un professeur de Conservatoire s'excusait auprès des étudiants de ne pouvoir déchiffrer au piano les symphonies de Bruckner qu'à grande vitesse, car, argumentait-il, en lecture à vue, la lenteur lui faisait faire des fautes.

Si on interroge ces artistes sur la genèse de leur réussite musicale, il est probable que plusieurs facteurs d'attribution de leur talent seront identiques à ceux que les biographes de grands musiciens comme Mozart et Beethoven (voir *Chapitre 2*) ont mis en évidence, à savoir :

1. que leur talent s'est déclaré d'une manière précoce ;
2. que l'encadrement parental et l'environnement familial ont été déterminants pour leur développement musical ;
3. qu'ils pouvaient accomplir des tâches hors du commun, fruits d'une assiduité et d'une ténacité remarquables, parfois sans effort apparent, en des temps d'apprentissage et de production extrêmement rapides ;
4. qu'ils mobilisaient des facultés perceptives multimodales.

Dans la vie de tous les jours, tant que l'on utilise les termes de talent, de sens musical ou de disposition pour qualifier nos jugements subjectifs basés sur des performances ou la comparaison de performances, ces qualificatifs peuvent paraître adéquats. Mais s'il s'agit de dresser l'inventaire de critères objectifs, alors la situation devient plus complexe (Davies, 1978).

3.2.2. Les débuts de la psychologie de la musique et la psychométrie musicale

L'intérêt pour la psychologie de la musique en général, et de la psychoacoustique en particulier, remonte aux sources mêmes de la psychologie expérimentale (Shuter, 1968) et du premier laboratoire de recherche créé par Wilhelm Wundt (1832-1920) à l'Institut de psychologie de l'université de Leipzig en 1849. Dans des conditions expérimentales strictes qui marqueront la rupture partielle avec l'introspection en tant qu'outil d'exploration de l'âme humaine, très largement répandu au XIX^{ème} siècle, Wundt centrera ses recherches sur la sensibilité sensorielle et auditive humaine, rejoignant ainsi les travaux d'Hermann Ludwig von Helmholtz (1821-1894) de Carl Stumpf (1848-1936) et de Gustav Theodor Fechner

(1801-1887)⁹. Francis Galton (1822-1911), inventeur du sifflet à ultrasons, appareil permettant la mesure maximale de la discrimination de la hauteur des sons de l'oreille humaine, tentera d'établir, par ses études psychométriques, la relation entre la finesse de la discrimination sensorielle et le développement de l'intelligence. Ses recherches, dont les fondements rejoignent la philosophie empiriste de la connaissance, marqueront profondément les théories de l'aptitude musicale tant du point de vue psychologique que pédagogique. Sous l'influence de James McKeen Cattell (1860-1944) et de ses recherches longitudinales portant sur la corrélation entre l'aptitude à la discrimination sensorielle et le niveau d'étude, Carl Emil Seashore (1868-1949) publiera en 1919, l'un des premiers tests psychométriques d'aptitude musicale appelé *Measures of Musical Talent*, basé sur la mesure de seuils de discrimination auditive en tant que déterminant du talent musical. Ce test (avec la discrimination de variations rythmiques entre deux séquences) mettra en évidence la différence de discrimination des quatre qualités spécifiques d'un son, *la fréquence, l'intensité, le timbre et la durée* (Danhauser, 1950/1994) entre des élèves talentueux musicalement et des élèves moins talentueux, sans pour autant fournir des preuves suffisantes de validité prédictive (Humphreys, 1998). En dépit de cette lacune, ce principe sera repris par presque tous les tests d'aptitude à venir (Révész, 1946/1953 ; Shuter, 1968).

L'objectif d'utilisation des tests préconisé par Seashore (1938/1967) sera le point de départ d'une préoccupation constante dans les théories ultérieures de la mesure de l'aptitude musicale : révéler un potentiel musical afin de l'utiliser à bon escient plutôt que d'écarter d'une formation musicale des élèves jugés inaptes. Le test de Seashore créé en 1919, appelé *Measures of musical talent*, permettra de diagnostiquer de manière objective, au sein d'une classe d'élèves écartés de l'instruction musicale en raison de leurs difficultés scolaires et comportementales, lesquels seront malgré tout capables de suivre une formation musicale (Teplov, 1966). Les résultats encourageants qui s'en suivront vont de surcroît renforcer la motivation de leurs enseignants qui avaient perdu tout espoir quant à l'éducabilité musicale de leurs élèves (Shuter, 1968).

Tableau 3.1. Seuil d'acuité auditive de Seashore (1919) et orientation musicale (d'après Teplov, 1966)

Sens de la hauteur des sons (<i>la</i> = 435 Hz)	Evaluation
1. Seuil inférieur à 3 Hz	« Peut devenir musicien »
2. Seuil de 3 à 8 Hz	« Doit recevoir une instruction musicale générale » (le chant à l'école doit être obligatoire)
3. Seuil de 9 à 14 Hz	« Peut recevoir une instruction musicale, au cas où se manifesterait un penchant spécial pour une espèce donnée de musique » (chant à l'école non obligatoire)
4. Seuil de 18 Hz et au-dessous	« Ne doit pas du tout faire de musique »

Trois quarts de siècle plus tard, Davies (1978), Gordon (1980/2003) et Sloboda (1985/1988) adhéreront toujours à cette idée : un test d'aptitude musicale est un outil d'enseignement. Il doit conduire les étudiants à faire une utilisation optimale de leur aptitude musicale par une instruction et des opportunités musicales appropriées. Cependant, ils ajouteront le corollaire suivant : en aucun cas, un étudiant devrait être privé d'instruction musicale sous prétexte d'un bas potentiel, ni être laissé pour compte sous prétexte d'un haut potentiel.

⁹ La loi de Fechner stipule que l'intensité d'une sensation varie en fonction du niveau d'excitation selon une courbe logarithmique.

Sous l'influence de la philosophie empiriste et malgré la stabilité des résultats concernant la fidélité des tests de Seashore (1938/1967), Edgar Willems (1890-1978) préconisera l'utilisation de l'*audiomètre*¹⁰ comme moyen pédagogique du développement auditif de ses élèves, afin qu'ils puissent *ouïr* les sons de manière plus fine pour pouvoir par la suite *entendre*, c'est-à-dire comprendre le sens de la musique (Willems, 1936/1987).

On a souvent posé la question : « l'oreille musicale peut-elle être éduquée ? » Nous répondrons affirmativement [...]. La vue aussi peut être améliorée, car le peintre apprend à voir de mieux en mieux les couleurs et les formes, et l'on a même inventé des méthodes qui ont fait leurs preuves, par lesquelles on supplée au port de lunettes par des exercices quotidiens. Donc, si les facultés et les sens humains se développent, pourquoi en serait-il autrement pour l'audition ? Mais si tel est le cas, direz-vous, pourquoi ne s'en est-on pas occupé plus tôt ? Nous en trouvons la raison, en partie, dans la complexité de la nature de la musique ainsi que dans le fait que peu de musiciens sont psychologues et peu de psychologues, musiciens. (Willems, 1968, pp. 20-21)

3.2.3. Trois périodes charnières de la genèse des tests d'aptitude musicale

Les théories et les méthodologies des tests de l'aptitude musicale évolueront de pair avec la psychométrie et la psychologie différentielle. Bogaards (1991) identifie trois grandes périodes dans le domaine de la recherche sur l'aptitude aux langues, que nous pouvons mettre en correspondance avec le modèle des trois orientations systématiques de la recherche en psychologie de la musique proposé par De la Motte-Haber (1994) à savoir :

1. *La réduction des faits psychiques à la perception des stimulations physiques* postule que « tous les phénomènes intérieurs s'accompagnent de processus moteurs et physiologiques que le psychologue peut mesurer à l'aide d'instruments enregistreurs » (De la Motte-Haber, 1994, p. 30). Les tests pronostiques des années 20, destinés à prédire les résultats scolaires en musique, seront marqués par la prédominance de la mesure de la sensibilité auditive. Selon les théories unitaires de l'aptitude musicale (Révész, 1946/1953) en tant que sensibilité à la musique, les facteurs des tests reposeront sur du répertoire de la musique classique. Les théories atomistes, par contre, mettront l'accent sur les éléments différentiels de l'acuité auditive de contenus acoustiques, en tant que facteurs de l'aptitude musicale (Seashore, 1938/1967). Une certaine confusion règnera cependant entre la notion d'aptitude et de capacité musicale.
2. *Les actes psychiques comme base de la compréhension musicale*. La description des structures de conscience faite à partir de sensations isolées paraît caduque. Dans la perspective gestaltiste, « la perception musicale n'est pas l'addition de chacune des sensations mais une qualité d'un acte générant du sens » (De la Motte-Haber, 1994, p. 45). Les tests diagnostiques d'aptitude musicale des années 50 à 70, au vu des lacunes épistémologiques et méthodologiques de la première génération, définiront l'aptitude en tant que caractéristique relativement stable de l'individu non sujette à des modifications sous l'influence de l'apprentissage ou de la culture (Bentley, 1966/1983). On pourra alors commencer à identifier les facteurs motivationnels, d'apprentissage et d'acculturation qui pourraient s'imposer comme variables intermédiaires – les capacités - et les éradiques des tests d'aptitude. Ces tests auront comme fonction, non plus de prédire une réussite future (pronostic), la validité de tels tests étant difficile à étayer, mais de permettre une réussite future (diagnostic).

¹⁰ « L'audiomètre est un genre d'harmonium à clavier chromatique qui comporte jusqu'à des cinquantièmes et des centièmes de ton ». (Willems, 1968, p. 24)

3. *L'orientation fonctionnaliste de la psychologie de la musique* (De la Motte-Haber, 1994, p. 49). Les tests d'intelligence musicale des années 80 faciliteront la discussion sur la notion d'aptitude (Suter-Dyson, 1999) en distinguant trois types d'intelligence : *l'intelligence A* concernera l'intelligence intrinsèque, un potentiel inné, en biologie on parle de génotype, *l'intelligence B* concernera ce qu'un individu, sur la base de son développement, montre dans son comportement, en biologie on parle de phénotype et *l'intelligence C* concernera ce qui est mesuré au moyen de tests de l'intelligence (Hebb, 1949 ; Sternberg, 2003). Dans sa théorie des intelligences multiples, Gardner (1983/1994, 1993/2001) définira l'intelligence musicale en tant qu'aptitude à produire et apprécier un rythme, à reconnaître et à comprendre des sons et des mélodies et à s'exprimer par la musique. Il défendra également l'idée d'un recours aux études de cas individuels pour définir des vecteurs de la créativité et de l'intelligence musicale, non pas exclusivement en termes de paramètres mesurables par la psychométrie mais en termes « d'espaces » (p. 38) à explorer par un parcours « indubitable » (p. 39) à tout processus créateur.

Plusieurs principes [sont] communs aux travaux de grands créateurs : [...] ils sont en effet impliqués dans tout un ensemble de projets plus ou moins liés entre eux, ils font preuve de volonté et de détermination tout aussi bien jour après jour que sur le long terme, ils savent créer et exploiter des images et des métaphores fructueuses [...] et se montrent extrêmement attachés aux objets, problèmes ou phénomènes qu'ils étudient. (Gardner, 1993/2001, p. 39)

Nous pouvons cependant faire remarquer que ce modèle ne diffère guère, comme nous le verrons plus loin, de la description des *aptitudes musicales élémentaires* (production, composition et écoute) du talent musical de Seashore (1938/1967) (voir *Figure 3.1.*), de Davies (1978) et de Teplov (1966), ni de la description des *facteurs généraux* du talent musical de Teplov (voir *Figure 3.2.*) qui présentait, de manière explicite, l'aptitude à l'évocation d'images mentales, la sensibilité affective, mais aussi la persévérance à l'ouvrage dans leur description plurielle des composantes du talent musical de musiciens d'exception.

Cependant, la position aujourd'hui bien étayée (Sloboda, 1996) affirmera que l'être humain est programmé pour devenir musicien et qu'il faut différencier les aspects expressifs des aspects techniques de la performance musicale.

Le premier aspect, la question de la musicalité, la capacité de rendre un contenu musical expressif, est lié à l'universalité des mécanismes neurologiques innés de l'expression émotionnelle humaine, comme le démontre la psycholinguistique par l'analyse de la *protomusique* (Brown, 2000/2001), l'ethnomusicologie par l'équivalence de l'expression musicale de chaque individu, lorsqu'elle est culturellement valorisée (Nattiez, 2004), ainsi que la psychologie des interactions précoces, basée sur l'*accordage affectif* entre la mère et l'enfant (Stern, 1985/1989 ; Imberty, 2004).

Le second aspect, développé par les recherches d'Ericsson (2003) et Ericsson et Charness (1994) dans le domaine de la psychologie du talent et de l'expertise, démontre que l'expertise musicale, comme l'expertise du joueur d'échecs, n'est pas forcément l'apanage d'une aptitude innée, contrairement à l'idée répandue jusqu'alors. Elle s'acquiert bel et bien par une *pratique délibérée* (en anglais : *deliberate practice*) dont l'efficacité est très largement mésestimée et qui se traduit par un nombre d'heures de travail quotidien élevé pendant au moins dix ans, et cela, dès le plus jeune âge. Ce laborieux travail permet de développer des stratégies cognitives d'une extrême efficacité, spécifiques au domaine d'expertise pris en compte et difficilement transférables à d'autres domaines, qui potentialisent la coordination psychomotrice, la rapidité de prise de décision et la mémoire de travail.

3.2.4. L'aptitude musicale : entre disposition innée et compétence acquise

La psychologie de la musique (Bentley, 1966/1983 ; Shuter, 1968 ; Davies, 1978), sœur de la psychologie différentielle (Reuchlin, 1986) avec laquelle elle a, dès ses débuts, entretenu d'étroits rapports de parenté, met l'accent, elle aussi, sur la difficulté de définir précisément l'aptitude, et qui plus est, l'aptitude musicale. Cet embarras résulte de la profusion des définitions, parfois même des confusions, fournies et induites par les pionniers de l'approche scientifique de la musique, au sujet de la nature de l'aptitude musicale, bien que le terme d'« esprit musicien/*musical mind*» apparaisse expressément dans les travaux de Carl E. Seashore (1938/1967), qui le définit en ces termes :

J'aimerais établir [...] en quels termes les différentes sortes d'esprits musiciens peuvent être décrits et interprétés. Le point de vue présenté ici résulte des expériences faites en laboratoire. Il est basé sur l'analyse du médium musical - le son - en tant qu'élément physique. Cela suppose qu'un esprit musicien doit être capable de percevoir les sons, de mémoriser ces sons afin de les reproduire ou d'en faire une nouvelle création, d'être touché émotionnellement, d'être capable de développer des pensées correspondant à ces expériences, et d'ordinaire, bien que cela ne soit pas nécessaire, d'être capable d'exprimer cet imaginaire musical sous forme d'activités musicales [instrumentale, vocale ou de direction] ou de création musicale [composition]. (p. 1)

La procédure usuelle de validation d'un test d'aptitude musicale était de sélectionner, sur la base d'une performance musicale, deux groupes de sujets répartis entre *musiciens* et *non musiciens*. Dans ce sens, Bentley (1966/1983) définit l'aptitude musicale en tant « qu'une ou des caractéristiques qui différencient les personnes musiciennes des personnes non musiciennes » (p. 15). Si, une fois le test administré, les résultats n'arrivaient pas à déterminer les membres du groupe musicien des autres non musiciens, alors il était jugé inadéquat, quand bien même les critères de sélection préalable eussent été, eux aussi, choisis sans réflexion épistémologique.

Ces points de vue, s'ils ont traduit des prédominances musicales, politiques et socio-culturelles propres à des époques et à des lieux (Tafari, 2004), associés à l'état des connaissances mathématiques, physiologiques et psychologiques n'ont, en revanche, pas réussi à lever la confusion entre les phénomènes que les concepteurs de tests affirmaient mesurer et les phénomènes qu'ils mesuraient en réalité (on parlerait aujourd'hui de *validité discriminante*).

Beaucoup de tests ont déclaré mesurer des aptitudes innées (des dispositions innées) mais, à vrai dire, ils n'ont fait que mesurer une compétence musicale acquise. Ce qui pousse Davies (1978) à dire, non sans ironie, qu'« une définition de l'aptitude musicale en termes de [ce que les tests mesurent] semble avoir été acceptée» (p. 110).

En fin de compte, pour Davies (1978) la question repose davantage sur le biais culturel que le test induit et sur l'importance de la formation que peut avoir un sujet dans le choix de ses réponses. La référence à la musique classique occidentale favorise les sujets qui sont familiers à cette culture et peut discriminer de manière injuste les amateurs de rock. Ainsi, un test devrait être construit sans qu'il fasse appel à une culture ou à des conventions spécifiques et devrait permettre à chaque individu, dont l'aptitude est le résultat d'une expression génétique particulière en interaction avec un environnement particulier, de répondre aux questions sans l'influence de repères musicaux auxquels il est habitué ou non.

3.2.5. L'aptitude, la capacité et l'accomplissement musical

Au sortir d'un récital classique d'un quatuor à cordes, de la soirée annuelle de la fanfare locale, d'un concert *live* d'une vedette, à l'issue d'un jeu télévisé sélectionnant de jeunes chanteurs de variété, il peut paraître relativement aisé de déterminer quels sont les artistes qui ont fait preuve d'un indéniable talent musical. Certains auditeurs relèveront la symbiose

parfaite des musiciens du quatuor à cordes, la méticulosité à rendre intelligible chaque détail de la partition et l'état émotionnel intense dont a été envahi le public. D'autres encore resteront sous le charme de la présence scénique de leur idole ou de l'authenticité dramatique du timbre de la voix d'un jeune talent du tube cathodique. Lorsque des bambins montent sur la scène de leur école de musique, il est facile de prédire, à la suite des interprétations très contrastées, lesquels d'entre eux possèdent déjà l'intelligence de la partition, promesse d'une carrière future de « batteur d'estrade ».

Pour le public en général et pour un grand nombre de professeurs de musique, l'aptitude musicale est souvent révélée « de manière *a posteriori* » (Davies, 1978, p. 107), par le biais d'une performance musicale. On demande à un pianiste de se mettre à l'instrument, on invite une personne à chanter un air connu, pour ensuite évaluer leur talent respectif. A cela s'ajoute le fait que le terme *d'aptitude musicale* est souvent employé de manière circulaire : les personnes qui accomplissent certaines activités musicales font preuve d'aptitude musicale et l'aptitude musicale est définie comme une possibilité d'accomplir certaines formes d'activités musicales. Aussi, la psychologie de la musique s'est heurtée à des difficultés pour tenter de décrire l'aptitude musicale. Est-ce que la capacité de chanter juste, d'être cultivé musicalement, d'être capable d'émouvoir par la musique, de composer ou de lire la musique sans l'aide d'un instrument, d'avoir une mémoire musicale remarquable sont des définitions de l'aptitude musicale ? Davies (1978) pose la question de la manière suivante : un grand musicien possède-t-il une aptitude musicale lorsqu'il ne joue pas de son instrument ? De toute évidence, la réponse est affirmative. Ce qui amènerait à penser que l'aptitude musicale doit être considérée comme un potentiel, une virtualité dont les preuves, en l'absence de performance musicale, sont difficiles à mettre en évidence. Aussi, pour clarifier la situation, Davies propose de définir :

1. *l'aptitude musicale* (*aptitude* : en anglais signifie une aptitude, une disposition) en tant que potentiel musical inné ; ce potentiel, en tant que virtualité, ne peut être déduit qu'à travers l'activité du sujet ;
2. *la capacité musicale* (*ability* : en anglais signifie une capacité, un talent, une habileté) est utilisée pour décrire un degré particulier de performance à un temps donné. La capacité a été acquise durant une période donnée par l'action conjuguée de facteurs d'apprentissage issus de l'environnement et d'aptitude innée, propres au sujet.¹¹ Si l'absence d'environnement convenable réduit ou anéantit la possibilité d'une capacité particulière de se développer « les effets des influences environnementales, aussi optimales qu'elles puissent être, seront limitées si l'aptitude est tenue et [par conséquent] un haut degré de capacité ne serait pas atteint » (p. 111) ;
3. *l'accomplissement musical* (*achievement* ou *attainment* : en anglais signifie une réussite) en tant que « totalité des compétences musicales » développées grâce à l'enseignement d'un programme (p. 111).

3.2.6. Les théories unitaires de l'aptitude musicale

Faisant écho aux théories *unitaires* et *pluralistes* de l'intelligence de la psychologie différentielle (Bernaud, 2000), deux écoles de pensée s'affrontent lorsqu'il s'agit de décrire la nature des aptitudes musicales en fonction des courants dominants de la recherche psychologique. La première repose sur un paradigme méthodologique et épistémologique issu

¹¹ Cette définition rejoint la définition du talent de Piéron (1949) en tant que possibilité de réussite dans l'exécution d'une tâche, ou l'exercice d'une profession.

des sciences sociales, la seconde sur un paradigme scientifique et analytique tiré des sciences positivistes (Manturzevska, 1994).

Les théories *unitaires* défendent l'idée qu'on ne peut mesurer l'aptitude musicale que dans sa totalité, en observant le musicien dans son milieu naturel, en faisant référence à des éléments biographiques et projectifs (Manturzevska, 1994). Le sens musical serait donc une propriété unique, irréductible à une somme d'aptitudes particulières. Ainsi, pour Révész (1946/1953) : « Ce qui caractérise une personne musicienne, ce n'est pas l'émotion, ni l'enthousiasme, ni l'amour, ni même un intérêt marqué pour la musique, mais [bel et bien] sa conquête mentale de la musique en tant qu'art » (p. 133).

Une personne est dite musicale ou amusicale d'une manière plus ou moins importante en fonction des pré-requis acoustiques qu'elle possède pour apprécier la musique. Le sens musical est essentiellement une propriété primaire. L'éducation ne peut pas la créer, ni la développer, raison pour laquelle la musique n'a pas sa place dans l'instruction générale. Une personne atteinte « d'amusie congénitale » (p. 136) est incapable d'avoir un sens quelconque du rythme, de la mélodie ou de l'harmonie et reste parfaitement indifférente à la musique, tandis qu'une personne atteinte « d'amusie neuronale » (p. 136) peut malgré tout ressentir une émotion provoquée par de la musique. Son état peut s'améliorer par la pratique musicale.

Le sens musical n'est pas quelque chose d'aussi général, d'aussi universellement répandu que l'intelligence [...]. On rencontre un très grand nombre de personnes à qui le sens musical manque totalement, et cette constatation a des incidences pédagogiques capitales. [...]. Nous ne pouvons rendre accessible à quelqu'un de musicalement inapte, la compréhension de la composition, de l'harmonie et de la structure mélodique d'une phrase musicale. [...] La musique ne peut faire partie de l'instruction générale. Un art, une science ou généralement une activité dont la pratique exige une prédisposition spéciale, innée, n'existant pas chez tous, ne peut être accessible qu'à des élus. (Révész, 1920, cité par Teplov, 1966, p. 49)

Cette théorie unitaire de l'aptitude musicale, même si elle ne reconnaît pas son universalité, fait écho à la théorie du *facteur d'intelligence g* de Spearman (1904), la résultante de corrélations existant entre toutes sortes de performances cognitives ; une sorte d'énergie ou de force qui agit sur l'ensemble du système nerveux et qui pourrait même supplanter tout autre déterminant comme l'âge mental ou l'intelligence générale (Ericsson, 2003). Pour les théories unitaires, toute tentative de vouloir segmenter l'aptitude musicale en différentes parties n'a pas de sens. Le matériel utilisé dans les tests ne peut donc qu'être tiré ou inspiré de la littérature musicale existante.

3.2.7. Les théories atomistes de l'aptitude musicale

Pour les tenants de la théorie atomiste de l'aptitude, l'aptitude musicale en tant que totalité n'est pas fondée. Le sens musical ne peut s'appréhender qu'à partir de la mesure et de l'évaluation *d'éléments séparés*, des variables, dont beaucoup sont complètement indépendants les uns des autres (Gordon, 1980/2003 ; Manturzevska, 1994).

Seashore (1938/1967) en dénombrera vingt-cinq (voir *Figure 3.1.*), mais n'en retiendra que sept pour ses tests de 1919 et de 1960 (Shuter, 1968). Pour Seashore, fidèle à la tradition psychoacoustique, le sens musical comporte quatre *aptitudes musicales élémentaires*, à savoir :

1. *le sens de la hauteur*, sensibilité différentielle à la hauteur des sons ;
2. *le sens de l'intensité*, sensibilité différentielle à l'intensité des sons ;
3. *le sens du timbre*, sensibilité différentielle au timbre des sons ;
4. *le sens de la durée*, sensibilité différentielle à la durée des sons.

Seashore (1938/1967) y ajoute encore :

5. *le sens de la consonance*, aptitude à apprécier les accords selon le degré de leur consonance ;
6. *le sens mélodique*, aptitude à remarquer le changement de hauteur d'un son après audition répétée de plusieurs sons non liés les uns aux autres ;
7. *le sens du rythme* ; l'aptitude à remarquer les altérations successives subies par une figure rythmique tambourinée à plusieurs reprises.

Ces aptitudes musicales seront décrites comme *élémentaires*, ce qui signifie que leur seuil perceptif ne dépendra pas de la pratique, ni de l'âge, ni du sexe ou du niveau général du développement intellectuel. La répétition par les mêmes sujets de pareils tests produira des scores semblables (fidélité).

Caractériser le sens musical d'un sujet, c'est donc, pour les théories atomistes, décrire la manière dont chacun d'eux se détache des autres ou reste à l'arrière-plan. Une personne est dite musicale pour certains facteurs (instrumentaux par exemple) mais pas pour d'autres (Davies, 1978). Le matériel utilisé dans ce genre de tests atomistes peut donc se constituer uniquement à partir de sons produisant un effet acoustique particulier, sans référence à la littérature musicale. En conclusion, une personne, évaluée selon les théories unitaires, est « plus ou moins musicale, d'une manière plus ou moins étendue », tandis que selon les théories atomistes, elle est « musicale d'une certaine manière, mais pas d'une autre » (p.117).

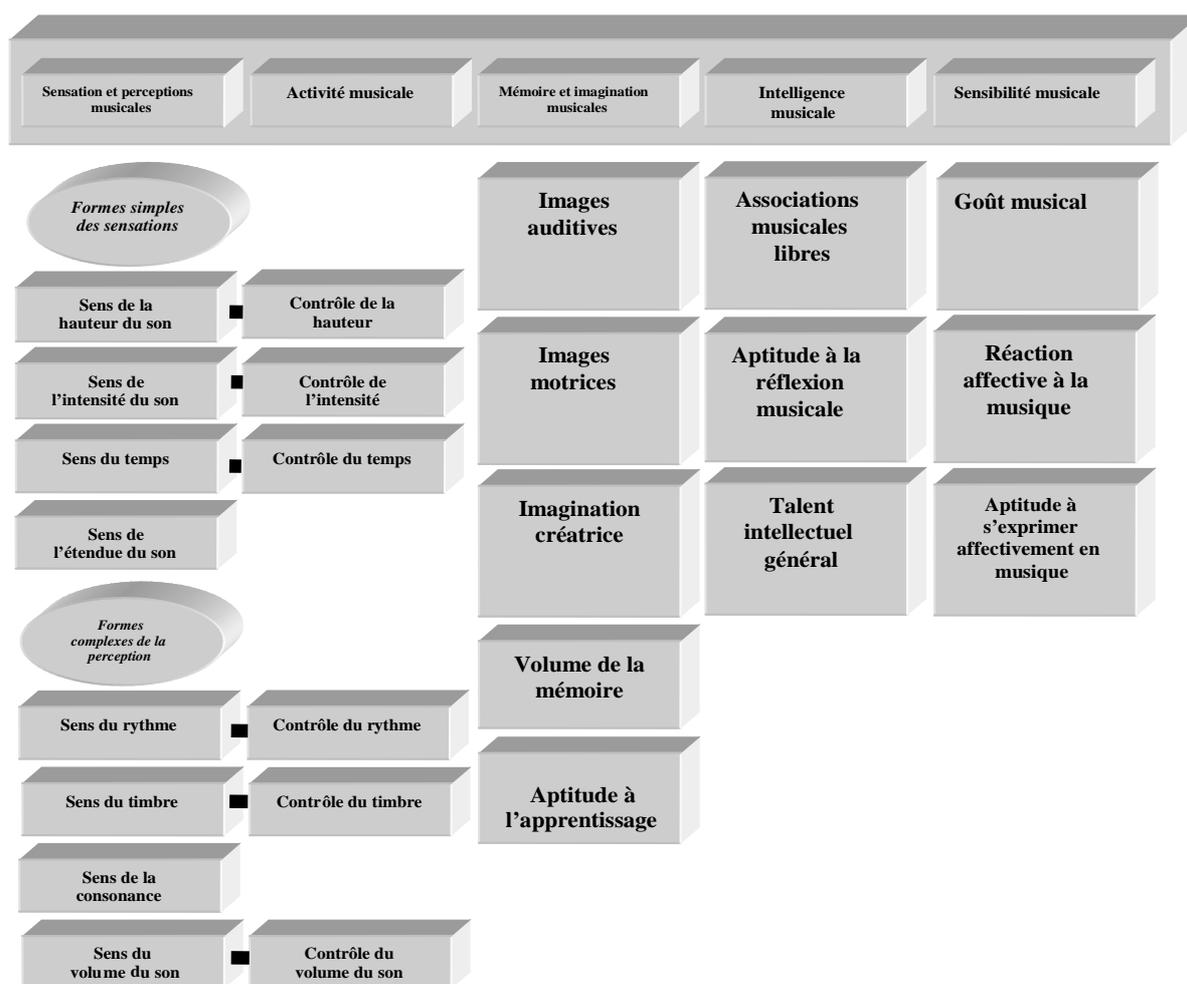


Figure 3.1. Les vingt-cinq aptitudes musicales de Seashore (1938/1967) (d'après Teplov, 1966)

3.2.8. Les théories unifiées de l'aptitude musicale : sens des sons et sens de la musique

Pour Teplov (1966), les théories atomistes et unitaires divergent quant à la nature de la perception de la musique qui ne saurait se réduire, comme le proposent les théories atomistes, à la description de la manière dont chaque talent élémentaire se détache des autres ou, au contraire, reste à l'arrière-plan ; l'absence totale de sens musical (pour autant que cela existe véritablement ainsi que le prétendent les théories unitaires), ferait alors ressentir la musique comme un simple ensemble de sons juxtaposés qui n'exprimeraient absolument rien. Le *tout sensoriel* des théories atomistes ou le *tout émotionnel* des théories unitaires ne sont pas satisfaisants. Il s'agit pour Teplov (1966) de trouver un continuum entre ces deux positions car, prises chacune en elle-même, il y a rupture entre la perception sonore (modalité auditive) et les significations expressives (modalité affective). Si l'émotion émerge toujours à partir d'une perception (c'est bien la réaction à la musique qui déclenche l'émotion), la perception auditive peut être indépendante du sens musical (au moins dans des cas limite), c'est-à-dire n'être aucunement liée à la perception du contenu expressif de la musique entendue.

Ces deux faces du sens musical - appelons-les par convenance l'affective et l'auditive - sont sans portée prises chacune en elle-même, l'une sans l'autre. Le discernement le plus exact des divers aspects du tissu sonore n'a pas encore droit au nom de perception musicale si elle ne s'applique qu'aux seuls complexes de sons en négligeant leur signification expressive. Réciproquement, une expérience affective ne sera vraiment musicale qu'à condition de porter sur la valeur expressive des formes musicales, au lieu d'être simplement « de l'émotion pendant la musique ». (Teplov, 1966, p. 42)

Le caractère essentiel du sens musical relève du fait que la musique est « ressentie comme étant l'expression d'un contenu. Plus une personne entend de choses dans les sons, plus elle a de sens musical » (Teplov, 1966 p. 41). Le centre du sens musical est l'aptitude à vibrer affectivement à la musique à partir de la perception du tissu sonore. Une personne a beau réagir effectivement à la musique : si elle ne distingue, ne différencie, n'entend que très peu de choses du tissu sonore, elle n'atteindra évidemment qu'une part insignifiante du contenu expressif de la musique.

Si une personne fait affectivement écho à une œuvre musicale (j'ajoute : les formes musicales en tant qu'émotion pendant la musique) mais sans pouvoir noter les modifications rythmiques essentielles qui y affectent l'exposition des mélodies, ni la différence qui résulte du remplacement de l'accompagnement juste par un faux, il est clair que ses sentiments ne reflètent que des aspects très généraux, très approximatif [...] et vagues, du contenu de cette œuvre. En présence d'un tel type de perception diffuse, il ne saurait être question d'un sens musical élevé. On voit donc que le sens musical présuppose également une perception, une audition musicale suffisamment fine et différenciée. (Teplov, 1966, pp. 41-42)

Davies (1978) souligne également que l'esprit musical ne repose pas sur ses parties séparées, mais en tant que composantes intégrées d'une personnalité musicale à part entière, fonctionnant en situation musicale à part entière. Cependant, tant qu'il ne sera pas possible d'identifier quels états physiologiques [et neurologiques] produisent l'intelligence et quelles corrélations ces états entretiennent avec ces trois sortes d'activités musicales, il subsistera une zone d'incertitude. Lorsque nous aurons résolu cette énigme, nous pourrons parler de l'aptitude musicale d'une manière plus précise. Presque trente ans plus tard, Sloboda (2004), dans la même lignée, s'interroge toujours sur les mécanismes sous-jacents qui sous-tendent une réussite en musique :

Quels mécanismes psychologiques sous-tendent la réussite en musique ? Ces mécanismes, pris ensemble, constituent l'« aptitude » d'une personne. Le terme *aptitude* me satisfait beaucoup plus que le mot *talent*. Dire que quelqu'un « est capable » ne me semble pas impliquer de préjugé quant aux origines de cette capacité. Lorsque nous aurons mieux compris la nature de l'aptitude en musique, nous serons en bien meilleure position pour l'expliquer, la prévoir et la provoquer. (p. 545)

3.2.9. Les facteurs spéciaux et généraux du talent musical selon Teplov (1966)

Pour Teplov (1966), le sens musical n'est « pas une aptitude simple, mais une aptitude complexe » (p. 46). L'auteur (voir *Figure 3.2.*) propose une définition du talent musical en tant que « combinaison qualitativement originale de toutes les aptitudes dont dépend la possibilité de pratiquer avec succès l'activité musicale » (p. 25) qui repose sur trois composantes : l'exécution, la composition et l'audition. La pratique réussie d'activités d'exécution, de composition et d'audition, allient à la fois *des facteurs spéciaux* (particularités psychologiques individuelles essentiellement auditives pour la musique) et *des facteurs généraux* (particularités psychologiques générales pour la musique).

Il est certain que Teplov (1966) rejoint les principaux théoriciens de la psychologie de la musique par sa définition des caractères spéciaux, en tant que mécanismes perceptifs, émotionnels et mentaux, engagés dans une activité musicale, qu'il s'agisse du stimulus auditif à l'appréciation vécue de la conception esthétique et formelle d'une œuvre (Deliège, 1989).

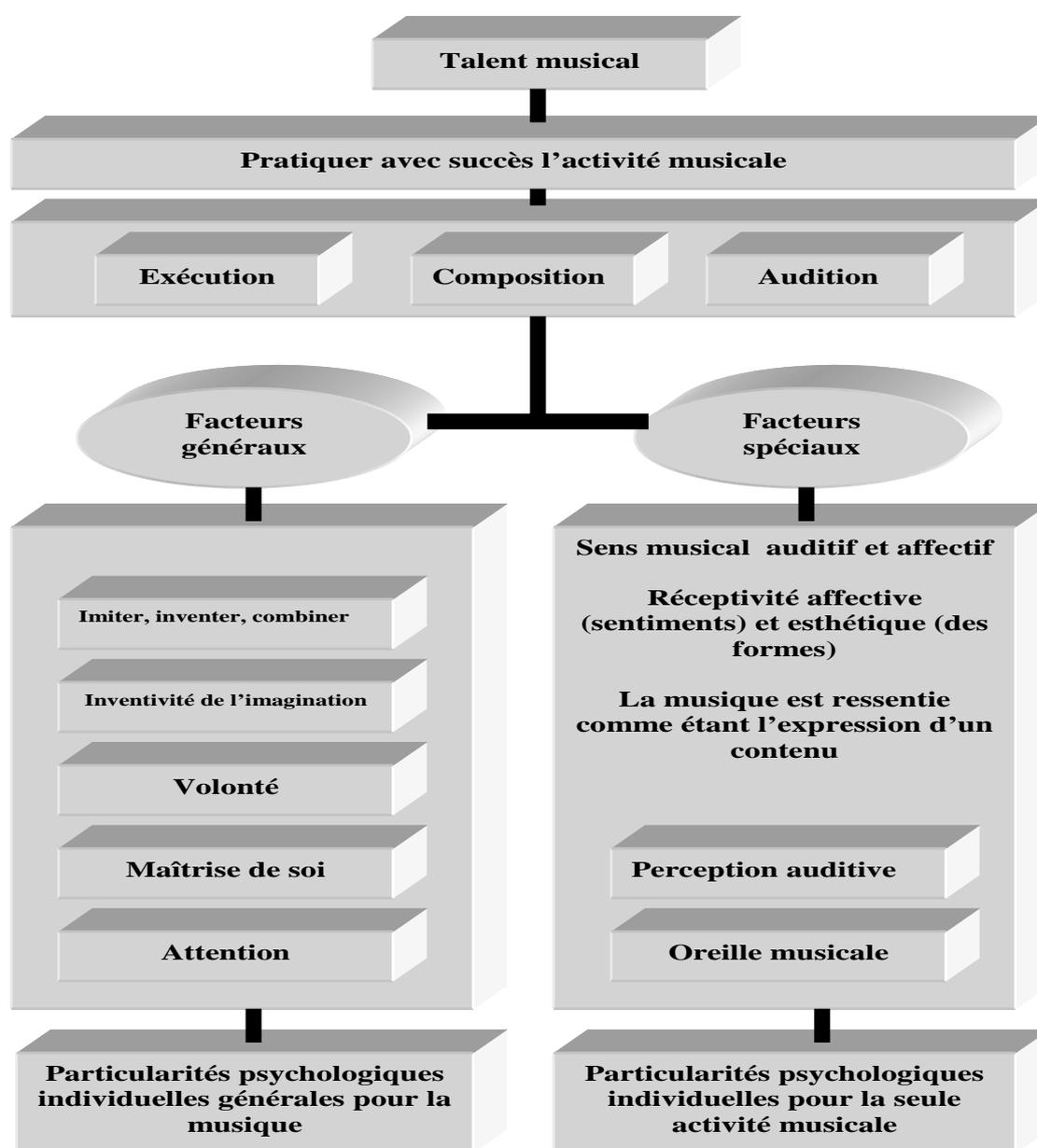


Figure 3.2. Les facteurs généraux et spéciaux du talent musical de Teplov (d'après Teplov, 1966)

A la suite de Seashore (1938/1967) (voir *Figure 3.1.*) et Wing (1948, cité par Davies, 1978) qui avaient déjà évoqué des facteurs d'ordre motivationnel tels que *l'aptitude à l'apprentissage* pour le premier et *la vitesse d'apprentissage* pour le second, Teplov (1966) fait la description des caractères généraux de l'aptitude musicale par l'adjonction de composantes d'ordre motivationnel, émotionnel et imaginaires. Il imposera l'idée que d'autres aptitudes que les aptitudes élémentaires, détaillées par la première génération des psychophysiologiques de l'audition, joueront un rôle dans le talent, en tant que pratique réussie d'activités musicales (voir *Figure 3.2.*).

Teplov (1966), en référence à des éléments biographiques saillants du compositeur et interprète russe N. A. Rimski-Korsakov (1844-1908), met en évidence les éléments de sa personnalité (facteurs généraux) qui, selon lui, ont été tout aussi déterminants pour sa réussite musicale que son oreille musicale (facteurs spéciaux), à savoir :

1. *imitation, inventivité* dans les jeux de toutes sortes et *combinaison* des phénomènes et des activités de la nature en tant que prémisses de l'expression musicale et de la composition musicale ;
2. *inventivité de l'imagination* par :
 - a) *le sentiment de la nature* développé par la faculté d'observation, « l'aptitude à traduire en sons les impressions visuelles et à voir des images visuelles dans les sons » (p. 28). Ces aptitudes cinesthésiques permettent de refléter musicalement le monde extérieur (en référence à la puissance figurative de la musique à programme) ;
 - b) *l'inspiration*, comme une aptitude à « s'immerger affectivement dans le contenu qui s'est emparé du musicien et de concentrer sur celui-ci toutes les forces de son âme » (p. 31) ;
 - c) *avoir un message à dire*, la musique étant un moyen de communication entre les hommes. Il ne suffit pas de posséder la langue musicale, mais comprendre le discours musical dans toute sa richesse, avoir un bagage suffisant de connaissances extra-musicales, de la culture et de l'expérience ;
3. *volonté, maîtrise de soi et attention* en tant que *qualités personnelles du vouloir* : « ces particularités se manifestent, non seulement dans la capacité de s'abstraire de tous les facteurs de diversion présents à un moment donné, mais dans celle de revenir constamment au processus créateur après une interruption forcée » (Teplov, 1966 p. 32).

Si la tradition romantique du génie, relayée par la psychologie des croyances populaires (Sloboda, 1996) a perpétué l'instantanéité du génie de Mozart lorsqu'il s'exclamait : « In einem Augenblick, und es war ein Hochgenuss »¹², Teplov (1966) met en évidence d'autres situations de création pour lesquelles le dur labeur a été le pain quotidien. Les *qualités personnelles du vouloir* sont prépondérantes dans l'aptitude musicale et il ne fait aucun doute que les plus grands génies de la musique tels que Tchaïkovski ont, malgré les apparences, travaillé d'arrache-pied toute leur vie durant.

Tout le secret [de mon talent] est celui-ci : j'ai travaillé quotidiennement et ponctuellement. Sous ce rapport je montre envers moi-même une volonté de fer et, même quand je n'ai aucune envie spéciale de me mettre à

¹² Selon l'expression légendaire de Mozart, dont Rochlitz (1815) se fera l'écho :

[...] Mon cerveau s'enflamme [...]. L'œuvre est alors achevée dans mon crâne, ou vraiment tout comme, même si c'est un long morceau, et je peux embrasser le *tout d'un seul coup d'œil* comme un tableau ou une statue [...]. *Ca, c'est un régal !* L'invention, l'élaboration, tout cela se fait en moi comme un rêve magnifique et grandiose, mais quand j'en arrive à super-entendre ainsi la totalité assemblée, c'est le meilleur moment. Comment se fait-il que je ne l'oublie pas comme un rêve ? C'est peut-être le plus grand bienfait dont je dois remercier le Créateur. (d'après Rochlitz (1815), cité par Massin & Massin, 1990, p. 30)

l'ouvrage, je sais toujours surmonter mon manque d'entrain, et m'échauffer. [...] L'inspiration est un hôte qui n'aime pas visiter les paresseux. Elle ne vient qu'à ceux qui l'appellent. (Tchaïkovski, 1849, cité par Teplov, 1966, p. 34)

En psychologie de l'attention, le fait de remettre sans cesse l'ouvrage sur le métier et d'y rester concentré un nombre d'heures élevé, sera décrit sous le terme de *contrôle attentionnel* (Camus 1996) :

Les processus attentionnels permettent une flexibilité de l'activité mentale en même temps qu'une résistance à la distraction. Cette flexibilité répond aux diverses réorientations de la focalisation attentionnelle qui peuvent avoir des origines diverses. [...] Cette flexibilité conduit à ajuster, à corriger, voire à réviser notre plan d'action en fonction de données nouvelles, que ces données proviennent de changements inopinés ou de résultats de notre conduite. (p. 81)

Ericsson (2003) développera cet aspect en termes de *pratique délibérée* (en anglais : *deliberate practice*), le meilleur indicateur de l'expertise musicale, tandis que Csikszentmihalyi (1996/2006) caractérisera cet état de conscience suraigu, en termes de *circulation du flux* (en anglais : *flow*), d'intégration corps/esprit qui investit une personne lorsqu'elle est totalement immergée dans une tâche et qu'aucune autre stimulation extrinsèque ne peut remplacer. Il s'agit d'une activité *autotélique*, qui procure par elle-même du plaisir, focalisée sur la concentration et l'énergie, sans attente de reconnaissance extérieure, mais qui lui ouvre néanmoins les portes de la réussite : « Il semble que ceux qui poursuivent leur activité créatrice en l'absence de rétroaction extérieure soient capables d'intérioriser les critères de jugement de leur milieu et d'évaluer eux-mêmes la qualité de leur travail sans attendre l'avis d'experts » (Csikszentmihalyi, 1996/2006, p. 115).

Si Teplov (1966) appelle « les qualités personnelles du vouloir » (p. 34) la détermination à se remettre sans cesse à la tâche, Kwalwasser (1955) argumente qu'aptitude et motivation à développer ses facultés vont de pair :

Il est bien plus rationnel et réaliste de soutenir que l'entraînement est un co-produit de l'aptitude, plutôt que l'aptitude soit le produit exclusif de l'entraînement. L'aptitude serait davantage à trouver du côté de la motivation ardente à rechercher une instruction formelle et à en tirer profit, le travail y étant forcément associé. (cité par Shuter, 1968, p. 142)

Comme nous le verrons plus loin, cette prise de position sera réactualisée, quarante ans plus tard, par les travaux de Winner (1996) au sujet des enfants surdoués.

3.2.10. Des contenus d'items compatibles avec le contexte d'apprentissage

Du fait que les théories unitaires aient privilégié le matériel musical et les théories atomistes des bruits non musicaux, il résulte que les tests issus de ces premières théories ont souvent eu des caractéristiques de mesure de la réussite, tandis que les tests des secondes celles de l'aptitude. Cependant, tenter d'opposer ces deux points de vue sur le contenu musical ou non des items ne mène nulle part, si l'on ne précise pas quel type de test doit être utilisé dans quel type de situation. Pour mesurer un comportement de discrimination musicale, il faudrait, pour Davies (1978) et les tenants de la théorie unifiée, que les procédures des tests permettent d'utiliser du matériel *compatible* avec le contexte de l'apprentissage musical en fonction des objectifs assignés aux tests. Compatible ne veut pas dire *le même que*. Compatibilité ne veut pas dire non plus que les items et le comportement associé sont jugés subjectivement, si l'expérimentateur a pris la peine de sélectionner ses items sur la base de critères de prédictibilité. Ces items ne doivent pas ressembler de près au comportement que le test doit prédire. Seule, une correspondance empirique doit être démontrée entre les deux. Si une corrélation entre les items des tests et certains critères de talent musical peuvent être démontrés, alors les items seront « compatibles ».

Pour Dowling (1989), l'insuffisance des stimuli dans les expériences n'est que la conséquence méthodologique de l'isolation d'importantes variables affectant la cognition afin de pouvoir les contrôler. Lorsque ces variables sont isolées, il faut chercher des résultats qui pourront être généralisés à des types variés de musiques.

Ceci nous amène à représenter dans nos stimuli des variables critiques sous une forme assez pure, non altérée par le contexte dans lequel elle se trouvent et dépourvues des modifications subtiles que celui-ci ne manque pas d'imposer. [...] Si nous élaborons des stimuli plus complexes, [...] de tendre de plus en plus vers la « vraie musique », les effets constatés lors d'expériences [...] avec des stimuli plus simples ne devraient pas disparaître mais, au contraire, s'enrichir de conditions d'applicabilité contextuelles. Des stimuli simples sont valables dans la mesure où ils représentent de manière précise des caractéristiques significatives proches de la réalité. (Dowling, 1989, p. 353)

A l'inverse, une méthodologie pourrait tout aussi bien, dans l'objectif d'identifier des caractéristiques essentielles, partir de stimuli insuffisants pour les complexifier progressivement, tout en contrôlant continuellement les effets comme elle pourrait aussi partir de stimuli musicaux riches et complexes pour ensuite filtrer progressivement des caractéristiques plus simples (Dowling, 1989).

Le fait d'utiliser du matériel musical dans un test pose un problème de pertinence par le biais culturel qu'il induit. En effet, *l'attente perceptive* (Zanetti, 1973) reposant sur un processus d'acculturation envers la musique tonale n'est probablement pas la même pour la pop music, le jazz ou pour un *raga* indien. Ainsi, un test basé sur la musique classique favorise l'attente perceptive des sujets de culture classique, au détriment de ceux qui s'identifient à la culture rock ou au jazz. Cette attente est d'autant plus importante que le test comporte des biais stylistiques spécifiques qui demandent une connaissance ou une conscience d'un bagage de conventions musicales spécifiques. Il est probable que les opinions contrastées, exprimées par les psychologues de la musique sur le rapport entre la culture musicale classique occidentale, ses procédés d'écriture, sa rhétorique, sa théorie des affects et l'aptitude musicale, aient joué un rôle dans la compréhension de ce qu'est l'aptitude musicale (Droz, 2001).

Une aptitude, en tant que virtualité, ne peut pas se mesurer sans l'activité du sujet. Elle ne peut se révéler qu'à posteriori. Si nous voulons savoir de quoi est constituée l'aptitude musicale, quels sont les mécanismes perceptifs mis en jeu, il est utile de mettre en évidence des processus de déclenchement de cette aptitude. Davies (1978) décrit deux objectifs aux tests musicaux, centrés sur l'activité du sujet, qui n'ont pas forcément de corrélation entre eux. Il s'agit de :

1. *déterminer un potentiel*. Si nous voulons prédire comment un individu va répondre à des leçons de musique (quel potentiel est à sa disposition, quelle sera sa courbe de progression), alors tous les aspects des tests qui ont des références culturelles sont un biais qu'il faudrait éliminer ;
2. *évaluer un progrès*. Si nous voulons savoir comment un sujet a répondu à des leçons de musique, de combien il a progressé dans une culture musicale donnée, alors les tests doivent comprendre du matériel issu d'un curriculum, reflet de la culture musicale issue de l'endroit dans lequel le test prend place.

En fin de compte, la question n'est pas d'utiliser du matériel musical ou non, mais de savoir dans quelle mesure il est important d'enlever un biais culturel quand on évalue l'aptitude musicale et dans quelle mesure il est essentiel d'évaluer la performance dans un contexte culturel donné, quand on mesure une réussite¹³.

¹³ Encore faut-il préciser à quel degré de hiérarchisation taxonomique et culturelle (Meirieu, 1999) les items d'un test sont classés, ce que Davies (1978) ne précise pas. En effet, la perception d'un mouvement de *quatuor* à

Le second aspect de l'utilité de la construction d'un test et de sa validation réside dans le fait que cette démarche fournit :

1. un *outil d'orientation* qui participe à la décision :
 - a) d'engager des étudiants adultes musiciens et non musiciens dans une carrière musicale, par l'identification d'un certain niveau d'aptitude musicale à l'entrée d'une Haute école de musique ou à l'université, permettant de prévoir la réalisation de hauts standards en musique (Gordon, 1980/2003, 1989) ;
 - b) d'engager des adolescents dans une filière semi-professionnelle d'éducation musicale, parallèlement à leurs études secondaires ;
 - c) d'engager des étudiants dans une carrière musicale professionnelle, après avoir malgré tout quitté la musique pendant un certain temps (Sloboda, 1985/1988) ;
2. un *outil d'enseignement* dont l'intention n'est pas seulement de prendre les meilleurs et d'éliminer les plus faibles, afin de constituer une élite qui pourrait profiter des avantages d'une bonne instruction musicale, tout en la refusant aux autres. Au contraire, les tests sont là pour fournir un guide des aptitudes naturelles d'individus, d'un potentiel (habituellement des élèves d'école ou d'école de musique), en l'absence d'une formation spécifique (Sloboda, 1985/1988). Les tests devraient aussi « contribuer aux progrès des techniques d'éducation musicale » (McAdams, 1989, p. 17), pour que chacun, en fonction d'attentes réalistes (Gordon, 1989), puisse recevoir le type d'entraînement musical qui lui permettra au mieux d'exprimer dans sa totalité les talents et la créativité naturelle dont il est pourvu. En amont, un test d'aptitude musical permet de réajuster les représentations des enseignants au sujet de l'aptitude musicale de leurs élèves, parfois élaborées à tort ou de manière incomplète, à partir de leur expérience et de leur intuition, afin d'obtenir une image plus nette de leurs potentialités pour les développer au mieux (Reynolds & Hyun, 2004) ;
3. un *outil scientifique* à visée épistémologique qui permette d'accroître les connaissances, non seulement dans les résultats obtenus par les sujets, mais aussi dans les justifications logiques attenantes aux tests et à leur construction. L'aptitude musicale étant avant tout une aptitude mentale, les études de la performance de sujets en employant du matériel musical ou « quasi musical » (Davies, 1978, p. 126) font la lumière sur la nature des processus mis en jeu dans ce que peuvent faire ou ne pas faire les sujets en musique. Cela dépend de la nature du test utilisé et du contexte dans lequel il est employé.

C'est tout d'abord au niveau des contenus que beaucoup de musiciens et de pédagogues arrêtent leur jugement, défavorable, au sujet tests, anxieux d'avoir à les appliquer dans les Conservatoires. Des agencements de sons, tels qu'on les rencontre dans les tests, issus des théories atomistes, ne sont pas parlants, émotionnellement. Pour eux, si l'on veut tester le sens musical, il faut que les contenus aient un sens musical. Un sens musical élevé relève d'une perception de la forme et du style élevés (Hodeir, 1951/1993 ; Rosen, 1971/1978) garante d'une émotion d'égale intensité, comme le soutient De Troch (1974), en discréditant à la fois la pertinence des contenus du test d'aptitude de Gordon, ainsi que les compétences musicales de son auteur¹⁴ : « On se rend bien compte à quel point l'auteur [de ce test] est incapable de comprendre la musique. Les tests [de Gordon] consistent en sons écrits en *solo* ou en *duo*

cordes de Beethoven est plus difficile à discriminer qu'une comptine chantée sur trois notes. Ces deux exemples sont pourtant des produits culturels.

¹⁴ Gordon fut professeur de musique à l'université. On peut penser, qu'à ce titre, il maîtrisait les règles de composition contrapuntique.

pour le violon et le violoncelle. Mais l'auteur ne sait rien de l'art de la mélodie, du contrepoint et de la technique des cordes » (cité par Davies, p. 127).

Ensuite, la critique émanant de la part des détracteurs des tests, qui prétendent qu'un constructeur pénaliserait les musiciens en supprimant tout matériel musical, est infondée, sauf pour ceux qui pensent que *musicien* veut dire *réagit à un certain style de musique*. Tout ce que fait le constructeur, c'est « d'éviter de donner une longueur d'avance aux musiciens pour une course qu'ils devraient gagner de toute façon » (Davies, p. 120).

Tout constructeur de tests tente de résoudre le dilemme entre l'envie de produire quelque chose qui est acceptable pour les musiciens et qui les disposera favorablement à son égard et les procédures de sa mission scientifique, qui risquent de ne pas être bien reçues. Le fait qu'il faille faire des tests qui plaisent musicalement pour être agréés par les musiciens - ceux qui payent décident - est un sérieux handicap pour les retombées pratiques de la recherche. En effet, les musiciens n'utiliseront pas des tests qu'ils désapprouvent, faute de formation adéquate en psychologie différentielle, ni pour leur pratique professionnelle, ni pour leur pratique pédagogique. Teplov (1966) et Davies (1978) argumentent en prenant un exemple littéraire analogue à la musique : il ne faut pas être linguiste pour ressentir l'émotion d'une lecture. Par contre, il faut être linguiste pour saisir le sens profond de l'œuvre. Ces deux auteurs font ainsi la différence entre l'approche commune et l'approche savante de la musique, fruit d'une longue éducation, d'un très complexe apprentissage et d'une vaste accumulation de connaissances qui, une fois le parcours musical réalisé, apparaît, à posteriori, de moindre importance.

3.2.11. La facture des tests d'aptitude musicale

La littérature dénombre vingt-quatre tests d'aptitude musicale connus qui reflètent bien les diverses conceptions de l'aptitude musicale qu'en ont leurs auteurs (Shuter-Dyson, 1999). Aucun n'exige une exécution musicale déclarée, comme chanter ou battre la mesure (Sloboda, 1985/1988). La plupart de ces tests peuvent s'effectuer en groupe. Ils possèdent plusieurs niveaux de difficulté adaptés à l'âge des sujets, enfants ou adultes (Shuter, 1968 ; Shuter-Dyson & Gabriel, 1981). Ces tests sont constitués d'un matériel audio pré-enregistré qui énonce des consignes avec des exemples d'items sonorisés ou joués sur des instruments (voir Tableau 3.2.). Abstraction faite du point de vue des auteurs, plusieurs tests demandent une instruction musicale formelle basée sur le solfège ou du moins sur une acculturation à la musique occidentale classique ou folklorique. Les tests qui mesurent une compétence musicale apprise proposent de comparer du matériel auditif avec ce qui est écrit sur une feuille de réponse (Gaston, 1958 ; Mainwaring, 1931). Pour les tests d'aptitude, il s'agit d'obtenir des réponses (oui/non) à l'identification de différence de timbre entre deux sons (Seashore, 1960), de différence de hauteur de sons, de notes dans un accord, de rythmes et de séquences mélodiques (Bentley, 1966/1983 ; Gordon, 1989 ; Seashore, 1960 ; Wing, 1960).

Tableau 3.2. Typologie des principaux tests d'aptitude musicale (d'après Shuter-Dyson & Gabriel, 1981)

Auteur	Titre	Editeur	Contenus des items	Genre du test ¹⁵	Public	Fidélité	Validité
Mainwaring, J. (1931)	<i>Mainwaring test of musical ability</i>	British journal of education and psychology	<input type="checkbox"/> Hauteur des sons : <i>Y a-t-il une différence de hauteur entre ces deux sons ? Y a-t-il une différence entre ces 2, 3 ou 4 notes ? Ces notes montent-elles ou descendent-elles ? Laquelle de ces deux notes est la plus haute ? Laquelle de ces notes ne fait pas partie de l'intervalle ?</i> <input type="checkbox"/> Rythmes à 2, 3, 4 temps : <i>Sur une pulsation au métronome, identifiez si cette séquence rythmique est à 2, à 3 ou 4 temps.</i> <input type="checkbox"/> Mémoire mélodique : <i>Comparez ces deux séquences de notes (intervalle de repos de 10'). Est-ce que les notes de la dernière séquence montaient ou descendaient ou étaient-elle égales ? Cette séquence était-elle à 2, 3 ou 4 temps ?</i> <input type="checkbox"/> Mémoire de mélodies connues : <i>Questions solfégiques sur les mélodies God Save the King et While Shepherds Watched.</i>	<input type="checkbox"/> Test de compétence musicale <input type="checkbox"/> Théorie atomiste <input type="checkbox"/> Matériel acoustique, solfégique et culturel	Non communiqué	oui	non
Gaston, E.T. (1958)	<i>Gaston test of musicality</i>	Odells instrumental service, Kansas	<input type="checkbox"/> Tonalité : <i>Où se situe une note donnée dans un accord ?</i> <input type="checkbox"/> Mélodie : <i>Comparez la mélodie entendue avec la mélodie écrite sur la feuille de réponse et notez les différences mélodiques ou rythmiques</i> <input type="checkbox"/> Hauteur des sons : <i>Cette note est-elle plus haute ou plus basse que l'autre ?</i> <input type="checkbox"/> Mémoire mélodique : <i>La seconde version est-elle la même ou différent que la première ?</i>	<input type="checkbox"/> Test d'aptitude et de compétence musicale <input type="checkbox"/> Théorie atomiste <input type="checkbox"/> Matériel culturel solfégique	<input type="checkbox"/> 3 niveaux de difficulté <input type="checkbox"/> Enfants et adultes de 10 à 18 ans <input type="checkbox"/> Durée : 40'	oui	Oui pour le sous-test <i>Mémoire mélodique</i>
Seashore, C. E. (1960)	<i>Seashore measures of musical talents</i>	The psychological corporation	<input type="checkbox"/> Hauteur des sons : <i>Y a-t-il une différence de hauteur entre ces deux sons ?</i> <input type="checkbox"/> Intensité : <i>Y a-t-il une différence d'intensité entre ces deux sons ?</i> <input type="checkbox"/> Rythme : <i>La seconde séquence rythmique est-elle différente de la première ?</i> <input type="checkbox"/> Durée : <i>Y a-t-il une différence de durée entre deux séquences de deux notes ?</i> <input type="checkbox"/> Timbre : <i>Ce son est-il différent du précédent ?</i> <input type="checkbox"/> Mémoire tonale : <i>La seconde séquence mélodique est-elle différente de la première ?</i>	<input type="checkbox"/> Test d'aptitude musicale <input type="checkbox"/> Théorie atomiste <input type="checkbox"/> Matériel acoustique	<input type="checkbox"/> 3 niveaux de difficulté <input type="checkbox"/> Enfants et adulte	oui	non

¹⁵ Typologie réalisée par l'auteur.

Tableau 3.2. (suite) Typologie des principaux tests d'aptitude musicale (d'après Shuter-Dyson & Gabriel, 1981)

Auteur	Titre	Editeur	Contenus des items	Genre du test ¹⁶	Public	Fidélité	Validité
Wing, H.D. (1960)	<i>Wing standardised tests of musical intelligence</i>	National foundation for musical research	<input type="checkbox"/> Accords : <i>combien de notes y a-t-il dans cet accord ?</i> <input type="checkbox"/> Hauteur : <i>Ces deux accords ont-ils été répété de la même manière ou ont-ils été répété plus haut ou plus bas ?</i> <input type="checkbox"/> Mémoire mélodique : <i>Deux séries de notes. Quelle note a changé dans la seconde série ?</i> <input type="checkbox"/> Rythme : <i>Deux paires de rythmes. Le second rythme est-il différent du premier ?</i> <input type="checkbox"/> Harmonie, intensité, phrasé : <i>Deux paires de rythmes harmonisés : Le second rythme est-il différent du premier (en harmonisation, en intensité ou en phrasé) ?</i>	<input type="checkbox"/> Test d'aptitude musicale <input type="checkbox"/> Théorie atomiste <input type="checkbox"/> Matériel solfégique	<input type="checkbox"/> 5 niveaux de difficulté. <input type="checkbox"/> Enfant et adulte de 7 à 14 ans <input type="checkbox"/> Durée :	oui	oui
Bentley, A. (1966)	<i>Bentley measures of musical ability</i>	Harrap	<input type="checkbox"/> Hauteur des sons : <i>Ce son est-il plus haut ou plus bas que l'autre ?</i> <input type="checkbox"/> Mélodie : <i>Comparez deux séquences mélodiques de 5 notes. Notez laquelle des 5 notes de la deuxième séquence a changé par rapport à la première.</i> <input type="checkbox"/> Accords : <i>Les accords suivants sont composés de combien de notes (2, 3, ou 4) ?</i> <input type="checkbox"/> Rythme : <i>Comparez deux séquences rythmiques à 4 temps. Sur quel temps de la deuxième séquence s'est opéré un changement rythmique (le 1^{er}, le 2^{ème}, le 3^{ème} ou le 4^{ème} temps) ?</i>	<input type="checkbox"/> Test d'aptitude musicale <input type="checkbox"/> Théorie atomiste <input type="checkbox"/> Matériel culturel solfégique	<input type="checkbox"/> 5 niveaux de difficulté <input type="checkbox"/> Enfants et adultes de 8 à 14 ans	oui	oui
Gordon, E. E. (1989)	<i>Advanced measures of music audiation (AMMA)</i>	G.I.A. Publications, inc.	<input type="checkbox"/> Rythme : <i>Comparez deux séquences mélodiques. La seconde a-t-elle eu un changement rythmique ?</i> <input type="checkbox"/> Mélodie : <i>Comparez deux séquences mélodiques. La seconde a-t-elle eu un changement mélodique ?</i>	<input type="checkbox"/> Test d'aptitude musicale <input type="checkbox"/> Théorie atomiste <input type="checkbox"/> Matériel culturel solfégique	<input type="checkbox"/> Jeunes adultes	oui	oui

¹⁶ Typologie réalisée par l'auteur.

Le test de Wing (1948) est plus ambigu et présente à la fois des items qui impliquent de la musique comparable au répertoire classique, des comptines, des chants populaires et des extraits de chorals de Bach. Il faut également émettre un jugement esthétique entre deux interprétations qui varient en fonction des phrasés, de l'harmonie, de l'intensité ou des accents rythmiques.

Manturzevska (1994) utilisera les tests d'aptitude musicale de Drake (1954) – mémoire mélodique et rythme - de Wing (1960) – accords, hauteur des sons, mémoire mélodique, rythme, harmonie – et d'Alferis (1954) – mélodie, harmonie, rythmes - afin de mettre à l'épreuve leur capacité à discriminer les musiciens, des non musiciens, pour ensuite en faire le classement, selon leur degré de capacité. Manturzevska trouvera des coefficients de corrélation significatifs (.43) entre les résultats de ces tests atomistes d'aptitude musicale (Davies, 1978) et les divers échelons de l'école de musique, hiérarchisés selon les compétences des élèves, ainsi qu'entre les scores des tests musicaux et les évaluations musicales des élèves faites par les professeurs. Elle soulignera cependant que ces aptitudes musicales spécifiques n'expliqueront que 20% de la variance des résultats. Dans une autre étude, Manturzevska (1994) montrera que les excellents pianistes sont sensiblement meilleurs dans le test de Wing (1960) - la discrimination de la hauteur des sons, la mémoire musicale et l'appréciation esthétique - que les pianistes moyens. En outre, il apparaît que :

1. les bons musiciens ont de très bons résultats aux tests d'aptitude musicale spécifique (hauteur des sons, mémoire musicale et appréciation esthétique), une condition de base du développement musical professionnel de haut niveau ;
2. les résultats aux tests d'aptitude correspondent aux niveaux pour lesquels les élèves des écoles de musique sont sélectionnés, ainsi qu'à l'évaluation musicale faite par leurs professeurs de musique ;
3. les résultats aux tests d'intelligence générale (test des matrices de Raven) sont corrélés aux résultats des tests d'aptitude musicale ; les pianistes qui ont remporté des succès sont mieux classés dans les tests d'intelligence générale que les pianistes moyens ;
4. les aptitudes musicales de base (discrimination de la hauteur des sons, mémoire musicale et sens du rythme) sont probablement indépendantes des processus cognitifs de haut niveau (des enfants qui souffrent d'arriération mentale obtiennent parfois des scores très élevés aux tests d'aptitude musicale).

*3.2.12. Le test *Messung musikalischer Fähigkeiten* de Bentley (1966/1983)*

Pour Bentley (1966/1983), la forme musicale la plus élémentaire est la figure mélodique qui comprend des configurations de notes inscrites dans des patterns rythmiques. Il est impossible de percevoir une mélodie sans la capacité de se remémorer les sons qui viennent d'être entendus. Le test d'aptitudes musicales *Messung musikalischer Fähigkeiten*¹⁷ de Bentley (1966/1983) s'adresse aux enfants de sept à quatorze ans et aux adultes, musiciens et non musiciens. Plus la moyenne d'âge augmente, meilleurs sont les résultats. S'il n'a pas été réellement standardisé à grande échelle, le test de Bentley a néanmoins fait l'objet de mesures de fidélité, d'homogénéité et de validité prédictive, avec de bons résultats.

Bentley (1966/1983) a recruté 120 musiciens professionnels et 350 adultes musiciens amateurs (des étudiants d'une Haute école pédagogique), afin de mesurer la difficulté de son test chez cette catégorie de population (voir Tableau 3.3.).

¹⁷ Verlag Moritz Diesterweg, Frankfurt am Main – Berlin – München. Produktion: EMI Electrola GmbH., Köln.

Tableau 3.3. Résultats au test de Bentley pour les musiciens et non musiciens (d'après Bentley, 1966/1983)

	Hauteur des sons	Mélodie	Rythme	Accords
Musiciens professionnels (n = 120)	88%	98%	95%	92%
Adultes non musiciens (n = 350)	71%	86%	86%	62%

D'une manière générale, Bentley constate que les résultats au sous-test *Rythme* (*Rhythmgedächtnis*) est toujours moins élevé que les résultats au sous-test *Mélodie* (*Tongedächtnis*), quelle que soit la catégorie d'âge testée. L'aptitude à la discrimination des accords se développe plus lentement que les autres aptitudes musicales, vers l'âge de onze ans environ. Le sexe ne semble pas influencer les résultats. Cependant, pour toutes les catégories d'âge, il apparaît d'énormes différences individuelles de scores.

3.2.13. Le test *Advanced Measures of Music Audiation (AMMA)* de Gordon (1989)

Pour Gordon (1980/2003, 1989, 1998), les mécanismes de l'aptitude musicale (du stimulus à la représentation mentale) se traduisent par des différents types d'*audiations* qui se structurent à posteriori, en l'absence du support musical physique, puisque la musique est un phénomène temporel. Ces types d'*audiation* connectent, par rétroaction, des patterns mentaux tonaux et rythmiques, qu'il s'agisse de musique familière ou inconnue. Le talent musical étant largement associé à l'activation des lobes orbito-frontaux, il conjugue, à partir de généralisations construites sur la base d'informations et d'expériences spécifiques, la capacité d'anticiper et de prédire, d'inférer et de poser des hypothèses quant aux événements futurs, ce que Piaget (1967/1992) nomme des « accommodations anticipatrices » (p.181).

S'il est tout à fait concevable qu'un étudiant qui aurait obtenu un score élevé à un test de compétences musicales, suite à un enseignement musical ou instrumental formel dispensé durant un certain nombre d'années, puisse également obtenir un score élevé à un test d'aptitude musicale, il est, par contre, plus difficile d'imaginer qu'un autre étudiant, qui aurait obtenu un résultat médiocre à un test de compétences musicales, puisse malgré tout obtenir un score élevé à un test d'aptitude musicale. Or, Gordon (1989) a observé que 50% des étudiants de la quatrième primaire au gymnase, ayant été dirigés vers d'autres enseignements que l'éducation musicale, les professeurs les ayant jugés insuffisamment doués pour la musique, obtiennent malgré tout des scores élevés aux tests d'aptitude musicale, quand bien même ils n'avaient jamais reçu d'instruction formelle en musique, ni participé à une activité musicale dans leur école. Ces résultats laissent à penser que le potentiel musical des étudiants est souvent mal évalué et mal exploité, du fait que les enseignants et les professeurs de musique confondent souvent l'évaluation des compétences avérées des étudiants et l'évaluation de leurs compétences latentes, pour porter un jugement sur leur orientation musicale. Un test d'aptitude musicale validé, tel que l'*Advanced Measures of Music Audiation (AMMA)*, peut rapidement révéler les aptitudes cachées de beaucoup d'étudiants, au bénéfice ou non d'une éducation musicale formelle ou informelle (Gordon, 1989, 1990).

Avant d'être publié, le test AMMA a fait l'objet de deux étapes d'études. Dans une première étape de standardisation, le test AMMA a été appliqué durant l'année académique 1988-1989 dans 54 institutions de 27 états américains, sélectionnées en tant qu'échantillon représentatif de la population d'étudiants des Lycées et des Universités du pays, ce qui représente 5'336 étudiants, soit 3'206 musiciens et 2'130 non musiciens, (Gordon, 1989, 1991).

Dans une seconde étape de mise à l'épreuve de sa validité prédictive, le test AMMA a été appliqué au début de l'année académique 1989-1990 à 225 étudiants non diplômés et diplômés en musique, regroupant des bacheliers et doctorants en musique, membres d'un

orchestre symphonique, d'un orchestre de cuivre et d'un chœur. Une année plus tard, à la fin de leur année académique, un groupe de juges a demandé à ces mêmes étudiants d'interpréter un morceau-test, composé à cet effet, dont ils ont évalué trois critères de performance :

1. la technique instrumentale et la justesse ;
2. le rythme ;
3. l'expression.

Cette épreuve de compétence musicale (en anglais : *music performance achievement*) de fin d'année a été mise en corrélation avec les résultats du test AMMA obtenus en début d'année, afin de mesurer sa capacité à prédire la réussite musicale future des étudiants (voir Tableau 3.4.). La corrélation générale a été élevée : (.82) pour le résultat total de l'évaluation de l'étude-test et le résultat total du test AMMA. Ce résultat montre que plus de 67% des raisons du succès de la performance musicale des étudiants peut être prédite par le score total du test AMMA.

Tableau 3.4. Corrélations entre la performance à l'étude-test et l'AMMA (d'après Gordon, 1990)

Etude-test	AMMA		
	Mélodie	Rythme	Total
Technique instrumentale et justesse	.69	.65	.72
Rythme	.66	.67	.73
Expression	.65	.61	.69
Toutes des dimensions combinées	.77	.75	.82

Plusieurs tonalités, plusieurs chiffrages et plusieurs tempi, ainsi que plusieurs modulations rythmiques ou tonales peuvent être utilisés pour les items. Pour Gordon (1998) :

[Le style de] musique employé pour construire les items est représentatif d'une sonorité contemporaine qui pourrait être appelée atonale ou arythmique [...] que je pourrais qualifier de musique multitonale ou multirythmique. (p. 110)

Pour Gordon (1998, 2004), l'AMMA est bel et bien un test d'aptitude musicale, et non pas un test de compétence musicale, parce que :

1. les trois exemples du début du test AMMA permettent de réaliser le test correctement, sans connaissances musicales spécifiques ;
2. le contenu des items de l'AMMA est original et ne fait pas référence à un genre de musique en particulier ;
3. les habiletés qui sont mesurées par l'AMMA ne sont pas enseignées de manière formelle aux étudiants dans les programmes d'étude musicale ;
4. certains sujets sans instruction musicale peuvent obtenir des scores plus élevés que des sujets instruits musicalement ;
5. l'âge (dans la catégorie d'âge concernée) et les années d'études musicales (dans la catégorie musiciens/non musiciens) n'ont pas d'influence sur les résultats ;
6. il n'y a pas de différences de score entre test et re-test (fidélité) ni entre les résultats des groupes d'étudiants qui ont bénéficié d'un semestre ou d'une année d'éducation musicale formelle entre les deux passations test et re-test.

3.3. Les théories fonctionnelles, motivationnelles et environnementales de l'aptitude musicale

Parmi les chercheurs de la troisième génération des psychologues de la musique des années quatre vingt à nos jours (Bogaards, 1991), Gordon (1980/2003, 1998) et Sloboda (1985/1988) dans les pays anglo-saxons, Mialaret (1997) et Imberty (1997) en France, nous allons assister à l'émergence de deux tendances qui vont progressivement s'affirmer.

La première tendance, dont les travaux de Gordon (1980/2003) et Manturzevska (1995) illustreront la démarche, va reprendre l'essentiel des avancées de la seconde génération des psychologues de la musique, à savoir : la poursuite de l'étude comparative entre musiciens et non musiciens par la mise en exergue de spécificités perceptives, cognitives et motivationnelles qui les différencient, en tenant compte des conditions d'existence dans lesquelles émergent ces aptitudes. Ces auteurs définiront l'aptitude musicale en tant que potentiel à apprendre la musique, à développer une compétence musicale basée sur l'écoute, la pratique, l'analyse et la création musicale (Gordon, 1980/2003 ; Shuter-Dyson, 1999).

La seconde tendance, va prioritairement s'appuyer sur les caractéristiques du milieu (Legendre, 1996/2005), pour fonder une théorie socio-constructiviste de l'aptitude musicale dont les racines, partagées par toute l'humanité, sont à la source de conditions d'attachement, de communication et de socialisation spécifiquement favorables au développement perceptivo-moteur, langagier, cognitif et communautaire.

Gordon (1967, cité par Shuter-Dyson & Gabriel, 1981, p. 205), dans une recherche longitudinale, dresse la liste de 23 facteurs environnementaux, tels que le niveau scolaire et musical des parents, la pratique musicale à la maison, la formation musicale formelle et informelle, susceptibles d'avoir un effet sur l'aptitude musicale (MAP) d'une part et sur la compétence musicale (MAT) d'autre part. D'une manière générale, cette étude démontrera (voir Tableau 3.5.) des corrélations plus élevées entre les facteurs environnementaux et les compétences musicales que les aptitudes musicales, mettant en exergue l'importance de l'influence du milieu sur le développement des compétences musicales, au contraire des aptitudes musicales, qui resteront stables, indépendamment du milieu.

Tableau 3.5. Corrélations entre le test d'aptitude musicale MAP et le test de compétence musicale MAT et 23 facteurs environnementaux (d'après Gordon, 1967, cité par Shuter-Dyson & Gabriel, 1981, p. 205)

Environmental factors	Musical aptitude profile				Musical achievement test		
	Total imagery	Rhythm imagery	Musical sensitivity	Composite	Melodic, rhythmic and harmonic recognition total	Symbolic understanding	Composite
1. Sex	·08	·10	·13	·12	·35**	·42**	·39**
2. Instrument	·03	·01	·15*	·07	·21**	·33**	·26**
3. Practice	·15*	·04	··01	·09	·08	·04	·07
4. Music stand	·10	·13	·18**	·16*	·25**	·30**	·28**
5. Practice days	·13	·06	·14*	·12	·20**	·25**	·23**
6. Like to practice	·25**	·18**	·20**	·24**	·35**	·36**	·37**
7. Extra school activities	·25**	·18**	·24**	·25**	·25**	·22**	·25**
8. Home music activities	·15*	·08	·20**	·17*	·20**	·27**	·23**
9. Summer lessons	·24**	·24**	·27**	·29**	·28**	·29**	·28**
10. Private lessons	·03	·01	·07	·04	·13	·18**	·15*
11. Play another instrument	·18**	·16*	·20**	·19**	·38**	·31**	·38**
12. Parents tell to practice	·12	·03	·11	·10	·03	·02	·03
13. Parents help practice	·11	·06	·11	·11	·11	·08	·11
14. Father play or sing	·14*	·10	·09	·13	·17*	·10	·16*
15. Mother plays or sings	·17*	·12	·13	·17*	·27**	·26**	·28**
16. Siblings plays or sings	·15*	·03	·00	·07	·17*	·07	·15*
17. Piano at home	·18**	·15*	·16*	·17*	·40**	·37**	·41**
18. Record player at home	·08	·09	·07	·10	·15*	·15*	·15*
19. Hear music at home	·13	·08	·07	·12	·24**	·15*	·22**
20. Attend concerts	·20**	·24**	·25*	·24**	·34**	·32**	·35**
21. Head of households	·17*	·17*	·15*	·18**	·38**	·30**	·38**
22. Father attended college	·12	·17*	·17*	·17*	·35**	·28**	·35**
23. Mother attended college	·05	·13	·15*	·14*	·37**	·32**	·38**

*r ≥ ·14 significant at the 5 per cent level

**r ≥ ·18 significant at the 1 per cent level

Les recherches différentielles de Manturzevska (1995) effectuées auprès de pianistes concertistes, d'élèves musiciens dans les écoles de musique et des personnes qui pratiquent peu ou pas d'activités musicales, reprendront, d'une part, la définition du talent de Davies (1978), la capacité à apprendre la musique et à réussir dans une pratique musicale et, d'autre part, la définition des « qualités personnelles du vouloir » de Teplov, (1966, p. 34), en tant que : « structure spécifique de la personnalité [caractérisée par] une rapidité à apprendre et à acquérir des compétences dans un domaine donné, qui s'exprime, avant toutes choses, par un effort constant pour obtenir de meilleurs résultats et dépasser dans l'œuvre accomplie la moyenne d'une population donnée » (p. 259).

Manturzevska (1995), s'appuyant sur la description des *facteurs spéciaux et des facteurs généraux* du talent musical, (Teplov, 1966) ainsi que sur la constellation de l'aptitude musicale, ventilée, selon les théories atomistes (Seashore, 1938/1967), dans de multiples facettes regroupées dans la production, la composition et l'écoute, mais qui ne sont pas toujours toutes exprimées par une seule personne (Davies, 1978), énonce alors une seconde définition de l'aptitude musicale, en tant que :

Constellation dynamique de caractéristiques et de facultés de caractère organique qui est subordonnée à toutes les lois qui régissent l'organisme et le développement humain. Le talent est une dimension spécifique de l'individu, un axe qui dirige et intègre les activités cognitives, émotionnelles et motivationnelles de l'individu depuis l'enfance jusqu'au grand âge. (p. 267)

Pour Manturzevska (1995), le talent musical comporte cinq ensembles indépendants de facteurs qui sont :

1. les aptitudes musicales spécifiques mesurées par les tests d'aptitudes ;
2. l'intelligence générale ;
3. la motivation musicale spécifique (motivation intrinsèque à faire de la musique) ;
4. les facteurs biographiques liés au milieu ;
5. les compétences musicales et techniques et les connaissances musicales, acquises tout au long de la vie, par des processus d'acculturation, d'éducation et d'apprentissage ;
6. une recherche permanente de la perfection dans la mise au point des œuvres.

Manturzevska (1995) énonce, à partir d'un échantillon de 165 musiciens polonais contemporains, six stades de la réussite musicale et de ses facteurs, tout au long de la vie. Chacune de ces étapes, si elle est perturbée, peut d'entraver la suite du développement. Il s'agit du :

- *stade I* (0-6 ans) : sensibilité sensorielle, expressivité et activités musicales spontanées. Présence dans l'environnement d'au moins une personne musicienne. Jouer de la musique est plus important à ce stade qu'écouter de la musique. Il faut développer un lien émotionnel avec la musique, pratiquer des jeux vocaux ou instrumentaux ;
- *stade II* (6-14 ans) : développement musical dirigé vers un but. Acquérir des aptitudes techniques d'exécution et des connaissances musicales. Un mauvais apprentissage, des changements trop fréquents de professeur perturbent cette phase ;
- *stade III* (14-18 ans) : Des modèles et des idéaux sont recherchés. La compétence, la personnalité et la culture du professeur exercent un impact important sur l'élève. La personnalité de l'élève se développe à l'intérieur de cette relation maître/élève ;
- *stade IV* (30-45 ans) : Stabilisation professionnelle et grande activité de soliste et essor de la carrière de soliste ;

- *stade V* (45-55 ans) : Déclin de l'efficiace artistique. Les musiciens montrent un intérêt plus grand, ou moins d'aversion, pour l'enseignement. Beaucoup occupent des postes dans les écoles de musique et les anciens solistes produisent de nouveaux talents et s'y identifient ;
- *stade VI* (55-75 ans) : Les activités d'évaluation y prédominent tandis que les activités professionnelles se limitent. On retrouve ces musiciens dans des jurys et des comités qui décernent des prix et des subventions.

Si Davies (1978) avait déjà esquissé le profil de personnalité des musiciens en fonction des caractéristiques de leur instrument, de leurs contraintes techniques et expressives et des micro-cultures qu'ils symbolisent, Kemp et Mills (2002) décriront la dynamique psychique du musicien en termes d'*indépendance* et d'*introversion*, deux facteurs favorables au développement d'un monde intérieur, capables de magnifier l'expression musicale, mais aussi en termes de *retrait social*, nécessaire, dès l'enfance, au travail régulier à l'instrument. Csikszentmihalyi (1996/2006) affirme que les individus créatifs présentent des traits généralement attribués au sexe opposé. Gembris (2002) différencie les préférences entre filles et garçons pour le choix d'un instrument et les choix musicaux, les premières ayant tendance à prendre plus volontiers des leçons d'instrument et à écouter de la musique classique ou de variété, au contraire des seconds, plus enclins à écouter du rock et de *la heavy metal* exclusivement.

Pour Manturzevska (1995), il apparaît que les meilleures élèves des écoles de musique, tout comme les lauréats de concours internationaux de piano :

1. sont issus de familles instruites ;
2. ont une mère sans profession qui s'occupe des enfants jusqu'à l'âge de quatorze ans ;
3. possèdent un instrument de musique à la maison ;
4. poursuivent leur activité musicale sous le contrôle des parents.

Ces résultats corroborent d'autres études, qui montrent que de mêmes facteurs familiaux, comme l'attitude des parents « orientée vers l'enfant » (Manturzevska, p. 286) et des mêmes traits de personnalité, décrits par la *psychologie positive* (Csikszentmihalyi, 1996/2006), ont influencé la vie de créateurs remarquables, au-delà de l'hétérogénéité des cultures, des époques et des ethnies.

La seconde tendance qui se dessinera parmi les recherches de la troisième génération des psychologues de la musique (Bogaard, 1991), sans renier, l'importance génétique ou l'importance des différences individuelles dans les performances, mettra l'accent sur la notion de *potentiel d'apprentissage* pour définir le talent musical. Ayant relevé le fait que la plupart des recherches antérieures avaient plus ou moins restreint l'étude de l'aptitude musicale aux effets d'une éducation instrumentale formelle prodiguée dans les Conservatoires exclusivement basée sur les contenus de la musique occidentale classique (Tafari, 2004) et dont les effets pouvaient être mesurés par des tests, cette troisième génération interdisciplinaire de chercheurs élargira la description de l'aptitude musicale aux composantes fonctionnelles du comportement de communication humaine, ainsi qu'aux composantes culturelles multiples dans lequel il évolue (De la Motte-Haber, 1994). Par l'éclairage apporté par de nouvelles disciplines venues de l'ethnologie, de la psychologie du développement, de la psychosociologie et des neurosciences, ces chercheurs vont multiplier les définitions du développement musical (Hargreaves, 1995). Ils relèveront le fait que le mot *environnement* décrit une réalité beaucoup plus riche et complexe que ce qui avait été imaginé jusqu'alors, avec des conséquences toujours plus évidentes sur les mécanismes d'apprentissage musical (Gembris, 2002 ; Kemp & Mills, 2002 ; Tafari, 2004).

Ces paradigmes vont reléguer au second plan les théories traditionnelles de l'aptitude, axées sur l'opposition inné/acquis, en délimitant *le système socioculturel* avec la culture musicale et technologique, *les institutions* comme la famille et l'école ainsi que *les groupes* comme les classes et les pairs, afin d'établir des entités sociales identifiables (Gembris & Davidson, 2002), au sein desquelles vont se jouer les expériences et les activités musicales, afin d'en proposer de nouvelles *grilles de lecture* (Laborit, 1974).

Dans ce contexte, ces auteurs vont mettre en lumière de nouveaux attributs de l'aptitude musicale, à partir d'autres structures perceptives que le système tonal, d'autres processus d'acquisition que l'apprentissage formel de la musique et d'autres supports d'expression (informatiques et technologiques) que les instruments de l'orchestre symphonique. Pour ce faire, la recherche va mettre l'accent sur :

1. le rôle des universaux en musique (Blacking, 1973/2000 ; Dowling, 1989) ;
2. le rôle du discours adressé au nourrisson en tant que racine de l'aptitude musicale (Papoušek & Papoušek, 1995a ; 1995b) ;
3. le rôle de l'apprentissage implicite et de l'enculturation (Tillmann, Madurell, Lalitte, & Bigand, 2005), de l'« auto-éducation » et l'« hétéro-éducation » (Tafari, 2004, p. 567) ;
4. le rôle des nouveaux médias et de la consommation musicale (clips musicaux, CD, mini-discs, internet et mp3) (Cook, 1998/2006 ; Gembris, 2002, Lepain, 1998, Stiegler, 2003).

Ces recherches tenteront de démontrer que, sans renier les aspects génétiques, tout être humain est potentiellement capable de réussir une activité musicale, qu'il est « douané » (Tafari, 2004, p. 564) de manière équivalente, pour autant que l'on parvienne à identifier les conditions d'existence propres à chacun, dans son contexte développemental, socioculturel et médiatique de tous les jours, tout au long de sa vie musicale (Manturzewska, 1994 ; McAdams, 1989).

La véritable avancée sera certainement réalisée par un effort de convergence de champs de recherches jusqu'alors restés distincts, à savoir les *approches différentielles* et les *approches interactionnistes* (Ackerman & Beier, 2003) qui se traduiront par :

1. l'analyse de l'aspect génétique, motivationnel, cognitif et environnemental dans l'expertise musicale (Ericsson & Charness, 1994 ; Shuter-Dyson, 1994 ; Sloboda, 2004 ; Sternberg, 2003 ; Vitouch, 2005) ;
2. la description des structures et des circuits corticaux spécifiques aux activités musicales expertes décrits par les neurosciences (Peretz, 2004 ; Peretz & Zatorre, 2001 ; Peretz & Zatorre, 2003) ;
3. l'analyse du geste de l'interprète dans l'expression des émotions musicales et leur perception (Davidson & Correia, 2002 ; Honig, 2003 ; Vines, Wanderley, Nuzzo, Levitin & Krumhansl, 2004) ;
4. une épistémologie de la musique renouvelée, en la décrivant non plus en tant qu'imitation des phénomènes de la nature, mais en tant qu'isomorphisme fonctionnel, imitant les phénomènes corporels, intégré dans un processus bio-psycho-sociologique (Leroy, 2005c).

La plupart des psychologues de la musique de la troisième génération vont remplacer les termes de don, talent, musicalité et aptitude, historiquement définis en référence à la pratique de la « grande musique » du XVII^{ème} au XIX^{ème} siècle, dans le contexte de la conception romantique du génie créateur, par *intelligence musicale* : « comme aptitude concrète à

exécuter des tâches déterminées [...], comme capacité à résoudre des problèmes d'exécution, de composition et d'analyse-interprétation, ou capacité d'exécuter, de composer et d'interpréter de la musique » (Tafuri, 2004, p. 564).

Parmi les adultes qui chantent faux, presque tous sont issus de milieux familiaux musicalement pauvres. À l'inverse, les enfants éveillés musicalement proviennent très souvent de familles qui pratiquent, favorisent et encouragent toutes sortes d'activités musicales (Shuter-Dyson, 1994).

Pour Tafuri (2004), avant de conclure que l'enfant n'a pas de talent, il paraîtra plus opportun d'identifier les facteurs déclencheurs du talent par quelques questions simples :

1. le bébé a-t-il été baigné dans la musique avant et après sa naissance et dans quel genre ?
2. A-t-il eu des parents ou des proches qui chantaient ?
3. L'activité vocale et les exploitations sonores étaient-elles appréciées dans la famille ?
4. L'enfant a-t-il été encouragé à chanter et dans quels contextes ?
5. Quelle était l'atmosphère familiale et scolaire autour du chant et de la musique ?
6. A-t-il entendu la radio ou la télévision de manière régulière ?

Il n'en demeure pas moins que, malgré les changements de terminologie opérés par la montée en puissance des théories socio-constructivistes (Legendre, 1996/2005), la description des tâches reflétant l'aptitude musicale, désormais traduites en *résolution de problèmes*, ainsi que les *conditions objectives d'existence* (Giroux & Tremblay, 2002) particulières à son éclosion resteront toujours semblables aux facteurs *spéciaux* et aux facteurs *généraux* décrits par Teplov (1966) (voir *Figure 3.2.*).

3.3.1. Le rôle du discours adressé au nourrisson dans la genèse de l'aptitude musicale

La psychanalyse a porté son attention sur les relations d'attachement pour élaborer une théorie de la structuration de l'appareil psychique en tant que dynamique énergétique d'échanges entre la mère et l'enfant (Freud, 1908/1984) durant la période du *moi tout* (Lacan, 1986). Le stade du miroir, la reconnaissance de sa propre image, viendra irrémédiablement bouleverser cette relation fusionnelle, fondée sur le principe du plaisir (Fagès, 1996 ; Laborit, 1986).

Dans cette mouvance vont émerger des théories fonctionnelles du développement psychomoteur de l'enfant (Wallon, 1941/2000) basées sur la construction de son schéma corporel, la représentation plus ou moins consciente du corps, par l'intégration d'informations sensorielles extéroceptives et proprioceptives ou *haptiques* (Hatwell, 1994), constamment réorganisée autour d'une vision du monde propre à chacun, ce qu'Affolter (1991) nomme la *Wirklichkeit*. Bowlby (1969/1978) et Lebovici (1983) décriront les composantes sensori-motrices et affectives des interactions précoces entre le nourrisson et sa mère. Montagu (1971/1979) s'intéressera aux effets des stimulations sensorielles des premiers mois du nouveau-né sur son développement futur. Montagner (1978/1988, 1988), Bullinger (2004) et Stern (1985/1989) mettront en évidence le fait que le nouveau-né dispose d'un appareil sensori-moteur étonnamment développé, lui permettant de recueillir un grand nombre d'informations tirées de son environnement immédiat et d'agir de manière différenciée à l'aide d'un répertoire tonico-postural, visuel et vocal, catalyseur de l'« accordage affectif » (p. 183) avec sa mère, garant du lien d'attachement réciproque.

Seules, les formes musicales culturellement bien définies, telles qu'on les pratique avec les enfants dès quatre ans, ont, jusqu'à récemment, fait l'objet d'études approfondies (Papoušek, 1995b), bien que dans toutes les cultures, dès la naissance et jusqu'à l'âge de trois à quatre ans environ, l'enfant soit constamment entouré d'une multitude de stimulations musicales

(chanter, danser et bercer), produits par les comportements parentaux intuitifs, dont les vocalisations diffèrent radicalement de celles produites dans la communication langagière habituelle. De plus, la mère vocalise de manière distincte une même petite chanson, selon qu'elle s'adresse à son nourrisson ou à l'un de ses enfants un peu plus âgé (Bergeson & Trehub, 1999). L'attention visuelle et l'éveil du nourrisson sont plus soutenus si la mère vocalise une petite chanson que si elle lui parle (Trehub, 2003).

Bien qu'elles constituent les racines de l'éducation, de l'art et de la culture en général, et de l'éveil musical en particulier, la psychologie génétique, la musicologie et la pédagogie musicale occidentale ont, bien à tort, laissées pour compte la musicalité du maternage, une forme de communication, d'expression et de création ludiques, de structuration psychomotrice et affective, propres à l'espèce humaine, qui favorisent les liens d'attachement (Papoušek, 1995a), que Trevarthen (2004) dénomme « la protoconversation » (p. 9). Pour l'auteur, les caractéristiques des jeux de communication protomusicale (Brown, 2000/2001) mère/enfant, ne s'apparenteraient pas à la musique telle que l'on pourrait la concevoir aujourd'hui, réduite à sa dimension auditive. Au contraire, la communication protomusicale, avec son répertoire gestuel, mimique, tactile, cinétique, vocal et prosodique s'apparenterait davantage à la définition de la musique telle qu'elle était pratiquée dans la Grèce antique, la conjonction de tous les arts temporels, le théâtre, la danse et la poésie. Comme le décrivent Stern et Brunshweiler-Stern (1998/1998) pour les activités de jeu :

[Le jeu] est la chose la plus facile au monde et la plus difficile. [...] Le jeu va se limiter à des sons, des expressions faciales, des regards rendus ou détournés, des mouvements et des gestes, et au partage de l'expression physique. C'est l'interaction humaine dans ce qu'elle a de plus rudimentaire. C'est une activité simple, pure, irréfléchie – de l'improvisation libre. (p. 120)

De nos jours, bon nombre de ces formes de maternage ont totalement disparu de notre éducation postmoderne (Pourtois & Desmet, 1997), substituées par la présence des médias, omniprésents au cœur de la cellule familiale (Cook, 1998/2006 ; Gembris, 2002, Lepain, 1998, Stiegler, 2003). Cependant, une source de stimulations musicales précoces continue, malgré tout, à échapper à ce phénomène d'érosion : il s'agit de la musique intrinsèque *du discours préverbal adressé au nourrisson*, origine commune de l'aptitude musicale et de l'aptitude langagière, dont les prédispositions génétiques incitent ce dernier à percevoir, imiter et répondre, par des mécanismes neuronaux de *sympathie*¹⁸ (Trevarthen, 2004), aux jeux de vocalisation des parents et de son entourage immédiat (en anglais : *caregiving environment*).

Il n'est pas interdit de penser qu'il est impossible de discriminer les précurseurs du chant spontané des précurseurs du parler précoce. La communication préverbale pourrait bien être une route ontogénétique commune, le long de laquelle deux capacités extrêmement structurées et exclusivement humaines se développent : le langage conduisant à la communication verbale et à la pensée et le chant autorisant les activités créatrices de la musique vocale. Ces deux capacités sont aussi intimement liées aux fonctions affectives du signal vocal et de la communication. (Papoušek, 1995b, p. 124)

L'étude comparative des contours mélodiques de mères américaines et de mères chinoises du discours adressé à leur bébé (Papoušek, 1995b) atteste de l'universalité, non pas culturelle, mais bel et bien fonctionnelle, de ces formes d'échanges préverbaux entre les parents et le bébé. Si le fœtus se familiarise déjà au contour mélodique d'une chanson ou au contour vocal de la voix maternelle *in utero* (Lecanuet, 1995), le bébé discrimine, dès sa naissance, de

¹⁸ Dans l'étymologie grecque de *se mouvoir* et *ressentir avec*. Le « cerveau social » du nouveau-né permet de décoder les états émotionnels d'autrui par effet de sympathie, en fonction des mimiques, des mouvements et de la voix d'autrui. A l'inverse, un bébé de six à huit semaines est capable d'assumer une attitude de *déclamation*, en vocalisant, en faisant des gestes et en bougeant la tête, dans un but d'attirer l'attention et d'engendrer une séquence de communication avec autrui (Trevarthen, 2004).

minimes variations de fréquences entre les sons. Par un processus précoce de groupement auditif, son système nerveux traite l'information temporelle de manière multimodale, en pattern globaux, construits en fonction de la durée, du tempo, des silences et de l'organisation rythmique des séquences d'interaction, « extrêmement pertinentes au développement musical précoce » (Papoušek, 1995b, p. 104). La microanalyse comportementale des interactions précoces entre la mère ou le père et le nouveau-né permet de dégager trois invariants :

1. L'interaction est médiatisée par des sons vocaux, par *des codes musicaux élémentaires communs* aux deux partenaires que sont la hauteur, la mélodie, la durée, l'intensité, le timbre et le rythme.

Nous retrouvons dans cette définition les quatre qualités spécifiques du son (Danhauser, 1950/1994) ainsi que les cinq aptitudes musicale élémentaires de Seashore, (1938/1967).

2. L'interaction est basée sur une *correspondance* et une *complémentarité* remarquables entre ce que les parents produisent et ce que le nourrisson peut intégrer.

Les parents règlent leur dynamique rythmique et comportementale sur la durée et l'intensité des comportements du nourrisson : leurs stimulations vocales, visuelles, tactiles, kinesthésique, dynamiques dans les formes cinétiques, proprioceptives vestibulaires et faciales, correspondent aux capacités et aux préférences perceptives du nourrisson.

3. L'interaction n'est pas seulement vocale, mais *insérée* et *dans des patterns multimodaux* de communication préverbale qui souligne la synchronisation entre les comportements vocaux et moteurs.

Trevarthen (2002) souligne également le fait que l'enfant recherche activement des sons et les images en mouvement issus de son entourage, pour tenter de coordonner ses interactions. Stern (1985/1989) met en relation la capacité du nourrisson à synchroniser ses mouvements et ses gestes au flux vocal interactionnel maternel avec sa capacité de discriminer la désynchronisation entre l'image du visage et de la bouche de sa mère qui parle, et le son de sa voix :

Les capacités du nourrisson à mesurer le temps sont étonnantes. Ils sont capables de différencier une déviation d'une fraction de seconde par rapport à la simultanéité. [...] Si le visage d'une mère est montré à un nourrisson de trois mois sur un écran de télévision avec une voix retardée de quelques centaines de millisecondes, le nourrisson saisit le décalage de la synchronisation et en est gêné comme s'il s'agissait d'un film doublé. De la même façon, c'est la capacité du nourrisson à estimer des temps de l'ordre de fractions de secondes qui lui permet de différencier les sons /ba/ et /pa/, qui se distinguent seulement par le rythme des attaques de la voix. (p. 144)

Les éléments de la communication préverbale semblent s'organiser autour de la vocalisation ascendante, descendante, en cloche ou en forme de U, de sept demi-tons consécutifs, dont le contour est répété à maintes reprises, de manière extrêmement stable, en dépit du contenu verbal qui peut, quant à lui, se transformer (Papoušek, 1995b).

A l'instar de l'activation neurophysiologique de la formation réticulaire qui module la courbe sinusoïdale d'activation et de récupération de l'action du système nerveux autonome sympathique et parasympathique (Laborit, 1979/1986 ; Rosenzweig, Leiman & Breedlove, 1996/1998) et des émotions associées à ce système fonctionnel (Liss, 1978), mais aussi à l'instar des procédés d'écriture musicale et du style classique en particulier (Droz, 2001 ; Hodeir, 1951/1993 ; Rosen, 1971/1978), les contours de ces séquences vocales, insérés dans des pattern séquentiels multimodaux, sont continuellement modifiés, afin de produire :

1. un effet d'*augmentation de l'éveil* et de la tension neuromusculaire du bébé, par un contour mélodique ascendant de la mère pour lui donner la parole ;
2. un effet d'*atténuation de l'éveil* et de la tension neuromusculaire du bébé, par un contour mélodique descendant de la mère, pour apaiser ou interrompre une séquence de jeu ;
3. un effet de *développement* à caractère ludique lorsque l'éveil du bébé est au maximum, par un contour mélodique en forme de cloche de la mère, pour renforcer ou approuver les comportements antérieurs de son bébé ;
4. un effet de *mise en garde* ou de désaccord du bébé, par un contour mélodique aigu rapide et bref, soit descendant, soit en forme de staccato, servant à attirer l'attention visuelle (Papoušek, 1995b).

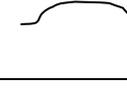
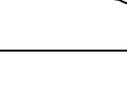
Intuition parentale et modification des fonctions d'éveil et d'apaisement			Progression du contour mélodique			
	Augmentation de l'éveil du bébé	Catégorie mélodique	Forme moyenne	Registre de la forme	Courbe	Durée
Réveil/avertissement/interdiction	↑		↑	↑	↑	↑
Provocation de l'attention						
Incitation à une intervention						
Incitation au contact visuel						
Incitation à l'attention réciproque	Maintien de l'éveil du bébé					
Incitation à l'imitation	↓					
Conclusion d'une intervention/approbation						
Contrôle de l'état psychophysologique du bébé						
Apaisement						
	Diminution de l'éveil du bébé					

Figure 3.3. Relation entre la forme mélodique et les fonctions d'éveil/apaisement dans le comportement parental intuitif (d'après Papoušek, 1995b)

La voix de la mère est propice à générer ces effets d'augmentation, de maintien ou d'atténuation de l'éveil, de l'attention et de l'affect de son bébé, afin de moduler ou réguler son état de conscience, son état émotionnel ou d'attirer son attention vers des objets ou des personnes.

En réponse, « le bébé est capable de différencier ces contours prototypiques du discours et de répondre adéquatement aux messages catégoriels » (Papoušek, 1995b, p. 113) et cela indépendamment de la culture et des langues (voir *Figure 3.3.*).

Cette relation entre forme et fonction [du discours préverbal adressé au nourrisson] est universellement attestée [...]. C'est le cas de cultures aussi éloignées par leur tradition et leur structure linguistique [...] que la culture des Allemands et des Américains [...] qui utilisent des langues accentuées et la culture asiatique de l'Extrême-Orient qui fait usage de langues à tons [...] qui se distinguent très clairement par leur utilisation fonctionnelle des patterns de la fréquence fondamentale. [...] Cette primauté des emplois non linguistiques du contour mélodique dans le discours adressé au bébé conduit à penser que les fonctions et la signification des formes mélodiques reposent plus sur des racines biologiques que sur des racines culturelles. (Papoušek, 1995b, p. 114)

En dehors des cris, six précurseurs du langage, en tant que communication verbale de la pensée, et du chant, en tant qu'activité créatrice dans le développement vocal préverbal du bébé, sont catégorisés par Papoušek (1995b). Il s'agit de :

1. *la phonation ou la voix fondamentale* (de 0 à 1 mois) : le bébé apprend à coordonner la respiration et la phonation ;
2. *la modulation mélodique et l'articulation primitive du roucoulement* (2 à 3 mois) : le bébé apprend à moduler les contours de la hauteur et à contrôler la résonance harmonique des sons euphoniques proches des voyelles ;
3. *le jeu vocal exploratoire* (4 à 6 mois) : la voix est le jouet principal. Le bébé fait alterner les cris perçants et les grognements, le hurlement et le chuchotement, les bruits courts en staccato et les sons vocaliques traînants, il peut s'aider de moyens et d'effets nouveaux comme mettre les doigts dans la bouche, saliver et souffler, etc. Ces jeux vocaux sont synonymes de motivation et de plaisir élevés pour le bébé. Ils sont produits soit pour eux-mêmes, soit dans un dialogue d'imitation et de variations. Ces jeux vocaux sont à l'origine de la précocité du sens musical et de la créativité. Ils se prolongeront dans le développement lexical (le langage) et dans le chant spontané ou d'apprentissage de chansonnettes (la musique) ;
4. *le babillage rédupliqué* (7 à 11 mois) : le babillage en canon comporte la production de rythmes à pulsation régulière et de mélodies superposées, précurseurs spécifiques au langage propre, des patterns musicaux courts ou des phrases, durant lesquelles le bébé produit des séquences syllabiques rythmiques, sous l'effet de la limitation neurologique du répertoire vocal du stade qui le précède ;
5. *le babillage bigarré et les premiers mots* (9 à 13 mois) : le répertoire du jeu vocal s'élargit à de nouvelles dimensions de la créativité musicale et à la familiarisation avec des formes conventionnelles de musique comme le chant et la danse aux mélodies et aux rythmes bien structurés ;
6. *le stade du mot unique* (12 à 18 mois) : le bébé répète sans cesse les même syllabes, ba/ba ; ma/ma ; pa/pa, etc.

Bien avant de pouvoir chanter une chanson, le petit enfant incorpore des phrases isolées dans ses monologues et joue à les modifier. Quand c'est l'un des parents qui chante, l'enfant cherche à se joindre à la chanson, à s'harmoniser avec la hauteur, à répéter certaines parties de l'air, à anticiper sur la phrase suivante et à se mouvoir en synchronie.

Les parents, eux aussi, à travers leurs jeux d'interactions d'avec leur bébé, synchronisent leurs modalités vocales à leurs modalités motrices, tactiles et/ou kinesthésiques, comme incliner de la tête en fonction de l'accent prosodique, donner une pulsation aux bercements en fonction du tempo d'une chanson, tapoter ou chatouiller en fonction du tempo de l'articulation syllabique, toujours dans la même perspective de modulation ou de régulation des états de

conscience et des émotions ou dans le but d'alarmer, de désigner un objet ou une personne (Papoušek, 1995b).

La participation du corps par le mouvement dans les jeux musicaux est un facteur prépondérant du développement musical futur de l'enfant. C'est un *auto-apprentissage* qui stimule l'intelligence corporelle et kinesthésique (Tafari, 2004).

[La participation du corps par le mouvement à l'expérience musicale] produit des résonances affectives non négligeables et comporte une série de choix mentaux (distinguer, classer, mémoriser différents aspects de la structure dont le rythme, lent/rapide, la mélodie, répétitive ou ascendante/descendante ; reconnaître les parties qui sont répétées à l'identique ou avec des variations, des contrastes rythmiques, mélodiques, harmoniques. (p. 569)

Quand l'enfant est capable de reconnaître les contours mélodiques, il peut alors produire ce qu'Hargreaves (1995) nomme, en référence à Goodnow (1971), des « équivalents d'action » (p. 183) : la représentation de stimuli musicaux par des patterns graphiques, lorsque, au stade sensori-moteur, le jeune enfant, en écoutant une musique choisie, griffonne en tapant ou en frappant rythmiquement sur une feuille. L'action du crayon sur le papier correspond à la durée du pattern sonore, bien que le résultat graphique n'ait qu'une lointaine ressemblance avec l'original.

Il est difficile d'affirmer qu'une modalité prime sur les autres dans le processus d'intégration sensorielle du nourrisson. Se basant sur l'étude des troubles de la perception et leur rééducation, Affolter (1999) met en évidence la primauté de la modalité tactilo-kinesthésique sur les modalités auditives et visuelles, en tant que racine, sur laquelle pourra se développer la fonction sémiotique et le langage, puis l'intelligence concrète et formelle (Badan, Hoyois & Piller, 1992). Stern (1985/1989) postule, quant à lui, que la dynamique d'un stimulus - intensité en fonction du temps - est intégrée de manière identique dans toutes les modalités et servirait de dénominateur commun à l'intégration transmodale de la stimulation multimodale. Tous les enfants naissent avec une « douance » (Tafari, 2004, p. 564) génétique suffisante pour apprendre à chanter de manière optimale, selon les spécificités du répertoire de la culture dans laquelle ils baignent, pour autant que ces jeux vocaux et instrumentaux soient le lieu d'échanges affectifs, puissant moteur motivationnel, tant de la part des parents qu'à la crèche. Cependant, si les formes élémentaires de la production musicale sont attestées très tôt chez les nourrissons, la quantité de la productivité musicale, son acuité et sa richesse sont, en grande partie, le résultat de l'environnement musical, en particulier de la formation musicale des parents, qui les inciterait à passer plus de temps dans ce genre d'interaction (Kelly & Sutton-Smith, 1987, cité par Papoušek, 1995b, p. 128).

En référence aux travaux sur l'accordage affectif que la protomusique génère (Brown, 2000/2001 ; Stern 1985/1989 ; Trevarthen, 2004) permet et des similarités entre les mélismes vocaux des états émotionnels humains et les contenus de la musique, Thompson, Schellenberg et Husain (2004) vont trouver que l'intelligence musicale des musiciens experts, permet de décoder de manière plus fiable que les non musiciens qui en sont dépourvus, les états émotionnels d'autrui (joie, tristesse, peur ou colère), à travers la prosodie de son discours.

Pour Gordon (1989), le degré d'aptitude musicale est proportionnel à la manière de percevoir les sons (en anglais : *audiate*), à savoir : écouter, ressentir, lire, imaginer, écouter intérieurement et comprendre la musique. A la naissance, et probablement de manière comparable chez tous les nouveaux-nés, l'oreille musicale est à son apogée, puisqu'elle perçoit tous les sons. Mais, progressivement, comme c'est le cas pour l'oreille linguistique, l'oreille musicale va se formater aux stimulations musicales de l'environnement pour se stabiliser de manière définitive vers l'âge de neuf ans. Il y a donc réduction, formatage puis plafonnement de l'aptitude musicale en tant qu'*audiation*. Le point de vue de Gordon (1989) est original dans le sens où la constitution de l'oreille musicale est la conséquence d'une

opération d'adaptation, qui crée une réduction du potentiel, en fonction des stimulations de l'environnement.

La guidance musicale informelle que les enfants ont reçue dans leur milieu familial et à la crèche, alliée à l'instruction musicale qu'ils reçoivent à l'école enfantine, vont directement influencer leur niveau de développement de leur aptitude musicale et, indirectement, stabiliser leur aptitude musicale à un niveau donné. En effet, la guidance et l'instruction précoce auront très probablement une influence aussi directe sur leur réussite musicale que celles qu'ils auront avec une instruction formelle à l'école primaire, secondaire, au gymnase et à l'université. (Gordon, 2003 p. 45)

L'importance de l'imprégnation musicale dans l'enfance, qu'il s'agisse d'éducation formelle ou informelle est prédominante. Plus un enfant est jeune, plus rapide sera son développement musical. Or, par manque de savoir et de savoir-faire sur le développement des aptitudes musicales dès la naissance, personne n'a réellement pu développer ses aptitudes musicales à son plus haut degré, ce qui limite aussi le degré de réalisation musicale que l'on pourrait espérer obtenir (Gordon, 1989).

3.3.2. Le rôle de l'apprentissage formel dans l'aptitude musicale

Pour Sloboda (1994), Il est indéniable que tout ce que sait l'être humain a nécessairement été appris et stocké dans sa mémoire, selon des degrés divers de disponibilité et d'accessibilité (Baddeley, 1990/1993 ; Lieury, 1996). C'est en fonction de ces acquis antérieurs que nous pouvons appréhender des données nouvelles en provenance de l'environnement immédiat et de la socio-culture pour leur donner du sens, afin d'orienter notre action de manière efficace. En effet, ces données nouvelles vont se moduler en fonction d'une *grille de lecture* perceptivo-cognitive propre à chaque individu et à son histoire (Laborit, 1974). Ainsi, émerge la représentation ; une construction symbolique, générée dans la mémoire de travail, sous forme de concepts et de relations entre les concepts. La représentation génère le sens des mots, des images ou de scènes, mais aussi des formes de programmes d'action, comme des procédures ou des activités motrices. Ces représentations « constituent l'interface entre l'environnement et nos acquis antérieurs » (Bissonnette & Richard, 1996/2005, p. 317). Pour l'élève, apprendre, lui permet de transformer son système de représentation (Giordan, 1998). Le rôle de la mémoire dans tout processus d'apprentissage est fondamental et, qui plus est, dans l'apprentissage musical. Pour Laborit (1979/1986), un système nerveux est une mémoire qui agit. Un enfant qui vient de naître ne peut rien imaginer s'il n'a rien appris, de même qu'il ne saurait y avoir d'affectivité sans mémoire, la mémoire des événements agréables et désagréables.

Parallèlement à l'analyse du style de l'œuvre, Aiello et Willamon (2002) et Barry et Hallam (2002) ont observé que les musiciens experts activaient leur mémoire visuelle, leur mémoire auditive et leur mémoire kinesthésique pour apprendre par cœur leurs partitions. Selon ce même principe, Joliat (1999a, 1999b) a entraîné de jeunes pianistes du Conservatoire de Genève aux exigences des récitals, en développant, en état de relaxation, leur capacité d'évocation de ces trois formes de mémoire, afin de réduire les effets du stress sur leur performance (Arcier, 1998).

Plusieurs processus successifs sont nécessaires pour garantir l'évocation d'un événement passé : il s'agit de l'encodage, la consolidation et le rappel (Rosenzweig, Leiman & Breedlove, 1996/1998). Or, une grande partie du savoir et du savoir-faire musical et instrumental dont les musiciens font preuve leur a été dispensé au sein d'une institution formatrice : le Conservatoire, porteur d'une *tradition pédagogique*, caractérisée par (Gauthier, 1996/2005) :

1. « une sédimentation des gestes [instrumentaux et pédagogiques] qui ont précédé » (p. 133), la conservation des usages antérieurs et des modèles de conduite ;
2. une adaptation progressive de ses manières de faire à de nouveaux contextes ;
3. son aspect prescriptif en tant que « réservoir de réponses » (p. 133) plutôt qu'un ensemble de questions nécessitant des explications ;
4. la ritualisation progressive des comportements qui acquièrent « un statut presque sacré » (p. 133).

Cet enseignement musical dirigé dès le plus jeune âge en fonction d'un projet que François (2004) nomme « l'esprit Conservatoire » (p. 593), est basé sur la conquête de l'excellence. La maîtrise instrumentale leur a été inculquée par un *apprentissage formel*, basé sur le principe des trois phases de l'enseignement explicite suivantes (Bissonnette & Richard, 1996/2005) :

1. *Le modelage*. L'enseignant présente sa matière ou ses démonstrations. Il rend explicite tout ce qui pourrait poser problème à l'élève. Il « enseigne quoi faire et comment, quand, où et pourquoi le faire » (p. 319) ;
2. *la pratique guidée*. L'enseignant vérifie que les élèves ont compris sa présentation ou sa démonstration leur demandant de réaliser des tâches semblables à celles qui ont été présentées au modelage ;
3. *la pratique autonome*. L'élève réinvestit seul, ce qu'il a compris du modelage, par la résolution de problèmes.

Il est certain que la compétence musicale se développe chez l'enfant en fonction de l'intelligence des méthodes (Dauphin, 2004) et des pédagogues qui les enseignent (voir *Chapitre 1*). Ainsi, Sosniak (1985) met l'accent sur l'importance de la relation chaleureuse et stimulante qui s'établit entre l'enfant et son premier professeur, plutôt que sur la compétence professionnelle de ce dernier. Cette bienveillance pédagogique, qui laisse à l'élève l'autonomie du processus créateur, accompagne les premiers stades de l'apprentissage musical. Or, au fur et à mesure que s'accroît la pratique délibérée (en anglais : *deliberate practice*) (Ericsson & Charness, 1994, 1997) et que l'expertise instrumentale s'accroît, l'autonomie de l'apprenant se restreint au profit d'une pédagogie du contrôle, propre à l'enseignement artistique spécialisé (Hargreaves, 1995), dont les règles d'enseignement répondent aux caractéristiques de ce que Pourtois et Desmet (1997) nomment « la pédagogie du chef-d'oeuvre » (p. 211), la recherche de l'excellence.

Sloboda (1996) caractérise *l'enseignement formel* de la culture musicale classique dans les Conservatoires (qui diffère beaucoup de l'enseignement prodigué dans d'autres cultures musicales comme le jazz, la pop ou la musique folklorique), en tant que :

Reproduction d'œuvres musicales dont Mozart, Beethoven, Rachmaninov et Stravinsky pourraient être les représentants, selon la tradition de l'enseignement formel [des Conservatoires] qui consiste en :

1. une reproduction fidèle et authentique de la partition plutôt que l'improvisation ou la composition ;
2. l'existence d'un répertoire-clé d'extrême difficulté technique ;
3. la définition de la maîtrise en termes d'aptitude à interpréter des pièces qui ne représentent qu'un pan extrêmement limité [musique savante] de ce qui constitue une culture musicale commune ;
4. des événements dans lesquels la compétition est présente de manière implicite ou explicite (récitals, concerts, auditions, etc.), durant lesquels les interprètes sont comparés les uns aux autres par des experts quant à leur aptitude à interpréter des pièces identiques ou qui se ressemblent beaucoup. Le jugement de ces experts est un élément important dans les prises de décisions concernant la progression et les récompenses de ces musiciens dans le monde de la musique classique. (Sloboda, 1996, p. 110)

Si cette approche n'est conçue qu'en fonction de l'apprentissage du résultat (Arcier, 2006), l'apprentissage de l'écriture et de la lecture musicale sans référence à la réalité musicale

vécue, le développement de la virtuosité instrumentale *in fine*, le choix forcé d'un répertoire musical imposé par l'institution, sans soutien ni respect des rythmes d'apprentissage individuels, alors l'apprentissage est voué à l'échec (Guirard, 1998 ; Tafuri, 2004). Dans un tel contexte, l'élève, mis en situation *d'inhibition de l'action gratifiante* (SIA) (Laborit, 1994), va rapidement se détourner de la pratique musicale. Si la perception qu'a l'enfant de sa propre compétence est un indicateur déterminant permettant de prédire le choix d'une activité ainsi que la quantité de travail qu'il va fournir (O'Neill & McPherson, 2002), l'*attribution causale* du résultat de sa performance (Weiner, 1986, cité par O'Neill & McPherson, 2002, p. 36) sera un indicateur de sa réussite. Ainsi O'Neill (1997, cité par Sloboda, 2004, p. 543) a testé la résistance à l'échec d'un groupe d'élèves dans une situation non musicale préalable, dont les essais et les erreurs étaient manipulés. Deux groupes d'enfants se sont rapidement dessinés : ceux qui *tendaient vers la maîtrise*, persistaient malgré trois échecs infligés, et ceux qui *tendaient vers l'impuissance*, renonçaient à poursuivre. Cette focalisation sur la motivation s'est révélée très fiable pour ensuite prédire, après une année de leçons, les progrès de ces élèves en pratique instrumentale, contrairement à la mesure des capacités musicales et intellectuelles, faites conjointement à l'expérimentation.

3.3.3. Le rôle de l'apprentissage informel dans l'aptitude musicale

On considère généralement dans notre société que les compétences musicales complexes reposent sur des compétences cognitives acquises par un long apprentissage de la musique. Ainsi, beaucoup de non musiciens, sans éducation musicale formelle, basée sur une programmation pédagogique, se croient incapables d'apprécier une œuvre musicale, de jouer d'un instrument ou de composer. Cependant, il n'est pas certain que les processus cognitifs mis en jeu dans ces activités soient l'apanage de personnes musicalement éduquées. De très bons musiciens, comme Louis Armstrong n'ont jamais suivi de formation musicale (Sloboda, 2004). Cet état de fait est la résultante d'une méconnaissance des processus d'apprentissage de la musique et du rôle de l'apprentissage implicite qu'ils recèlent. « La plupart des membres d'une culture possèdent une expertise musicale tacite, exprimée dans leur aptitude à utiliser de l'information hautement structurée tirée d'aptitudes perceptuelles variées » (Sloboda, 2005, p. 243). Le cerveau humain apprend tacitement par simple exposition aux structures de l'environnement qui sont souvent d'une grande complexité. Ces apprentissages implicites interviennent aussi dans le domaine musical et contribuent à développer des préférences esthétiques chez les non musiciens beaucoup plus élaborées que ce que l'on croyait. Ainsi, le sens tonal se développe avec l'âge de l'enfant. A l'âge de cinq ans, celui-ci préfère les accords fortement consonants, comme l'accord parfait, majeur ou mineur (Zenatti, 1994). Ces aptitudes s'expliquent, notamment en raison de la fidélité de la mémoire sensorielle durablement stockée dans la mémoire à long terme de manière identique chez tous les individus et des relations qu'elle entretient sur notre manière de percevoir, de classer et de nous remémorer ce que nous avons perçu. Alors que la majorité des mesures sur l'oreille absolue renvoient à l'aptitude à désigner par son nom une note mémorisée, la désignation de la hauteur, Levitin (2000) a montré que l'aptitude à mémoriser la hauteur des sons, comme chanter de mémoire des chansons populaires connues, est très largement répandue dans la population. De plus, si l'on demande à l'homme de la rue d'interpréter spontanément une chanson de variété à la mode, il l'entonne dans la bonne tonalité et au bon tempo. Pour Tafuri (2004), l'homme de la rue est souvent, à son insu, au bénéfice d'un savoir musical qui provient d'une :

1. « auto-éducation » (p. 567), un processus d'acquisition qui émerge spontanément, comme parler sa langue maternelle, se mettre à chanter dans le système tonal par l'écoute de musique tonale, sans qu'il y ait une volonté du sujet ;
2. « éducation informelle » (p. 567), un ensemble d'interventions discontinues et occasionnelles apportées par l'entourage de l'enfant, ses proches ou ses camarades comme apprendre une chanson, une comptine, faire un jeu musico-moteur. Cette éducation informelle se différencie d'une éducation formelle dans le sens où il n'y a pas de programmation pédagogique.

Ce savoir musical est opérationnalisé par deux formes de mémoire (Baddeley, 1990/1993 ; Lechevalier, 2003 ; Lieury, 1996) :

1. *La mémoire explicite* ou *déclarative*, située fonctionnellement dans le circuit de Papez du thalamus et le néocortex, la mémoire racontable des épisodes de notre vie et,
2. *la mémoire implicite* ou *procédurale*, la capacité d'acquérir et de conserver des habiletés, située dans les structures profondes sous-corticales des noyaux gris centraux (striatum) et du cervelet, qui stocke les conditionnements et les apprentissages routiniers.

Squire et Kandel (1999, cité par Lechevalier, 2003, p 32) font intervenir la mémoire implicite dans les habitudes, la manière d'être, les croyances, les goûts, la façon de s'exprimer, tout ce qui forge notre personnalité à notre insu. A cela s'ajoute le rôle de l'environnement affectif de l'enfance, de l'éducation, etc. Pour Lechevalier (2003), on pourrait tirer l'origine du don artistique dans la structure de la mémoire implicite, plutôt que dans l'hérédité, en référence à la mémoire implicite de Mozart, exceptionnellement alimentée par un environnement sonore hors du commun (voir *Chapitre 2*), ajouté à la présence continue de son père dans son éducation. Dowling (1989) suggère que :

L'encodage des hauteurs est plus à considérer comme une réalisation procédurale que comme un processus relevant de la connaissance déclarative. [...] Plusieurs éléments m'ont amené à cette conclusion dont la rapidité d'encodage des hauteurs, l'expérience consciente typique des hauteurs déjà encodées dans le système tonal (c'est un do, un ré, ou un mi que nous entendons et non une hauteur définie que nous pouvons par la suite interpréter comme une hauteur de l'échelle) et l'efficacité graduelle de l'apprentissage au niveau de la perception pour améliorer l'encodage des hauteurs. Une longue familiarité avec un style musical amène à développer des procédures pour l'organisation des sons au niveau de la perception, comme c'est le cas pour l'organisation de la musique. (p. 356)

Pour Sloboda (2005a), il ne fait pas de doute que l'être humain possède une connaissance implicite de la musique de sa propre culture beaucoup plus importante que ce qui avait été présupposé. L'amoncellement de cette connaissance se fait à travers de nombreuses activités musicales dans la vie de tous les jours, qui ne sont pas l'apanage d'une formation guidée, et cela dès la plus tendre enfance, avec le maternage, les rondes, et les chansons d'enfant, la danse, la musique populaire, l'émergence de nouveaux styles musicaux, les jeux vidéos et par-dessus tout, l'intrusion massive des nouvelles technologies des médias. Tous ces éléments contribuent au développement musical implicite de l'enfant, qu'il s'agisse de la composition, de la performance, de l'écoute et des préférences. Dès lors, les parents et les enseignants devront se faire à l'idée que le développement musical de leur progéniture ou de leurs élèves va considérablement différer de leur propre expérience (Gembris, 2002).

Partant de recherches sur les styles de musiques du XVIII^{ème} et XIX^{ème} siècle, dont les régularités principales se retrouvent aujourd'hui dans le jazz, la *folk music* et la *pop-music*, Tillmann *et al.* (2005) définissent notre musique occidentale en ces termes : « Un art qui combine de façon hautement structurée des événements différant en intensité, durée, hauteur, timbre et dynamique. Afin de comprendre les relations entre les sons, l'auditeur doit traiter les

événements individuels, les mémoriser et les relier aux événements précédents » (p. 64). Pour les auteurs, un auditeur¹⁹, familiarisé par une exposition répétée à la musique organise les événements sonores en enchaînements cohérents avec des mélodies organisées en différentes voix, développe des attentes et anticipe la fin d'une pièce. Le système cognitif a la capacité remarquable de devenir sensible aux régularités présentes dans l'environnement, par simple exposition à ces structures. Ce qui génère des connaissances sans qu'elles soient explicitement verbalisées. Plus encore, le système cognitif peut par là acquérir des informations hautement complexes, qui ne pourraient pas être acquises de façon explicite.

Si la fixation de la musique sur un support n'est plus une nouveauté, son omniprésence dans l'environnement urbain et la facilité d'accès offerte par les nouvelles technologies ont modifié le rapport au musical et pèsent sur les situations d'enseignement-apprentissage. Aux musiques choisies dont l'écoute est intentionnelle, s'ajoutent les musiques subies ou plus ou moins désirées, tonales au sens large du terme, qui accompagnent notre vie quotidienne. Elles contribuent à l'acculturation tonale, sous une forme dont on peut regretter la pauvreté ou souligner, au contraire, la diversité stylistique. Leur influence sur les apprentissages implicites est incontestable. La multiplication des moyens d'accès à l'enregistrement a créé une situation inconnue des siècles précédents en faisant de l'écoute une activité parfois autonome, qui n'est plus nécessairement liée à la pratique instrumentale ou vocale ni à la fréquentation de la salle de concert. (Tillmann *et al.*, 2005 p. 68)

L'acculturation tonale en tant qu' « exemple écologique d'application de cette capacité cognitive d'apprentissage implicite » (Tillmann *et al.*, 2005, p. 64) s'organise selon trois régularités pour fonder une représentation cognitive, à savoir :

1. les régularités psychoacoustiques inhérentes au son même ;
2. les régularités de co-occurrence entre les sons ;
3. les régularités de fréquence d'occurrence des sons dans un contexte donné.

Un nombre limité de sons, tout d'abord combiné de différentes façons, permet de créer une infinité de séquences. Ensuite, les douze notes de la gamme chromatique définissent la base de création d'un niveau de structure plus élevé (accords) puis d'un autre (tonalités). Des éléments des différents niveaux peuvent se combiner selon ce schéma (note, mélodie, accords, tonalité). Si des groupes de trois notes apparaissent ensemble, cela crée le niveau d'organisation des accords. De façon comparable, certains groupes d'accords utilisés plus fréquemment ensemble définissent les niveaux d'organisation des tonalités. De plus, comme le système musical est basé sur un nombre limité d'éléments, le même événement, note, accord change de fonction musicale avec le contexte dans lequel il apparaît (Tillmann *et al.*, 2005).

Les procédures d'apprentissage implicite conduisent, dans le domaine musical, à développer une réelle expertise en l'absence de toute forme d'apprentissage explicite. Si les musiciens possèdent une connaissance explicite de la théorie musicale et une longue pratique de la musique, le non musicien est sensible aux manipulations fines des structures musicales. Ces derniers ont des connaissances sur les relations typiques de la musique tonale concernant les notes, les accords et les tonalités ainsi que sur les hiérarchies tonales et harmoniques par simple exposition.

Les processus d'apprentissage implicite sont à l'origine de connaissances qui permettent de développer des *attentes perceptives* sur les événements à venir. Ces attentes vont, selon les

¹⁹ Les Romands et Alémaniques passent en moyenne entre 171 et 174 minutes par jour devant la télévision et 103 et 99 minutes par jour à écouter la radio, sans compter le temps passé sur Internet, ou à écouter de la musique avec un baladeur. Cela représente plus de quatre heures par jour d'exposition à ces médias. (Statistiques publiées par le site TSRinfo.ch, 2007)

cas, faciliter ou retarder le traitement du signal. L'attente perceptive permet de comprendre et de reconstituer des informations sonores dans une situation ambiante bruitée.

Le principe de l'expressivité musicale réside dans le fait que l'attente perceptive de l'auditeur est titillée par l'écriture et le style du compositeur ou par l'interprétation de l'interprète, comme le *rubato*, en la résolvant plus ou moins rapidement. Pour Tillmann *et al.*, (1995), les attentes perceptives, idiosyncrasiques et extrêmement stéréotypées présentes dans le jeu des grands interprètes (Sloboda, 2005), seraient à l'origine de l'expressivité musicale communiquée au public, en répliquant les sensations physiologiques ressenties lors d'émotions particulières.

3.4. L'expertise musicale : sa structure et son acquisition

Jusqu'à récemment, la psychologie de la musique, en référence à la philosophie empiriste, s'est limitée, à partir de la seule modalité auditive, à mettre en évidence des composantes élémentaires de l'aptitude musicale (Seashore, 1938/1967 ; Bentley, 1966/1983 ; Teplov, 1966 ; Davies, 1978 ; Gordon, 1989), plutôt que d'étudier de front, dans la vie de tous les jours, mais pour quelques sujets d'élite seulement, la totalité du phénomène de l'expertise musicale ; probablement par crainte de voir les variables se démultiplier à l'infini, en l'absence de cadre expérimental prédéfini. A cela s'ajoute la difficultés d'observer, de manière longitudinale, les composantes cognitives de l'expertise, puisque la genèse de l'expertise musicale s'acquiert sur un très grand nombre d'années, d'autant plus que les théories à leur sujet ont de la peine à se détacher du modèle innéiste de l'aptitude (Ericsson, 2003) et, qui plus est, lorsque l'on parle de l'expertise musicale, des théories unitaires (Révész, 1946/1953) de la première et deuxième génération des psychologues de la musique (Bogaards, 1991), qui considèrent l'aptitude musicale de manière monolithique.

La psychologie des croyances populaires du talent (en anglais : *folk psychology of talent*), identifie trois mythes profondément enracinés dans le monde de la musique, parmi les professeurs de musique (Howe & Davidson, 2003), et dans le public en particulier, privant beaucoup d'individus du plaisir de faire de la musique, sous prétexte d'incompétence (Ruddock & Leong, 2005). Ceux-ci contribuent à ralentir l'impact des recherches contemporaines dans les milieux concernés (Sloboda, 1996). Il s'agit de :

1. *le mythe du talent musical, inégalement distribué chez les individus.* La différence de talent chez les enfants est une évidence, tant du côté du public que des professionnels. Les professeurs de musique défendent toujours l'idée que la pratique d'un instrument, du chant ou de la composition, demande un talent naturel. Peu de gens deviendraient des musiciens performants, parce que peu de gens ont le talent nécessaire pour y arriver. La recherche contemporaine tente de démontrer que le talent se construit à partir d'une aptitude première, partagée par presque tous les êtres humains et qu'il est nécessaire de dépasser les lieux communs au sujet du talent, pour tenter de décrire, de manière pragmatique, son origine, les facteurs et les conditions de son développement (Howe & Davidson, 2003) ;
2. *le mythe de l'effort.* L'excellence musicale se développe de l'intérieur, par l'effort individuel. La recherche contemporaine tente de démontrer que le développement musical d'un individu et le succès dans ses activités musicales sont largement tributaires de facteurs motivationnels, provenant de l'entourage ou de la pratique commune de la musique ;
3. *le mythe du travail.* Le plaisir et le travail sont deux domaines séparés. La recherche contemporaine tente de démontrer que le plaisir tiré d'une activité musicale durant les premières années d'étude est prépondérant dans la réussite future (Sosniak, 1985).

Cet état de fait est encore accentué par les croyances populaires qui, intuitivement, associent le talent musical à la précocité, à l'absence d'apprentissage et d'entraînement (Sloboda, 2004). Une étude d'O'Neill (1994, cité par Sloboda, 1996, p. 108) démontre que des enfants de huit ans déjà, pensent qu'il est plus facile d'atteindre une compétence sportive sans effort, plutôt qu'une compétence musicale. Davis (1994, cité par Sloboda, 1996, p. 108) établit que plus de 75% d'un échantillon de spécialistes de l'éducation sont d'avis que composer, chanter ou jouer d'un instrument de concert, requiert un don ou un talent naturel. Par contre, il ne reste que 40% des mêmes sujets pour attribuer un don aux personnes qui sont journalistes, qui excellent au jeu d'échec, en chirurgie, ou qui, chose curieuse, sont chefs d'orchestre.

Le statut d'expert est délivré à celui ou celle qui maîtrise la connaissance et les techniques propres à un domaine particulier – en général après dix ans de travail – dont les critères d'exigence, en termes d'habileté et de complexité, sont en continuelle évolution. Cependant, pour apporter une contribution particulière à un domaine donné, il faut qu'un individu, au-delà de son expertise, y amène une ou des innovations, ce qui laisse supposer que seule, l'accumulation de pratique et d'expérience ne conduisent pas nécessairement à atteindre une performance maximale. Beaucoup de talents précoces, principalement reconnus pour leur maîtrise technique de leur domaine de prédilection, ne parviennent pas à s'imposer par la suite, faute d'originalité (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993). Les sciences technologiques se sont intéressées au phénomène de l'expertise, afin de construire des *systèmes experts*, des ensembles de programmes informatiques, capables de reproduire et de généraliser les performances d'experts humains, à l'aide de simulation d'un mode de raisonnement de type déductif (Lécuyer, 1994), le plus souvent implicite (Meulemans, 1998), dans des systèmes utilisant des représentations symboliques, comme le calcul mathématique, le jeu d'échecs ou la musique, dans lesquelles, étonnamment, les idiots savants excellent, eux aussi (Ericsson & Charness, 1994). En sciences cognitives, Ackerman & Beir (2003) définissent le développement de l'expertise de la manière suivante : « [...] Interaction entre des caractéristiques individuelles (aptitudes, personnalité, intérêts, estime de soi, etc.) et l'environnement, en tant qu'influence conjointe sur une personne qui développe une expertise et celle qui n'en développe pas » (p. 1). Les experts mobiliseraient des connaissances fonctionnelles, des « connaissances en acte » (Da Silva Neves, 1999, p. 57) dépendantes de l'action, pour agir, juger, inférer et décider. Au contraire des enseignants qui organiseraient les connaissances selon la logique de la discipline, des connaissances rationnelles, selon un principe d'organisation relativement externe aux contenus (Ripoll & Tricot, 1996).

Fruits de *représentations procédurales*, ces compétences expertes ont les propriétés suivantes (Da Silva Neves, 1999) :

1. elles sont relatives à une tâche acquise par un très long apprentissage ;
2. elles sont adaptatives et difficilement communicables ;
3. elles sont rapides et fiables ;
4. elles sont automatiques et inconscientes dans leur exécution mais aussi parfois dans leur déclenchement ;
5. elles ne nécessitent pas un contrôle délibéré de l'activité ;
6. elles n'exigent pas de très grandes ressources d'attention et de mémoire ;
7. elles sont constituées d'habiletés ou d'opérations élémentaires coordonnées ;
8. elles sont toujours activées pour atteindre un but.

3.4.1. Le rôle de la pratique délibérée dans l'expertise musicale

Critiquant le fait que Gardner (1994, 2001) et d'autres (Howe, 1996) aient valorisé et utilisé l'étude de cas exceptionnels pour la recherche - des biographies d'artistes et de savants ayant manifesté des performances hors du commun - pour mettre en évidence des facteurs différenciés dans la genèse du talent, comme la précocité et la richesse environnementale, Ericsson et Charness (1994) étudient l'acquisition de performances expertes au sein d'un vaste échantillon de sujets moyennement doués, en employant une méthodologie pertinente et reproductible, capable de mettre en évidence un phénomène (Giroux & Tremblay, 2002), l'acquisition d'une performance experte, et son déterminant, à savoir, la notion de *pratique délibérée* (en anglais : *deliberate practice*) définie comme :

Une activité faite avec effort, motivée par l'objectif d'améliorer sa performance. A la différence d'une activité de jeu, la pratique délibérée n'est pas associée à une motivation intrinsèque [dans le sens qu'elle n'est pas immédiatement gratifiante] et, à la différence du travail, la pratique délibérée ne conduit pas à une récompense sociale ou pécuniaire. (Ericsson & Charness, 1994, p. 738)

Au contraire du jeu, dont la gratification est intrinsèque et dont les objectifs ne sont pas explicites, la pratique délibérée fait référence à la pratique d'activités d'entraînement, spécifiques à des enseignements et à des méthodes visant à améliorer un niveau de performance (Ericsson, 1993).

La pratique délibérée devrait permettre, sous la conduite d'un professeur et par la répétition d'expériences durant lesquelles l'individu porte son attention aux aspects critiques d'une situation, de constamment améliorer sa performance, par l'intégration des rétroactions et par la prise de conscience des résultats à atteindre, ou les deux à la fois. [...] Au contraire du jeu, la pratique délibérée est une activité hautement structurée, dont l'objectif explicite est d'améliorer une performance. Des tâches particulières sont inventées pour pallier aux faiblesses et l'entraînement est méticuleusement contrôlé afin de donner des pistes capables de les éradiquer. (p. 368)

Relevant le fait que les études sur le talent n'avaient jusqu'alors jamais été systématisées, puisqu'elles n'avaient été conduites que sur un infime échantillon de la population, ni véritablement répétées dans des conditions contrôlées de laboratoire, Ericsson et Charness (1994) et Ericsson et Lehmann (1996) démontrent qu'il est possible d'analyser de manière standardisée les mécanismes qui médient la performance experte, par le biais de la mesure de la quantité d'entraînement dans un domaine précis (*deliberate practice*) dont la validité prédictive peut être établie. Ericsson et Charness soulèvent le fait que les musiciens professionnels les plus accomplis ont commencé leur instrument deux à cinq ans avant ceux qui sont de moindre renommée, en principe vers l'âge de quatre ans, ce qui s'exprime par un écart d'heures de pratique délibérée entre les deux groupes. Ainsi, les violonistes les plus virtuoses, ayant atteint l'âge de vingt ans ont travaillé leur instrument pendant environ 10'000 heures, soit 2'500 heures de plus que des violonistes moins virtuoses et 5'000 de plus que des violonistes médiocrement virtuoses. Les musiciens experts ont passé environ quatre heures par jour, y compris les week-ends, à travailler leur instrument. Cependant, Ericsson et Charness soulignent le fait que des facteurs génétiques associés à des facteurs environnementaux et motivationnels contribuent à maintenir chez certains une pratique délibérée plus intense, alors que chez d'autres, elle finit par s'estomper.

Pour ce faire, Ericsson (1993) a mesuré, parmi douze pianistes experts, étudiants à la Hochschule der Künste de Berlin, et douze pianistes amateurs qui étaient au moins capables de jouer une pièce de Bach, la relation entre l'expertise pianistique et :

1. le nombre d'heures de pratique délibérée par le biais d'un questionnaire portant sur un journal de bord rendant compte du travail effectué ;

2. la coordination psychomotrice digitale par le biais de la mesure de la performance à un test de coordination de mouvements digitaux complexes sur un clavier électronique (coordination bimanuelle, mouvements en image miroir pour les deux mains, mouvements différents pour la main opposée) ;
3. la vitesse neuromusculaire par le biais de la mesure de la rapidité de frappe de l'index gauche, de l'index droit, des deux indexes en alternance, durant 15 secondes (en anglais : *finger tapping tasks*) ;
4. la vitesse de réaction à un signal par un test appelé *Two-choice reaction time task* (CRT) ;
5. l'aptitude perceptuo-motrice générale par le biais d'un test papier-crayon appelé *Digit-Symbol Substitution Test* (DS).

Les résultats (Ericsson, 1993) entre l'expertise et la pratique délibérée ont été très significativement plus élevés pour les pianistes experts que pour les pianistes amateurs : 56.75 heures/semaine d'activités liées à la musique pour les uns, contre 7.02 heures/semaine pour les autres.

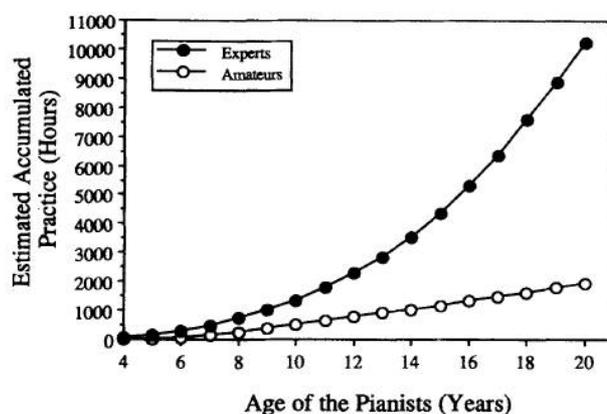


Figure 3.4. Nombre d'heures de pratique délibérée estimée pour les pianistes experts et les pianistes amateurs (d'après Ericsson, 1993)

Ce qui représente 26.71 heures/semaines de travail au piano pour les uns²⁰, contre 1.88 heures/semaine pour les autres. Au total, plus de 10'000 heures de pratique délibérée cumulée à l'âge de vingt ans seront comptabilisées pour les uns contre moins de 2'000 heures pour les autres (voir Figure 3.4.). Les résultats aux tests de coordination complexe ont montré une nette supériorité des pianistes experts sur les pianistes amateurs mettant ainsi en évidence leur supériorité dans les tâches psychomotrices spécialisées ayant trait à leur domaine d'expertise. Par contre, les deux groupes mis en comparaison – les pianistes experts et les pianistes amateurs - n'ont pas révélé de différence significative pour des performances de base telles que :

1. la vitesse de réaction à un signal du test *Two-choice reaction time task* [CRT] ;
2. l'aptitude perceptuo-motrice générale par le biais du test *Digit-Symbol Substitution Test* (DS).

²⁰ Une enquête récente, tous instruments confondus, conduite par Wernli (2005) à la Musik-Akademie de Bâle en janvier 2005 auprès de 114 étudiants, présente des chiffres plus élevés. En effet, les sujets interrogés travaillent 2'083 heures à l'instrument par année, soit 5.7 heures/jour ou 39.94 heures/semaine, ce qui comprend exclusivement les leçons, le travail individuel, les activités musicales en groupe ainsi que les récitals.

Ces résultats (Ericsson, 1993) confirment l'hypothèse selon laquelle la supériorité des performances des experts est due davantage à des mécanismes spécifiques relatifs au domaine d'expertise, plutôt qu'à des aptitudes cognitivo-motrices générales. La rapidité et la fluidité d'une compétence motrice complexe est avant tout commandée par des représentations complexes de type *top-down*, plutôt que par un traitement épisodique rapide de type *bottom-up* en adéquation avec la définition de l'intelligence de Jerison (2000, cité par Sternberg, 2003) en tant que « conséquence comportementale de la capacité totale de traitement de l'information neuronale [...], ajustée à la capacité de contrôler les fonctions physiques » (p. 250).

En conclusion, Ericsson (1993, 1994) démontre, qu'au-delà de caractéristiques stables, génétiquement déterminées - anatomiques, physiologiques et fonctionnelles – responsables de niveaux d'activité et d'états émotionnels différenciés, la performance experte est avant tout médiatisée par des compétences complexes acquises qui, en retour, se traduisent par des adaptations neurophysiologiques et perceptivo-motrices particulièrement rapides, mais qui s'expriment prioritairement en présence de stimuli qui entrent dans le domaine d'expertise des sujets étudiés. Plus la complexité de la tâche augmente et plus la performance des experts s'accroît (en anglais : *the hypothesized level of task complexity*).

Les experts sont plus rapides et plus précis que des individus moins accomplis. Cependant, la vitesse supérieure des experts dans leur domaine d'expertise ne peut pas se transférer à des tests généraux de vitesse comme les tests de vitesse de réaction [...]. De même, la mémoire des experts pour des stimuli représentatifs concernant leur domaine est largement supérieure que pour les non experts, en particulier pour des stimuli présentés de manière brève. (Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993, p. 364)

Pour Ericsson (1994), le talent est distribué selon un continuum, dont les stades d'acquisition sont maîtrisés de manière équivalente, tant pour les prodiges que pour l'ensemble des individus. Cependant, un individu ne parviendra pas à atteindre une performance experte, s'il ne fait que perfectionner ou extrapoler ses performances antérieures. C'est bel et bien la quantité d'entraînement, *associée à des différences d'encodage, d'organisation des connaissances et de représentation*, des *chunks* - des unités d'informations pertinentes, dont la taille dépend du degré d'expertise (Grigorenko, 2003) - qui distingue l'expert du novice. Grâce à ces transformations cognitives, l'expert accélère à la fois le traitement de l'information, sa prise de décision et son action, ce qui accroît sa compétence dans son domaine de prédilection. Si l'on entraîne un novice à acquérir les stratégies qu'utilise un expert, le premier, dans ces conditions, peut égaler la performance du second (Ericsson, 1994). Les experts recrutent de nouveaux processus corticaux qui ne sont pas activés normalement dans des tâches semblables chez les non experts. La *mémoire de travail à long terme* (en anglais : *episodic buffer*) (Baddeley, 2000, cité par Lechevalier, 2003 ; Ericsson & Lehmann, 1996) ainsi que la *vitesse neuronale de conduction* (Sternberg, 2003) pourraient constituer un des fondements du cerveau des experts dans des domaines variés.

3.4.2. Le rôle des facteurs motivationnels, cognitifs et environnementaux dans l'expertise musicale

Pour Barry et Hallam (2002), au-delà de la seule pratique délibérée, la manière dont un musicien est capable de s'engager dans toutes les phases de sa pratique musicale, dès les premiers contacts avec l'instrument (McPherson, 2005) semble être une composante essentielle de l'expertise musicale, à savoir :

1. s'engager dans des processus métacognitifs, depuis la pratique technique au travail mental, en prenant conscience de ses propres mécanismes de pensée ;

2. s'engager dans une approche de la pratique systématique, structurée et orientée vers un but ;
3. s'engager dans la pratique mentale (visualisation mentale), en complément de la pratique instrumentale ;
4. s'engager dans l'analyse des partitions, surtout en début de travail ;
5. s'engager dans la planification régulière de la pratique, avec des sessions de courte durée ;
6. être conscient du rapport entre le temps consacré et les résultats obtenus et dégager le temps nécessaire à atteindre ses objectifs.

Pour Nieslen (2004), concernant les stratégies cognitives étudiées sur 130 sujets, il n'y a pas de différences significatives entre les étudiants professionnels de première année et les étudiants plus avancés, ni entre les différentes familles d'instruments. Par contre, les hommes sont plus critiques que les femmes au sujet de leur niveau d'excellence, tandis que les femmes se considèrent moins efficaces dans leur travail que les hommes.

Sloboda (2005) définit l'expert musical comme une personne qui est capable de réussir une performance significativement mieux et selon des critères spécifiques, que la majorité des gens. Pour Lechevalier (2003) le terme *expert* s'applique à :

Une compétence, à un savoir-faire hors du commun, fruit de l'expérience dans un domaine spécifique. L'étude de cette compétence doit pouvoir être abordée par les méthodes de la neuropsychologie, elle est le fruit d'un apprentissage long et continu. Qu'il ait été favorisé par différentes circonstances, par un environnement extraordinairement favorable, par une transmission héréditaire d'aptitudes spéciales, un tel apprentissage peut s'expliquer avec des méthodologies scientifiques requérant la rigueur habituelle à ce genre de travaux. (p. 290)

Sloboda (2005) relève trois catégories d'expertise musicale, à savoir :

1. la mémoire des sons ;
2. la synchronisation pendant une performance ;
3. la capacité de planifier une composition.

Dans le domaine perceptif, l'oreille absolue peut très bien se développer chez un novice de la musique, pour autant qu'il soit durablement exposé, durant sa petite enfance, aux mêmes stimulations musicales qu'un musicien expert. Un génie musical va l'acquérir plus rapidement, tout au plus. Cependant, pour un musicien classique, confronté à d'autres repères acoustiques et culturels, incompatibles avec ses propres cartes cognitives, comme mémoriser de la musique atonale, jouée sur une gamme constituée de quarts de tons, l'expert n'est pas meilleur que le novice. Pantev *et al.*, (2001, cité par Lechevalier, 2003, p. 285) ont étudié la représentation fonctionnelle dans le cortex auditif et somato-sensoriel de musiciens professionnels ayant acquis une longue pratique. Ces zones sont vivement activées quand il s'agit spécifiquement de timbres musicaux ou vocaux et moins quand il s'agit de timbres sinusoïdaux, ce qui autorise à admettre que la compétence experte n'est pas facilement transférable (Ericsson, 1994 ; Thompson, Schellenberg & Husain, 2004).

Sloboda et Davidson (1995) font reposer l'évaluation de l'expertise en matière d'exécution sur deux axes, qui ne sauraient se passer l'un de l'autre, à savoir :

1. *l'exécution technique* : la justesse, l'aisance, la vitesse d'exécution, le contrôle correct de l'intonation, l'équilibre sonore et l'équilibre du timbre ;
2. *les compétences expressives* : savoir attirer l'attention sur les caractéristiques importantes de la musique, comme les cadences et les points culminants de phrases par des microvariations de durée, de dynamique et de hauteur.

Pour Sloboda et Davidson (1995), l'utilisation experte de l'expression se crée en fonction de l'originalité artistique et idiosyncrasique de l'artiste. Elle est cependant rationnelle et gouvernée par des règles qui obéissent à cinq caractéristiques :

1. l'expression experte est *systématique* : l'utilisation de procédés expressifs particuliers comme le ralentissement ou l'accentuation est « liée aux caractéristiques structurelles particulière de la musique, telle que les frontières métriques ou les frontières de phrase » ;
2. l'expression experte a *fonction de communication* : l'expression accroît l'aptitude des auditeurs à « inférer les caractéristiques structurelles de la musique » ;
3. l'expression experte est *stable* : un exécutant expert est capable de reproduire très fidèlement l'interprétation exécutée des mois auparavant ;
4. l'expression experte est *flexible* : un exécutant expert est capable de faire ressortir davantage certains aspects de la musique « en atténuant, exagérant ou en modifiant le conteur expressif » ;
5. l'expression experte est *automatique* : un exécutant expert « n'est pas toujours conscient de la manière dont les détails d'une intention expressive sont traduits en action » (p. 202).

Cependant, il est difficile d'identifier les composantes d'une expertise, habituellement révélées par une compétence lors d'une performance, parmi d'autres aptitudes dont font preuve les musiciens qui possèdent cette expertise (Howe & Davidson, 2003). Davidson, Howe, Moore et Sloboda (Sloboda, 1996 ; Howe & Davidson, 2003) ont mené une étude sur l'analyse biographique de signes avant-coureurs qui auraient pu révéler l'existence d'un don inné pour la musique de quelques 257 jeunes musiciens de huit à dix-huit ans, classés en cinq groupes équivalents du point de vue des sexes et des instruments, en fonction de leur compétences musicales actuelles, développées dans cinq écoles différentes, depuis le Conservatoire jusqu'à une simple école de musique, dans laquelle l'instrument était considéré avant tout comme un hobby. Excepté le fait que, pour le groupe des meilleurs instrumentistes, leurs parents aient chanté des chansons durant la première année de leur vie, qu'ils aient eux-mêmes chanté plus tôt et qu'ils aient été mieux encadrés par les parents, aucun autre signe particulier ne les a distingués des autres groupes : « D'une manière générale, il y a eu peu de différences entre les groupes en ce qui concerne l'âge à partir duquel [les élèves] ont pu [...] s'amuser avec des jouets musicaux, être encouragés à danser sur la musique, écouter de la musique ou jouer de la musique » (Howe & Davidson, 2003, p. 206).

Bien que la réussite précoce ait amené des succès ultérieurs, elle n'a pas constitué une relation causale déterminante (Sloboda, 2004), écornant le mythe incarné par Mozart, à savoir qu'il faut être un jeune prodige pour réussir en musique. Par contre, elle a permis de conforter l'adage qui dit que « c'est en travaillant que l'on arrive à quelque chose », puisqu'à l'âge de 12 ans, le groupe des élèves experts travaillait 800% de plus que celui du groupe le plus faible, soit deux heures par jour pour le premier groupe, contre 15 minutes pour le second. De plus, si le premier groupe avait acquis son certificat d'études élémentaires plus rapidement que les autres groupes, c'est uniquement en raison d'un travail instrumental plus précoce et plus intensif. Dès l'âge de six ans, les élèves du premier groupe avaient commencé à travailler 15 à 30 minutes par jour, pour atteindre deux heures à l'âge de 14 ans et quatre à six heures à l'âge de 21 ans (Sloboda, 2005). En effet, rien n'indique que ce premier groupe aurait eu la capacité d'apprendre plus vite que les autres. Il se caractérise seulement par le fait que son travail instrumental n'a pas toujours été gratifiant durant l'enfance, qu'il a été supervisé et encouragé par un encadrement parental, afin de maintenir une régularité suffisante permettant d'atteindre un niveau d'excellence. On retrouve bien la définition de la pratique délibérée

d'Ericsson (1994), rapportée plus haut. Sloboda évoque également, parmi les facteurs de différenciation entre le meilleur groupe et les autres, le rôle de la relation privilégiée instaurée avec le premier professeur de musique, comme l'avait déjà fait remarquer Sosniak (1985). Curieusement, les élèves du meilleur groupe avaient eu moins d'encadrement formel durant leur pratique musicale des premières années et leurs parents avaient été des musiciens moins accomplis que les parents du second groupe. Ces données permettent de supposer que, d'une part, pour développer ses acquisitions, il est souhaitable que l'enfant « perde son temps » (Sloboda, 2005, p. 270) en faisant des découvertes par lui-même et par tâtonnements (explorations sonores, improvisations, déchiffrement de nouvelles partitions), plutôt qu'il n'obéisse strictement aux consignes de travail. D'autre part, la valorisation de l'enfant, grâce à ses progrès réalisés, pourrait être plus importante de la part de parents peu musiciens, car peu habitués aux résultats obtenus habituellement par de jeunes musiciens. Quant aux parents eux-mêmes musiciens, leur propre expérience aidant, ils pourraient avoir tendance à considérer les progrès de leur progéniture comme normaux et à les juger de manière plus critique. En outre, Sloboda (2004) observe des différences d'éducation au sein d'une même famille, qui favorisent ou inhibent les motivations des enfants, les conduisant à des résultats différents. En conclusion, Sloboda énonce huit aspects qui permettent d'atteindre une bonne expertise musicale, à savoir :

1. la participation spontanée de l'enfant à l'activité musicale ou instrumentale ;
2. l'exposition active, fréquente et précoce à la musique de sa culture ;
3. l'atmosphère agréable et détendue, sans exigence de réussite ;
4. l'encouragement des parents et des professeurs dès le jeune âge ;
5. le respect de l'autonomie et des expériences propres ;
6. un bon équilibre entre les activités techniques et expressives ;
7. une augmentation progressive du temps de travail ;
8. la décision de s'engager dans la profession dans le cadre d'une relation « maître-élève » encourageante et durable.

Pour Howe et Davidson (2003), bien que des facteurs biologiques pouvant affecter les capacités musicales, soient à l'origine de la variabilité entre les individus, l'évidence scientifique souligne le fait que, seul, un talent spécifique inné ne peut être la condition *sine qua non* pour atteindre une haute compétence musicale. Cependant, reste ouverte la question de savoir pourquoi certains étudiants adoptent des habitudes de travail régulier, garant d'une réussite musicale, alors que d'autres en sont incapables. Ericsson (2004), O'Neill et McPherson (2002) et Sloboda (2004) l'avaient souligné au sujet de la théorie de *l'attribution causale*, en tant qu'indicateur de la réussite musicale.

3.4.3. Le rôle du haut potentiel cognitif dans l'expertise musicale

Cependant, Winner (2003), en référence au développement de l'expertise dans les arts visuels, s'oppose, à la fois à l'explication de la pratique délibérée (Ericsson *et al.*, 1993, 1994, 1996, 1997 ; Ericsson, 2003), et à l'explication de facteurs environnementaux, tels que l'exposition à la musique ou le coaching parental et professoral (Howe & Davidson, 2003), pour justifier, à eux seuls, le développement de cette expertise. Pour Winner, il est impossible de dissocier de hauts niveaux d'aptitude dans un domaine donné et une haute aptitude à maintenir constant l'intérêt à maîtriser ce domaine. Indépendamment de l'entraînement ou des stimulations du milieu, certains enfants, à un âge précoce, manifestent des signes évidents de fascination pour un domaine particulier, dont il est difficile de les détourner et pour lequel ils développent rapidement une maîtrise hors du commun. Ces enfants pratiquent souvent cette activité de

manière compulsive, au contraire d'autres domaines, où rien ne les distingue des autres enfants. C'est une erreur de vouloir dissocier, dans le cadre de la pratique délibérée, les facteurs d'acquisition des facteurs qui révèlent l'expertise, puisque, d'une part, les enfants à haut potentiel travaillent continuellement et de manière autonome. D'autre part, une pratique délibérée, aussi intense soit-elle, ne suffit pas, à elle seule, à développer une expertise. Pour Winner, les enfants à haut potentiel se différencient radicalement des autres par quatre particularités :

1. ils apprennent plus rapidement que les autres ;
2. ils ont une motivation intrinsèque à développer des compétences dans un domaine particulier, renforcée par un sentiment d'aisance que leur travail procure ;
3. ils explorent leur domaine de prédilection en découvrant et en exploitant par eux-mêmes les lois qui les régissent, en l'absence de formation formelle ;
4. ils développent une pensée spécifique dans leur domaine d'excellence, que d'autres personnes n'arrivent pas à égaler, même par un travail élevé ;
5. le développement de leurs compétences expertes ne suit pas les stades de développement habituels dans la discipline.

Dans l'étiologie du retard mental, la prégnance de facteurs d'ordre biologique et fonctionnel sont souvent évoqués en tant que puissants inhibiteurs du développement. Cependant, aucun psychologue n'admettrait que ce retard mental soit dû à un manque d'exercice ou de coaching parental, comme certains le défendent pourtant dans la typologie de l'excellence musicale. Pour quelles raisons ne pourraient-ils pas admettre, *a contrario*, chez certains individus doués en musique, des « marqueurs biologiques » (Winner, 2003, p. 291) accélérateurs du développement ? Certaines aptitudes pourraient se développer de manière plus importante, comme les aptitudes visuo-spatiales, parce qu'à l'inverse, d'autres seraient inhibées, comme la dominance latérale à droite ou l'aptitude linguistique, ce que Geschwind et Galaburda (1985, cités par Winner, 2003, p. 295) dénomment des *pathologies de la supériorité*. Cette sorte d'effet des vases communicants expliquerait aussi bien les aptitudes exceptionnelles des personnes autistes savantes que la précocité d'enfants surdoués, bien que les premiers semblent incapables de fournir une véritable interprétation de l'œuvre, spécifiée en termes d'expression, d'accès à la conscience et de compréhension structurelle (Morin, 1999).

Partant du postulat que les *idiots savants* seraient savants parce que, paradoxalement, leur système nerveux présenterait une grave déficience, Snyder, Mulcahy, Taylor, Mitchell, Sachdev et Gandevia (2003) avancent l'idée que leur système nerveux ne serait constitué que de modules cognitifs à bas niveaux, communs à tous les êtres humains. Ces atteintes cérébrales permettraient de maintenir des aptitudes visuelles ou musicales, telles que l'oreille absolue (Bossmaier & Snyder, 2004), inhabituellement opérationnelles, liées aux caractéristiques de modules cognitifs sous-corticaux de bas niveau, que tout un chacun aurait eu à un moment donné de son développement. Cet état de fait rendrait ces personnes autistes incapables de développer une pensée représentative, caractéristique de modules cognitifs de haut niveau. Ainsi, la réorganisation cérébrale, inhérente au développement de fonctions cognitives supérieures des individus normalement constitués, serait donc la cause fonctionnelle de l'extinction de ces prodigieuses dispositions. Pour Snyder *et al.*, le fait qu'il soit impossible aux idiots savants d'améliorer leurs compétences avec le temps et l'entraînement, au contraire de sujets devenus experts, ni de faire preuve d'initiative ou d'imagination, que ces aptitudes puissent surgir spontanément, à la suite d'un accident ou d'une démence cérébrale, et qu'elles soient toujours identifiées comme telles, malgré les barrières culturelles, conforterait la thèse selon laquelle il n'existe pas, chez cette population, de régions cérébrales différentes que chez les sujets normaux. Les sujets normaux

différences individuelles dans les compétences cognitives. Pour Mayer, une performance cognitive n'est pas seulement la résultante de connaissances spécifiques au domaine dont la performance est issue, mais elle est également influencée par l'expérience et les aptitudes, tout comme les aptitudes, à leur tour, peuvent être influencées par l'expérience, les connaissances spécialisées et par la performance cognitive (voir Tableau 3.6.).

4. La signification du mouvement dans la perception et la représentation des formes kinesthésiques de la musique

4.1. L'étude du mouvement : production, perception et représentation

Est-ce que Beethoven a été réellement capable de construire une image musicale à partir des scènes visuo-motrices générées par le jeu muet des musiciens ? Afin de tenter de répondre à cette question, nous allons au préalable :

1. étudier la nature des mouvements – le code kinesthésique de l'exécution musicale - produits par les musiciens sur leurs instruments à cordes, afin de lever les ambiguïtés nombreuses qui règnent autour de la définition de l'action, du mouvement, du geste et de leur typologie ;
2. délimiter le cadre spatial et interactionnel dans lequel Beethoven observait l'activité de ses musiciens, à la lumière de la notion de *proxémie*, fournie par la psychologie sociale ;
3. passer en revue les théories cognitives et les théories fonctionnelles au sujet de la construction de l'image mentale et de l'image motrice ;
4. examiner, en fonction des caractéristiques de l'image mentale, les mécanismes d'expertise musicale qui auraient pu opérer normalement chez Beethoven s'il n'avait pas été sourd : *juger* de l'interprétation musicale des musiciens, depuis la perception de l'action jusqu'à sa représentation, elle-même comparée à l'évocation de la partition intérieure ;

4.1.1. Action, mouvement et geste : définitions

La recherche contemporaine sur le comportement moteur (Gandolfo, Legrand, Taland, Mourard & Grammont, 2006) distingue *l'intention*, *l'action* et *le mouvement*, tous trois hiérarchisés de manière dynamique :

1. *l'intention* répond à la question : « pour quoi faire ? » lorsque nous réalisons une action, un mouvement ou un geste ;
2. *l'action* est nécessairement orientée vers un but. En physique, l'action est définie comme le produit d'une énergie par un temps ; en kinésiologie, comme l'exécution d'un acte volontaire. L'action est composée de plusieurs mouvements qui, pris individuellement, n'ont pas de sens particulier ;
3. *le mouvement*, en mécanique, est défini comme le changement par lequel un corps est successivement présent en différentes parties de l'espace ; en kinésiologie, comme le produit de la masse corporelle par la vitesse momentanée de déplacement.

Une même intention peut se réaliser par différents types d'actions et une même action peut se réaliser par différents types de mouvements pour, en définitive, atteindre le même but.

Les actions volontaires, appelées *téléocinétiques*, sont gérées par le cortex cérébral et expriment les intentions d'un individu. Au-delà des mouvements réflexes générés par la moelle épinière répondant à des stimulations sensorielles spécifiques (Laborit, 1979/1986) et au-delà des mouvements automatiques produits par le tronc cérébral et les ganglions de la base, tels que recracher une nourriture ou la poursuite oculaire, les actions volontaires reposent sur (Pailhous & Bonnard, 1991/1994) :

1. une phase de planification de l'action (déterminer une stratégie à adopter) ;

2. une phase de programmation de l'action (spécifier le geste à adopter) ;
3. une phase d'exécution (contrôle du mouvement).

Les actions volontaires se regroupent en deux catégories :

1. *les actions topocinétiques* (comme marcher, atteindre et saisir), centrées sur le monde extérieur, sont orientées vers une cible localisée dans l'espace. Dans un schème vision/préhension de la capture d'un objet, l'amplitude et la direction du mouvement sont déterminées par la position des objets dans l'espace (Piaget, 1967/1998) ;
2. *les actions morphocinétiques* (comme la calligraphie d'une lettre ou danser) constituent l'objectif même de l'activité du sujet. Celles-ci sont centrées sur l'espace du corps et sont caractérisées par leur propre cinématique dans l'espace et dans le temps. Les actions *morphocinétiques* sont codées par un modèle interne de forme motrice, autorisant cependant une certaine variabilité, l'espace n'étant que le support de la motricité (Gandolfo *et al.*, 2006) :

Les activités topocinétiques sont des activités motivées et organisées par l'atteinte d'un but caractérisé par une certaine localisation dans l'espace proximal. Les activités morphocinétiques correspondent à des actions motivées et organisées pour l'atteinte d'un but qui est, cette fois, caractérisé par la forme même du mouvement. (p. 134)

Il est possible de concevoir des actions qui font appel aux deux propriétés, *topo-* et *morphocinétiques*, comme par exemple l'exécution experte d'un trait pianistique virtuose, caractérisée en même temps par un objectif de placement des doigts sur les touches adéquates et par une série de mouvements parfaitement automatisés, qui répondent ainsi à l'exigence pianistique du trait. Cependant, ces deux types d'activités engendrent deux types de processus cognitifs distincts dans la nature de la prise d'informations sensorielles nécessaires à leur réalisation ainsi que dans la planification et le contrôle du mouvement. Certaines pathologies pariéto-occipitales qui empêchent un sujet d'effectuer le mime d'une action (morphocinèse), alors que celui-ci est capable de réaliser cette action dans son contexte réel (topocinèse), le démontrent.

La topographie des mouvements humains *non communicatifs* (Barrier, 1997), en usage dans les manuels d'anatomie (Lacombe, 1989/1993 ; Nguyen 1999/2002) est basée sur le déplacement des segments corporels, en fonction des contraintes articulaires. Partant de la position anatomique universelle représentant un homme debout, jambes et bras écartés, les paumes des mains tournées vers l'avant, l'anatomie spatiale le corps humain selon trois plans perpendiculaires les uns aux autres : le plan *sagittal* partage le corps en deux moitiés égales (gauche et droite), le plan *frontal* en deux moitiés égales (avant et arrière) et le plan *horizontal* en deux moitiés égales (bas et haut). Deux grands types de mouvements peuvent ainsi être décrits :

1. *les mouvements simples* : a) *la flexion* et *l'extension* qui ferment et ouvrent l'articulation ; b) *l'abduction* et *l'adduction* qui écartent et rapprochent un segment du plan sagittal ; c) *la rotation externe* qui permet, pour le segment droit, la rotation dans le sens des aiguilles d'une montre et la rotation dans le sens inverse pour le segment gauche. *La rotation interne* permet, pour le segment droit, la rotation d'un segment dans le sens inverse des aiguilles d'une montre et dans le sens des aiguilles d'une montre pour le segment gauche ;
2. *les mouvements complexes* : a) *la pronation* est un mouvement de la main qui dirige la paume contre le sol et *la supination* est le mouvement inverse de la main qui dirige la paume vers le ciel ; b) au niveau des pieds ces deux sortes de mouvements sont

appelés *l'inversion* et *l'éversion* ; c) *la circumduction* désigne une rotation circulaire en forme de cône du bras ou de la jambe.

Efficients à des stades précoces de développement, des mécanismes neuronaux précis de représentation de l'action, liés à la détection des intentions et des actions d'autrui (théorie de la *simulation* selon laquelle nous percevons une action à travers le filtre de notre exécution de cette même action), permettent de différencier un mouvement biologique d'un mouvement d'origine mécanique (Jeannerod, 2002). La cinématique du mouvement biologique est produite par un organisme qui gère des buts et des programmes d'action au contraire d'un mouvement d'origine mécanique qui ne gère que des déplacements. Pour l'auteur, la cinématique du mouvement biologique est caractérisée par :

1. une phase d'accélération suivie d'une phase de décélération de plus longue durée ; la durée de la phase de ralentissement étant déterminée par la nécessité d'opérer des ajustements et des corrections à proximité de la cible pour garantir la précision du mouvement ;
2. le maintien de la relation entre sa vitesse et sa courbure ; la vitesse décroît dans les parties courbes, comme les changements de direction, puisque le système nerveux doit s'octroyer un temps supplémentaire de traitement pour déterminer la direction du mouvement.

Ces deux caractéristiques donnent au mouvement une allure intentionnelle. Ce système permet d'identifier des actions motrices complexes en se référant seulement à quelques indices cinématiques. Les systèmes actuels de digitalisation, issus des sciences biomécaniques, permettent de décomposer le mouvement d'apparence continue en unités discrètes. Ce procédé aide à codifier les paramètres spatio-temporels des mouvements ainsi que leur intensité d'activation en plaçant des capteurs aux points d'articulation, conduisant ainsi à établir des profils de mouvements en termes de rythme, de vitesse, d'intensité, de coordination et d'amplitude (Barrier, 1997 ; Gavril, 1998).

La psychologie du geste (Feyereisen & de Lannoy, 1985) s'interroge sur les relations que pourraient entretenir *les gestes d'expression* avec le langage et la pensée : « Les conceptions biologiques et linguistiques du geste se heurtent de manière symétrique à la question des relations entre mouvements expressifs et langage d'un côté, à celle du fonctionnement des signes de l'autre » (p. 9).

Pour Feyereisen et de Lannoy (1985), contrairement aux effets rhétoriques que le langage autorise, « le corps s'exprime mais ne ment pas » (p. 7), ce qui rend ainsi possible de décrire des états émotionnels et des contenus de conscience de manière particulièrement fiable, par le décryptage d'impulsions corporelles. Un geste, tel que faire un signe de salut de la main, au contraire des actions topo- et morphocinétiques, n'est pas organisé pour atteindre un but. Bien que le geste, à l'instar de l'action morphocinétique, soit aussi caractérisé par sa forme, il a cependant une spécificité qui lui est propre : le geste est *expressif*. Pour Paillard (1984, cité par Gandolfo *et al.*, 2006), « le geste n'ouvre ni un espace des lieux (topocinèse) ni un espace des formes (morphocinèse) mais un espace sémantique d'expression » (p. 124). Le geste possède un contenu sémantique, dans le sens où sa forme correspond à une signification qui peut, du reste, être exprimée de manière simultanée par la parole, la motricité corporelle étant organisée avec la parole de manière « auto-synchrone » (Condon, 1984, p. 43).

La *kinésique* (*kiné* étant la plus petite unité de mouvement corporel), discipline fondée par Ray L. Birdwistell (1918-1994) et homologue à la linguistique, étudie les façons de se mouvoir et d'utiliser son corps (Cosnier, 1984). La *kinésique* s'attache à décrire, par niveaux d'organisation, les manifestations posturales et gestuelles des comportements de

communication, afin d'en extraire des unités minimales, les *kinèmes*, apparentés à des classes grammaticales. Pour Barrier (1997), les gestes permettraient au locuteur de renforcer des modalités *pronominales* (vous, moi, tous, etc.), *spatiales* (à travers, au-dessus, derrière, etc.) et *temporelles* (longtemps, lentement, rapide, etc.). McNeill (1982) distingue deux formes de gestes porteurs de significations :

1. les gestes *iconiques* sont liés, dans leur forme et leur exécution, à la forme du contenu verbal, en reprenant ou complétant certains aspects de la scène verbalisée ;
2. les gestes *métaphoriques* sont semblables aux gestes iconiques dans leur aspect imagé, mais présentent une image d'un concept abstrait qui n'est pas liée au contenu verbal. Les gestes métaphoriques sont codifiés selon deux sous-catégories :
 - a) les gestes *déictiques* sont des mouvements de pointage que l'on exécute principalement avec l'index mais que l'on peut aussi exécuter avec la tête ou le regard ;
 - b) les gestes *rythmiques* n'expriment pas de contenu discernable mais sont reconnaissables à leur allure prototypique en deux phases, répétée plusieurs fois de manière localisée, comme lever l'index de manière rythmique ou secouer la main comme si elle s'était brûlée, pour souligner un propos.

Les gestes *iconiques* et *métaphoriques* sont de type imagé et comportent trois phases : préparation/trait/rétraction. Les gestes déictiques et rythmiques sont de type non imagé et sont biphasiques : action/repos.

4.1.2. Distance d'observation des gestes et proxémie

Partant de l'observation de la régulation de la distance chez les animaux, Hall (1971) définit le concept de *territorialité* en tant que mécanisme de propagation ou de régulation de l'espèce, de cadre de jeu, de protection et de sécurité, de coordination des activités et de cohésion de groupe. La territorialité permet aux animaux d'un même groupe de maintenir une distance propice à la communication, de signaler la présence de nourriture ou l'intrusion d'un ennemi. Dans son territoire, un animal développe tout un répertoire de comportements réflexes qui s'enclenchent efficacement en cas de menace. Ces mécanismes d'élaboration de répertoire de comportement en fonction d'un territoire donné sont des systèmes qui ont évolué de façon semblable aux « systèmes anatomiques [...] et qui sont propres à tous les organismes vivants, y compris à l'homme » (pp. 23-24). En plus de son territoire, chaque organisme vivant est entouré de cercles irréguliers qui servent à maintenir un espacement spécifique entre individus. La *distance de fuite* mesure le rapprochement à partir duquel un individu d'une espèce particulière prend systématiquement la fuite. La *distance critique* mesure le rapprochement toléré entre individus d'espèces différentes, tandis que la *distance personnelle* et *sociale* mesure le rapprochement autorisé entre les membres d'une même espèce. Hall définit la *proxémie* en tant qu'« ensemble des observations et théories concernant l'usage que l'homme fait de l'espace en tant que produit culturel spécifique » (p. 13) et définit quatre types de distances qui le lient à son environnement :

1. la *distance intime* (de 0 à 45 cm) permet à autrui d'envahir le système perceptif d'une personne (odeurs, chaleur du corps, rythme de la respiration, souffle, haleine) et est le signe irréfutable d'une relation d'engagement sexuel ou de lutte, de protection ou d'apaisement ;

2. *la distance personnelle* (mode proche de 45 à 75 cm) offre la possibilité à deux personnes de se saisir par les bras. A cette distance, le relief des objets est particulièrement prononcé. « Le volume, la matière et la forme présentent des qualités sans égale à aucune autre distance » (p. 152) ; *la distance personnelle* (mode lointain de 75 à 125 cm) « permet à la vision claire [vision maculaire] sous 15 degrés [horizontaux] de couvrir la partie supérieure ou inférieure du visage, alors que la vision périphérique de 180 degrés intègre les mains et la totalité du corps d'une personne assise. On distingue le mouvement des mains, mais on ne peut compter les doigts » (p. 151) ;
3. *la distance sociale* (de 1,20 mètre à 3,60 mètres) est la distance à laquelle se jouent les rapports sociaux et professionnels. Ils prennent un rapport plus formel et sortent de la proximité. C'est la distance entre les bureaux et les chaises des visiteurs ;
4. *la distance publique* (de 3,60 mètres à 7,50 mètres) est réservée aux personnalités politiques et aux acteurs quand ils entretiennent un contact avec la foule, celle-ci étant contenue. L'essentiel de la communication est non verbale et est assurée par des gestes et des postures.

4.1.3. L'imitation de l'action et la construction de l'image mentale

Pour Winnykamen (1990), le processus d'imitation occupe une double fonction :

1. constituer et maintenir le lien interpersonnel (voir *Paragraphe 3.3.1.*),
2. accroître des compétences cognitives.

La première fonction de l'imitation, la constitution et le maintien du lien interpersonnel se fait, du point de vue fonctionnel, par des mécanismes neuronaux de *sympathie* (Trevorthen, 2004) qui permettent au nourrisson de percevoir, d'imiter et de répondre aux jeux de stimulations des parents de manière multimodale (Papoušek, 1995b), afin de créer un *accordage affectif* (Stern 1985/1989). Les bébés de quatre à cinq mois semblent sensibles à la cohérence entre l'audition de la voix et la vision du visage lors de la prononciation. Cependant ils imitent beaucoup plus volontiers des voyelles véritablement prononcées par l'expérimentatrice, plutôt que simplement exposées par haut-parleur, ce qui témoigne ainsi d'une sensibilité fonctionnelle accrue à l'imitation d'une séquence audiovisuelle plutôt que purement visuelle (Baudonnière, 1997). Cette aptitude précoce à synchroniser ses mouvements sur les mouvements d'autrui perdurerait à l'âge adulte et permettrait de décoder, de manière extrêmement rapide, les états émotionnels et les intentions d'autrui durant les séquences d'interaction (Feyereisen & de Lanoy, 1985), en créant un sentiment d'*empathie* : les impulsions motrices induites à la vue de l'expression d'un état affectif, permettraient de ressentir cet état affectif et de prendre conscience de l'existence des autres (Jeannerod, 2002). La seconde fonction de l'imitation, l'accroissement des compétences cognitives est générée, au stade sensori-moteur, par la coordination des perceptions et des mouvements. Les signifiants du stade sensori-moteur sont pour une bonne part « afférents aux indices perceptifs qui ont pour caractéristique d'être indifférenciés des signifiés » (Brossard, 1992, p. 36). Différentes étapes d'imitation vont conduire à la construction de *l'image mentale* en tant « qu'esquisse d'imitation possible » (Piaget, 1945/1976, p. 72), puis à la *représentation*, par la dialectique de l'assimilation et de l'accommodation (Dolle, 1974). « La représentation commence lorsqu'il y a simultanément différenciation et coordination entre des *signifiants* et des *signifiés* ou significations. Or, les premiers signifiants différenciés sont fournis par l'imitation et son dérivé, l'image mentale, qui prolongent tous deux l'accommodation aux objets extérieurs » (Piaget, 1945/1976, p. 7).

Pour Piaget (1967/1998), les différentes phases d'imitation jouent un rôle central dans l'élaboration de la *représentation*. Au préalable, il faut distinguer trois stades de pré-imitation chez le nourrisson :

1. *la préparation réflexe* est déclenchée par une excitation externe ;
2. *l'imitation sporadique* s'active lorsque le modèle à imiter est en contraste par rapport aux données de l'expérience et lorsqu'il est analogue aux résultats que l'enfant parviendrait à produire de lui-même, c'est-à-dire que ce modèle d'imitation correspond à un schème qui soit déjà existant chez l'enfant ;
3. *la systématisation de l'imitation* des sons et des gestes qui appartiennent déjà au répertoire de l'enfant, à condition qu'ils produisent un feed-back visible par lui.

Au quatrième stade va apparaître « une imitation des actions déjà produites, ainsi qu'un début d'imitation des modèles moteurs ou phonétiques nouveaux » (Winnykamen, 1990, p. 40).

Au cinquième stade, l'apparition conjointe du *langage intérieur* ou du soliloque - l'enfant qui parle pour lui-même, sans intention de communication – et de *l'imitation différée* - l'imitation d'une action en l'absence du modèle, c'est-à-dire longtemps après qu'elle se soit produite – sans que cela implique aucune représentation en pensée, seraient, pour Piaget (1945/1976) et Piaget et Inhelder (1966/1986), la preuve que le langage et le mouvement partagent des mécanismes ontogénétiques communs.

Dans une conduite d'imitation sensori-motrice l'enfant commence par imiter en présence du modèle (par exemple un mouvement de la main), après quoi il peut continuer en l'absence de ce modèle sans que cela implique aucune représentation de pensée. Au contraire dans le cas d'une fillette de 16 mois, qui voit un camarade se fâcher, crier et taper du pied (spectacles nouveaux pour elle) et qui, mais seulement une ou deux heures après son départ, imite la scène en riant, cette imitation *différée* constitue un début de représentation et le geste imitateur un début de signifiant différencié. (Piaget & Inhelder, 1966/1986, p. 42)

Au sixième stade de l'intelligence sensori-motrice, la coordination des schèmes s'étant affranchie de la perception immédiate et de l'expérience empirique, *l'imitation représentative* donne lieu à des combinaisons de mouvements et de sensations, par l'intériorisation des actions, pour atteindre les débuts de la représentation. Vers 18 mois, l'enfant est capable d'imiter des modèles nouveaux complexes, de copier des objets et non plus seulement d'imiter des personnes. Piaget (1945/1976) distingue :

1. *l'image mentale*, d'ordre privé, la « reproduction figurative intérieure de l'objet [en tant que] produit de l'intériorisation de l'imitation » (Winnykamen, 1990, p. 42), ayant trait au symbole ;

L'image mentale n'est pas [...] un simple prolongement de la perception. Elle résulte d'une construction, parente de celle qui engendre les schèmes de l'intelligence, mais dont les matériaux sont empruntés à une « matière sensible ». Or, [...] cette étoffe est motrice autant que sensible : entendre mentalement une mélodie est une chose, mais pouvoir la reproduire en précise singulièrement l'audition intérieure ; l'image visuelle également reste vague tant qu'elle ne peut se traduire en dessin ou en mime. L'image est donc une esquisse d'imitation possible. Pourquoi ne serait-elle donc pas le produit d'intériorisation de l'imitation, une fois celle-ci élaborée, comme le langage intérieur est à la fois l'esquisse des paroles à venir et l'intériorisation du langage extérieur acquis ? Lorsque l'accommodation des schèmes sensori-moteurs se déploie en gestes visibles, elle constitue l'imitation proprement dite, mais lorsque, assez développée pour s'ébaucher sans tâtonnements extérieurs, elle demeure virtuelle et interne : sous cette dernière forme, ne conduit-elle pas alors à une imitation intériorisée, qui serait l'image ? (Piaget, 1945/1976, pp. 71-72)

2. le signe linguistique, construction sociale, qui constitue le langage.

C'est entre l'âge de 18 mois et de deux ans que se situe l'avènement de la *fonction sémiotique*, la possibilité de « représenter quelque chose par autre chose, un signifié par un signifiant » (Nicolas, 1976, p. 62). Le terme *fonction sémiotique* désigne un ensemble de fonctions qui permettent, selon différents niveaux d'abstraction cependant, de désigner un objet, une classe d'objets, une signification ou un concept, par autre chose. Piaget distingue trois groupes de signifiants :

1. *l'indice* est une partie du signifié lui-même : la roue de la petite auto qui dépasse d'un écran cachant en partie le jouet ;
2. *le symbole* exprime un rudiment de lien entre le signifiant et le signifié. L'activité du jeu symbolique chez l'enfant consiste à attribuer de nouvelles significations aux objets en s'inspirant de ressemblances plus ou moins fondées ;
3. *le signe* apparaît comme un signifiant totalement détaché du signifié et fait partie d'un système arbitraire construit et admis par une collectivité donnée comme le langage, l'écriture, la notation scientifique, etc.

Piaget (1945/1976) décrit, à partir de la perception d'un tableau visuel, le processus cognitif nécessaire à reconstruire une *image mentale*. Ce processus consiste à *décomposer, comparer* et *transformer*, d'une part sur la base de régulations et de comparaisons perceptives et, d'autre part, dans le jeu de concepts qui permettent d'attribuer des significations aux éléments ainsi qu'aux rapports analysés. Cette activité perceptive en tant que telle engendre l'image et non pas seulement la perception, comprise en tant que sorte de copie qui résume l'objet perçu. Ainsi, « connaître, comme le soulignait Piaget, ne consiste pas à copier le réel mais à agir sur lui et à le transformer » (Paillard, 1989, p. 29).

Au contraire de Piaget (1945/1976) pour qui l'*image mentale* n'est pas simplement un prolongement de la perception mais résulte d'une construction, Gibson (1958 ; 1979/1986), considérera les sens externes non pas comme des canaux mutuellement exclusifs, mais plutôt comme des systèmes en interaction, *des systèmes perceptuels*. Afin de rendre compte de la relation indissociable entre la perception et la motricité, Gibson proposera le concept *d'affordance*, une mesure qui rend compte de la possibilité d'exécuter des actions importantes pour l'espèce considérée, compte tenu de son répertoire sensori-moteur (Berthoz, 1997), ou encore les valeurs utiles que l'environnement peut offrir à l'individu en fonction des propriétés de son corps (Vignaux, 1992). Pour la neuropsychologie, des convergences multisensorielles se produiraient à tous les niveaux du système nerveux. Le *colliculus supérieur*, situé dans le mésencéphale, joue un rôle important dans les mouvements d'orientation. Cette structure reçoit en même temps des informations visuelles et proprioceptives et est également considérée comme le siège d'une convergence entre les signaux acoustiques et visuels (Berthoz).

Dans cette perspective, l'imagerie serait, selon Peronnet et Farah (1989), une fonction du système visuel dans le sens où l'imagerie utilise des mécanismes neuronaux qui appartiennent au système visuel : imagerie et perception partageraient des représentations puisque la détection d'un stimulus est plus précise quand l'imagerie est spécifique au contenu du stimulus plutôt que quand l'imagerie n'est pas spécifique au contenu ou encore lorsqu'il n'y a pas d'image mentale. Ces chercheurs ont montré que lorsqu'on produisait des stimuli visuels extrêmement courts (20 ms), soit la lettre H ou la lettre T, les sujets dont la consigne avait été d'imaginer auparavant la lettre H, détectaient plus facilement la lettre H (image concordante) que la lettre T (image discordante) ou que lorsqu'ils n'avaient pas formé d'image mentale du tout.

Pour Bastien (1997), le concept d'*image opérative* contient à la fois des éléments de la réalité physique et des représentations opératoires schématiques qui leur sont associés. Elle a été étudiée dans le cadre d'expérimentations (Myles-Worsley, Johnston, & Simons, 1988) qui consistaient à comparer l'activité des mouvements oculaires de médecins novices et experts, dans de cadre de diagnostics radiologiques. Les résultats ont montré que les experts, plutôt que d'avoir une activité oculaire systématique, reflétant un raisonnement hypothético-déductif construit par étapes successives, focalisaient sur la zone lésée, après un laps de temps très bref, et posaient un diagnostic basé sur un pattern connu, une connaissance mémorisée de cas semblables. Pour Bastien, le *raisonnement diagnostique* s'apparenterait donc à une activité de détection très rapide, qui nécessiterait cependant dix à quinze ans d'expérience pour atteindre ce niveau d'expertise. Ainsi, les experts mobiliseraient des connaissances fonctionnelles, des « connaissances en acte » (Da Silva Neves, 1999, p. 57) dépendantes de l'action, pour agir, juger, inférer et décider. Au contraire des enseignants qui organiseraient les connaissances selon la logique de la discipline, des connaissances rationnelles, selon un principe d'organisation relativement externe aux contenus (Ripoll & Tricot, 1996). Ces connaissances expertes, fruit de *représentations procédurales* ont les propriétés suivantes (Da Silva Neves) :

1. sont relatives à une tâche acquise par un très long apprentissage ;
2. sont adaptatives et difficilement communicables ;
3. sont rapides et fiables ;
4. sont automatiques et inconscientes dans leur exécution mais aussi parfois dans leur déclenchement ;
5. ne nécessitent pas un contrôle délibéré de l'activité ;
6. n'exigent pas de très grandes ressources d'attention et de mémoire ;
7. sont constituées d'habiletés ou d'opérations élémentaires coordonnées ;
8. sont toujours activées pour atteindre un but.

Kosslyn (2001) remarque que beaucoup d'opérations utilisées dans l'analyse des formes visuelles sont les mêmes que celles qui sont utilisées dans l'image mentale, Pour Kosslyn, une *image mentale* est une représentation spatiale qui est *analogue* à l'expérience de la vision d'un objet, telle qu'elle se produit à sa perception. Par exemple, *le balayage visuel*, le temps de déplacement de l'attention visuelle entre deux points est identique, qu'il s'agisse de l'environnement visuel réel (en l'occurrence deux points sur la carte d'une île) ou de l'environnement mental (deux points de l'*image mentale* de la carte de l'île). Kosslyn émet alors l'idée qu'une *image mentale*, une fois générée, est maintenue dans une *zone visuelle tampon* en récupérant de l'information à partir de la mémoire à court terme (MCT). Un sujet peut alors focaliser son attention sur une partie de la zone visuelle tampon, appelée *fenêtre d'attention* (Reed, 1996/1999).

4.1.4. Le schéma corporel, l'image du corps et la conscience performative des actions

Si l'action *topocinétique*, l'action *morphocinétique* et le geste se différencient en fonction de leur but, ils se caractérisent aussi en fonction de la conscience que nous portons à ces actions et à ces gestes. Pour Bullinger (2000), le passage de l'organisme en tant qu'ensemble de fonctions biologiques au corps comme moyen d'interaction avec le milieu « nécessite la constitution de représentations » (p. 213). Pour l'auteur, les représentations portent d'abord sur l'interaction, constituée de variations toniques et de signaux sensorimoteurs, pour ensuite porter sur le geste et, enfin, sur l'effet du geste. C'est au niveau de l'effet du geste que se constitueront des représentations de l'organisme, des objets et de l'espace. Cette conscience

émerge à partir de trois notions essentielles : *le schéma corporel*, *l'image du corps* et *la conscience performative des actions* (Gandolfo et al., 2006).

1. *Le schéma corporel* intègre les informations sensorielles extéroceptives ainsi que les informations en provenance du corps propre (proprioceptives et vestibulaires) mais également en provenance de la vision périphérique : « Les stimulations créées par les flux visuels sollicitent essentiellement la vision périphérique. Elles permettent la mise en forme du corps et les orientations vers une source. Elles rendent possible la compréhension de la situation de mobile que peut prendre le corps dans l'espace » (Bullinger, 1991, cité par Bullinger, 2004, p. 53).
Le schéma corporel, sans être un système réflexe, fonctionne sans conscience réflexive et correspond à une performance dynamique et opérationnelle du corps qui ne tient pas compte d'une image ou d'une représentation ayant trait au domaine conceptuel. Cela signifie que *le schéma corporel* est capable de gérer un comportement adapté, sans la nécessité d'une conscience réflexive. Ainsi, c'est la tâche déterminée par l'intention du sujet qui oriente le fonctionnement de l'action (Gandolfo et al., 2006).
2. *L'image du corps* fait appel « au support de l'expérience consciente que nous prenons de l'existence de cet objet particulier que nous identifions comme le corps que nous habitons » (Paillard, 1980, cité par Gandolfo, 2006, p. 135). *L'image du corps*, en tant que phénomène perceptif peut subir des altérations qui amènent des états pathologiques. Or, si la conscience observationnelle du corps et de ses actions est indispensable dans l'exécution de nouvelles actions, elle constitue néanmoins un obstacle à l'exécution de performances connues ou expertes tout comme l'exécution gestuelle. Une trop grande prise de conscience des mouvements des bras et des doigts entrave l'exécution pianistique tout comme une trop grande prise de conscience gestuelle inhibe l'aisance phonatoire et expressive du locuteur.
3. *La conscience performative* (Gallagher, 2004, 2006) concerne la conscience du corps en tant que sujet de l'action, ou à une conscience de l'action en tant qu'*agie* par le sujet. On appelle cette conscience « pré-réflexive » ou « non observationnelle » puisqu'elle prend ni le corps et ni l'action comme objet de réflexion ou d'observation, au contraire de *l'image du corps*. Cette conscience est dite *performative*, dans le sens où elle est constituée, par l'acte même (*phronèsis* ; la sagesse pratique, en référence à Aristote) et non par un état mental qui viendrait prendre cet acte pour objet de conscience (*theoria* ; la connaissance théorique propositionnelle) :

Un danseur débutant doit porter constamment son attention sur la position de ses membres et l'organisation de ses mouvements (morphocinèse). Il le fait en partie grâce à une conscience observationnelle de son image du corps mais également grâce aux réajustements automatiques de son corps en fonction des différents mouvements effecteurs (schéma corporel). Un danseur expérimenté n'a plus nécessairement à gérer ses actions sur la base de l'image du corps. Il reste toutefois conscient de son corps et de ses actions, de manière non observationnelle : [c'est] la conscience performative. (Gandolfo et al., 2006, p. 136)

4.1.5. Les schémas d'action et les images motrices

En psychologie cognitive, un schéma de connaissance relève à la fois d'une façon de représenter l'organisation des connaissances en mémoire et une manière d'exprimer la manière dont ces connaissances sont utilisées pour comprendre, mémoriser et faire des inférences. Il est ainsi difficile de séparer la représentation des schémas du traitement qui en est fait (Richard, 1990/1998). Un schéma d'action peut être dissocié en plusieurs phases préalables à son exécution, qui relèvent déjà d'une intentionnalité, donc d'un acte

d'intelligence. Faisant suite à la perception sensorielle d'un stimulus, deux types d'intentions se manifestent, à savoir (Gandolfo *et al.*, 2006) :

1. *l'intention préalable* en tant que qualité fondamentale de l'esprit humain qui part du cortex préfrontal ;
2. *l'intention en action* qui déclenche déjà des potentiels de préparation motrice, avant même toute action et avant même la prise de conscience de la décision.

La conception de l'action et la détermination de son but sont réalisées au niveau des structures corticales pré-motrices et motrices. La coordination de l'action, ainsi que ses ajustements, sont gérés par le cervelet, les ganglions de la base, le tronc cérébral et la moelle épinière. A cela s'ajoute toute une série de rétroactions sensori-motrices, perceptives et cognitives qui permettent de maintenir une action adaptée dans un environnement changeant et dans le temps.

Jeannerod (2002) a montré que toute action était, chez l'homme, précédée quelques millisecondes auparavant, de l'établissement d'un programme d'action. La seule idée de l'action à exécuter fait apparaître la même activation corticale - *des images motrices* - que si l'action était réellement accomplie. Lorsque l'on demande à un sujet de marcher mentalement jusqu'à une cible qui est placée devant lui, il met exactement le même temps à évoquer l'action qu'à la réaliser.

Cependant, *l'imagerie motrice* est indissociable du mouvement réel : pour être capable de se représenter une action au niveau cognitif, il faut être capable de pouvoir la réaliser dans la réalité. Nous ne pouvons pas nous imaginer jouer du piano plus rapidement que nous serions capables de le faire dans la réalité. Dans le cas contraire, l'observation d'une action motrice ne déclencherait pas une catégorie de neurones du cortex pré-moteur appelés *neurones miroirs* (Rizzolatti, Camarda, Fogassi, Gentilucci, Luppino & Matelli (1988), qui ont la particularité de s'activer à la fois lorsque le sujet exécute une action intentionnelle et à la fois lorsque la même action est exécutée par une tierce personne :

L'observation d'une action exécutée par autrui active habituellement nos propres représentations motrices. Cependant, tel n'est pas le cas lorsque nous observons une action que nous ne sommes pas capables d'exécuter nous-mêmes et l'on peut assez logiquement en déduire qu'il en est de même lorsqu'il s'agit d'exécuter une œuvre artisanale ou artistique. (Gandolfo *et al.*, 2006, p. 155)

Pour Jeannerod (2002), la simulation de l'action observée serait un mécanisme qui n'appartiendrait pas à un niveau de conscience intentionnelle, mais serait un mécanisme de cognition sociale de bas niveau, dont le traitement se ferait immédiatement et de manière rapide, afin de permettre *l'empathie*.

Or, une transformation de l'image motrice, opérée par *simulation mentale* est capable, à son tour, de modifier les réflexes moteurs spinaux et les réactions végétatives en provoquant un changement de la transmission des signaux afférents au cortex. Ainsi, imaginer un mouvement familier, par simulation mentale, augmente les performances ultérieures de manière aussi efficace qu'un entraînement physique réel (Feldmeyer, 2002) :

L'importance de cette imagerie motrice dans l'apprentissage explique pourquoi une équipe de jeunes gens non entraînés qui regardent une autre équipe novice s'entraîner au basket est capable ensuite de se débrouiller tout aussi bien dans un match et même de gagner. [...] L'action observée active le même réseau moteur que l'image mentale. Voilà pourquoi on peut apprendre en observant. De plus, comme une action ne peut être comprise que dans la mesure où elle peut être reproduite, il est probable qu'on puisse aussi la comprendre en l'observant, c'est-à-dire en la simulant en même temps dans sa tête. Dès lors la simulation mentale servirait à deux choses : préparer l'action et générer un modèle interne qui permette d'anticiper les conséquences. On peut parler, avec Jeannerod, d'une *cognition motrice*, qui permet l'entraînement mental, l'apprentissage par observation et imitation, l'attribution d'intentions, la conscience de l'action. (Feldmeyer, 2002, p. 186)

Nous gardons présents dans notre mémoire les schémas de ces programmes d'action, qui peuvent se manifester à nouveau, quand bien même une seule partie, un indice, serait sollicitée. Pour Jeannerod (2002), ce processus est à la base de l'apprentissage, de la mémoire implicite et de l'inconscient profond :

Cette idée [...] est riche en potentialités puisqu'elle incite à rechercher, dans une action représentée, des propriétés qui sont celles d'une action véritable. Le concept de « représentation » tel qu'il est défini ici peut paraître suspect à un philosophe. Comment, en effet, concevoir que l'image d'une chose puisse exister avant la chose elle-même ? L'affirmation que la représentation de l'action préexiste à l'action ne suppose-t-elle pas un renversement de la flèche du temps ? Ce problème [...] s'estompe dès lors que l'on considère représentation et action comme une seule et même chose, au sens où l'action est une modalité d'existence de la représentation et inversement, la représentation une modalité d'existence de l'action. (Jeannerod, 2002, p. 84)

4.1.6. La théorie motrice de la perception de la parole (TMPP)

Outre la localisation des sources sonores qui recouvrent des phénomènes désignés par le terme de ventriloquisme, la *lecture labiale* fait également appel au phénomène d'interaction visuo-auditive (Bonnet, 1998). La théorie motrice de la perception de la parole (TMPP) élaborée par Liberman et Mattingly (1985) a mis en évidence le fait que dans les mécanismes de la compréhension du langage d'autrui, une approche purement acoustique est insuffisante. Nous reconnaissons les signaux de la parole non pas uniquement par le fait que nous sommes capables de les entendre, mais davantage par le fait que nous sommes capables de les reproduire par des processus moteurs sous-jacents à la perception acoustique de surface.

La TMPP offre un point de vue radicalement différent des théories auditives, en particulier en montrant que la perception de la parole ne doit pas être expliquée par les mêmes principes appliqués à la perception des sons en général. Au contraire, la [TMPP] doit être comprise comme une spécialisation [du système nerveux] pour les gestes phonétiques. Cette spécialisation constituée d'un lien d'ordre biologique entre la perception et la production évite que les auditeurs entendent le signal [phonétique] en tant que son ordinaire, mais les pousse à utiliser de manière systématique et spécialisée, la relation entre le signal et le geste, pour percevoir ce geste [phonétique]. Cette relation est systématique parce qu'elle est sous l'emprise d'une loi de dépendance entre les gestes, les mouvements articulatoires [labiaux], les mouvements [articulatoires laryngiens] et le signal [auditif]. (Liberman & Mattingly, 1985, p. 6)

Pour la TMPP, il existerait un module de traitement auditif général et un traitement spécifique à la parole. Celui-ci serait inné et permettrait d'imiter le geste moteur d'autrui à partir de l'information auditive (Abry & Schwartz, 1998) : « C'est parce qu'un auditeur est aussi un locuteur qu'il est capable de mettre dans la chaîne de traitement perceptif sa propre chaîne de production » (p. 106). Ainsi, si l'on comprend un message auditif, c'est parce qu'on peut le vocaliser intérieurement par la motricité de l'appareil laryngien, bien que la perception des mouvements articulatoires d'autrui aident grandement ce processus de recodage, notamment dans un environnement bruyant. En outre, ce système de connaissance de la correspondance entre phonèmes de la langue et les mouvements articulatoires des lèvres présenterait une certaine *flexibilité*. Dans le cas de doublage d'un film, lorsque le français vient doubler l'anglais, nous tolérons que le mouvement des lèvres d'un acteur ne corresponde pas au signal verbal perçu comme l'effet McGurk le démontre : si des images montrent les lèvres d'un personnage qui prononcent le son /ga/ et que la bande son envoie le son /ba/, les sujets vont en général percevoir un compromis comme le son /da/ (Bonnet, 1998).

4.2. La musique : l'Art des sons, du rythme, du mouvement et de l'expression

La musique occidentale, dès le XIX^{ème} siècle, se définit volontiers en tant qu' « Art des sons » (Danhauser, 1950/1994, p.1). Pour Combarieux (1917), la musique est « l'art de combiner les sons d'une manière agréable à l'oreille » (p. 33), ce qui engendre un phénomène d'*acculturation tonale* (Francès, 1958/1984, 1968 ; Tillmann *et al.*, 2005, p. 64) chez les individus qui y sont exposés et qui partagent cette même culture. Dans la formation musicale, outre le phénomène d'*acculturation*, intervient pour une bonne part l'*éducation* artistique, dont seule, une partie des hommes d'une civilisation ont l'accès. L'éducation musicale est analytique et conceptuelle et repose avant tout sur des principes qui révèlent des lois d'organisation des formes perçues et qui conduisent à la forme conçue, telle que l'a créée le compositeur (Francès, 1968).

La perception auditive de la musique, sous la double influence de l'*acculturation* et de l'*éducation*, est caractérisée par un encodage des hauteurs de notes successives, des assemblages de notes (intervalles et accords) ou des juxtapositions de voix (la polyphonie) dans un contexte mélodique, harmonique et stylistique particulier qui lui confèrent une signification (Dowling, 1989), dès lors qu'elle crée un phénomène d'anticipation chez l'auditeur (Gordon, 1989 ; Zanetti, 1973).

La perception de la musique opère aussi par son *rythme*, son *mouvement* et son *expression* codifiés par les signes conventionnels de l'écriture musicale *mesurée*, « le moment [...] où la durée devient maîtrisable en tant qu'espace formel [et non plus en tant qu'espace concret avec la musique non mesurée de l'*ars antiqua*]» (Zurcher, 1996a), signes édictés par la théorie de la musique, telle que l'ont élaborée les compositeurs de l'époque romantique (Bosseur, 2005 ; Grout & Paliscia, 1960/1988). Pour Danhauser (1950/1994) :

1. *le rythme* est l'ordre dans lequel se présentent les différentes durées des notes. Dans une mesure, les temps et les parties de temps ne sont pas tous égaux en force. Il existe des temps forts, des temps faibles, des syncopes et des contretemps ;
2. *le mouvement* concerne le degré de lenteur ou de vitesse dans lequel un morceau de musique doit être exécuté. Il existe une grande variété de mouvements, depuis le plus lent (*largo, larghetto, lento*), à modéré (*adagio, andante, moderato*), jusqu'aux mouvements gais, vifs et rapides (*allegro, vivace et presto*).
L'*altération du mouvement* indique que la marche du mouvement doit être accélérée (*animato, accelerando*) ou ralentie (*rallentando et ritardando*) ;
3. *l'expression* permet d'animer, de timbrer, de colorer et de donner vie à l'œuvre par des signes dynamiques tels que :
 - a) *le phrasé* qui exprime l'observation exacte de la ponctuation du discours musical qui met en évidence des phrases composées de dessins mélodiques dont la réunion doit former un tout complet ;
 - b) *l'accentuation* qui exprime une inflexion particulière (*legato à staccato*) ;
 - c) *les nuances* qui expriment des différents degrés d'intensité (*pianissimo à fortissimo*) ou des augmentations d'intensité (*crescendo*) et des diminutions d'intensité (*diminuendo*) ;
 - d) *le caractère* qui exprime la teinte générale donnée à l'expression d'un morceau en termes d'émotions comme l'amabilité (*amabile*), la douleur (*doloroso*), la tristesse (*mesto*), la furie (*furioso*), la joie (*giocoso*), etc.

4.2.1. Musique, souvenir des sons et représentation auditive

Tout au long de l'histoire de la musique (voir *Chapitre 1*), de la pédagogie (voir *Chapitre 2*) et de la psychologie de la musique (voir *Chapitre 3*), la perception auditive - l'oreille - alliée à la justesse de l'intonation vocale d'un chant ou à l'imitation d'une mélodie – la voix - ont indubitablement occupé une place prépondérante, au confluent des théories sur l'aptitude musicale et sa mesure d'une part, et des théories du développement et des acquisitions musicales d'autre part. Probablement que, dans le champ de la psychologie de la musique, Teplov (1966) porte une part de responsabilité dans cet état de fait lorsqu'il déclare : « Nous admettons de confiance que le fait de chanter faux [a] effectivement [pour cause] d'avoir une mauvaise oreille musicale (p. 43) et un peu plus loin que « c'est le chant qui constitue l'indice majeur du développement musical » (p. 332), pour conclure ainsi :

Qu'on n'aille pas alléguer que l'enfant incapable de chanter juste a bien des représentations musicales, mais « ne maîtrise pas son appareil vocal ». S'il ne le maîtrise pas (et ne maîtrise en outre aucun instrument), c'est qu'il n'a sûrement pas de représentations musicales, puisqu'il « maîtrise » aucune activité où celles-ci pourraient se former ». (Teplov, 1966, p. 333)

Tout en sachant que vont s'exprimer le plus souvent « des systèmes symbolico-culturels propres à chaque période historique et à chaque aire géographique, mais également ce qui est considéré comme scientifique à une époque donnée par le groupe social dominant » (Tafari, 2004, p. 570), plusieurs autres influences successives ont joué leur rôle dans la persistance à considérer l'oreille et la voix comme prépondérantes dans l'appréhension du fait musical, à savoir :

1. L'influence musicale : *l'oreille* fait référence à la définition même de la musique, telle qu'elle a été communément acceptée durant des siècles dans la musique savante occidentale, un « art de combiner les sons d'une manière agréable à l'oreille » (Combarieux, 1917, p. 33). S'agissant de la musique moderne, Schönberg (1874-1951) postulera que « le matériel de la musique est le son ; il agit avant tout sur l'oreille » (cité par Willems, 1936/1987, p. 33).
2. L'influence historique : *la voix* fait référence à l'art vocal – chanter pour mieux prier - qui a constitué une part importante de l'éducation religieuse prodiguée dans les internats et les couvents de l'Ancien Régime (Piguet, 2004). Le chant va perdurer en tant que discipline obligatoire dans les programmes de l'école laïque en France et en Suisse romande et la pratique vocale restera l'activité principale de l'éducation musicale en classe, malgré les nombreuses réformes.
3. L'influence d'un parcours musical remarquable : la figure emblématique de Mozart dans la musique savante occidentale et les extraordinaires capacités de son *oreille* serviront de modèle pédagogique indiscuté à des générations de pédagogues, comme stigmatisés par l'évidence du rôle que son extrême sensibilité aura joué dans l'expression de son génie (voir *Paragraphe 1.1.1.*).
4. L'influence pédagogique : Edgar Willems (1890-1978), figure de proue de la pédagogie musicale suisse du XX^{ème} siècle sera la personnification de l'éducation musicale de *l'oreille*. Pour Willems (1936/1987), le développement précoce de l'aptitude musicale passe d'abord par le développement de *l'oreille musicale* : (p. 32). Sans le développement de l'oreille, l'enfant peu doué musicalement, ne pourra jamais chanter juste :

A l'examen, nous constatons que cet enfant, ces chanteurs [qui entendent mal et qui chantent faux] ont de la peine à distinguer deux sons qui diffèrent entre eux d'un huitième ou même d'un quart de ton [...]. La faculté de distinguer de grandes finesses n'est pas, évidemment, le seul indice d'une oreille musicale, mais c'en est un des plus importants et, sans conteste, le plus sensoriel. (Willems, 1944, cité par Chapuis & Westphal, 1980, p.139)

4.3. Les théories anthropologiques et musicologiques de la motricité musicale

Cependant, si l'on questionne l'abondante littérature au sujet de l'histoire de la musique, de l'anthropologie, de la musicologie, de la pédagogie (voir *Chapitre 1*) et de la psychologie de la musique, on remarque néanmoins, que la description d'une autre modalité, la modalité *kinesthésique*, entre souvent en résonance avec la perception auditive. A l'instar de la modalité auditive, nous exposerons ci-dessous les influences possibles qui auraient pu jouer un rôle semblable dans l'intérêt pour la modalité *kinesthésique*, dans l'étude scientifique du mouvement, dans le fait musical.

4.3.1. L'anthropologie du rythme et du geste musical

Pour Leroi-Gourhan (1964/1991), le sujet ne peut vivre l'espace et le temps que dans la mesure où ces deux notions sont « matérialisées dans un environnement rythmique » (p. 135). La rythmicité du pas, du point de vue de la phylogenèse, a abouti aux notions de kilomètre et de l'heure, tandis que la rythmicité manuelle a été créatrice de formes ou d'objets par une répétition de gestes à intervalles réguliers. Alliée à la vision et à l'audition, la rythmicité musculaire, appliquée aux opérations techniques de martèlement dans la confection des outils de silex a marqué l'entrée dans l'humanité des Australopithèques.

Le mouvement de sciage doit être contemporain puisque le martèlement du galet est destiné à lui donner un tranchant, et celui du raclage ne doit guère être moins ancien. Le martèlement commande des percussions lancées et le sciage ou raclage commandent des percussions obliques posées qui jusqu'à nos jours et dans toutes les cultures ont formé une partie essentielle des techniques. (Leroi-Gourhan, 1964/1991, p. 135)

De la manipulation de l'outil et sa manifestation sonore à la confection et au jeu d'instruments, il y a, pour Leroi-Gourhan (1964/1991), un énorme écart qui s'inscrit néanmoins dans une continuité phylogénétique :

Du rythme du marteau ou de la houe, tout de procréation de formes, immédiates ou différées, au rythme musical, tout de temps et de mesures, la distance est considérable puisque l'un transforme matériellement la nature sauvage en instruments de l'humanisation alors que le second est générateur d'un comportement qui trace symboliquement la séparation du monde naturel et de l'espace humanisé. (Leroi-Gourhan, 1964/1991, p. 135)

Pour Marcel Jousse (1886-1961), initiateur d'une anthropologie du geste qui étudie ses rapports avec les mécanismes d'acquisition de connaissances, de mémorisation et d'expression, l'être humain est avant tout un être *mimeur* (Jousse, 1935/1993, 1975/1999). Le *mimisme* est une force instinctive qui comprend trois phases (Langlois, 2002) :

1. une phase de *jeu*, durant laquelle l'enfant reçoit par les gestes de tout son corps, les actions des êtres animés et inanimés du monde extérieur, comme « un miroir sculptural, infiniment fluide et sans cesse remodelé » (Jousse, 1935/1993, p. 1), sans qu'il n'en ait conscience pour autant ;
2. une phase d'*irradiation*, durant laquelle l'enfant enregistre gestuellement ce que ses organes des sens ont perçu, à la manière d'un film plastique, et lui font devenir ce qu'il a perçu. La richesse de son expérience s'accroît à chaque nouvelle irradiation ;
3. une phase de *rejeu*, durant laquelle l'enfant mime de manière consciente les phases de chaque interaction de l'univers, par les gestes de tout son corps et de ses mains.

La genèse du *mimisme* de Marcel Jousse (1975/1999) pourrait s'apparenter à la construction de l'*image mentale* telle que la décrit Piaget (1945/1976), mais plus encore à l'*imagerie motrice* de Jeannerod (2002) (voir ci-dessus). Pour Jousse (Baron, 1965), le rythme, d'abord

biologique, envisagé comme un flux à la régularité cyclique, est envisagé en tant qu'outil de la mémoire traditionnelle pour les peuples ignorant l'écriture. Chez les premiers chrétiens en particulier, le Style oral, un enseignement catéchétique, la répétition en écho, gestuelle et rythmique qui accompagne la psalmodie de la parole a permis de maintenir vivantes les paroles du Christ, jusqu'à la mise en circulation des premières écritures. Pour Jousse (1975/1999), les *mimèmes*, qui signifient le mouvement des choses, concernent la représentation en tant que reproduction de l'objet perçu par les sens, incorporé dans notre musculature d'une manière qui nous est propre. Pour l'auteur, la pensée intérieure n'existe pas en soi : les pensées ne sont que des *mimèmes* qui, après *intellection*, constituent le dépôt de la connaissance, incorporée dans l'organisme. Envahi dans son organisme vivant par le jeu des formes de l'univers, l'être humain projette ces informations en signes de communication, par la transposition du mécanisme expressif que recèlent ces formes en mouvement. Le langage est lui-même une technique du corps et l'oralité porte le corps tout entier (Meschonnic, 1982), depuis les gestes globaux de tout le corps du nourrisson jusqu'aux gestes laryngo-buccaux du langage audible. Pour Jousse (1935/1993), le *mimage* (ou l'expression intellectuelle par les gestes plastiques du corps et des mains) a cédé sa puissance significative au langage (ou l'expression intellectuelle par les gestes sonores de la langue). L'expression gestuelle globale s'étant amenuisée au fil des millénaires au profit de l'expression orale principalement, l'expression humaine a surtout été étudiée en fonction du livre écrit. Or, l'être humain s'exprime avec son corps tout entier, et pas seulement avec sa bouche. Dans la tradition orale araméenne, la mise en mouvement du corps accompagne la mémorisation des textes sacrés et leur récitation, la *rythmo-mélodie* (Baron, 1965) :

La bouche ne fait que suivre les mécanismes du corps et des mains. Il n'y a pas d'un côté une signification globale et de l'autre une signification orale. C'est pour cela que l'enfant qui a une leçon à réciter, récite avec sa bouche mais balance tout son corps. On a trop oublié en pédagogie, les bases corporelles-manuelles avec leur irradiation orale enchaînée automatiquement. [...] Sans balancement, il serait impossible de réciter [la tôrâh] toute entière comme le font aujourd'hui encore les Rabbins. [...] Savoir par cœur, mais savoir par cœur pour mieux comprendre, c'est vraiment la seule façon de savoir. (Jousse, cité par Baron, 1965, p. 103)

Pour Sauvanet (2000), malgré le fait que Marcel Jousse ait renouvelé les recherches sur le rythme, notamment « du point de vue de l'oralité et de la corporéité retrouvées » (p. 34), son système relève d'une sorte de mythe « inopérant sur le plan scientifique de l'*expliquer*, mais utile à l'homme sur le plan du *comprendre* » (p. 34).

4.3.2. La musicologie du rythme, de la cadence, du mouvement et du jeu musical

Beaucoup de musiciens et de compositeurs ont fait référence à l'*Évangile selon saint Jean*, « Au commencement était le Verbe » pour fonder leur projet d'esthétique musicale. Or, le Verbe étant à la fois porteur de sons, de rythmes et véhicule de sens (Pasczynski, 1988), Hans von Bülow (1830-1894) a insisté sur l'aspect rythmique du Verbe en déclarant : « Au commencement était le rythme » (cité par Willems, 1954, p. 60).

Pour le musicologue Biton (1948), tout mouvement possède un élan, un repos et, s'il a une certaine durée, un ou plusieurs appuis provisoires. Il en est de même pour le mouvement musical qui possède un élan, un repos et des appuis, ce qui constitue pour l'auteur l'essentiel du rythme : « Le rythme musical est l'organisation du mouvement sonore » (p. 15). Pour Jaques-Dalcroze (1920/1965), la musique « est composée de sonorité et de mouvement. Le son est une forme de mouvement, de nature secondaire. Le rythme est une forme de mouvement, de nature primaire ». Ainsi, les études musicales doivent débiter par des expériences « d'ordre motile » (p. 44). De plus, l'acquisition de la conscience rythmique rend possible un mouvement réciproque de la pensée, entre l'action motrice et la représentation ; une incorporation de la pensée rythmique.

La conscience rythmique une fois formée, grâce à l'expérience des mouvements, nous voyons se produire constamment une influence réciproque de l'acte rythmique sur la représentation, de la représentation sur l'acte [...] La représentation du rythme, image reflétée de l'acte rythmique, vit dans tous nos muscles. Inversement, le mouvement rythmique est la manifestation visible de la conscience rythmique. (Jaques-Dalcroze, 1907, cité par Bachmann, 1984, p. 26)

Pour Ansermet (1961/1987), les structures rythmiques occidentales sont nées en même temps que les structures tonales, la rame temporelle des structures rythmiques (la psalmodie des premiers chrétiens puis le chant religieux monodique modal). La *cadence* du chant monodique, bien que motrice, a donné une forme temporelle au déploiement du chant. Si, pour Ansermet, la musique semble être fondée sur le mètre, en Occident, le sens rythmique en œuvre, chez les musiciens, compositeurs et interprètes, a toujours été *cadentiel* : un élan suivi d'un repos d'un mouvement corporel réel. *La cadence* rejoint ainsi la définition du rythme de Platon en tant qu'ordonnance du mouvement des trois formes d'art grec du mouvement : la danse, la musique et la poésie (Court, 1992).

Dans la danse, ils appelaient *elevatio (arsis)* le mouvement ascensionnel, l'élan du corps, et *depositio (thesis)* la déposition, le repos du corps au point terminus du mouvement. En conséquence, ils appelaient *arsis*, élévation, élan, les sons et les syllabes qui concordaient avec l'élan du corps, et *thesis, depositio*, repos, les sons et les syllabes qui se chantaient au moment même où les danseurs *touchaient le sol* ; d'où l'emploi du terme *touche* pour désigner l'accent, soit pour prendre un simple appui et s'élever de nouveau, soit pour achever leur marche par un repos définitif. C'est du mouvement des danseurs que nous sont venus les termes d'*arsis* et de *thesis*. Lorsque la poésie et la musique se produisaient sans danse, les termes d'*arsis* et de *thesis* n'étaient nullement modifiés ; mais là même, ils correspondaient encore à des mouvements corporels d'élévation et d'abaissement, faits par le choryphée, le maître de chœur qui, avec le pied ou la main, indiquait les ondulations rythmiques. (Dom Mocquereau, 1908/1927, cité par Court, 1992, p. 187)

Pour les tenants de l'*Empfindsamkeit*²¹ (terme allemand désignant la sensibilité) ou du *style galant*, très en vogue au XIX^{ème} siècle romantique, la musique ne devait pas explorer l'harmonie préétablie de la nature et des hommes, par des formes musicales fixées d'avance. Au contraire, exprimer ses sentiments, devait être un but en soi et la musique devait être au service de leur transmission (Vignal, 1983/1985).

Cependant, Hanslick (1893/2004), s'opposant à cette esthétique musicale reposant essentiellement sur l'expression des émotions, pose la question suivante : « Que contient donc la musique ? Pas autre chose que des formes sonores en mouvement » (p. 49). Réfutant l'idée que la musique exprime intrinsèquement des sentiments, Hanslick propose l'idée que la musique stimulerait, par *les formes sonores en mouvement* qu'elle produit, des mouvements du corps et de l'esprit de même caractère chez l'auditeur, par un effet de réverbération. Tout mouvement exprime les forces qui le produisent et l'individu serait capable de juger de ces forces motrices, par une sorte d'acte « d'absorption corporelle » (p. 91) en observant, durant l'écoute musicale, les mouvements auxquels elles donnent naissance.

La manière dont la musique peut nous offrir de belles formes sans avoir pour sujet de sentiment déterminé trouve une analogie et une démonstration frappante dans une branche de la sculpture d'ornement : l'arabesque. [...] Figurons-nous maintenant une arabesque, non pas sans vie et sans mouvement, mais s'animant devant nos yeux dans une sorte d'autogénésie continue. Voici les lignes de toute grosseur qui se poursuivent, qui prennent leur élan par une courbe gracieuse et montent d'un bond à des hauteurs orgueilleuses, puis retombent, quittent brusquement leurs voisines, et les rejoignent enfin pour former avec elles un faisceau, réjouissant la vue par de charmantes alternatives de repos et d'activité, par des surprises toujours nouvelles. Mais allons plus loin, et représentons-nous l'arabesque vivante comme le rayonnement actif d'un esprit d'artiste, dont l'imagination tout entière passe, par un travail incessant, à travers ces mille fibres sensibilisées : l'impression ressentie ne sera-t-elle pas bien voisine de celle de la musique ? (Hanslick, 1893/2004, p. 49)

²¹ Période qui s'étend de 1740 à 1780 et dont Carl Philippe E. Bach (1714-1788) ou Pergolèse (1710-1736) seront les compositeurs marquants.

Pour Kululuka (2001), le jeu musical est constitué d'actes gestuels, une mise en scène d'énergies sous forme de sons. La dynamique que ces gestes impriment aux sons est directement reliée à l'état émotionnel de l'instrumentiste : « l'art de penser avec des sons » (p. 229). Pour l'auteur, il existe *des gestes actionnels* qui traduisent un fait ou une action, tandis que *les gestes propositionnels* expriment une idée. Pour Charles-Dominique (2002), les termes médiévaux *sonner* et *toucher* d'un instrument, renvoyaient à des actes corporels et gestuels bien différenciés. *Sonner* évoquait l'idée de s'agripper, se suspendre, faire poids de tout son corps ou battre de toutes ses forces, tandis que *toucher* renvoyait à l'idée d'effleurer pour susciter une émotion. *Sonner* désignait le jeu de familles d'instruments réservés aux ménestriers, telles que les percussions et les instruments à vent qui stimulaient la sphère corporelle par le biais de l'ouïe, tandis que *toucher* désignait le jeu de familles d'instruments réservés aux nobles et aux savants, telles que les cordes pincées et les claviers, qui parlaient le langage de l'âme par le biais du toucher ou de l'effleurement.

Nous pourrions faire ici l'hypothèse que la typologie du *mouvement musical* en tant que geste actionnel qui sonne ou tambourine (vitesse, accélération et décélération) pourrait s'apparenter à la typologie de la cinématique du mouvement biologique (Jeannerod, 2002), tandis que la typologie de *l'expression musicale* en tant que geste propositionnel qui touche (phrasé, accentuation, nuance, caractère) pourrait s'apparenter à la typologie du geste d'expression (Feyereisen et de Lannoy, 1985 ; Gandolfo *et al.*, 2006).

4.4. La théorie motrice des représentations auditives en psychologie de la musique

4.4.1. Les travaux de la première génération des psychologues de la musique

Les auteurs de la première génération des psychophysiologiques de la musique vont réduire les faits psychiques à la perception des stimulations physiques en postulant que « tous les phénomènes intérieurs s'accompagnent de processus moteurs et physiologiques que le psychologue peut mesurer à l'aide d'instruments enregistreurs » (De la Motte-Haber, 1994, p. 30). Lotze (1852, cité par Teplov, 1966, p. 313) fait remarquer qu'aucun souvenir de sons ou de séries de sons ou d'images sonores ne peut se former sans être accompagné d'une parole ou d'un chant intérieur, préfiguration des caractéristiques de *l'image mentale*, telle qu'elle sera définie par Piaget (1945/1976), presque un siècle plus tard : « Cette étoffe [qui constitue l'image mentale] est motrice autant que sensible : entendre mentalement une mélodie est une chose, mais pouvoir la reproduire en précise singulièrement l'audition intérieure » (pp. 71-72). *La théorie motrice des représentations auditives*, formulée pour la première fois par Lotze en 1852, fait explicitement référence à l'activation corporelle engendrée par les stimulations auditives. De surcroît, Lotze affirme que l'intensité et la précision de l'excitation nerveuse afférente, déclenchée par l'écoute de la voix, correspond au degré de compétence vocale réelle à produire le phénomène entendu, idée qui sera remise à jour et vérifiée d'une part par la théorie de l'image motrice exposée par Jeannerod (2002) et d'autre part par la théorie motrice de la perception de la parole de Liberman et Mattingly (1985). En effet, pour Lotze (1852) :

Aucun souvenir de sons et de séries de sons n'a lieu sans être accompagné d'une parole ou d'un chant intérieur. [...] Toute image sonore est associée à une faible excitation actuelle de ce sentiment musculaire que nous éprouverions si nous émettions le son au-dehors. Le renforcement que cette résonance corporelle confère à nos représentations rend difficile l'évocation distincte des sons très bas et très hauts, dont la production dépasse les forces de notre organe vocal. C'est pourquoi nous ne pouvons parcourir mentalement une mélodie dans un tempo plus rapide que celui dans lequel nous serions en mesure de la chanter. (cité par Teplov, 1966, p. 313)

A la suite de Lotze, Mainwaring (1933, cité par Teplov, 1966, p. 309) associe l'engagement kinesthésique à un phénomène d'encodage ou de rappel de la mémoire, comme le signalera

également Jousse (1975/1999) à la même époque. L'auteur remarque que lorsqu'il demande d'évoquer les dernières notes de l'hymne national anglais à des enfants et des adultes, des facteurs d'ordre moteur interviennent parfois conjointement à l'audition intérieure dans les mécanismes de déclenchement de la mémoire auditive, tels que le mime du jeu des doigts sur un instrument réel ou imaginaire. Ce phénomène surgit d'abord, lorsqu'un autre groupe de sujets a pour tâche de maintenir en mémoire le plus longtemps possible une série de trois à sept sons, laissant penser que « les mélodies se conservent dans la tête en termes kinesthésiques, contrôlés par la représentation » (p. 309) et que « la restauration volontaire d'une représentation auditive est très souvent liée à des expériences musculaires » (Blagonadjina, 1940, cité par Teplov, 1966, p. 310).

4.4.2. Les travaux de la deuxième génération des psychologues de la musique

Considérant les actes psychiques comme base de la compréhension musicale, les psychologues de la musique de la deuxième génération (Bogaards, 1991) vont considérer comme caduque la description des structures de conscience faite à partir de sensations isolées. Dans la perspective gestaltiste, « la perception musicale n'est pas l'addition de chacune des sensations mais une qualité d'un acte générant du sens » (De la Motte-Haber, 1994, p. 45). La distinction entre le *signifiant* et le *signifié*, traditionnellement réservée au langage va s'appliquer également en musique, bien que cette dernière ne possède pas de signe *dénotatif*, c'est-à-dire que le signe musical est incapable, dans des conditions d'emploi donné, d'entraîner « la justesse ou la fausseté d'un énoncé par rapport à la réalité qu'il désigne » (Imberty, 1979, cité par Zenatti, 1994, p. 335) L'aspect matériel du langage – le signifiant – sera associé à l'expression, « la donnée brute inhérente à la structure » tandis que sa signification – le signifié – sera associé à son contenu, « une élaboration de cette donnée, tendant à la réduire au concept, à la rationaliser, voire à l'expliquer » (Francès, 1958/1984, cité par Zenatti, 1994, p. 335).

Francès (1958/1984), avance le fait que la mélodie n'est pas une succession de notes, mais qu'elle peut aussi se décrire en termes de contour ou de *gestes en acte*, activant non seulement la modalité auditive, mais également la modalité kinesthésique :

1. les articulations temporelles de la mélodie (organisation de la durée, sons successifs et silences) peuvent s'interpréter en termes d'organisation motrice ;
2. l'amplitude tonale de la mélodie ou celle de ses différents intervalles suggèrent l'amplitude spatiale du mouvement ou de mouvements successifs ;
3. la direction tonale globale ou la direction de ses différents intervalles peuvent suggérer le haut et le bas.

Pour Francès (1958/1984), une mélodie, sans les ressources de la polyphonie ou l'harmonie, recèle un « schème cinétique » (p. 314) qui s'apparente au rythme musical (accent métrique, accent, dynamique, accent de durée et de hauteur). Ce schème unilinéaire peut être projeté dans l'espace, figuré comme « un contour décrit dans le temps, ou vécu comme une modalité du mouvement ou du repos corporels propre à caractériser une attitude, un état, un sentiment » (pp. 314-315).

Fraisse (1974) différencie clairement *la synchronisation d'induction motrice* provoquée par la musique, comme battre du pied en écoutant un morceau de musique aux rythmes bien appuyés, et *la synchronisation volontaire d'un mouvement* sur un pattern musical, comme frapper des mains en même temps que le stimulus. Dans la synchronisation, « le signal de la réponse n'est pas le stimulus sonore, mais l'intervalle temporel entre les signaux successifs » (p. 63).

1. Dans le cas de *la synchronisation d'induction motrice*, le signal de réponse correspond au stimulus sonore: lorsqu'un stimulus comme une cadence régulière ou une séquence rythmique, même complexe est répété plusieurs fois, cela induit assez facilement une réponse motrice spontanée « presque incoercible » (p. 64). A l'audition d'un battement régulier, si l'on demande à un sujet de ne frapper qu'un temps sur deux, on remarque que l'activité électrique des muscles extenseurs de l'avant-bras effectuant le mouvement d'abaissement augmente, mais qu'elle est ensuite inhibée volontairement par le sujet. Si l'on demande également à un sujet de frapper après le battement de manière délibérée, il n'y parviendra pas, d'autant plus que la cadence est rapide : « On peut d'ailleurs penser que les synchronisations spontanées apparaissent moins fréquemment chez l'adulte occidental que chez l'enfant parce que les critères culturels de notre civilisation nous invitent à cette inhibition » (Fraïsse, 1974, p. 65).
La synchronisation d'induction motrice peut être observée dès l'âge d'une année (balancement des enfants debout ou assis au son de la musique rythmée), parce qu'il est facile d'*anticiper* « sur la base des intervalles temporels, le moment où se produira le stimulus suivant » (p. 64). Vers 3 à 4 ans, l'enfant peut battre des mains de manière synchronisée sur les battements d'un métronome et vers 7 à huit ans, il peut le faire sur différents tempi.
2. Dans le cas de *la synchronisation volontaire d'un mouvement* « le signal de la réponse n'est pas le stimulus sonore, mais l'intervalle temporel entre les signaux successifs » (p. 63). Si l'on demande à un sujet de produire volontairement une frappe consécutive à un son entendu ou une frappe intercalée entre deux sons à la manière d'une syncope, il sera probablement mis en échec parce que cette conduite est tributaire de mécanismes de coordination sensori-motrice et fait appel de surcroît à un processus d'*anticipation* sur la base de l'identification de l'intervalle temporel entre deux signaux. Cette compétence va être acquise vers l'âge de sept ans.

Pour Fraïsse (1974), la synchronisation *frappes/son* s'apparente à une tâche de poursuite durant laquelle le sujet cherche constamment à maintenir une légère anticipation de la frappe par rapport au son. Si l'écart entre le son entendu et la frappe est artificiellement réduit, en changeant subrepticement le tempo des sons entendus par le tempo de la frappe elle-même, le sujet va se mettre à accélérer sa frappe pour maintenir cet effet d'anticipation.

Pour Fraïsse (1974), il n'y aurait pas de grande différence de discrimination du rythme selon que la modalité rythmique est présentée par un pattern auditif ou au contraire par un pattern visuel, malgré le fait que *la définition temporelle d'une stimulation visuelle* est toujours moins précise *qu'une stimulation auditive* : (24 images/seconde du papillotement à la fusion selon la norme cinématographique, tandis que la sensation auditive de crépitement est encore perceptible à mille battements/seconde et la fréquence doit aller au-delà pour donner la sensation d'un son continu). Au sujet « de la socialisation des conduites rythmiques » (Fraïsse, 1974, p. 72), l'auteur remarque que les mécanismes d'organisation cognitive de la synchronisation individuelle d'un mouvement de frappé sur un métronome sont d'ordre différent que la synchronisation collective d'un mouvement de frappé.

Chaque fois qu'une conduite devient collective, elle enrichit ses propres motivations par le jeu de nouveaux renforcements. Faites synchroniser par un enfant des frappes avec un métronome, il le fera de manière précise. Faites battre de la même manière un groupe d'enfants et vous constaterez les changements que cette situation sociale apporte à l'intensité des frappes de chacun et à l'excitation de tous. C'est là la différence entre battre des mains tout seul et applaudir avec une salle entière. (Francès, 1974, p. 72)

Whellams (1971, cité par Shuter-Dyson, 1999, p. 638) reprend également l'idée qu'il existe une composante musculaire dans la perception auditive : la perception kinesthésique englobe

l'aspect tonal et rythmique, comme l'a toujours défendue la tradition de la pédagogie musicale européenne (Doğantan, 2002). Pour Teplov (1966), les représentations musicales de l'audition intérieure seraient capables d'activer la motricité vocale ainsi que des mouvements « embryonnaires » (p. 312) en provenance du corps, avant même l'activation d'images visuelles. Les mouvements permettent de renforcer les souvenirs déjà existants, en particulier lors d'un effort volontaire de représentation. Pour Teplov, les représentations auditives ne peuvent se développer indépendamment du chant ou de toute autre activité musicale équivalente, en accord avec *la théorie motrice des représentations auditives*. Cependant, l'auteur fait part d'exceptions qui dérogent à la règle, à savoir que certaines représentations musicales peuvent néanmoins apparaître sans la participation de micromouvements laryngiens, en particulier lorsque la *représentation auditive* est issue :

1. d'une audition intérieure qui dépasse l'ambitus de la voix ;
2. d'une audition intérieure basée sur les sons aux timbres bien spécifiques d'instruments variés ;
3. d'une audition intérieure basée sur des passages musicaux virtuoses qu'il est impossible de chanter ni de jouer ;
4. d'une audition polyphonique, alors que la voix ne peut chanter qu'une seule mélodie à la fois ;

ou lorsque la *représentation auditive* est :

5. renforcée par une dégénérescence de l'ouïe comme c'est le cas de Beethoven qui avait perdu l'aptitude à chanter juste, tout en conservant des représentations auditives d'une force et d'une richesse admirable, comme l'atteste un violoniste qui perdit définitivement, lui aussi, son ouïe :

Il y a 3 ou 4 ans, je pouvais encore, quand j'essayais de jouer du violon, attraper très purement des morceaux simples ; je pouvais aussi chanter ou siffloter un son demandé ; maintenant je ne le peux plus. Cependant, je peux [à présent que je suis complètement sourd] me représenter toutes les mélodies que j'ai sues précédemment, avec la même clarté que je le faisais autrefois, immédiatement après l'opéra ou le concert ; je peux même entendre intérieurement des œuvres musicales nouvelles, en lisant la partition. (Stumpf, 1890, cité par Teplov, 1966, pp. 316-317)

Pour Gordon et Martin (1993/1994), le fait de jouer en mesure est un aspect important de la performance musicale et pour Thackray (1972, cité par Shuter-Dyson, 1999, p. 63), le fait de maintenir un tempo est une aptitude rythmique très élevée ; l'aptitude à percevoir et mémoriser des structures rythmiques en tant que totalité et de les analyser consciemment étant fondamentale dans la perception rythmique.

On peut situer le début de la synchronisation rythmique à l'âge de 18 mois environ (Moog, 1976). A 2,5 ans, les enfants sont capables d'assortir leurs mouvements à la musique pendant de courtes durées. Entre 3 et 4 ans, les enfants commencent à imiter quelqu'un qui tape des mains et parviennent à y synchroniser leur propres frappes ou à marcher en rythme sur de la musique. Il est cependant possible qu'ils puissent percevoir les rythmes sans être capable de les traduire en mouvements. Ils peuvent frapper un rythme plus facilement s'ils l'ont prononcé auparavant et il est plus facile de répéter un rythme parlé qu'un rythme battu (Rainbow & Owen, 1979). Généralement les enfants ont des facilités pour vocaliser les rythmes. A l'âge de 5 ans, les enfants peuvent synchroniser leurs mouvements (en frappés) mais de manière moins précise que l'adulte (Gérard & Auxiette, 1992). Même si on a conclu dans les années 70 que le concept de tempo n'était pas acquis avant l'âge de 7 à 9 ans, les études récentes montrent qu'un enfant de 5 ans peut maintenir le tempo. L'augmentation de cette aptitude peut s'expliquer par la forte influence précoce des mass media qui accélèrent

l'enculturation générale (Cook, 1998/2006 ; Gembris, 2002 ; Tillmann *et al.*, 2005 ; Stiegler, 2003).

4.4.3. Les travaux de la troisième génération des psychologues de la musique

La troisième génération des psychologues de la musique (Bogaards, 1991) va orienter ses recherches sur le rôle *fonctionnaliste* et *interractionniste* que revêt la musique (De la Motte-Haber, 1994), en tant qu'activité co-naturelle à l'être humain, illustrée par les champs de recherche basés sur l'étude de la musicalité du discours adressé au nourrisson (voir *Chapitre 3*) et sur l'étude anthropologique des universaux en musique (Blacking, 1973/2000 ; Dowling, 1989 du phénomène musical au sein des cultures humaines (Nattiez, 2004).

4.4.3.1. Le rôle de l'opérativité dans la construction de l'image musicale

Les travaux de Zurcher (2004) dénoncent le fait que l'écoute et la production musicale ont souvent été associées à une seule entité, la musique ayant longtemps baigné dans l'oralité, porteuse à la fois d'une dimension audio-perceptive (écoute) et communicative (production). C'est pourquoi Zurcher se distancie des recherches fonctionnalistes du développement musical, initiées par la troisième génération des psychologues (Bogaards, 1991), en particulier anglo-saxons, réduisant les faits psychiques à la perception des stimulations physiques (De la Motte-Haber, 1994), dont il dénonce le retour « aux soubassements épistémologiques » (p. 39) des débuts de la psychologie scientifique (voir *Chapitre 3*). Dans la continuité de Piaget (1945/1976, 1966/1986, 1967/1998) qui s'oppose à l'associationnisme, expliquant tout par « des associations mécaniques entre les éléments atomistiques préalables constitués par les sensations et les images » (Piaget, 1970, p. 142), Zurcher (2003b) décrit la genèse du développement des conduites musicales de l'enfant, basé sur « l'assujettissement de la perception à la pensée et non l'inverse » (p. 5), conduisant à l'accès et à la maîtrise d'un *temps opératoire* : un modèle résolument constructiviste, semblable à celui fourni par Piaget au sujet de l'image mentale, en tant que *décomposition, comparaison et transformation*. Dans cette perspective, Zurcher (1993, 1996b), à l'instar de Piaget, va considérer les erreurs musicales des enfants, non pas en termes de faiblesses ou de carences, mais comme des indices du fonctionnement mental propre à un stade d'acquisition. A la suite des travaux de Francès (1958/1984) au sujet des *schèmes cinétiques* de la mélodie – rythme et mélodie ne sont pas séparables - et des travaux de Fraisse (1974) sur *la synchronisation d'induction motrice* et de *mouvements volontaires* – le stimulus sonore étant le signal de réponse dans le premier cas, l'intervalle temporel entre les signaux successifs dans le second - Zurcher (1993) va tenter de démontrer que l'essence de la musique n'est pas *l'écoute musicale* dont les mécanismes ne permettent pas de remonter à la racine de la production musicale, mais *l'action musicale* dont il va étudier la genèse et le développement. Sur la base de l'observation des erreurs des conduites musicales enfantines transcrites en termes de processus cognitifs, Zurcher fait une distinction nette entre les activités vocales et les activités instrumentales, deux processus cognitifs différents, liés à des activités d'imitation pour les premières et à des activités de représentation pour les secondes.

Dans ses recherches sur les comportements musicaux des enfants, en particulier sur les conduites *rythmo-motrices*, Zurcher (1993) différencie clairement le statut de la vocalisation, à travers les activités vocales, et le statut de l'action, à travers les activités de praxie. Zurcher fait l'expérimentation suivante : suite à l'écoute du modèle enregistré (voir *Figure 4.1.*), il demande à 202 enfants de deux classes d'âge consécutives (66 élèves de sept à huit ans et 136 élèves de huit à neuf ans), de reconstituer ces figures rythmiques simples, alternées sur deux

hauteurs (*sol-do*), d'abord de manière vocale, puis de manière motrice sur deux claves et enfin de manière à nouveau vocale. Zurcher (1993) remarque les faits suivants :

1. la grande majorité des enfants possède l'aptitude à reproduire vocalement les figures rythmiques (99% pour le premier item et 90% pour le second item) ;
2. une minorité des enfants est capable de restituer correctement le modèle en termes vocaux et en termes moteurs ;
3. une performance rythmique vocalisée correcte du modèle (99% et 90%), n'entraîne pas nécessairement une performance rythmique motrice correcte (38% pour le premier item et 25% pour le second item);
4. une performance rythmique motrice erronée (38% et 25%) peut être suivie d'une forme rythmique vocale correcte (60% et 50%) ;
5. le pourcentage de réussite à la vocalisation subséquente demeure plus élevé que la réussite à la performance d'action rythmique ;
6. les sujets qui produisent une forme rythmique motrice erronée sont malgré tout capables de vocaliser cette séquence rythmique de manière correcte.

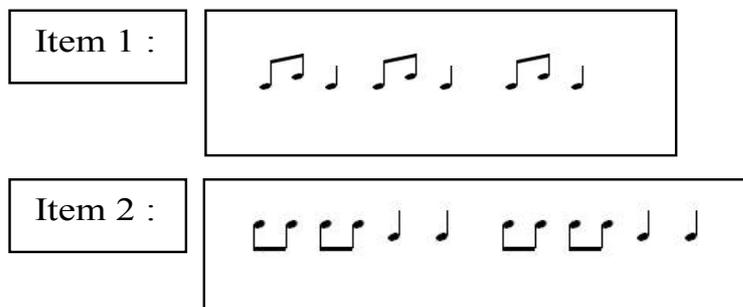


Figure 4.1. Items pour le test d'imitation vocale et rythmo-motrice (d'après Zurcher, 2003b)

Pour Zurcher (1993), ces résultats démontrent que la représentation auditive sur laquelle les sujets appuient leur action vocale n'est pas suffisamment forte pour assurer la même performance de manière motrice. En d'autres termes, dans les conduites musicales, « la vocalisation ne relève pas de la même compétence [cognitive] que l'action motrice » (p. 110). Le fait que la performance motrice erronée n'ait pas d'influence sur la représentation auditive du modèle porte à croire que ces deux modes sont régis par deux sortes de représentations distinctes, en accord avec les stades du développement cognitif piagétien. En outre, l'analyse de la typologie des erreurs rythmo-motrices commises par les enfants montre qu'elles pourraient être spécifiées en termes de *renversements spontanés* du modèle, une aptitude qui n'est plus de nature sonore mais l'expression de la trace d'une organisation successive, qui commence à s'élaborer dans un système abstrait, réalisée cependant de manière temporellement incorrecte.

Ainsi, dans un premier stade qui précède la maturité des mécanismes de la sphère motrice, à partir du souvenir auditif constitué des éléments concrets de l'identité sonore de la figure rythmique, l'action est gérée à l'aide de représentations propres à la vocalisation. Dans un second stade, l'*opérativité* de la représentation auditive du pattern sonore va générer le développement d'une représentation rythmo-motrice de ce même pattern dans un système abstrait : « A la suite des démonstrations de Jean Piaget, l'affiliation des structures mentales à celles de l'action est aujourd'hui admise. En d'autres termes, les mécanismes d'organisation et de régulation de l'action préfigurent, dans le domaine du concret, ceux de la pensée elle-même » (Zurcher, 1993, p. 116).

Ces arguments sont étayés par le fait qu'il existe une corrélation significative entre le niveau obtenu en mathématiques par ces élèves et leur capacité à opérationnaliser les items auditifs en actions rythmo-motrices. Ainsi, les activités rythmo-motrices ne sont pas une simple imitation terme à terme de l'entité sonore entendue au préalable. Une fois la trace mnésique auditive traitée et transformée par l'opérativité, les activités rythmo-motrices deviennent dépendantes de l'activité mentale opérative plutôt que de l'activité perceptive uniquement, et donc issues de la construction d'un *programme d'action* et de l'aptitude à corriger ou à anticiper les corrections éventuelles : c'est-à-dire à *organiser des régulations* (cette aptitude serait d'ailleurs plus prégnante chez les filles que chez les garçons).

Ainsi comme Zurcher (1993) l'avait précédemment énoncé, l'activité rythmo-motrice, au stade pré-opératoire, même correcte, tend à se dégrader, tandis qu'au stade opératoire, une activité rythmo-motrice, même altérée, tend à s'améliorer, par effet de *régulation* que la représentation permet.

Pour Finke (1989), l'image mentale est définie en tant qu'« invention mentale ou recreation mentale d'une expérience qui, par de nombreux aspects, ressemble à l'expérience réelle de la perception d'un objet ou d'un événement, par la conjonction ou l'absence de stimulations sensorielles directes » (cité par Janata, 2001, p. 28). A son tour, Janata (2001) définit l'image mentale en tant qu'« attentes perceptives dépendantes du contexte » (p. 27) créées par l'interaction simultanée entre les informations sensorielles afférentes (*bottom-up*) et les contenus fournis par la mémoire à long terme (*top-down*). Si l'exposition à la musique stoppe, l'image mentale est capable de construire la suite probable. En effet, les connaissances explicites ou implicites de la structure d'une pièce de musique permettent d'établir des attentes très ciblées quant à la hauteur des notes, le timbre ou quant à toute autre manifestation de l'information musicale. Une image *sans attentes perceptives* pourra être de deux ordres, en fonction de l'activation d'aires cérébrales distinctes : soit de type « résumé » et une mélodie sera perçue seulement en tant que contour, sans identification spécifique du type d'instrument qui la joue, soit de type « éidétique » et la mélodie donnera alors l'impression, sous l'influence d'une grande activation d'aires sensorielles du même type que les hallucinations, d'être jouée par un orchestre entier ou par des timbres d'instruments très variés.

Pour Reybrouck (2001), en référence au constructiviste piagétienne, il faut distinguer, dans la construction de l'image musicale :

1. le rôle des *percepts*, en tant que connaissances acquises durant la fréquentation de l'exposition (en anglais : *knowledge-by-acquaintance*) dont le flux de forme analogique n'a pas d'autre signification particulière que ce qu'il exprime dans la continuité temporelle de son immédiateté et,
2. le rôle des *concepts*, en tant que connaissances acquises et mobilisables indépendamment de la stimulation sensorielle, de structure discrète, instantanée ou synoptique, capables, par les mécanismes d'accommodation régulés par l'opérativité, d'isoler, de transformer et de recomposer les propriétés de l'objet musical, *digitalisé* sous forme de matrice.

Nos prenons connaissance des choses à travers nos sens par un processus de *présentation*, une représentation *analogique* sensorielle, qui se distingue du processus de *représentation*, une représentation *digitale*, qui permet la poursuite d'une action mentale une fois nos sens déconnectés.

4.5. L'étude du mouvement dans la performance musicale

La psychologie de la musique ne s'est penchée que récemment sur le rôle de la modalité visuo-motrice dans la perception et la représentation musicale (Desain & Windsor, 2000 ; Godøy & Jørgensen, 2001 ; Gritten & King, 2006) notamment en poursuivant les travaux sur la *théorie idéomotrice* de la musique (Leman, 2008). C'est dans le champ de la performance et de l'interprétation musicale que la modalité visuo-motrice sera étudiée de manière particulièrement attentive (Davidson & Correia, 2002 ; Wanderley & Vines, 2006 ; Vines, Wanderley, Nuzzo & Levitin, 2004).

4.5.1. Les théories du mouvement musical : interprétation et exécution

Pour Kululuka (2001), le jeu musical est constitué d'actes gestuels, une mise en scène d'énergies sous forme de sons. La dynamique que ces gestes impriment aux sons est reliée à l'état émotionnel de l'instrumentiste : « l'art de penser avec des sons » (p. 229). Par le geste, l'interprète médiatise la musique (Hennion, 1988) en réalisant physiquement des idées musicales, qu'elles soient inscrites dans une partition (culture de l'écriture), transmises de manière orale (culture sans écriture) ou encore inventées dans l'instant (culture de l'improvisation) (Clarke, 2004).

4.5.1.1. Le geste musical en tant que coordination de synthèses intermodales

A l'instar du concept d'*écopraxie* et de la définition *des profils dynamiques* articulés dans la théorie générale du musical de Leroy (2004), Hatten (2006), à son tour, définit le mouvement humain en tant que « forme énergétique déployée dans le temps, pouvant être interprétée comme signifiante » (p. 1). Un *geste* peut être créé ou interprété par n'importe quel support ou n'importe quel canal concerné par la perception sensorielle, l'action motrice ou leur combinaison. Cette définition du geste ne concerne pas seulement toutes les variétés du mouvement humain qui portent une signification (en y incluant les gesticulations des mains ou les expressions faciales et leur perception), mais aussi la translation de formes énergétiques déployées dans le temps par des sons produits ou interprétés par l'être humain, y compris les courbes vocales du langage jusqu'aux chansons, mais aussi l'exécution de la musique instrumentale et, de manière indirecte, la représentation graphique des gestes sonores (la partition)²².

En définissant le geste de cette manière, Hatten (2006) va supprimer la distinction que la théorie du mouvement, en référence à l'éthologie du geste (Feyereisen & de Lannoy, 1985) et à la neurophysiologie du mouvement (Gandolfo *et al.*, 2006) aura faite jusqu'à présent entre les *mouvements non communicatifs*, orientés vers un but et sous-tendus par un programme moteur et les *gestes communicatifs*, en tant qu'espaces sémantiques d'expression (Paillard, 1984, cité par Gandolfo *et al.*, 2006), capables de décrire des états émotionnels et des contenus de conscience sans orientation vers un but.

Pour Hatten (2006), les mouvements enclenchant habituellement plusieurs parties du système sensorimoteur, trouvent leur cohérence ou sont intégrés par des *mouvements synthétiques* qui peuvent être constitués d'une interprétation gestuelle ou de la perception de cette interprétation gestuelle. En général, les *mouvements synthétiques* entraînent une modalité affective, si ce n'est une intention de communication directe. Les *mouvements synthétiques*

²² Leroy (2002 à 2005) propose une typologie détaillée de ces savoirs musicaux, le *musical*, la *musicalité* et la *musique* qu'il hiérarchise par niveaux d'organisation, ainsi qu'un modèle explicatif de la cartographie qui les fixe, de manière multimodale, dans la représentation sensori-motrice et cognitive (voir *Chapitre 5*).

avec un contenu affectif ou communicatif potentiel sont porteurs de signification, dont le sens est *émergeant*, plutôt que constitué de la somme de ses parties.

Pour l'auteur, la forme basique d'un *geste* peut être créée par une partie ou l'ensemble des systèmes sensori-moteurs. Le geste a la capacité de corréler les modalités des systèmes sensori-moteurs entre elles. Cette création interactive facilite la coordination des actions motrices et l'interprétation perceptuelle : en éprouvant les contenus sensoriels, la proprioception et l'activité musculaire, nous sommes capables, par des processus de sympathie, de synthétiser la perception de subtiles nuances de mouvements en une perception richement nuancée. L'interchangeabilité entre *produire* et *interpréter* un geste dépend de la capacité représentationnelle, gérée par le système sensori-moteur. L'interactivité de la représentation, *via* la création de ces formes énergétiques à travers le temps et à travers les réalités visuelles, auditives, tactiles et motrices est appelée *intermodalité*.

En résumé, le geste entraîne, pour Hatten (2006), la coordination de *synthèses intermodales*, basées sur la cohérence fonctionnelle des mouvements, en tant qu'événements dont la signification est *émergeante*.

4.5.1.2. Les théories du mouvement musical : interprétation et exécution

Au contraire de la machine qui réalise un programme d'exécution, l'interprète cherche à « assurer une cohérence totale entre sa conception de la musique et son action, de telle façon que son interprétation exprime sa compréhension de la musique dans tous ses aspects » (p. 342). Cependant, dans le jeu musical, Shaffer (1989) distingue deux phases :

1. *l'interprétation*²³, la préparation et la représentation abstraite d'une intention définie comme un projet mental dérivé d'une partition, d'une tradition orale ou d'une improvisation ;
2. *l'exécution*, la réalisation de *l'interprétation*, peut être considérée comme une suite de contractions musculaires qui actionnent le squelette ou la cage thoracique ou encore comme une « géométrie motrice » (p. 538) produite par le corps dans le temps et dans l'espace aboutissant au résultat sonore.

Dans l'interprétation et l'exécution de la musique écrite, le musicien doit non seulement reproduire les signes de la partition, *le rythme* (l'ordre dans lequel se présentent les différentes durées des notes), *le mouvement* (le degré de lenteur ou de vitesse dans lequel un morceau de musique doit être exécuté) mais aussi *l'expression* (ce qui permet d'animer, de timbrer, de colorer et de donner vie à l'œuvre) (Danhauser, 1950/1994).

Pour Shaffer (1989), le passage du projet mental, *l'interprétation*, à *l'exécution*, se fait par une programmation motrice en deux étapes. La première concerne la construction d'une représentation du mouvement, une image motrice, qui utilise des variables comme le rôle dévolu à chaque doigt, les coordonnées des endroits cruciaux de l'instrument (topographie), la variation temporelle fine (timing), la dynamique et le toucher. La seconde étape vient compléter cette représentation en attribuant à la programmation motrice une géométrie motrice et des détails sur le mouvement et calcule la contraction optimale du muscle pour faire bouger le doigt selon sa spécificité morphologique. Au sujet de la structure fine des *variations temporelles dans l'exécution musicale*, deux niveaux de contrôle de l'horloge interne (en anglais : *internal clock*) (Godøy & Jørgensen, 2001) semblent être impliqués :

1. la variation temporelle de la pulsation abstraite de la musique ;
2. la variation temporelle de la production des notes en fonction de cette pulsation (Shaffer, 1989).

²³ Définie en tant qu'*intention* préalable et *intention* en action par Gandolfo *et al.*, (2006).

Les interprétations littérales d'œuvres musicales fournies par les ordinateurs aux débuts de l'ère informatique, nous ont permis de mesurer l'écart sémantique que produit un interprète expert en comparaison à la machine. A ce sujet, Sloboda et Davidson (1995) font reposer l'évaluation de l'expertise en matière d'exécution sur deux axes, qui ne sauraient se passer l'un de l'autre, à savoir :

3. *l'exécution technique* : la justesse, l'aisance, la vitesse d'exécution, le contrôle correct de l'intonation, l'équilibre sonore et l'équilibre du timbre ;
4. *les compétences expressives* : savoir attirer l'attention sur les caractéristiques importantes de la musique, comme les cadences et les points culminants de phrases par des microvariations de durée, de dynamique et de hauteur.

Pour Sloboda et Davidson (1995), l'utilisation experte de l'expression se crée en fonction de l'originalité artistique et idiosyncrasique de l'artiste. Elle est cependant rationnelle et gouvernée par des règles qui obéissent à cinq caractéristiques :

6. l'expression experte est *systématique* : l'utilisation de procédés expressifs particuliers comme le ralentissement ou l'accentuation est « liée aux caractéristiques structurelles particulière de la musique, telle que les frontières métriques ou les frontières de phrase » ;
7. l'expression experte *a fonction de communication* : l'expression accroît l'aptitude des auditeurs à « inférer les caractéristiques structurelles de la musique » ;
8. l'expression experte est *stable* : un exécutant expert est capable de reproduire très fidèlement l'interprétation exécutée des mois auparavant ;
9. l'expression experte est *flexible* : un exécutant expert est capable de faire ressortir davantage certains aspects de la musique « en atténuant, exagérant ou en modifiant le contour expressif » ;
10. l'expression experte est *automatique* : un exécutant expert « n'est pas toujours conscient de la manière dont les détails d'une intention expressive sont traduits en action (p. 202).

Pour Shaffer (1989), le principe de l'expressivité musicale réside dans le fait que l'attente perceptive de l'auditeur est titillée par l'écriture et le style du compositeur ou par l'interprétation de l'interprète, comme le *rubato*, qui répondent à cette attente plus ou moins rapidement. Pour Tillmann *et al.*, (1995), les attentes perceptives, idiosyncrasiques et extrêmement stéréotypées, présentes dans le jeu des grands interprètes (Sloboda, 2005), seraient à l'origine de l'expressivité musicale communiquée au public, en répliquant les sensations physiologiques ressenties lors d'émotions particulières. Pour Clarke (2004), lorsqu'une interprétation paraît naturelle, c'est qu'elle imite les comportements des objets physiques dans le monde réel. Todd (1995, cité par Clarke, 2004, p. 1995) a démontré qu'un modèle de rythmique et de dynamique dans une interprétation, fondé sur la vitesse et la force d'objets se mouvant sous l'influence de la pesanteur, peut expliquer dans une grande mesure l'expressivité dans l'interprétation musicale. Pour Clarke, le mouvement corporel est une base possible du modèle de temporalité expressive dans l'interprétation et Davidson (2002) a montré que des sujets peuvent décider de manière fiable quels sont les types d'interprétation (sans vie, normale, exagérée) qui sont transmis par l'interprète, par la seule perception des information visuelles de ses mouvements.

4.5.1.3. Synchronisation, syntonisation et empathie chez l'interprète

Sloboda (2005) désigne la *synchronisation*²⁴ pendant une performance, en tant que dimension de l'expertise musicale. Malheureusement, nous n'avons pas de description, à notre connaissance, de ses composantes détaillées. Palmer (1997, cité par Clarke, 2004, p. 346), au contraire, outre le contrôle cognitif du mouvement et les mécanismes temporels dans l'interprétation, définit l'expertise musicale en tant que *coordination*²⁵ entre deux interprètes d'un duo.

Pour l'auteure, la coordination entre deux interprètes d'un duo de piano n'est pas due au fait que l'un des deux pianistes suit rigoureusement le second. Chacun doit pouvoir prévoir comment son partenaire compte exprimer la musique. Cela ne s'explique que si l'on considère que les deux instrumentistes :

1. partagent une même vision de la musique et l'utilisent comme point de référence stable leur permettant de prévoir la façon dont ils l'interpréteront durant la performance (les mécanismes temporels dans l'interprétation) et,
2. communiquent entre eux par la respiration, les mouvements du corps, l'expression du visage, etc. durant l'exécution.

Pour Davidson (2002), durant une performance entre plusieurs musiciens, les mouvements corporels permettent de réguler la régulation entre les différents interprètes tout en aidant le public à la compréhension du discours musical (Vines *et al.*, 2004).

Très récemment, dans l'argument qui retrace les grandes lignes de notre problématique, Leman (2008) suggère que la biomécanique des mouvements musicaux peut être interprétée en relation directe avec l'étude des formes sonores en mouvement. Une des particularités essentielles du système moteur résiderait dans le fait que la perception des changements d'énergie physique pourraient être reflétés (en anglais : *mirrored*) en tant que résonances corporelle et interprétés en tant que « valeurs biologiques » (p. 134)²⁶. Leman (2008) propose de faire la distinction entre :

1. la synchronisation (en anglais : *synchronisation*),
2. la syntonisation²⁷ ou l'accordage (en anglais : *attuning*) et,
3. l'empathie (en anglais : *empathy*).

²⁴ Selon Leman (2008), le terme *synchronisation* ne serait pas adéquat dans ce cas de figure puisqu'il fait référence à une réactivité corporelle automatique à la musique. Il faudrait le remplacer par *empathie* pour tenir compte de l'ensemble des dimensions émotionnelles et cognitives qui agissent dans l'interprétation et dans les interactions durant l'exécution musicale conjointe de deux musiciens.

²⁵ Selon Leman (2008), le terme *coordination* ne serait pas non plus adéquat, au contraire du terme *empathie*.

²⁶ Cette idée a été développée précédemment dans la théorie générale du musical de Leroy (2004) (voir *Chapitre 5*).

²⁷ Nous traduisons volontairement *syntonisation* plutôt que *qu'accordage*, le terme employé en anglais *attuning* par Leman (2008). *La syntonisation* fait référence, dans le domaine de la téléphonie militaire, à la modulation de l'amplitude de la bande latérale unique (BLU) pour obtenir une réception optimale de la fréquence émettrice. Il s'agit d'un réglage fin obtenu par un opérateur expert qui consiste en une action motrice de régulation sur un potentiomètre en fonction des stimulations auditives basées sur l'oscillation du signal sonore. Lorsque la syntonisation est réalisée, il se produit un signal sonore à oscillation lente, au contraire d'une désyntonisation qui produit un signal sonore à oscillation rapide.

D'autre part, le concept de *syntonisation* fait référence à l'*entrainment*, terme anglais utilisé dans l'étude des systèmes oscillatoires en psychologie de la musique et qui désigne un phénomène par lequel deux ou plusieurs processus rythmiques se synchronisent les uns aux autres (Clayton, Sager & Will, 2005).

Pour Leman (2008), ces trois niveaux expriment, à leur manière, la *corporalisation* de la perception musicale, selon un continuum :

1. *la synchronisation* des mouvements corporels à la musique, en référence à la théorie *idéomotrice* de la perception de la musique, n'entraîne pas de système émotionnel et répond à une perception de la musique selon un traitement de l'information de bas niveau de type sensori-moteur ;
2. *la syntonisation* (ou l'accordage), au contraire de la synchronisation, fait référence à une action volontaire du sujet dans le processus de mise en harmonie corporelle avec la musique, par exemple lorsque l'on fredonne sur une musique. La qualité de la syntonisation (ou de l'accordage) est en fonction de ce que l'individu est capable de reproduire lui-même²⁸. Plus l'identification à la musique est forte, plus grande est la syntonisation (ou l'accordage). Ce processus engage déjà un traitement de l'information de plus haut niveau, notamment avec la sollicitation de processus intentionnels ;
3. *l'empathie* est la capacité de ressentir les émotions d'autrui par l'induction de phénomènes d'identification, de compréhension et de mise en situation personnelle des états d'expériences d'autrui du point de vue phénoménologique. L'empathie à la musique reproduit ce même phénomène.

Nous retrouvons dans les travaux de Leman (2008), l'idée bien étayée par Leroy (voir *Chapitre 5*) que tout vécu *du musical* tend vers le corps.

4.5.2. Pensée privée et image motrice chez l'interprète

Dans la littérature consacrée au problème de la représentation musicale, Vermersch (1993) définit la *pensée privée* en tant que « connaissance en acte, par le sujet, de ses outils intellectuels (actions mentales, évoqués), qu'il met en œuvre spontanément dans son activité cognitive » (p. 209). La *pensée privée*, en référence au langage privé (Vigotsky, 1934/1985, cité par Vermersch, 1993, p. 209) indique que seul le sujet a accès à sa mise en œuvre, au contraire du langage public qui est observable par tous. La technique de l'entretien d'explicitation (Vermersch, 1994) permet de solliciter la mise en mots de la tâche réalisée de manière implicite, d'explicitier ces savoir faire pré-réflexifs. Vermersch (1997) souligne le fait qu'en psychologie de la musique, les méthodologies ayant trait à l'étude des mécanismes de *rappel* ou de *reconnaissance* d'une tâche ont privilégié la présentation de brefs extraits auditifs d'un pattern sonore extrêmement simple, dont il s'agissait pour les sujets de les mémoriser ou de les comparer, et dont les réponses étaient, au final, exprimées en termes d'aptitude ou de performance musicale (voir *Chapitre 3*). Cependant, la psychologie de la performance musicale a consacré peu de travaux aux mécanismes sous-jacents à l'évocation de la représentation, « le codage sensoriel du représenté » (Vermersch, 1993, p. 209) qui obéissent à des mécanismes neuronaux différents et de bien plus grande complexité, que ceux qui sont enclenchés pour répondre à de simples stimuli musicaux. C'est dans ce cadre que Vermersch a interrogé la *pensée privée* des pianistes concertistes qui jouent *par cœur* en récital, pensée élaborée sur la base de mécanismes spécifiques de manières implicites de travailler qui leur permettent de mémoriser et d'interpréter des centaines de pages d'écriture musicale d'œuvres d'époques et de styles très variés. Dans une perspective écologique,

²⁸ Se pose néanmoins la question de la prise en compte du rôle des mécanismes d'opérativité de la représentation (décomposer, comparer et transformer) dans la perception ainsi que de la fiabilité de l'action en tant que support de la représentation, comme l'a montré Zurcher (1993) dans les productions vocales et rythmo-motrices.

l'explicitation de la *pensée privée* concerne l'apprentissage de la partition, la mémorisation, la représentation mentale et les mécanismes de *rappel* mis en jeu « dans le pilotage de l'action matérielle de jouer » (Vermersch, 1997, p. 5).

Sur la base d'entretiens d'explicitations de neuf pianistes professionnels, concernant la description faite par neuf pianistes professionnels au sujet de leurs méthodes de travail respectives portant sur la mémorisation de leurs partitions, Vermersch (1997) constate que, pour apprendre par cœur, les pianistes experts mémorisent plusieurs objets différents qui ne sont reliés que potentiellement entre eux et dont la maîtrise particulière requiert une expertise particulière. Ainsi, les pianistes n'apprennent pas un objet en particulier, mais au moins quatre, à partir d'*étayages* plurimodaux. Certains s'imposent à l'attention de l'exécutant tandis que d'autres doivent faire l'objet d'apprentissages métacognitifs intentionnels supplémentaires, à savoir :

1. la partition comme *programme moteur à apprendre*. L'objectif est de doigter la partition dès le début, le doigté assurant le pilotage de l'action motrice et d'asseoir sa réalisation technique. On retrouve ce modèle dans l'histoire de l'école française du piano (voir *Chapitre 1*). C'est le point de vue le plus évident pour un musicien : surmonter les difficultés d'exécution dans le mouvement requis. L'apprentissage manuel au clavier et la répétition des traits entraîne un apprentissage incident basé sur la mémoire procédurale mais ne génère pas de sécurité de mémoire, puisqu'elle ne permet pas l'anticipation. Le trait « coule sous les doigts » mais en cas de rupture de la séquence mémorisée par ce biais, le pianiste est obligé de retourner à une séquence antérieure clairement identifiée ;
2. la partition comme *objet sonore*. Le fait de s'entendre jouer, l'apprentissage de l'objet sonore est le plus mauvais support pour une mémoire de rappel qui permette de jouer l'œuvre avec confiance. L'objet sonore (le son produit par le piano) ne peut se développer comme support de connaissance de l'œuvre qu'avec l'étayage d'autres apprentissages (chanter une voix et en jouer une autre) ou encore qu'en étudiant la partition mentalement, sans le clavier ou sur un clavier muet ;
3. la partition comme *image visuelle*. L'objectif étant de photographier la partition. L'évocation de la forme du signifiant linguistique en termes visuels est davantage due à un apprentissage incident, lire et relire la partition, plutôt que le résultat d'une activité délibérée. Si tous les pianistes ont su dire précisément à quelle page se situait ce qu'ils évoquaient, le fait que l'image visuelle de la notation de la partition est très éloignée de la vision centrée sur le clavier rend difficile sa mobilisation de manière autonome. Cependant, l'image visuelle peut aussi concerner la vision intérieure du voyage des mains sur le clavier tandis que le pianiste joue sur ses genoux et qu'il imagine la sonorité rendue par ces mouvements. Il s'agit là de « couplages et d'étayages entre modalités sensorielles en tant que support des différentes représentations de l'œuvre musicale » (p. 9) ;
4. la partition comme *verbalisation*. La partition peut soit faire appel à :
 - a) l'énonciation d'un récit, d'un discours exprimé à haute voix (on raconte une histoire qu'évoque la musique),
 - b) à la verbalisation des notes, nommer de mémoire les notes d'un sujet d'une fugue permet de la réaliser sans difficulté au clavier,
 - c) à la description, par la narration, de la spatialisation des événements graphiques de la partition, « les microétapes du chemin des notes » (p. 9) et d'identifier la singularité de ce chemin (il y a d'abord une succession d'accords superposés puis un passage en arpèges jusqu'à la deuxième mesure de la troisième ligne, ensuite la main gauche poursuit seule, etc.),

- d) la verbalisation de l'analyse musicale de l'œuvre. Si l'intelligence du texte par l'extraction de structures propres à sa forme et à son style (Hodeir, 1951/1993) semble se renforcer, les résultats ont montré que cette approche ne joue pas de rôle dans la mémorisation. Le travail sur l'analyse musicale n'a permis que de rattraper un trou de mémoire en colmatant cette brèche en jouant « à la manière de », puis de reprendre le fil de l'œuvre ;
5. la partition comme *objet expressif, émotionnel, ressenti*. Plus la maîtrise pianistique de l'œuvre s'accroît, plus la partition se construit en tant que moments expressifs, en termes de couleur sonore et d'émotion.

Ainsi, pour Vermersch (1997), apprendre par cœur sollicite plusieurs objets différents qui ne sont pas forcément liés. Le seul fait de travailler au clavier peut suffire à apprendre par cœur, tandis que la visualisation, la verbalisation et l'audition interne demandent des activités d'apprentissage supplémentaires, sans l'aide du clavier et sont d'ordre métacognitifs.

Dans un second temps, et sur la base, cette fois-ci, d'une tâche d'évocation de partitions que ces neuf pianistes professionnels avaient en mémoire, Vermersch établit une typologie des stratégies cognitives mises en œuvre dans l'encodage sensoriel réalisé sur ces partitions pour les mémoriser, selon trois modalités déjà décrites par Bandler et Grindler (1981/1982) : l'encodage visuel, l'encodage auditif et l'encodage kinesthésique (voir Tableau 4.1.), qui loin d'être autonomes, viennent « s'étayer réciproquement » (Vermersch, 1997, p. 13).

Tableau 4.1. Typologie des modalités d'encodage des éléments de la partition (d'après Vermersch, 1993)

Une unité perceptive visuelle de la partition (note, arpège, accord, phrasé, etc.) est codée :		
Visuellement	Auditivement	Kinesthésiquement
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Signe musical usuel ▪ Signe linguistique (nom des notes) ▪ Chiffre écrit (doigté) ▪ Une touche particulière sur le clavier ▪ Une partie du corps, mains, bras exécutant cette unité perceptive 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hauteur de son absolue ▪ Hauteur de son, en tant qu'intervalle relatif à un point de référence ▪ Un son qui correspond au nom de la note (mi), à sa hauteur (mi4) ou au doigté utilisé (1, 2, 3, 4, 5) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Une sensation du corps ▪ Une sensation du doigt qui enfonce la touche du clavier (dynamique, empreinte d'un accord) ▪ Sensation du tronc et de l'extension des bras en haut de clavier ou en bas du clavier ▪ Sensation posturale liée à l'effort du mouvement ou à une modification de la respiration ou associé à une émotion en tant que pesanteur, légèreté, chaleur, lourdeur, etc.

En conclusion, l'apprentissage des partitions est complexe et n'engage pas les mêmes activités cognitives selon qu'il s'agisse de mémoriser ou d'évoquer des partitions de style classique ou de style dodécaphonique, mais pour Vermersch (1993), « c'est précisément cette diversité qui met en évidence le caractère plus ou moins fonctionnel des codages sensoriels » (p. 220).

4.5.3. Le rôle des neurones miroirs dans les représentations musicales

Avec la montée en puissance des neurosciences (Houdé, Mazoyer & Tzourio-Mazoyer, 2002) et la découverte des *neurones miroirs* (Rizzolatti *et al.*, 1988), la psychologie cognitive et la psychologie de l'expertise ont commencé d'étudier les mécanismes neuronaux multimodaux (Berthoz, 1997) capables d'activer des programmes moteurs efférents, déclencheurs de l'influx nerveux jusqu'à l'innervation musculaire, par la seule évocation de l'action (Berthoz,

1997 ; Feldmeyer, 2002 ; Gallagher, 2004, 2006 ; Gandolfo *et al.*, 2006 ; Jeannerod, 2002). Pour Altenmüller (2002), il ne fait aucun doute que la musique se décompose suivant des représentations corticales symboliques auditives et motrices chez les musiciens experts. Lorsqu'ils écoutent, mémorisent ou exécutent un morceau, les musiciens experts utilisent bel et bien des stratégies multimodales, en particulier des représentations imagées. Lorsque des représentations sensori-motrices facilitent la reconnaissance de motifs musicaux, le cerveau convertit la musique ressentie par les doigts en sons tels qu'ils sont perçus par l'ouïe. En laboratoire, des sujets novices écoutent une mélodie courte et simple qu'ils doivent rejouer au piano. Une fois la tâche de base maîtrisée, la tâche augmente en difficulté. Les sujets sont autorisés à passer à des difficultés croissantes d'écoute et de reproduction sur le clavier, à chaque fois qu'ils ont réussi une tâche précédente. Après seulement 20 minutes de pratique, l'activité des aires cérébrales concernées par l'écoute et celles concernées par le mouvement des mains se modifient. Après trois semaines d'entraînement, l'écoute d'une mélodie active les aires sensori-motrices responsables du mouvement des doigts correspondants à sa production sur le clavier sans que les sujets ne bougent les doigts. Inversement, lorsque le sujet joue cette mélodie sur un clavier muet, les aires cérébrales dévolues à l'audition s'activent de la même manière. Après cinq semaines, les changements sont ancrés le phénomène persiste en tous les cas durant une année, et sans entraînement. Ainsi, l'activité cérébrale des sujets testés s'est modifiée sous la contrainte de l'entraînement, à l'image des pianistes professionnels qui ressentent un fourmillement dans les mains lorsqu'ils entendent une œuvre de leur répertoire jouée par quelqu'un d'autre. En conclusions, l'apprentissage de la musique peut faire surgir des représentations mentales nouvelles et ces représentations peuvent créer des encodages multisensoriels, en particulier des encodages kinesthésiques d'un pattern auditif. Altenmüller (2002) attribue cette plasticité nerveuse à la simplicité de l'appareil auditif composé de 3'500 cellules ciliées et à sa très grande capacité d'apprentissage, en regard des 100 millions de cellules photoréceptrices sur la rétine, responsables de la vision.

Récemment, Lehar *et al.*, (2007) ont montré que les neurones miroirs n'étaient pas seulement activés par la modalité visuelle mais qu'ils faisaient partie de réseaux neuronaux multimodaux. Lors d'une écoute d'une séquence musicale que des sujets avaient dû apprendre d'abord au piano, la *modalité auditive* a suffi à activer les neurones miroirs des aires prémotrices, déclencheurs à leur tour de l'action motrice du jeu des doigts du pattern présenté auditivement seulement. De plus, cette étude mettra en évidence le rôle de la construction de la représentation par l'apprentissage dans l'amplitude du déclenchement des neurones miroirs, rejoignant ainsi les travaux antérieurs (Altenmüller, 2002 ; Engelien, Elbert & Pantev, 1998 ; Gaser & Schlaug 2003) au sujet du rôle de la pratique musicale intensive dans le surdéveloppement des régions motrices spécifiquement sollicitées mais aussi auditives et visuo-spatiales des systèmes nerveux des musiciens experts.

5. Les fondements de la théorie générale du musical de Jean-Luc Leroy

5.1. Epistémologie de la musique

Dans un premier volet, la question fondamentale que Leroy (2002, 2003) tente d'inscrire dans une perspective bio-psycho-sociologique est la suivante : si un système vivant fait de la musique, pourquoi le fait-il ? La réponse est qu'il faut penser la dynamique musicale comme « le produit de l'activité concrète de l'organisme » (Leroy, 2003, p. 191) ; l'être humain fait probablement de la musique pour entretenir et optimiser son potentiel énergétique, afin de le maintenir au plus près de son niveau optimal de fonctionnement, en rapport avec son vécu actuel. Or, puisqu'un système vivant, et l'être humain en particulier, se définissent en tant qu'éléments connectés à tous les autres, par *niveaux d'organisation* (Laborit, 1979/1986), il s'avère nécessaire d'intégrer la réflexion épistémologique dans cette continuité ; raison pour laquelle Leroy (2005c) fait explicitement référence à une *théorie générale du musical*.

Le second volet des recherches de Leroy (2004, 2005, avril, 2005a, 2005b, 2005c) pose la question de savoir comment l'être humain pourrait faire exister des *dynamiques temporelles* au travers des phénomènes sonores. En partant du constat que les séquences sonores provoquent en nous des impressions subjectives et variables de tension et de détente, tant psychomotrices que psychiques, Leroy étudie la fonction de l'expérience sensori-motrice en tant que dynamique de saisie de structures sonores et musicales, ainsi que la manière dont la motricité pourrait agir dans « l'économie de la dynamique des systèmes d'expression et de communication sonore et musicale humaine » (Leroy, 2005, avril).

Pour Leroy (2005c), tout vécu est éprouvé comme une expérience d'énergie (la vie émotive), qui se schématise sous la forme d'un *profil dynamique* (processus émotif), défini comme de « l'intensité en fonction du temps » (p. 29). La dynamique corporelle - l'aptitude à stabiliser les *profils dynamiques de la vie émotive* par la médiation de l'activité motrice – que Leroy nomme *le processus postural*, ancre ces *profils dynamiques de la vie émotive* (PDVE) sous forme de représentations. Pour maîtriser et stabiliser les dynamiques temporelles abstraites, le nourrisson doit intégrer, dès sa naissance, des régularités environnementales sur le mode corporel, lui permettant de construire un sens de soi. *Le processus postural* répond à l'idée de *posture*, une stabilisation du corps dans une attitude propice au déploiement d'une action. A partir du contrôle des formes énergétiques temporelles du vécu, le corps, et la perception que l'on a des mouvements de notre propre corps en action dans un système de perception de notre environnement, va donner du sens au monde : on peut mouvoir des idées, parce qu'on est capable de mouvoir son corps, la référence sémantique de tout sujet pensant :

tout vécu est éprouvé comme une expérience d'énergie (vie émotive) qu'on peut schématiser sous la forme d'un profil dynamique (processus émotif). C'est par la dynamique corporelle que ces « profils dynamiques de la vie émotive » (PDVE) sont stabilisés en représentations (processus postural) utilisables alors par le sujet pour organiser un *sens de soi* et contrôler son activité. La « vie affective », en tant que guide de l'activité orientée de l'organisme, est ce qui permet d'intégrer subjectivement ces vécus. Le musical est directement en rapport avec ces mécanismes. (Leroy, 2004, p. 257)

Le modèle épistémologique que Leroy (2004, 2005a, 2005b, 2005c) propose, a aussi le grand mérite de lever la confusion des définitions au sujet de la musique, qui règne encore en musicologie, en sciences de l'éducation musicale et en psychologie de la musique. Ce modèle structure, par niveaux d'organisation, trois dimensions des systèmes musicaux, afin de former une sorte de continuité onto- et phylogénétiques entre nature et culture musicale, à savoir :

1. la *musicalité* en tant que dynamique énergétique - ce qui manifeste le changement d'un point de vue subjectif - ;
2. le *musical* en tant que système organisationnel - ce qui, dans un système représentationnel, relève de l'activité symbolique - ;
3. la *musique* en tant que système représentationnel essentiellement symbolique, fondé uniquement sur le sonore.

La *théorie générale du musical* de Leroy (2005c) rassemble un vaste champ de connaissances qui, par leur manque de perspective épistémologique convergente, ont souvent tendance à parcelliser la psychologie de la musique, plutôt qu'à l'unifier. L'auteur définit néanmoins les limites de son projet, passant alors de l'analyse scientifique des faits au schéma explicatif, lorsque, par exemple, il pose le concept d'*énergie*, comme substrat du vécu de l'*éprouvé* de l'être vivant, schématisé sous la forme d'un *profil dynamique* - intensité en fonction du temps - et comme substrat de la dynamique énergétique du phénomène musical, sans sciemment définir plus en avant ce qu'est cette énergie.

5.1.1. Musique du XX^{ème} siècle : l'idéologie de l'œuvre

Leroy (2005b) fait le constat que la majorité des travaux en épistémologie de la musique du XX^{ème} siècle ont été influencés par l'atomisation et la parcellisation des disciplines scientifiques. Les sciences de la musique, calquées sur le modèle de laboratoire n'ont pas échappé à cette approche réductionniste. La mise à l'index de la notion de « continuité temporelle vécue » (Leroy, 2005, avril), comme fondement de toute activité musicale, au profit d'une « idéologie de l'œuvre » (Leroy, 2005c, p. 15) toute-puissante, illustre cet état de fait. Ainsi, l'*idéologie de l'œuvre* qui a traversé le XX^{ème} siècle s'est caractérisée par :

- 1) l'analyse de « l'espace de la partition » (Leroy, 2005c, p. 13), en tant que dimension spatiale du phénomène musical ;
- 2) l'analyse du matériau sonore, afin d'extraire des composantes élémentaires du son (timbre, composants spectraux) pour reconstruire un objet « en bout de course » (Leroy, 2005, avril) qui serait la musique ;
- 3) la valorisation du langage musical comme « système arbitraire » (Leroy, 2005c, p. 13), érigé selon des conventions définies par les créateurs et, secondairement, intériorisées par une frange réduite des membres de la communauté ;
- 4) une approche de la musique comme « objet d'une pensée imprégnée du compositeur » (Leroy, 2005c, p. 13), structurée sur le modèle d'une « tri-partition » (Leroy, 2005c, p. 13) compositeur/œuvre/interprète, qui considère la place de l'auditeur comme accessoire et sans grand intérêt théorique ;
- 5) le renvoi du langage musical à sa forme la plus élevée, à savoir : l'œuvre d'art ;
- 6) la sacralisation du compositeur, promu au rang de démiurge, participant au processus de la Création, par l'intermédiaire d'une élite vouée au culte de l'art ;
- 7) la prééminence de la création artistique en tant que *produit* à haut niveau culturel, sur la pratique musicale en tant que *manifestations* culturelles plurielles ;
- 8) la référence à un schéma traditionnel extrêmement stable de communication : l'émetteur, le canal et le récepteur.

A cela s'ajoute le fait que la recherche en psychologie de la musique a cristallisé le problème musical dans deux champs d'applications distincts : l'étude de l'organisation des systèmes musicaux et l'étude du mode de traitement cérébral de ces systèmes. Or, ce double paradigme a ignoré « les aspects dynamiques de l'objet musical » (Leroy, 2004, p. 257), tout en évacuant

le sujet réel, considéré comme non objectif, « pour le remplacer par un sujet artificiel, créé de toutes pièces, dénué de sens propre, et, de ce fait présentant les propriétés de l'objet » (Leroy, 2004, p. 258).

Le point de vue épistémologique de Leroy (2005, avril) s'éloigne de la logique d'un producteur et d'un récepteur pour s'intéresser à la musique en tant que phénomène *co-produit*. Lorsque nous écoutons une séquence musicale, nous produisons nous-mêmes la musique dans notre tête. Il n'y a pas de producteur et de récepteur passif. Nous sommes, en l'occurrence, les seuls producteurs. Ce qui explique que nous pouvons concevoir cette séquence musicale, chacun de manière différente.

Le modèle dominant du laboratoire dans l'approche scientifique de la musique aboutit à faire d'une science de l'homme une science de l'objet. Or, « l'objet épistémique » des sciences humaines n'est-il pas l'interaction d'un « sujet » producteur de sens avec la virtualité de « l'objet » ? Le but est donc de développer un champ théorique qui permette de penser cette interaction. [...] Dans le champ d'une science de l'homme en effet, il semble que l'objet ne peut être pensé que dans un rapport interactif avec le sujet. Considéré de ce point de vue, l'objet est comme une virtualité dans laquelle le sujet découpe et avec laquelle il joue. Et c'est ce « jeu » qui constitue l'« objet épistémique » des sciences humaines. (Leroy, 2004, pp. 257-258)

En orientant délibérément le débat épistémologique autour du culturel, « produit dont on ne sait pas très bien à quoi il pourrait servir, ni ce que cela pourrait faire » (Leroy, 2005, avril), les sciences de la musique se sont progressivement isolées des autres sciences. Ces tentatives ont cependant eu le mérite de remettre en question *l'idéologie de l'œuvre* en se développant autour des axes suivants :

1. *les théories de la création musicale contemporaine* qui rejettent l'idée d'intentionnalité dans le processus de composition, en redéfinissant la nature de la musique en tant que forme aléatoire et indéterminée, tout en réclamant l'émancipation des références issues de l'acculturation, l'ouverture des sens à des sonorités étrangères aux timbres habituellement produits par les instruments de l'orchestre symphonique²⁹. Il n'y a donc plus de tripartition entre un émetteur, un récepteur et une œuvre, mais une recreation de l'œuvre par le sujet en fonction de ses structures propres ;

Je m'intéresse donc à tout ce qui est un « fait sonore ». Les musiques du XX^{ème} siècle ont brisé la barrière entre ce qui serait de la musique et ce qui ne le serait plus. John Cage a épuisé la question en allant jusqu'au bout. La musique est dans la tête de celui qui la fait, tant du point de vue du compositeur que de celui qui la reçoit. Je ne me situe pas ici dans la logique d'un producteur et d'un récepteur, un émetteur et quelqu'un d'autre qui serait un sujet percevant. (Leroy, 2005, avril)

2. *les théories éthologiques sur la communication sonore animale* ; l'idée fondamentale est de dire que si des systèmes vivants et l'être humain en particulier, ont produit un phénomène qu'on appelle musique, c'est que cela doit servir à quelque chose (Leroy, 2005, avril) ;
3. *les théories ethnosociologiques et sémiotiques du fait musical* ; Pour Leroy (2005c), les ethnologues ont souligné depuis longtemps que le concept de musique est particulier à une culture donnée. Alors que ce concept est omniprésent dans certaines

²⁹ John Cage (1912-1992), en rejetant l'intentionnalité jugée jusqu'alors indissociable du processus de composition, a su changer la nature de la musique telle qu'elle est habituellement perçue, pour faire admettre qu'elle pouvait être le résultat d'opérations aléatoires ou indéterminées tant au niveau de la composition et de l'exécution qu'au niveau des timbres de l'agencement des instruments, venus de tous les horizons. Pour Cage, « être artiste, c'est être engagé par soi-même, et non par quelqu'un d'autre ». Il faut s'émanciper des réminiscences propres à l'acculturation, des effets psychologiques, des goûts et des dégoûts personnels, mais aussi des théories abstraites et des écoles. Notre passé et nos acquis culturels forment le terreau d'une perception rigide de l'œuvre d'art, d'une lecture codifiée, mesurée à l'aune de repères préétablis. Au contraire, s'en dégager doit permettre d'accéder à une forme de liberté. (Grout & Palisca, 1960/1988)

cultures, il ne l'est pas dans d'autres qui considèrent que tout ce qui ne se danse pas et ne se pratique pas à plusieurs ou en communauté ne s'appelle pas musique ;

Ici, on rompt la frontière entre ce qui serait musique et ce qui ne serait pas musique ainsi que le moment où un système vivant s'insère dans la musique. Si je prends un exemple sonore d'un griot qui se sert d'un instrument et de la modulation de sa voix pour rassembler les gens d'un village d'Afrique et pour leur communiquer des informations, cela me parle, même si cette référence n'appartient pas à notre culture. [...] Il y aurait donc quelque chose de fondamental qui permettrait cette communication. On est bien en peine, lorsqu'on écoute cet exemple, de dire à quel moment il y a musique et à quel moment il n'y a pas musique. C'est soit « tout musique » ou soit « rien musique. (Leroy, 2005, avril)

4. *les théories génératives de la musique* qui ont ouvert la voie à des recherches centrées non plus sur la perception, mais sur la production musicale (Lidov, 1975 ; Lerdahl & Jackendoff, 1983 ; Imberty, 1990, cités par Leroy, 2005c, p.15) ;
5. *les théories de la psychologie du développement et de la psychologie des émotions* et leurs avancées dans la compréhension des interactions précoces entre la mère et le nourrisson (Stern, 1985/1989, cité par Leroy, 2005c, p.15) ;

Certains auteurs se sont intéressés aux comportements temporels des êtres humains dans la lignée de l'éthologie [...] et ont remarqué des phénomènes d'une grande complexité entre la mère et l'enfant tels que les interactions vocales, gestuelles, tactiles, etc. appelées la *protomusique*. Plutôt que d'être intégrés par l'organisme en tant qu'éléments discrets, le langage, les notes émaneraient de cette continuité temporelle appelée la *protomusique*. (Leroy, 2005, avril)

6. *les théories de la motricité* (Trevarthen, 1999/2000, cité par Leroy, 2005c, p.15) ;
7. *les théories issues des neurosciences* (Peretz & Zatorre, 2003, cités par Leroy, 2005c).

5.2. Cadre conceptuel d'une *théorie générale du musical*

Leroy (2005c) considère cependant que ces différentes avancées semblent manquer de perspective globale et qu'elles peinent aujourd'hui à dessiner les contours d'une *théorie générale du musical*, défini en tant que « mise en œuvre temporellement structurée des *profils dynamiques* de la *vie émotionnelle* dans un but symbolique dans le cadre de systèmes représentationnels, quelle que soit la modalité concrète utilisée » (p. 79). Au préalable, Leroy (2005c, p. 21) définit :

1. la *structure* en tant que configuration d'un processus énergétique et
2. le *système* en tant que fonctionnement de la structure.

Pour résoudre ce difficile passage entre le « tout musical et le rien musical », (Leroy, 2005, avril) énonce ensuite trois principes :

1. *Le principe fonctionnaliste* : s'il existe un système vivant ainsi que quelque chose qui est produit par ce système vivant – le phénomène musical -, alors ce dernier sert à quelque chose ;

le phénomène musical quel que soit son aspect ne peut être pensé que comme le produit de l'activité concrète d'un organisme engagé dans la dynamique vitale, d'où la nécessité d'une perspective fonctionnaliste. (Leroy, 2005b, p.103)

2. *Le principe énergétique* : le phénomène musical semble produire sur les systèmes vivants et sur l'être humain en particulier, une expérience d'énergie, comme l'ont d'ailleurs remarqué les humains de tous temps. La musique semblerait nous faire vivre quelque chose en termes de ce que Leroy (2005, avril) appelle *une dynamique*

énergétique : « la musique provoque en nous des impressions subjectives et variables de tensions et de détentes psychiques et psychomotrices » (Leroy, 2005b, p. 103) ;

3. *Le principe de régulation énergétique homéostatique* : le vivant ne peut se penser qu'en tant que structure dynamique. Chaque être vivant est un système énergétique actif. « [Nous avons] l'intuition que la clé de la fonction [du phénomène musical] est dans cette expérience d'énergie » (Leroy, 2005b, p. 103).

La réponse à la question : « A quoi sert la musique ? » serait probablement liée à l'optimisation du potentiel énergétique des espèces animales et humaines qui s'y adonnent.

La musique, en tant que système représentationnel essentiellement symbolique, jouerait ainsi un rôle dans les mécanismes de régulation énergétique vitale par le système nerveux central. (Leroy, 2005b, pp. 103-104)

5.2.1. La dynamique écopraxique et la temporalité

Dans le terme *écopraxie*, il y a *éco*. L'être humain serait un système énergétique vivant, parmi d'autres, inclus dans une superstructure, l'univers, dans laquelle évolueraient, par niveaux d'organisation, divers systèmes énergétiques. Dans le terme *écopraxie*, il y a également *praxie*³⁰. La praxie intègre à la fois l'action et le mouvement propre à l'action. Le système vivant et l'être humain en particulier, se construit donc *dans* et *par* l'action.

Laborit (1979/1986) spécifie l'action en tant que finalité de tout système nerveux, pour permettre de maintenir la structure de l'organisme dans sa « vie de relation » (p. 20) sensorimotrice avec son environnement, l'arc sensori-moteur permettant d'ajuster l'environnement à l'équilibre homéostatique interne. Piaget (1966/1986), dans la continuité ontogénétique, du biologique au psychologique, place également l'activité du sujet au centre des mécanismes du développement de ses acquisitions ; l'intériorisation des actions, par le truchement de schèmes d'assimilation et d'accommodation constituant le fondement de l'activité mentale.

Pour Leroy (2005c), le concept d'*écopraxie* exprime aussi l'idée que le système perceptif humain s'est développé de la manière telle que nous le connaissons, parce que des régularités environnementales l'ont façonné de la sorte. Notre oreille entend les propriétés du monde physique ; on ne peut pas considérer qu'un amas de sons serait issu d'une sphère culturelle. Dans cette perspective, les notions de nature/culture, d'inné et d'acquis, perdent sensiblement de leur importance.

Le temps est l'intuition du changement pour un système vivant. La maîtrise de la temporalité interne et externe est primordiale pour le vivant. Sans maîtrise temporelle, le sujet ne peut pas agir. La *structure*, en tant que configuration d'un processus énergétique, n'est pas quelque chose de stable, comme la modalité visuelle pourrait nous le faire croire, mais quelque chose qui est en mouvement et qui subit une évolution temporelle. Le vivant s'inscrivant dans la temporalité et la temporalité est co-naturelle au vivant. Les mécanismes de mise en œuvre et de contrôle des éléments constitutifs d'une *structure* peuvent être vus comme une expression rythmique, et l'univers, par niveaux d'organisation du vivant, comme une « polyrythmie interactive » (Leroy, 2005c, p. 24).

Puisque nous sommes capables, par l'homéostasie, de réguler notre température, nous sommes capables de maîtriser notre temporalité interne, notre manière d'agir dans le temps. Parce que nous sommes capables de maîtriser le découpage du temps externe avec une horloge, nous sommes capables de nous retrouver à plusieurs au même rendez-vous, à l'heure

³⁰ Praxie : mouvement, bonne coordination des mouvements. Par opposition à apraxie.

convenue. La temporalité est un principe fondamental que l'être humain doit maîtriser. Un enfant qui apprend à maîtriser une séquence d'action, il maîtrise un bout de temps. S'il maîtrise cette séquence d'action, il peut la répéter, et, s'il peut la répéter, c'est du temps maîtrisé. Pour Leroy (2005, avril) :

la temporalité, en tant que processus qui relève du temps et du changement dans lequel s'inscrit l'homme, la maîtrise tant biologique que sociale de ce changement, passant par une instrumentalisation basée sur la maîtrise des rythmes, cette double proposition (changement et maîtrise), fait que l'homme s'éprouve à la fois comme immuable (illusion d'intemporalité) et en perpétuel mouvement (sentiment de continuité).

5.2.2. Les profils dynamiques et la vie émotive

Pour Leroy (2005c), « tout vécu, quelle que soit sa nature, physiologique, motrice, cognitive et affective, est éprouvé par l'être vivant comme une expérience d'énergie que l'on peut schématiser sous la forme d'un *profil dynamique* [intensité en fonction du temps] » (p. 29). Ainsi, au contraire de la première topique freudienne, on peut comprendre l'essentiel de l'activité du vivant comme devant répondre à la nécessité de maintenir et d'optimiser son potentiel énergétique dans sa *zone optimale d'expression des potentiels vitaux* (ZOEPV). Si l'organisme se trouve au-dessus ou au-dessous de son état d'équilibre énergétique, le sujet se trouve alors dans la *zone potentielle d'expression des émotions* (ZPEE) et il peut alors se produire des expériences d'émotions pouvant provoquer, à l'extrême, des états critiques. Les émotions sont des modules d'action qui vont permettre que l'organisme sorte de la zone d'homéostasie, pour créer des états de surtension, qu'il ne peut plus gérer au niveau de son système nerveux central. C'est un épiphénomène qui est spectaculaire, mais cela reste un épiphénomène dans la perspective homéostatique de Leroy (2005, avril).

D'un point de vue émotif, il n'y a donc pas de différence de nature entre les aspects cognitifs, affectifs, moteurs, physiologiques du vécu. [...] La vie émotive évolue dans une dimension spécifique indépendante de celle des déclencheurs de la réaction émotive. Ainsi, tout vécu possède un substrat énergétique, sans lequel il n'y aurait pas d'existence pour l'organisme, et c'est la projection de ces profils dynamiques qui permet aussi bien l'activité productive que perceptive. (Leroy, 2004, p. 259)

1. La *vie émotive* englobe cette expérience d'énergie vécue (intensité en fonction du temps) et,
2. le *profil dynamique de la vie émotive* correspond aux représentations de l'intensité du vécu (Leroy, 2005, avril).
3. Ces fluctuations d'énergie sont la définition de la *dynamique de la vie émotive*.

Pour Leroy (2005c) un *profil dynamique de la vie émotive* est :

1. une représentation mentale dont la fonction auto-organisatrice est de maîtriser l'énergie de l'organisme par le biais du système nerveux central. Les dynamiques temporelles sans contenus concrets seraient les premiers outils de la pensée ;
2. lié à la dynamique corporelle par l'opération du *processus postural* (voir ci-dessous). Tout vécu et toute expérience, même celle qui ressort de l'intelligence théorique, repose sur un *profil dynamique de la vie émotive* ;
3. ce qui permet à un individu de mettre en œuvre des représentations et de les amener dans le champ de la pensée, qui serait essentiellement *spatiale* (toute représentation étant initialement liée à la dynamique motrice d'un *profil dynamique de la vie émotive*) ;

J'ai parlé d'*espace de la pensée*. La métaphore spatiale prend du sens, si on se situe dans la perspective du *processus postural*. S'il y a eu la maîtrise, dans la première période de la vie, de ces profils dynamiques par le mouvement volontaire, alors, quand je pense, je suis un « corps pensant » comme le dit Bergson. Je suis en train de me mouvoir dans cet espace, même si je n'en ai pas conscience. On peut comprendre le « je suis en train de me mouvoir » en relation avec le *modèle opérant* qui signifie que je me mets dans une certaine situation. (Leroy, 2005, avril)

4. le fondement des mécanismes de la pensée analogique, par le formatage réalisé par l'action du *processus postural* (voir ci-dessous). Tous les vécus, étant ramenés à un format unique, pourraient être mis en relation, ce qui permettrait donc un brassage de l'ensemble des représentations qui favoriserait l'intégration de l'expérience « à un immense réseau de sens » (Leroy, 2005c, p. 49). La modalité analogique ne pourrait fonctionner qu'en référence à des situations concrètes, tant que la pensée serait subordonnée au corporel : il s'agirait donc de la « figuration motrice » du stade projectif établi par Wallon (1942/1970) qui réalise :

une sorte d'organisation dynamique, où fusionnent avec les appétits, répulsions, dispositions affectives du sujet et avec les attitudes ou les mouvements qui peuvent en résulter, le champ des perceptions extérieures, lui-même sans cesse modifiable suivant les nécessités du moment, les possibilités de l'action, les velléités du désir. (Wallon, 1942/1970, cité par Leroy, 2005c, p. 49)

Pour Leroy (2005c), deux aspects permettent de soutenir la théorie des *profils dynamiques*, inhérents à toute activité de l'être vivant :

1. l'aspect neurophysiologique ; par la nature du potentiel d'action du neurone - intensité en fonction du temps - ses mécanismes d'action sont l'illustration d'un *profil dynamique* et ;
2. l'aspect de la *perception amodale* d'intensité de la structure temporelle.

Leroy (2005c) émet l'hypothèse que chaque perception fait l'objet, outre un codage spécifique dans la modalité la plus performante en fonction des propriétés concernées (Hatwell, 1994, cité par Leroy, 2005c, p. 36), d'un codage *amodal*, pour la propriété intensive/temporelle. Il serait ainsi possible que le changement soit perçu pour lui-même, en dehors des qualités sensorielles qui pourraient lui être attachées. D'après Stern (1985/1989), ces profils de changement constitueraient la base des *analogones*, des modes de communication non-verbales, qui seraient la base des futurs symboles.

Le transfert intermodal intervient lorsqu'il y a communication des informations acquises par une modalité à d'autres modalités sensorielles (Leroy, 2005c, p.35). Si, à titre d'exemple, la couleur fait strictement appel à la modalité visuelle, la direction, quant à elle, est perceptible à travers la vision, l'audition, le toucher et l'odorat.

Dès sa naissance, le nourrisson est capable de faire des transferts de systèmes perceptifs à d'autres, en se servant de l'évolution de l'intensité en fonction du temps, donc de *profils d'intensité* : l'évolution de l'intensité en fonction du temps. Ce que le nourrisson verrait, sentirait, comprendrait *hic et nunc*, ce sont les variations de l'intensité de la situation en fonction du temps. Ces capacités semblent opérantes dès la naissance chez l'espèce humaine.

Il a été établi (Spelke, 1976 ; Mendelson & McFerland 1982 ; Lewkowicz, 1992) à des âges très précoces, l'existence de transferts intermodaux visuo-auditifs d'intensité, de transferts intermodaux visuo-auditifs en rapport avec les propriétés temporelles et rythmiques et de coordinations intermodales d'événements visuels et auditifs, cette coordination reposant notamment sur la covariation (synchronie temporelle) du rythme des mouvements visuels et des sons les accompagnant. Le tout petit enfant se comporte comme s'il devait y avoir un rapport entre deux événements de même structure temporelle. [...] De fait, le tout petit enfant paraît très attentif aux variations quantitatives des stimulations, et particulièrement aux variations d'intensité, de préférence aux variations qualitatives. Stern (1985/1989) remarque à ce propos que la capacité à apparier les intensités dans des modalités différents est des plus

utiles au bébé pour distinguer l'origine des stimuli dans le cadre de l'interaction dyadique mère/enfant. (Leroy, 2005c, p. 36)

L'accordage affectif se ferait au travers de ces profils d'intensité. Si la mère et l'enfant étaient à un moment donné capables de vivre un mode de changement commun, même si c'est par deux modalités sensorielles différentes, la mère en chantant et l'enfant en bougeant, dans une interaction de bercement et de chansonnette, cela suffirait à créer une dynamique commune qui produirait un accordage affectif, la base du lien social.

Entre une mère et son enfant se déroulent des dynamiques de coordinations temporelles remarquables, qui ne sont pas discrètes mais continues. Daniel Stern appelle cela un « accordage affectif ». Wallon avait déjà parlé de cela en parlant du « stade émotif ». Lorsque deux personnes entrent en communication, non pas avec des concepts, des mots et des éléments discrets, mais à travers ces dynamiques temporelles pures que j'appelle *la vie émotive*, il se crée une communication fondamentale qui touche l'être dans ce qu'il a de plus profond, avant le verbal, le conceptuel, etc. On pourrait parler du « moi-tout » de Lacan. Cette modalité reste active tout au long de la vie, même à quatre-vingt dix-neuf ans. Ce n'est pas quelque chose uniquement vécu entre la mère et l'enfant, qui se remplace ensuite par le stade des opérations concrètes et formelles. C'est quelque chose qui continue à exister et qui permet la richesse de la communication, qui fait que, au moment où je parle, je bouge et selon la dynamique temporelle de chacun, je suis peut-être davantage en communication avec certains et moins avec d'autres, parce que nous avons la même dynamique temporelle. (Leroy, 2005, avril)

Pour Leroy (2005c), il suffirait de mettre des *profils dynamiques* communs sur des représentations diverses, sur des éprouvés sensoriels divers, pour arriver à mettre ceux-ci en contact, mécanisme que l'auteur appelle la *résonance émotionnelle*.

Or, un système deviendrait inopérant si chaque *profil dynamique* engendrait de tels brassages représentationnels. Leroy (2005c) fait ainsi l'hypothèse qu'il existerait malgré tout des réseaux représentationnels relativement clos qui n'activeraient pas ou peu de *résonance émotionnelle*. D'autre part, il existerait également un système *inhibiteur de la fonction analogique*, qui permettrait d'inhiber sélectivement l'accès aux réseaux, en fonction des besoins contextuels, afin de stabiliser la pensée, pour lui permettre une activité pleinement efficace.

5.2.3. *Le processus postural*

Leroy (2005c) définit le *processus postural* en tant qu'aptitude à stabiliser et à manier *les profils dynamiques de la vie émotive* par la médiation de l'activité motrice, à travers les diverses activités qui contribuent à former la *vie de relation* de l'organisme (Laborit, 1979/1986), les réseaux qui lui permettent d'interagir avec son environnement. Ce sens, qui s'organiserait comme tel dès que le nourrisson serait capable de modifier les mouvements réflexes (entre deux et six mois) par sa motricité volontaire, permettant ainsi la différenciation de soi d'avec autrui, se développerait et resterait actif tout au long de la vie. Cependant, le *processus postural* remplirait une fonction autonome qui le distinguerait de l'intégration sensori-motrice et de la constitution de modèles d'action : « le *processus postural* s'éprouverait en train de se mouvoir sans autre objectif que cette tâche » (Leroy, 2005c, p. 49). Pour l'auteur, le *processus postural* fait référence à la posture, telle que Wallon (1942/1970) l'a décrite en tant que mouvement intégré à une manière d'être, en rapport avec un contexte donné agissant sous la forme d'un *modèle opérant* (voir ci-après).

La fonction posturale est non seulement un lien, par le jeu des attitudes, entre les domaines simultanés et les moments successifs de notre activité, mais elle donne au sujet lui-même le sentiment de sa cohérence actuelle et de son unité réalisatrice. Elle est la première forme de la conscience subjective, dont l'intérêt immédiat doit être de rendre possible un minimum de cohésion intime et d'accord entre soi et autrui (Wallon, 1942/1970, cité par Leroy, 2005c, p. 47)

Pour Leroy (2005c), le nourrisson serait capable d'abstraire des *profils dynamiques* issus de l'environnement sous le mode corporel, afin de pouvoir les maîtriser. Mais à l'inverse, le bébé pourrait activer sa motricité volontaire pour, à son tour, produire des *profils dynamiques*. Si le nourrisson fait un mouvement de bas en haut, il peut le répéter s'il s'agit d'un mouvement commandé par sa motricité volontaire : la répétition de ce mouvement lui fait alors ressentir un *profil dynamique* - de l'intensité en fonction du temps -. Parce que le bébé répète quelque chose qui lui fait ressentir un *profil dynamique* et qu'il l'éprouve par son *corps propre*, il réussirait à maîtriser ces dynamiques temporelles. Par ce moyen de contrôle et de répétition, le petit enfant stabiliserait les *éprouvés dynamiques* en *profils dynamiques* maîtrisés. La perception de notre *corps propre* et des mouvements de notre corps en action, intégré dans un système de perception de notre environnement, créerait du sens au monde. En se formant un outil pour donner du sens au monde, le nourrisson va progressivement vivre et agir dans ce monde de manière adéquate, construire des éléments stables, parce que, paradoxalement, il maîtrise la nature essentiellement changeante du monde ; au contraire des enfants à traits autistiques, dont l'étiologie de leur pathologie est caractérisée par une difficulté à abstraire et à vivre des dynamiques temporelles. Ainsi, tous les *éprouvés dynamiques* seraient formatés par le corps, quelle que soit leur nature. Les représentations, elles aussi, avec leurs *profils dynamiques* sous-jacents, auraient un lien avec le corporel et avec la motricité. Mais, si dans un système avec des réseaux de représentations plus ou moins clos, nous avons un *profil dynamique* donné et que deux représentations se chevauchent sur ce même *profil dynamique*, elles peuvent alors entrer en communication, en relation, parce qu'elles ont un *profil dynamique* commun. Ce principe du *formatage par le corps* permettrait de mettre en relation toutes les représentations, de quelque nature que ce soit, des plus abstraites aux plus concrètes, parce qu'elles seraient ramenées à un format unique.

Leroy (2005c) fait également remarquer que la correspondance entre la perception et l'action a été établie de manière fonctionnelle dans le système nerveux, par la présence de *neurones miroirs* (Rizzolatti *et al.*, 1998, cité par Leroy, 2005c, p. 115) qui ont la particularité de déclencher de manière similaire, qu'il s'agisse d'une activation motrice ou d'une activation visuelle. Ce qui, de surcroît, amènerait à penser que la perception d'un phénomène nécessiterait la mise en œuvre de l'action qui lui est associée (Jeannerod, 1999, cité par Leroy, 2005c, p. 115). Il est certain qu'un tel système de représentation de l'action offre un avantage adaptatif important, puisqu'il permettrait l'anticipation, la simulation et la compréhension des intentions d'autrui, en bref, de se mettre dans *sa posture* (Leroy, 2005, avril), de comprendre son état énergétique, un système indispensable aux échanges sociaux (Leroy, 2005c).

C'est à partir du contrôle des formes énergétiques temporelles du vécu que l'enfant pourrait organiser son action, au moins à un niveau élémentaire, par le fait que le profil dynamique permettrait la prévisibilité, c'est-à-dire l'anticipation, au moins intuitive, de l'acte qu'il sous-tend et affermir son sens de soi, par le fait que cette maîtrise renforcerait son système d'interprétation (sa « compréhension ») de l'autre et du monde, dont il pourrait alors référer ce qu'il éprouve de leurs « actions », à son action propre. Au cours de ce processus, les profils dynamiques de la vie émotive seraient comme « formatés » par le corps. L'activité de stabilisation de ces dynamiques temporelles par le mouvement corporel volontaire aboutirait en effet, sur le plan représentatif, à ramener toutes les expériences à un format unique, celui du corps, quelles que soient leurs modalités et intensités réelles sur le plan physique. Ce processus de « formatage » jouerait ainsi un rôle essentiel dans l'intégration du vécu et dans le fonctionnement de la pensée. (Leroy, 2005c, p. 48-49)

Concernant la place du corps dans la perception de la musique, l'individu serait capable (Leroy, 2005, avril) de déchiffrer les sons en termes moteurs avec, comme référence centrale, la motricité laryngienne de l'appareil vocal, elle-même associée à la motricité de la respiration. A l'écoute de la voix ou d'une mélodie, tous les systèmes vocaux moteurs qui correspondraient à la production de ce phénomène seraient activés. Lorsque, par exemple, nous apprenons une chanson à un groupe de jeunes enfants, il est difficile de leur faire comprendre qu'il faut d'abord écouter le modèle plutôt que de chanter en même temps. La

psychologie de la musique a aussi démontré que, hormis les experts qui possèdent une oreille formée de manière spécifique, la musique touche les gens par son aspect mélodique, par le fait qu'elle mobilise *des éprouvés dynamiques* au niveau de la motricité laryngienne :

Si je passe un extrait d'un *Intermezzo* de Brahms pour piano, il y a quelque chose qui bouleverse. Les sanglots arrivent. Il y a d'abord une perception de cette mélodie en termes moteurs car j'imagine que cette mélodie est perçue d'une manière vocale (c'est une évidence en parlant de Brahms) : je déchiffre cette mélodie, ses différents hauteurs de sons, au niveau de ma motricité vocale. Les éléments de tension et de détente vocale seraient mesurables en termes de tension vocale d'un *glissando* vers le haut avec contraction laryngienne et, inversement, d'un *glissando* vers le bas, avec détente laryngienne, associée à la musculature respiratoire, ce qui donnerait un réel *éprouvé de tension*. [...] De la même manière, les études du discours de l'adulte adressé au nourrisson montrent que tous deux se servent de l'activité vocale pour créer des états de tension et de détente. (Leroy, 2005, avril)

5.3. Vie émotionnelle et dynamique de la représentation mentale

Pour Leroy (2005c), le système vivant et l'être humain en particulier, pourraient fonctionner à partir de quelques modules seulement. Les mécanismes de base de la représentation mentale humaine pourraient être élaborés à partir de trois systèmes (voir *Figure 5.1.*):

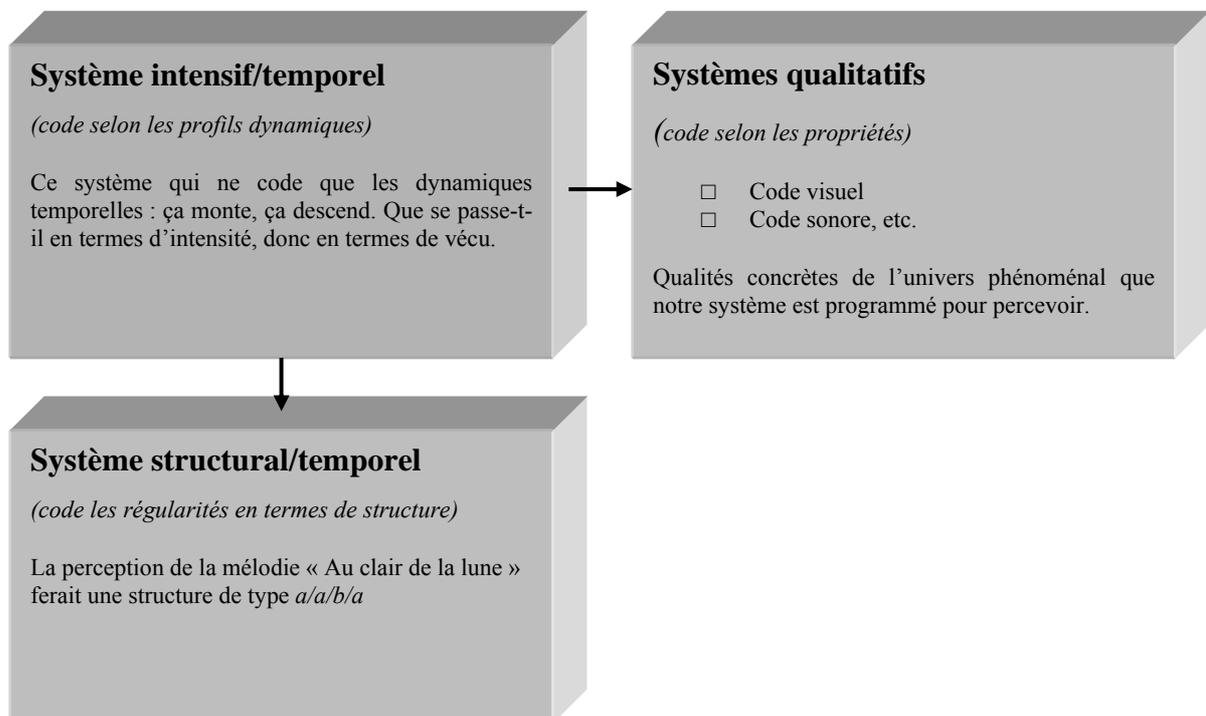


Figure 5.1. Vie émotionnelle et dynamique de la représentation mentale selon Leroy (2005c)

1. le *système intensif/temporel* : ce système coderait l'évolution temporelle de l'intensité du vécu, à savoir un *profil dynamique* de la *vie émotionnelle*, c'est-à-dire, une expérience d'intensité, qu'il s'agisse de phénomènes physiques ou de la résonance psychique de ces phénomènes ou encore du fonctionnement intra-psychique ;
2. les *systèmes qualitatifs* : les qualités concrètes attachées aux diverses modalités sensorielles seraient codées dans les divers systèmes qualitatifs : la hauteur, la couleur, etc. ;
3. le *système structural/temporel* : ce système coderait les régularités en termes de structure. Par exemple, un nourrisson est capable de capter la structure a/a/b/a de la chanson « Au clair de la lune », sans aucune connaissance des notes. Il va saisir des contours, des cases

pareil/pareil/différent/pareil, ou *curiosité-attention* pour le début de la chanson, *intérêt-désintérêt* pour la répétition de la première séquence, puis *curiosité-attention* pour la nouveauté de la seconde séquence et enfin *intérêt-désintérêt* pour la répétition.

Pour Leroy, (2005c), *les systèmes qualitatifs* et le *système structural/temporel* seraient sous la dépendance du *système intensif/temporel*. Aucune représentation ne pourrait être activée, sans qu'il y ait un *profil dynamique* qui la sous-tende. A partir de ces trois systèmes de base, le système vivant construit des *schémas* qui lui permettent d'agir dans le monde. Le terme de *schéma* regroupe l'idée de schème³¹ et tout ce qui concerne la représentation, sans distinction particulière. L'aspect dynamique que Piaget (1966/1986) reconnaissait dans le schème³², Leroy l'introduit dans le *schéma*, puisque la représentation ne peut pas fonctionner sans l'activation de celui-ci.

Or, dans la vie de tous les jours, plusieurs dimensions interviennent simultanément, raison pour laquelle le phénomène musical doit être abordé de manière pluridimensionnelle.

Le fait de chanter une comptine [...] suscite de nombreux éprouvés dynamiques en rapport, notamment, avec la mise en œuvre de l'appareil vocal, la mobilisation de schémas mentaux, la perception de la séquence sonore produite, la relation établie par cette action avec l'environnement, etc. Des processus à différents niveaux, sous-tendus par le principe de fonction orientée vers une réalisation, assurent l'intégration de ces multiples éprouvés. Ainsi les différents systèmes musculaires, l'appareil respiratoire sont normalement globalement intégrés dans le profil dynamique de l'acte respiratoire, lui-même intégré dans celui de l'acte vocal, etc. [...]. Dans le cadre d'un cours de chant, le sujet, concentré sur la technique vocale, pourra investir les profils dynamiques en rapport avec son système musculaire, alors que dans le cadre d'une relation avec un petit enfant, ce même sujet investira très certainement les profils nés de cette relation. [...] En somme, c'est la dynamique mentale tout entière qui serait basée sur les profils dynamiques de la vie émotive. Pour contrôler cette dynamique et maîtriser ainsi l'énergétique de l'organisme, le système vivant élabore des systèmes représentationnels essentiellement symboliques ou essentiellement signifiés, c'est-à-dire ressortissant au mécanisme de la signification (association d'un signifiant et d'un signifié dans le signe). La musique, en tant que système représentationnel essentiellement symbolique, jouerait ainsi un rôle dans les mécanismes de régulation énergétique vitale par le système nerveux central. (Leroy, 2005b, pp. 103-104)

³¹ « Un schème est la structure ou l'organisation des actions telles qu'elles se transfèrent ou se généralisent lors de la répétition de cette action en des circonstances semblables ou analogues » (p. 11).

³² La psychologie génétique a mis en lumière un grand nombre de schémas accomplissant des fonctions variées (organisation de l'univers de l'action, organisation de l'univers de la pensée, organisation des relations interpersonnelles, schémas de contrôle ou de régulation, etc.). Les recherches de Piaget sur les mécanismes perceptifs lui ont permis de montrer comment le développement cognitif et intellectuel du sujet se traduisant par la différenciation ou l'acquisition de schémas perceptifs capables d'agir à un niveau très fin des activités perceptives. La primauté que Piaget accorde à l'action sur la perception signifie que, pour lui, les schémas perceptifs sont le plus souvent une composante de schémas sensori-moteurs dont le but n'est pas de percevoir mais d'agir sur la réalité présente.

« Le schème d'une action n'est ni perceptible (on perçoit une action particulière mais non pas son schème) ni directement introspectible. On ne prend conscience de ses implications qu'en répétant l'action et en comparant ses résultats successifs ». (Piaget, 1968b, p. 251)

« Nous appelons schémas sensori-moteurs les organisations sensori-motrices susceptibles d'application à un ensemble de situations analogues et témoignant ainsi d'assimilations reproductrices (répétition de mêmes activités), récoGNitives (reconnaître les objets en leur attribuant une signification en fonction du schème) et généralisatrices (avec différenciations en fonction de situations nouvelles) ». (Piaget, 1968a, p. 46)

5.4. Les réseaux représentationnels

Ces trois systèmes (*intensif/temporel* ; *qualitatif* ; *structural/temporel*) s'organisent au moyen de réseaux de *schémas* pour assurer au système nerveux central ses fonctions d'intégration, et, au système vivant, son interaction avec son environnement. Leroy (2005c) distingue trois types de *réseaux représentationnels* :

1. *le modèle opérant* est défini comme l'ensemble des représentations mentales qui, associées à un contexte donné, permettraient à l'individu d'agir dans ce contexte. On appelle *situation* la configuration particulière d'un environnement donné, à un moment donné, et *contexte*, la manière dont le système central interprète la situation et établit, sur la base de cette interprétation, une relation avec l'environnement.
2. *Le champ* est défini comme un ensemble de représentations mentales associées sous la forme d'un « concept » ou d'un « souvenir ». Il y aurait des réseaux qui feraient qu'un certain nombre de concepts de souvenirs seraient regroupés dans notre esprit en *champs* plus ou moins connectés. La notion de *champ* recouvre des ensembles de différents formats et niveaux, du concept au complexe de concepts, du souvenir au complexe de souvenirs. Plusieurs champs s'entrecroisent normalement. Par exemple, le concept de « musique baroque » croise pour le musicologue les champs d'un certain nombre de séquences sonores, des styles musicaux, des techniques d'analyse, des techniques solfégiques, de l'architecture, de la peinture, des souvenirs attachés à des personnes, à des moments, à des lieux, etc. En outre, un champ activerait indirectement le ou les modèles opérants dans lesquels il s'inscrit.
3. *Le système représentationnel* est défini comme un ensemble clos de représentations mentales fonctionnant de manière autonome au moyen d'un « lexique » et d'une « grammaire », ou encore un modèle de traitement d'un type particulier de représentations dites « sémiotiques », en rapport avec un type particulier d'activité mentale. Les systèmes linguistiques et les systèmes musicaux constitueraient les deux catégories les plus remarquables de systèmes représentationnels chez l'espèce humaine. Les systèmes linguistiques, par leur pouvoir structurant, joueraient probablement un rôle déterminant dans la délimitation et la fixation des *champs*, et, par là, dans leur possibilité d'extension et de mise en relation. Toute représentation, une fois constituée, peut être vue comme une grille de mise en ordre *a priori* du monde. A ce titre, chaque représentation ou *réseau* remplit une fonction d'analyseur.

Pour Leroy (2005c), *l'intégration affective* est le niveau pertinent de l'intégration d'un certain niveau de changement vécu par le sujet : selon le sens que celui-ci donne à son activité, en fonction de la nécessité de régulation, il investit tel ou tel aspect de la situation qui se présente à lui – des modèles opérants -. La situation d'une comptine peut faire intervenir plusieurs modèles opérants. Si le sujet se trouve dans le modèle opérant d'une relation émotionnelle avec un nourrisson, il fait exister des *profils dynamiques* qui lui permettent de contrôler sa musculature et sa tonicité pour faire vivre cette relation et si elle fonctionne, l'individu a réalisé *l'intégration affective*. Mais si ce sujet se trouve dans le modèle opérant d'un cours de chant, il fait exister des *profils dynamiques* qui lui permettent de contrôler sa posture, sa respiration et le placement de sa voix. Si cette situation est fonctionnelle, l'individu a réalisé *l'intégration affective*. Or, ce même sujet peut aussi s'investir énergétiquement dans un modèle opérant d'analyse d'une séquence sonore, qui lui permet de faire fonctionner des profils dynamiques qui correspondent au vécu du schéma d'agencement des séquences de cette comptine ou du vécu de l'écriture de la transcription des notes de sa mélodie sur une portée. Si cette activité est fonctionnelle, l'individu a réalisé *l'intégration affective*. Il arrive

fréquemment qu'une mère berce son enfant sans parvenir à l'endormir. Si on demande ce qui se passe, elle déclare ne pas avoir été entièrement présente avec son enfant et avoir pensé à autre chose. Les *profils dynamiques* qui auraient permis d'être en accordage affectif, et à travers cet accordage, de ralentir le vécu du bébé et de l'amener au sommeil, n'ont pas été activés et l'enfant ne s'est pas endormi, parce que la mère ne s'est pas investie et n'a donc par réalisé d'*intégration affective*.

5.5. La musicalité, le musical et la musique

A partir de l'ensemble des perspectives développées ci-dessus, Leroy (2005, avril) tente d'harmoniser la problématique des systèmes musicaux qui, en musicologie et en psychologie de la musique ont souvent créé des confusions épistémologiques. Pour ce faire, Leroy (2005c) définit trois fonctions des systèmes musicaux, à savoir : la *musicalité*, le *musical* et la *musique*.

1. « La *musicalité* [est définie] comme ce qui manifeste le changement d'un point de vue subjectif ». (p. 80)

Tout vécu, quelle que soit sa nature, éprouvé en tant que dynamique énergétique et ayant une base temporelle, puisque sous-tendu par un *profil dynamique*, comporte une dimension qui relève de la *musicalité*. La *musicalité* englobe un très grand nombre de phénomènes produits dans des contextes extrêmement variés : si les psychologues cognitivistes évoquent généralement le terme de *musicalité* en faisant référence aux codes de langage des oiseaux, tous les phénomènes du monde environnant sont des changements qui sont de l'ordre de la *musicalité* : la *musicalité* des comportements dans les interactions humaines, la *musicalité* d'un paysage, tourner la page d'un livre ou encore amorcer un pas de danse.

2. Le *musical* est défini en tant que système organisationnel qui reposerait sur la dynamique du symbole, en tant que support capable d'évoquer une dynamique.

L'activité symbolique permet d'enclencher un mécanisme de résonance émotionnelle. Ce mécanisme de la pensée analogique, nous permet de penser, de créer, d'imaginer, de résoudre des problèmes en mettant en relations des choses qui ne le sont pas. Le *musical* serait la part de la dynamique des systèmes représentationnels qui seraient organisés selon le principe de la pensée analogique : l'action du mécanisme analogique dans les systèmes représentationnels. Au sujet du langage, tout ce qui comporte une activité symbolique comme la prosodie ou la métaphore pourrait ressortir au *musical*. Le *musical* pourrait se retrouver aussi bien dans des systèmes fondés sur la permanence, comme les systèmes graphiques, picturaux et architecturaux, que dans des systèmes fondés sur le changement, comme l'expression corporelle, la danse, l'animation visuelle, etc. Leroy (2005c) énonce deux caractéristiques du *musical* :

- a) la caractéristique d'expression multi et transmodale du *musical* ;

Le *musical*, exprimé sous une modalité donnée, a une forte tendance à activer d'autres modalités et à s'adjoindre d'autres formes d'expression,

comme si le sujet voulait éprouver le *musical* par toutes les facettes de son être-temps. [...] Ainsi, le vécu musical [...] rendrait compte de la continuité de l'activité symbolique à travers la discontinuité des formes expressives de cette activité. [...] Le sujet passerait d'un système représentationnel à l'autre [...] sans que la courbe de son investissement dynamique s'en trouve interrompue. [...] Les arts de l'audiovisuel [...] les

situations musicales en général [...] qui exploitent de manière simultanée de multiples systèmes représentationnels (musique, parole, danse, mise en scène, costumes [...]), paraissent tirer parti [...] des multiples possibilités expressives offertes par ces mécanisme. (p. 82-83)

La présence du *musical* dans des domaines aussi variés, expliquerait que le vécu du *musical* soit si difficile à saisir, omniprésent. Si, par exemple, on observe des adolescents en train d'écouter ou de faire de la musique, on constate qu'ils ne sont pas dans une attitude d'écoute figée, telle qu'elle pourrait être adoptée par des adultes durant un concert de musique classique. Au contraire, ces premiers se mettent à bouger, à danser un certain temps, puis ils parlent entre eux, pour ensuite chanter une séquence. Ces adolescents vont faire traverser la courbe d'investissement dynamique que provoque l'écoute d'une de leurs idoles par de multiples systèmes représentationnels qui ne sont pas spécifiquement fait pour ça mais qui vont se succéder tout en maintenant la même dynamique énergétique. Cette action du symbole à travers divers systèmes (se mouvoir, parler, chanter, écouter, mimer, etc.) c'est le *musical*.

L'expression verbale [...] s'accompagne normalement d'une expression corporelle, et il en est de même de l'expression musicale. D'ailleurs, lors d'une prestation dans l'un ou l'autre de ces systèmes, le public cherche spontanément à se placer de façon à « bien voir » plutôt qu'à « bien entendre » comme si la parole ou la musique participaient autant du mime que du son. Pour Stravinski (1935), la vue du geste et du mouvement des différentes parties du corps qui produisent la musique est même une nécessité essentielle pour la saisir dans toute son ampleur. Plus systématiquement encore, chez les Pygmées Aka d'Afrique Centrale, n'est considéré comme musique que ce qui se prête à la danse, qui, en outre, est toujours collective. (Araom & Khalifa, 1998, p. 82)

b) la caractéristique d'expression corporelle du *musical*.

Le symbole faisant éprouver un processus dynamique et tout *profil dynamique* étant formaté par le processus postural *via* le corps, tout vécu du *musical*, en tant que système organisationnel qui reposerait sur la dynamique du symbole, quel que soit la modalité de son expression, tendrait ainsi vers le corps. Si le musical est défini en tant que fonctionnement du symbole dans les systèmes représentationnels et le principe du processus postural est défini en tant que projections corporelles qui généreraient ces éprouvés dynamiques, alors l'activité corporelle est au centre du musical. A partir du moment où je bouge, je suis dans le *musical*. Le lien serait extrêmement fort entre faire de la musique et danser et cela se vérifie dans la plupart des cultures.

3. La *musique* est un système représentationnel essentiellement symbolique, fondé uniquement sur le sonore. « Le son permettrait de faire, autant que possible, l'économie de l'objet pour se centrer sur le processus énergétique en tant que tel ». (p. 86)

Pour Leroy (2005c) *la musique* serait une « liaison d'un *profil dynamique* avec une figure acoustique sans aucun référent dénoté qui évoquerait la dynamique de l'action et non pas l'action prise en elle-même, ceci favoriserait la « chorégraphie intérieure qui caractériserait le mouvement de la pensée » (p. 86), et n'aurait d'autre but que de nous faire vivre une expérience d'énergie sans contenu concret. Cet état de fait pourrait expliquer le pouvoir de la *musique* à induire des états affectifs. La *musique* est un système représentationnel d'une nature particulière. La *musique* n'utilise pas le principe de la dénotation – excepté peut-être la musique descriptive -. La *musique* serait un système essentiellement symbolique : elle servirait principalement à nous faire vivre une expérience d'énergie, à nous mettre dans un certain état. Certaines méthodes de rythmique explorent des évolutions de mouvements pour mettre l'organisme dans certains états énergétiques. Au niveau social, on se sert d'un type de *musique* particulier pour induire un certain type d'état énergétique chez les individus, soit pour faire passer un message politique, soit pour induire un état de détente propice à la

consommation. On se servirait ainsi de certains morceaux de musique comme des régulateurs énergétiques de l'organisme. Or, comme la *musique* n'a pas de dénotation, on ne peut pas lier les choses entre elles : on ne peut pas construire de scénario. Tel fut le problème de la musicothérapie à ses débuts, dont l'approche consistait à manipuler des dynamiques énergétiques par la musique, pour faire émerger, par résonance émotionnelle, des dynamiques identiques chez le patient. Cependant, la musique ne peut pas reconstruire, puisque c'est un système essentiellement symbolique. Comme le souligne Molino (1998, cité par Leroy, 2005c, p. 86), la *musique* évoque la dynamique de l'action, mais pas l'action elle-même, en tant que description de l'action, comme le fait de prendre un stylo et d'écrire sur une feuille de papier. La *musique* permet de vivre l'énergie de l'action et c'est tout.

Enfin, pour Leroy (2005c), la *musique* permet de produire des *accordages affectifs*, c'est-à-dire de s'éprouver comme être social non pas au niveau conceptuel, mais vital, ce qui fait qu'un individu partage des dynamiques de changements communes avec d'autres individus et qu'il est capable de les partager à un moment donné et de les revivre ultérieurement. Les styles musicaux, la *musique classique*, le *rock*, le *jazz*, le *reggae*, la *techno*, le *R & B* etc., au-delà de leurs caractéristiques formelles et sonores, agiraient en tant que cadres qui définiraient les attitudes physiques et vestimentaires, comme la *rock attitude*, des modes de vie et de relations, des dispositions d'esprit, en bref, des cultures inhérentes à ces styles musicaux. Le contrôle de ces styles et leur hégémonie constituerait un véritable enjeu sociopolitique qui signifierait, au sens propre, mener la danse, comme la manière de se mouvoir, et, au sens figuré, imposer sa manière d'être et de penser. Enfin, « l'art serait [...] lié, par nature, à l'évolution phylogénétique et au pouvoir social » (Leroy, 2005c, p. 95).

6. Modèle d'analyse de la recherche

6.1. Typologie des modalités de codage de l'image musicale dans la problématique

Nous allons décrire ci-après les différentes étapes de la méthodologie que nous avons suivie pour notre recherche (Dépeltau, 2000 ; Giroux & Tremblay, 2002 ; Quivy & Campenhoudt, 1988/1995 ; Sockeel & Anceaux, 2002).

Dans un premier temps, nous allons présenter :

1. la *modalité auditive* et,
2. la *modalité visuo-motrice* dans l'encodage et le décodage de l'image musicale,

selon les quatre axes développés dans la problématique :

- a) l'axe *biographique* (voir Tableau 6.1.) ;
- b) l'axe *pédagogique* et *didactique* (voir Tableau 6.2.) ;
- c) l'axe *musical* et *musicologique* (voir Tableau 6.3.) ;
- d) l'axe de *la psychologie cognitive* et de *la psychologie de la musique* (voir Tableau 6.4.).

Nous allons ensuite présenter les différentes définitions consacrées à *l'aptitude musicale*, dans le contexte historique des trois générations des psychologues de la musique (Bogaards, 1991) et leur approche épistémologique respective (De la Motte-Haber, 1994).

- Dans un deuxième temps, nous allons extraire les variables pertinentes qui vont entrer en jeu dans notre recherche, sous la forme d'un schéma d'analyse conceptuelle (Giroux & Tremblay, 2002).
- Dans un troisième temps, nous allons formuler notre question de recherche et nos hypothèses sur la base de cette analyse conceptuelle.
- Dans un quatrième temps, nous allons présenter la planification de notre recherche.
- Dans un cinquième temps, nous allons spécifier le contexte institutionnel duquel sont issus nos échantillons de sujets qui sont intervenus dans notre travail.

6.1.1. Typologie des modalités d'encodage de l'image musicale chez Mozart et chez Beethoven

L'histoire de la musique a été fortement marquée par les extraordinaires capacités de l'oreille de Mozart, dont il a fait la démonstration dès sa plus tendre enfance (voir Tableau 6.1.). Bien que Beethoven fût, lui aussi, un enfant prodige, les biographies qui lui sont consacrées ne lui ont pas reconnu d'aptitudes précoces aussi exceptionnelles que celles de Mozart. Ce n'est que par accident que Beethoven, ayant été privé de son ouïe à la fin de sa vie, a probablement développé une aptitude musicale inhabituelle, dont personne ne s'est véritablement préoccupé. Malgré sa complète surdité, Beethoven fut encore capable de comprendre ou d'*audier* (Gordon, 1980/2003, 1989, 1998) la musique qu'une cantatrice et qu'un pianiste exécutèrent devant ses yeux et d'y apporter son jugement technique et esthétique, à la seule

lecture de leurs mouvements corporels, labiaux et instrumentalisés. Il put également recommander les mouvements d'exécution de ses propres œuvres, par des indications de tempi extrêmement précis, sans jamais avoir eu l'occasion d'en juger l'effet sonore réel. Beethoven put encore recréer une image mentale de sa propre musique, à partir de la seule lecture visuelle des indices gestuels et kinesthésiques fournis par les attitudes corporelles, les coups d'archet et les actions des doigts sur les cordes des quatre instrumentistes de son quatuor, et d'en « saisir les plus petites fluctuations dans le tempo ou le rythme et [de] les corriger immédiatement » (Thayer, 1964, cité par Buchet, 1995, p. 329) (voir *Figure 6.1.*). En d'autres termes, Beethoven put encoder sous forme d'image musicale, la mise en scène des actes gestuels par la vision de la biomécanique du jeu vocal et instrumental (Kululuka, 2001 ; Leman, 2008).

Cette aptitude étonnante a peut-être été occultée par la légende qui a décrit Beethoven fortement diminué à la fin de sa vie, incapable de diriger ses dernières œuvres orchestrales, quand bien même la comparaison des textes qui en font état nous révèle des différences dans leur description, permettant de douter de leur totale fiabilité. Par contre, plusieurs textes concordants ont mentionné la faible acuité visuelle de Beethoven à la fin de sa vie. Nous posons l'hypothèse que Beethoven, perturbé par son incapacité, seulement à distance, de décoder les mouvements généraux de ses musiciens et les mouvements spécifiques de leur archet et de leurs doigts, n'aurait plus été en mesure de diriger ses œuvres correctement.

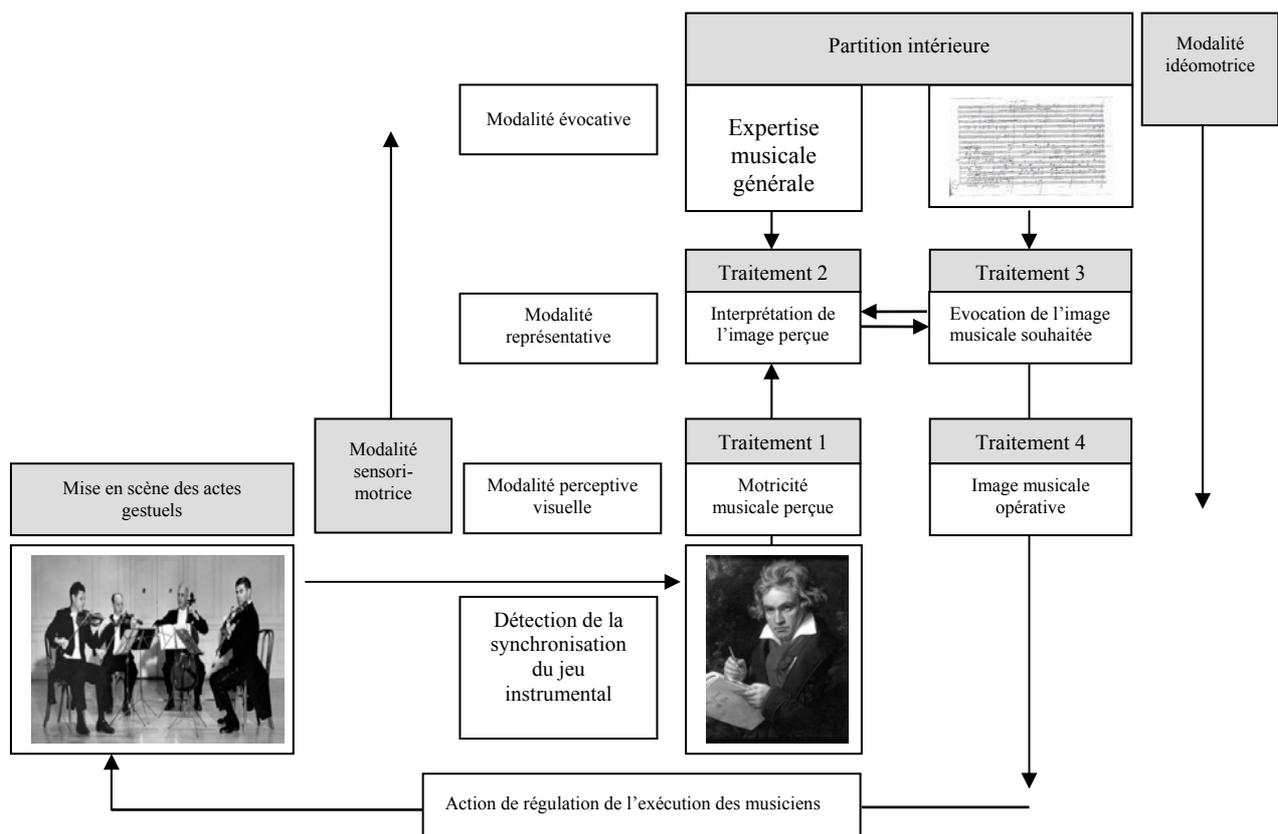


Figure 6.1. L'œil musical de Beethoven : modélisation théorique d'une répétition avec son quatuor³³

³³ Le quatuor *Juilliard* et un portrait de Ludwig van Beethoven par Joseph Karl Stieler, 1820.

Cependant, plusieurs textes ont décrit Beethoven parfaitement apte, dans des situations de proximité immédiate, de porter des jugements sur la musique que des interprètes lui présentaient, malgré sa complète surdité.

Le maître, sourd et myope, aurait néanmoins pu, à faible distance, exercer une lecture experte des mouvements des instrumentistes sur leurs instruments et de leur *syntonisation* au sein du groupe (Leman, 2008), son *œil musical* ayant compensé son ouïe détruite.

Nous serions tentés de croire que Beethoven a compensé son handicap par un développement de l'expertise de son *œil musical*, seulement opérationnel à faible distance. De surcroît, Beethoven a probablement été aidé, dans sa transcription des indices tactilo-kinesthésiques muets du jeu des musiciens et dans son jugement du degré de leur synchronisation, transcription définie par Leman (2008) sous le terme de *syntonisation*, par son expertise générale dans le domaine musical. A cela s'ajoute l'évocation de l'image mentale de la partition de son 12^{ème} *Quatuor* qu'il venait d'achever et que ses musiciens déchiffraient sous ses yeux. La sollicitation cognitive de son expertise générale, associée à l'évocation de l'image musicale de la partition du modèle qu'il désirait entendre lui ont permis d'identifier les mouvements muets de ses musiciens de manière musicalement pertinente, c'est-à-dire de les *anticiper* (Gordon, 1989 ; Zanetti, 1973) (voir *Figure 6.1.*).

Cette remarque préliminaire, issue de l'analyse de la typologie des modalités d'encodage et d'évocation de l'image musicale (voir *Chapitre 3, 4 et 5*), apportera peut-être d'apporter un élément supplémentaire que l'analyse anti-associationniste de Spruijtenburg (2004, 2005) fournie à ce sujet, semble ne pas avoir pris en considération de manière complète : la question du rôle du processus *d'attente perceptive* (en tant que processus cognitif) activé par l'évocation de l'image musicale déjà formée de Beethoven (image mentale en tant qu'expertise générale + image mentale de l'œuvre écrite) sur la *discrimination visuelle* des mouvements kinesthésiques des instrumentistes (l'exécution) :

1. cette *attente perceptive* permettrait, par le biais de la *perception sensori-motrice*, la *reconstitution* d'une image musicale pertinente de l'interprétation de ses musiciens au sujet de son 12^{ème} *quatuor*, par la *comparaison* de ces deux modèles (externe et externe) et,
2. cette *attente perceptive* aboutirait à la modification – la *régulation* - de l'interprétation et de l'exécution de son quatuor, perçue visuellement par Beethoven sous forme d'expression corporelle et vocale *idéomotrice* (voir *Figure 6.1.*).

La nature de cette expertise musicale dont Beethoven aura fait l'usage pourrait être décrite en tant que processus *d'empathie* (Leman, 2008) : la capacité de créer un format cognitif commun à l'action motrice sans musique et à la représentation musicale sans motricité (perception et imagerie partageraient des représentations de type procédural). Ce format commun serait basé sur la *syntonisation* (Leman) de formes en mouvement, en provenance du traitement de l'information sensori-motrice *afférente* (perception motrice/représentation musicale) et du traitement de l'information idéomotrice *efférente* (évocation de la représentation musicale/sensation motrice) et aurait légitimé le jugement de Beethoven qu'il porta sur l'interprétation exécutée par ses musiciens et sur les corrections qu'il leur demanda d'y apporter³⁴.

³⁴ Par la suite, les indicateurs de cette régulation auraient pu être transmis à ses musiciens par Beethoven sous forme de code moteur, gestuel et vocal, mis en scène par des mouvements, des mimiques et des inflexions vocales (modalité *idéomotrice* : mouvement déclenché par une représentation mentale) : mimes du jeu des instruments et gestes associés à la voix, exécutés par Beethoven dans la dynamique voulue.

Tableau 6.1. Typologie des modalités d'encodage de l'image musicale chez Mozart et chez Beethoven

Champ	Modalité	Encodage	Illustrations
Biographique	Auditive	<input type="checkbox"/> Perception absolue de la hauteur des sons	<p><input type="checkbox"/> L'oreille musicale du jeune Mozart (1756-1791) à l'âge de 7 ans</p> <p>« [...] Il reconnaîtra aussi, sans la moindre erreur, à distance, tous les sons que l'on produira, seuls ou en accords, sur un piano, ou sur tout autre instrument imaginable, y compris des cloches, des verres, des boîtes à musique, etc. [...] ». (Massin & Massin, 1990, p. 30)</p> <p>[Mozart] me dit : « Monsieur Schachtner, votre violon est accordé un demi-quart de ton plus bas que le mien, quand vous l'avez accordé la dernière fois que j'ai joué dessus. (Schachtner, 1792, cité par Massin & Massin, 1990, p. 20)</p>
		<input type="checkbox"/> Grille harmonique tirée de la perception mélodique, transférable à de nouveaux instruments et pouvant subir des variations	<p>« [Wolfgang] improvisera librement (aussi librement qu'on voudra l'entendre, et dans tous les tons qu'on lui proposera, même les plus difficiles) non seulement au piano, mais à l'orgue, afin qu'il comprenne aussi la manière de jouer de l'orgue, qui est tout à fait différente de la manière de jouer du piano [...]. (cité par Massin & Massin, 1990, p. 30)</p> <p>« Wolfgangerl demanda alors qu'on lui permette de jouer le second violon de la partition. Wolfgang joua ainsi les six trios [au violon qu'il venait de recevoir]. (Schachtner, 1792, cité par Massin & Massin, 1990, p. 20)</p> <p>« L'air fini, [Wolfgang] pria la dame de recommencer, et à cette reprise, il joua non seulement de la main droite le chant de l'air, mais il mit, de l'autre, la basse sans embarras. Après quoi, il pria dix fois de suite de recommencer, et à chaque reprise, il changea le caractère de son accompagnement : il l'aurait fait répéter vingt fois si on ne l'avait fait cesser ». (Grimm, 1763, cité par Massin & Massin, 1970/1990, p. 33)</p>
Visuo-motrice		<input type="checkbox"/> Perception des mouvements kinesthésiques, vocaux ou instrumentaux	<p><input type="checkbox"/> L'œil musical de Beethoven sourd (1770-1827)</p> <p>« L'argument voulant que Beethoven, étant sourd, ne pouvait pas juger l'effet du tempo de ses œuvres ne tient pas :</p> <ol style="list-style-type: none"> Il n'était tout à fait sourd qu'à partir de 1817, c'est-à-dire après une vie intense d'expériences musicales, et : Même s'il ne pouvait plus entendre le tempo d'une exécution musicale, il pouvait fort bien l'apprécier « à vue » : par exemple d'après les mouvements du chef d'orchestre dans les symphonies, ou d'après la vitesse des doigts et des coups d'archet dans les quatuors ». (Spruijtenbourg, 2004, p. 62) <p>« Alors Nanny chanta le grand air de Léonore, de <i>Fidelio</i>, et avec un enthousiasme tel que Beethoven battit la mesure à plusieurs reprises, la dévorant de ses yeux grands ouverts ». (Cramolini et Nanny, Prod'homme, 1927, pp. 244-245)</p> <p>« [Beethoven] nous pria [...] de lui chanter quelque chose. [...] « Je n'entends rien, hélas ! Je veux seulement vous voir chanter. » [...] Lorsque j'eus terminé, Beethoven m'attira près de son lit. « J'ai vu à votre respiration que vous chantez bien, et j'ai lu dans vos regards que ce que vous chantez, vous le sentez. Vous m'avez fait un grand plaisir. ». (Cramolini et Nanny, Prod'homme, 1927, pp. 244-245)</p> <p>« Lorsque Beethoven apprit que je prenais des leçons de piano, il dit : « Eh bien, joue-moi donc quelque chose ! » Je jouai, et lui, qui n'entendait rien, regardait attentivement mes mains et, critiquant la tenue de mes mains, me joua aussitôt un trait ». (Un jeune élève, cité apr Prod'homme, 1927, p. 219)</p>
		<input type="checkbox"/> Perception de la synchronisation des mouvements kinesthésiques de plusieurs musiciens	<p>« J'étudiai laborieusement et répétais fréquemment sous les propres yeux de Beethoven : je parle des yeux intentionnellement, car le malheureux était si sourd qu'il ne pouvait plus entendre les sons célestes de ses compositions. Cependant, répéter en sa présence n'était pas facile. Avec une attention intense, ses yeux suivaient les archets et il était capable de saisir les plus petites fluctuations dans le tempo ou le rythme et de les corriger immédiatement ». (Böhm, cité par Thayer, 1964 et Buchet, 1995, p. 329)</p>

A partir de la mise en évidence de ce mécanisme d'empathie, nous posons les questions de départ suivantes :

1. Cette capacité de décoder les mouvements muets du corps des musiciens et de les transcrire en image musicale a-t-elle été une expertise propre à Beethoven ou pourrait-elle également se manifester, dans certaines conditions, chez d'autres musiciens experts ?
2. La capacité de décoder les mouvements du corps des musiciens et de les transcrire en image musicale pourrait-elle figurer parmi les modalités de l'expertise musicale des musiciens professionnels d'aujourd'hui ?
3. Si Beethoven a été capable de transcrire la danse muette des musiciens en image musicale, pourrait-on, en pédagogie musicale, développer cette modalité visuo-motrice chez les musiciens débutants et amateurs, dans la construction de l'image musicale, de manière analogue à la modalité auditive, personnifiée par Mozart ?

6.1.2. Typologie des modalités d'encodage de l'image musicale en pédagogie musicale

Le passage en revue de la littérature de la fin du XIX^{ème} siècle jusqu'à nos jours (voir Tableau 6.2.) démontre que les Conservatoires vont enseigner la technique et la virtuosité instrumentale permettant d'exécuter le répertoire, de manière souvent dogmatique (Arcier, 2002 ; Culioli, 1993 ; François, 2004 ; Gellrich, 1992, Guirard, 1998 ; Hennion, 1988 ; Lamorthe, 1995 ; Vuataz, 1994, 1995, 2006 ; Walker, 1984). Selon le modèle mozartien de la modalité auditive en tant qu'aptitude musicale, les batteries de tests permettant de déceler de hautes aptitudes parmi les candidats aux examens d'entrée au Conservatoire, seront exclusivement basés sur la mesure de l'acuité auditive (Bentley, 1966/1983 ; Davies, 1978 ; Dowling, 1989 ; Gordon 1980/2003 ; Révész, 1946/1953 ; Seashore, 1938/1967 ; Shuter, 1968 ; Sloboda 1985/1988 ; Teplov, 1966 ; Zanetti, 1973). L'analyse de leurs contenus révélera très souvent qu'il s'agit plutôt de tests de mesure de compétences musicales acquises (Davies ; Shuter). Ayant au préalable sélectionné les musiciens les plus prometteurs, les Conservatoires, fidèles eux aussi au modèle mozartien de la modalité auditive en tant qu'aptitude musicale, vont mettre sur pied, outre les leçons instrumentales, des leçons de solfège basées sur la reconnaissance, la reproduction vocale et la transcription écrite d'intervalles, d'accords, de mélodies, d'harmonies et de rythmes joués au piano (Chassin-Dolliou, 1995, Reymond-Sauvain, 1945, Tafuri, 2004). Les leçons de solfège dans les écoles seront une copie simplifiée des leçons de solfège dans les Conservatoires (Alten, 1995, Martin, 1945). *L'initiation musicale* (Willems 1936/1987, 1968) des jeunes enfants sera basée sur le développement de l'oreille musicale, favorisant *l'acculturation tonale* (Francès, 1958/1984) tandis que *la rythmique* (Jaques-Dalcroze, 1907/1967, 1917) mettra l'accent sur l'expression corporelle dans l'apprentissage musical (Seitz, 2005). Au tournant du siècle, les Conservatoires, influencés par la mécanisation du travail et la répétition des gestes de production, vont publier des traités de *délié* des doigts à des fins pédagogiques : le travail systématique à l'instrument de difficultés techniques spécifiques, répétées sur tous les tons et dans toutes les gammes (Gellrich, 1992). La dissociation entre l'activité mentale et l'action corporelle va parfois être prescrite, afin de répondre plus rapidement aux exigences de l'exécution des œuvres romantiques requérant une technique instrumentale toujours plus pointue. La machine à délier les doigts de Burdet (1966) en sera l'exemple le plus frappant. Après les atrocités de la Seconde Guerre mondiale, un tournant va s'effectuer dans la pédagogie musicale. La nature humaine ayant été révélée dans ses aspects les plus terrifiants, il sera désormais impossible pour cette génération de retrouver la foi en la possibilité de

développer les potentialités de l'être humain (Greenspan & Lieff Benderly, 1997/1998). Il en sera probablement de même pour la génération de musiciens et de pédagogues de la musique qui auront vécu la Guerre, ce qui explique probablement le fait que le renouvellement des idées pédagogiques dévolues au développement du potentiel musical ne se fera pas. Les Conservatoires vont reléguer au second plan les questions liées à l'activité du jeune musicien, en considérant dorénavant la musique en tant qu'objet *extérieur*. *L'idéologie de l'œuvre* (Leroy, 2003) va guider les intérêts pédagogiques vers l'étude technique et stylistique de la partition et encourager les théories structuralistes de l'épistémologie de la musique.

Dès l'institution de l'école obligatoire en France par Buisson (1882), le chant et l'écoute ont été, de toute évidence, les activités les plus pratiquées dans les classes (Alten, 1991, 1995 ; Buisson, 1882 ; Fijalkov 2005 ; Maizieres, Vilatte & Dupuis, 2007, août ; Pistone, 2005 ; Ribière-Raverlat, 1975). La Suisse romande n'échappera pas à ce phénomène (Renevey Fry, 2003, Martin, 1945, Weber, Spychiger & Patry, 1993 ; Schumacher, 2002, 2005).

Cependant, une étude un peu plus approfondie des textes au sujet de l'histoire de l'éducation musicale à l'école laisse apparaître deux faits marquants dans la première moitié du XX^{ème} siècle, au sujet du rôle des activités corporelles et plastiques dans le développement des compétences musicales dont l'image musicale en fixera les représentations (voir Tableau 6.2.), à savoir :

1. l'avènement de la plastique animée de Jaques-Dalcroze (1919). *La rythmique* en tant qu'expression corporelle et gestuelle *par* la musique et *sur* la musique (Bachmann, 1984) sera rapidement mise au goût du jour dans les écoles durant la période de L'Entre-deux-Guerres, mais ne réussira pas véritablement à s'imposer après 1945, bien que sous l'Occupation, la danse ait été explicitement adjointe aux programmes d'éducation musicale (Alten, 1995, 2001);
2. l'avènement des travaux de Maurice Chevais (1937, 1943a, 1943b). *La phonomimie* et *la dactylorythmie*, la pose de voix par des gestes accompagnant le chant des notes de la gamme et des exercices de motricité fine, basés sur l'expression digitale de valeurs rythmiques, ont énoncé la primauté de l'action du corps et du mouvement (plutôt que de l'oreille seulement) dans la construction de l'image musicale.

Cependant, la période de l'Après-Guerre sera marquée par un retour aux rudiments du solfège et du chant dans les écoles. En France, les idées de mai 68, adjointes à l'intérêt croissant accordé aux productions enfantines des théories piagétienne du développement sensori-moteur, vont tenter de replacer la genèse du développement musical dans sa fonction expressive et communicationnelle originelle, dont le corps sera le médiateur (Le Boulch, 1998). L'appropriation sensori-motrice du phénomène sonore en tant que tel, sans référence explicite à la culture musicale occidentale, passera par le geste et le mouvement ou le *geste-son* (Agosti-Gherban, 2000 ; Culioli, 1993 ; Delalande, 1984 ; Fort & Saint Martin, 1997 ; Lacaze, 1984 ; Noisette, 2000 ; Renard, 1982/1995 ; Ribière-Raverlat, 1997 ; Romain, 2001). Ce courant va s'amplifier jusqu'à la fin des années 80 (voir Tableau 6.2.).

En Suisse Romande, la perspective française de la musique en tant que phénomène vécu (Mili, 1998 ; Perret, 1993) ne commencera d'intéresser les pédagogues que dans les années 90 (Joliat, 1993c). Sous la pression de la crise boursière, il deviendra urgent de diversifier les moyens et les actions d'enseignement (Bolliger, 1998b ; Joliat, 1993a ; Vuataz, 1995, 2006), afin de retenir les élèves dans les Ecoles de musique (ASEM, 2006). A l'école, rien n'a véritablement évolué depuis la fin des années 70, malgré la création de nouveaux moyens

Tableau 6.2. Typologie des modalités d'encodage de l'image musicale en pédagogie musicale

Champ	Modalité	Encodage	Illustrations
Pédagogie	Auditive	<input type="checkbox"/> Perception des sons	<input type="checkbox"/> <i>L'initiation musicale</i> de Willems (1936/1987, 1968) « A l'examen, nous constatons que cet enfant, ces chanteurs [qui entendent mal et qui chantent faux] ont de la peine à distinguer deux sons qui diffèrent entre eux d'un huitième ou même d'un quart de ton. Grâce à un appareil approprié [l'audiomètre permet de mesurer jusqu'à un centième de ton], nous pouvons entraîner l'oreille à entendre progressivement le quart de ton, puis le huitième, le seizième, le vingt-quatrième, etc. [...]. La faculté de distinguer de grandes finesses n'est pas, évidemment, le seul indice d'une oreille musicale, mais c'en est un des plus importants et, sans conteste, le plus sensoriel. » (Willems, 1944, cité par Chapuis & Westphal, 1980, p.139) <input type="checkbox"/> <i>L'enculturation tonale</i> (Francès, 1958/1984)
	Audio-motrice	<input type="checkbox"/> Activité motrice générée par les sons	<input type="checkbox"/> <i>La rythmique</i> de Jaques-Dalcroze (1916) « La conscience rythmique une fois formée, grâce à l'expérience des mouvements, nous voyons se produire constamment une influence réciproque de l'acte rythmique sur la représentation, de la représentation sur l'acte [...] La représentation du rythme, image reflétée de l'acte rythmique, vit dans tous nos muscles. Inversement, le mouvement rythmique est la manifestation visible de la conscience rythmique. » (Jaques-Dalcroze, 1907, cité par Bachmann, 1984, p.26)
Didactique	Auditive	<input type="checkbox"/> Perception des sons, des rythmes, des mélodies et des harmonies	<input type="checkbox"/> La primauté du chant et du solfège dans l'histoire des pédagogies musicales françaises (Alten, 1991, 1995 ; Buisson, 1882 ; Fijalkov 2005 ; Maizieres, Vilatte & Dupuis, 2007, août ; Giglio & Oberholzer, 2006 ; Petignat, 1997, Pistone, 2005 ; Ribière-Raverlat, 1975) et de Suisse romande (Renevey Fry, 2003, Martin, 1945, Schumacher, 2002, 2005 ; Weber, Spychiger & Patry, 1993) par : <ul style="list-style-type: none"> - audition d'une chanson et reproduction vocale ; - écoute d'œuvres musicales ; - perception des accords, des intervalles, des mélodies et des rythmes.
	Kinesthésique	<input type="checkbox"/> Activité kinesthésique générée par les sons ou les rythmes	La musique intervient pour accompagner, dynamiser et magnifier l'expression du corps par : <input type="checkbox"/> <i>La phonimie</i> et la <i>dactylorythmie</i> de Maurice Chevais (1943), la pose de voix dont les notes de la gamme feront référence au corps ou des exercices basés sur l'expression digitale de valeurs rythmiques ;
	Visuo-motrice	<input type="checkbox"/> Activité motrice générée par les sons ou par l'exposition graphique ou cinématique des sons	<input type="checkbox"/> <i>Les gestes-son</i> (Agosti-Gherban, 2000 ; Culioli, 1993 ; Delalande, 1984 ; Fort & Saint Martin, 1997 ; Lacaze, 1984 ; Noisette, 2000 ; Renard, 1982/1995 ; Ribière-Raverlat, 1997 ; Romain, 2001) : l'appropriation par les enfants des « phénomènes sonores », par la pratique d'activités sensori-motrices de « musique de bruit » et de « gestes qui dessinent les sons » ; <input type="checkbox"/> <i>La psychocinétique</i> de Le Boulch (1998), la « science du mouvement humain appliquée au développement de la personne » ; <input type="checkbox"/> <i>La métaphore graphique</i> comme support pédagogique de l'écoute musicale (Rousseaux & Bonardi, 2003, Stiegler, 2003, Tillmann <i>et al.</i> , 2005)

romands d'éducation musicale « A vous la musique », inspirés de la méthode du compositeur et pédagogue hongrois Zoltán Kodály (Barkóczi & Pléh, 1982 ; Ribière-Raverlat, 1975). Cette méthodologie aura cependant le mérite d'élargir les activités de chant et d'écoute à des activités musicales instrumentalisées de groupe, à la production et l'improvisation rythmique ainsi qu'à la chanson en mouvement (Petignat, 1997 ; Szönyi, 1976). Cependant, à l'aube du 3^{ème} millénaire, les activités qui seront invariablement priorisées par les enseignants de Suisse romande resteront la pratique du chant, l'écoute musicale et parfois la transmission de quelques rudiments du solfège (Giglio & Oberholzer, 2006 ; Schumacher, 2002, 2005), malgré les signaux d'alarme répétés sur cet état de fait (Ragni, 1982 ; Spychiger, 1995 ; Weber, Spychiger & Patry, 1993 ; Zurcher, 2003a).

L'avènement de l'informatique musicale dans les années 90, un nouveau domaine investi conjointement par les jeunes et par la création musicale contemporaine, permettra de créer de nouveaux supports pour la musique, tels que des supports visuels et graphique, à la manière des jeux vidéo (Stiegler, 2003). La recherche en acousmatique et la génération *techno* vont se rencontrer autour du « music-ripping » (Rousseaux & Bonardi, 2003, p. 15). Ecoute et manipulation seront ainsi confondues pour créer des effets audiovisuels directement impulsés par la musique. En renouant avec la dimension visuo-motrice de l'exécution musicale, très en vogue au début du XX^{ème} siècle, par le biais de programmes informatiques construites en 3D à la manière de jeux vidéo, permettant d'*audio-visualiser* en temps réel des formes architecturales mouvantes analogues à l'architecture stylistiques de l'œuvre diffusée, l'acousmatique va instaurer des nouvelles clés de lecture possibles d'une œuvre musicale (Tillmann *et al.*, 2005). Cette traduction analogique de l'image audiovisuelle de la mouvance virtuelle de la structure d'une œuvre, aura probablement des retombées pédagogiques nouvelles (Joliat, sous presse). Alors que jusqu'à présent, par un long et fastidieux apprentissage, seule l'oreille experte alliée à une connaissance musicale approfondie pouvaient prétendre appréhender une œuvre dans toute sa complexité, l'acousmatique musicale promet à tout un chacun de vivre une expérience analogue. Reste à savoir si l'expérience immédiate de la présentation analogique audiovisuelle d'une œuvre musicale permettra de faire l'économie de l'expérience acquise par un long et fastidieux travail de construction de la représentation dans la construction de l'image musicale (Zurcher, 2002b) et si les effets du premier procédé, - en terme de d'opérationnalité - seront comparables au second.

6.1.3. Typologie des modalités d'expression des contenus de la musique

Bien que les théoriciens de la musique savante occidentale définissent la musique *mesurée* (Grout & Paliscia, 1960/1988) en tant qu' « Art des sons » (Danhauser, 1950/1994, p. 1), (Jaques-Dalcroze, 1920/1965, p. 44) deux points de vue divergents vont commencer à s'opposer au sujet des contenus de la musique parmi les théoriciens de la musique de la fin du XIX^{ème} siècle (voir Tableau 6.3.). Pour Combarieux (1917), défenseur largement soutenu parmi ses pairs de la modalité auditive des contenus de la musique «[la musique est] l'art de combiner les sons d'une manière agréable à l'oreille » (p. 33). Pour Willems (1936/1987) : « l'oreille, en tant qu'organe de l'ouïe, est [...] l'intermédiaire entre le monde objectif des vibrations et le monde subjectif des images sonores » (p. 32). A l'opposé, Hanslick (1893/2004), soutiendra l'idée que la musique ne contient « pas autre chose que des formes sonores en mouvement » (p. 49) que l'individu serait capable de percevoir par une sorte « d'absorption corporelle » (p. 91). Cette idée sera partagée par les musicologues (Biton, 1948 ; Court, 1992) qui feront référence aux trois formes de l'art grec du mouvement, la danse, la musique et la poésie, pour justifier du rôle de la dynamique corporelle de l'*arsis* (mouvement ascensionnel) et de la *thesis* (le repos du corps au point terminus du

mouvement) dans l'expression des contenus de la musique et ses effets sur l'auditeur. Des musiciens (Ansermet, 1961/1987 ; Hans von Bulow, cité par Willems, 1954, p. 60) attirés par les formes dynamiques que la *cadence* produit, viendront rejoindre ce mouvement de pensée. Pour Jaques-Dalcroze (1920/1965), la musique stimule en priorité des modalités corporelles *d'ordre motile* avant la modalité auditive, qu'il considère secondaire dans la perception de la musique. De surcroît, l'acquisition de la conscience rythmique rend possible pour l'auteur, un mouvement *réciproque* de la pensée, de l'action motrice à la représentation et de la représentation à la sensation musculaire de l'acte rythmique (Bachmann, 1984). Ainsi, à la suite de *la théorie motrice des représentations auditives*, énoncée pour la première fois par Lotze en 1852 (cité par Teplov, 1966, p. 313 ; cité par Rizzolatti & Sinigaglia, 2008, p. 153), Jaques-Dalcroze élaborera à son tour une théorie de l'image motrice qui manifeste un lien réciproque entre l'action et la représentation.

A cela s'ajoute l'idée que la musique aurait émergé par la prise de conscience des effets auditifs, visuels et kinesthésiques produits par la rythmicité, la synchronisation et le spectacle visuel des mouvements sonores de fabrication d'armes et d'objets des premiers hominidés et par les sensations musculaires et proprioceptives que ces activités leurs auraient procurées (Leroi-Gourhan, 1964/1991). Pour Jousse (1975/1999), la musique occidentale trouverait son origine à l'aube de la chrétienté, à travers l'action corporelle et l'action gestuelle qui accompagnaient la psalmodique (le *mimisme*), une mise en mouvement sur la récitation des paroles du Christ. L'imitation de cette danse gestuelle aurait favorisé sa transmission orale au gré des générations, avant d'être fixées par l'écriture.

Les travaux de Leroy (2002 à 2005) vont poser le problème de l'expression de la musique selon deux perspectives épistémologiques distinctes, qui, jusqu'alors auront souvent été source de confusion, à savoir :

1. la perspective centrée sur les contenus de la musique ;
2. la perspective centrée sur les mécanismes de perception et de représentation des contenus musicaux.

Les musicologues et les psychologues de la musique du XX^{ème} siècle auront fait référence, le plus souvent de manière implicite aux œuvres musicales occidentales savantes, de haut niveau culturel (Leroy, 2005c). Les contenus de cette musique savante seront codifiés par les signes conventionnels de l'écriture musicale mesurée, « le moment [...] où la durée devient maîtrisable en tant qu'espace formel [et non plus en tant qu'espace concret avec la musique non mesurée de *l'ars antiqua*] » (Zurcher, 1996a). La domination de *l'idéologie de l'œuvre* (Leroy, 2003) va conduire les compositeurs à valoriser le langage musical comme un « système arbitraire » (Leroy, 2005c, p. 13) intériorisé par une frange réduite des membres de la communauté, inaccessible aux autres membres non initiés, et dépouillé des impressions subjectives et variables de tensions et de détentes psychiques et psychomotrices traditionnellement induites par la musique vécue (Leroy, 2005b, p. 103).

La perspective de Leroy (2005c) intègre les contenus de la musique savante à l'intérieur des *phénomènes musicaux*, sans exclure toutes les autres formes de musique, à l'instar de *l'idéologie de l'œuvre*. Pour Leroy, tout vécu est éprouvé comme une expérience d'énergie. L'auteur définit la *musicalité* comme ce qui manifeste le changement du point de vue du sujet, et peut donc s'exprimer à travers la plupart des énergies créées par les phénomènes du monde vivant. *La musicalité* est l'expression d'un *profil dynamique* : de l'intensité en fonction du temps. *Le musical* fait référence à un système organisationnel qui repose sur la dynamique du symbole, en tant que support capable d'évoquer une dynamique fondée sur le

Tableau 6.3. Typologie des modalités d'encodage des contenus de la musique

Champ	Modalité	Encodage (phylognèse)	Illustrations
Musique	Auditive	<input type="checkbox"/> Contient des sons	<input type="checkbox"/> « Au commencement était le Verbe » (Osty & Trinquet, 1973, 1,1).
		<input type="checkbox"/> Contient des rythmes	<input type="checkbox"/> Hans von Bülow (1830-1894) : « au commencement était le rythme » (cité par Willems, 1954, p. 60).
	Kinesthésique	<input type="checkbox"/> Contient une activité motrice	<input type="checkbox"/> Leroi-Gourhan (1964/1991) : « Les techniques de fabrication se placent dans une ambiance rythmique, à la fois musculaire, auditive et visuelle, née de la répétition de gestes de choc. [...] Le sciage ou raclage commandent des percussions obliques posées qui jusqu'à nos jours et dans toutes les cultures ont formé une partie essentielle des techniques » (p. 135). « Du rythme du marteau ou de la houe, tout de procréation de formes, immédiates ou différées, au rythme musical, tout de temps et de mesures, la distance est considérable puisque l'un transforme matériellement la nature sauvage en instruments de l'humanisation alors que le second est générateur d'un comportement qui trace symboliquement la séparation du monde naturel et de l'espace humanisé ». (p. 135)
			<input type="checkbox"/> Jousse (1975/1999). La mise en mouvement du corps accompagne la mémorisation des textes sacrés et leur récitation dans les cultures de tradition orale.
		Encodage (ontogenèse)	
Musique	Auditive	<input type="checkbox"/> Contient des sons	<input type="checkbox"/> Danhauser (1950/1994) : La musique est l'Art des sons. [...] Le son musical possède trois qualités spécifiques : la hauteur, l'intensité et le timbre » (p. 1). <input type="checkbox"/> Combarieux (1917) : la musique est « l'art de combiner les sons d'une manière agréable à l'oreille » (p. 33) <input type="checkbox"/> Schönberg (cité par Willems, 1936/1987, p. 33) : « le matériel musical est le son ; il agit avant tout sur l'oreille ». <input type="checkbox"/> Willems (1936/1987) : « l'oreille, en tant qu'organe de l'ouïe, est [...] l'intermédiaire entre le monde objectif des vibrations et le monde subjectif des images sonores » (p. 32). <input type="checkbox"/> Leroy (2003, 2005c) : <i>la musique</i> en tant que système représentationnel essentiellement symbolique, fondé uniquement sur le sonore.
		Kinesthésique	<input type="checkbox"/> Contient un mouvement, une <i>mimesis</i> de l'activité motrice
			<input type="checkbox"/> Contient un mouvement, une <i>mimesis</i> des sensations corporelles

changement, comme l'expression corporelle, la danse ou l'animation visuelle. La caractéristique d'expression du *musical* est multi et transmodale. Le *musical* est par excellence, investi de la modalité kinesthésique humaine. C'est par la dynamique corporelle volontaire, appelée *processus postural* que les *profils dynamiques de la vie émotive*, sans contenus concrets, sont stabilisés en représentations, utilisables par le sujet pour organiser *un sens de soi* et contrôler son activité. Enfin, *la musique* est définie en tant que système représentationnel essentiellement symbolique, fondé sur le sonore. « Le son permettrait de faire [...] l'économie de l'objet pour se centrer sur le processus énergétique en tant que tel » (Leroy, 2005c, p. 86). Seule *la musique* se libérerait de toute contrainte perceptive autre que l'audition et permettrait de vivre l'énergie de l'action, mais non pas l'action. *La musicalité, le musical et la musique* sont des structures dont les relations sont organisées par niveaux d'organisation (Laborit, 1979/1987), régulés par la mise en « résonance émotionnelle » du sujet, en fonction du contexte social et environnemental.

6.1.4. Typologie des modalités d'encodage et de décodage de l'image mentale en psychologie et de l'image musicale en psychologie de la musique

A partir de l'imitation différée, la construction de l'image mentale, la « reproduction figurative intérieure de l'objet [en tant que] produit de l'intériorisation de l'imitation » (Winnykamen, 1990, p. 42) occupe une place centrale dans la théorie piagétienne du développement de l'intelligence (Piaget 1945/1976). S'opposant aux théories perceptives associationnistes, Piaget (1945/1976) démontre que l'image mentale n'est pas un prolongement de la perception, mais qu'elle se construit en *décomposant, comparant et transformant* les informations perceptives tirées du milieu, une interprétation pertinente du point de vue des stades du développement de l'intelligence et des processus cognitifs qui les régulent.

Gibson (1958 ; 1979/1986), considère les sens externes non pas comme des canaux mutuellement exclusifs, mais plutôt comme des systèmes en interaction, *des systèmes perceptuels*. Afin de rendre compte de la relation indissociable entre la perception et la motricité, Gibson propose le concept d'*affordance*, qui mesure et rend compte de la possibilité d'exécuter des actions importantes pour l'espèce considérée, compte tenu de son répertoire sensori-moteur (Berthoz, 1997), ou encore qui mesure et rend compte des valeurs utiles que l'environnement peut offrir à l'individu en fonction des propriétés de son corps (Vignaux, 1992). Selon Peronnet et Farah (1989), l'imagerie serait une fonction du système visuel dans le sens où l'imagerie utilise des mécanismes neuronaux qui appartiennent au système visuel. Imagerie et perception partageraient des représentations, puisque la détection d'un stimulus est plus précise quand l'imagerie est spécifique au contenu du stimulus.

Pour Bullinger (2000), le passage de l'organisme, en tant qu'ensemble de fonctions biologiques, au corps, comme moyen d'interaction avec le milieu « nécessite la constitution de représentations » (p. 213). Pour l'auteur, les représentations portent d'abord sur l'interaction, constituée de variations toniques et de signaux sensorimoteurs, pour ensuite porter sur le geste et, enfin, sur l'effet du geste. C'est au niveau de l'effet du geste que se constituent des représentations de l'organisme, des objets et de l'espace. Cette conscience émerge à partir de trois notions essentielles : *le schéma corporel, l'image du corps et la conscience performative des actions* (Gandolfo et al., 2006).

La perception de la musique pourrait être régie par des lois d'organisation fonctionnelle, c'est-à-dire qu'elle ne serait pas tributaire d'un apprentissage quelconque (Bossmaier & Snyder, 2004 ; Gaser & Schlaug, 2003 ; Snyder, 2003 ; Winner, 2003). Cependant, elle peut subir :

1. l'effet de l'acculturation tonale (Francès 1958/1984, 1968), accélérée par la présence croissante des média dans l'environnement (Cook, 1998/2006 ; Gembris, 2002 ; Stiegler, 2003 ; Tillmann *et al.*, 2005) ;
2. l'effet de la formation formelle (Francès, 1968 ; Gordon, 1989, 1990 ; Hargreaves, 1995 ; Shuter, 1968 ; Tafuri, 2004) et informelle (Gordon, 2003 ; Sloboda, 2003 ; Tillmann *et al.*, 2005) ;
3. ou de ces quatre influences conjointes (Mayer, 2003).

Nous pouvons sans grand risque affirmer que la plupart des champs de recherche en psychologie de la musique ont largement exploité la modalité auditive, en tant que canal isolé de la perception de la musique (Deutsch, 1982/1999 ; Gordon, 1980/2003, 1989, 1998 ; Lerdahl & Jackendoff, 1983/1999 ; McAdams & Deliège, 1989 ; Pineau & Tillmann, 2001 ; Temperley, 2001 ; Zanetti, 1973). Les vingt-quatre tests d'aptitude répertoriés (Shuter, 1968 ; Shuter-Dyson & Gabriel, 1981 ; Shuter-Dyson, 1999 ; Sloboda, 1985/1988), qu'ils soient atomistes ou unitaires (Davies, 1978), le démontrent, à l'instar du test *Messung musikalischer Fähigkeiten* de Bentley (1966/1983) et l'*Advanced measures of music audition* (AMMA) de Gordon (1989) qui ont été exploités dans notre travail (Joliat, 2003).

Si l'intérêt pour l'étude de la modalité auditive a subsisté aussi longtemps, c'est probablement parce que la croyance selon laquelle le chant aurait constitué l'indice majeur du développement musical a été très largement répandue en pédagogie musicale (Martin, 1945 ; Willems, 1944, cité par Chapuis & Westphal, 1980, p. 139). D'autre part, des psychologues de la musique de grande notoriété ont défendu l'idée que le fait de chanter faux aurait été la conséquence conjointe d'une oreille musicale mal formée et d'une représentation musicale inexistante (Teplov, 1966). Cependant, Doğantan (2002) rappelle que l'association de l'engagement kinesthésique à l'encodage et au rappel de la mémoire musicale - la création d'une image musicale ou l'évocation d'un contenu - ont toujours été des modalités d'enseignement dans la tradition de la pédagogie musicale et instrumentale occidentale.

Bien que la musique, la médiation d'une situation constituée d'éléments sonores (Hennion, 1988), associée à la scène visuelle des mouvements d'exécution des musiciens sur leurs instruments (Kululuka, 2001), soit vécue à travers le corps de manière *multimodale* (Leroy, 2003), la psychologie de la musique ne s'est intéressée que récemment au rôle de la modalité visuo-motrice dans la perception et la représentation musicale (Desain & Windsor, 2000 ; Godøy & Jørgensen, 2001 ; Gritten & King, 2006). C'est cependant dans le champ de la performance et de l'interprétation musicale que la modalité visuo-motrice sera étudiée de manière particulièrement attentive (Davidson & Correia, 2002 ; Wanderley & Vines, 2006 ; Vines, Wanderley, Nuzzo & Levitin, 2004) (voir Tableau 6.4.).

Or, dans l'histoire des sciences, parmi les théories formulées par les psychologues de la musique de la première génération (Bogaards, 1991 ; De la Motte-Haber, 1994), on trouve pour la première fois, une théorie idéomotrice chez Lotze, dès 1852 (cité par Teplov, 1966, p. 313 ; cité par Rizzolatti & Singaglia, 2008, p. 153) dans sa *théorie motrice des représentations auditives* : une innervation musculaire motrice est engendrée par l'évocation de contenus musicaux, et, à l'inverse, une activation motrice est capable de déclencher la résurgence d'un souvenir musical. Par la suite, Teplov (1966) développera l'idée qu'une représentation musicale auditive est capable d'activer la motricité vocale et la motricité corporelle.

Pour les psychologues de la musique de la deuxième génération (Bogaards, 1991), les actes psychiques serviront de base à la compréhension musicale (De la Motte-Haber, 1994). Hormis des hauteurs de sons agencés en mélodie, en accords et en tonalité (Dowling, 1989 ; Tillmann *et al.*, 1995), la musique recèle, dans sa structure même, des rythmes, des mouvements et de l'expression (Danhauser, 1950/1994), ce que Francès (1958/1984) nomme

des « schèmes cinétiques » (p. 314) de mouvements ou de repos corporel. La perception de *ces gestes en actes* (Francès) est capable de stimuler des actions corporelles involontaires, comme taper du pied et volontaires, comme se mettre à danser – la théorie de la *synchronisation d'induction motrice* pour Fraise (1974) ou la théorie *idéomotrice* de la perception musicale pour Leman (2008) -.

Du point de vue cognitif, dans la construction de l'image mentale, *l'imitation représentative* donne lieu à des combinaisons de mouvements et de sensations, par l'intériorisation des actions, pour atteindre les débuts de la représentation (Piaget 1945/1976). Pour Piaget, l'image mentale n'est pas un simple prolongement de la perception, mais résulte d'une construction cognitive dont l'étoffe est constituée de matière sensible et de matière motrice. Cependant, tant que l'image mentale ne peut pas s'opérationnaliser à travers l'activité (dessiner, chanter, mimier), elle reste sans *attentes perceptives*, et du ressort d'un niveau de traitement sensoriel *hallucinatoire* (Janata, 2001).

Pour Fraise (1974), les actions corporelles se synchronisent partiellement dès l'âge d'une année au flux de la musique et presque totalement par la suite (Moog, 1976), grâce au développement de *l'anticipation* (Fraise, 1974) ou de *l'attente perceptive* (Gordon, 1989 ; Zanetti, 1973) permettant *la synchronisation volontaire d'un mouvement* (Fraise). Pour l'auteur, la synchronisation *frappe/son* s'apparente à une tâche de poursuite qui demande au sujet de maintenir une anticipation auditive. La frappe est considérée comme une aptitude musicale élevée, lorsqu'elle peut s'exécuter sur un tempo intériorisé stable (Thackray (1972, cité par Shuter-Dyson, 1999, p. 63), tandis que la synchronisation du jeu d'un instrumentiste au groupe est une composante de l'expertise musicale (Sloboda, 1995).

La troisième génération des psychologues de la musique (Bogaards, 1991) va orienter ses recherches sur le rôle fonctionnaliste et interactionniste que revêt la musique (De la Motte-Haber, 1994). Celle-ci défendra l'idée que l'être humain est programmé pour devenir musicien et qu'il faut différencier les aspects expressifs des aspects techniques de la performance musicale (Sloboda, 1996). La technique musicale va s'acquérir prioritairement par le biais d'une éducation musicale formelle (Dauphin, 2004 ; François, 2004 ; Gauthier, 1996/2005 ; Hargreaves, 1995 ; Rosenzweig *et al.*, 1996/1998) de longue haleine (Ericsson, 1993 ; Ericsson & Charness, 1994). L'aspect expressif de la performance musicale touchera un domaine d'activités co-naturel à l'être humain, illustré par les champs de recherche basés sur l'étude de la musicalité du discours adressé au nourrisson d'une part (voir *Chapitre 3*) et d'autre part, sur l'étude anthropologique des universaux en musique (Blacking, 1973/2000 ; Dowling, 1989 ; Nattiez, 2004). Les recherches cognitives et développementales sur l'origine conjointe du langage et de la musique (Papoušek, 1995a ; Papoušek, 1995b ; Piaget, 1945/1976) vont mettre en évidence, dans les interactions multimodales du *discours préverbal adressé au nourrisson* (Bergeson & Trehub, 1999 ; Trehub, 2003), de nombreuses compétences musicales précoces chez les nouveau-nés, jusqu'alors largement mésestimées (Lecanuet, 1995 ; Trevarthen, 2002). C'est au cours d'activités *protomusicales* (Brown, 2000/2001) ou d'activités de *protoconversation* (Trevarthen, 2004, p. 9), que leurs prédispositions génétiques vont inciter les nourrissons à percevoir, à imiter et répondre aux jeux vocaux, gestuels et kinesthésiques de leur entourage immédiat. Ces activités d'échange, vont favoriser *l'accordage affectif* (Stern, 1985/1989) aux états émotionnels d'autrui et de la mère en particulier, par des mécanismes neuronaux de *sympathie* (Trevarthen, 2004). Plus tard, quand l'enfant sera capable de reconnaître les contours mélodiques d'un contenu musical, il pourra alors produire ce qu'Hargreaves (1995) nomme, en référence à Goodnow (1971), des « équivalents d'action » (p. 183) : la représentation de stimuli musicaux par des patterns graphiques, lorsque, au stade sensori-moteur, le jeune enfant, en écoutant une musique choisie, griffonne en tapant ou en frappant rythmiquement sur une feuille (théorie idéomotrice la perception musicale).

Ces activités multimodales de jeu (Stern & Brunschweiler-Stern, 1998/1998), engagent l'ensemble du répertoire gestuel, mimique, tactile, cinétique, vocal et prosodique. Elles s'apparentent davantage à la définition de la musique, telle qu'elle était pratiquée dans la Grèce antique, en relation avec les autres arts temporels du mouvement, le théâtre, la danse et la poésie (Court, 1992), qu'à la définition de la musique, telle que défendue durant la seconde moitié du XX^{ème} siècle par les défenseurs de *l'idéologie de l'œuvre* (Leroy, 2003, 2005c).

En démontrant la primauté de l'activité vocale sur l'activité rythmo-motrice dans la reproduction d'un pattern rythmique sur deux notes, les travaux de Zurcher (1993, 1996b, 2002a, avril, 2002b) vont corroborer les résultats obtenus par Rainbow et Owen (1979), pour qui un enfant pouvait produire un rythme plus facilement, s'il l'avait vocalisé auparavant. Zurcher démontrera, dans une perspective résolument constructiviste, que l'activité *rythmo-motrice* obéit à la genèse et aux lois d'un mode de traitement cognitif opératoire, au contraire de la vocalisation qui obéit au principe de l'imitation, régi par la genèse et les lois du mode de traitement sensori-moteur.

Pour Janata (2001), l'image musicale, invention ou recreation mentale multimodale, permet la formation *d'attentes perceptives dépendantes du contexte*. La mobilisation de connaissances implicites et explicites stockées sous forme d'informations dans la mémoire à long terme (*top-down*), d'informations sensorielles en provenance du milieu (*bottom-up*) va permettre de donner un sens au contenu musical et d'être en mesure d'en construire mentalement la suite, si ce contenu est interrompu de manière inopinée.

Avec la montée en puissance des neurosciences (Houdé, Mazoyer & Tzourio-Mazoyer, 2002), la psychologie cognitive et la psychologie de l'expertise étudieront les structures nerveuses responsables de la représentation de l'action. La structure anatomique du système moteur est capable de traduire des sensations et des pensées en patterns de mouvement. Les neurones visuo-moteurs, appelés les *neurones miroirs* (Rizzolatti *et al.*, 1988), de l'aire prémotrice F5, ne codent pas d'*affordances* visuelles particulières, mais les « actes moteurs qui leur sont congruents » (Rizzolatti & Singigaglia, 2008, p. 20).

Le *colliculus supérieur*, situé dans le mésencéphale (Berthoz, 1997), va traiter à la fois des informations visuelles et proprioceptives et des signaux acoustiques et visuels pour fournir une dimension audiovisuelle à l'espace. Par la seule évocation de l'action, cette structure sera capable d'activer des programmes moteurs *efférents*, déclencheurs de l'influx nerveux jusqu'à l'innervation musculaire, (Berthoz, 1997 ; Feldmeyer, 2002 ; Gallagher, 2004, 2006 ; Gandolfo *et al.*, 2006 ; Jeannerod, 2002).

Vermersch (1993, 1997) étudiera les modalités visuelles, auditives et kinesthésiques, toujours activées de manière simultanée chez les musiciens experts, dans une tâche d'évocation mentale de la partition. Récemment, Lehar *et al.*, (2007) ont montré que *les neurones miroirs* n'étaient pas seulement activés par la modalité visuelle mais qu'ils faisaient partie de réseaux neuronaux multimodaux. En écoutant une séquence musicale que des sujets avaient dû apprendre au préalable au piano, la modalité auditive a suffi à activer les neurones miroirs des aires prémotrices, déclencheurs à leur tour de l'action motrice du jeu des doigts du pattern présenté auditivement seulement. Ce qui signifie que la *perception auditive* d'une action pourra stimuler, à elle seule, *via* cette seconde propriété des *neurones miroirs*, des patterns idéomoteurs de réalisation motrice de cette action. Les effets de l'apprentissage se mesureront, de manière fonctionnelle, par une plus grande amplitude du déclenchement des *neurones miroirs*. Ainsi, la pratique délibérée d'une activité va agir sur l'opérationnalisation des *neurones miroirs* dans la construction de sa signification quand elle sera observée. Des travaux antérieurs avaient déjà montré le rôle de la pratique musicale intensive dans le surdéveloppement des régions motrices, auditives et visuo-spatiales du système nerveux des musiciens experts (Altenmüller, 2002 ; Engelien, Elbert & Pantev, 1998 ; Gaser & Schlaug 2003). Les stratégies cognitives et les représentations musicales expertes des musiciens

professionnels vont s'élaborer de manière différenciée en fonction du type d'apprentissage reçu. Un mode de traitement de l'information régi plus spécifiquement par l'hémisphère gauche sera la conséquence d'un enseignement de type déclaratif de type Conservatoire chez les musiciens professionnels. Apprendre la musique sur la pratique de ses procédures, le chant, l'improvisation et le mouvement, va, chez le musicien novice, entraîner l'activation plus spécifique de l'hémisphère droit (Altenmüller, Parlitz & Gruhn, 1999).

S'écartant également du modèle exclusivement auditif du traitement de l'information, la *théorie motrice de la perception de la parole* (TMPP) (Lieberman & Mattingly, 1985) différenciera, dans l'acquisition de la langue, le mode de traitement auditif général et le mode de traitement spécifique de la parole. L'activation de la modalité motrice articulatoire, par des micro-imitations des gestes laryngiens d'autrui (le signifiant) *via* les *neurones miroirs*, va permettre au sujet de construire une représentation mentale du sens du langage d'autrui (le signifié). Dans cet ordre d'idée, les mécanismes d'actions motrices de la perception de la musique pourront être semblables à ceux mis en jeu dans l'apprentissage d'une langue seconde (Drake, 2002 ; Gilleece, 2006).

Très récemment, Leman (2008) a suggéré que la biomécanique des mouvements musicaux pourrait être interprétée en relation directe avec l'étude des formes sonores en mouvement. Une des particularités essentielles du système moteur résiderait dans le fait que la perception des changements d'énergie physique pourraient être reflétés (en anglais : *mirrored*) en tant que résonances corporelle et interprétés en tant que « valeurs biologiques » (p. 134). Leman propose de faire la distinction entre :

1. *la synchronisation* (en anglais : *synchronisation*) des mouvements corporels à la musique, en référence à la théorie *idéomotrice* de la perception de la musique, qui n'entraîne pas de système émotionnel et qui répond à une perception de la musique selon un traitement de l'information de bas niveau de type sensori-moteur ;
2. *la syntonisation* (ou l'accordage) (en anglais : *attuning*). Au contraire de la synchronisation, la *syntonisation* fait référence à une action volontaire du sujet dans le processus de mise en harmonie corporelle avec la musique. La qualité de la *syntonisation* (ou de l'accordage) est en fonction de ce que l'individu est capable de reproduire lui-même. Plus l'identification à la musique est forte, plus grande est la *syntonisation* (ou l'accordage). Ce processus engage déjà un traitement de l'information de plus haut niveau, notamment avec la sollicitation *d'attentes perceptives* et de processus intentionnels ;
3. *l'empathie* (en anglais : *empathy*) est la capacité de ressentir les émotions d'autrui par l'induction de phénomènes d'identification, de compréhension et de mise en situation personnelle des états d'expériences d'autrui du point de vue phénoménologique. *L'empathie* à la musique reproduit ce même phénomène

Pour Leman (2008), ces trois niveaux expriment, à leur manière, la *corporalisation* de la perception musicale, selon un continuum.

Enfin, reprenant de manière implicite les grandes lignes du cadre théorique de la *théorie générale des savoirs musicaux* de Leroy (voir *Chapitre 5*), Hatten (2006) va proposer une définition intégrative *du geste musical* dans le champ de la psychologie de la musique. Hatten va supprimer la distinction faite alors par la théorie du mouvement, en référence à l'éthologie (Feyereisen & de Lannoy, 1985) et à la neurophysiologie (Gandolfo *et al.*, 2006). Cette distinction concernait les mouvements *non communicatifs* orientés vers un but et sous-tendus par un programme moteur et *les gestes communicatifs*, en tant qu'espace sémantique d'expression (Paillard, 1984, cité par Gandolfo *et al.*, 2006), capable de

Tableau 6.4. Typologie des modalités d'encodage et de décodage de l'image musicale en psychologie de la musique

Musique perçue	Modalité	Décodage	Illustrations
	idéomotrice	<input type="checkbox"/> Sensation motrice Encodage	<input type="checkbox"/> Fraise (1974) : la musique provoque une <i>synchronisation d'induction motrice</i> (battre du pied, frapper des mains) <input type="checkbox"/> Leman (2008), : <i>la synchronisation</i> des mouvements corporels à la musique, en référence à la théorie <i>idéomotrice</i> de la perception de la musique, n'entraîne pas de système émotionnel et répond à une perception de la musique selon un traitement de l'information de bas niveau de type sensori-moteur .
Image musicale	Auditive et motrice	<input type="checkbox"/> Kinesthésique <input type="checkbox"/> Rythmo-moteur <input type="checkbox"/> Auditif	<input type="checkbox"/> Mainwaring (1933) : l'engagement kinesthésique fixe l'image musicale auditive (cité par Teplov, 1966, p. 309) <input type="checkbox"/> Zurcher (1993) : l'engagement rythmo-moteur fixe l'image musicale opérative <input type="checkbox"/> Lotze (1852) : aucune image sonore ne peut se former sans être accompagnée d'un chant intérieur (cité par Teplov, 1966, p. 313 ; cité par Rizzolatti & Sinigaglia, 2008, p. 153)
		Décodage	
Image musicale évoquée	Auditive et motrice	<input type="checkbox"/> Sensation auditive et sensations motrices <input type="checkbox"/> Sensation kinesthésique	<input type="checkbox"/> Altenmüller (2002) : la musique se décompose suivant des représentations auditives et motrices chez les musiciens experts <input type="checkbox"/> Lotze (1852) : <i>la théorie motrice des représentations auditives</i> : l'image mentale auditive stimule l'activation corporelle (cité par Teplov, 1966, p. 313). <input type="checkbox"/> Blagonadjina (1940) : la restauration volontaire d'une représentation auditive est liée à des expériences musculaires. (cité par Teplov, 1966, p. 310) <input type="checkbox"/> Vermersch (1993 ; 1997) : évocation de la partition en tant que programme moteur
	Multimodale	<input type="checkbox"/> Sensation kinesthésique <input type="checkbox"/> Sensation auditive <input type="checkbox"/> Sensation visuelle	<input type="checkbox"/> Vermersch (1993 ; 1997) : évocation de la partition en tant qu'objet sonore <input type="checkbox"/> Vermersch (1993 ; 1997) : évocation de la partition en tant qu'image visuelle
	Motrice	<input type="checkbox"/> Perception kinesthésique	<input type="checkbox"/> Altenmüller (2002) : Une évocation d'une action faite (bouger les doigts sur le clavier) équivaut à l'action réellement réalisée, via les neurones miroirs
	Auditive	<input type="checkbox"/> Perception kinesthésique	<input type="checkbox"/> Teplov (1966) : <i>La théorie motrice des représentations auditives</i> : les représentations auditives peuvent se développer indépendamment du chant et peuvent activer des mouvements embryonnaires en provenance du corps. <input type="checkbox"/> Lehar <i>et al.</i> , (2007) : la présentation de la modalité auditive d'un contenu musical appris au piano suffit à déclencher l'action motrice produisant le pattern sonore entendu, via les neurones miroirs.
		Encodage	
Biomécanique des mouvements musicaux	Visuo-motrice	Résonance corporelle	<input type="checkbox"/> Leman (2008) : <i>la syntonisation</i> (ou l'accordage), fait référence à une action volontaire du sujet dans le processus de mise en harmonie corporelle avec la musique, par exemple lorsque l'on fredonne sur une musique. La qualité de la syntonisation (ou de l'accordage) est en fonction de ce que l'individu est capable de reproduire lui-même. Plus l'identification à la musique est forte, plus grande est la syntonisation (ou l'accordage). Ce processus engage déjà un traitement de l'information de plus haut niveau, notamment avec la sollicitation de processus intentionnels.

décrire des états émotionnels et des contenus de conscience sans orientation vers un but (voir *Chapitre 4*). Pour Hatten, le mouvement humain sera considéré en tant que « forme énergétique déployée dans le temps, pouvant être interprétée comme signifiante » (p. 1). Un *geste* peut être créé ou interprété par n'importe quel support ou n'importe quel canal concerné par la modalité sensori-motrice. Cette définition du geste ne concerne pas seulement toutes les variétés du mouvement humain qui portent une signification, mais aussi la translation de formes énergétiques déployées dans le temps, telles que des sons produits ou interprétés par l'être humain, les courbes vocales du langage et les chansons. Le geste comprend aussi l'interprétation et l'exécution de la musique instrumentale et, de manière indirecte, la représentation graphique des gestes sonores dictés par la partition³⁵. En résumé, le geste entraîne, pour Hatten (2006), la coordination de *synthèses intermodales*, basées sur la cohérence fonctionnelle des mouvements, en tant qu'événements dont la signification est *émergente*.

Septante ans après la première définition de *l'esprit musicien*, fournie par Seashore (1938/1967)³⁶, vingt ans après la publication française de *L'esprit musicien* de Sloboda (1985/1988) qui marquera le début de l'intérêt pour la psychologie de la musique en Suisse romande, que peut-on en dire de plus ? A la lumière des recherches récentes, le *phénomène musical* est considéré d'un point de vue écologique, en tant que système fonctionnel d'accordage affectif, d'éveil et d'apaisement, servant à réguler les états énergétiques de la vie émotionnelle des individus. La *musique* ne serait que l'expression culturellement partagée de ce système de régulation, principalement médiatisée par la modalité auditive. *L'esprit musicien* serait caractérisé par la mise en jeu de modules neuronaux multi- et intermodaux, à la fois dans la production d'états émotionnels (l'interprétation et l'exécution musicale) et dans la lecture des états émotionnels d'autrui. L'interprétation musicale, la programmation de l'exécution, serait considérée, par isomorphisme fonctionnel, en tant que support symbolique rémanent de sensations corporelles d'activation et de détente. La formation musicale formelle, par l'exercice répété de gestes capables de transcrire les états émotionnels inscrits dans l'interprétation des œuvres étudiées, permettrait de développer une expertise musicale définie en tant que haut degré de *syntonisation*, d'*accordage affectif* aux états émotionnels d'autrui.

Les théories de la pratique délibérée, tout en reconnaissant l'importance de la motivation, déterminent le degré d'expertise musicale par la quantité de travail fourni, (Ericsson *et al.*, 1993, 1994, 1996, 1997) ce qui leur évite de discuter la question cruciale du rôle de la formation de l'image musicale dans la perception, l'interprétation et l'exécution musicale.

Si, après Piaget (1967/1992), on continue aujourd'hui de définir l'intelligence en tant que « qu'aptitude à s'adapter à son environnement » (Sternberg, 2003, p. 240), la question reste d'actualité au sujet des théories et des définitions de *l'adaptation* et de *l'environnement*. Pour les neurosciences, les images opératives expertes seraient fixées par la représentation et auraient la capacité, par un mécanisme de type *top-down*, de modifier le seuil perceptif de

³⁵ Au sujet des contenus de la musique, Leroy (voir *Chapitre 5*) opérera une distinction entre le *musical*, la *musicalité* et la *musique*.

³⁶ Seashore (1938/1967) définit *l'esprit musicien* en ces termes :

J'aimerais établir [...] en quels termes les différentes sortes d'*esprits musiciens* peuvent être décrits et interprétés. Le point de vue présenté ici résulte des expériences faites en laboratoire. Il est basé sur l'analyse du médium musical - le son - en tant qu'élément physique. Cela suppose qu'un esprit musicien doit être capable de percevoir les sons, de mémoriser ces sons afin de les reproduire ou d'en faire une nouvelle création, d'être touché émotionnellement, d'être capable de développer des pensées correspondant à ces expériences, et d'ordinaire, bien que cela ne soit pas nécessaire, d'être capable d'exprimer cet imaginaire musical sous forme d'activités musicales [instrumentale, vocale ou de direction] ou de création musicale [composition]. (p. 1)

l'accordage à la musique en comparaison avec un musicien novice. Bien que pour Jeannerod (2002), l'action soit une modalité d'existence de la représentation et, inversement, la représentation soit une modalité d'existence de l'action, la description exacte des mécanismes réciproques qui lient l'action à la représentation doit encore être précisée. La localisation exacte du niveau cognitif qui régule ces liens réciproques prêle encore à discussion.

6.2. Les définitions consacrées à l'aptitude musicale dans la problématique

Pour la première génération des psychologues de la musique (Bogaards, 1991) « tous les phénomènes intérieurs s'accompagnent de processus moteurs et physiologiques que le psychologue peut mesurer à l'aide d'instruments enregistreurs » (De la Motte-Haber, 1994, p. 30). L'aptitude musicale est donc de nature fonctionnelle et du principal ressort de la perception auditive (Teplov, 1966). Elle se traduit par une haute capacité à discriminer la fréquence, la durée et l'intensité entre deux notes ainsi que les différences de rythme et de timbre entre deux séquences (Seashore, 1938/1967). Les items employés pour les tests sont considérés comme des stimuli sonores, *compatibles* avec le contexte de l'apprentissage musical (Davies, 1978). Vingt-quatre tests d'aptitude musicale vont être construits tout au long du XX^{ème} siècle, selon le modèle fourni par le test de Seashore (Shuter, 1968 ; Shuter-Dyson & Gabriel, 1981).

Pour la deuxième génération des psychologues de la musique (Bogaards, 1991), les actes psychiques étant considérés comme base de la compréhension musicale, la description des structures de conscience faite à partir de sensations isolées paraîtra caduque (De la Motte-Haber, 1994). Selon les théories *unitaires* de l'aptitude musicale (Révész, 1946/1953), définie en tant que sensibilité à la musique, les facteurs des tests reposeront sur du répertoire de la musique classique. Les théories *atomistes*, par contre, mettront l'accent sur les composantes différentielles de l'acuité auditive exposée à des contenus acoustiques ou musicaux qui définissent l'aptitude musicale (Seashore, 1938/1967). Une certaine confusion régnera cependant dans la littérature, entre la notion d'aptitude et de capacité musicale (Hargreaves, 1995) qui aura pour conséquence de remettre en question la *validité discriminante* de la plupart de ces tests.

Les tests diagnostiques d'aptitude musicale des années 50 à 70, en référence aux recherches en psychologie différentielle (Piéron, 1949 ; Reuchlin, 1990 ; Dias, 1991/1995) définiront l'aptitude en tant que *potentiel* à apprendre la musique (Davies, 1978), une caractéristique relativement stable de l'individu, non sujette à des modifications sous l'influence de l'apprentissage ou de la culture (Bentley, 1966/1983 ; Gordon, 1967). Prenant conscience de l'importance des interactions avec le milieu dans la genèse du développement cognitif (Piaget, 1967/1992), la recherche commencera à identifier les facteurs motivationnels, d'apprentissage et d'acculturation qui pourraient s'imposer comme variables intermédiaires – les capacités - et les éradiquer des tests d'aptitude. Ces tests auront comme fonction, non plus de prédire une réussite future (pronostic), la validité prédictive de tels tests étant difficile à démontrer, mais de permettre une réussite future (diagnostic), tout en sachant que beaucoup d'autres facteurs motivationnels et environnementaux vont contribuer à cette réussite (Manturzewska, 1995). Teplov (1966) définit le talent musical en tant que « combinaison qualitativement originale de toutes les aptitudes dont dépend la possibilité de pratiquer avec succès l'activité musicale » (p. 25) qui repose sur trois composantes : l'exécution, la composition et l'audition. Davies (1978) propose de définir :

1. *l'aptitude musicale* (*aptitude* en anglais signifie une aptitude, une disposition) en tant que potentiel musical inné ;
2. *la capacité musicale* (*ability* en anglais signifie une capacité, un talent, une habileté) est utilisée pour décrire un degré particulier de performance à un temps donné³⁷ ;
3. *l'accomplissement musical* (*achievement* ou *attainment* : en anglais signifie une réussite) en tant que « totalité des compétences musicales » (p. 111) développées grâce à l'enseignement d'un programme.

Gordon (1989), sur la base des trois composantes du talent musical de Teplov (1966), l'écoute, la production et la création musicale, définit huit types d'*audiations* non hiérarchisés. Ces huit types d'*audiations* sont opérationnalisés à travers six stades d'acquisition hiérarchisés entre eux, mais cependant réversibles (Gordon, 1989), qui s'emboîtent les uns dans les autres.

Manturzevska (1995), énonce alors une seconde définition de l'aptitude musicale, en tant que « constellation dynamique de caractéristiques et de facultés de caractère organique qui est subordonnée à toutes les lois qui régissent l'organisme et le développement humain » (p. 267).

Pour la troisième génération des psychologues de la musique (Bogaards, 1991), la (proto)musique sera considérée en tant qu'activité constitutive des mécanismes d'attachement et d'interaction humaine (De la Motte-Haber, 1994). Par l'éclairage apporté par de nouvelles disciplines venues de l'ethnologie, de la psychologie du développement, de la psychosociologie et des neurosciences, ces chercheurs vont multiplier les définitions du développement musical (Hargreaves, 1995). Ils relèveront le fait que le mot *environnement* décrit une réalité beaucoup plus riche et plus complexe que ce qui avait été imaginé jusqu'alors, avec des incidences toujours plus évidentes sur les mécanismes d'apprentissage musical (Gembris, 2002 ; Kemp & Mills, 2002 ; Tafuri, 2004).

Ces auteurs vont remplacer les termes de don, talent, musicalité et aptitude par *intelligence musicale* : « comme aptitude concrète à exécuter des tâches déterminées [...], comme capacité à résoudre des problèmes d'exécution, de composition et d'analyse-interprétation, ou capacité d'exécuter, de composer et d'interpréter de la musique » (Tafuri, 2004, p. 564).

Ces paradigmes vont reléguer au second plan les théories traditionnelles de l'aptitude, axées sur l'opposition inné/acquis, en délimitant *le système socioculturel* avec la culture musicale et technologique, *les institutions* comme la famille et l'école ainsi que *les groupes* comme les classes et les pairs, afin d'établir des entités sociales identifiables (Gembris & Davidson, 2002), au sein desquelles vont se jouer les expériences et les activités musicales, afin de proposer de nouvelles *grilles de lecture* (Laborit, 1974).

En sciences cognitives, Ackerman & Beir (2003) définissent le développement de l'expertise de la manière suivante : « [...] Interaction entre des caractéristiques individuelles [aptitudes, personnalité, intérêts, estime de soi, etc.] et l'environnement, en tant qu'influence conjointe sur une personne qui développe une expertise et celle qui n'en développe pas » (p. 1). L'acquisition d'une performance experte, et son déterminant, la *pratique délibérée* (en anglais : *deliberate practice*) sera définie comme : « une activité faite avec effort, motivée par l'objectif d'améliorer sa performance. » (Ericsson & Charness, 1994, p. 738). La *pratique délibérée* fait référence à la pratique d'activités d'entraînement, spécifiques à des enseignements et à des méthodes visant à améliorer un niveau de performance (Ericsson, 1993). C'est la quantité d'entraînement, associée à des différences d'encodage, d'organisation des connaissances et de représentation, des *chunks* - des unités d'informations pertinentes,

³⁷ Cette définition rejoint la définition du talent de Piéron (1949) en tant que possibilité de réussite dans l'exécution d'une tâche, ou l'exercice d'une profession.

dont la taille dépend du degré d'expertise (Grigorenko, 2003) - qui distingue l'expert du novice. Grâce à ces transformations cognitives, l'expert accélère à la fois le traitement de l'information, sa prise de décision et son action, ce qui accroît sa compétence dans son domaine de prédilection. Ces compétences expertes sont fixées par de *représentations procédurales* (Da Silva Neves, 1999). Cependant, Ericsson et Charness (1994) soulignent le fait que des facteurs génétiques associés à des facteurs environnementaux et motivationnels contribuent à maintenir chez certains une pratique délibérée plus intense, alors que chez d'autres, elle finit par s'estomper.

Bien que des facteurs cognitifs (le talent intellectuel et l'aptitude à l'apprentissage pour Seashore, 1938/1968, l'inventivité pour Teplov, 1966) et motivationnels (les qualités personnelles du vouloir, selon Teplov, 1966)³⁸, aient été évoqués en tant que *co-produit*³⁹ de l'aptitude musicale chez les psychologues de la première génération, la littérature (Davies, 1978 ; De la Motte-Haber, 1994 ; Sloboda, 1996) au sujet de l'expertise musicale définie en tant que pratique délibérée, omettra de mentionner ces travaux de la première heure.

Pour les théories écologiques, le cerveau humain apprend tacitement par simple exposition aux *affordances* (Gibson, 1958 ; 1979/1986) de l'environnement musical, souvent d'une grande complexité (Sloboda, 2005). Pour Sloboda (2004) et Tillman *et al.*, (2005), il n'est pas certain que les processus cognitifs mis en jeu dans les activités musicales soient l'apanage de personnes musicalement éduquées. Les procédures d'apprentissage implicite conduisent, dans le domaine musical, à développer une réelle expertise en l'absence de toute forme d'apprentissage explicite obéissant à une programmation pédagogique. Cet état de fait est la résultante d'une croyance populaire très largement répandue, basée sur le don musical, inégalement distribué au sein de la population (O'Neill, 1994; Davis, 1994; Sloboda, 1996), d'une méconnaissance des processus d'apprentissage de la musique et du rôle de l'apprentissage implicite qu'ils recèlent.

Un élément supplémentaire intervient dans l'élaboration implicite de ces savoirs musicaux : l'exposition audiovisuelle aux médias (Joliat, 2003 ; Stiegler, 2003) d'au moins quatre heures par jour en moyenne chez les adultes (TSRinfo.ch, 2007). Cette exposition joue un rôle important dans le développement des compétences musicales des élèves (Tillmann *et al.*, 2005) acquises à travers des canaux perceptifs multimodaux et non pas exclusivement auditifs, comme la pédagogie musicale l'a souvent considéré.

³⁸ « Ces particularités se manifestent, non seulement dans la capacité de s'abstraire de tous les facteurs de diversion présents à un moment donné, mais dans celle de revenir constamment au processus créateur après une interruption forcée » (Teplov, 1966 p. 32).

³⁹ « Il est bien plus rationnel et réaliste de soutenir que l'entraînement est un co-produit de l'aptitude, plutôt que l'aptitude soit le produit exclusif de l'entraînement. L'aptitude serait davantage à trouver du côté de la motivation ardente à rechercher une instruction formelle et à en tirer profit, le travail y étant forcément associé » (Kwalwasser, cité par Shuter, 1968, p. 142).

6.3. Schéma d'analyse conceptuelle de la recherche⁴⁰

6.3.1. L'aptitude et l'expertise musicale

Dans la littérature, deux positions se démarquent quant à la définition de l'aptitude musicale. La première position, fonctionnaliste, fonde l'aptitude musicale en tant que *potentiel à apprendre la musique* qui se traduit par un score élevé à des tests de perception auditive de stimuli compatibles avec la musique. Ce potentiel serait relativement insensible aux apports de l'environnement et à la formation musicale formelle.

La seconde position, interactionniste et constructiviste, fonde l'aptitude musicale en tant qu'expertise acquise par une formation instrumentale formelle qui peut se quantifier en nombre d'heures de pratique délibérée consacrée à l'étude de l'instrument.

La définition de l'aptitude musicale de Kwalwasser (1955) contient l'association de ces deux composantes :

Il est bien plus rationnel et réaliste de soutenir que l'entraînement est un co-produit de l'aptitude, plutôt que l'aptitude soit le produit exclusif de l'entraînement. L'aptitude serait davantage à trouver du côté de la motivation ardente à rechercher une instruction formelle et à en tirer profit, le travail y étant forcément associé. (cité par Shuter, 1968, p. 142)

La définition de l'aptitude musicale, telle que la définit Sloboda (1994) contient, elle aussi, l'association de ces deux composantes :

L'aptitude musicale est le terme utilisé pour indiquer un potentiel d'apprentissage de la musique, en particulier pour développer une maîtrise musicale. La réussite ne dépend pas seulement de l'aptitude mais également de l'enseignement dispensé [...]. Une réussite remarquable requiert un entraînement rigoureux et intensif. (p. 363)

La définition d'Ackerman et Beir (2003) au sujet de l'expertise musicale prend également en compte l'aptitude. L'expertise est ainsi définie par les auteurs en tant qu'« interaction entre des caractéristiques individuelles [aptitudes, personnalité, intérêts, estime de soi, etc.] et l'environnement, en tant qu'influence conjointe sur une personne qui développe une expertise et celle qui n'en développe pas » (p. 1).

Pour Mayer (2003) (voir Tableau 3.6.), les *connaissances spécialisées* sont également constituées d'aptitude (potentiel pour acquérir des connaissances qui aboutissent à une performance cognitive) et d'expérience (pratique délibérée).

Ainsi, nous tiendrons compte, à notre tour, des deux dimensions de l'aptitude musicale (aptitude + expertise) dans notre schéma d'analyse conceptuelle de notre recherche (voir *Figure 6.1.*).

6.3.1.1. L'outil de mesure de l'aptitude musicale : le test AMMA de Gordon (1989)

Le test *Advanced Measures of Music Audiation* (AMMA) de Gordon (1989) est un test d'aptitude musicale atomiste, qui mesure *un potentiel* à apprendre la musique, basé sur deux dimensions de l'aptitude musicale et une dimension qui les regroupe, à savoir (voir *Paragraphe 3.2.13* et *Paragraphe 7.2.*) :

1. la dimension *rythmique* de l'aptitude musicale (*tonal score*) ;
2. la dimension *mélodique* de l'aptitude musicale (*rhythm score*) ;
3. la dimension *rythmo-mélodique* traduite par le score général (*total score*).

La passation du test peut s'effectuer en groupe. Sa durée totale est de 20 minutes.

⁴⁰ La procédure de passation papier/crayon est livrée en *Annexe*.

6.3.1.2. L'outil de mesure de l'expertise musicale : le questionnaire *Profil musical*

Pour Ericsson et Charness (1994), l'acquisition d'une performance experte est déterminée par la *pratique délibérée* (en anglais : *deliberate practice*) définie en tant :

[qu'] activité faite avec effort, motivée par l'objectif d'améliorer sa performance. A la différence d'une activité de jeu, la pratique délibérée n'est pas associée à une motivation intrinsèque [dans le sens qu'elle n'est pas immédiatement gratifiante] et, à la différence du travail, la pratique délibérée ne conduit pas à une récompense sociale ou pécuniaire. (p. 738)

Ericsson et Charness (1994) et Ericsson et Lehmann (1996) démontrent qu'il est possible d'analyser de manière standardisée les mécanismes qui médiatisent la performance experte, par le biais de la mesure de la quantité d'entraînement dans un domaine précis (*deliberate practice*) dont la validité prédictive peut être établie.

Nous avons donc construit un questionnaire appelé *Profil musical* (voir *Chapitre 8*) qui nous a permis de quantifier la quantité de pratique délibérée en demandant aux sujets d'indiquer le nombre d'heures par semaine qu'ils consacrent à la pratique instrumentale, dans le cadre d'un enseignement formel (voir *Paragraphe 8.1.6.*)

Cependant, dans notre questionnaire *Profil musical*, il nous a paru intéressant d'affiner le modèle de ces auteurs en y ajoutant des données qui tiennent compte de la quantification des apports musicaux survenus avant le début de la scolarité.

Nous définissons (voir *Chapitre 3*) les activités de communication *protomusicale* (Brown, 200/2001), ou activités *protomusicales*, comme des activités de jeu de communication que Trevarthen (2002, 2004) appelle « protoconversation » (p. 9), constituées de discours adressés au nourrisson (Papoušek (1995b), d'accordage affectif (Stern, 1985/1989) et d'interactions précoces multimodales mère/enfant et père/enfant. Ces activités *protomusicales* sont basées sur l'échange de séquences gestuelles, vocales et kinesthésiques d'éveil, de stimulation ou d'apaisement (Davidson, 2003 ; Mialaret, 1997 ; Stern & Bruschiweiler-Stern, 1998/1998). Ces activités spontanées de communication ludiques et émotionnelles renforcent les liens d'attachement et développent l'éveil sensoriel et moteur (Montagner, 1988). Cette première période appelée *maternage* (en anglais : *motherese*) est à la base du développement du langage d'une part et du développement musical d'autre part. Les activités *protomusicales* précèdent avant tout de mécanismes fonctionnellement déterminés, plutôt que par acculturation (Francès, 1958/1984).

Nous avons ainsi quantifié les apports musicaux issus d'*activités protomusicales* (voir *Paragraphe 8.1.2.*) durant cette période d'âge entre 0 et 4 ans, en fonction :

1. de la présence continue de la mère dans la petite enfance ;
2. de la formation musicale du père et de la mère.

Nous définissons les activités *prémusicales* comme des activités musicales prégnantes culturellement pour l'enfant entre 5 et 7 ans en termes d'acculturation tonale, mélodique et harmonique (Francès, 1958/1984). C'est durant cette période que commence l'apprentissage musical d'imprégnation, sous forme de jeux de mouvements, de jeux vocaux et instrumentaux, d'apprentissage de comptines, de rondes et de chansons issues de la culture tonale occidentale (Willems, 1936/1987). C'est durant cette période que peuvent commencer l'initiation musicale (Jaques-Dalcroze, Orff, Willems, Zuzuki, etc.) et les débuts à l'instrument (Dauphin, 2004).

Nous avons ainsi quantifié les apports musicaux généraux, issus d'*activités prémusicales* (voir *Paragraphe 8.1.4.*) durant cette période d'âge entre 5 et 7 ans, en fonction :

1. de la présence de la mère durant la petite enfance ;
2. de la formation musicale du père et de la mère ;
3. de la fréquentation d'une crèche ;
4. de la fréquentation d'une école active ;
5. de la formation musicale selon une méthode d'initiation musicale ;
6. de la formation instrumentale précoce du sujet.

6.3.2. *La perception de la syntonisation de mouvements instrumentalisés dans l'aptitude musicale*

Leman (2008) suggère que la biomécanique des mouvements musicaux peut être interprétée en relation directe avec l'étude des formes sonores en mouvement. Une des particularités essentielle du système moteur résiderait dans le fait que la perception des changements d'énergie physique pourrait être reflétée (en anglais : *mirrored*) en tant que résonances corporelles et interprétée en tant que « valeurs biologiques » (p. 134). Leman (2008) définit :

4. *la syntonisation* (ou l'accordage) en tant que processus cognitif, fait référence à une action volontaire du sujet dans le processus de mise en harmonie corporelle avec la musique. La qualité de la *syntonisation* est en fonction de ce que l'individu est capable de reproduire lui-même. Plus l'identification à la musique est forte, plus grande est la syntonisation. Ce processus engage un traitement de l'information de haut niveau, notamment avec la sollicitation de processus intentionnels et d'attentes perceptives.

C'est à partir du modèle de Leman (2008), que nous allons construire la variable indépendante de notre schéma d'analyse conceptuelle, à savoir : la *syntonisation* (la perception et la reconnaissance de la désynchronisation du flux image/son de mouvements instrumentalisés) en tant qu'aptitude musicale probable.

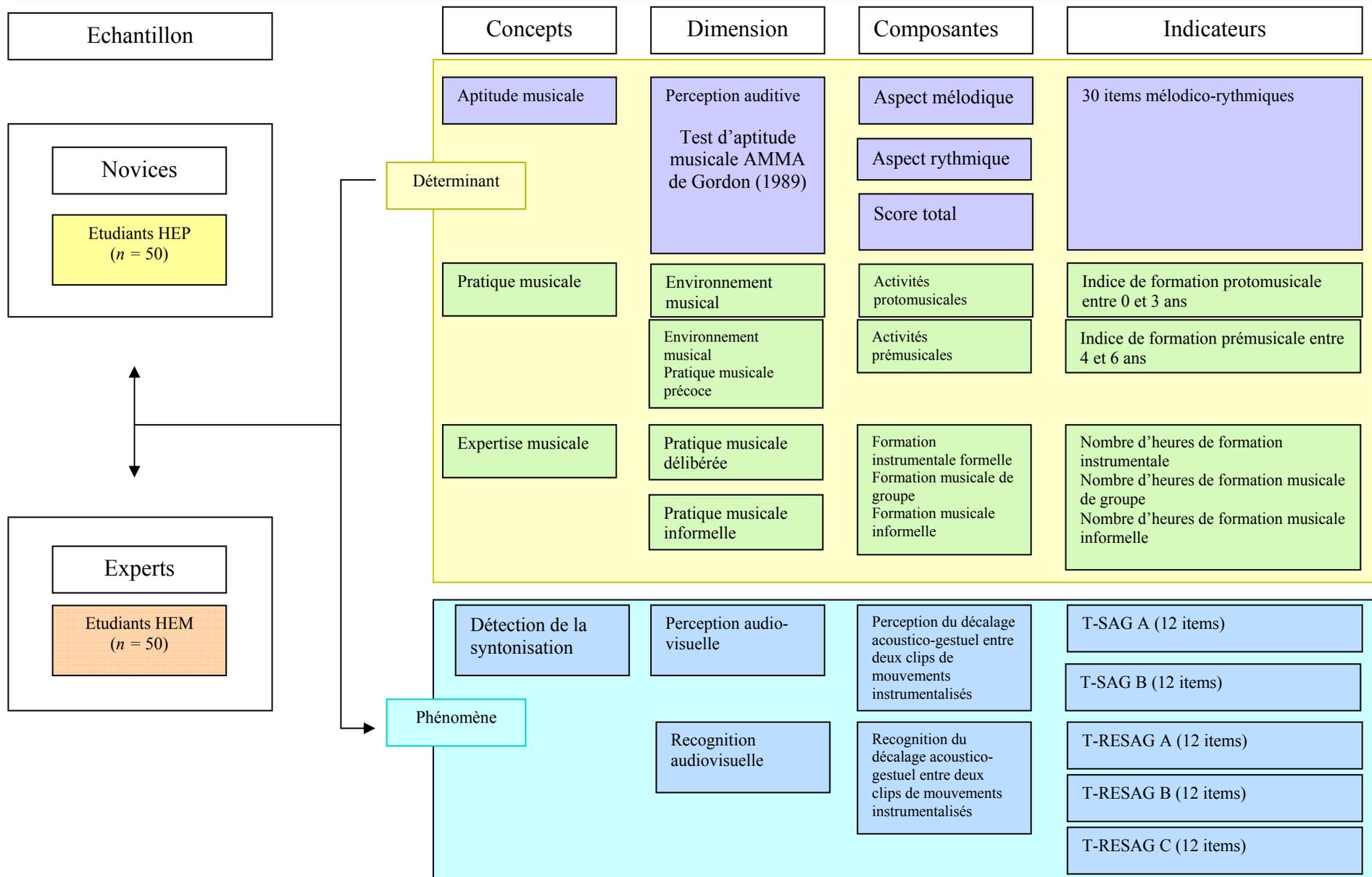


Figure 6.2. Schéma d'analyse conceptuelle de de la recherche

6.3.2.1. Les outils de mesure de la syntonisation musicale : les tests T-SAG et T-RESAG

Pour mesurer la perception de la synchronisation de mouvements instrumentalisés et la reconnaissance de la synchronisation de mouvements instrumentalisés, nous avons filmé de courtes séquences tirées d'un seul type d'activités de mouvements sonorisés, répondant à la seconde fonction des systèmes musicaux, telle que la définit Leroy (2005, avril, 2005c) (voir Chapitre 5) :

1. *le musical* par des mouvements sonorisés issus d'activités prémusicales ;

Ces séquences audiovisuelles ont été traitées par le programme *Incite* afin de créer les tests T-SAG et T-RESAG⁴¹ :

1. le T-SAG A (test d'aptitude à la discrimination de la synchronisation acoustico-gestuelle A) est constitué de :
 - 6 items avec *effet de retard constant* (-2 fr. = - 80 ms) de l'image d'un des deux clips ;
 - 6 items (*distracteurs*) avec *effet d'avance constante* (+4 fr. = + 160 ms) de l'image d'un des deux clips.
2. le T-SAG B (test d'aptitude à la discrimination de la synchronisation acoustico-gestuelles B) est constitué de :
 - 3 items avec *effet de retard constant* (-4 fr. = - 160 ms) de l'image d'un des deux clips ;
 - 3 items avec *effet de retard constant* (-2 fr. = - 80 ms) de l'image d'un des deux clips ;
 - 3 items avec *effet d'avance constante* (+ 3 fr. = + 120 ms) de l'image d'un des deux clips ;
 - 3 items avec *effet d'avance constante* (+ 4 fr. = + 160 ms) de l'image d'un des deux clips.
3. Le T-RESAG A (test d'aptitude à la reconnaissance de la synchronisation acoustico-gestuelle A) est constitué de :
 - 6 items avec *effet de reconnaissance de retard constant* (-2 fr. = - 80 ms) de l'image d'un des deux clips ;
 - 6 distracteurs avec *effet de reconnaissance d'avance constante* (+ 4 fr. = + 160 ms) de l'image d'un des deux clips.

⁴¹ Les scénarios sont décrits au *Paragraphe 9.8.2., 9.8.3. et 9.8.4.* La description complète de leur déroulement est livrée en *Annexe 3* et leur support DVD en *Annexe 7.*

4. Le T-RESAG B (test d'aptitude à la reconnaissance de la synchronisation acoustico-gestuelle B) est constitué de :
- 6 items avec *effet de décélération de 110% (+ 2 fr./sec.)* de l'une des deux bandes son issues de la reconnaissance d'un même clip muet ;
 - 6 distracteurs avec *effet d'accélération de 90% (- 2 fr./sec.)* de l'une des deux bandes son issues de la reconnaissance d'un même clip muet.
5. Le test T-RESAG C (test d'aptitude à la reconnaissance de la synchronisation acoustico-gestuelle C) est constitué de :
- 3 items avec *effet de retard constant (-2 fr. = - 80 ms)* de l'image d'un des deux clips avec *intervalle de repos de 1 sec.* ;
 - 2 items avec *effet de retard constant (-2 fr. = - 80 ms)* de l'image d'un des deux clips avec *intervalle de repos de 2 sec.* ;
 - 1 item avec *effet de retard constant (-2 fr. = - 80 ms)* de l'image d'un des deux clips avec *intervalle de repos de 3 sec.* ;
 - 1 distracteur avec effet d'avance constante (+ 4 fr. = + 160 ms) de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 2 sec. ;
 - 3 distracteurs avec effet d'avance constante (+ 4 fr. = + 160 ms) de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 3 sec. ;
 - 2 distracteurs avec effet d'avance constante (+ 4 fr. = + 160 ms) de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 4 sec.

6.4. Question de recherche, hypothèse générale et hypothèses opérationnelles

6.4.1. Question de recherche

La détection de la désynchronisation audiovisuelle entre deux clips semblables qui exposent le jeu d'exécution de mouvements instrumentalisés est-elle une aptitude musicale ?

6.4.2. Hypothèse générale

Si un groupe musicien (Experts) obtient des scores significativement plus élevés aux tests T-SAG et T-RESAG qu'un groupe amateur (Novices) et que ces scores corroborent ceux qu'il a obtenus au test d'aptitude musicale AMMA de Gordon (1989) et à un questionnaire de quantification de la pratique musicale de manière significativement plus élevée que l'autre groupe, alors la détection de la désynchronisation audiovisuelle est une aptitude musicale.

6.4.2.1. Première hypothèse opérationnelle : T-SAG A

Détection de la syntonisation en tant que perception d'un :

- effet de retard constant de l'image d'un des deux clips de -80 ms [-2 fr.].

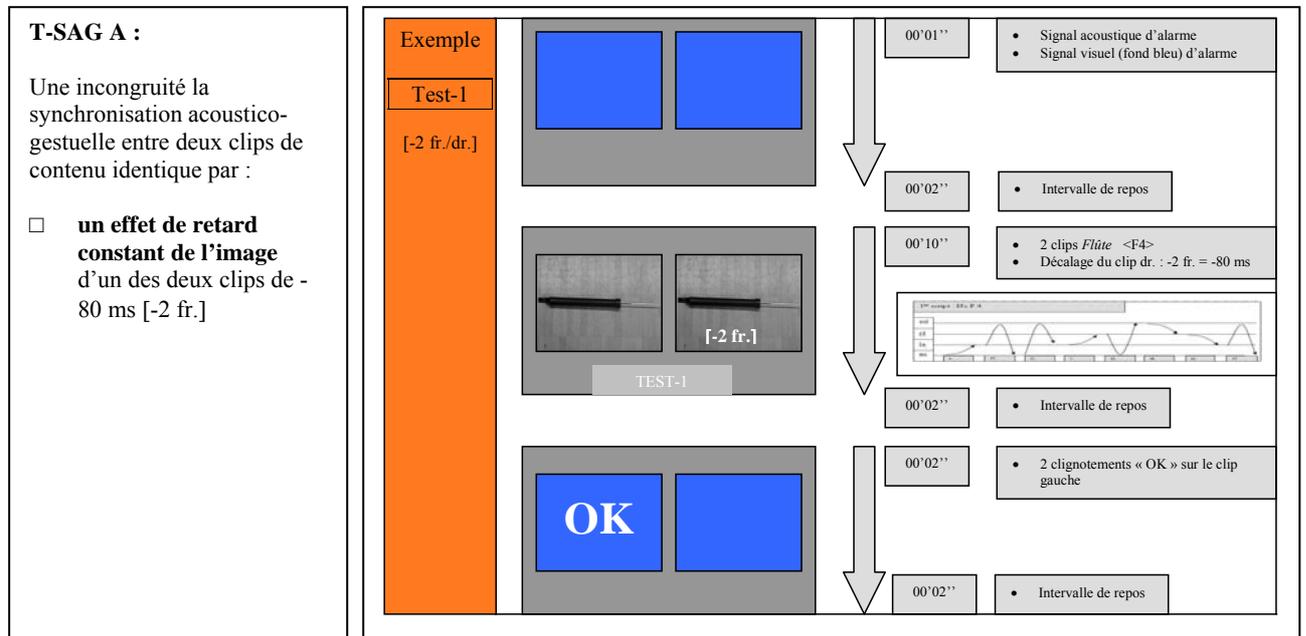


Figure 6.3. Descriptif de la 1^{ère} hypothèse opérationnelle : T-SAG A

Si les scores d'un groupe musicien (Experts) sont significativement plus élevés que les scores d'un groupe amateur (Novices) dans :

1. le test d'aptitude musicale AMMA de Gordon (1989) ;
2. le degré d'expertise mesuré par la quantité de formation *protomusicale, prémusicale et musicale* du questionnaire *Profil musical* ;
3. la détection d'un effet :

- de retard constant de l'image d'un des deux clips de -80 ms [-2 fr.] ;

alors la *détection de la syntonisation* est une aptitude musicale.

6.4.2.2. Deuxième hypothèse opérationnelle : T-SAG B

Détection de la syntonisation en tant que perception d'un :

- effet de retard constant [-4 fr. = - 160 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- effet de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- effet d'avance constante [+ 3 fr. = + 120 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- effet d'avance constante [+ 4 fr = + 160 ms] de l'image d'un des deux clips.

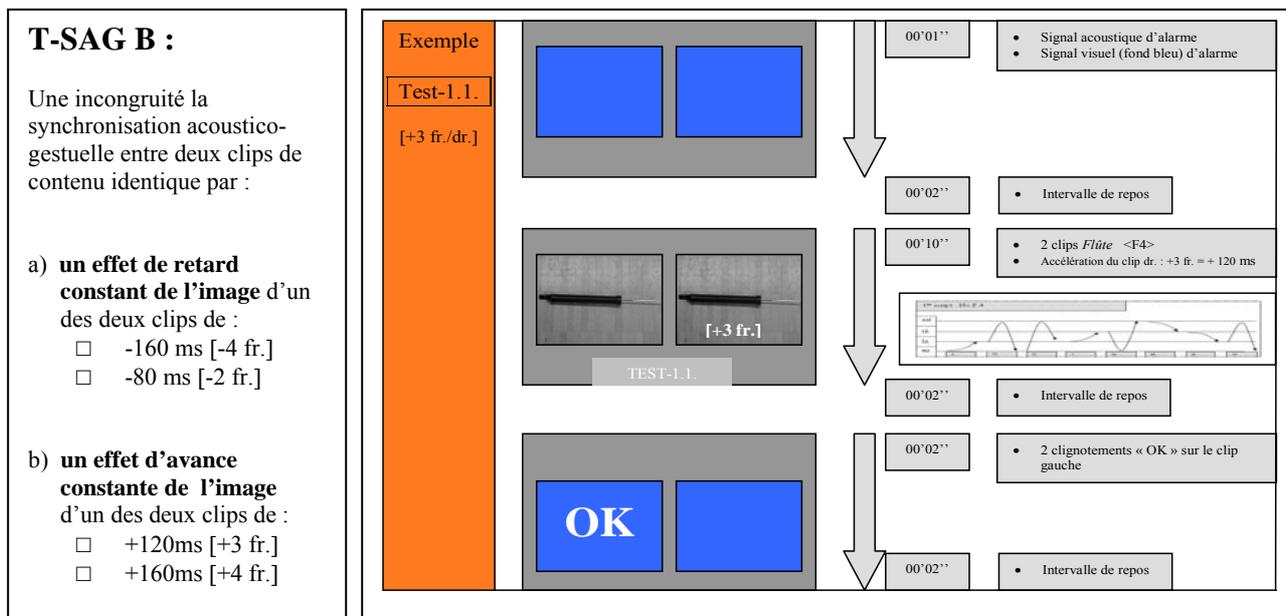


Figure 6.4. Descriptif de la 2^{ème} hypothèse opérationnelle : T-SAG B

Si les scores d'un groupe musicien (Experts) sont significativement plus élevés que les scores d'un groupe amateur (Novices) dans :

1. le test d'aptitude musicale AMMA de Gordon (1989) ;
2. le degré d'expertise mesuré par la quantité de formation *protomusicale, prémusicale et musicale* du questionnaire *Profil musical* ;
3. la détection d'un effet :

- de retard constant [-4 fr. = - 160 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- d'avance constante [+ 3 fr. = + 120 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- d'avance constante [+ 4 fr = + 160 ms] de l'image d'un des deux clips ;

alors la *détection de la syntonisation* est une aptitude musicale.

6.4.2.3. Troisième hypothèse opérationnelle : T-RESAG A

Détection de la syntonisation en tant que perception d'un :

- effet de recognition de retard constant (-2 fr. = - 80 ms) de l'image d'un des deux clips ;

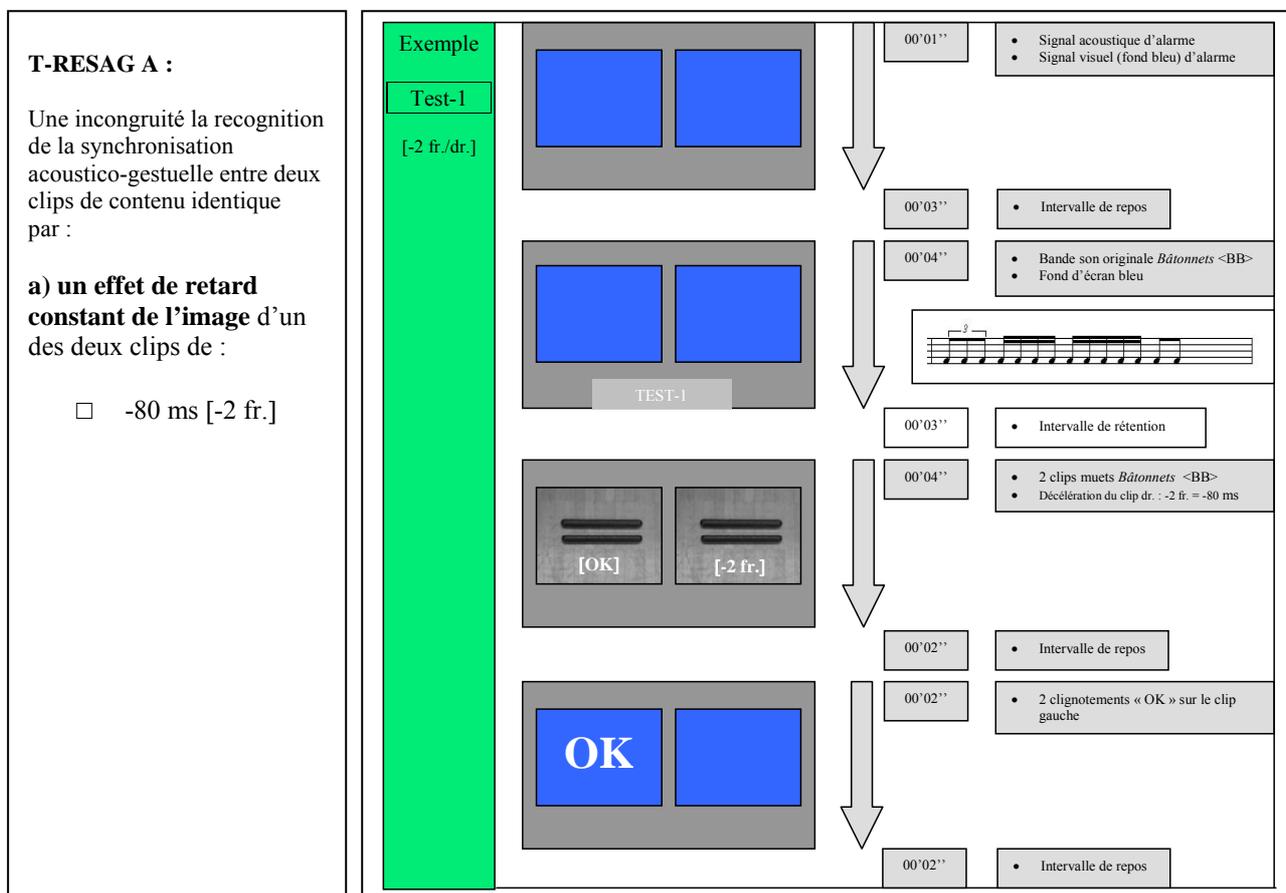


Figure 6.5. Descriptif de la 3^{ème} hypothèse opérationnelle : T-RESAG A

Si les scores d'un groupe musicien (Experts) sont significativement plus élevés que les scores d'un groupe amateur (Novices) dans :

1. le test d'aptitude musicale AMMA de Gordon (1989) ;
2. le degré d'expertise mesuré par la quantité de formation *protomusicale*, *prémusicale* et *musicale* du questionnaire *Profil musical* ;
3. la détection d'un effet :

- de recognition de retard constant (-2 fr. = - 80 ms) de l'image d'un des deux clips ;

alors la *détection de la syntonisation* est une aptitude musicale.

6.4.2.4. Quatrième hypothèse opérationnelle : T-RESAG B

Détection de la syntonisation en tant que perception d'un :

- effet de décélération de 110% [+ 6 fr.] de l'une des deux bandes son, à partir de la reconnaissance d'un seul clip muet ;
- effet d'accélération de 95.75% [- 6 fr.] de l'une des deux bandes son issu, à partir de la reconnaissance d'un seul clip muet.

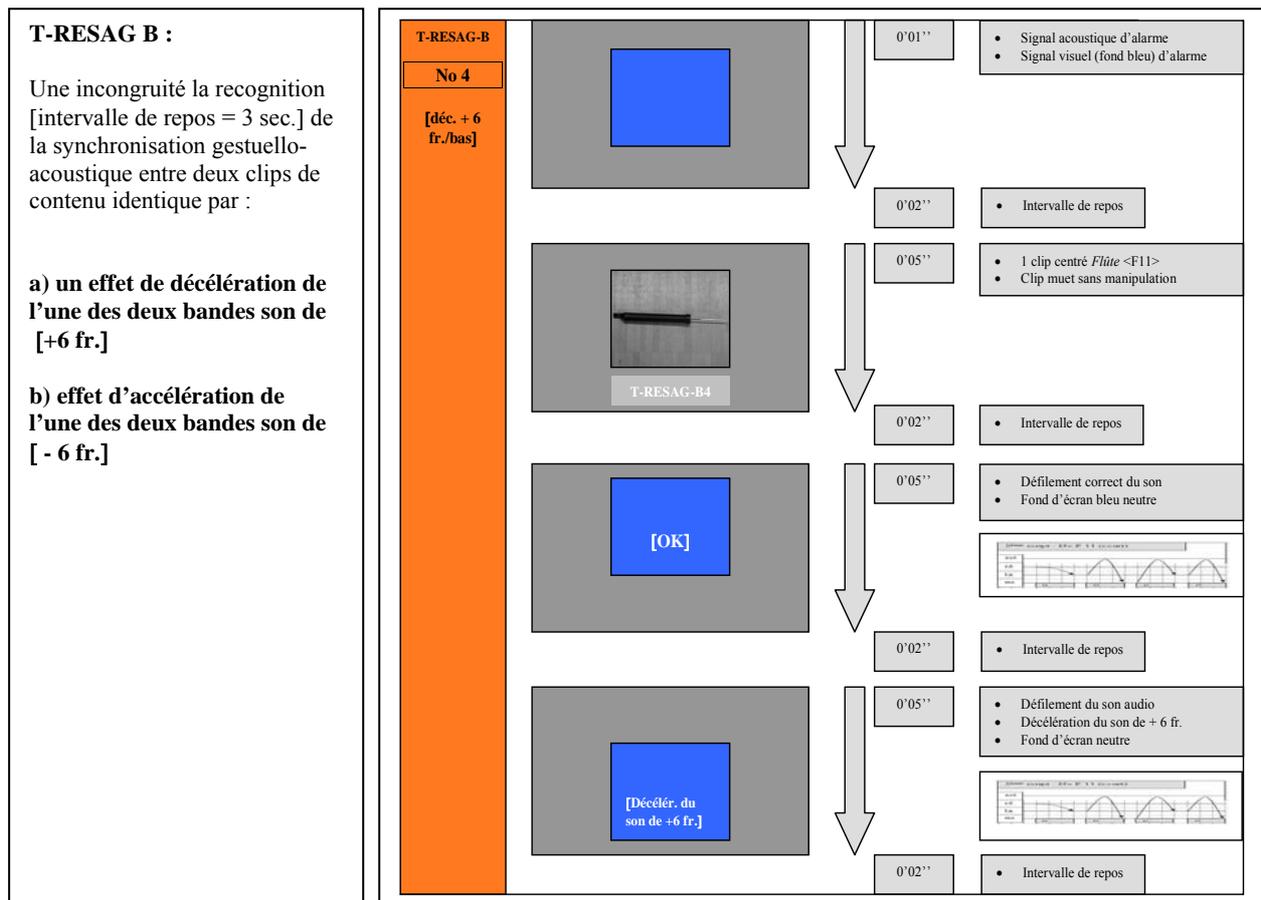


Figure 6.6. Descriptif de la 4^{ème} hypothèse opérationnelle : T-RESAG B

Si les scores d'un groupe musicien (Experts) sont significativement plus élevés que les scores d'un groupe amateur (Novices) dans :

1. le test d'aptitude musicale AMMA de Gordon (1989) ;
2. le degré d'expertise mesuré par la quantité de formation *protomusicale, prémusicale et musicale* du questionnaire *Profil musical* ;
3. la détection d'un effet :
 - de décélération de 110% [+ 6 fr.] de l'une des deux bandes son, à partir de la reconnaissance d'un seul clip muet ;
 - d'accélération de 95.75% [- 6 fr.] de l'une des deux bandes son issu, à partir de la reconnaissance d'un seul clip muet.

alors la *détection de la syntonisation* est une aptitude musicale.

6.4.2.5. Cinquième hypothèse opérationnelle : T-RESAG C

Détection de la syntonisation en tant que perception d'un :

- effet de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 1 sec. ;
- effet de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 2 sec. ;
- effet de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 4 sec.

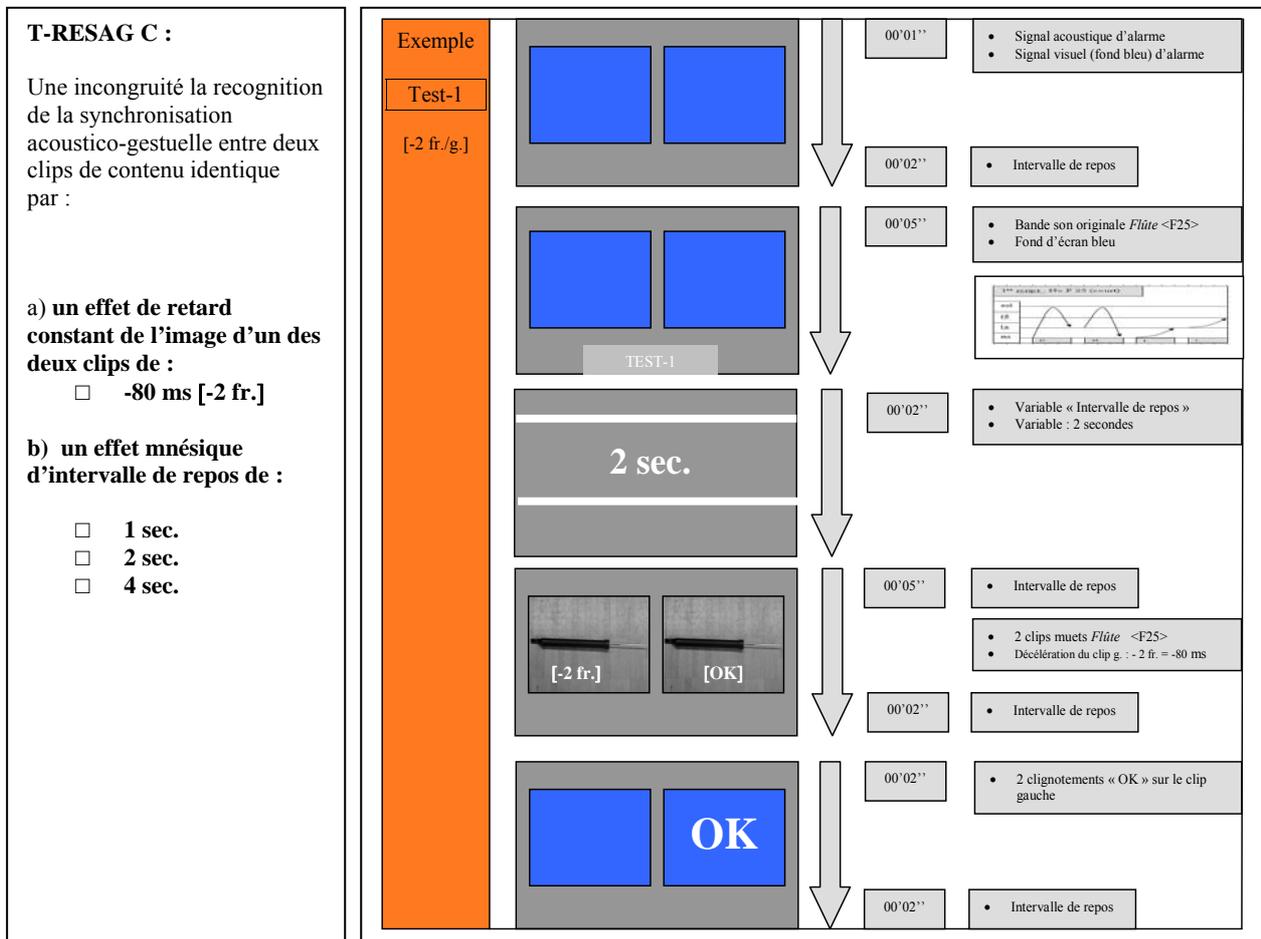


Figure 6.7. Descriptif de la 5^{ème} hypothèse opérationnelle : T-RESAG C

Si les scores d'un groupe musicien (Experts) sont significativement plus élevés que les scores d'un groupe amateur (Novices) dans :

1. le test d'aptitude musicale AMMA de Gordon (1989) ;
2. le degré d'expertise mesuré par la quantité de formation *protomusicale, prémusicale et musicale* du questionnaire *Profil musical* ;
3. la détection d'un effet :

- de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 1 sec. ;
- de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 2 sec. ;
- de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 4 sec.

alors la *détection de la syntonisation* est une aptitude musicale.

6.4.3. Plan expérimental de la recherche

Nos hypothèses au sujet de l'aptitude musicale (Gordon + *pratique musicale délibérée*) en tant que phénomène déterminant de la détection de la désynchronisation audiovisuelle (tests T-SAG et T-RESAG) ont été mis à l'épreuve en faisant passer à deux groupes de sujets (Novices ; $n = 50$) Experts ; $n = 50$) les trois épreuves portant chacune une modalité de l'aptitude musicale différente (modalité auditive ; modalité interactionniste ; modalité audiovisuelle).

L'analyse des résultats comporte deux étapes :

1. une première étape, *comparative*, compare les performances des deux groupes dans le questionnaire et dans chacun de ces tests ;
2. Une seconde étape, *corrélative*, analyse, à l'intérieur de chacun de ces groupes, la structure de corrélation entre les épreuves (Venon & Lautrey, 1994).

Tableau 6.5. Plan expérimental de la recherche (2003-2006)

Groupes	Novices $n = 50$	Experts $n = 50$	Vd = Détection de la désynchronisation audiovisuelle (Tests T-SAG et T-RESAG)	
			T-SAG A et B	T-RESAG A, B et C
$V_i 1$ Aptitude musicale Test de Gordon (1989)	Mélorie			
	Rythme			
	Total			
$V_i 2$ Pratique musicale Pratique délibérée	Protomusicale			
	Prémusicale			
	Instr. formelle			
	Prat. de groupe			
	Prat. informelle			

6.5. Les groupes de sujets de la recherche

6.5.1. La Haute école pédagogique BEJUNE (HEP-BEJUNE)

La Haute école pédagogique des cantons de Berne francophone, Jura et Neuchâtel (HEP-BEJUNE) est une institution de niveau tertiaire créée en 2001, qui a pour mission de former des enseignants généralistes, depuis les deux degrés de l'école enfantine, jusqu'à la sixième année de l'école primaire. Après l'obtention d'une maturité, les étudiants suivent un cursus de formation en tronc commun d'une durée de deux ans, suivi d'une troisième année de spécialisation orientée vers le préscolaire (-2 ; + 2) ou le primaire (+3 ; +6). Les étudiants sont formés en éducation musicale et instrumentale (piano, guitare) tout au long des trois années d'études, ce qui représente environ 150 heures de cours suivis dans ces disciplines (Joliat, 2003).

6.5.2. Les Hautes écoles de musique de Lausanne et de Genève (HEM)

Les Hautes écoles de musique de Lausanne et de Genève sont des institutions de niveau tertiaire, rattachées à la Haute école de Suisse occidentale (HES-SO), qui ont notamment pour mission de former des instrumentistes enseignants pour les écoles de musique et des instrumentistes concertistes et des instrumentistes d'orchestre. Après l'obtention d'une maturité ou d'un titre d'une Ecole de culture générale de type secondaire II, les étudiants, préalablement sélectionnés par un concours instrumental d'entrée, comportant un récital d'œuvres d'époques différentes, suivent deux années de formation initiale appelée *Tronc commun*. Après avoir réussi un examen d'évaluation instrumentale, les étudiants sont dirigés soit vers la filière I, appelée *Filière d'enseignement*, soit vers la filière II, appelée *Diplôme de concert* et *Diplôme de soliste*. La filière I est réservée aux instrumentistes qui se destinent à enseigner leur art dans les écoles de musique. Cette formation demande encore deux à trois ans d'études en fonction de l'avancement instrumental de l'étudiant. La filière II *Diplôme de concert* s'adresse aux étudiants instrumentistes qui se destinent à une carrière d'instrumentiste professionnel, en tant que soliste ou en tant que musicien d'orchestre. Elle exige trois à cinq ans d'études après le *Tronc commun*. La filière II, *Diplôme de soliste*, s'adresse aux instrumentistes de haut niveau et qui se destinent aux concours internationaux. Cette formation élitiste exige trois à cinq ans d'études après le *Tronc commun*, en fonction de l'avancement instrumental de l'étudiant. Hormis les cours théoriques, la pratique instrumentale s'élève à plus de 2'000 heures par année (Wernli, 2005).

7. Le test d'aptitude musicale de Gordon (1989)

7.1. Le test *Advanced Measures of Music Audiation* (AMMA) de Gordon (1989)

Dans sa version disponible⁴², le test AMMA de Gordon (1989) se présente sous la forme d'un CD audio et d'un matériel papier-crayon. Il est destiné aux étudiants musiciens et non musiciens des Lycées et des Universités. L'AMMA mesure deux dimensions de l'aptitude musicale et une dimension qui les regroupe, à savoir :

1. la dimension *rythmique* de l'aptitude musicale (*tonal score*) ;
2. la dimension *mélodique* de l'aptitude musicale (*rhythm score*) ;
3. la dimension *rythmo-mélodique* traduite par le score général (*total score*).

La passation du test peut s'effectuer en groupe. Sa durée totale est de 20 minutes. L'AMMA se compose d'une introduction, une voix enregistrée mentionne les objectifs généraux du test ainsi que trois exemples avec les réponses (4 minutes). Ils illustrent les trois cas de figure qui surviendront durant le test. Suivra le test à proprement parler qui se compose de 30 items (16 minutes). Les trente items du test AMMA sont construits sur un ordinateur Apple Macintosh et joués sur un synthétiseur Yamaha DX-7, de telle sorte qu'ils soient rigoureusement identiques du point de vue de l'expression, de l'intonation et du tempo.

Chaque question est composée d'une courte séquence mélodique, à laquelle il faut comparer, après un intervalle de repos de 4 secondes, une autre séquence mélodique (la réponse), dont le nombre de notes est strictement identique à la première. Pour chaque question, l'étudiant doit décider si :

1. les deux séquences sont semblables (*S : same*) ;
2. les deux séquences diffèrent du point de vue du rythme (*R : rhythm*) ;
3. les deux séquences diffèrent du point de vue de la mélodie (*M : melody*).

Il inscrit ensuite sa réponse sur la feuille de réponse (voir *Annexe 2*). Il ne peut y avoir simultanément un changement rythmique et mélodique dans la seconde séquence. Un changement mélodique ou rythmique peut apparaître au début, au milieu ou à la fin de la seconde séquence. Si un changement est survenu en début ou en fin de la seconde séquence, la difficulté de l'item est considérée comme moyenne, au contraire d'un changement intervenu en milieu de seconde séquence, qui est considéré comme élevé. Le score le plus élevé pour la dimension rythmique est de 40 points, pour la dimension mélodique, 40 points et pour le score total, 80 points. Le score maximal est cependant très rarement atteint (Gordon, 1989, 1998, 2004).

⁴² © Copyright 1990. GIA Publications, Inc. 7404 Ave., Chicago, IL 60638.

Tableau 7.1. Consignes et durée du test *Advanced Measures of Music Audiation* (AMMA) de Gordon (1989)

Consignes

Vous allez entendre de courts énoncés musicaux suivis des réponses. Mémorisez chaque énoncé musical, parce que l'on vous demandera de décider si la réponse musicale est la même que l'énoncé ou si elle est différente. Si une réponse musicale est différente d'un énoncé musical, on vous demandera de dire en quoi elle est différente.

Si une réponse musicale est différente d'un énoncé musical, c'est parce qu'il y a au moins **un changement mélodique** dans la réponse musicale ou parce qu'il y a au moins **un changement rythmique** dans la réponse musicale. Il n'y aura jamais en même temps des changements mélodiques et rythmiques dans une réponse musicale.

- Si la réponse musicale est **la même** que l'énoncé musical, dessinez un rond noir dans la case de la colonne de gauche marquée «**Same/identique** » au numéro de l'énoncé et de la réponse correspondants.
- Si la réponse musicale est différente de l'énoncé musical, parce qu'il y a au moins **un changement mélodique**, dessinez un rond noir dans la case de la colonne du milieu marquée «**Tonal/mélodique** » au numéro de l'énoncé et de la réponse correspondants.
- Si la réponse musicale est différente de l'énoncé musical, parce qu'il y a au moins **un changement rythmique**, dessinez un rond dans la case dans la colonne de droite marquée «**Rhythm/rythme**» au numéro de l'énoncé et de la réponse correspondants.

Durée

Temps consigne :	06 min 00 sec.
Temps test :	12 min 00 sec.
Temps total :	18 min 00 sec.

8. Le questionnaire *Profil musical*

8.1. Construction et codage du questionnaire

Le questionnaire à remplir en début de procédure de passation des tests appelé *Questionnaire profil musical* (voir *Annexe 2*) avait pour but de mesurer le « poids » de la formation formelle et informelle de chaque sujet au cours de trois périodes distinctes, en faisant abstraction de la formation musicale dispensée dans le cadre de la scolarité obligatoire, secondaire et/ou tertiaire :

1. la période *protomusicale* s'étend de la naissance jusqu'à l'âge de 3 ans. Le système de codage qualitatif se fait par attribution de points (de 0 à 100 points) ;
2. la période *prémusicale* s'étend de l'âge de 3 ans à 7 ans. Le système de codage qualitatif se fait par attribution de points (de 0 à 100 points) ;
3. la période *musicale* s'étend de l'âge de 7 ans jusqu'à l'âge actuel. Le système de mesure employé par un calcul du nombre d'heures de formation musicale et instrumentale formelle et informelle est d'ordre quantitatif.

8.1.1. Définition des activités protomusicales

Nous définissons (voir *Chapitre 3*) les activités de communication protomusicale (Brown, 200/2001), ou *activités protomusicales*, comme des activités de jeu de communication que Trevarthen (2002, 2004) appelle « protoconversation » (p. 9), constituées de discours adressé au nourrisson (Papoušek, 1995b), d'accordage affectif (Stern, 1985/1989) et d'interactions précoces multimodales mère/enfant et père/enfant qui se déroulent entre 0 et la fin de la 2^{ème} année, basées sur l'échange de séquences gestuelles, vocales et kinesthésiques d'éveil, de stimulation ou d'apaisement (Davidson, 2003 ; Mialaret, 1997 ; Stern & Bruschiweiler-Stern, 1998/1998). Ces activités spontanées de communication ludiques et émotionnelles renforcent les liens d'attachement et développent l'éveil sensoriel et moteur (Montagner, 1988). Cette première période appelée maternage (en anglais : *motherese*) est à la racine du développement du langage d'une part et du développement musical d'autre part. Les activités protomusicales procèdent avant tout de mécanismes fonctionnellement déterminés plutôt que par acculturation (Francès, 1958/1984).

8.1.2. Questions et indicateurs et codage pour les activités protomusicales

Nous avons établi un système de codage qualitatif des réponses au *Questionnaire profil musical* (voir *Annexe 2*). La présence de tous les indicateurs protomusicaux dans les réponses aux questions qui s'y réfèrent (voir Tableau 8.1.) donne un score de 100 points (voir Tableau 8.2.).

Tableau 8.1. Questions et indicateurs relatifs aux activités protomusicales

Type de formation musicale	Questionnaire « Profil musical »	Etiquette statistique et indicateur
1. Activités protomusicales	<input type="checkbox"/> Votre mère était-elle au foyer lorsque vous étiez petit enfant (entre 0 et 3 ans) ?	[qmfoyer] Quantification <i>mère au foyer</i>
	<input type="checkbox"/> Avez-vous été élevé dans un environnement musical /de danse dans votre enfance (entre 0 et 6 ans) ?	[qenvirmus] Quantification <i>environnement musical</i>
	<input type="checkbox"/> Avez-vous été à la crèche quand vous étiez petit enfant (entre 0 et 3 ans) ?	[crech] <i>Crèche</i>
	<input type="checkbox"/> Formation musicale-vocale/danse amateur ou professionnelle du père ou de la mère	[qfmap] Quantification <i>formation musicale amateur du père</i>
	<input type="checkbox"/> Instrument-chant/style de danse du père ou de la mère	[qfmam] Quantification <i>formation musicale amateur de la mère</i>

Tableau 8.2. Système de codage des activités protomusicales

Indicateur	Codage : total = 100	Explicatif
<input type="checkbox"/> Mère au foyer [qmfoyer]	<input type="checkbox"/> + 60 points	<p>La présence de la mère ou d'un substitut maternel (marâtre, grand-mère, mère adoptive, puéricultrice, maman de jour) est essentielle pour que se développent des d'activités protomusicales. Pour ne pas obtenir les 60 points, il faut que le sujet ait été élevé sans présence d'une mère, par le père par exemple, en orphelinat ou en institution éducative.</p>
<input type="checkbox"/> Fréquentation d'une crèche [crech]	<input type="checkbox"/> - 30 points	<p>Si l'enfant a fréquenté une crèche, on suppose que les activités protomusicales entre l'enfant et le personnel sont de moins longue durée (habillement, changement des couches, repas, jeux, allaitement, réveil, endormissement) que celles qui sont échangées avec la mère.</p>
<input type="checkbox"/> Environnement musical [envirmus]	<input type="checkbox"/> + 10 points	<p>Le fait d'avoir été immergé dans un environnement où la musique produite ou écoutée a été présente, favorise le développement protomusical de l'enfant.</p>
<input type="checkbox"/> Formation musicale de la mère [qfmam]	<input type="checkbox"/> + 10 points	<p>Nous pouvons penser qu'une formation musicale antérieure de la mère va la motiver à privilégier les jeux de « motherese ».</p> <p>Nous ne différencions pas la formation musicale amateur ou professionnelle de la mère. Si l'on peut concevoir qu'une formation musicale professionnelle engendre un plus grand intérêt pour les activités protomusicales, nous devons cependant pondérer l'aspect qualitatif par un aspect quantitatif vraisemblablement moindre. En effet, les contraintes professionnelles des musiciennes actives peuvent réduire le temps consacré aux jeux de « motherese » avec leur bébé (engagements en soirée et durant les week-ends, absences prolongées, horaires de soirée. Travail à l'instrument à domicile, etc.).</p>
<input type="checkbox"/> Formation musicale du père [qfmap]	<input type="checkbox"/> + 20 points	<p>Nous pouvons penser qu'une formation musicale du père va motiver le père à développer des jeux de « motherese ».</p> <p>Nous ne différencions pas la formation musicale amateur ou professionnelle du père. Si l'on peut concevoir qu'une formation musicale professionnelle engendre un plus grand intérêt pour les activités protomusicales, nous devons cependant pondérer l'aspect qualitatif par un aspect quantitatif vraisemblablement moindre. En effet, les contraintes professionnelles des musiciens actifs peuvent réduire le temps consacré aux jeux de « motherese » avec leur bébé.</p> <p>Nous avons cependant quantifié la formation musicale du père de 20 points afin de valoriser son action et sa disponibilité supposée dans les jeux de « motherese » qui pourraient avoir un impact important sur le développement de son bébé.</p>

8.1.3. Définition des activités prémusicales

Nous définissons les activités prémusicales comme des activités musicales prégnantes culturellement pour l'enfant entre 5 et 7 ans en termes d'acculturation tonale, mélodique et harmonique (Francès, 1958/1984). C'est durant cette période que commence l'apprentissage musical d'imprégnation, sous forme de jeux de mouvements, de jeux vocaux et instrumentaux, d'apprentissage de comptines, de rondes et de chansons issues de la culture tonale occidentale (Willems, 1936/1987). C'est durant cette période (à 5 ans) que peut commencer l'initiation musicale (Jaques-Dalcroze, Orff, Willems, Zuzuki, etc.) et les débuts à l'instrument (Dauphin, 2004).

8.1.4. Questions, indicateurs et codage pour les activités prémusicales

Nous avons établi un système de codage des réponses au *Questionnaire profil musical* (voir *Annexe 2*). La présence de tous les indicateurs prémusicaux du questionnaire (voir *Tableau 8.3.*) donne un score égal à cent (voir *Tableau 8.4.*).

Tableau 8.3. Questions et indicateurs relatifs aux activités prémusicales

Type de formation musicale	Questionnaire « Profil musical »	Etiquette statistique et indicateur
1. Activités prémusicales	<input type="checkbox"/> Formation musicale-vocale/danse amateur ou professionnelle du père ou de la mère	[qfmpm] Quantification <i>formation musicale du père et de la mère</i>
	<input type="checkbox"/> Instrument-chant/style de danse du père ou de la mère	
	<input type="checkbox"/> Avez-vous été élevé dans un environnement musical /de danse dans votre enfance (entre 0 et 6 ans) ?	[qenvironn] Quantification <i>environnement</i>
	<input type="checkbox"/> Avez-vous suivi votre scolarité obligatoire dans une école publique ? → Sinon, dans quelle école active (Steiner, Montessori, etc.) ?	[qecolactiv] Quantification <i>école active</i> [genrecolactiv] <i>Genre d'école active</i>
	<input type="checkbox"/> Avez-vous suivi des cours d'initiation musicale ou de rythmique entre 3 et 6 ans ? (Orff, Kodaly, Dalcroze, Willems, Martenot, Suzuki, etc.) ? → Si oui, de quel genre ?	[init] <i>Initiation musicale</i> [genrinit] <i>Genre d'initiation musicale</i>
<input type="checkbox"/> A quel âge avez-vous débuté votre instrument ?	[annepreinst] Nombre d'années de <i>préinstrument</i>	

Tableau 8.4. Système de codage des activités pré musicales

Critères	Codage : total = 100	Explicatif
Formation musicale du père ou de la mère [qfmpm]	<input type="checkbox"/> + 10 points <input type="checkbox"/> + 10 points	<p>Nous avons attribué 10 points si le père ou la mère a pratiqué ou pratiqué une activité musicale et 20 points si tous les deux pratiquent ou ont pratiqué une activité musicale.</p> <p>Nous supposons que l'intérêt du père ou de la mère pour une activité musicale se traduit par la mise en place d'un environnement domestique et de loisirs davantage orienté musicalement (écoute de disques, concerts, manifestations musicales) qu'un père ou une mère qui ne pratique pas ou n'a pas pratiqué de musique. L'enfant bénéficiera directement de cet environnement musical ou non musical.</p>
<i>La formation musicale du père et de la mère son cumulables</i>		<p>Comme les activités pré musicales sont encodées culturellement, il n'y a pas de vecteur plus favorable ni du côté du père, ni du côté de la mère. L'enfant, par imprégnation, peut bénéficier autant de l'arrangement de l'environnement sonore mis en place par le père que par la mère.</p>
Environnement musical [envirmus]	<input type="checkbox"/> + 20 points	<p>L'acculturation musicale de l'enfant débute entre quatre et six ans. L'influence de la présence de médias diffusant de la musique est probablement très importante à cette période, raison pour laquelle nous avons attribué 20 points.</p>
Ecole active [qecolactiv]	<input type="checkbox"/> + 20 points	<p>Plusieurs pays européens (Pays nordiques, Allemagne, Italie) offrent une alternative à l'école maternelle entre 4 et 6 ans. Il s'agit d'écoles dites « actives » qui proposent à l'enfant de nombreuses activités artistiques et musicales très profitables pour son développement. Nous avons attribué 20 points aux sujets qui ont suivi une école de ce type car des activités musicales de grande qualité y sont faites chaque jour de la semaine.</p>
Cours d'initiation musicale [init]	<input type="checkbox"/> + 10 points	<p>Toutes les méthodes d'initiation musicales reconnues fixent l'âge d'inscription à 4 ans. L'influence de cours d'initiation musicale sur le développement musical est indéniable mais limitée par un cours d'une demi-heure à une heure hebdomadaire. Il n'y a pas de pratique à domicile. Nous l'avons qualifiée à égalité avec la fréquentation d'une école active puisque, si le travail musical n'est pas journalier comme dans l'école active, il n'en demeure pas moins qu'il est très spécifiquement adapté aux aptitudes et aux compétences de l'enfant.</p>
Nombre d'années de préinstrument [annepreinst]	entre 4-5 ans : <input type="checkbox"/> + 10 points entre 5-6 ans : <input type="checkbox"/> + 10 points entre 6-7 ans : <input type="checkbox"/> + 10 points	<p>Il est fréquent que les sujets de la HEM aient débuté leurs études instrumentales avant l'âge de 7 ans. Nous avons alors classé cette formation comme appartenant à la classe « pré musicale ». Une année de formation précoce a été qualifiée de + 10 points, deux années + 20 points et 3 années, + 30 points. Il ne s'agit ici que d'une formation sur un instrument, ou d'une formation vocale formelle. La danse, ou des activités chorales précoces n'ont pas été retenues.</p>
<i>Les années de préinstrument sont cumulables (+30 points au maximum)</i>		

8.1.5. Définition de la formation formelle et informelle (HEM)

Nous définissons la formation instrumentale amateur/professionnelle formelle comme une formation à l'instrument qui commence à sept ans et s'achève par l'obtention d'un diplôme d'une Haute école de musique (HEM) avec le même instrument.

8.1.5.1. Définition de la formation instrumentale amateur formelle (HEM)

La formation instrumentale amateur formelle (voir Tableau 8.6.) est prodiguée au départ par un ou une succession d'enseignants instrumentistes diplômés et expérimentés, employés dans une école de musique ou travaillant à titre indépendant. Cet enseignement prodigué dans le cadre de leçons individuelles d'une demi-heure à une heure par semaine exige de la part de l'élève un travail quotidien à domicile bien défini. Ce travail varie entre une dizaine de minutes pour un débutant jusqu'à trois ou quatre heures par jour pour un étudiant avancé. Ce cursus de formation est également jalonné d'auditions publiques et il est évalué par des examens de fin d'année, jusqu'à l'obtention d'un certificat de fin d'études d'école de musique en section non professionnelle. La formation instrumentale amateur formelle s'inscrit très souvent pour le jeune élève, dans un projet « esprit Conservatoire » (François, 2004, p. 593) soutenu conjointement par les parents et les professeurs d'instrument. Contrairement à une autre formation instrumentale amateur formelle qui ne débouchera pas sur une entrée en HEM, cette formation instrumentale amateur se caractérise par une grande assiduité à la tâche (Ericsson & Charness, 1997) qui va fortement faire accroître les heures de travail, un à deux ans avant le concours d'entrée en HEM. Si une formation instrumentale amateur formelle a permis à un élève de réussir le concours d'entrée en HEM - qui dispense une formation instrumentale professionnelle formelle - alors cela implique que la formation instrumentale amateur formelle a été d'une densité élevée, tant du point de vue qualitatif (qualité pédagogique) que quantitatif (nombre d'heures de travail à l'instrument). C'est la raison pour laquelle cette formation guidée doit être quantifiée de manière plus importante qu'une formation instrumentale amateur qui ne débouchera pas sur l'entrée en HEM.

8.1.5.2. Définition de la formation instrumentale professionnelle formelle

La formation instrumentale professionnelle formelle (voir Tableau 8.7.) débute dès l'entrée à une HEM, vers 18 ans généralement, après l'achèvement d'études secondaires. Elle est dotée de leçons instrumentales de deux heures hebdomadaires enseignées par un instrumentiste à la carrière musicale reconnue. Le travail autonome journalier à l'instrument se stabilisera plus ou moins durant la formation professionnelle, tout en sachant qu'il augmentera probablement durant les années d'examens de diplôme et de post-diplôme. Le travail journalier à l'instrument diffère considérablement d'un instrument à l'autre. Alors que les instrumentistes à vent, cuivres et les chanteurs ne travaillent pas plus de deux heures par jour, limités par des contraintes d'ordre physiologique, les instrumentistes à cordes et les pianistes travaillent jusqu'à huit ou neuf heures par jour. L'origine culturelle des étudiants peut aussi influencer les habitudes de travail.

8.1.6. Questions et indicateurs relatifs à la formation instrumentale amateur/professionnelle formelle (HEM)

Sur la base des réponses au *Questionnaire profil musical* (voir *Annexe 2*), dont le tableau synoptique de la quantification générale est exposé en fin de chapitre (voir Tableau 8.18.), nous avons établi un calcul du nombre d'heures de travail passées à l'instrument, spécifique pour les étudiants professionnels HEM, depuis le début de la formation amateur à 7 ans (voir

Tableau 8.6.) jusqu'au début de l'année des études professionnelles courante de la passation (voir Tableau 8.7.), en fonction des indicateurs du Tableau 8.5. La quantification finale amateur et professionnelle se fait selon la quantification donnée au Tableau 8.8. Si un sujet HEM a étudié plusieurs instruments simultanément, de manière amateur et professionnelle, alors les résultats ont été cumulés selon la même quantification amateur/professionnel.

Tableau 8.5. Questions et indicateurs relatifs à la formation instrumentale amateur/professionnelle formelle (HEM)

Type de formation musicale	Questionnaire « Profil musical »	Etiquette statistique et indicateur
1. Formation instrumentale amateur/professionnelle formelle	<input type="checkbox"/> A quel âge avez-vous commencé cet instrument ?	[forform1]
	<input type="checkbox"/> Nombre d'années de pratique <i>(avec professeur)</i>	Valeur indiquant le <i>nombre d'heures de travail instrumental amateur et professionnel formel total</i>
<i>Plusieurs formations instrumentales amateur/professionnelles formelles sont cumulables</i>	<input type="checkbox"/> <i>Pratique professionnelle</i> Heures par semaine de 7 jours (actuellement)	
	<input type="checkbox"/> Nombre d'années de pratique professionnelle <i>Depuis l'entrée en classe professionnelle</i>	

Tableau 8.6. Système de quantification de la formation instrumentale amateur formelle (HEM)

Clé de quantification	Explicatif [Etudiant HEM]
<input type="checkbox"/> 1 année = 48 semaines de travail	Bien que l'année civile comprenne 52 semaines, nous avons déduit 4 semaines de vacances sur la formation instrumentale amateur formelle. En effet, les enfants qui entrent dans une école de musique et qui ont été admis par la suite dans une HEM ont consacré une partie de leurs vacances à travailler leur instrument.
<input type="checkbox"/> L'instrument débute à l'âge de 7 ans	Bien que beaucoup d'étudiants de HEM aient débuté leur instrument plus précocement, dès l'âge de 4 ans, nous avons normé ce début à 7 ans, puisque, selon la définition, la formation instrumentale entre 4 et 6 ans doit être inscrite dans la quantification de « formation prémusicale » qui concerne la formation musicale de la tranche d'âge entre 3 et 6 ans. Si une formation précoce a été effectuée, elle a été quantifiée dans le tableau « formation prémusicale ».
<input type="checkbox"/> Quantification horaire totale de la formation instrumentale amateur jusqu'à l'entrée à la HEM	Il est réaliste de considérer que le volume d'heures de travail en formation instrumentale amateur formelle figure le volume d'un cône dont la surface de la base équivaut aux heures de travail professionnel actuel qui diminue jusqu'au début de la formation instrumentale amateur, selon la formule du volume du cône : $V_{\text{cône}} = sb \times \text{hauteur}$
<input type="checkbox"/> Etiquette statistique	(Nbre d'heures par semaine de 7 jours de pratique instrumentale professionnelle formelle actuelle \times 48 semaines \times nbre d'années de pratique instrumentale amateur formelle) / 3 $([hs7jpp] \times 48 \times [napaf]) / 3$

Tableau 8.7. Système de quantification de la formation instrumentale professionnelle formelle (HEM)

Clé de quantification	Explicatif [Etudiant HEM]
<input type="checkbox"/> 1 année = 48 semaines de travail	Pour les étudiants des classe professionnelles de la HEM, quatre semaines de vacances semblent correspondre à la réalité, puisqu'en général, les vacances sont l'occasion de travailler l'instrument plus intensément. Ainsi, durant les vacances d'été, il est habituel que les étudiants professionnels suivent des <i>masterclasses</i> , des semaines résidentielles de cours instrumentaux magistraux intensifs ponctués de récitals.
<input type="checkbox"/> Quantification horaire hebdomadaire de la formation instrumentale professionnelle en HEM	Nous retenons le chiffre indiqué par l'étudiant en HEM concernant la quantification de sa pratique instrumentale hebdomadaire actuelle. Ce chiffre peut notablement varier en fonction de la spécificité de chaque instrument.
<input type="checkbox"/> Etiquette statistique	Nbre d'heures par semaine de 7 jours de pratique instrumentale professionnelle formelle actuelle \times 48 semaines \times nbre d'années de pratique professionnelle formelle dans une HEM $[hs7jpp] \times 48 \times [nappf]$

Tableau 8.8. Système de quantification de la formation instrumentale amateur/professionnelle formelle (HEM)

Clé de quantification	Explicatif [Etudiant HEM]
<input type="checkbox"/> Etiquette statistique	(Nbre d'heures par semaine de 7 jours de pratique instrumentale professionnelle formelle actuelle \times 48 semaines \times nbre d'années de pratique instrumentale amateur formelle) / (divisé par) 3 + nbre d'heures par semaine de 7 jours de pratique instrumentale professionnelle formelle actuelle \times 48 semaines \times nbre d'années de pratique professionnelle formelle dans une HEM $[forform1] = ([hs7jpp] \times 48 \times [napaf]) / 3 + [hs7jpp] \times 48 \times [nappf]$

8.1.7. La formation instrumentale amateur formelle « à une période donnée » et « actuelle » (HEP et HEM)

La quantification horaire de la formation instrumentale formelle amateur à une période donnée diffère selon que :

- 1) La formation instrumentale formelle amateur a été suivie par un étudiant de la HEP ou que,
- 2) La formation instrumentale formelle amateur a été suivie par un étudiant de la HEM (instrument différent de l'instrument principal et secondaire étudiés professionnellement).

Tableau 8.9. Système de quantification de la formation instrumentale amateur « à une période donnée » et « actuelle » (HEP et HEM)

Type de formation musicale	Questionnaire « Profil musical »	Etiquette statistique et indicateur
1. Formation instrumentale formelle amateur à une période donnée	<input type="checkbox"/> A quel âge avez-vous commencé cet instrument ?	[forform1bisamat] Valeur indiquant le nombre d'heures de travail instrumental amateur formel total
Plusieurs formations instrumentales amateur à une période donnée sont cumulables	<input type="checkbox"/> Nombre d'années de pratique (avec professeur)	
	<input type="checkbox"/> Pratique amateur Heures par semaine de 7 jours (actuellement)	

Tableau 8.10. Système de quantification de la formation instrumentale amateur formelle « à une période donnée » (HEP)

Clé de quantification	Explicatif [Etudiant HEP]
<input type="checkbox"/> 1 année = 40 semaines de travail (étudiants HEP)	Bien que l'année civile comprenne 52 semaines, nous avons déduit 12 semaines de vacances par année de formation instrumentale amateur étant entendu que les cours instrumentaux dans les écoles de musique suivent la planification annuelle des vacances scolaires. Dans nos pays d'Europe, les systèmes scolaires consacrent 39 à 40 semaines à l'enseignement et environ 12 semaines de vacances par année. Nous avons attribué 40 semaines de travail instrumental par année pour les étudiants de HEP et concédé 12 semaines de vacances.
<input type="checkbox"/> Quantification horaire de formation instrumentale amateur « à une période donnée »	Un forfait de 3 heures hebdomadaires a été attribué pour chaque sujet qui a pratiqué « à une période donnée » une formation instrumentale formelle, ce qui représente une demi-heure de leçon hebdomadaire et une pratique d'une demi-heure par jour pendant 5 jours, week-ends non compris.
<input type="checkbox"/> 3 heures hebdomadaire (forfait)	Pour un enfant de 7 ans qui débute l'instrument, ce chiffre peut paraître trop important. Cependant, il est pondéré par le fait que l'on a considéré plus haut que le sujet ne s'exercera jamais durant toutes les vacances scolaires, ce qui souvent n'est pas le cas. En effet, c'est durant les vacances que l'enfant peut prendre le temps de travailler davantage son instrument, allégé du poids du travail scolaire habituel. Ce travail de vacances non comptabilisé vient ainsi s'ajouter au travail quotidien.
<input type="checkbox"/> Etiquette statistique	3 heures × 40 semaines × nbre d'années de formation instrumentale amateur formelle [forform1bisamat] = 3 × 40 × nbre d'années de formation instrumentale amateur formelle

Tableau 8.11. Système de quantification de la formation instrumentale amateur formelle « actuelle » (HEP)

Clé de quantification	Explicatif [Etudiants HEP]
<input type="checkbox"/> 1 année = 40 semaines de travail (étudiants HEP)	Bien que l'année civile comprenne 52 semaines, nous avons déduit 12 semaines de vacances par année de formation instrumentale amateur, étant entendu que les cours instrumentaux dans les écoles de musique suivent la planification annuelle des vacances scolaires. Dans nos pays d'Europe, les systèmes scolaires consacrent 39 à 40 semaines à l'enseignement et environ 12 semaines de vacances par année. Nous avons attribué 40 semaines de travail instrumental par année pour les étudiants de HEP et concédé 12 semaines de vacances.
<input type="checkbox"/> Quantification horaire de formation instrumentale amateur « actuelle »	Pour les étudiants HEP qui ont indiqué un chiffre supérieur à 3 heures par semaine, nous avons ajouté la différence au forfait. Cette indication peut être considérée comme fiable étant donné que c'est un adulte qui en a fait le décompte. Les adultes sont plus enclins à travailler régulièrement leur instrument sur la base d'un temps de travail déterminé d'avance.
<input type="checkbox"/> 3 heures hebdomadaires ou plus	
<input type="checkbox"/> Etiquette statistique	3 heures (ou plus) × 40 semaines × nbre d'années de formation instrumentale amateur formelle [forform1bisamat] = 3 (ou plus) × 40 × nbre d'années de formation instrumentale amateur formelle

Tableau 8.12. Système de quantification de la formation instrumentale amateur formelle « à une période donnée » (HEM)

Clé de quantification	Explicatif [Etudiant HEM]
<input type="checkbox"/> 1 année = 48 semaines de travail (étudiants HEM)	Nous avons attribué 4 semaines de vacances et augmenté les semaines de travail de 40 à 48 pour un élève de HEM qui a joué ou qui joue d'un second instrument. <i>L'esprit Conservatoire</i> (François, 2004) prévoit un projet pédagogique précis pour l'enfant, ce qui demande un travail régulier, pendant les vacances également. Il n'est pas rare qu'un futur sujet de la HEM ait pratiqué conjointement l'étude de deux instruments avec rigueur quant au volume de travail et qualité quant à l'encadrement, jusqu'à son entrée en HEM. Seul, l'instrument où il excelle plus particulièrement sera travaillé professionnellement.
<input type="checkbox"/> Quantification horaire de formation instrumentale amateur « à une période donnée » <input type="checkbox"/> 3 heures hebdomadaire (forfait)	Nous avons attribué un forfait de 3 heures de travail hebdomadaire pour les étudiants de la HEM qui ont étudié un second ou un troisième instrument durant leur enfance ou leur adolescence.
<input type="checkbox"/> Etiquette statistique	3 heures × 48 semaines × nbre d'années de formation instrumentale amateur formelle [forform1bisprof] = 3 × 40 × nbre d'années de formation instrumentale amateur formelle

Tableau 8.13. Système de quantification de la formation instrumentale amateur formelle « actuelle » (HEM)

Clé de quantification	Explicatif [Etudiant HEM]
<input type="checkbox"/> 1 année = 48 semaines de travail (étudiants HEM)	Plusieurs étudiants HEM ont indiqué qu'ils jouaient, actuellement, d'un second instrument. Dans leur curriculum, les étudiants HEM doivent pratiquer un deuxième instrument en complément de l'instrument principal. Ainsi, leur travail à l'instrument se fait de manière professionnelle dans l'engagement personnel. Les vacances sont l'occasion de rattraper ou d'approfondir certains aspects de leur travail. C'est la raison pour laquelle nous avons retenu 48 semaines d'étude par année.
<input type="checkbox"/> Quantification horaire de formation instrumentale amateur « actuelle » <input type="checkbox"/> 3 heures hebdomadaire (ou plus)	Les étudiants HEM qui indiquent un nombre plus élevé d'heures d'étude instrumentale amateur par semaine voient leur nombre retenu, comme c'est le cas pour les étudiants HEP.
<input type="checkbox"/> Etiquette statistique	3 heures (ou plus) × 48 semaines × nbre d'années de formation instrumentale amateur formelle [forform1bisprof] = 3 (ou plus) × 48 × nbre d'années de pratique amateur formelle

8.1.8. Définition de la formation musicale de groupe formelle

Nous définissons la formation musicale de groupe formelle comme une formation musicale qui commence au plus tôt à sept ans et peut se pratiquer de manière continue ou espacée jusqu'à la situation actuelle des sujets. Cette pratique musicale est à prendre au sens large du terme : pratique vocale, corporelle, instrumentale ou d'expression. Cette pratique musicale s'exerce en configuration de groupe et est dirigée par un mentor. Ce mentor n'est pas exclusivement au profit d'une formation musicale ou artistique professionnelle, mais a souvent développé une pratique intense de son activité, ce qui lui permet de l'enseigner.

8.1.9. Questions et indicateurs relatifs à la formation musicale de groupe formelle

Ces activités musicales de groupe visent en priorité le développement personnel et font parfois l'objet de représentations publiques mais ne sont en principe pas sujettes à des évaluations individuelles.

Nous avons relevé plusieurs catégories d'activités qui s'y rapportent : les activités chorales et vocales, la danse sous toutes ses formes, la rythmique ou la gymnastique rythmique et sportive ainsi que les activités déclamatoires comme le théâtre.

Tableau 8.14. Questions et indicateurs relatifs à la formation musicale de groupe formelle

Type de formation musicale	Questionnaire « Profil musical »	Etiquette statistique et indicateur
1. Formation musicale de groupe formelle	<input type="checkbox"/> A quel âge avez-vous commencé cet instrument ? <hr/> <input type="checkbox"/> Nombre d'années de pratique <i>(avec professeur)</i>	[forform2]
<i>Plusieurs formations musicales de groupe formelles sont cumulables</i>		<i>Valeur indiquant le nombre d'heures de travail musical amateur de groupe formel total</i>

Tableau 8.15. Système de quantification de la formation musicale de groupe formelle

Clé de quantification	Explicatif [Etudiants HEP et HEM]
<input type="checkbox"/> 1 année = 40 semaines de travail	Bien que l'année civile comprenne 52 semaines, nous avons déduit 12 semaines de vacances par année de formation musicale de groupe formelle. Le calendrier annuel de ce genre de cours suit la planification annuelle des vacances scolaires. Dans nos pays d'Europe, les systèmes scolaires consacrent 39 à 40 semaines à l'enseignement, soit environ 12 semaines de vacances par année. Nous avons attribué 40 semaines d'activités musicale de groupe formelle pour les étudiants de HEP et de HEM et concédé 12 semaines de vacances.
<input type="checkbox"/> Quantification horaire formation musicale de groupe formelle <input type="checkbox"/> Forfait de 3 heures hebdomadaires	Un forfait de 3 heures hebdomadaires a été attribué pour chaque sujet, ce qui représente une heure et demie de pratique en présence d'un mentor et une heure et demie de pratique autonome pour le reste de la semaine.
<input type="checkbox"/> Indice de pondération : Ind. pond. = 0.33	Afin de différencier en terme d'impact, la formation instrumentale individuelle formelle et la formation musicale de groupe formelle et afin de pondérer l'investissement personnel en dehors des heures de cours collectif (une heure et demie de pratique autonome par semaine) nous avons pondéré le résultat quantitatif par 0.33. Cela pourrait représenter 1/3 d'impact en terme d'effort de formation sur la durée totale de la formation musicale de groupe formelle comparée à la formation instrumentale amateur formelle.
<input type="checkbox"/> Etiquette statistique	3 heures × 40 semaines × nbre d'années de pratique musicale de groupe formelle × indice de pondération de 0.33 [forform2] = 3 × 40 × napmgf × 0.33

8.1.10. Définition de la formation musicale informelle

Nous définissons la formation musicale informelle (voir *Chapitre 3*) comme une activité développée soit :

- a) par exposition volontaire et intentionnelle à des contenus musicaux (écoute musicale),
- b) par une activité instrumentale sans professeur,
- c) par une activité musicale instrumentale ou non (musique informatique, composition, création audio etc.).

Cette formation musicale *informelle* (Gordon, 1989, 2003, Tafuri, 2004) ou *implicite* (Dowling, 1989, Gembris, 2002, Meulemans, 1998, Lechevalier, 2003, Sloboda, 2005, Tillmann *et al.*, 2005) est encore insuffisamment prise en compte par les auteurs quant à son influence sur les compétences musicales.

En ce qui concerne l'exposition volontaire à des contenus musicaux, le développement exponentiel de l'exposition des jeunes aux médias ainsi que le développement de la technologie de l'enregistrement et de copie des supports permet de supposer qu'un effet quantifiable puisse se produire (Cook, 1998/2006 ; Gembris, 2002, Stiegler, 2003).

L'activité instrumentale sans professeur peut aussi être prise en compte pour ses effets sur la formation musicale générale. Elle permet le développement de l'autonomie dans les méthodes d'enseignement, la prise en compte de l'apprentissage musical comme moyen de développement personnel plutôt que comme investissement financier qu'il faut rentabiliser par le suivi appliqué des conseils prodigués lors des leçons puisque dans la tradition de la pédagogie musicale, l'élève prenait une leçon comme s'il allait consulter le médecin puis appliquait les conseils du maître comme un médicament (voir *Chapitre 1*). L'accès aux programmes informatiques et la maîtrise croissante de l'informatique musicale en tant qu'« d'écoute interactive » (Lepain, 1998, p. 209) ont développé une nouvelle culture musicale au sein de la nouvelle génération qui n'est plus forcément médiatisée (Hennion, 1998) par un apprentissage guidé mais par un apprentissage implicite.

8.1.11. Questions et indicateurs relatifs à la formation musicale informelle

Nous avons pondéré la formation musicale informelle de manière assez importante. D'une part les heures passées à des activités récréatives sont difficilement quantifiables. Elles peuvent se faire tandis que le sujet est occupé à d'autres tâches, comme l'écoute par exemple. D'autre part, la perception du temps de travail (apprentissage formel) et du temps de loisirs (apprentissage informel) peut varier, rendant la quantification de ce dernier plus aléatoire. Cependant, si les résultats obtenus doivent être maniés avec précaution par rapport à la quantification formelle, ils peuvent cependant être considérés comme un indicateur de proportion quant à la comparaison de l'implication des sujets dans une dynamique d'apprentissage implicite.

Tableau 8.16. Questions et indicateurs relatifs à la formation musicale informelle

Type de formation musicale	Questionnaire « Profil musical »	Etiquette statistique et indicateur
1. Formation musicale informelle	<input type="checkbox"/> A quel âge avez-vous commencé cet instrument ? <hr/> <input type="checkbox"/> Nombre d'années de pratique (sans professeur)	[form3]
Plusieurs formations musicales informelles sont cumulables		Valeur indiquant le nombre d'heures de travail musical amateur informel

Tableau 8.17. Système de quantification de la formation musicale informelle

Clé de quantification	Explicatif [Etudiants HEP et HEM]
<input type="checkbox"/> 1 année = 40 semaines de travail	Bien que l'année civile comprenne 52 semaines, nous avons déduit 12 semaines de vacances par année de formation musicale informelle. Nous avons attribué 40 semaines d'activités musicale informelles pour les étudiants de HEP et de HEM et concédé 12 semaines de vacances.
<input type="checkbox"/> Quantification horaire formation musicale informelle	Un forfait de 3 heures hebdomadaires a été attribué pour chaque sujet, ce qui représente 25 minutes d'activité musicale informelle quotidiennes.
<input type="checkbox"/> Forfait de 3 heures hebdomadaires	
<input type="checkbox"/> Indice de pondération : Ind. pond. = 0.2	Afin de différencier en terme d'impact, la formation instrumentale individuelle formelle et la formation musicale informelle et afin de pondérer l'investissement personnel si le sujet a bénéficié d'un enseignement guidé ou non, nous avons introduit un indice pondérateur de 0.2 ce qui correspond à ¼ de rendement en terme de quantification de compétence musicale (bien que l'on puisse, sous certains aspects, mettre en doute l'idée qu'un apprentissage guidé développe davantage les compétences musicales qu'un apprentissage spontané).
<input type="checkbox"/> Etiquette statistique	3 heures × 40 semaines × nbre d'années de pratique musicale informelle × indice de pondération de 0.2 [forform3] = 3 × 40 × napmgf × 0.2

Tableau 8.18. Tableau synoptique de la quantification de la formation musicale amateur et professionnelle formelle et informelle

☐ Formation instrumentale formelle

Formation instrumentale amateur formelle (avant la HEM)

L'instrument débute à l'âge de 7ans

1 année = 48 semaines de travail

(Nbre d'heures par semaines de 7 jours de pratique instrumentale professionnelle formelle actuelle × 48 semaines × nbre d'années de pratique instrumentale amateur formelle) / 3

Formation instrumentale amateur formelle pour étudiants HEP

L'instrument débute à l'âge de 7ans

1 année = 40 semaines de travail

Forfait de 3 heures par semaine

3 heures par semaines de 7 jours de pratique instrumentale amateur formelle × 40 semaines × nbre d'années de pratique instrumentale amateur formelle

Formation instrumentale professionnelle formelle (HEM)

Dès l'entrée en HEM

1 année = 48 semaines de travail

Nbre d'heures par semaines de 7 jours de pratique instrumentale professionnelle formelle actuelle × 48 semaines × nbre d'années de pratique professionnelle formelle dans une HEM

Formation instrumentale amateur formelle actuelle pour étudiants HEM

1 année = 48 semaines de travail

Heures par semaine indiquées par le sujet (si plus de 3 heures)

Nbre d'heures par semaines de 7 jours de pratique instrumentale amateur formelle actuelle × 48 semaines × nbre d'années de pratique

☐ Formation musicale de groupe formelle

Formation musicale de groupe amateur formelle

La formation débute à l'âge de 7ans

1 année = 40 semaines de travail

Forfait de 3 heures par semaine

Indice pondérateur: 0.33

3 heures par semaine de 7 jours de pratique musicale de groupe formelle × 40 semaines × 0.33 × nbre d'années de pratique

☐ Formation musicale informelle

Formation musicale amateur informelle (tous types de formation)

La formation débute à l'âge de 7ans

1 année = 40 semaines de travail

Forfait de 3 heures par semaine

Indice pondérateur: 0.2

3 heures par semaine de 7 jours de pratique musicale informelle × 40 semaines × 0.2 × nbre d'années de pratique

9. Les tests audiovisuels *T-SAG* et *T-RESAG*

9.1. Constitution des items des tests *T-SAG* et *T-RESAG*

Pour la création des tests audiovisuels *T-SAG* et *T-RESAG* (Tests d'Aptitude à la Synchronisation Acoustico-Gestuelle et Tests d'Aptitude à la Reconnaissance de la Synchronisation Acoustico-Gestuelle), nous avons filmé un seul type d'activités de mouvements sonorisés, qui répond exclusivement à la deuxième fonction des systèmes musicaux (voir *Paragraphe 4.3.2.*), telle que la définit Leroy (2005, avril, 2005c) (voir *Chapitre 5*) :

1. *le musical* par des mouvements sonorisés issus d'activités pré musicales ;

9.1.1. Les contenus des items de mouvements sonorisés issus d'activités pré musicales

Pour les contenus des items reposant sur des mouvements sonorisés (le musical) tirés d'activités pré musicales, nous avons privilégié :

1. l'aspect rythmique par des percussions (frappe sur des bâtonnets et frappe avec des petits souliers montés sur des baguettes sur une peau de djembe) ;
2. l'aspect mélodique par la flûte à coulisse (mélismes sonores créés par les effets de piston).

Les contenus de ces items sont tirés de la notation mesurée, en référence à l'*acculturation* (Bosseur, 2005 ; Danhauser 1950/1994 ; Dowling, 1989 ; Francès, 1958/1984 ; Gordon, 1989 ; Grout & Paliscia, 1960/1988 ; Zanetti, 1973 ; Zurcher, 1996a).

9.2. Procédures de composition des partitions des tests *T-SAG* et *T-RESAG* (2003-2006)

9.2.1. *Elaboration des scripts Bâtonnets*

Le matériel utilisé à la réalisation des scénarios des scripts⁴³ *Bâtonnets* est constitué de deux bâtonnets en bois d'une longueur de 20 cm, issus de l'inventaire des instruments de percussion d'orchestre (voir *Figure 9.1.*). La technique de frappe de cet instrument consiste à poser un bâtonnet horizontalement dans le creux d'une main, en forme de caisse de résonance, tandis que par un geste vif, l'autre bâtonnet percute celui-ci en son centre, produisant un son clair.



Figure 9.1. Bâtonnets d'orchestre en bois de marque Korri, made in Germany

⁴³ Nous appelons *scripts* le catalogue des items possibles obtenus à partir des séquences de base. Nous appelons *items*, les scripts sélectionnées comme supports numérotés des clips des tests *T-SAG* et *T-RESAG*.

9.2.1.1. Typologie des scripts *Bâtonnets* pour les tests T-SAG et T-RESAG

La typologie des scripts *Bâtonnets* est constituée de cinq valeurs rythmiques tirées de la notation musicale en usage (Danhauser, 1950/1994) : la noire, les croches, le triolet, les doubles croches et les quintolets (voir *Figure 9.2.*) :

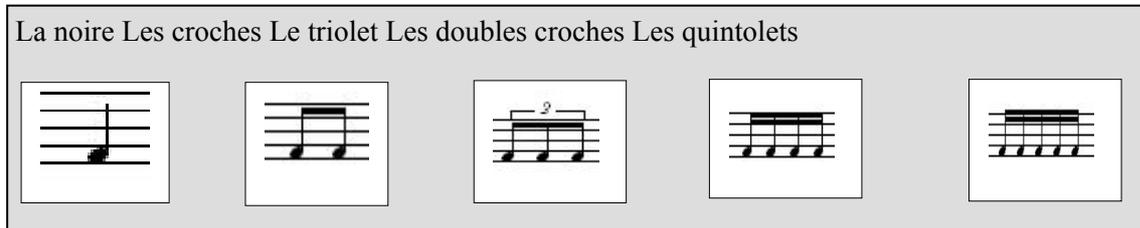


Figure 9.2. Unités rythmiques pour la construction des scripts *Bâtonnets*

A partir de ces cinq valeurs de base, dont certaines ont été répétées, une séquence de base de sept éléments a été constituée. Elle est composée de trois formules « les croches », d'une formule « le quintolet », d'une formule « les doubles croches » et d'une formule « la noire » (voir *Figure 9.3.*).

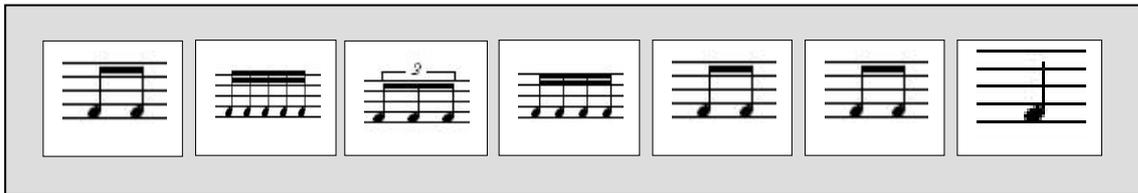


Figure 9.3. Séquence de base des scripts *Bâtonnets* pour les tests T-SAG et T-RESAG

9.2.1.2. Composition des scripts *Bâtonnets* des tests T-SAG

La vitesse d'exécution de la séquence a été dirigée par un métronome (voir *Figure 9.4.*), à savoir : soixante battues par minute (noire = 60 ; tempo *adagio*).

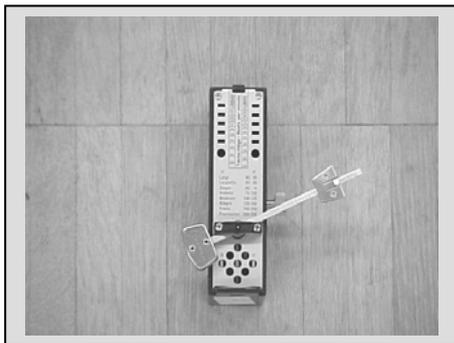


Figure 9.4. Métronome mécanique gradué de type *Maelzel*

Une permutation des éléments de la séquence de la *Figure 9.3.*, nous a permis de construire quatre autres séquences (voir *Figure 9.5.*). Ces valeurs ont été insérées dans une mesure à sept temps. La vitesse d'exécution de la séquence a été dirigée par un métronome (voir *Figure 9.4.*): soixante battues par minute (noire = 60 ; tempo *adagio*).

1 ^{er} script: No BA	
2 ^{ème} script: No BB	
3 ^{ème} script: No BC	
4 ^{ème} script: No BD	
5 ^{ème} script: No BE	

Figure 9.5. Composition des cinq scripts *Bâtonnets* des tests T-SAG

9.2.1.3. Composition des scripts *Bâtonnets* pour les tests T-RESAG

Pour les tests T-RESAG, dont les scripts sont de durée plus courte, nous n'avons pris que quatre valeurs rythmiques de base, à savoir : une fois la formule « le quintolet », une fois la formule « le triolet », une fois la formule « les deux croches » et une fois la formule les « doubles croches » (voir Figure 9.6).

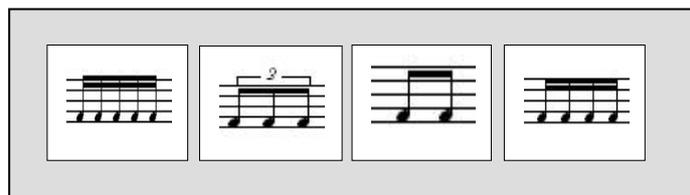


Figure 9.6. Séquence de base des scripts *Bâtonnets* pour les tests T-RESAG

Une permutation des éléments de la séquence de la Figure 9.6. nous a permis de construire quatre autres séquences (voir Figure 9.7.). Ces valeurs ont été placées sur une mesure à quatre temps, dont l'unité de mesure est la noire. La vitesse d'exécution de la séquence a été dirigée par un métronome (voir Figure 9.4.) : soixante battues par minute (noire = 60 ; tempo *adagio*).

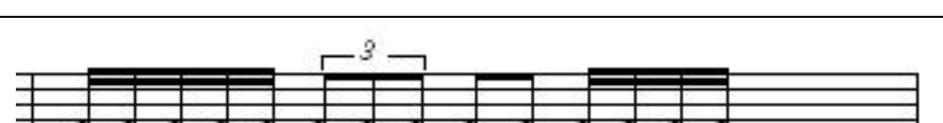
1 ^{er} script: No BA (Court)	
2 ^{ème} script: No BB (Court)	
3 ^{ème} script: No BC (Court)	
4 ^{ème} script: No BD (Court)	
5 ^{ème} script: No BE (Court)	

Figure 9.7. Composition des cinq scripts *Bâtonnets* des tests T-RESAG

9.2.2. Elaboration des scripts *Souliers*

Le matériel utilisé à la réalisation des scénarios des scripts des scripts *Souliers* est constitué d'un djembe (voir Figure 9.8.) sur lequel viennent frapper alternativement deux petits souliers d'enfant, prolongés par des baguettes de timbales (voir Figure 9.9.). Le dispositif final est illustré à la Figure 9.10.



Figure 9.8. Djembe traditionnel du Burkina Faso



Figure 9.9. Baguettes de timbales et souliers d'enfant

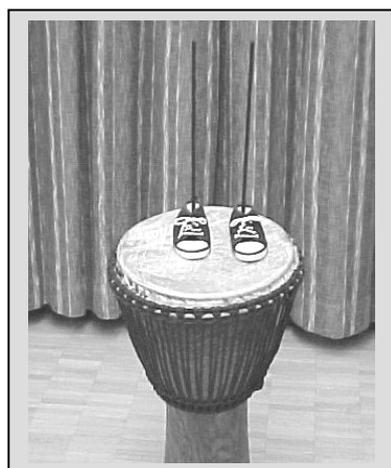


Figure 9.10. Dispositif des scripts *Souliers*⁴⁴

9.2.2.1. Typologie des scripts des scripts *Souliers* des tests T-SAG et T-RESAG

La typologie des scripts et la composition des scripts *Souliers* utilisés dans les tests T-SAG (voir Figure 9.11.) sont l'exacte copie des scripts *Bâtonnets* (voir Figure 9.5.)

⁴⁴ Nous avons emprunté à Charlie Chaplin, l'idée de la mise en scène de mouvements sonorisés des items « Souliers ». Dans son film *La ruée vers l'or* (*The gold rush*) de 1925, Charlot s'amuse à mimer les pas de danse des jambes et des pieds d'un personnage avec une paire de petits souliers constitués de deux fourchettes piquées dans des petits pains.

La danse des petits pains dans la *Ruée vers l'or* est sans doute la scène la plus connue de toute l'œuvre de Chaplin. [...] Lors de la première berlinoise [...] en 1925, le public applaudit si fort que l'on repassa la scène une seconde fois. De telles réactions furent observées dans d'autres villes. A Londres, la BBC naissante diffusa une émission de dix minutes où l'on entendait seulement les rires des spectateurs lors d'une projection. (Robinson, 1995, p. 64)

1 ^{er} script : No BA	
2 ^{ème} script : No BB	
3 ^{ème} script : No BC	
4 ^{ème} script : No BD	
5 ^{ème} script : No BE	

Figure 9.11. Composition des cinq scripts *Souliers* des tests T-SAG

La typologie des scripts et la composition des scripts *Souliers* utilisés dans les tests T-RESAG de la Figure 9.12. sont l'exacte copie des scripts *Bâtonnets* (voir Figure 9.7.).

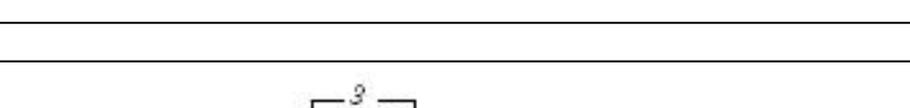
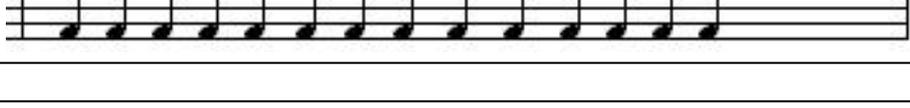
1 ^{er} script : No BA (Court)	
2 ^{ème} script : No BB (Court)	
3 ^{ème} script : No BC (Court)	
4 ^{ème} script : No BD (Court)	
5 ^{ème} script : No BE (Court)	

Figure 9.12. Composition des cinq scripts *Souliers* des tests T-RESAG

9.2.3. Elaboration des scripts Flûte à coulisse

La flûte à coulisse (voir *Figure 9.13.*) est utilisée dans les scénarios des scripts *Flûte à coulisse*. Cet instrument d'orchestre de la famille des aérophones utilise l'air pour produire le son (comme le sifflet ou le fifre). Le corps de la flûte est composé d'un tube hermétique dans lequel coulisse un piston relié à une tige apparente que l'instrumentiste actionne de bas en haut en soufflant simultanément dans l'embouchure. Le son produit un effet de *glissando* (Danhauser, 1950/1994).

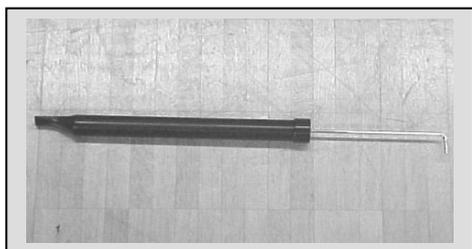


Figure 9.13. Flûte à coulisse Acme, made in England

9.2.3.1. Balisage de la tessiture de la flûte à coulisse

Afin de rendre notre répertoire de formules mélodiques des scripts *Flûte à coulisse* aisément reproductible, nous avons balisé la tessiture de la flûte à coulisse en trois zones distinctes, constituées de juxtaposition d'intervalles de quarte ascendante (Danhauser, 1950/1994). Ces zones ont été talonnées de la manière suivante :

- La zone 1, (voir *Figure 9.14.*) couvre une tessiture ($la = 440$ Hz) équivalente à une quarte ascendante, du *mi* médian (longueur de coulisse de 18,5 cm) au *la* (longueur de coulisse de 12,5 cm) ;

Zone 1 : mi-la (18,5 cm-12 cm)	La : 12 cm	
	Mi médian : 18,5 cm	

Figure 9.14. Etalonnage de la tessiture Zone 1 (mi-la) d'une séquence *Flûte à coulisse*

- La zone 2, (voir Figure 9.15.) couvre une tessiture ($la = 440$ Hz) équivalente à une quarte ascendante, du *la* (longueur de coulisse de 12,5 cm) au *ré* (longueur de coulisse de 7 cm) ;

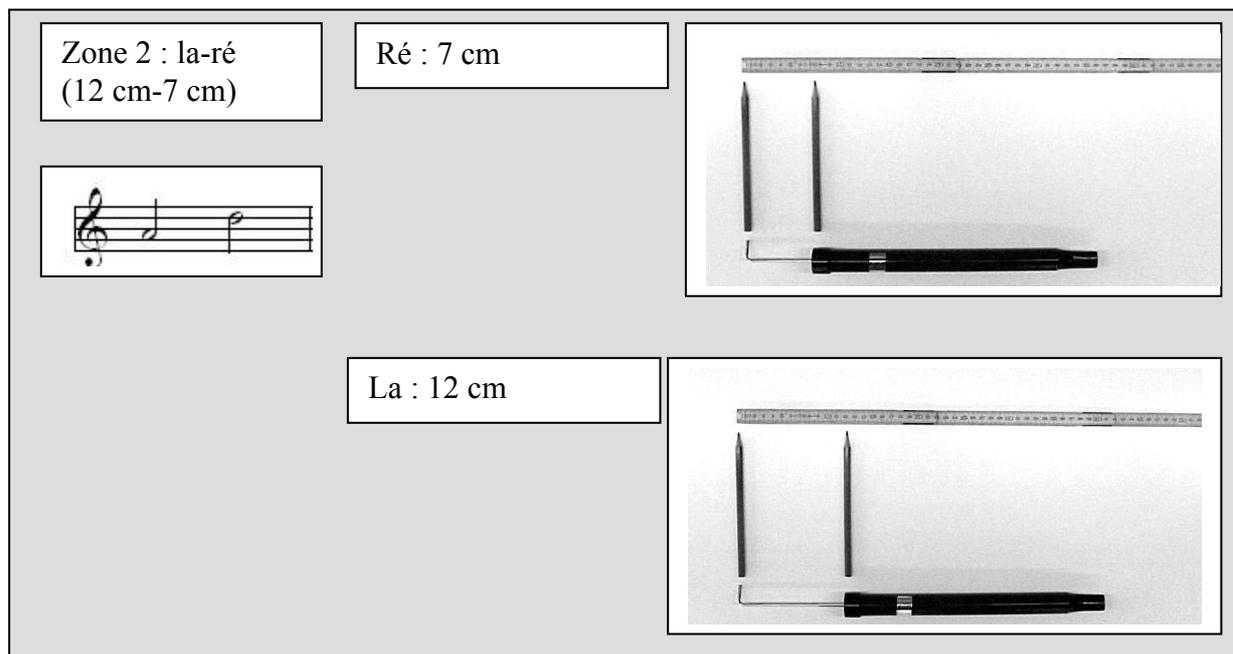


Figure 9.15. Etalonnage de la tessiture Zone 2 (*la-ré*) d'une séquence *Flûte à coulisse*

- La zone 3, (voir Figure 9.16.) couvre une tessiture ($la = 440$ Hz) équivalente à une quarte ascendante, du *ré* (longueur de coulisse de 7 cm) au *sol* (longueur de coulisse de 4 cm).

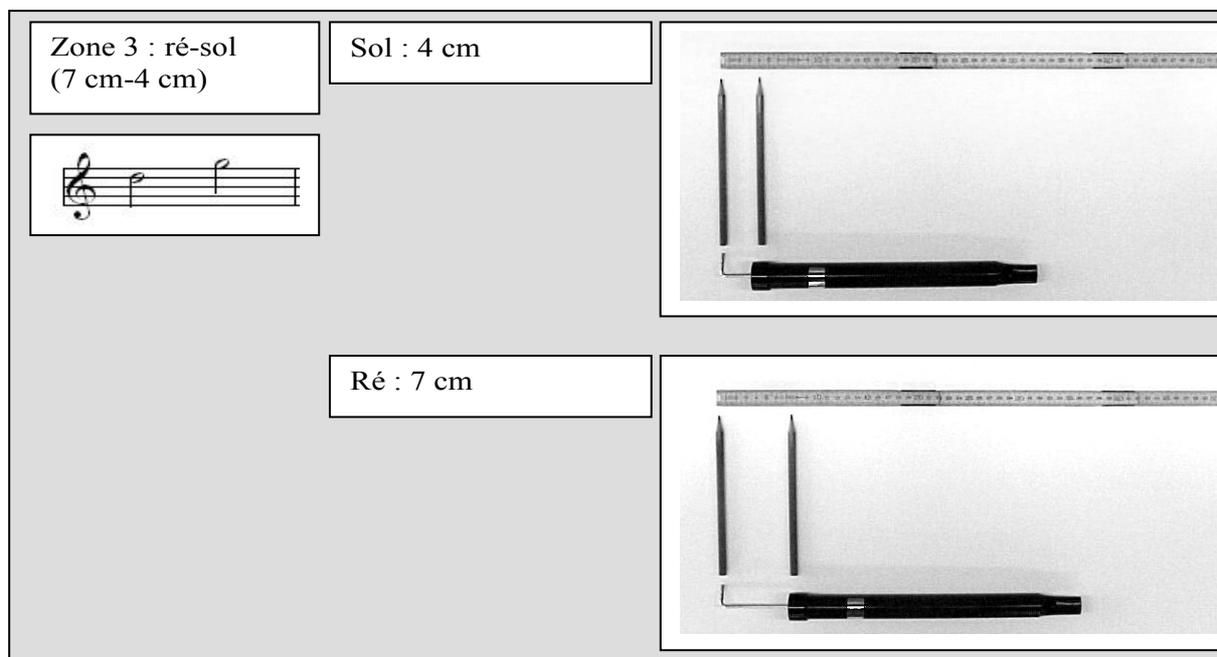


Figure 9.16. Etalonnage de la tessiture Zone 3 (*ré-sol*) d'une séquence *Flûte à coulisse*

9.2.3.2. Construction d'un répertoire de mélismes pour les scripts Flûte à coulisse

□ 1^{er} système de douze mélismes *ascendants et descendants*

A partir de la définition des trois zones de jeu définies précédemment (voir Figures 9.14., 9.15. et 9.16.), nous avons construit douze formules de mélismes *ascendants et descendants* (voir Figure 9.17.) :

1. Mouvement ascendant (zone 1 ; zone 2 ; zone 3)
2. Mouvement ascendant (zone 1 ; zone 2)
3. Mouvement ascendant (zone 2 ; zone 3)
4. Mouvement ascendant (zone 1)
5. Mouvement ascendant (zone 2)
6. Mouvement ascendant (zone 3)
7. Mouvement descendant (zone 3 ; zone 2 ; zone 1)
8. Mouvement descendant (zone 3 ; zone 2)
9. Mouvement descendant (zone 2 ; zone 1)
10. Mouvement descendant (zone 3)
11. Mouvement descendant (zone 2)
12. Mouvement descendant (zone 1)

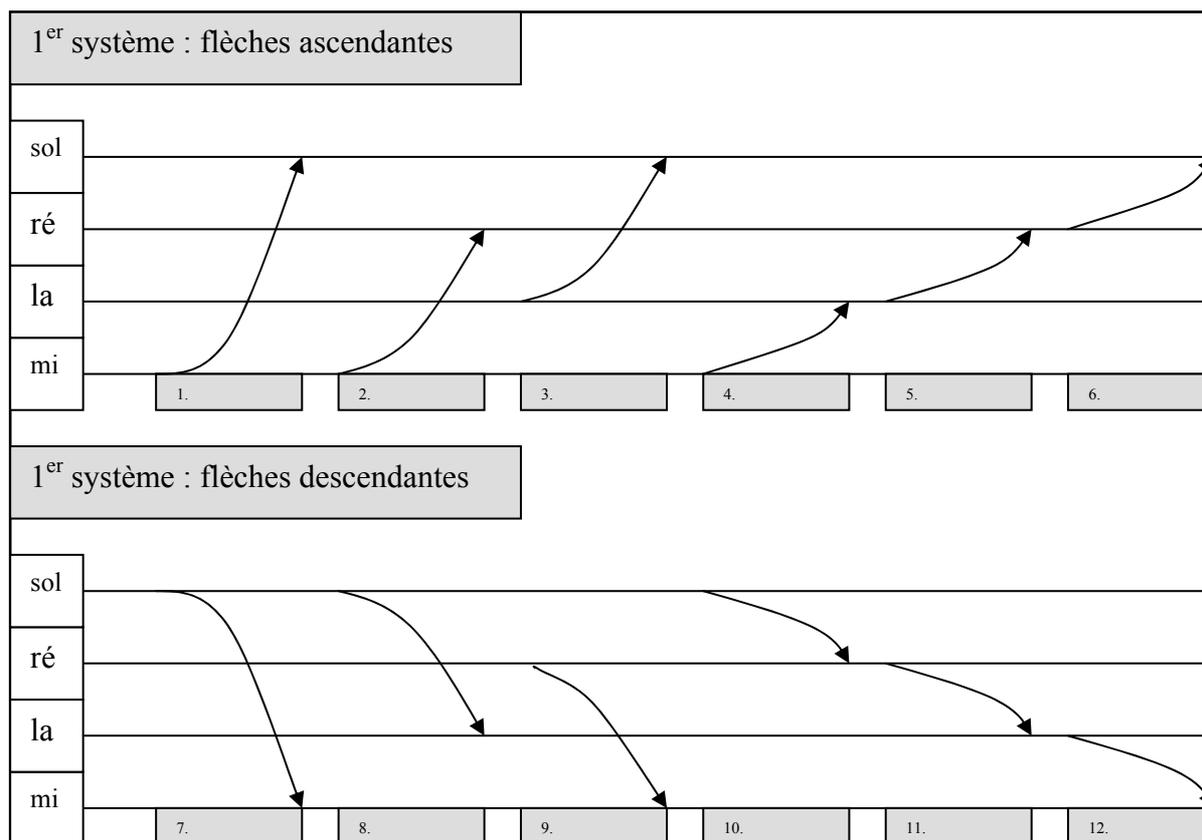


Figure 9.17. Construction de 12 mélismes *ascendants et descendants*

- 2^{ème} système de douze mélismes *ascendants-descendants et descendants-ascendants symétriques*

A partir de la définition des trois zones de jeu définies précédemment (voir *Figures 9.14., 9.15. et 9.16.*), nous avons construit douze formules de mélismes *ascendants et descendants* (voir *Figure 9.18.*) :

13. Mouvement ascendant-descendant (zone 1 ; zone 2 ; zone 3)
14. Mouvement ascendant-descendant (zone 1 ; zone 2)
15. Mouvement ascendant-descendant (zone 2 ; zone 3)
16. Mouvement ascendant-descendant (zone 1)
17. Mouvement ascendant-descendant (zone 2)
18. Mouvement ascendant-descendant (zone 3)
19. Mouvement descendant-ascendant (zone 3 ; zone 2 ; zone 1)
20. Mouvement descendant-ascendant (zone 3 ; zone 2)
21. Mouvement descendant-ascendant (zone 2 ; zone 1)
22. Mouvement descendant-ascendant (zone 3)
23. Mouvement descendant-ascendant (zone 2)
24. Mouvement descendant-ascendant (zone 1)

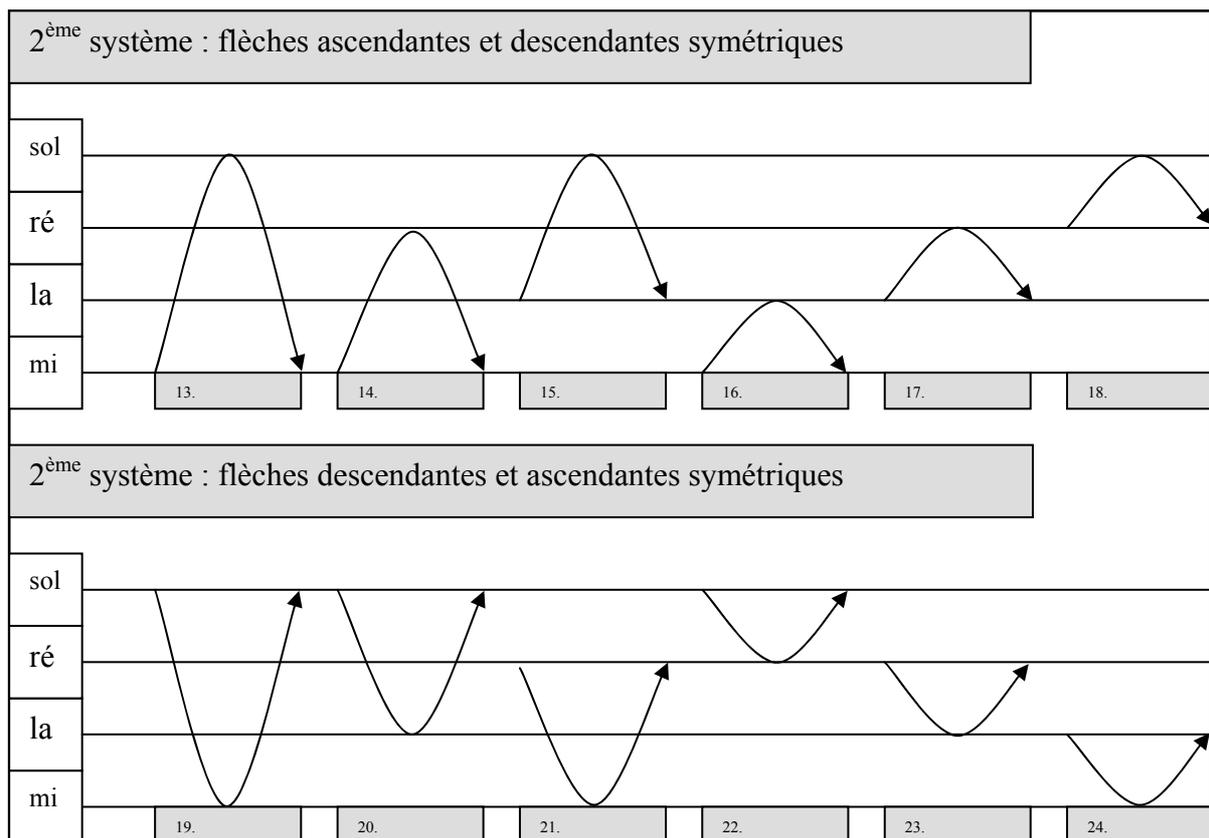


Figure 9.18. Construction de 12 mélismes *ascendants-descendants et descendants-ascendants symétriques*

- 3^{ème} système de 12 mélismes *ascendants-descendants* et *descendants-ascendants* asymétriques

A partir de la définition des trois zones de jeu définies précédemment (voir Figures 9.14., 9.15. et 9.16.), nous avons construit douze formules de mélismes *ascendants-descendants* et *descendants-ascendants* asymétriques (voir Figure 9.19.) :

25. Mouvement ascendant (zone 1 ; zone 2 ; zone 3) et descendant (zone 3 ; zone 2)
26. Mouvement ascendant (zone 1 ; zone 2 ; zone 3) et descendant (zone 3)
27. Mouvement ascendant (zone 2 ; zone 3) et descendant (zone 3 ; zone 2 ; zone 1)
28. Mouvement ascendant (zone 2 ; zone 3) et descendant (zone 3)
29. Mouvement ascendant (zone 2) et descendant (zone 2)
30. Mouvement ascendant (zone 3) et descendant (zone 3)
31. Mouvement descendant (zone 3 ; zone 2 ; zone 1) et ascendant (zone 1 ; zone 2)
32. Mouvement descendant (zone 3 ; zone 2 ; zone 1) et ascendant (zone 1)
33. Mouvement descendant (zone 2 ; zone 1) et ascendant (zone 1 ; zone 2 ; zone 3)
34. Mouvement descendant (zone 2 ; zone 1) et ascendant (zone 1)
35. Mouvement descendant (zone 2) et ascendant (zone 2)
36. Mouvement descendant (zone 1) et ascendant (zone 1)

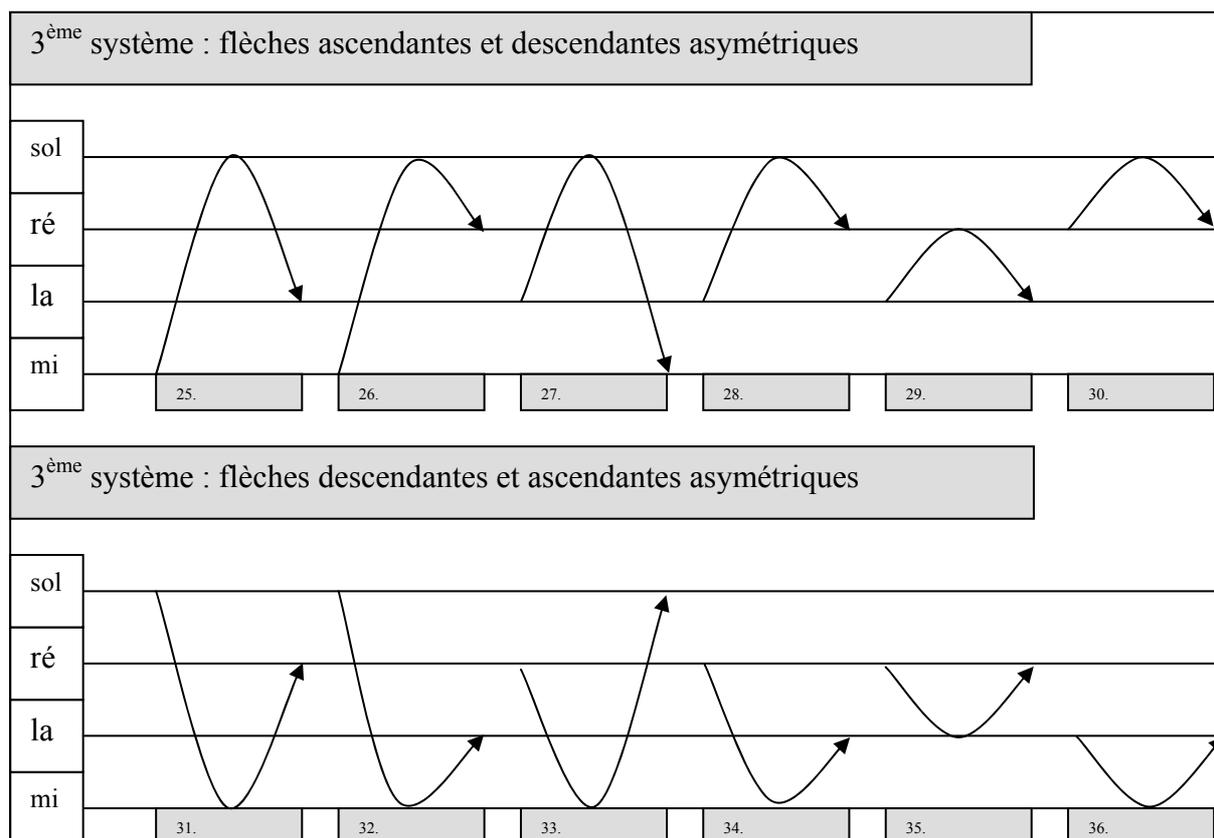


Figure 9.19. Construction de 12 mélismes *ascendants-descendants* et *descendants-ascendants* asymétriques

9.2.3.3. Typologie des scripts Flûte à coulisse pour les tests T-SAG et T-RESAG

La typologie des scripts *Flûte à coulisse* de la Figure 9.20. est constituée de huit mouvements issus, par tirage au sort, des 3 systèmes de mélismes (voir Figure 9.17., 9.18. et 9.19.).

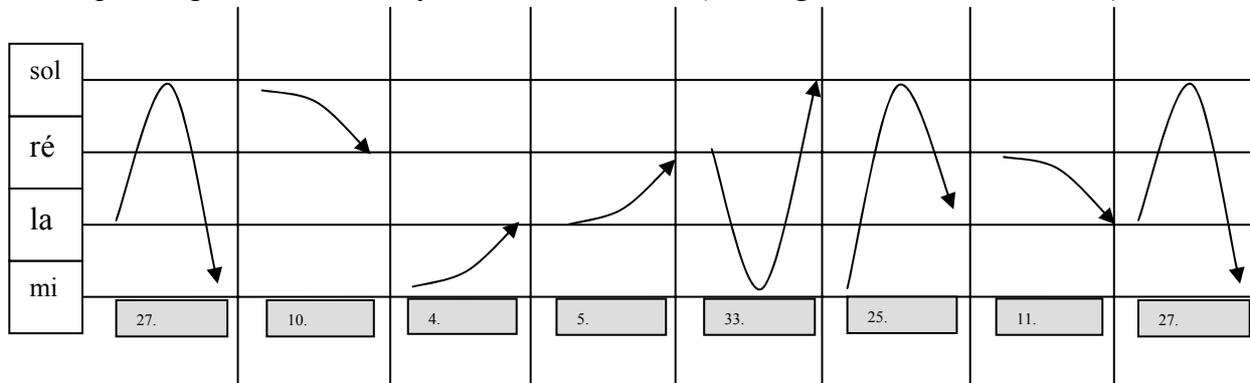


Figure 9.20. Unités mélodiques pour la construction des scripts *Flûte à coulisse* I

A partir de ces huit mélismes de base, nous avons élaboré deux séquences de base (voir Figure 8.21. et 8.22.) pour l'élaboration des scripts *Flûte à coulisse* des tests T-SAG.

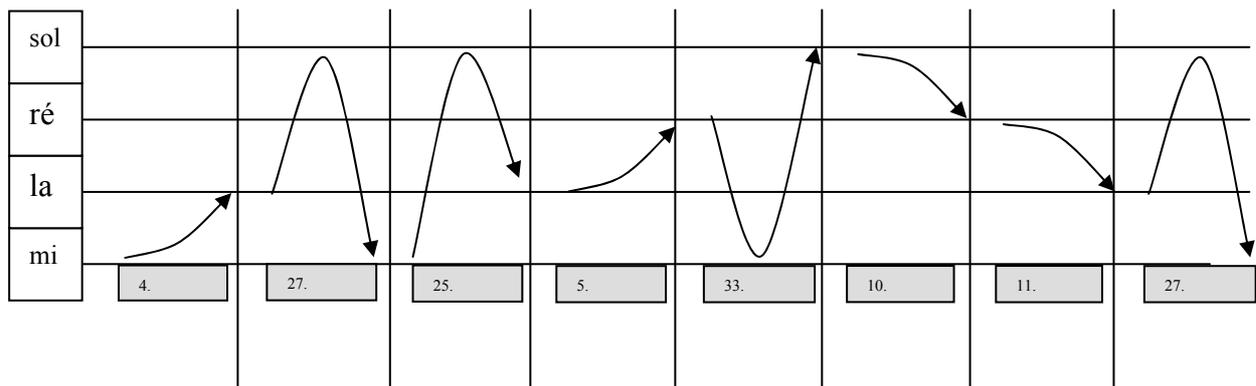


Figure 9.21. 1^{ère} séquence de base pour les scripts *Flûte à coulisse* du test T-SAG

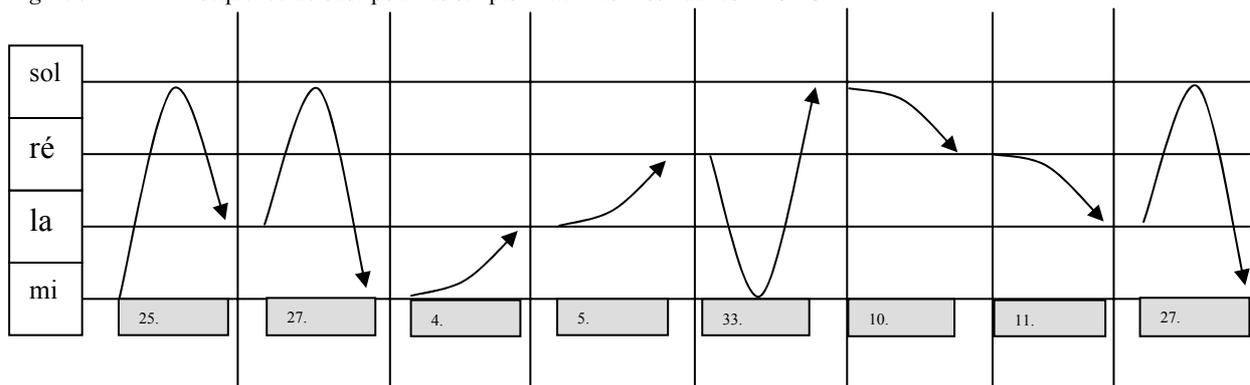
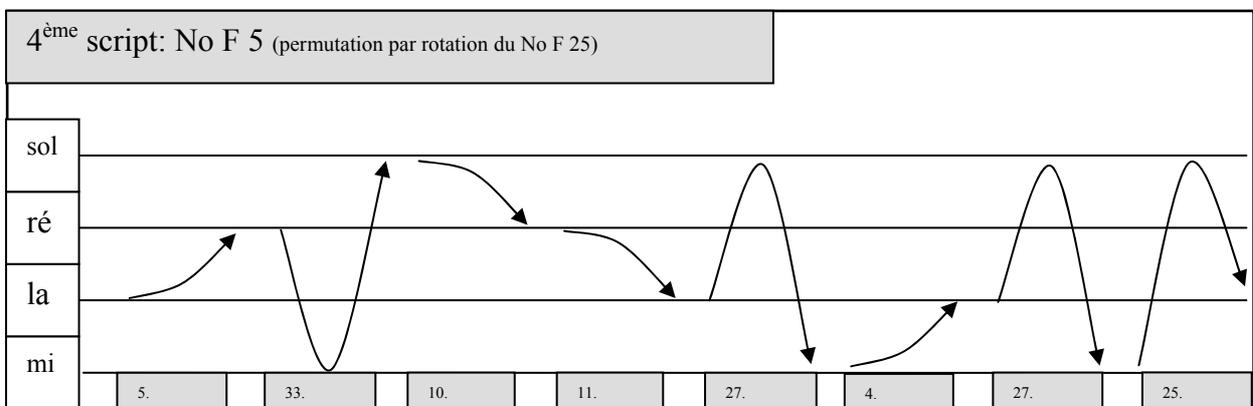
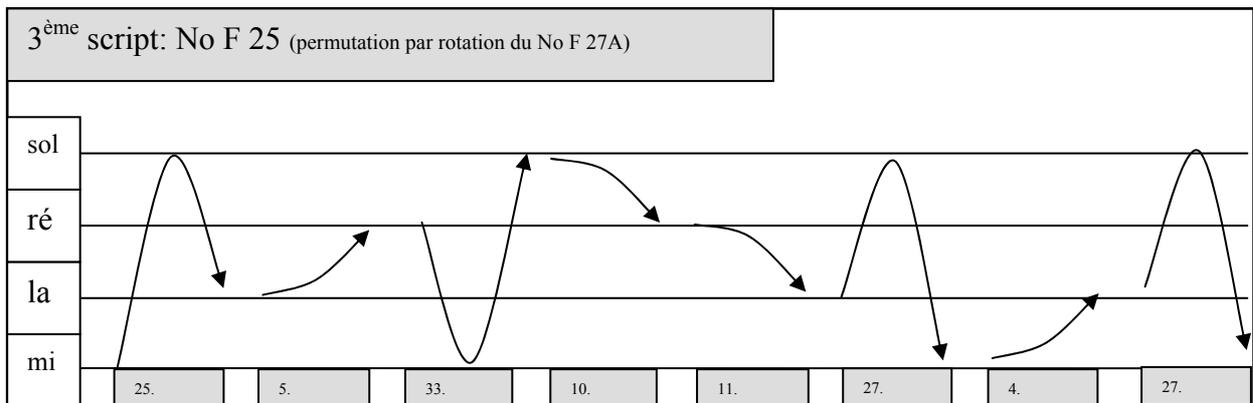
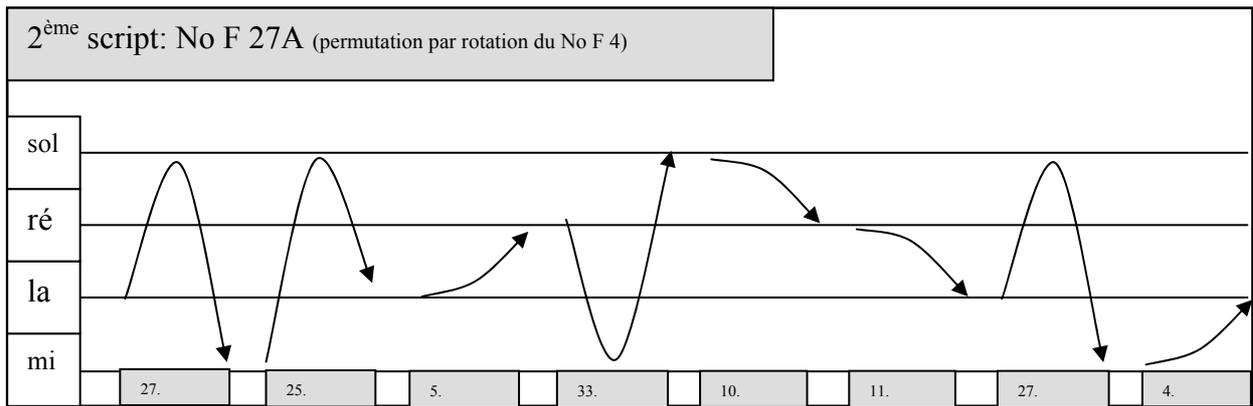
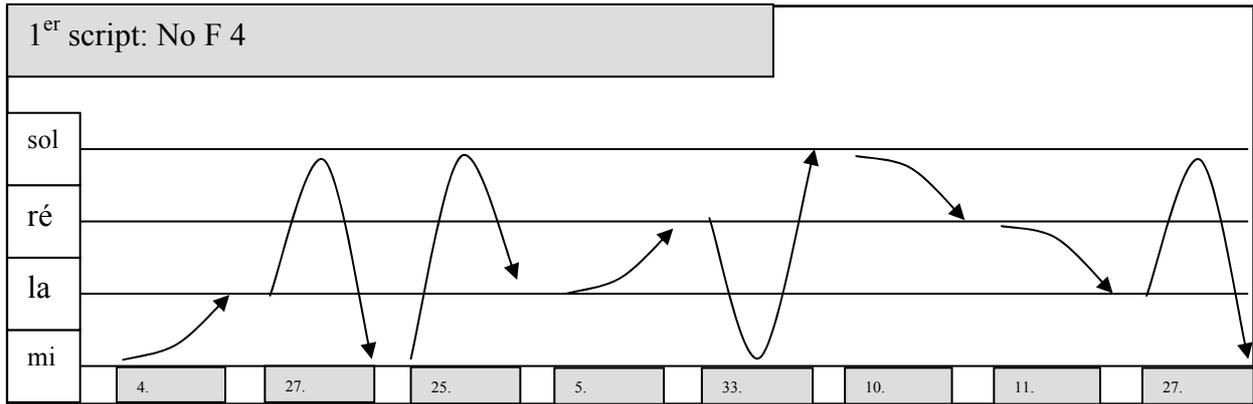


Figure 9.22. 2^{ème} séquence de base pour les scripts *Flûte à coulisse* du test T-SAG

9.2.3.4. Composition des scripts *Flûte à coulisse* de la 1^{ère} séquence de base des tests T-SAG

Une permutation par rotation des éléments de la séquence de la Figure 9.21. nous a permis de construire les sept autres séquences pour la construction des tests T-SAG (voir Figure 9.23.). Ces mouvements mélodiques ont été joué à l'instrument de manière libre, en conservant toutefois la même référence temporelle d'un script à l'autre (noire = 60).



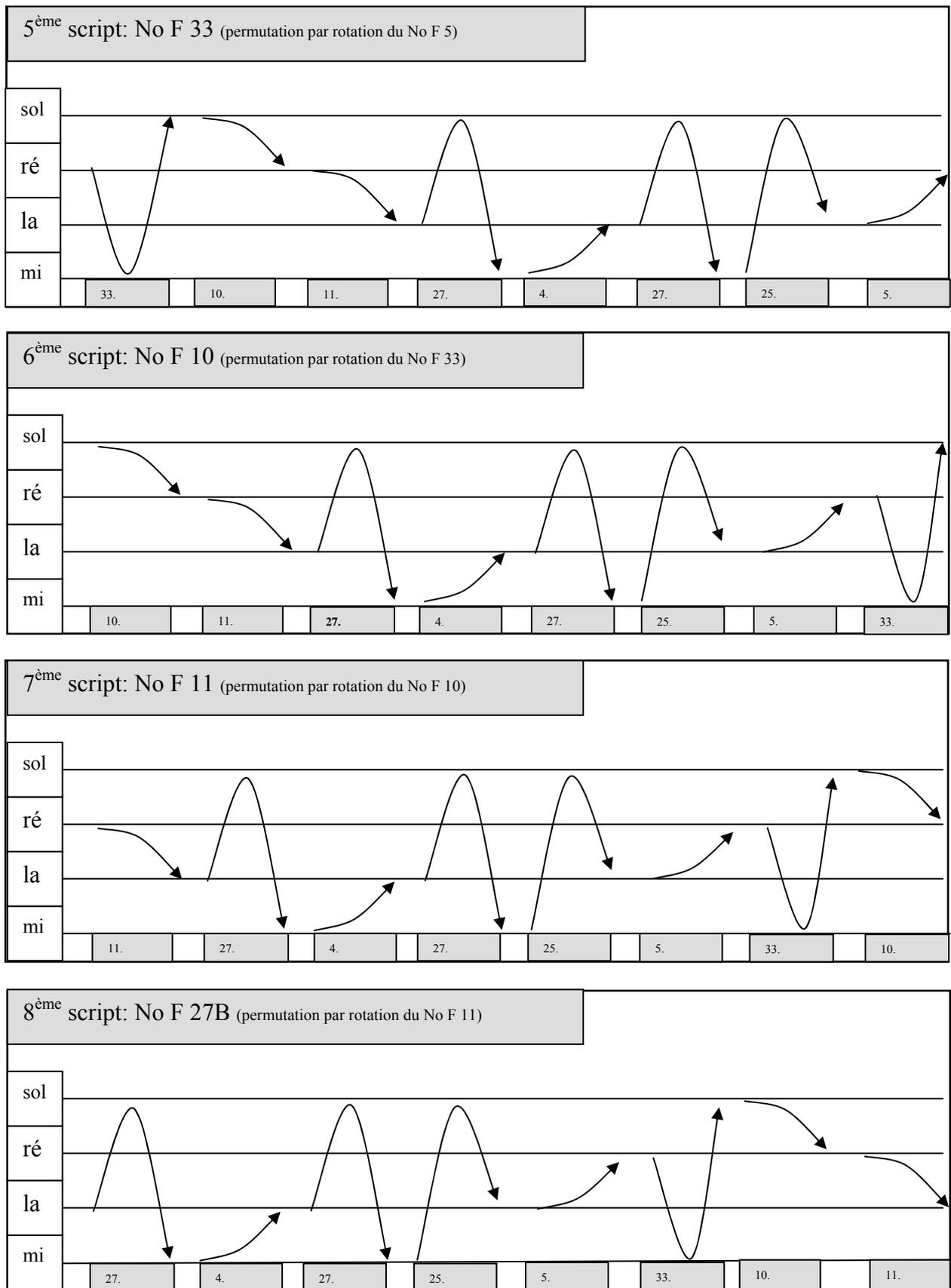
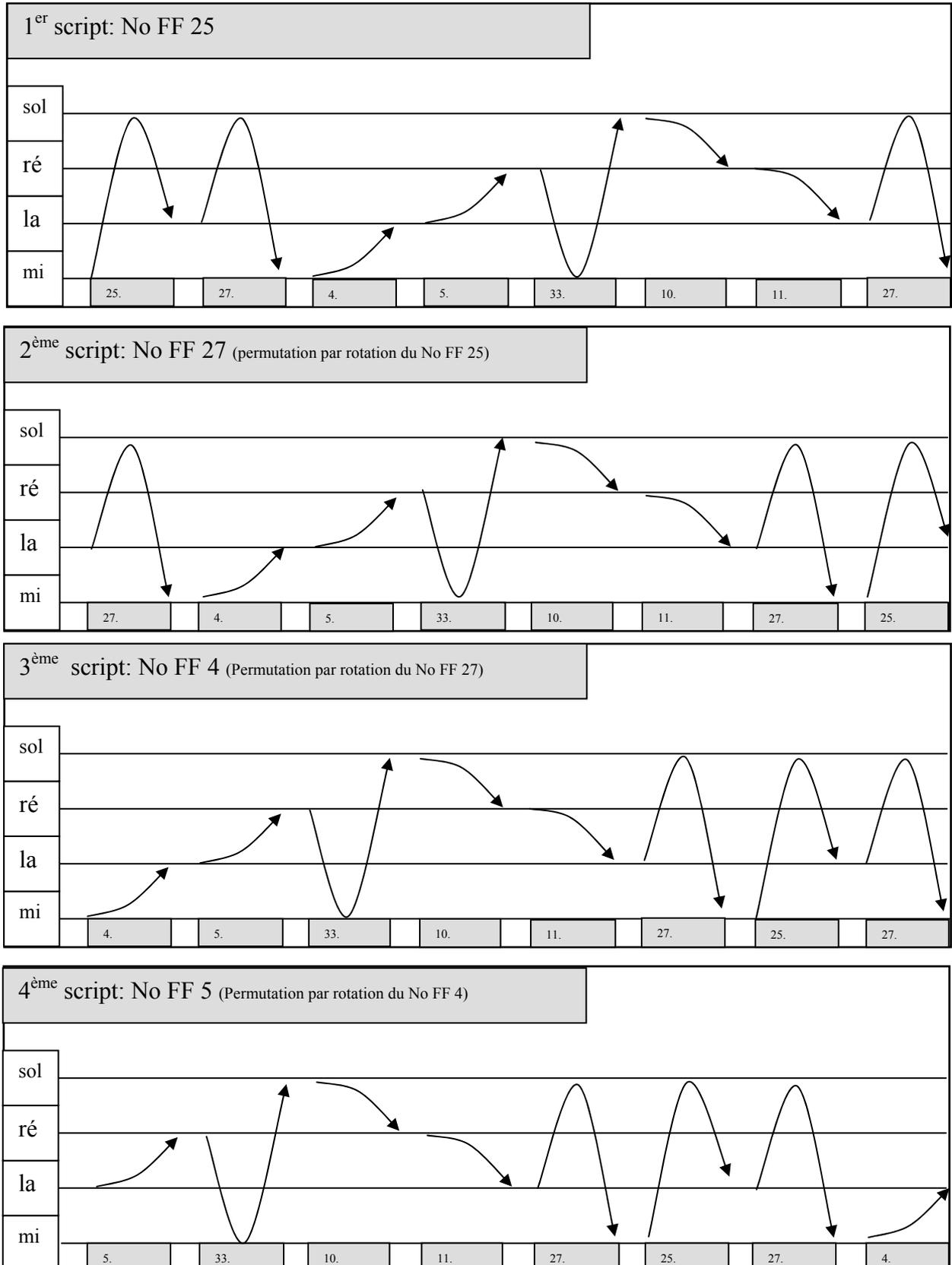


Figure 9.23. Composition des huit scripts Flûte à coulisse de la 1^{ère} séquence des tests T-SAG

9.2.3.5. Composition des scripts Flûte à coulisse de la 2^{ème} séquence de base des tests T-SAG

Une permutation par rotation des éléments de la séquence de la Figure 9.22. nous a permis de construire les sept autres séquences de la Figure 9.24. Ces mouvements ont été joués de manière libre en conservant toujours la même référence temporelle d'un script à l'autre (noire = 60).



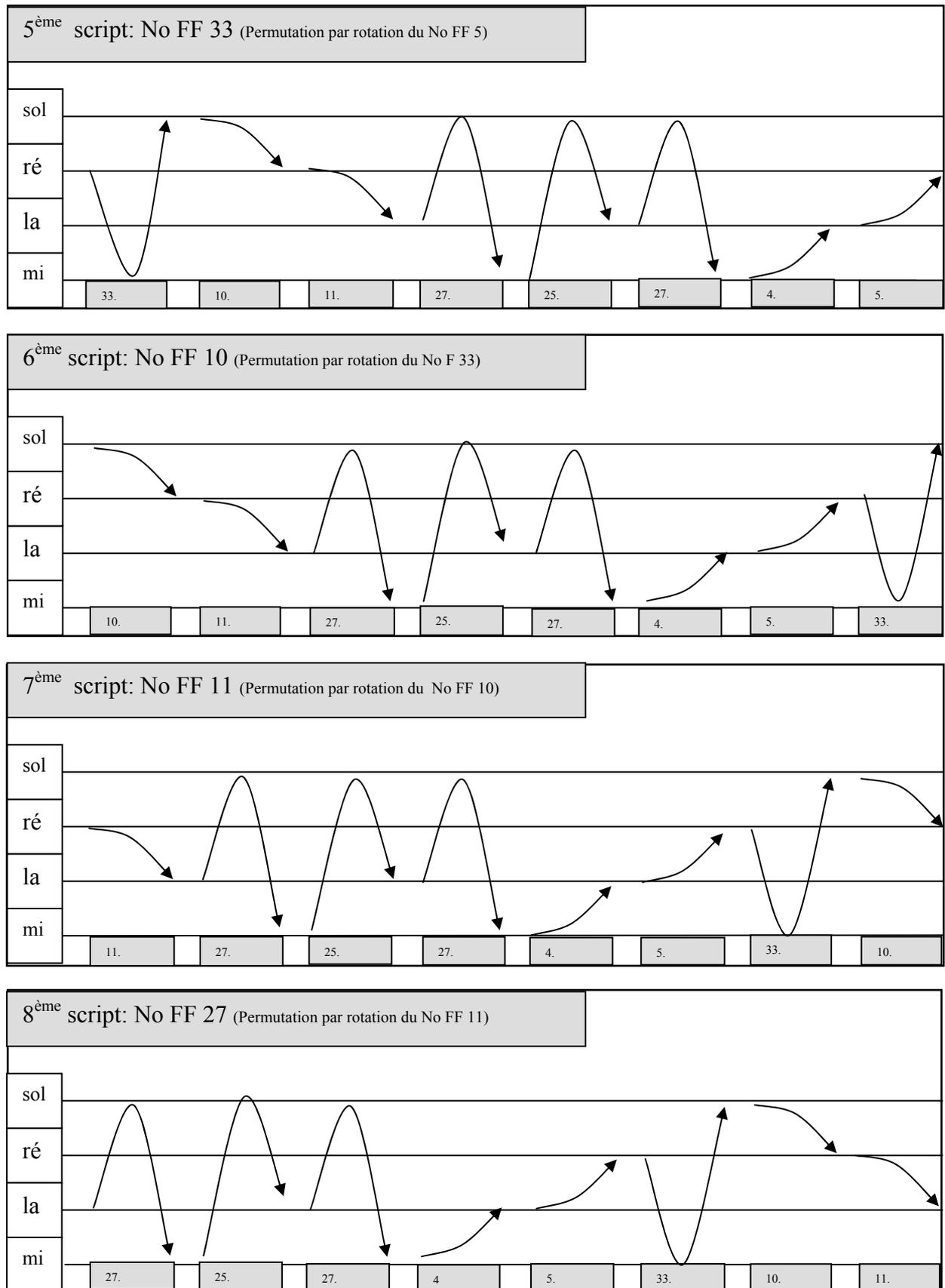
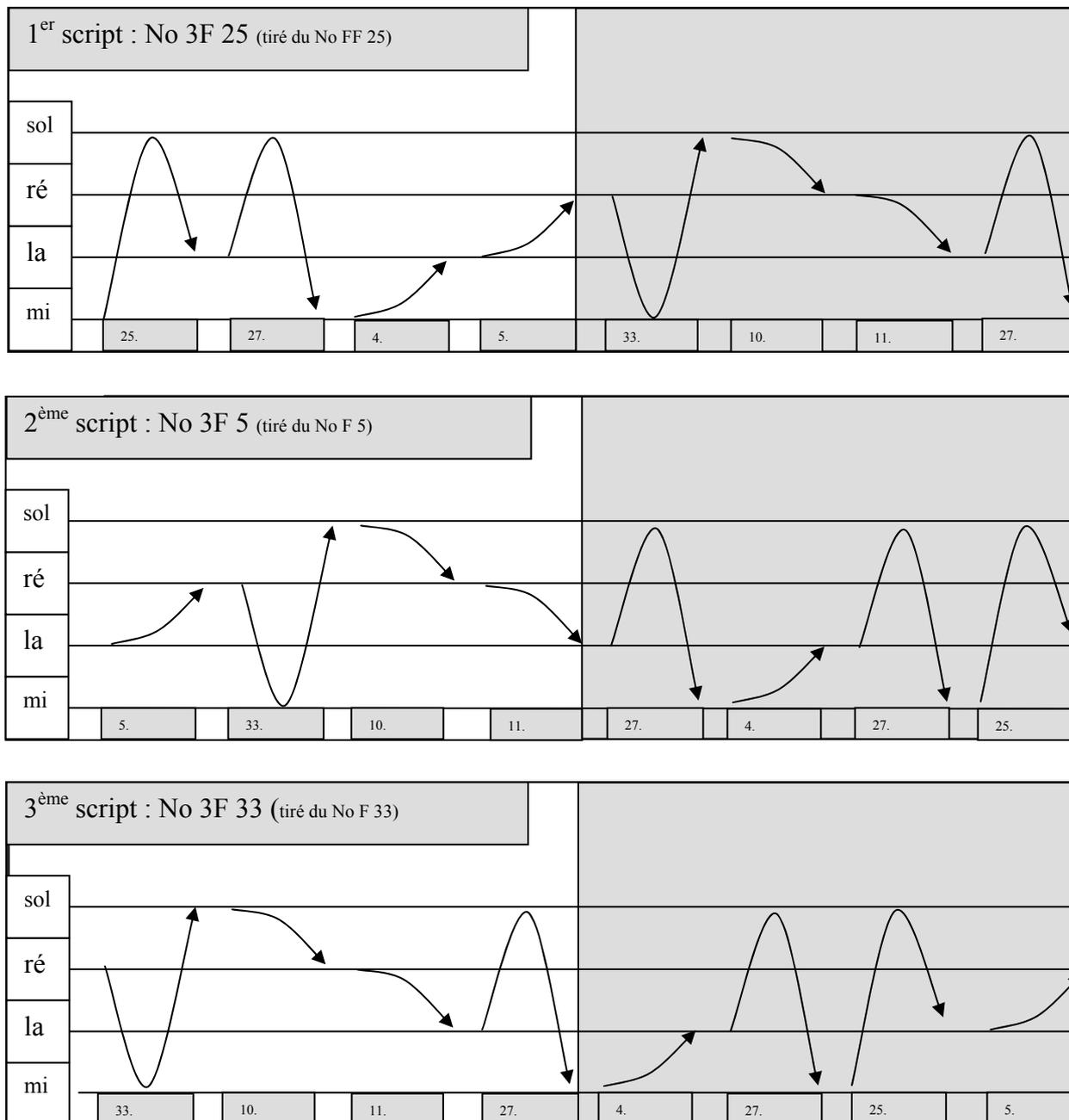


Figure 9.24. Composition des huit scripts *Flûte à coulisse* de la 2^{ème} séquence des tests T-SAG

9.2.3.6. Composition des scripts Flûte à coulisse pour les tests T-RESAG

Pour les tests T-RESAG, dont les scripts sont de durée courte, nous avons sélectionné cinq scripts (voir Figure 9.25.), parmi les 16 scripts *Flûte à coulisse* de la 1^{ère} et de la 2^{ème} séquence des scripts des tests T- SAG des Figures 9.23. et 9.24.



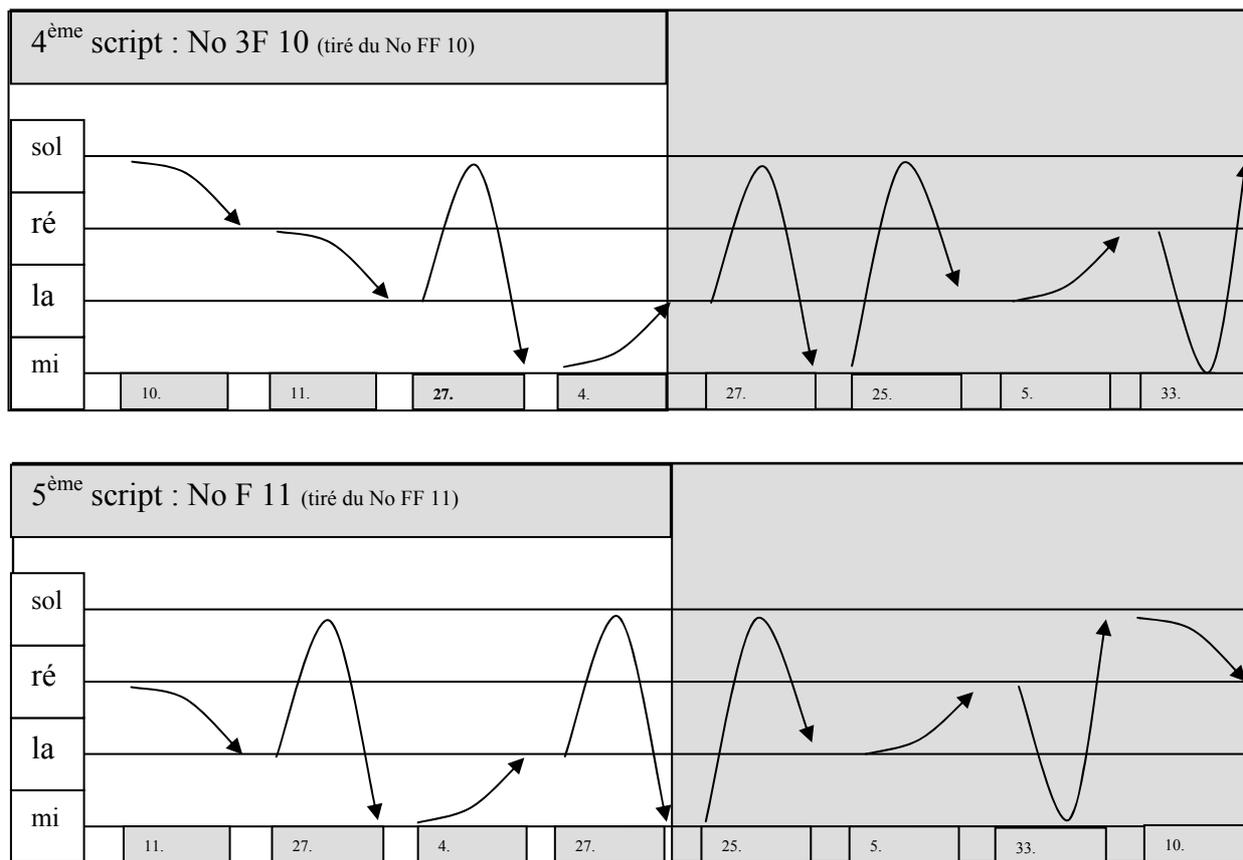


Figure 9.25. Composition des 5 clips *Flûte à coulisse* des tests courts T-RESAG

9.3. Tournage des clips des tests T-SAG et T-RESAG

9.3.1. Dispositif de tournage des clips des tests T-SAG et T-RESAG

Le tournage des séquences des clips s’est déroulé en laboratoire et a nécessité la mise en place du matériel suivant (voir Figure 9.26.) :

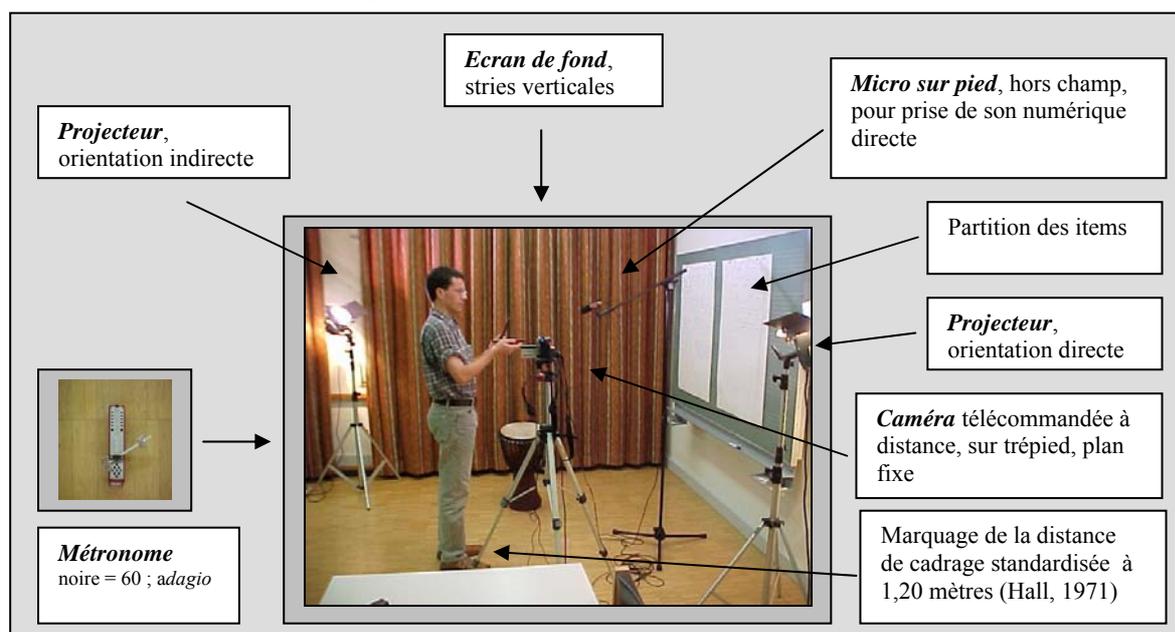


Figure 9.26. Plateau de tournage des clips *Bâtonnets* des tests T-SAG et T-RESAG

1. un fond d'écran, couleur rouge-brun, rayures verticales (facilitateur d'identification de mouvements) ;
2. 1 projecteur à éclairage indirect et 1 projecteur à éclairage direct ;
3. une caméra numérique *Sony* sur trépieds, plan fixe ;
4. un microphone unidirectionnel numérique *Sony* sur pied, hors champ, relié à la caméra ;
5. un tableau des partitions des items ;
6. un marquage au sol de l'emplacement exact de l'acteur (distance de cadrage standardisée) ;
7. un métronome pour le tempo d'interprétation des partitions *Bâtonnets* et *Souliers*.

9.3.2. Procédure d'enregistrement des séquences

Une fois le matériel installé, l'acteur s'est disposé sur l'endroit de marquage au sol, garant d'un cadrage adéquat, muni des instruments requis pour l'interprétation des partitions des items, à savoir :

1. pour les tests TAP (xylophones, piano, tabouret, matériel de percussion, tableau noir, flûte à coulisse, djembe et souliers) ;
2. pour les tests T-SAG et T-RESAG (bâtonnets, flûte à coulisse, djembe et souliers).

L'acteur lance le tournage avec la télécommande de la caméra et commence à jouer les séquences libres (protomusicales, prémusicale et musicales pour les tests TAP) ou les séquences prémusicales des partitions *Bâtonnets*, *Souliers* et *Flûte à coulisse* (voir *Paragraphe 9.2.*) qu'il déchiffre, fixées sur un panneau vertical fixé au mur à cet effet, tout en maintenant la pulsation donnée de manière acoustique par le métronome (voir *Figure 9. 27.*). L'enregistrement des *rushs* se fait en continu. L'acteur nomme à haute voix le numéro de chaque séquence avant chaque production de manière à l'identifier rapidement au montage.



Figure 9.27. Plateau de tournage des clips *Flûte à coulisse* et *Souliers* des tests TAP et des tests T-SAG et T-RESAG

9.3.3. Distance de cadrage des tests T-SAG et T-RESAG et l' « œil musical » de Beethoven

Par souci de recréer une situation visuelle analogue à celle de Beethoven qui avait l'aptitude de déceler les infimes fluctuations de tempo de son 12^{ème} *Quatuor* par la seule observation des gestes de ses instrumentistes sur leurs instruments (voir *Chapitre 2*), nous avons formalisé la distance de perception acoustico-gestuelle des clips correspondant à la *distance personnelle* mode lointain de 1,20 mètres de Hall (1971), telle que le compositeur l'a vraisemblablement respectée. Nous avons ainsi placé le marquage de la distance de cadrage standardisée à 1,20 mètre de l'objectif de la caméra.

9.4. Montage des clips des tests T-SAG et T-RESAG

9.4.1. Studio et matériel de réalisation

Le montage des séquences audiovisuelles, la construction des items, l'élaboration des tests TAP (2001-2003) et des tests T-SAG et T-RESAG (2003-2006) et la copie définitive des tests sur DVD se sont effectués en studio⁴⁵, avec le concours d'un réalisateur professionnel (voir *Figure 9.28*).

Le programme audiovisuel *INCITE EDITOR 3.0.0*⁴⁶ sur système *GATEWAY* double processeur 1G-Hz, carte *MATROX DIGISUITE et WIN 2000* a permis de traiter de façon simultanée deux systèmes de canaux image-son indépendants. Nous avons donc pu projeter simultanément à l'écran deux clips traités de manière parfaitement autonome, qu'il s'agisse des bandes son ou des bandes images.



Figure 9.28. Montage des tests T-SAG et T-RESAG avec programme informatique *Incite Editor*, 2003. V. 3.0.0.

⁴⁵ *Studio du Service audiovisuel du Jura pastoral (SAJP)*, Rue des Texerans 10, 2800 Delémont (octobre 2002 pour les tests TAP et novembre 2004 pour les tests T-SAG et T-RESAG).

⁴⁶ *Incite Editor*. 2003. V. 3.0.0. Genève-Carouge : Avexco SA.

9.5. Création d'effets de désynchronisation des clips T-SAG et T-RESAG

Le programme *INCITE* permet un traitement de l'image/image et son d'une grande fiabilité et répond aux critères de précision nécessaires à la construction d'un test perceptif. L'unité de traitement de l'image/son est la *frame*, à savoir $1/25^{\text{ème}}$ de seconde, soit 40 ms.

9.5.1. Création d'un effet de retard constant de l'image d'un des deux clips

Avec *INCITE*, nous avons créé une désynchronisation acoustico-gestuelle entre deux clips de contenu identique par **effet de retard constant de l'image** d'un des deux clips (voir *Figures 9.29.* à *9.33.*) de :

- 200 ms [-5 fr.] ;
- 160 ms [-4 fr.] ;
- 80 ms [-2 fr.] .

9.5.1.1. Exemple de construction d'un effet de retard constant de l'image [-2 fr.] d'un des deux clips

1. Alignement des 2 séquences identiques l'une sous l'autre



Figure 9.29. Alignement de 2 séquences identiques image et son pour le clip *Souliers* (effet de retard constant de l'image)

2. Déplacement vers la droite de la séquence du clip droit de 2 frames (- 80 ms)



Figure 9.30. Déplacement vers la droite de la séquence image du clip droit de [2 fr.] (effet de retard constant de l'image)

3. Coupe des clips de gauche et de droite aux deux extrémités



Figure 9.31. Calibrage de la double séquence image et son avec retard constant de l'image à droite de [-2 fr.] (effet de retard constant de l'image)

4. Copie du nouveau calibrage des deux longueurs de clips (zone en jaune)

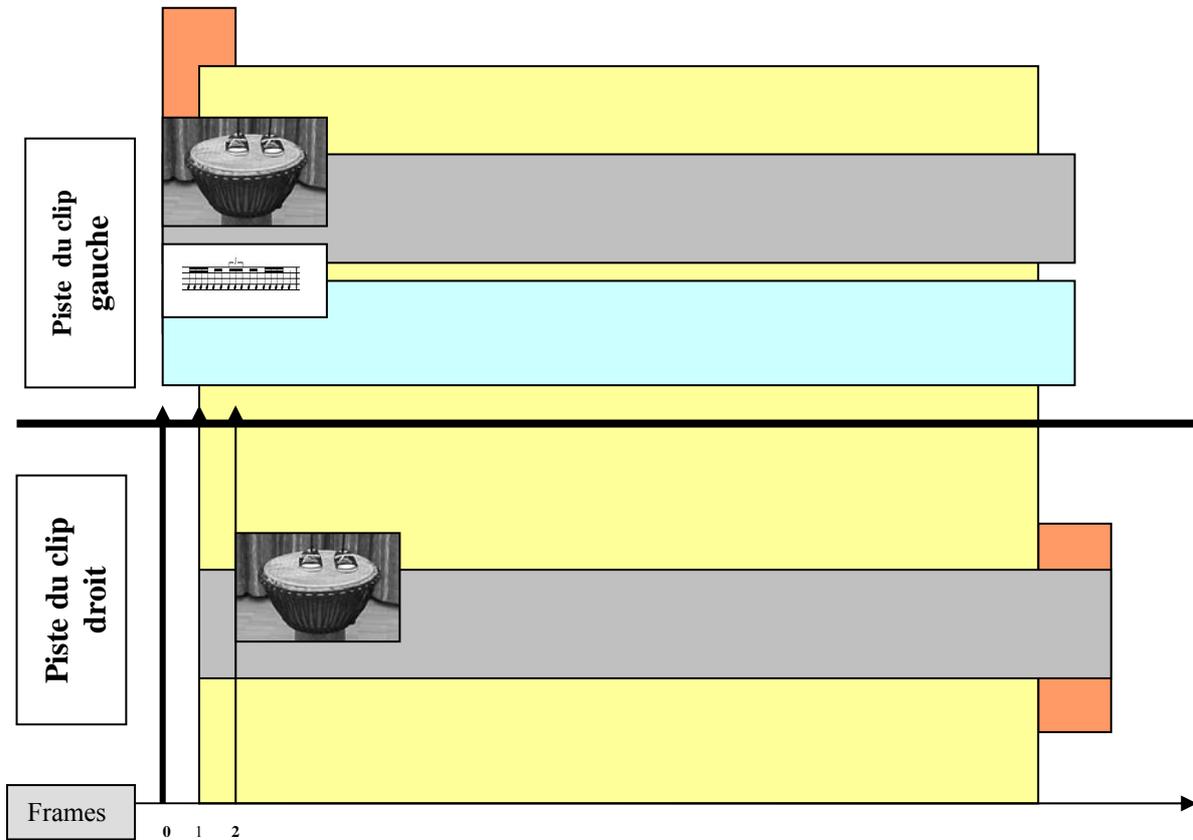


Figure 9.32. Construction du clip définitif avec retard constant de l’image à droite de [- 2 fr.]

5. Apparition simultanée des deux clips à l’écran

La bande son restituée est celle du clip de gauche qui a été tronqué de son début. Le clip de droit accuse un retard constant de -2 frames et sa bande son a été supprimée.

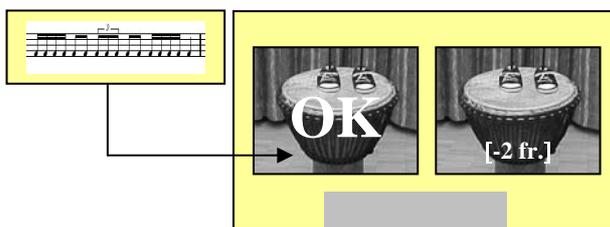


Figure 9.33. Item d’un clip *Souliers* du T-SAG A avec une synchronisation image et son à gauche et retard constant de l’image de [-2 fr.] à droite

9.5.2. Création d'un effet d'avance constante de l'image d'un des deux clips

Avec *INCITE*, nous avons créé une désynchronisation acoustico-gestuelle entre deux clips de contenu identique par **effet d'avance constante de l'image** d'un des deux clips (voir Figures 9.34. à 9.38.) de :

- + 80 ms [+2 fr.] ;
- +120 ms [+3 fr.] ;
- +160 ms [+4 fr.] .

9.5.2.1. Exemple de construction d'un **effet d'avance constante de l'image** [+ 4 fr.] d'un des deux clips

1. Alignement des 2 séquences identiques l'une sous l'autre

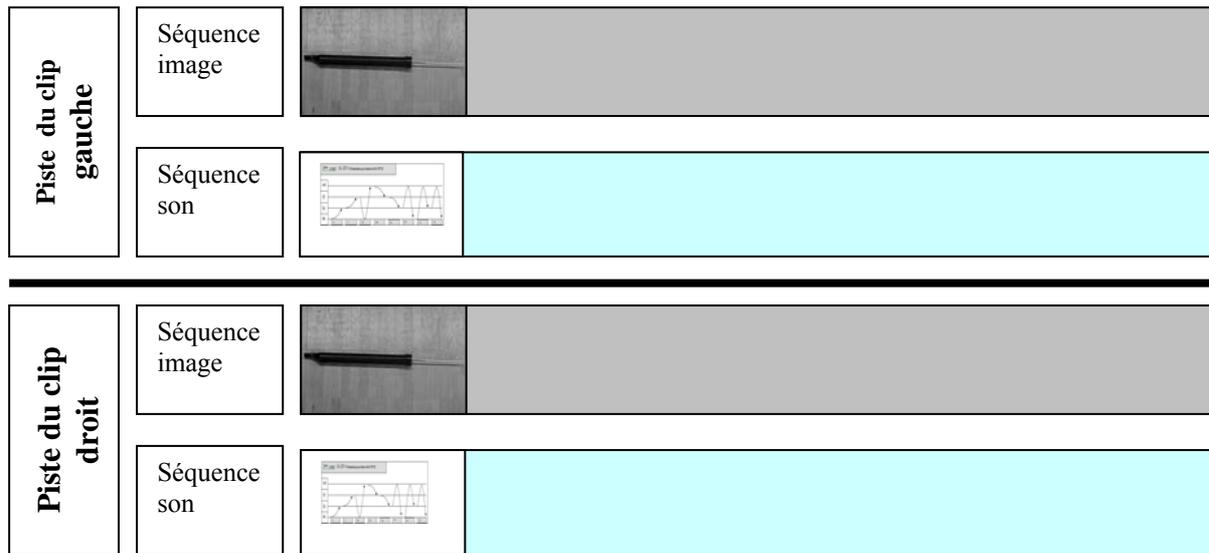


Figure 9.34. Alignement de 2 séquences identiques image et son pour le clip *Flûte à coulisse* (effet d'avance constante de l'image)

2. Déplacement vers la gauche de la séquence du clip gauche de 4 frames (+160 ms)

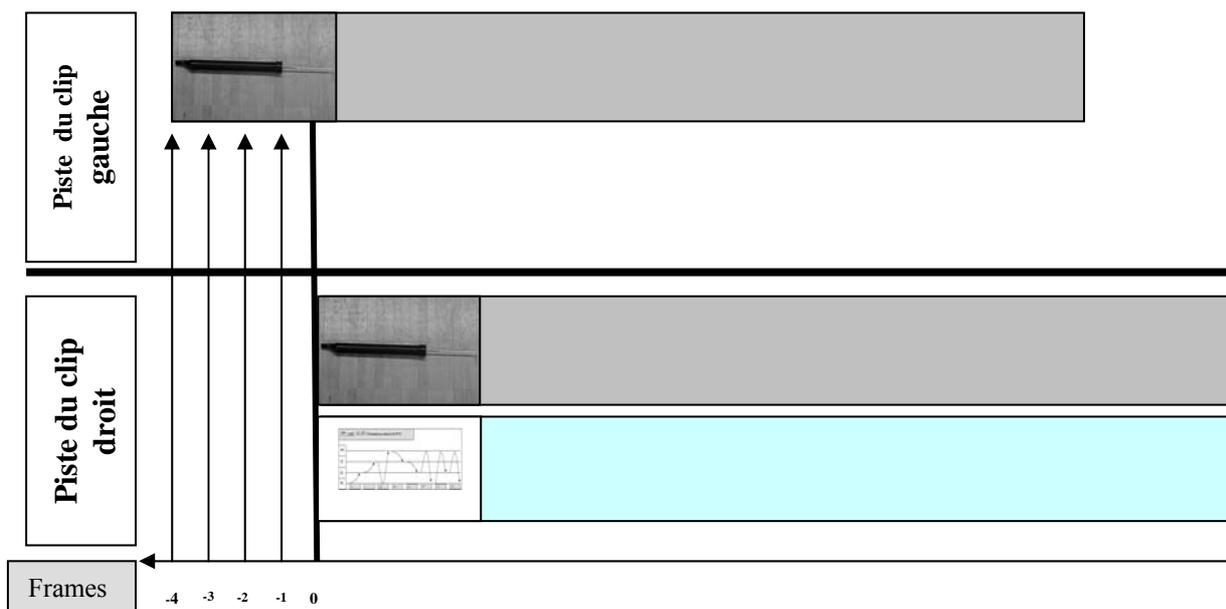


Figure 9.35. Déplacement vers la gauche de la séquence image du clip gauche [4 fr.] (effet d'avance constante de l'image)

3. Coupe des clips de gauche et de droite aux deux extrémités

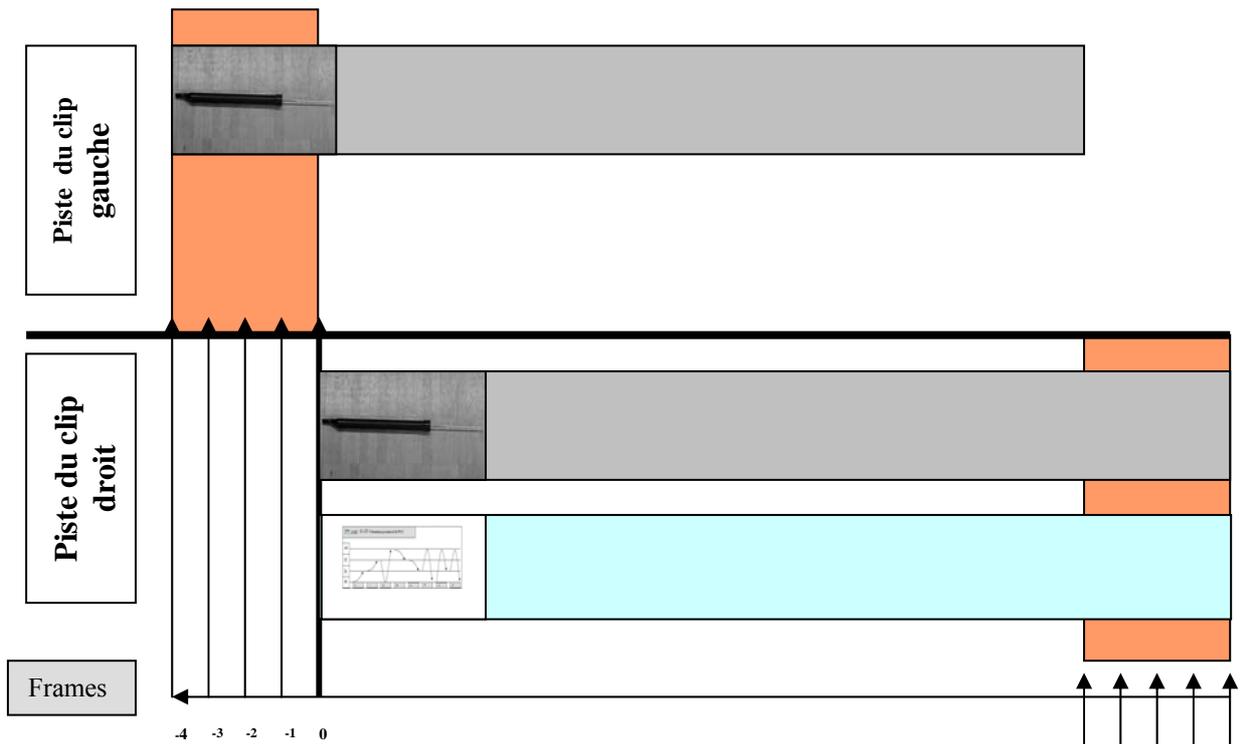


Figure 9.36. Calibrage de la double séquence image et son avec avance constante de l'image à gauche de [+4 fr.] (effet d'avance constante de l'image)

4. Copie du nouveau calibrage des deux longueurs de clips (zone en jaune)

Le clip de droite est le clip original dont la bande son et la bande image ont été coupés à leur extrémité (en rouge). Le clip de gauche accuse une avance constante de +4 frames et a été coupé à sa tête. Sa bande son a été supprimée.

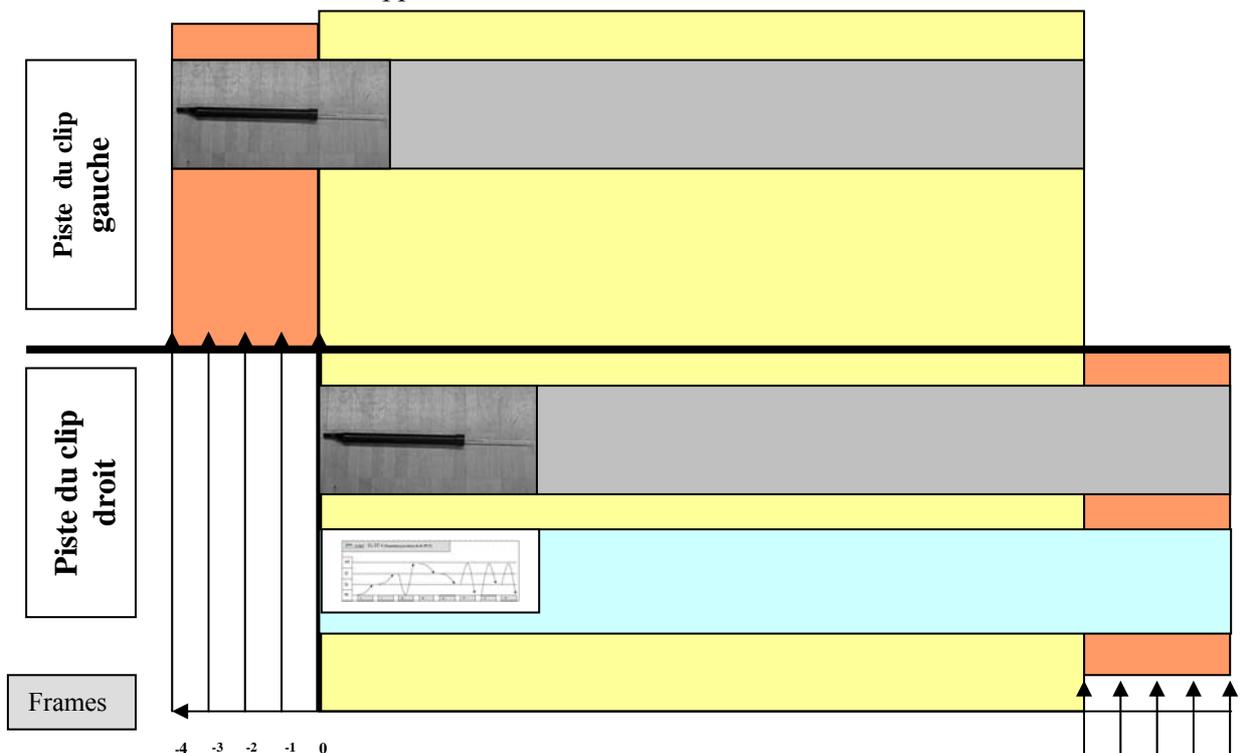


Figure 9.37. Construction du clip définitif avec avance constante de l'image à gauche de [+4 fr.]

5. Apparition simultanée des deux clips à l'écran

La bande son restituée est celle du clip de droite qui a été tronqué à sa fin. Le clip gauche accuse une avance constante + 4 *frames* et sa bande son a été supprimée.

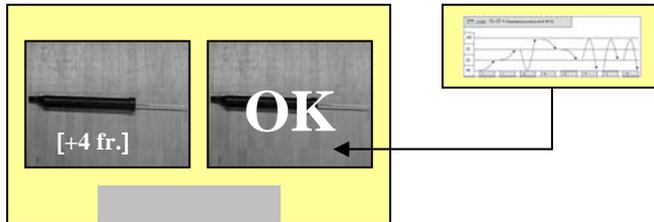


Figure 9.38. Item d'un clip flûte à coulisse du T-SAG A avec une synchronisation image et son à droite et avance constante de [+4 fr.] à gauche

9.5.3. Création d'un effet de décélération constante du son [expansion de 6 fr.] d'un des deux clips

Avec le programme *Incite* nous avons créé une désynchronisation différée entre l'image d'un clip et deux bandes sons consécutives, l'une originale et l'autre altérée, **par effet de ralentissement de la vitesse de déroulement du son** de la bande son altérée, avec le maintien de sa hauteur, par étirement de la bande son originale (voir Figures 9.39. à 9.43.) de :

- 105% = + 240 ms [+6 fr.]

sur l'ensemble de la séquence, ce qui équivaut à + 80 ms [+2 fr.] de décalage terme à terme entre la séquence son originale et la séquence son altérée.

9.5.3.1. Exemple de construction d'un effet de décélération constante du son [expansion de 6 fr.] d'un des deux clips

1. Alignement des 2 séquences identiques l'une sous l'autre

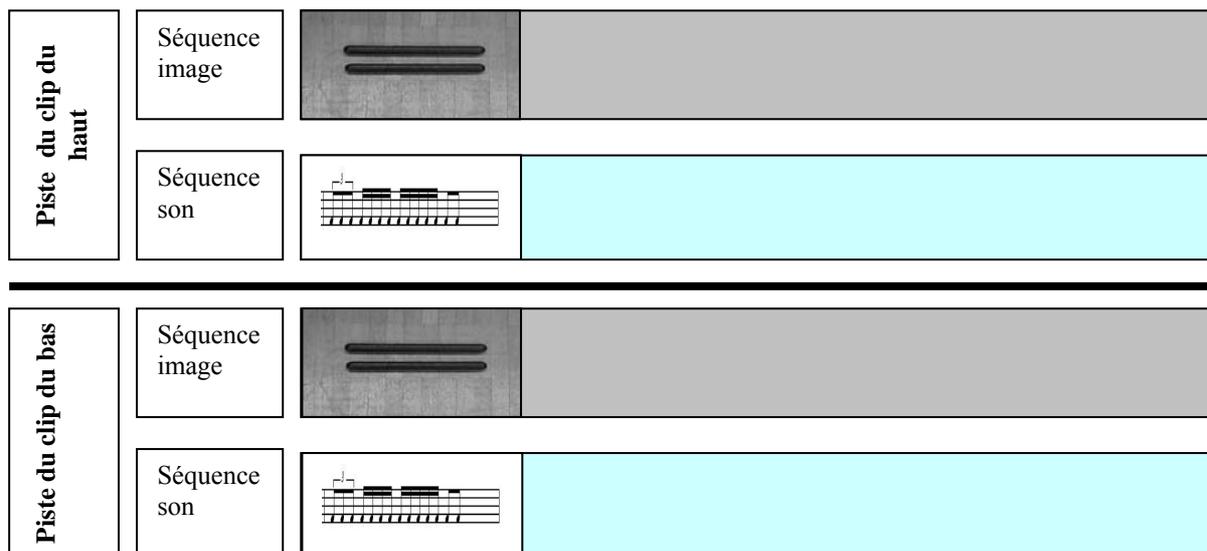


Figure 9.39. Alignement de 2 séquences identiques image et son avec icône *Bâtonnets* (effet de décélération du son)

2. Expansion de la bande son du haut à [expansion de 6 fr.]

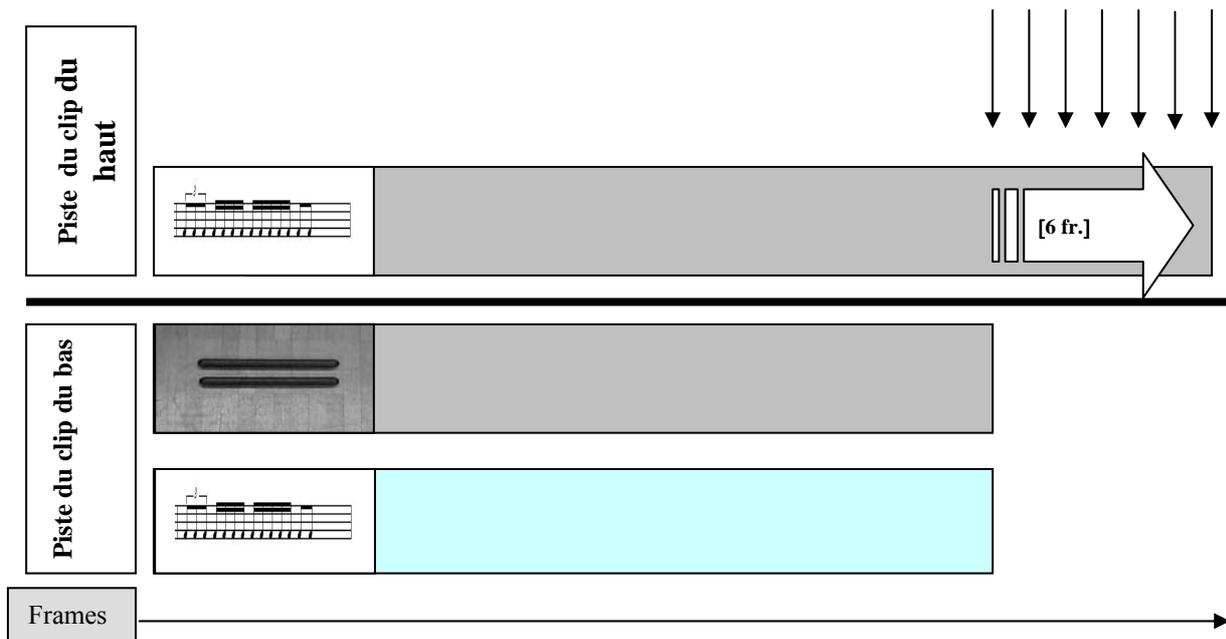


Figure 9.40. Expansion de la bande son du clip du haut de [6 fr.] (effet de décélération du son)

3. Allongement du clip image et son du bas à égal longueur de la bande son expansée du clip du haut

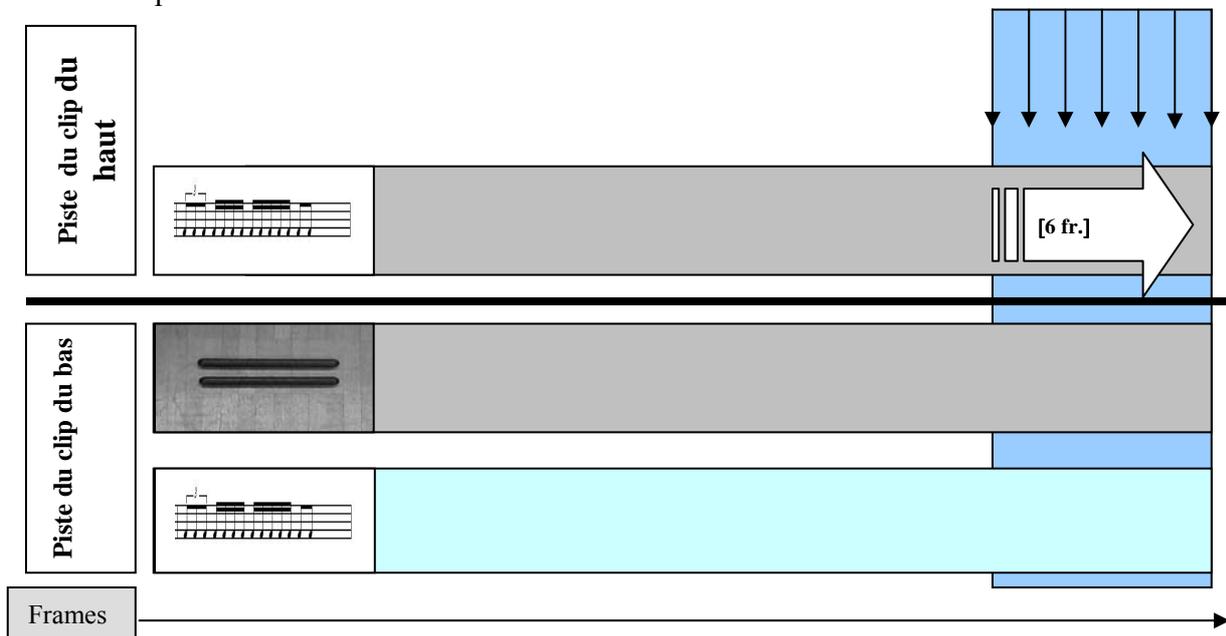


Figure 9.41. Calibrage de la double séquence image et son avec expansion de l'image du haut de [6 fr.] (effet de décélération du son)

- Copier les deux longueurs des clips ainsi calibrés. Le clip image et son du bas est le clip original qui a été allongé en fonction de la longueur de la bande son expansée du clip du haut à [6 fr.]

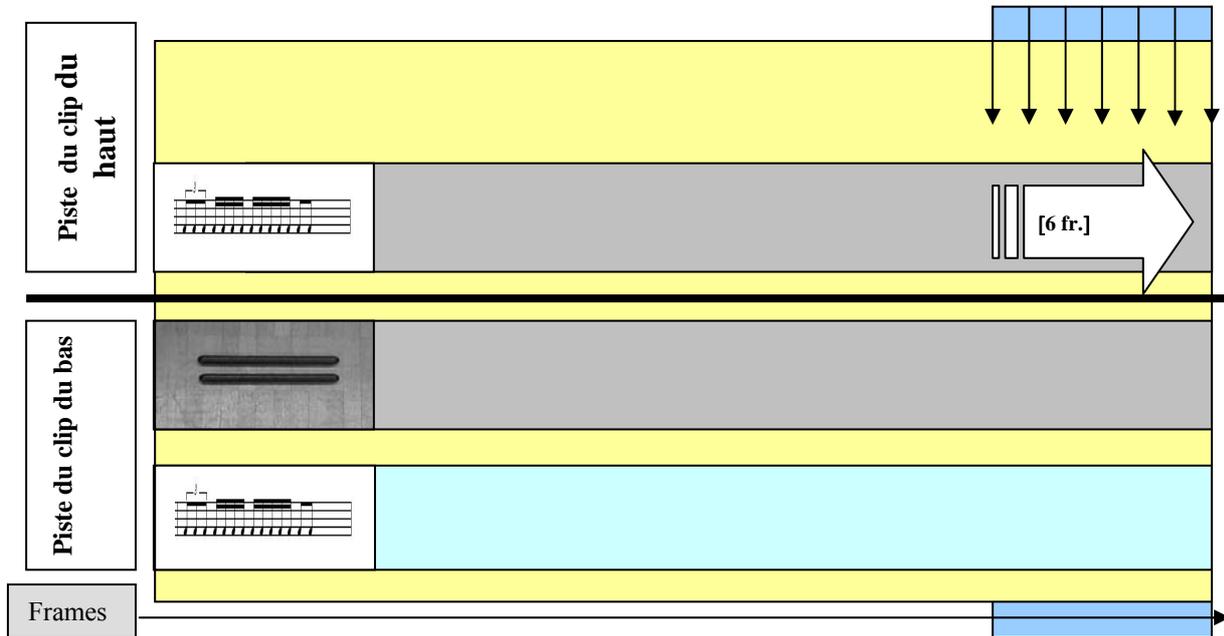


Figure 9.42. Construction du clip définitif avec décélération constante de la bande son du clip du haut de [6 fr.]

- Apparition consécutive des deux clips à l'écran

Sur l'écran apparaît tout d'abord l'image du clip du bas sans sa bande son (clip muet). Après un intervalle de repos, le son avec décélération constante de -6 frames du clip du haut défile. Après un second intervalle de repos, le son original du clip du bas défile.

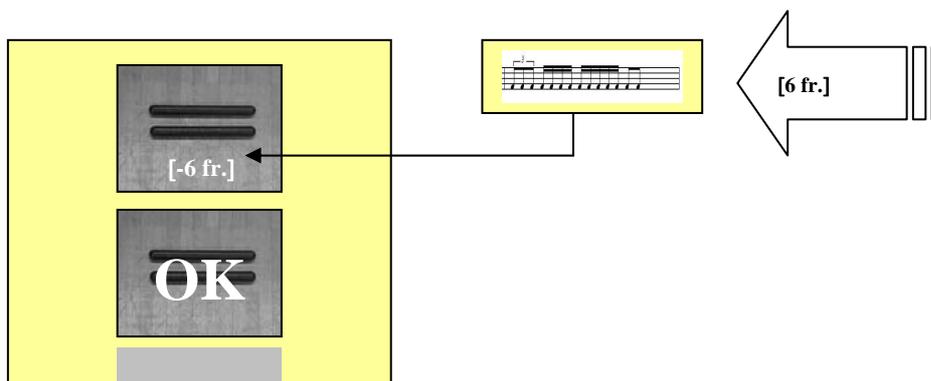


Figure 9.43. Item d'un clip *Bâtonnets* du T-RESAG B avec une reconnaissance de la synchronisation image et son consécutive en bas et décélération constante du son du clip aveugle du haut de [6 fr.]

9.5.4. Création d'un **effet d'accélération constante du son** [compression de 6 fr.] d'un des deux clips

Avec le programme *Incite* nous avons créé une désynchronisation différée entre l'image d'un clip et deux bandes sons consécutives, l'une originale et l'autre altérée, **par effet d'accélération de la vitesse de déroulement du son** de la bande son altérée, avec le maintien de sa hauteur, par *compression* de la bande son originale (voir *Figures 9.44. à 9. 48.*) de :

□ 95% = - 240 ms [-6 fr.]

sur l'ensemble de la séquence, ce qui équivaut à - 80 ms [-2 fr.] de décalage terme à terme entre la séquence son originale et la séquence son altérée.

9.5.4.1. Exemple de construction d'un **effet d'accélération constante du son** [compression de 6 fr.] d'un des deux clips

1. Alignement des 2 séquences identiques l'une sous l'autre

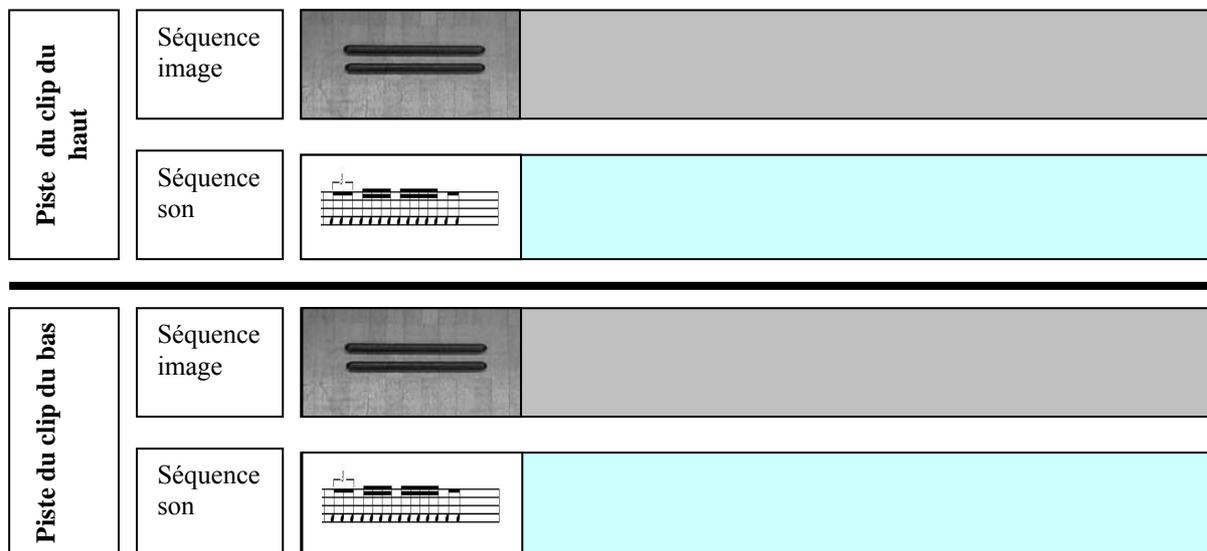


Figure 9.44. Alignement de 2 séquences identiques image et son avec icône *Bâtonnets* (effet d'accélération du son)

Compression de la bande son du haut à [compression de 6 fr.]

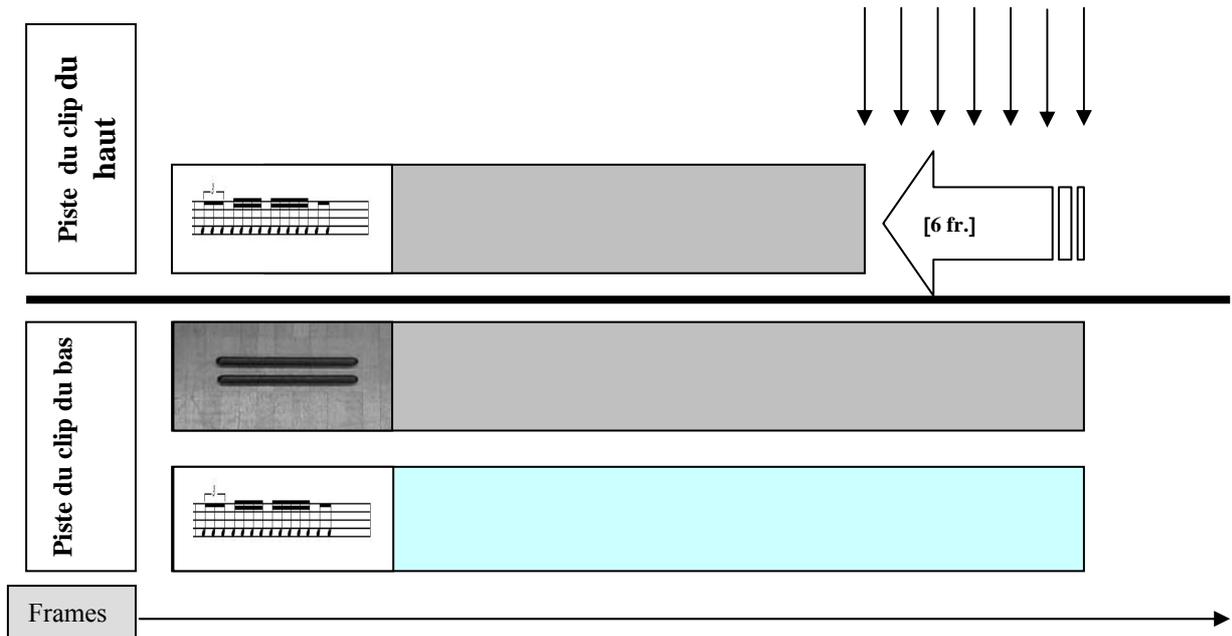


Figure 9.45. Compression de la bande son du clip du haut à de [6 fr.] (effet d'accélération du son)

2. Coupe du clip image et son du bas à égale longueur de la bande son compressée du clip du haut

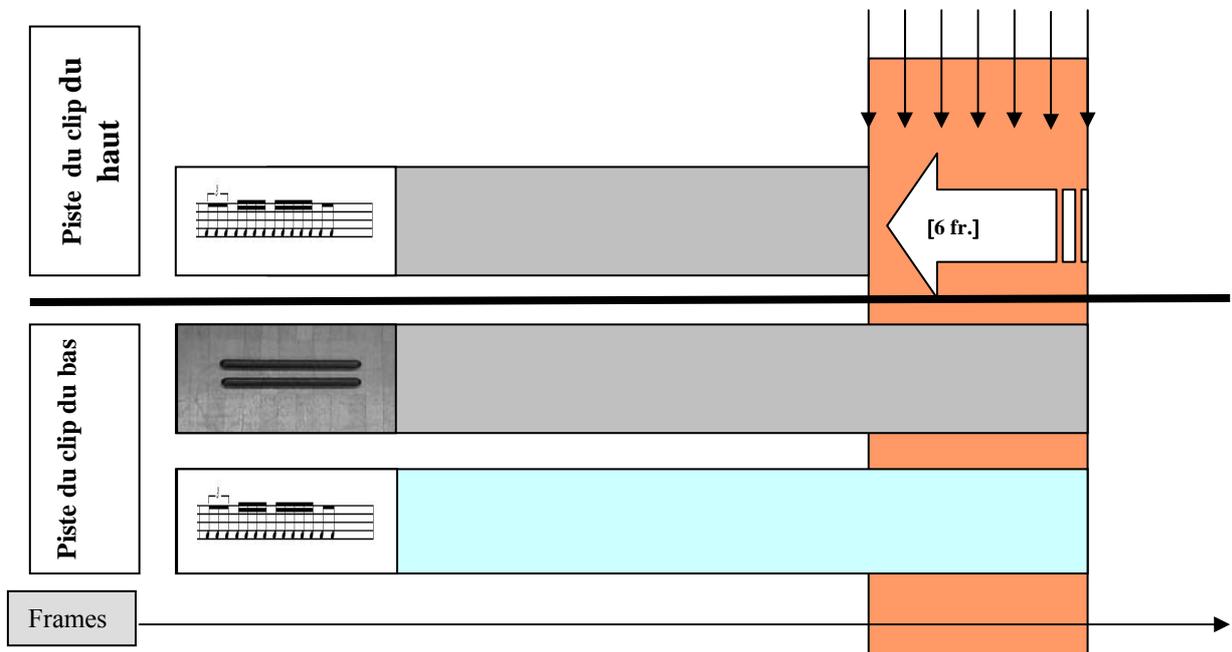


Figure 9.46. Calibrage de la double séquence image et son avec compression de l'image du haut de [6 fr.] (effet d'accélération du son)

- Copier les deux longueurs des clips ainsi calibrés. Le clip image et son du bas est le clip original qui a été rétréci en fonction de la longueur de la bande son compressée du clip du haut à [6 fr.]

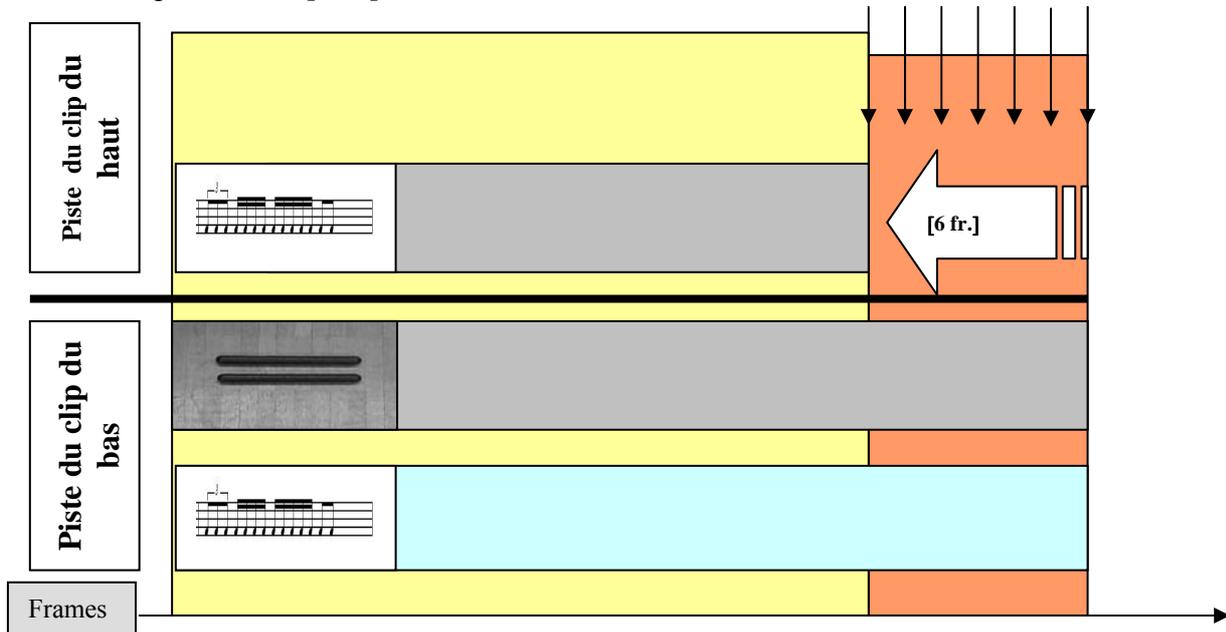


Figure 9.47. Construction du clip définitif avec accélération constante de la bande son du clip du haut de [6 fr.]

- Apparition consécutive des deux clips à l'écran

Sur l'écran apparaît tout d'abord l'image du clip du bas sans sa bande son (clip muet). Après un intervalle de repos, le son avec accélération constante de +6 frames du clip du haut défile. Après un second intervalle de repos, le son original du clip du bas défile.

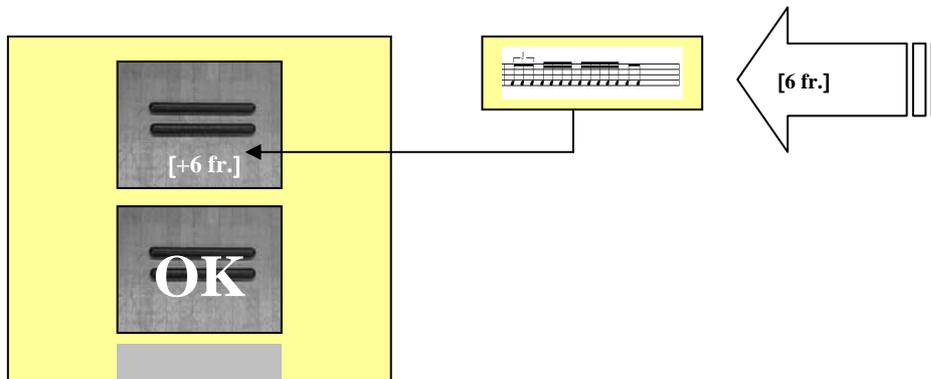


Figure 9.48. Item d'un clip *Bâtonnets* du T-RESAG-B avec reconnaissance de la synchronisation consécutive image et son en bas avec une accélération constante de [+6 fr.]

9.5.5. Création d'un effet de décélération/accélération constante de l'image [expansion/décompression de 6 fr.] d'un des deux clips

A partir de l'expansion/compression de la bande image, nous avons procédé de la même manière que pour créer une décélération/accélération constante du son (voir *Paragraphe 9.6.4.*).

9.6. Scénarios des tests T-SAG et T-RESAG

Nous avons constitué cinq séries de douze clips qui présentent :

1. des manipulations de l’image (T-SAG A ; T-SAG B ; T-RESAG A ; T-RESAG C) et,
2. des manipulations du son (T-RESAG B).

9.6.1. Construction des séquences d’amorçage de l’attention visuelle des sujets (signal)

Construire un effet d’« accrochage visuel », associé au réflexe d’orientation déclenché par un stimulus auditif d’alarme, est une condition de départ *sine qua non* pour que les sujets puissent enregistrer visuellement l’ensemble de la séquence depuis son déclenchement jusqu’à l’arrêt. Une distraction provoquée par toute autre forme de prise d’information visuelle que l’exposition aux items, comme un désintérêt à la tâche ou un accrochage du regard sur la feuille de réponse, aurait eu pour effet de perturber l’exposition complète au flux audiovisuel de l’item et donc d’invalider la procédure de passation pour ce sujet. C’est pour cette raison que nous avons établi un protocole de passation extrêmement strict (voir Chapitre 10) qui :

1. exclut toute forme de communication verbale et non verbale entre les sujets et,
2. contrôle l’attention visuelle des sujets en plaçant l’expérimentateur en face de ceux-ci de manière à observer les saccades oculaires.

La construction des effets de désynchronisation acoustico-gestuelle étant de l’ordre de 80 ms à 160 ms, soit en dessous du temps de latence de l’ordre de 200 ms d’une saccade oculaire (Bonnet, 1989/1998), une seule saccade oculaire en dehors de la cible du test à l’écran perturbe de manière irréversible la discrimination d’une désynchronisation audiovisuelle dans l’un des deux clips projeté.

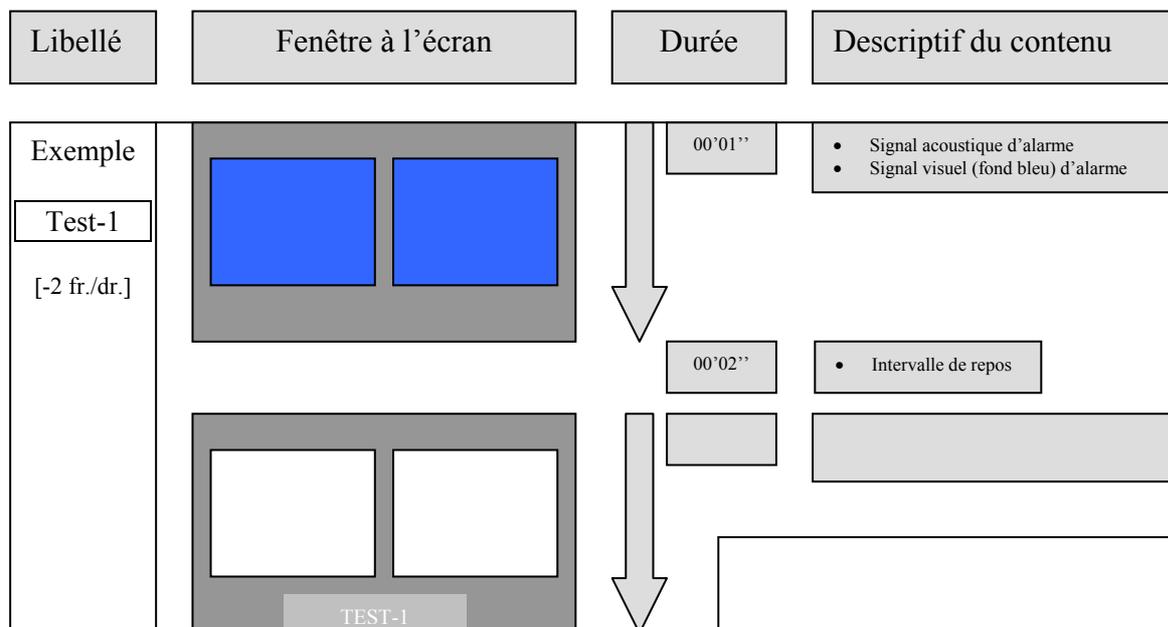


Figure 9.49. Construction d’une séquence d’amorçage visuel par signal audiovisuel (signal) sur Incite

Ainsi, chaque présentation d'un item d'exercice ou de test a été précédé (voir *Figure 9.49.*) :

1. d'un signal acoustico-visuel (durée : 1 sec.) composé d'un son pur ($f_a = 440$ Hz) et d'un signal visuel, sous forme de deux fonds d'écran bleu royal ;
2. d'un intervalle de repos (durée : 2 sec.), période de latence nécessaire à éliminer l'effet de la persistance rétinienne (*after effect*) et l'illusion de la continuité du flux visuel, créé par la mémoire iconique, qui apparaît si l'intervalle de repos est inférieur à 250-300ms (Sperling, 1960 ; Haber & Standing, 1969).

9.6.1.1. Construction des items d'exercice

Quatre exemples pour les tests T-SAG et trois exemples pour les tests T-RESAG ont été placés en début de procédure de passation (voir *Figure 9.50.*).

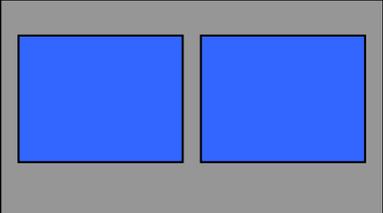
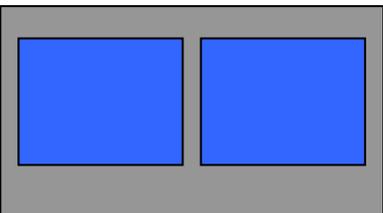
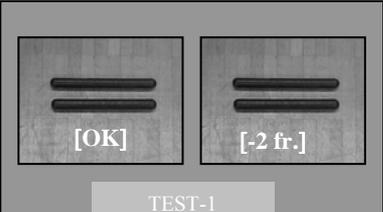
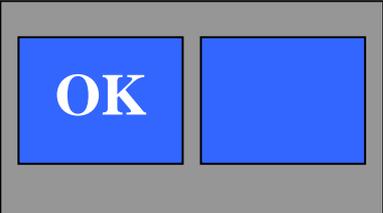
Libellé	Fenêtre à l'écran	Durée	Descriptif du contenu
Exemple Test-1 [-2 fr./dr.]		00'01''	<ul style="list-style-type: none"> Signal acoustique d'alarme Signal visuel (fond bleu) d'alarme
		00'03''	<ul style="list-style-type: none"> Intervalle de repos
		00'04''	<ul style="list-style-type: none"> Bande son originale <i>Bâtonnets</i> <BB> Fond d'écran bleu
			
		00'03''	<ul style="list-style-type: none"> Intervalle de rétention
		00'04''	<ul style="list-style-type: none"> 2 clips muets <i>Bâtonnets</i> <BB> Décélération du clip dr. : -2 fr. = -80 ms
		00'02''	<ul style="list-style-type: none"> Intervalle de repos
		00'02''	<ul style="list-style-type: none"> 2 clignotements « OK » sur le clip gauche
		00'02''	<ul style="list-style-type: none"> Intervalle de repos

Figure 9.50. Déroulement de la séquence d'un clip d'exercice sur *Incite*

Afin de garantir que les consignes du test ont été bien comprises et afin d'exercer la perception à la discrimination de la synchronisation acoustico-gestuelle entre deux clips semblables ou gestuello-acoustique entre deux bandes son consécutives semblables, les items choisis pour les exercices possèdent tous les propriétés suivantes :

1. deux icônes parmi *Soulier, Bâtonnets, Flûte à coulisse* ;
2. la difficulté minimale contrôlée du test ;
3. la difficulté maximale contrôlée du test ;
4. un distracteur, si le test en comprend ;
5. une partition d'item d'exercice différente des partitions du test.

Enfin, durant cette phase d'exercice, les sujets se sont entraînés à remplir correctement (papier-crayon) les grilles de réponse, en grisant la case correspondante à leur choix (voir *Annexe 2*).

9.6.2. Scénario du test T-SAG A

Le test de la synchronisation acoustico-gestuelle A (T-SAG-A) est constitué d'une succession de douze paires de clips de brève durée (10, 8 et 6 secondes) présentant alternativement trois situations de mouvements sonores (flûte à coulisse, bâtonnets et souliers d'enfant). Ce test est composé de 4 exemples et de 12 items (dont 6 distracteurs) (voir *Annexe 1*). Après avoir visionné à l'écran quatre exemples et leurs solutions, le sujet doit se déterminer pour choisir le clip (celui de droite ou de gauche) dont la situation animée est en synchronisation avec la bande son. Les images d'un des deux clips sont parfaitement synchronisées avec la bande son, tandis que les images de l'autre clip (qu'il faut discriminer) ont subi un léger retard (- 80 ms) ou une légère avance (+160 ms pour les distracteurs).

Ainsi, après l'apparition un signal d'alarme deux clips d'une même situation de mouvements sonore apparaissent simultanément à l'écran. L'image de l'un des deux clips est parfaitement synchronisée avec la bande son, tandis que l'image de l'autre clip est altérée par :

1. une désynchronisation acoustico-gestuelle entre deux clips de contenu identique par un effet **de retard constant de l'image** d'un des deux clips de **- 80 ms [-2 fr.]** ;
2. une désynchronisation acoustico-gestuelle entre deux clips de contenu identique par un effet **d'avance constante de l'image** d'un des deux clips de **+160 ms [+4 fr.] (distracteur)**.

Le fait de répéter des items à effet identique peut favoriser, dans le T-SAG A, le repérage d'une clé de solution au problème qui ne passe pas par l'effet de l'ensemble de l'item selon la procédure escomptée. En effet, il suffit, dans le T-SAG A, de repérer lequel des deux clips présente une image dont le geste démarre le premier, pour trouver la bonne réponse.

Ainsi, plutôt que de trouver la réponse par comparaison des deux clips, le sujet trouvera la réponse en prenant conscience que le geste d'un des deux clips démarre toujours 80 ms avant l'autre, pour le désigner comme réponse.

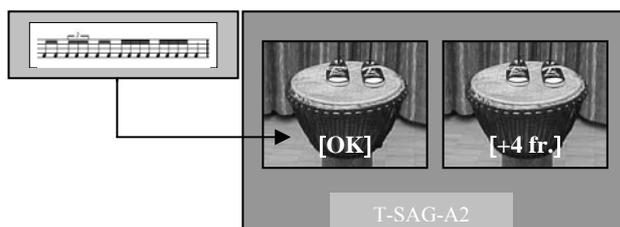


Figure 9.51. Distracteur *Souliers* du test T-SAG-A2 avec une synchronisation image et son à gauche et une désynchronisation image et son à droite par un effet d'avance constante de l'image de [+ 4 fr.]

Afin d'entraver le repérage de cette particularité de la manifestation de l'effet, nous avons inséré dans la série des huit items du T-SAG A, quatre items appelés « distracteurs » qui présentent des désynchronisations inverses. Il ne s'agit plus de retard, mais d'avance constante. Ainsi, après un signal d'alarme, deux clips d'une même situation de mouvements sonore apparaissent simultanément à l'écran. L'image de l'un des deux clips est parfaitement synchronisée avec la bande son tandis que l'image de l'autre clip est altérée par une incongruité de la synchronisation acoustico-gestuelle, par un effet d'avance constante de l'image d'un des deux clips de +160 ms [+4 fr.].

9.6.2.1. Consignes pour le test T-SAG A

Avant de commencer le test, la consigne écrite sur la feuille de réponse des sujets (voir *Annexe 2*) est lue à haute voix par l'expérimentateur.

Tableau 9.1. Consignes pour le test T-SAG A

Consigne :

Vous allez voir à l'écran deux clips d'une situation musicale semblable.
 Pour chaque question, les images de l'un des deux clips sont légèrement désynchronisées par rapport à la bande sonore.
 Vous devrez choisir quel est le clip qui est parfaitement synchronisé avec la bande sonore (le clip gauche ou le clip droit).
 Il n'y aura jamais de question où les deux clips sont tous les deux parfaitement synchronisés sur la bande sonore.

9.6.3. Scénario du test T-SAG B

Le test de la synchronisation acoustico-gestuelle B (T-SAG-B) est constitué d'une succession de douze paires de clips de brève durée (10, 8 et 6 secondes) présentant alternativement trois situations de mouvements sonores (flûte à coulisse, bâtonnets et souliers d'enfant). Ce test est composé de 4 exemples et de 12 items (voir *Annexe 1*).

Le principe du T-SAG B repose sur les mêmes mécanismes que ceux du T-SAG A. Cependant, au lieu de présenter des clips dont les effets ne varient pas (- 80 ms ; + 160 ms), il procède au contraire par *balayage* des effets de retard ou d'avance constante de l'image (- 160 ms à + 160 ms).

Après avoir visionné à l'écran quatre exemples et leurs solutions, le sujet doit se déterminer pour choisir le clip (celui de droite ou de gauche) dont la situation animée est synchronisée avec la bande son. Les images d'un des deux clips sont parfaitement synchronisées avec la bande son, tandis que les images de l'autre clip (qu'il faut discriminer) ont subi de légers retards (- 80 ms ; -160 ms) ou des avances légères (+80 ms ; + 120 ms ; + 160 ms).

Ainsi, après l'apparition d'un signal d'alarme (voir *Figure 9.49.*) deux clips d'une même situation de mouvements sonore apparaissent simultanément à l'écran. L'image de l'un des deux clips est parfaitement synchronisée avec la bande son tandis que l'image de l'autre clip est altérée par :

1. une désynchronisation acoustico-gestuelle entre deux clips de contenu identique par un effet **de retard constant de l'image** d'un des deux clips (voir *Figure 9.50.*) de :
 - 80 ms [-2 fr.] ;
 - 160 ms [-4 fr.].
2. une désynchronisation acoustico-gestuelle entre deux clips de contenu identique par un effet **d'avance constante de l'image** d'un des deux clips de :
 - +120 ms [+3 fr.] ;
 - +160 ms [+4 fr.].

Le T-SAG B ne contient pas d'items distracteurs comme c'est le cas pour le T-SAG A, puisqu'il présente une palette d'effets de retard ou d'avance constante de l'image qui rend impossible le repérage d'une clé de solution au problème.

9.6.3.1. Consignes pour le test T-SAG B

Avant de commencer le test, la consigne écrite sur la feuille de réponse des sujets (voir *Annexe 2*) est lue à haute voix par l'expérimentateur.

Tableau 9.2. Consignes pour le test T-SAG B

Consigne :

Vous allez voir à l'écran deux clips d'une situation musicale semblable.
 Pour chaque question, les images de l'un des deux clips sont légèrement désynchronisées par rapport à la bande sonore.
 Vous devrez choisir quel est le clip qui est parfaitement synchronisé avec la bande sonore (le clip gauche ou le clip droit).
 Il n'y aura jamais de question où les deux clips sont tous les deux parfaitement synchronisés sur la bande sonore.

9.6.4. Scénario du test T-RESAG A

Le test de la reconnaissance de la synchronisation acoustico-gestuelle A (T-RESAG A) est constitué d'une succession de douze paires de clips de très brève durée (5, 4 et 3 secondes) présentant alternativement trois situations de bandes son puis de leur mouvements muets (flûte à coulisse, bâtonnets et souliers d'enfant). Ce test est composé de 3 exemples, de 6 items et de 6 distracteurs (voir *Annexe 1*).

Après avoir visionné à l'écran trois exemples et leurs solutions, le sujet doit se déterminer pour choisir le clip (celui de droite ou de gauche) dont la situation animée est synchronisée avec la bande son qu'il vient d'entendre précédemment sur deux fonds d'écrans bleu. Les images d'un des deux clips muets sont parfaitement synchronisées avec la bande son entendue précédemment, tandis que les images de l'autre clip muet (qu'il faut discriminer) ont subi un léger retard (- 80 ms) ou une légère avance (+ 160 ms pour les distracteurs).

Ainsi, après l'apparition d'un signal d'alarme, seule la bande son d'un clip d'une situation de mouvement sonore apparaît à l'écran sur deux fonds d'écran bleu. Après un intervalle de repos, apparaissent deux clips muets des mêmes images correspondant à la bande son (voir

Figure 9.52.). L'image de l'un des deux clips est parfaitement synchronisée avec la bande son entendue précédemment, tandis que l'image de l'autre clip est altérée par :

1. une désynchronisation acoustico-gestuelle entre deux clips de contenu identique par un effet de **retard constant de l'image** d'un des deux clips de **- 80 ms [-2 fr.]** ;
2. une désynchronisation acoustico-gestuelle entre deux clips de contenu identique par un effet d'**avance constante de l'image** d'un des deux clips de **+160 ms [+4 fr.]** (**distracteur**).

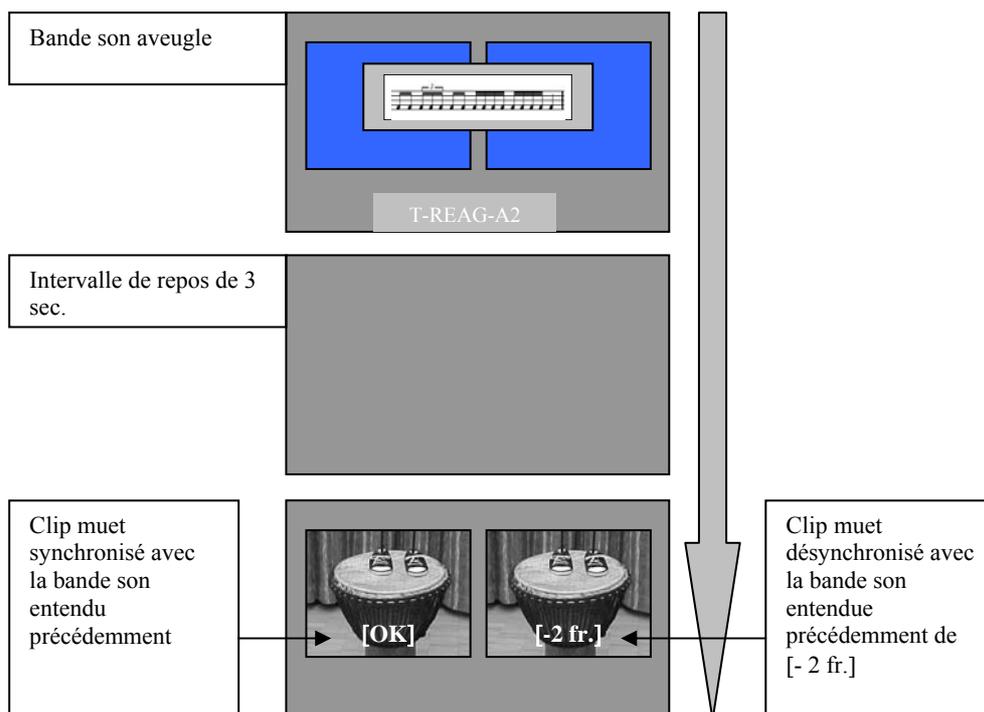


Figure 9.52. Reconnaissance de la congruence son et image à gauche et incongruité son et image à droite par un effet de retard constant de l'image de [- 2 fr.] d'un item *Souliers* du T-RESAG A

Comme c'est le cas pour le T-SAG A, le fait de répéter des items à effet identique peut favoriser le repérage d'une clé de solution qui consisterait à donner une réponse positive sur le clip muet d'un item dont la séquence de mouvement déclenche en premier. Raison pour laquelle, nous avons introduit six distracteurs à effet inverse, produisant une avance constante de +160 ms.

9.6.4.1. Consignes pour le test T-RESAG A

Avant de commencer le test, la consigne écrite sur la feuille de réponse des sujets (voir *Annexe 2*) est lue à haute voix par l'expérimentateur.

Tableau 9.3. Consignes pour le test T-RESAG A

Consigne :

Vous allez entendre la bande sonore d'une situation musicale. Après un intervalle de repos, vous allez voir deux clips muets de cette situation musicale.

Pour chaque question, le déroulement des images de l'un des deux clips est légèrement modifié par rapport au déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre.

Vous devrez choisir le clip dont le déroulement des images correspond parfaitement avec le déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre (soit le clip gauche, soit le clip droit).

Il n'y aura jamais de question où le déroulement des images des deux clips seront parfaitement identiques au déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre.

9.6.5. Scénario du test T-RESAG B

Le test de la reconnaissance de la synchronisation acoustico-gestuelle B (T-RESAG B) est constitué d'une succession de douze clips d'images muettes de très brève durée (5, 4 et 3 secondes) présentant alternativement trois situations de mouvements muets (flûte à coulisse, bâtonnets et souliers d'enfant) suivi de deux bandes son qui se succèdent. Ce test est composé de 3 exemples et de 12 items (voir *Annexe I*).

Après avoir visionné à l'écran trois exemples et leurs solutions, le sujet doit se déterminer pour choisir la bande son (celle du haut ou celle du bas) qui est synchronisée avec un clip d'une situation muette qu'il vient de voir précédemment. Une des deux bandes son est parfaitement synchronisée avec les images du clip muet vu précédemment, tandis que l'autre bande son (qu'il faut discriminer) a subi une légère décélération (de -80 ms) ou une légère accélération (+ 80 ms).

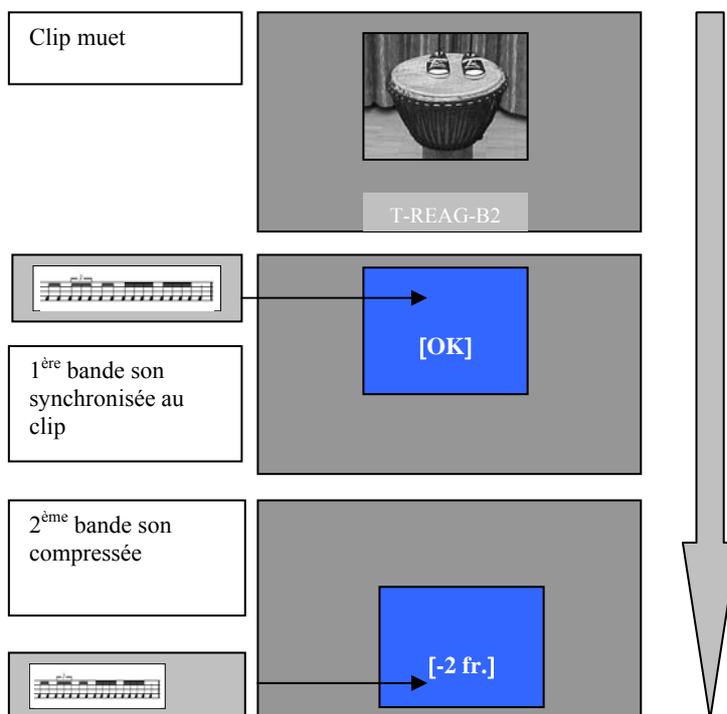


Figure 9.53. Reconnaissance de la synchronisation de la bande son du haut et reconnaissance de la désynchronisation image et son de la bande son du bas par accélération, par un effet de compression de la bande son du bas de [- 2 fr.] d'un item *Souliers* du T-RESAG B

Ainsi, après l'apparition d'un signal d'alarme, seules les images d'un clip muet d'une situation de mouvement sonore apparaissent à l'écran. Après un intervalle de repos, deux bandes son sont diffusées successivement sur fond d'écran bleu (voir *Figure 9.53*). Une des deux bandes son est

parfaitement synchronisée avec les images du clip muet de départ, tandis que l'autre bande son est altérée par :

1. une désynchronisation gestuello-acoustique entre deux bandes son de contenu identique, provenant d'un clip muet, par un effet **de décélération de l'une des deux bandes son issue d'un même clip de - 80 ms [- 2 fr.]** (décélération de toute la bande son de 96% = 6 fr. de compression de la bande image/son) ;
2. une désynchronisation gestuello-acoustique entre deux bandes son de contenu identique, provenant d'un clip muet, par un effet **d'accélération de l'une des deux bandes son issue d'un même clip de + 80 ms [+ 2 fr.]** (accélération de toute la bande son de 104% = 6 fr. d'étirement de la bande image/son).

9.6.5.1. Consignes pour le test T-RESAG B

Avant de commencer le test, la consigne écrite sur la feuille de réponse des sujets (voir *Annexe 2*) est lue à haute voix par l'expérimentateur.

Tableau 9.4. Consignes pour le test T-RESAG B

Consignes :

Vous allez voir les images d'un clip muet d'une situation musicale. Après un intervalle de repos, vous entendrez dans une fenêtre bleue en haut de l'écran, le déroulement d'une bande sonore qui pourrait correspondre au déroulement des images du clip muet que vous venez de voir. Après un second intervalle de repos, vous entendrez dans une fenêtre bleue en bas de l'écran, le déroulement d'une autre bande sonore qui pourrait correspondre avec les images de la situation musicale muette que vous venez de voir.

Pour chaque question, le déroulement de l'une des deux bandes sonores du clip muet que vous venez de voir est légèrement modifiée.

Vous devrez choisir si c'est le déroulement de la bande sonore de la fenêtre du haut ou du bas qui correspond au déroulement des images du clip muet que vous venez de voir.

Il n'y aura jamais de question où le déroulement de la bande sonore dans la fenêtre du haut sera identique au déroulement de la bande sonore dans la fenêtre du bas.

9.6.6. Scénario du test T-RESAG C

Le test de la reconnaissance de la synchronisation acoustico-gestuelle C (T-RESAG C) est constitué d'une succession de douze paires de clips de très brève durée (5, 4 et 3 secondes) présentant alternativement les bandes sonde aveugles de trois situations de mouvements sonores, suivis de leur mouvements muets (flûte à coulisse, bâtonnets et souliers d'enfant) semblables au test T-RESAG A. Ce test est composé de 3 exemples et de 6 items (dont 6 distracteurs) (voir *Annexe 1*). L'intervalle de repos entre la présentation de la bande son aveugle et la parie d'images muettes d'une situation de mouvements varie entre 1 seconde et 4 secondes.

Après avoir visionné à l'écran trois exemples et leurs solutions, le sujet doit se déterminer pour choisir le clip (celui de droite ou de gauche) dont la situation animée est synchronisée avec la bande son qu'il vient d'entendre précédemment sur deux fonds d'écrans bleu. Les images d'un des deux clips muets sont parfaitement synchronisées avec la bande son entendue précédemment, tandis que les images de l'autre clip muet (qu'il faut discriminer) ont subi un léger retard (- 80 ms) ou une légère avance (+ 160 ms pour les distracteurs).

Ainsi, après l'apparition d'un signal d'alarme, seule la bande son d'un clip d'une situation de mouvement sonore apparaît à l'écran sur deux fonds d'écran bleu. Après un intervalle de repos, apparaissent deux clips muets des mêmes images correspondant à la bande son (voir *Figure 9.54*). L'image de l'un des deux clips est parfaitement synchronisée avec la bande son, tandis que l'image de l'autre clip est altérée par :

1. une désynchronisation acoustico-gestuelle entre deux clips de contenu identique par un effet **de retard constant de l'image d'un des deux clips de - 80 ms [-2 fr.]** ;

- une désynchronisation acoustico-gestuelle entre deux clips de contenu identique par un effet **d'avance constante de l'image** d'un des deux clips de **+ 160 ms [+4 fr.] (distracteur)** ;

Cependant, un second effet est introduit dans le test T-RESAG C. Il consiste à varier le temps de l'intervalle de repos placé entre la bande sonore et la présentation des deux clips muets (voir *Figure 9.54.*) par :

- un effet mnésique d'intervalle de repos de 1 seconde, de 2 secondes, de 3 secondes, 4 secondes.**

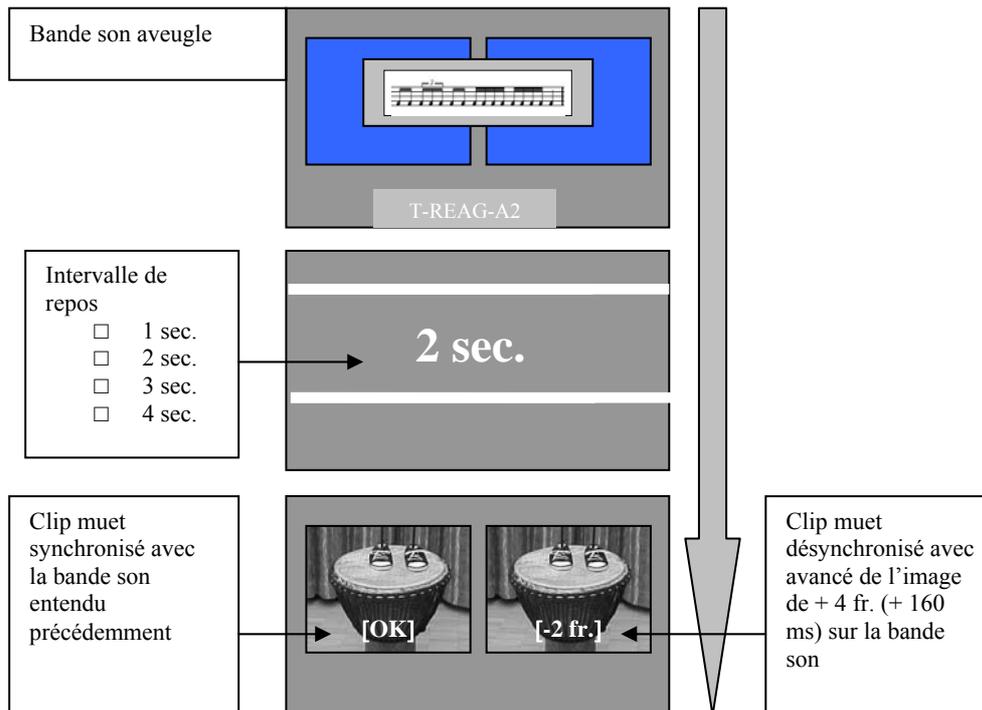


Figure 9.54. Reconnaissance de la synchronisation son et image à gauche et désynchronisation son et image à droite par un effet de retard constant de l'image de [- 2 fr.] à droite avec ajout d'un effet d'intervalle de repos d'un item *Souliers* du T-RESAG C

9.6.6.1. Consignes pour le test T-RESAG C

Tableau 9.5. Consignes pour le test T-RESAG C

Consigne :

Vous allez entendre la bande sonore d'une situation musicale. Après un intervalle de repos, vous allez voir deux clips muets de cette situation musicale.

Pour chaque question, le déroulement des images de l'un des deux clips est légèrement modifié par rapport au déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre.

Vous devrez choisir le clip dont le déroulement des images correspond parfaitement avec le déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre (soit le clip gauche, soit le clip droit).

Il n'y aura jamais de question où le déroulement des images des deux clips seront parfaitement identiques au déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre.

10. Dispositif, procédure et appareillage

10.1. Mise en place des passations de *calibrage* des épreuves

Au préalable, la procédure de passation a fait l'objet d'une passation de *calibrage* grâce à la collaboration de 20 sujets volontaires de la HEP-BEJUNE. Cette procédure de *calibrage* nous a permis :

1. de tester la configuration et la luminosité des locaux en fonction du dispositif prévu ;
2. d'installer, de manipuler et de régler les appareils de manière adéquate ;
3. de créer une routine de conduite de la procédure de passation (accueil, consignes, enclenchement des appareils pour les tests, remise des copies, prise de congé) ;
4. de déterminer une place stratégiquement adéquate pour l'examineur qui permette en même temps de conduire la procédure de passation et de contrôler les activités des sujets ;
5. de vérifier la compréhension et l'exécution du questionnaire et des tests ;
6. de mesurer les effets de la dynamique de groupe ;
7. de calibrer rétroactivement le temps de passation à 60 minutes (voir Tableau 10.1.)

C'est sur la base de cette *passation nulle* que nous avons arrêté la procédure définitive. Tous les paramètres relatifs aux conditions, au déroulement et aux effets des passations sur les sujets ont été pris en compte, afin de garantir une *standardisation* de la procédure, indépendamment de l'expérimentateur, des groupes de sujets et des locaux attribués aux passations.

Si les groupes de sujets, le test d'aptitude musicale, le questionnaire et les tests audiovisuels ont changé pour la seconde étape de recueil de données (2006), l'agencement des locaux, l'appareillage et la structure de déroulement des passations sont restés strictement identiques durant la première et la seconde étape du dispositif de recueil des données (voir *Figure 10.2.*).

10.2. Protocole de passation des tests

10.2.1. Agencement des locaux, appareillage et distances de passation

Nous avons mis sur pied un dispositif d'agencement du mobilier et de l'appareillage qui garantisse une exposition équivalente des sujets aux différents tests et qui puisse se monter dans une salle de cours ordinaire d'une HEP ou d'une HEM. Nous avons équipé notre salle du nombre de chaises et de tables nécessaires pour accueillir une dizaine d'étudiants par séance de passation. L'appareillage s'est composé d'un appareil audio, d'un rétroprojecteur et de son écran, d'un ordinateur, d'un *beamer* et son écran (voir *Figure 10.1.*).

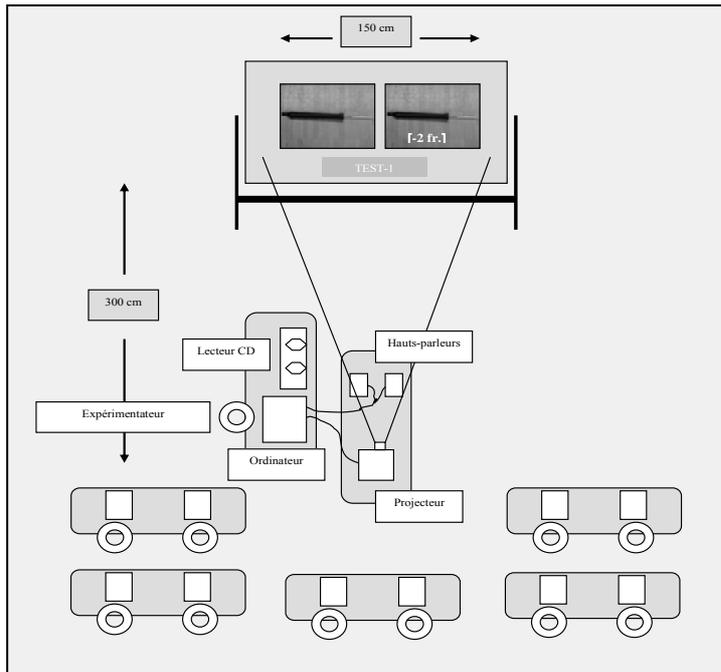


Figure 10.1. Agencement standard du mobilier et de l'appareillage pour les passations

Nous avons placé des marqueurs au sol qui indiquent de manière précise la place prévue pour le *beamer* et l'écran de projection, afin que les sujets se trouvent à 300 cm de l'écran et que la largeur de la fenêtre de projection des clips sur l'écran soit exactement de 150 cm, en adéquation avec la définition de la *distance sociale* selon Hall (1971) (voir *Chapitre 4*), quel que soit le lieu occupé (voir *Figure 10.2*).



Figure 10.2. Prises de vue de la disposition standard du mobilier et de l'appareillage

Les sujets ont été placés de sorte que rien ne vienne entraver la bonne visibilité de l'écran. L'expérimentateur a conduit les séances face aux sujets, de manière à pouvoir :

1. superviser le déroulement des passations et maintenir le silence ;
2. veiller à ce que les sujets ne copient pas les uns sur les autres ;
3. qu'ils dirigent leur regard vers l'écran durant les tests audiovisuels ;
4. qu'ils remplissent les grilles de réponses correspondant aux tests en cours.

10.3. Timing du déroulement du dispositif de recueil de données

Nous décrivons ici le timing du déroulement d'une séance de passation standardisée (voir Tableau 10.1.).

Tableau 10.1. Timing du déroulement d'une séance de passation standardisée (60 minutes)

Tâche et supports	Contenus	Timing	Commentaire
Introduction	<input type="checkbox"/> Salutations <input type="checkbox"/> Objectifs de la recherche et déroulement des passations <input type="checkbox"/> Déontologie de la recherche	<i>Hors timing</i>	
Questionnaire <i>Profil musical</i> <input type="checkbox"/> Rétroprojecteur	<input type="checkbox"/> Lecture à haute voix des items	10'00''	Réponse aux questions pour des situations spécifiques.
Test T-SAG-A (Test audiovisuel) <input type="checkbox"/> Beamer; lecteur DVD	<input type="checkbox"/> Lecture des consignes <input type="checkbox"/> Test (4 exemples + 12 items de test)	03'00'' 04'19'' <hr/> 07'19''	La lecture des consignes se fait en même temps que l'exemple 1 du test T-SAG-A.
Test T-SAG-B (Test audiovisuel) <input type="checkbox"/> Beamer; lecteur DVD	<input type="checkbox"/> Lecture des consignes <input type="checkbox"/> Test (4 exemples + 12 items de test)	00'00'' 04'20'' <hr/> 04'20''	Pas de relecture des consignes. Elles sont identiques au T-SAG-A.
T-RESAG-A (Test audiovisuel) <input type="checkbox"/> Beamer; lecteur DVD	<input type="checkbox"/> Lecture des consignes <input type="checkbox"/> Test (3 exemples + 12 items de test)	02'04'' 04'56'' <hr/> 07'00''	La lecture des consignes se fait en même temps que l'exemple 1 du test T-RESAG-A.
T-RESAG-B (Test audiovisuel) <input type="checkbox"/> Beamer; lecteur DVD	<input type="checkbox"/> Lecture des consignes <input type="checkbox"/> Test (3 exemples + 12 items de test)	02'00'' 06'29'' <hr/> 08'29''	La lecture des consignes se fait en même temps que l'exemple 1 du test T-RESAG-B.
T-RESAG-C (test audiovisuel) <input type="checkbox"/> Beamer; lecteur DVD	<input type="checkbox"/> Lecture des consignes <input type="checkbox"/> Test (3 exemples + 12 items de test)	00'00'' 04'50'' <hr/> 04'50''	Pas de relecture des consignes. Elles sont identiques au T-RESAG-A.
AMMA de Gordon (Test audio) <input type="checkbox"/> Lecteur CD	<input type="checkbox"/> Lecture des consignes <input type="checkbox"/> Test (3 exemples + 12 items de test)	06'00'' 12'00'' <hr/> 18'00''	La lecture des consignes se fait en même temps que l'écoute des séquences d'exemple.
Temps total de la procédure de passation		59'51''	

10.4. Appareillage et données techniques

Tableau 10.2. Appareillage et données techniques

Appareil	Modèle
Ordinateur portable	Toshiba Satellite 1950, Pentium 4 CPU 2,8 GHz, 512 Mo de RAM, Microsoft Windows XP, 5.1. 2600. <input type="checkbox"/> Lecteur CD-ROM : MATSHITA DVE-RAM UJ-810 <input type="checkbox"/> Périphérique audio : Avance AC97 Audio <input type="checkbox"/> Affichage : NVIDIA GeForce4 460 Go <input type="checkbox"/> Programme DVD : InterVideo WinDVD 4
Projecteur de données	Toshiba TLP-T 50 (LCD.XGA)
Lecteur CD	Sony CFD-S300L
Haut-parleurs	Juster SP-868

10.4.1. Supports, branchements et modalités de lecture des tests

Le test AMMA de Gordon (1989) se présente sous forme d'un CD audio, diffusé par le lecteur CD Sony CFD-S300L.

Les tests T-SAG et T-RESAG se présentent sous forme d'un DVD pour chacun, dont :

1. la lecture sonore est assurée par l'ordinateur Toshiba Satellite 1950, carte audio Avance AC97 Audio, amplification sur Juster SP-868 ;
2. la lecture des images est assurée par l'ordinateur Toshiba Satellite 1950, carte NVIDIA GeForce4 460 Go et le programme InterVideo WinDVD 4.

11. Présentation et analyse des résultats⁴⁷

11.1. Caractéristiques des groupes

11.1.1. Caractéristiques des deux groupes Novices et Experts

Nous avons constitué deux échantillons de population selon le critère de fréquentation d'École professionnelle (HEP : $n = 50$) et (HEM : $n = 50$) :

1. le groupe *Novices* (HEP) ($n = 50$), avec peu de formation instrumentale est composé de sujets issus de la Haute école pédagogique BEJUNE ;
2. le groupe *Experts* (HEM) ($n = 50$), avec beaucoup de formation instrumentale est composé de sujets issus de la Haute école de musique de Lausanne ($n = 30$) et de sujets issus de la Haute école de musique de Genève ($n = 20$).

Tableau 11.1. Caractéristiques des deux groupes *Novices* et *Experts* (2003-2006)

Groupe	Taille		Age						Sexe	
	n	m	Md	Min	Max	σ^2	σ	CV (%)	Femmes n (%)	Hommes n (%)
Novices (HEP)	50	21.16	21.00	19	26	2.87	1.70	8.01	44 (88%)	6 (12%)
Experts (HEM)	50	22.76	23.00	17	32	7.86	2.80	12.30	28 (56%)	22 (44%)

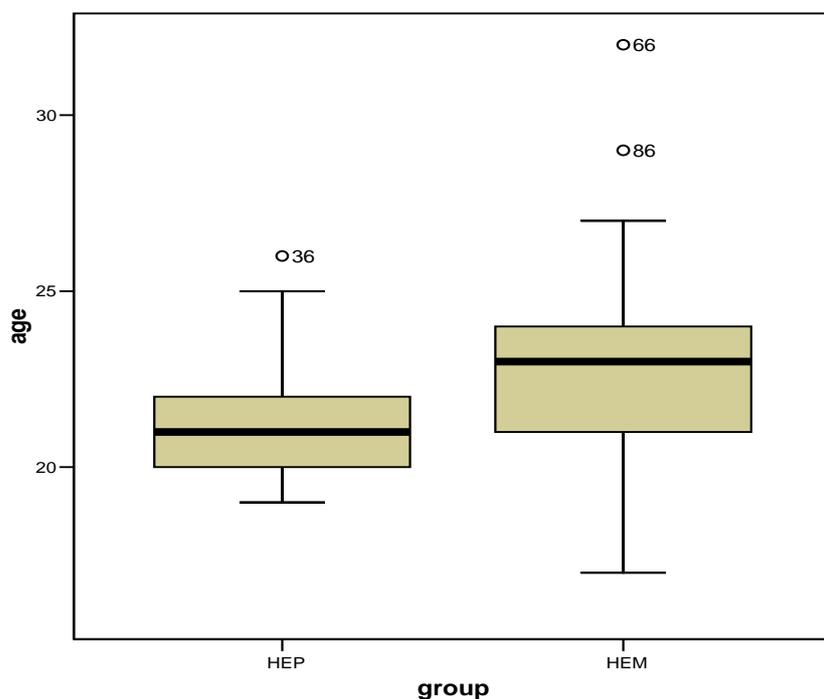


Figure 11.1. Boîte à moustaches de la dispersion des âges pour les groupes *Novices* et *Experts*

⁴⁷ Le traitement statistique des données a été fait avec le logiciel SPSS 12.0. Quelques graphiques ont été réalisés à l'aide du logiciel Excel sur Windows XP.

Pour cette seconde phase de la recherche (2003-2006), les effectifs entre *Novices* ($n = 50$) et *Experts* ($n = 50$) sont identiques. La moyenne d'âge du groupe *Novice* est de ($m = 21.16$ ans) et la variance de ($\sigma^2 = 2.87$). La moyenne d'âge du groupe *Experts* est de ($m = 22.76$ ans) et la variance de ($\sigma^2 = 7.86$). En principe, l'âge d'entrée pour ces deux institutions de niveau tertiaire (HEP et HEM) est le même. La HEP accepte des étudiants plus âgés [valeur *aberrante* No 36 = 26 ans] tout comme la HEM [valeur *aberrante* No 86 = 29 ans ; sujet chanteur]. Or, la HEM accepte également des étudiants plus jeunes, faisant preuve d'un talent particulier (*MinExperts* = 17 ans). Ainsi, la légère différence des moyennes d'âge ($m_{Experts} - m_{Novices} = 1.6$ ans) s'explique principalement par le fait que :

1. la durée de formation en HEM (voir *Paragraphe 6.5.3.*) est de 5 ans en moyenne, contre 3 ans en HEP (voir *Paragraphe 6.5.2.*).

La répartition des sexes est relativement équilibrée dans le groupe HEM (56% de femmes et 44% d'hommes). Pour le groupe HEP (88% de femmes et 12% d'hommes), la répartition des sexes n'est pas du tout équilibrée, à l'instar de la constitution du groupe HEP de la première phase. Cet écart hommes/femmes constaté pour la HEP⁴⁸ (+ 32% de femmes) n'est que l'expression de la féminisation croissante de la profession enseignante en Suisse.

11.2. Présentation et analyse des résultats au test AMMA de Gordon (1989)

11.2.1. Comparaison des moyennes, des médianes et des coefficients de variation entre les deux groupes

Tableau 11.2. Moyenne, médiane et coefficient de variation au test AMMA de Gordon (1989) pour les groupes *Novices* et *Experts*

Groupes	Facteur mélodique				Facteur rythmique				Score total AMMA (30 items)			
	<i>m</i>	<i>Md</i>	σ	<i>CV</i> (%)	<i>m</i>	<i>Md</i>	σ	<i>CV</i> (%)	<i>m</i>	<i>Md</i>	σ	<i>CV</i> (%)
Novices (HEP) ($n = 50$)	68.35	70.00	9.76	14	75.90	77.50	7.72	10	72.13	71.88	8.30	12
Experts (HEM) ($n = 50$)	80.50	80.00	9.61	12	84.50	85.00	7.59	9	82.50	82.50	8.28	10

Nous remarquons (voir Tableau 11.2. et *Figure 11.2.*) que les moyennes (*m*) aux *Facteur mélodique* et *rythmique*⁴⁹ et *Score total AMMA* ainsi que les médianes (*Md*) des scores à l'AMMA de Gordon (1989) augmentent en fonction du groupe d'appartenance. A l'inverse, les coefficients de variation (*CV*), relativement importants pour les deux groupes, diminuent également en fonction du groupe d'appartenance. La moyenne (*m*) du *Score total AMMA* du groupe *Experts* (82.50%) est plus élevée de 10.62% que celle du groupe *Novices* (72.13%). Les moyennes (*m*) des scores des deux groupes au *Facteur rythmique* ($m_{Nov} = 75.90\%$;

⁴⁸ En réalité, cet écart est encore plus marqué, puisque nous avons retenu toutes les procédures de passation valides *Hommes* dans la constitution du groupe de sujets HEP, afin d'atténuer quelque peu l'ampleur de ce phénomène.

⁴⁹ L'aspect mélodique que nous appelons *Facteur mélodie* et l'aspect rythmique que nous appelons *Facteur rythmique* par commodité, ne sont pas traités par deux sous-tests distincts dans le test AMMA de Gordon (1989). Ces deux aspects sont insérés dans un seul test à 30 items, sur la base de la comparaison entre deux mélodies mesurées exposées consécutivement. Les sujets doivent alors déterminer si des changements rythmiques ou mélodiques sont intervenus ou non dans la seconde séquence (voir *Chapitre 7*).

$m_{Exp} = 84.5\%$) sont plus élevées que les moyennes (m) des scores des deux groupes au *Facteur mélodique* ($m_{Nov} = 68.35\%$; $m_{Exp} = 80.50\%$), ce qui signifie qu'il est plus facile pour les deux groupes d'identifier un changement rythmique qu'un changement mélodique.

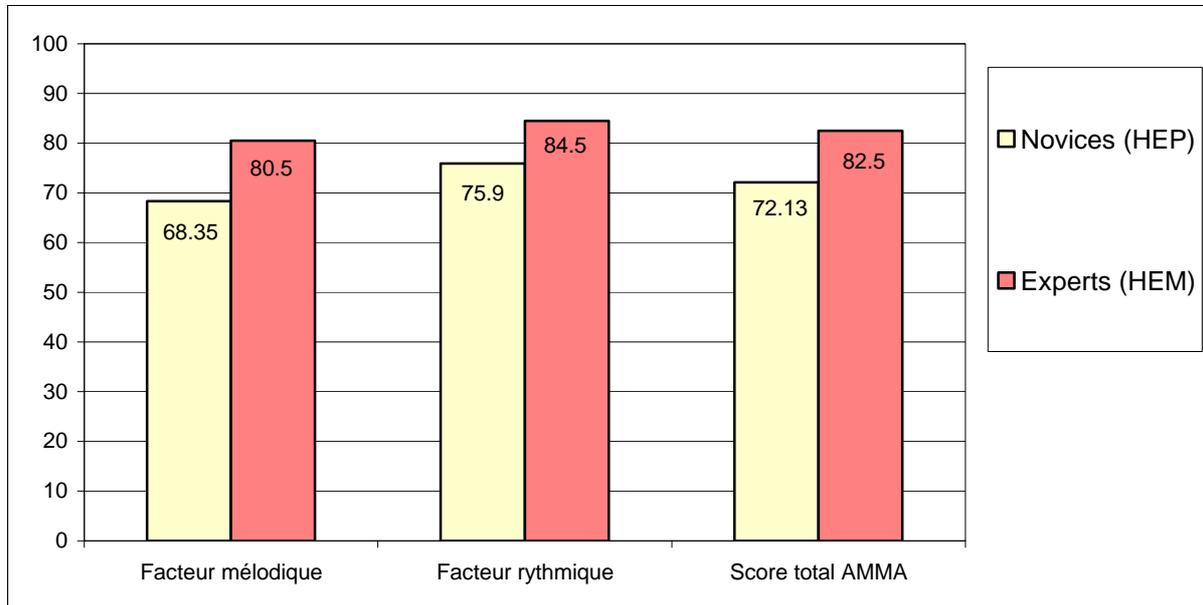


Figure 11.2. Moyenne des scores obtenus au test AMMA de Gordon (1989) pour les deux groupes

11.2.1.1. Facteur mélodique : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes

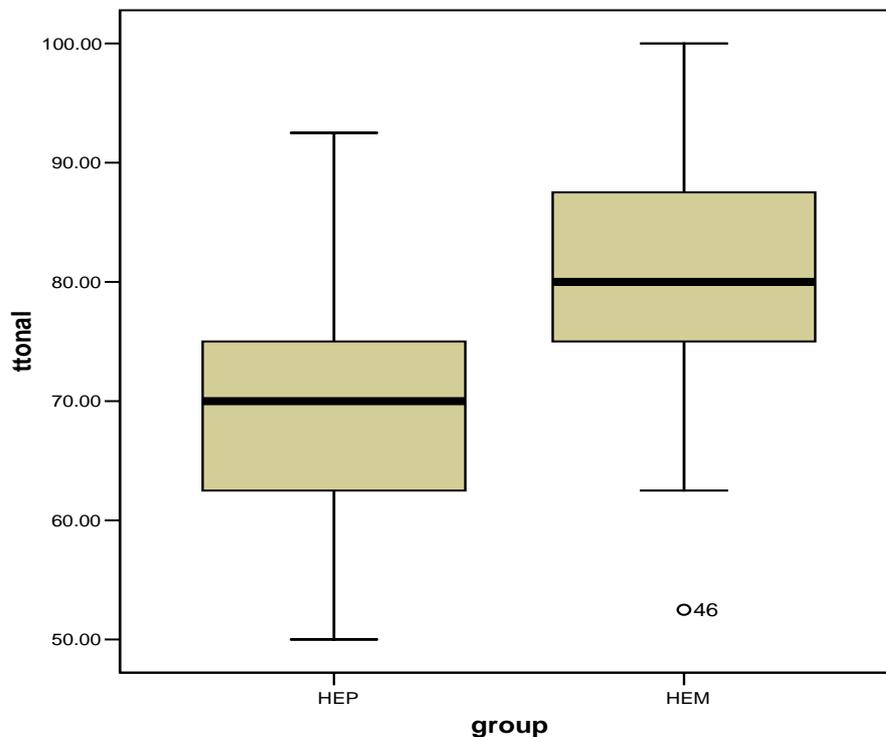


Figure 11.3. Facteur mélodique : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes

Le *Facteur mélodique* de l'AMMA discrimine très bien les deux groupes (voir Tableau 11.2. et Figure 11.3.). Pour les *Novices*, la *Md* = 70% et pour les *Experts*, la *Md* = 80%. La difficulté du *Facteur mélodique* est éprouvé de manière assez similaire entre les deux groupes (*CVNov* = 14% et *CVExp* = 12%). Notons une valeur *aberrante* dans le groupe *Experts* [No 46 = 52.5%].

11.2.1.2. ANOVA entre groupes pour le *Facteur mélodique*

Tableau 11.3. ANOVA entre groupes pour le *Facteur mélodique*

Groupe	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max
					Borne inférieure	Borne supérieure		
Novices	50	68.35	9.76262	1.38064	65.5755	71.1245	50.00	92.50
Experts	50	80.50	9.60973	1.35902	77.7689	83.2311	52.50	100.00
Total	100	74.42	11.40870	1.14087	72.1613	76.6887	50.00	100.00

ANOVA					
	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	3690.563	1	3690.563	39.333	.000
Intra-groupes	9195.125	98	93.828		
Total	12885.688	99			

L'ANOVA (voir Tableau 11.3.) entre les deux groupes pour la variable *Facteur mélodique* de l'AMMA de Gordon (1989) est très fortement significative ($p < 0.01$). Il existe donc une différence significative entre ces groupes. Dans le cas présent, les deux groupes sont répartis de manière distincte avec un bon résultat pour le groupe *Experts* (80.50%) et un résultat satisfaisant de 68.35% pour le groupe *Novices*.

11.2.1.3. *Facteur rythmique* : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes

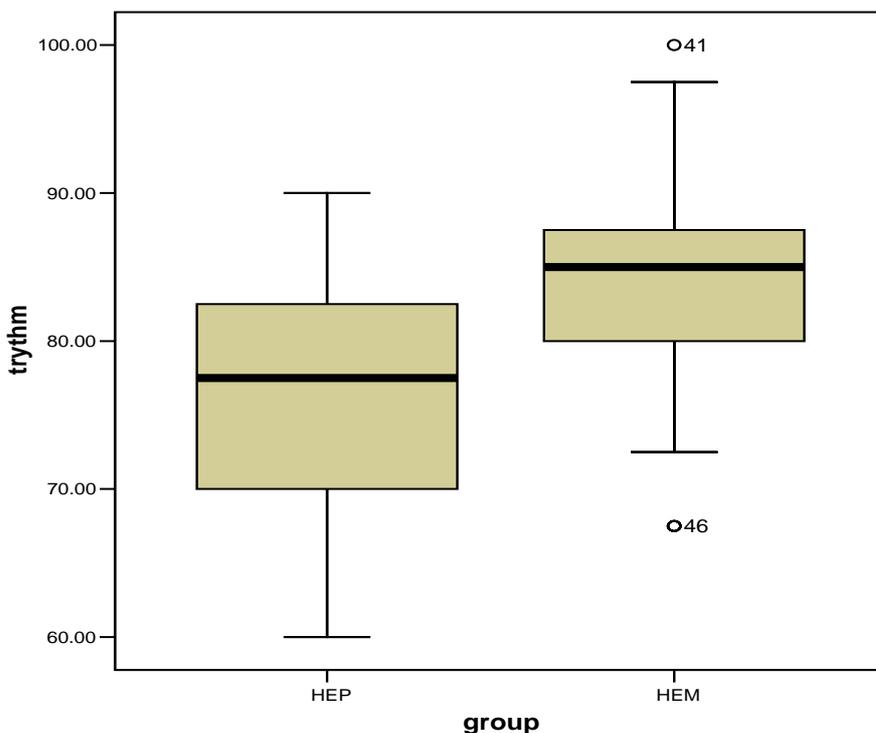


Figure 11.4. *Facteur rythmique* : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes

A nouveau, le *Facteur rythmique* de l'AMMA discrimine très bien les deux groupes (voir Tableau 11.2. et Figure 11.4.). Pour les *Novices*, la *Md* est de 77.50% et pour les *Experts* la *Md* est de 85%. La difficulté du *Facteur rythmique* est éprouvée de manière légèrement moindre entre les deux groupes ($CV_{Nov} = 10\%$ et $CV_{Exp} = 9\%$) que la difficulté du *Facteur mélodique* ($CV_{Nov} = 14\%$ et $CV_{Exp} = 12\%$). Ces résultats aux *CV* peuvent être mis en correspondance avec les moyennes (*m*) des scores un peu plus élevées pour les deux groupes au *Facteur rythmique* qu'au *Facteur mélodique* ($mF. \text{rythmique Exp} - mF. \text{mélodique Exp} = 4\%$) et ($mF. \text{rythmique Nov} - mF. \text{mélodique Nov} = 7.55\%$). Notons à nouveau une valeur *aberrante* dans le groupe *Experts* [No 46 = 67.5%].

11.2.1.4. ANOVA entre groupes pour le Facteur rythmique

Tableau 11.4. ANOVA entre groupes pour le Facteur rythmique

Groupe	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max
					Borne inférieure	Borne supérieure		
Novices	50	75.90	7.72222	1.09209	73.7054	78.0946	60.00	90.00
Experts	50	84.50	7.59296	1.07381	82.3421	86.6579	67.50	100.00
Total	100	80.20	8.75941	.87594	78.4619	81.9381	60.00	100.00

ANOVA

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	1849.000	1	1849.000	31.530	.000
Intra-groupes	5747.000	98	58.643		
Total	7596.000	99			

L'ANOVA (voir Tableau 11.4.) entre les deux groupes pour la variable *Facteur rythmique* de l'AMMA de Gordon (1989) est très fortement significative ($p < 0.01$). Il existe donc au moins une différence significative entre ces groupes. Dans le cas présent, les deux groupes sont répartis de manière distincte avec un très bon résultat pour le groupe *Experts* (84.50%) et un bon résultat de 75.90% pour le groupe *Novices*.

11.2.1.5. Score total AMMA : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes

Le *Score total AMMA* discrimine très bien les deux groupes (voir Tableau 11.2. et Figure 11.5.). Pour les *Novices*, la *Md* = 71.88 et pour les *Experts* la *Md* = 82.50. Le *Score total AMMA* étant obtenu par l'addition des moyennes (*m*) des scores *Facteur rythmique* et des scores *Facteur mélodique* (Gordon, 1989), c'est sans surprise que nous constatons que le groupe *Experts* ($m_{Exp} = 82.50\%$) est meilleur que le groupe *Novices* ($m_{Nov} = 72.13\%$). Notons une valeur *aberrante* dans le groupe *Experts* [No 46 = 60%].

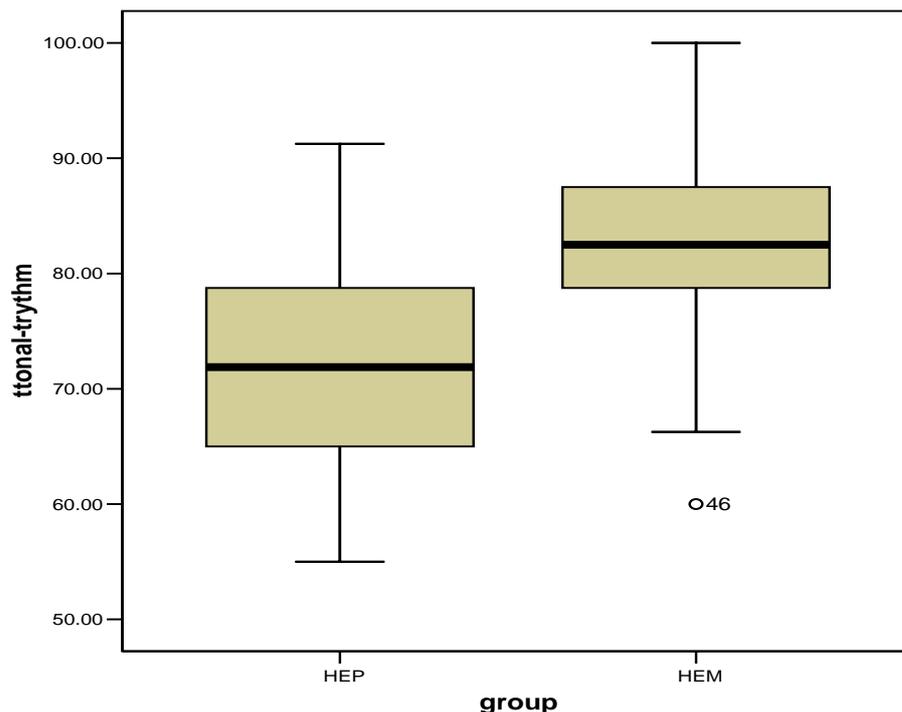


Figure 11.5. Score total AMMA : comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes

11.2.1.6. ANOVA entre groupes pour le Score total AMMA

Tableau 11.5. ANOVA entre groupes pour le Score total AMMA

Groupe	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max
					Borne inférieure	Borne supérieure		
Novices	50	72.13	8.30021	1.17383	69.7661	74.4839	55.00	91.25
Experts	50	82.50	8.28002	1.17097	80.1468	84.8532	60.00	100.00
Total	100	77.31	9.75776	.97578	75.3763	79.2487	55.00	100.00

ANOVA

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	2691.016	1	2691.016	39.156	.000
Intra-groupes	6735.156	98	68.726		
Total	9426.172	99			

L'ANOVA (voir Tableau 11.5.) entre les deux groupes pour la variable *Score total AMMA* de Gordon (1989) est très fortement significative ($p < 0.01$). Il existe donc une différence significative entre ces groupes. Dans le cas présent, les deux groupes sont répartis de manière distincte avec un bon résultat pour le groupe *Experts* (82.50%) et un résultat très satisfaisant de 72.13% pour le groupe *Novices*.

11.2.1.7. *Corrélations et régression linéaire entre le test AMMA de Gordon (1989) et l'indice de formation musicale pour les deux groupes*

Rappelons que pour Gordon (1998, 2004), l'AMMA est bel et bien un test d'aptitude musicale, et non pas un test de compétence musicale (voir *Chapitre 3*), parce que :

1. les trois exemples du début du test AMMA permettent de réaliser le test correctement, sans connaissances musicales spécifiques ;
2. le contenu des items de l'AMMA est original et ne fait pas référence à un genre de musique en particulier ;
3. les habiletés qui sont mesurées par l'AMMA ne sont pas enseignées de manière formelle aux étudiants dans les programmes d'étude musicale ;
4. certains sujets sans instruction musicale peuvent obtenir des scores plus élevés que des sujets instruits musicalement ;
5. l'âge (dans la catégorie d'âge concernée) et les années d'études musicales (dans la catégorie musiciens/non musiciens) n'ont pas d'influence sur les résultats ;
6. il n'y a pas de différences de score entre test et re-test (fidélité) ni entre les résultats des groupes d'étudiants qui ont bénéficié d'un semestre ou d'une année d'éducation musicale formelle entre les deux passations test et re-test.

Tableau 11.6. Corrélations entre le test AMMA de Gordon (1989) et la formation musicale pour le groupe HEP (au-dessus de la diagonale) et le groupe HEM (au-dessous de la diagonale)

	HEP				
	Fact. Mélod.	Fact. Rhythm.	Score tot. AMMA	Form. instr.	Indice de form.
Fact. Mélod.		.80**	.96**	.386**	.315*
Fact. Rhythm.	.851**		.94**	.46**	.396**
HEM Score tot. AMMA	.97**	.95**		.441**	.369**
Form. instr.	0.07	0.10	0.08		.944**
Indice de form.	.097	.122	.112	.977**	

*La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

**La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

Afin de déterminer si le test AMMA de Gordon (1986) est réellement un test d'aptitude ou au contraire un test de compétence musicale, nous avons comparé les corrélations entre le test AMMA et la variable *Groupe* avec la variable *Indice de formation musicale* (voir Tableau 11.6.).

En ce qui concerne le groupe HEP, la corrélation entre l'indice de formation musicale et le test AMMA est significative (fact. Mélod./ind.form. = .315* ; fact. Rhythm./ind.form. = .396** ; score tot. AMMA/ind.form. = .369**).

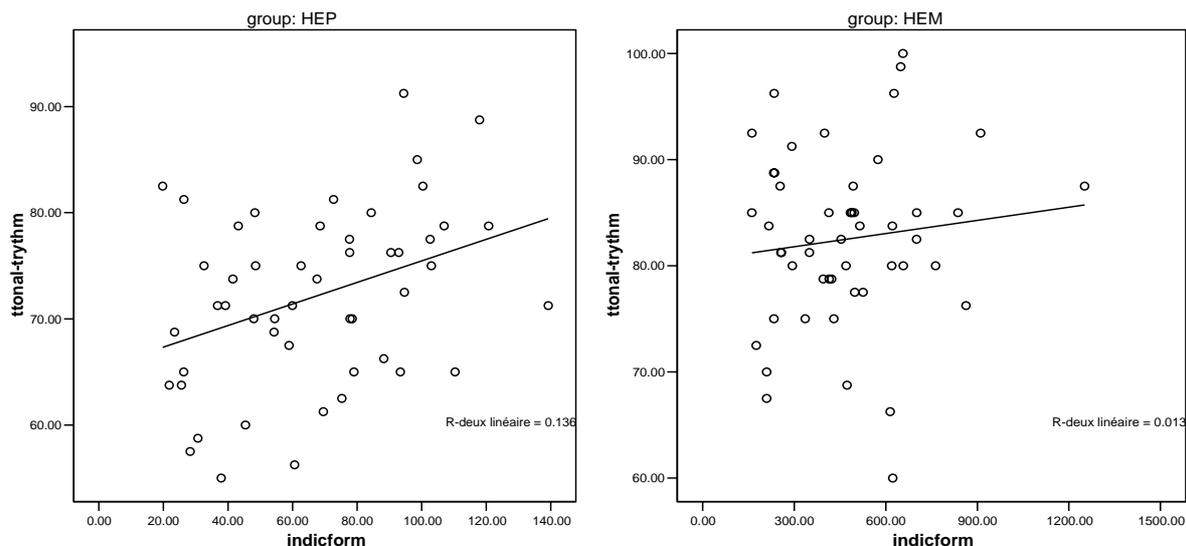


Figure 11.6. Comparaison de la régression linéaire pour les deux groupes entre la variable *Indice de formation musicale* et les *Scores totaux AMMA* de Gordon (1989)

En ce qui concerne le groupe HEP, la corrélation entre l'indice de formation musicale et le test AMMA est significative (voir Tableau 11.6.) et la droite de régression fournit un pourcentage de variance expliquée de 13,6% (voir *Figure 11.6.* à gauche). Environ 14% du résultat au test s'explique donc par le nombre d'heures passé à la formation musicale (plus le nombre d'heures est élevé, plus le score est élevé. Le modèle de la droite de régression donne également le gain par heure supplémentaire de formation). Cela n'est pas le cas pour le groupe HEM. La corrélation (voir Tableau 11.6.) est considérée comme nulle (H_0 n'est pas rejetée). Par conséquent, comme on le voit sur le graphique, il n'y a pas de lien entre le nombre d'heures passés à la formation musicale et le résultat au test AMMA. Ceci s'explique sans doute par un effet de seuil : à partir d'un certain nombre d'heures de formation musicale, les heures supplémentaire n'influent plus le résultat à ce test.

11.3. Présentation et analyse des résultats au questionnaire *Profil musical*

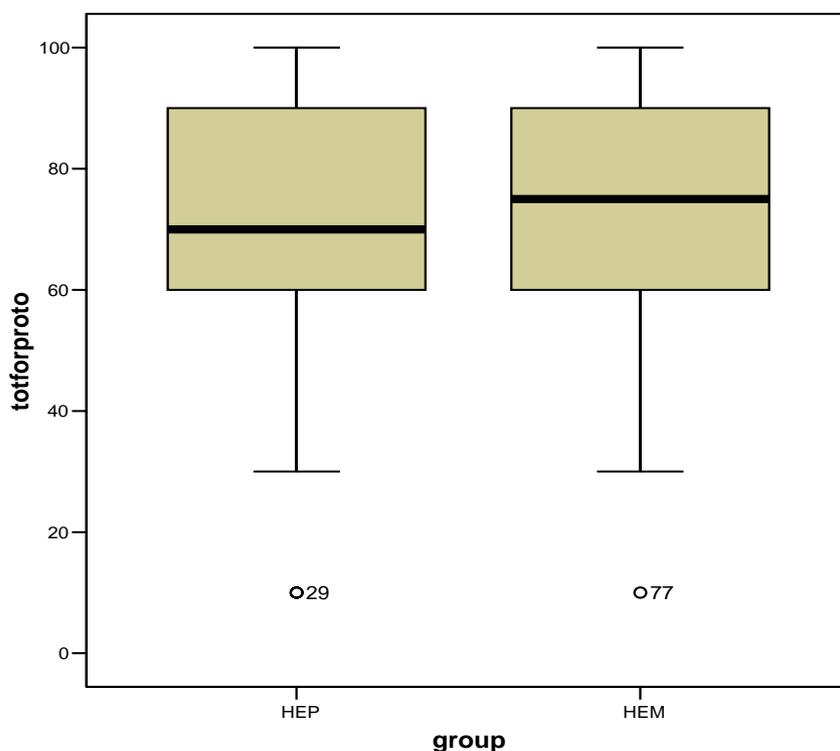
11.3.1. Comparaison des moyennes, des médianes et des coefficients de variation entre les deux groupes pour la Formation protomusicale et prémusicale

Tableau 11.7. Moyenne, médiane et coefficient de variation pour la *Formation protomusicale* et *prémusicale* pour les groupes *Novices* et *Experts*

Groupes	Formation protomusicale			Formation prémusicale		
	<i>m</i> (%)	<i>Md</i> (%)	<i>CV</i> (%)	<i>m</i> (%)	<i>Md</i> (%)	<i>CV</i> (%)
Novices (<i>n</i> = 50)	70.80	70.00	32.38	22.80	20.00	63.30
Experts (<i>n</i> = 50)	73.40	75.00	28.95	40.60	40.00	53.92

Pour la *Formation protomusicale* (voir Tableau 11.7.), nous remarquons que la comparaison des moyennes (*m*) et des coefficients de variation (*CV*) entre les deux groupes ($m_{Nov} = 70.80\%$; $CV_{Nov} = 32.38\%$) et ($m_{Exp} = 73.40\%$; $CV_{Exp} = 28.95\%$) ne fournit pas d'écarts particuliers, ce qui est presque confirmé par la comparaison des médianes ($Md_{Nov} = 70.00\%$; $Md_{Exp} = 75.00\%$). Les chiffres relativement élevés des *CV* obtenus par les deux groupes révèlent une assez grande dispersion des scores, pratiquement identique pour les deux groupes (voir Figure 11.7.).

11.3.1.1. Comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes pour la Formation protomusicale

Figure 11.7. Comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes pour la *Formation protomusicale*

De toute évidence, il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes (voir *Figure 11.7.*), raison pour laquelle nous renonçons à présenter le calcul de l'*ANOVA* dans le cas présent. En conséquence, il nous est impossible de démontrer que le groupe Exp aurait bénéficié, entre autres, d'un plus grand apport de *discours adressé au nourrisson* (Papoušek & Papoušek, 1995a ; 1995b) que le groupe Nov, en tant que racine de l'aptitude musicale.

11.3.1.2. Comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes pour la Formation prémusicale

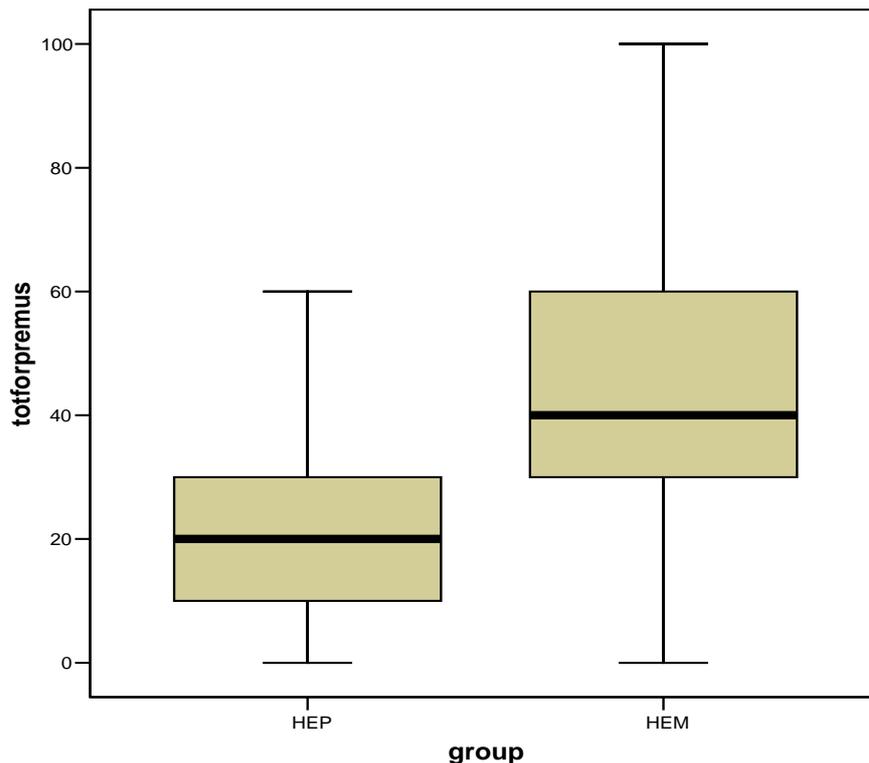


Figure 11.8. Comparaison des médianes et des quartiles entre les deux groupes pour la *Formation prémusicale*

Pour la *Formation prémusicale* (voir Tableau 11.7.), nous remarquons que la comparaison des moyennes (m) et des coefficients de variation (CV) entre les deux groupes ($m_{Nov} = 22.80\%$; $CV_{Nov} = 63.30\%$) et ($m_{Exp} = 40.60\%$; $CV_{Exp} = 53.92\%$) fournit un écart important, ce qui est confirmé par un score double pour la médiane du groupe *Experts* ($Md_{Exp} = 40.00\%$) par rapport au groupe *Novices* ($Md_{Nov} = 20.00\%$). Les chiffres relativement élevés des CV obtenus par les deux groupes révèlent une assez grande dispersion des scores, en particulier pour le groupe *Novices* (voir *Figure 11.8.*).

11.3.1.3. ANOVA entre groupes pour la Formation prémusicale

Tableau 11.8. *ANOVA* entre groupes pour la *Formation prémusicale*

Groupe	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max
					Borne inférieure	Borne supérieure		
Novices	50	22.80	14.434	2.041	18.70	26.90	0	60
Experts	50	40.60	21.891	3.096	34.38	46.82	0	100
Total	100	31.70	20.502	2.050	27.63	35.77	0	100

ANOVA

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	7921.000	1	7921.000	23.041	.000
Intra-groupes	33690.000	98	343.776		
Total	41611.000	99			

L'ANOVA (voir Tableau 11.8.) entre les deux groupes pour la variable *Formation prémusicale* est très fortement significative ($p < 0.01$), comme c'était déjà le cas pour les résultats de cette variable dans la première phase. Il existe donc une différence significative entre ces groupes que nous allons isoler ci-après⁵⁰. Dans le cas présent, les groupes sont répartis de manière distincte avec un résultat très moyen pour le groupe Exp (40.60%) et un résultat faible pour le groupe Nov (22.80%).

11.3.1.4. ANOVA entre groupes pour les critères de codage de la Formation prémusicale

Tableau 11.9. ANOVA entre groupes pour les critères de codage de la Formation prémusicale

Critère	Groupe	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur stand.	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max
						Borne inférieure	Borne supérieure		
Init	Novices	50	.10	.303	.043	.01	.19	0	1
	Experts	50	.34	.479	.068	.20	.48	0	1
	Total	100	.22	.416	.042	.14	.30	0	1
ecolactiv	Novices	50	.00	.000	.000	.00	.00	0	0
	Experts	50	.10	.303	.043	.01	.19	0	1
	Total	100	.05	.219	.022	.01	.09	0	1
annepreinstr	Novices	50	.02	.141	.020	-.02	.06	0	1
	Experts	50	.86	1.143	.162	.54	1.18	0	3
	Total	100	.44	.914	.091	.26	.62	0	3

ANOVA

		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Init	Inter-groupes	1.440	1	1.440	8.977	.003
	Intra-groupes	15.720	98	.160		
	Total	17.160	99			
ecolactiv	Inter-groupes	.250	1	.250	5.444	.022
	Intra-groupes	4.500	98	.046		
	Total	4.750	99			
annepreinstr	Inter-groupes	17.640	1	17.640	26.596	.000
	Intra-groupes	65.000	98	.663		
	Total	82.640	99			

L'ANOVA (voir Tableau 11.9.) entre les deux groupes pour les critères de codage de la variable *Formation prémusicale* nous permet de mettre en évidence :

⁵⁰ Les autres critères (voir Tableau 8.9. du Chapitre 8) ne sont pas significatifs.

1. le critère [Initiation musicale] ;

Tableau 11.10. Système de codage du critère [Initiation musicale]

Cours d'initiation musicale [init]	<input type="checkbox"/> + 10 points	Toutes les méthodes d'initiation musicales reconnues fixent l'âge d'inscription à 4 ans. L'influence de cours d'initiation musicale sur le développement musical est indéniable mais limitée par un cours d'une demi-heure à une heure hebdomadaire. Il n'y a pas de pratique à domicile. Nous l'avons qualifiée à égalité avec la fréquentation d'une école active puisque, si le travail musical n'est pas journalier comme dans l'école active, il n'en demeure pas moins qu'il est très spécifiquement adapté aux aptitudes et aux compétences de l'enfant.
---------------------------------------	--------------------------------------	---

L'*ANOVA* (voir Tableau 11.9.) pour le critère [Initiation musicale] (voir Tableau 11.10.) est légèrement significative ($p < 0.05$). Dans le cas présent les groupes sont répartis de manière distincte avec une présence très faible du critère dans le groupe Nov (10%) et une présence relativement faible dans le groupe Exp (34%).

2. le critère [Ecole active] ;

Tableau 11.11. Système de codage du critère [Ecole active]

Ecole active [qecolactiv]	<input type="checkbox"/> + 20 points	Plusieurs pays européens (Pays nordiques, Allemagne, Italie) offrent une alternative à l'école maternelle entre 4 et 6 ans. Il s'agit d'écoles dites « actives » qui proposent à l'enfant de nombreuses activités artistiques et musicales très profitables pour son développement. Nous avons attribué 20 points aux sujets qui ont suivi une école de ce type car des activités musicales de grande qualité y sont faites chaque jour de la semaine.
------------------------------	--------------------------------------	--

L'*ANOVA* (voir Tableau 11.9.) pour le critère [Ecole active] (voir Tableau 11.11.) est légèrement significative ($p < 0.05$). Dans le cas présent les groupes sont répartis de manière suffisamment distincte avec une présence très faible du critère pour le groupe Exp (10%) et nulle pour le groupe Nov (0%). Cependant, le fait que le critère soit bien doté en points [+ 20 points] accentue la significativité de sa présence dans le groupe Exp.

3. le critère [Années de préinstrument] ;

Tableau 11.12. Système de codage du critère [Années de préinstrument]

Nombre d'années de préinstrument [annepreinst] Les années de préinstrument sont cumulables (+30 points au maximum)	entre 4-5 ans :	Il est fréquent que les sujets de la HEM aient débuté leurs études instrumentales avant l'âge de 7 ans. Nous avons alors classé cette formation comme appartenant à la classe « prémusicale ». Une année de formation précoce a été qualifiée de + 10 points, deux années +20 points et 3 années, +30 points. Il ne s'agit ici que d'une formation sur un instrument, ou d'une formation vocale formelle. La danse, ou des activités chorales précoces n'ont pas été retenues.
	<input type="checkbox"/> + 10 points	
	entre 5-6 ans :	
	<input type="checkbox"/> + 10 points	
	entre 6-7 ans :	
	<input type="checkbox"/> + 10 points	

L'*ANOVA* (voir Tableau 11.9.) pour le critère [Années de préinstrument] (voir Tableau 11.12.) est très fortement significative ($p < 0.01$). Dans ce cas les groupes sont répartis de manière extrêmement distincte avec un score de présence et de durée du critère (1, 2, 3 ans de

préinstrument) très élevé pour le groupe Exp (86%), tandis qu'il est pratiquement nul pour le groupe Nov (2%). Nos résultats corroborent ceux que nous avons obtenus pour la 1^{ère} phase (2001-2003).

Ces résultats pourraient indiquer que des facteurs de *stimulation environnementale* (voir Tableau 8.4.) ont départagé les deux groupes de manière significative, durant la période prémusicale (Dauphin, 2004 ; Francès, 1958/1984 ; Willems, 1936/1987). Ces résultats rejoignent les travaux de Gembris et Davidson (2002), de Gordon (1967), de Kemp et Mills (2002) et de Tafuri (2004) qui considèrent que ces facteurs environnementaux jouent un rôle sur les mécanismes d'apprentissage musical beaucoup plus important que ce qui avait été énoncé jusqu'alors. Comme le résume Gordon (2003) :

La guidance musicale informelle que les enfants ont reçu dans leur milieu familial et à la crèche, alliée à l'instruction musicale qu'ils reçoivent à l'école enfantine, vont directement influencer leur niveau de développement de leur aptitude musicale et, indirectement, stabiliser leur aptitude musicale à un niveau donné. En effet, la guidance et l'instruction précoces auront très probablement une influence aussi directe sur leur réussite musicale que celles qu'ils auront avec une instruction formelle à l'école primaire, secondaire, au gymnase et à l'université. (p. 45)

En sciences cognitives, Ackerman & Beir (2003) définissent le développement de l'*expertise* de la manière suivante : « [...] Interaction entre des caractéristiques individuelles [aptitudes, personnalité, intérêts, estime de soi, etc.] et l'environnement, en tant qu'influence conjointe sur une personne qui développe une expertise et celle qui n'en développe pas » (p. 1).

11.3.2. Comparaison des moyennes, des médianes et des coefficients de variation entre les deux groupes pour la formation instrumentale formelle, la formation musicale de groupe, la formation musicale informelle et l'indice de pratique musicale par année de vie

Tableau 11.13. Moyenne, médiane et coefficient de variation pour la *Formation instrumentale, de groupe, informelle et indice (form. musicale par année de vie)*

Groupes	Formation instrumentale			Formation musicale de groupe			Formation musicale informelle			Indice de pratique musicale/année de vie		
	<i>m</i> (heures)	<i>Md</i> (heures)	<i>CV</i> (%)	<i>m</i> (heures)	<i>Md</i> (heures)	<i>CV</i> (%)	<i>m</i> (heures)	<i>Md</i> (heures)	<i>CV</i> (%)	<i>m</i> (heures)	<i>Md</i> (heures)	<i>CV</i> (%)
Novices (<i>n</i> = 50)	908.40	900	63	207.70	118.80	95	297.36	312.00	71	67.15	68.07	45
Experts (<i>n</i> = 50)	10'481.12	9'328	53	175.43	79.20	128.59	165.60	24.00	134.69	469.96	461.44	48

11.3.2.1. Formation instrumentale formelle

Tableau 11.14. Système de codage de la Formation instrumentale amateur/professionnelle formelle

<input type="checkbox"/> Formation instrumentale amateur formelle (avant la HEM)	<input type="checkbox"/> Formation instrumentale amateur formelle (HEP)
L'instrument débute à l'âge de 7ans 1 année = 48 semaines de travail (Nbre d'heures par semaines de 7 jours de pratique instrumentale professionnelle formelle actuelle × 48 semaines × nbre d'années de pratique instrumentale amateur formelle) / 3	L'instrument débute à l'âge de 7ans 1 année = 40 semaines de travail Forfait de 3 heures par semaine 3 heures par semaines de 7 jours de pratique instrumentale amateur formelle × 40 semaines × nbre d'années de pratique instrumentale amateur formelle
<input type="checkbox"/> Formation instrumentale professionnelle formelle (HEM)	<input type="checkbox"/> Formation instrumentale amateur formelle actuelle (HEM)
Dès l'entrée en HEM 1 année = 48 semaines de travail Nbre d'heures par semaines de 7 jours de pratique instrumentale professionnelle formelle actuelle × 48 semaines × nbre d'années de pratique professionnelle formelle dans une HEM	1 année = 48 semaines de travail Heures par semaine indiquées par le sujet (si plus de 3 heures) Nbre d'heures par semaines de 7 jours de pratique instrumentale amateur formelle actuelle × 48 semaines × nbre d'années de pratique

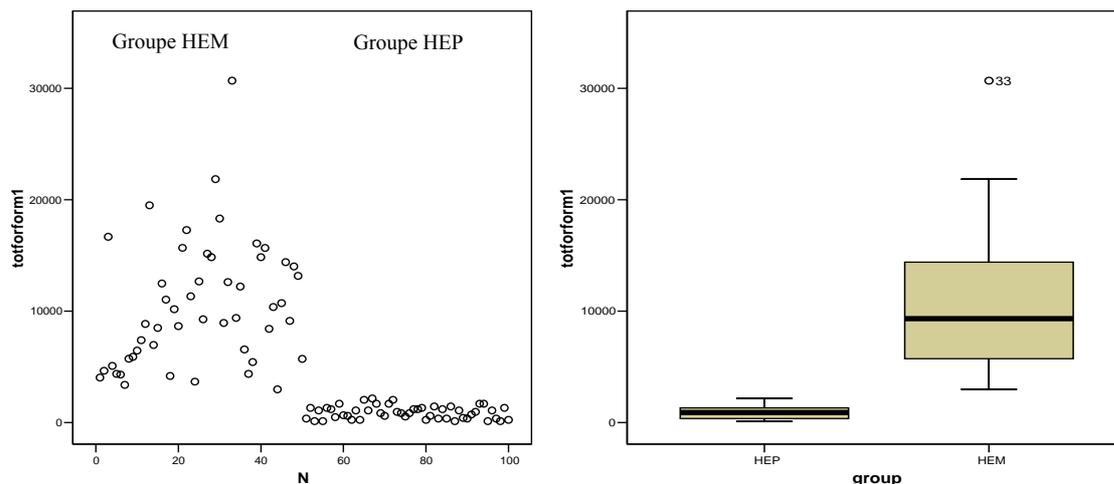


Figure 11.9. Dispersion et boîte à moustache des scores obtenus par les deux groupes pour la Formation instrumentale formelle

Pour la Formation instrumentale formelle (voir Tableau 11.13. et Figure 11.9.) et en fonction du système de codage choisi (voir Tableau 11.14. et Paragraphes 8.2.6. & 8.2.7.), nous remarquons que la différence des moyennes (m) entre les deux groupes fournit un écart extrêmement important ($mExp = 10'481.12$ heures) - ($mNov = 908.40$ heures) = $9'572.72$

heures. Ce chiffre n'est que partiellement confirmé par la comparaison des médianes ($MdExp = 9'328$ heures) – ($MdNov = 900$ heures) = $8'428$ heures.

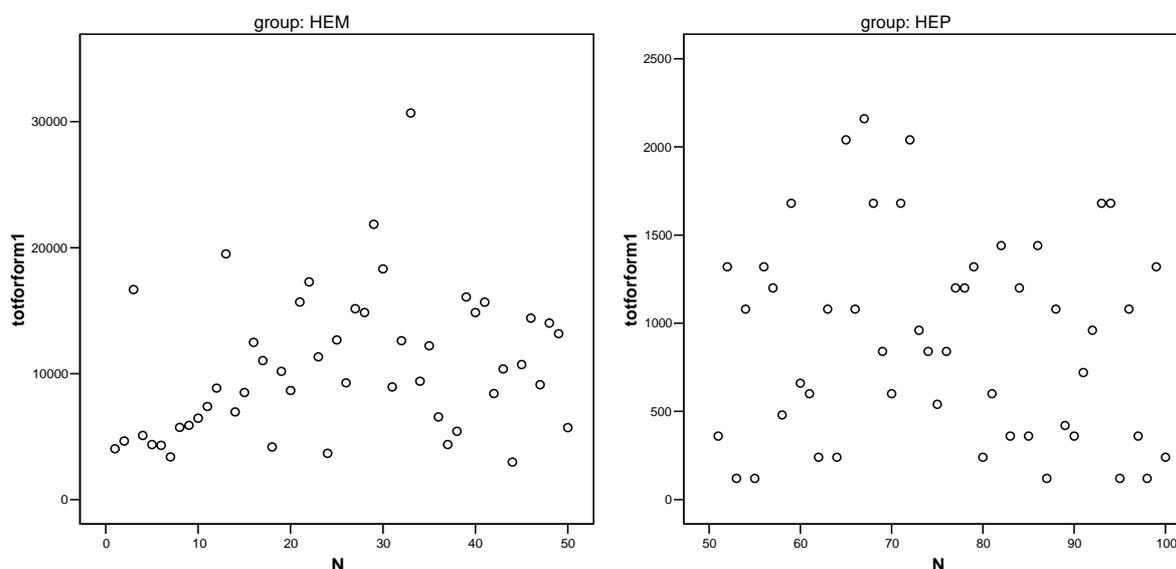


Figure 11.10. Dispersion des scores par groupe obtenus pour la *Formation instrumentale formelle*

En effet, l'homogénéité de la dispersion intragroupe des scores obtenus pour la *Formation instrumentale formelle* ($CV\ Exp = 53\%$ et $CV\ Nov = 63\%$) (voir Tableau 11.13. et Figure 11.10.) est extrêmement distendue pour les deux groupes, ce qui indique de grandes variations individuelles de quantité d'heures de *Formation instrumentale formelle* pour les deux groupes ($MinExp = 2'976$ heures ; $MaxExp = 30'688$) et ($MinNov = 120$ heures ; $MaxNov = 2'160$ heures) (voir Tableau 11.15.).

Tableau 11.15. Scores *Min* et *Max* pour les deux groupes pour la *Formation instrumentale formelle*

Groupe		N	Min	Max	Moyenne	Ecart type
Novices (HEP)	totforform1	50	120	2'160	908.4	574.862
Experts (HEM)	totforform1	50	2'976	30'688	10'481.12	5'605.864

Raison pour laquelle, nous considérerons les *Md* ($MdExp = 9'328$ heures) et ($MdNov = 900$ heures) plus représentatives que les moyennes (m) pour les deux groupes concernant la *Formation instrumentale formelle*.

Face à l'évidence de la significativité de la *Formation instrumentale formelle* entre le groupe *Experts* et *Novices*, nous renonçons à exposer le résultat de l'*ANOVA*.

Nos résultats (voir Tableau 11.15.) corroborent ceux d'Ericsson (1993) qui indiquaient 10'000 heures de pratique délibérée cumulée entre 4 et 20 ans pour des pianistes experts contre moins de 2'000 heures pour les pianistes amateurs (voir *Paragraphe 3.4.1.* et *Figure 3.4.*), bien que nos résultats ne tiennent pas compte, au contraire d'Ericsson, de la tranche d'âge de 4 à 6 ans, puisque nous l'avons placée en tant que *Formation prémusicale* dans notre analyse. Nos résultats (m instrument principal professionnel Exp [9'851 heures] / m années d'études HEM EXP [3.06 années] = 3'219.28 heures/année) sont un peu plus élevés que ceux de (Wernli, 2005) qui comptabilisait 2'083 heures/année. Cependant, notre échantillon est moins élevé ($nExp = 50$) que celui pris en compte par Wernli ($nExp = 144$) et, comme nous l'avons vu (voir *Figure 11.10.*), les heures de travail fluctuent considérablement en fonction de l'instrument étudié.

11.3.2.2. Formation musicale de groupe formelle

Tableau 11.16. Système de codage de la Formation musicale de groupe formelle

□ Formation musicale de groupe amateur formelle

La formation débute à l'âge de 7ans

1 année = 40 semaines de travail

Forfait de 3 heures par semaine

Indice pondérateur: 0.33

3 heures par semaine de 7 jours de pratique musicale de groupe formelle \times 40 semaines \times 0.33 \times nbre d'années de pratique

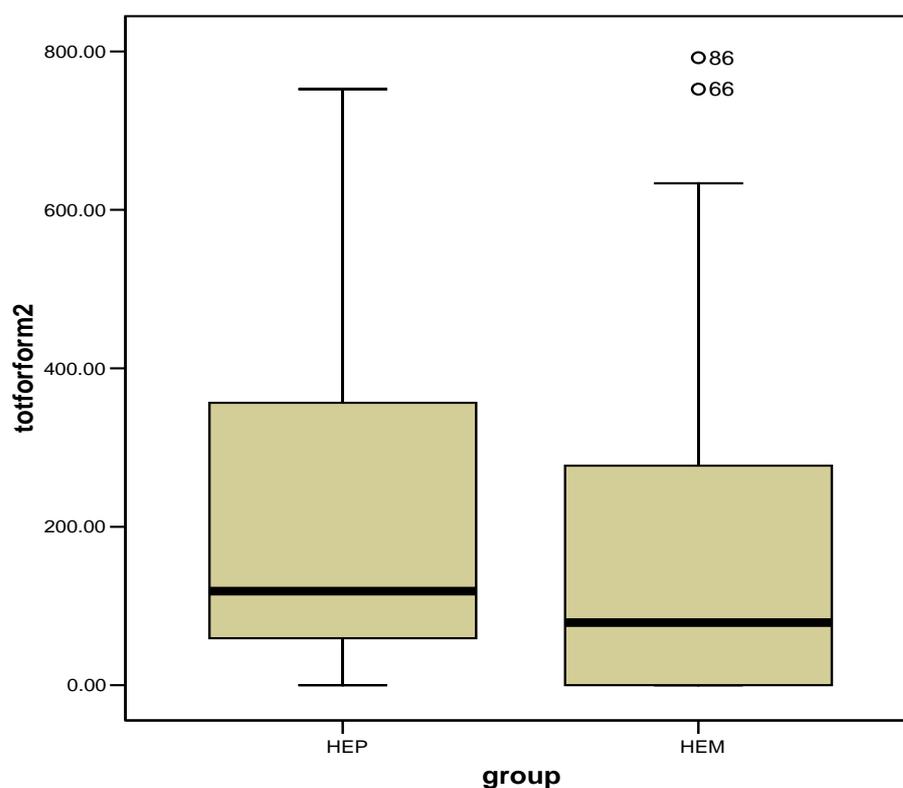


Figure 11.11. Comparaison des médianes et des quartiles entre groupes pour la Formation musicale de groupe formelle

Pour le Formation musicale de groupe formelle (voir Tableau 11.13.) et en fonction du système de codage choisi (voir Tableau 11.16. et Paragraphe 8.2.8.) nous remarquons que la comparaison des moyennes (m) entre les deux groupes fournit un léger écart en faveur du groupe Nov ($m_{Nov} = 207.70$ heures) - ($m_{Exp} = 175.43$) = 32.27 heures. Ce chiffre est bien confirmé par la comparaison des médianes ($Md_{Nov} = 118.80$) - ($Md_{Exp} = 79.20$) = 39.6 heures. (voir Figure 11.11.).

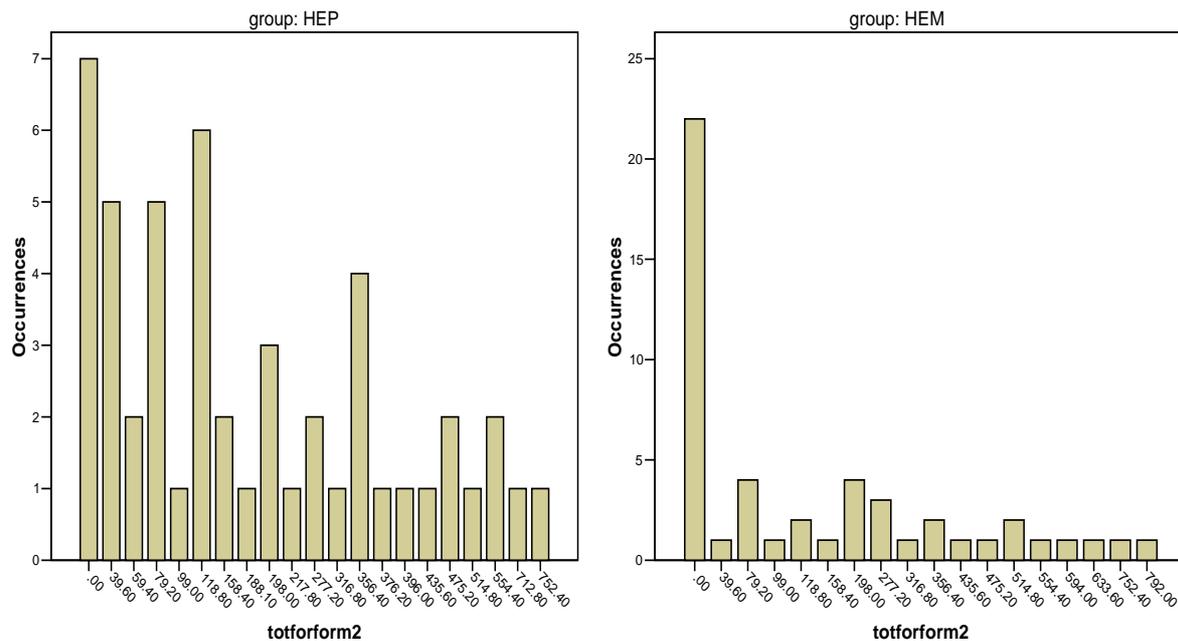


Figure 11.12. Fréquence des scores par groupe obtenus pour la Formation musicale de groupe formelle

Les CV des deux groupes ($CV_{Exp} = 165.60$; $CV_{Nov} = 95$) indiquent une très grande dispersion des scores, pas du tout homogènes, principalement pour le groupe Exp. (voir Figure 11.12.). Notons que 22 sujets Exp n’ont aucune Formation musicale de groupe formelle contre seulement 7 sujets pour le groupe Nov. Il est probable que ces résultats soient la conséquence du très grand engagement du groupe Exp dans la pratique délibérée de l’instrument (Ericsson, 1993), nécessitant un retrait social, dès l’enfance, qui puisse garantir un travail régulier à l’instrument (Csiksentmihalyi (1996/2006). Ce désintérêt pour la Formation musicale de groupe formelle du groupe Exp est peut-être aussi l’expression de la dynamique psychique des musiciens professionnels (voir Chapitre 3), décrite en termes d’indépendance et d’introversion (Kemp & Mills, 2002), en fonction de l’instrument pratiqué (Davies, 1978).

Tableau 11.17. ANOVA entre groupes pour la Formation musicale de groupe formelle

Groupe	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max
					Borne inférieure	Borne supérieure		
Novices	50	207.7020	196.40238	27.77549	151.8851	263.5189	.00	752.40
Experts	50	175.4280	225.57782	31.90152	111.3195	239.5365	.00	792.00
Total	100	191.5650	211.04701	21.10470	149.6887	233.4413	.00	792.00

ANOVA

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	26040.277	1	26040.277	.582	.447
Intra-groupes	4383503.131	98	44729.624		
Total	4409543.408	99			

L'ANOVA (voir Tableau 11.17.) entre les deux groupes pour la variable *Formation musicale de groupe formelle* n'est pas significative ($p > 0.05$). Il n'y a pas de différence significative entre ces groupes.

11.3.2.3. Formation musicale informelle

Tableau 11.18. Système de codage de la *Formation musicale informelle*⁵¹

□ Formation musicale amateur informelle (tous types de formation)

La formation débute à l'âge de 7ans

1 année = 40 semaines de travail

Forfait de 3 heures par semaine

Indice pondérateur: 0.2

3 heures par semaine de 7 jours de pratique musicale informelle × 40 semaines × 0.2 × nbre d'années de pratique

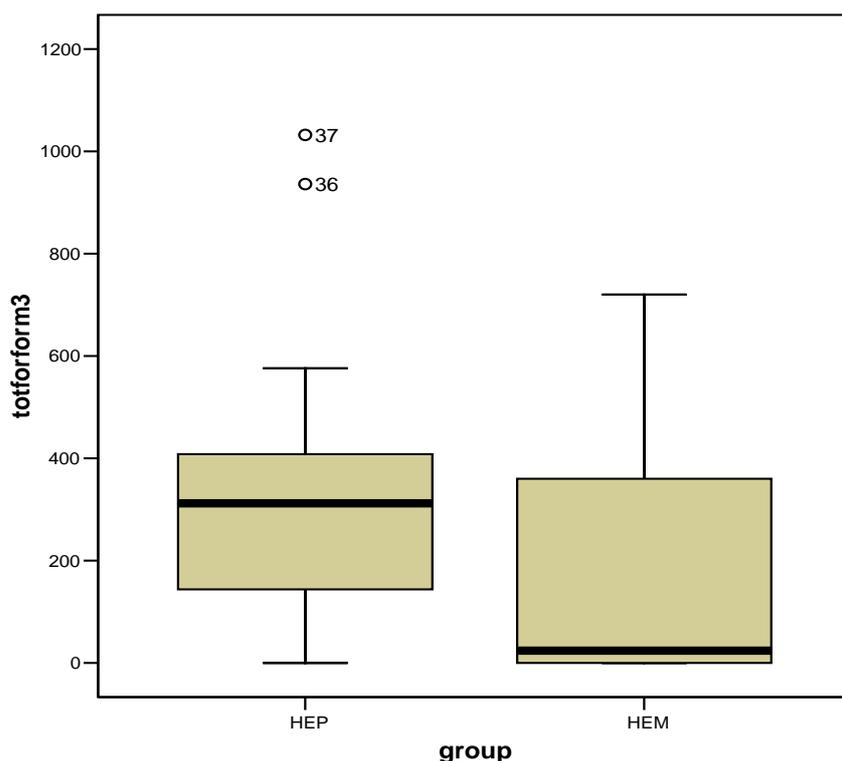


Figure 11.13. Comparaison des médianes et des quartiles entre groupes pour la *Formation musicale informelle*

Pour le *Formation musicale informelle* (voir Tableau 11.13.) et en fonction du système de codage choisi (voir Tableau 11.18. et *Paragraphe 8.2.10.*) nous remarquons que la comparaison des moyennes (m) entre les deux groupes fournit un grand écart en faveur du

⁵¹ Le chant, le chant choral, le rap, la danse, la danse de salon, la danse en discothèque, le hip-hop, la musique informatique, la composition en studio, l'activité de DJ sont considérés comme des instruments (voir *Annexe 4*).

groupe Nov ($m_{Nov} = 297.36$ heures) - ($m_{Exp} = 165.60$) = 131.76 heures. La comparaison des médianes ($Md_{Nov} = 312.00$) - ($Md_{Exp} = 24.00$) = 288. fournit un chiffre presque deux fois plus important. (voir *Figure 11.13.*). Notons deux valeurs *aberrantes* pour le groupe Nov [No 36 = 936 heures ; No 37 = 1'032 heures].

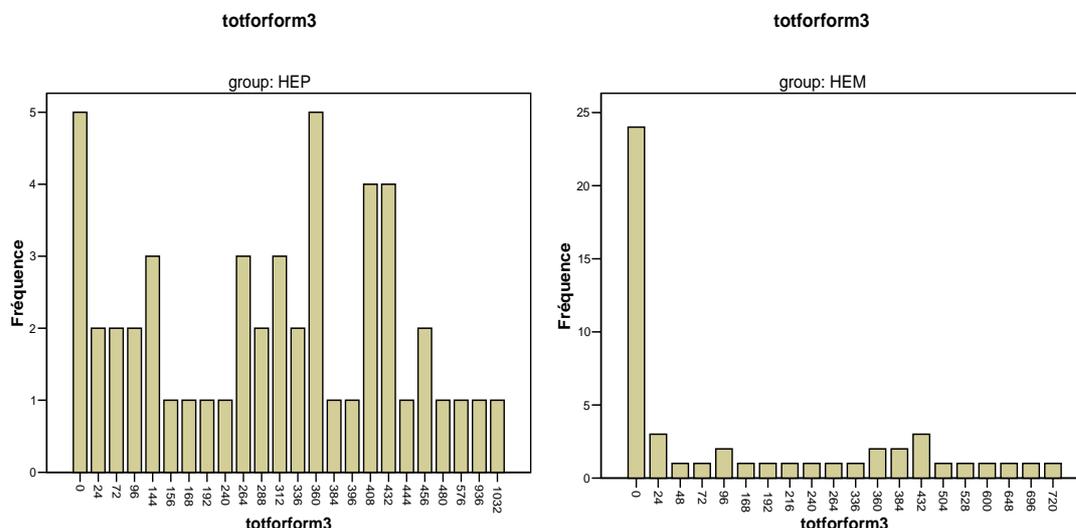


Figure 11.14. Fréquence des scores par groupe obtenus pour la *Formation musicale informelle*

Les *CV* des deux groupes ($CV_{Exp} = 134.69$; $CV_{Nov} = 71$) indiquent une très grande dispersion des scores, pas du tout homogènes, principalement pour le groupe Exp. (voir *Figure 11.14.*). Ce qui nous amène à retenir la *Md*, beaucoup plus parlante que la moyenne (m) comme chiffre de référence de la *Formation musicale informelle* pour les deux groupes. Notons que 24 sujets Exp n'ont aucune *Formation musicale informelle* contre seulement 7 sujets pour le groupe Nov. Il est presque certain que le faible intérêt du groupe Exp pour la *Formation musicale informelle*, une activité de jeu par excellence, soit la conséquence de son haut degré d'engagement dans la pratique instrumentale *délibérée* (Ericsson, 1993), puisque :

Au contraire du jeu [la formation musicale informelle], la pratique délibérée est une activité hautement structurée, dont l'objectif explicite est d'améliorer une performance. Des tâches particulières sont inventées pour pallier aux faiblesses et l'entraînement est méticuleusement contrôlé afin de donner des pistes capables de les éradiquer. (p. 368)

Peut-être même que pour le groupe Exp, la *Formation musicale informelle* a toujours paru incompatible avec le projet *esprit Conservatoire* (François, 2004), formé conjointement par les parents et les professeurs d'instrument à son égard, comme elle paraît toujours incompatible avec un travail professionnel actuel de qualité, qui demande une concentration d'énergie, le *flow*, sur une seule tâche précise (Csikszentmihalyi, 1996/2006).

Tableau 11.19. ANOVA entre groupes pour la *Formation musicale informelle*

Groupe	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max
					Borne inférieure	Borne supérieure		
Novices	50	297.36	211.494	29.910	237.25	357.47	0	1032
Experts	50	165.60	223.055	31.545	102.21	228.99	0	720
Total	100	231.48	226.160	22.616	186.60	276.36	0	1032

ANOVA

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	434017.440	1	434017.440	9.187	.003
Intra-groupes	4629683.520	98	47241.669		
Total	5063700.960	99			

L'ANOVA entre les deux groupes (voir Tableau 11.19.) pour la variable *Formation musicale informelle* est significative ($p < 0.05$). Il existe une différence significative entre ces groupes. La différence des résultats entre le groupe Nov (297.36 heures) et le groupe Exp (165.60 heures) est significative.

11.4. Présentation et analyse des résultats aux tests T-SAG et T-RESAG

11.4.1. Résultats au sous-test T-SAG A⁵² pour les deux groupes

Tableau 11.20. Moyenne, écart-type et ANOVA aux items à [-2 fr.] du sous-test T-SAG A pour les deux groupes

	T-SAG-A1 <i>Bâtonnets</i>		T-SAG-A3 <i>Souliers</i>		CV(%)	T-SAG-A5 <i>Bâtonnets</i>	
	<i>m</i>	E-Type	<i>m</i>	E-Type		<i>m</i>	E-Type
Novices (n = 50)	1.00	0.00	0.58	0.50	86.20	0.98	0.14
Experts (n = 50)	1.00	0.00	0.80	0.40	50.00	0.96	0.20
ANOVA					0.017	0.562	

	T-SAG-A8 <i>Souliers</i>		T-SAG-A10 <i>Flûte à coulisse</i>		CV(%)	T-SAG-A11 <i>Flûte à coulisse</i>	
	<i>m</i>	E-Type	<i>m</i>	E-Type		<i>m</i>	E-Type
Novices (n = 50)	0.90	0.30	0.90	0.30	33.33	0.92	0.27
Experts (n = 50)	0.90	0.30	0.92	0.27	29.34	0.94	0.24
ANOVA			1.00	0.730		0.699	

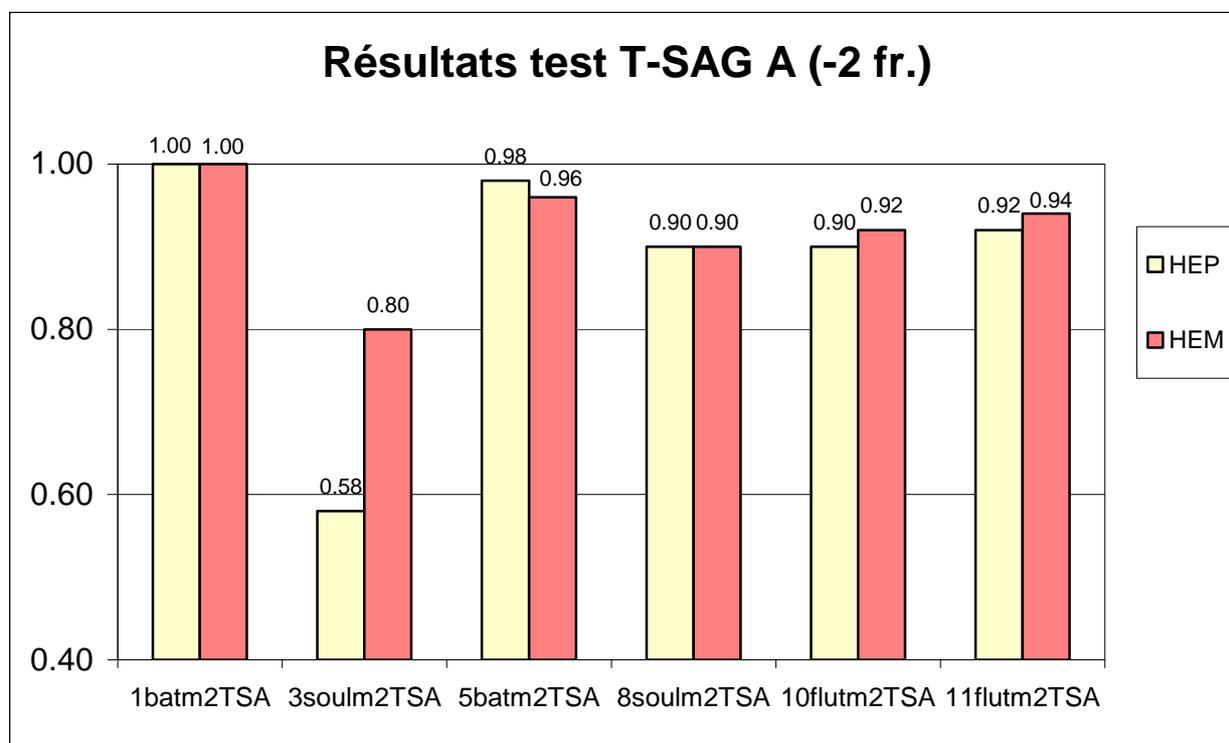


Figure 11.15. Résultats à [-2 fr.] au sous-test T-SAG A pour les deux groupes

⁵² Nous n'avons pas pris en compte les 6 items *distracteurs* [T-SAG A2 ; A4 ; A6 ; A7 ; A9 ; A12] calibrés à [+ 4 fr.] (voir *Annexe 6*) dans la présentation et l'analyse des résultats.

Le sous-test T-SAG A qui est basé sur le principe d'un décalage constant de l'image de [-2 fr.] d'un des deux clips présentés simultanément (voir *Annexe I*) ne permet malheureusement pas de discriminer les deux groupes de manière plus significative que la comparaison des moyennes (voir Tableau 11.20. et *Figure 11.15.*). Les deux groupes obtiennent un score ex aequo parfait ($mExp$ et $mNov = 100\%$) pour l'item [1batm2TSA] et un score ex aequo très bon ($mExp$ et $mNov = 90\%$) à l'item [8soulm2TSA]. Le groupe *Expert* obtient une moyenne de scores plus élevés que pour le groupe *Novices* pour les items suivants :

1. [3soulm2tsa] ($mExp = 80\%$; $mNov = 58\%$) ;
2. [10flutm2tsa] ($mExp = 92\%$; $mNov = 90\%$) ;
3. [11flutm2tsa] ($mExp = 94\%$) ($mNov = 92\%$).

La moyenne des scores obtenue par le groupe *Novices* pour l'item [5batm2TSA] ($mNov = 98\%$; $mExp = 96\%$) est plus élevée que pour le groupe *Experts*. Le manque de contraste des écarts des résultats entre les deux groupes au sous-test T-SAG A empêche donc de poursuivre l'analyse en fonction de la typologie des items.

Il est intéressant de noter que les scores généraux obtenus par les deux groupes pour ces six items du T-SAG A sont très élevés ($Min = 90\%$ et $Max = 100\%$), à l'exception de l'item [3soulm2tsa], alors qu'ils étaient bien moins élevés pour les trois items du TadDag de la 1^{ère} étape (2001-2003), eux aussi, calibrés à [-2 fr.] ($mAmat = .58$; $CVAmat = 35.60$) ($mProf = .75$; $CVProf = 34.95$) (voir Tableau 11.20 et *Figure 11.18.*). Cette différence de scores peut être expliquée par :

1. la typologie *protomusicale* des items utilisés dans le TadDag (voir *Figure 11.19.*), dont les contenus ne présentaient pas de régularités facilement identifiables, au contraire des items du T-SAG A qui présentent une typologie *prémusicale*. Il est probable que la construction de la partition des items *prémusicaux* du T-SAG A (voir *Paragraphe 11.5.3.2.*), basée sur l'équivalence des unités rythmiques et mélodiques pour chacun d'entre eux, ainsi que sur la régularité métrique de leur exécution (Shaffer, 1989) ont permis aux sujets d'attribuer une signification particulière à ces items (Dowling, 1989). Cela a ainsi favorisé l'*anticipation* (Gordon, 1989 ; Zanetti, 1973) et donc une meilleure discrimination du décalage acoustico-gestuel d'un des deux clips ;
2. la facture des tests T-SAG et T-RESAG, composés d'exemples et de leurs solutions en introduction (voir *Paragraphe 9.8.1.1.*) ;
3. la qualité accrue des images des clips réalisés en format DVD et non plus en MPEG (voir *Paragraphe 11.5.3.4.*).

Cependant, l'item [3soulm2TSA] ($mExp = 80\%$; $mNov = 58\%$) est susceptible d'entretenir un lien de corrélation avec les variables de *Formation musicale* qui spécifie les deux groupes et avec le test AMMA de Gordon (1989).

11.4.1.1. ANOVA entre groupes pour l'item [3soulm2tsa] du T-SAG A et corrélations entre la formation instrumentale + test AMMA de Gordon (1989)

Tableau 11.21. ANOVA entre groupes pour l'item [3soulm2tsa] du T-SAG A

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max
					Borne inférieure	Borne supérieure		
Novices	50	.58	.499	.071	.44	.72	0	1
Experts	50	.80	.404	.057	.69	.91	0	1
Total	100	.69	.465	.046	.60	.78	0	1

ANOVA						
	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification	
Inter-groupes	1.210	1	1.210	5.876	.017	
Intra-groupes	20.180	98	.206			
Total	21.390	99				

L'ANOVA (voir Tableau 11.21.) entre les deux groupes pour la variable [3soulm2tsa] est significative ($p < 0.05$). Il existe une différence significative entre ces groupes. Le groupe Exp obtient (80%) de réponses correctes et le groupe Nov (58%).

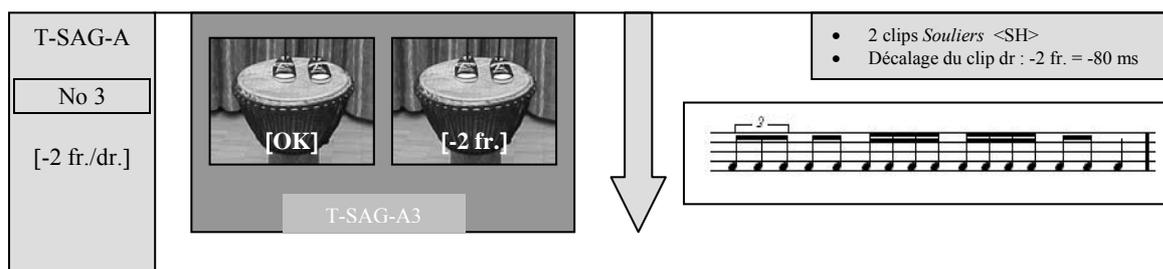


Figure 11.16. Typologie de l'item [3soulm2tsa]

Rappelons que la typologie de l'item [3soulm2tsa] (voir Figure 11.16.) décrit une séquence *prémusicale* de petits soulies qui frappent alternativement la peau d'un djembe, ce qui répond exclusivement à la deuxième fonction des systèmes musicaux, *le musical* (voir Paragraphe 4.3.2.), telle que la définit Leroy (2005, avril, 2005c) (voir Chapitre 5). Les contenus de ces items sont tirés de la notation mesurée, en référence à l'*acculturation* (Bosseur, 2005 ; Danhauser 1950/1994 ; Dowling, 1989 ; Francès, 1958/1984 ; Gordon, 1989 ; Grout & Paliscia, 1960/1988 ; Zanetti, 1973 ; Zurcher, 1996a).

Il serait ici intéressant de savoir pourquoi les scores des deux groupes pour l'item [8soulm2tsa] ne sont pas significatifs (m_{Exp} et $m_{Nov} = 90\%$, ex aequo), sachant que le contenu de cet item ne présente qu'une permutation de la série des valeurs rythmiques de l'item [3soulm2tsa] (voir Figure 11.17.).

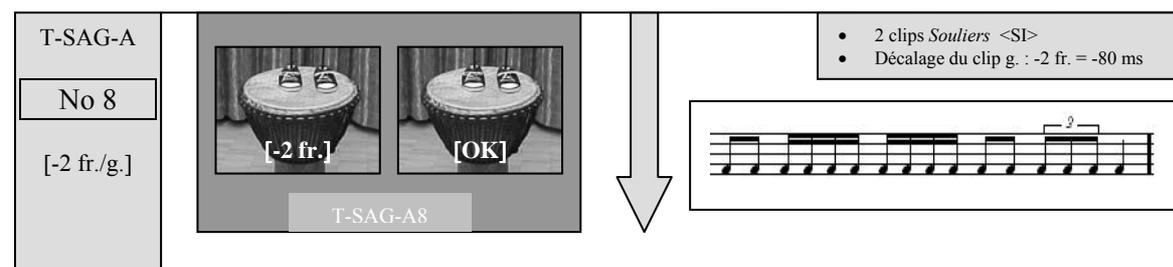


Figure 11.17. Typologie de l'item [8soulm2tsa]

Seule une analyse supplémentaire de la comparaison entre la perception audiovisuelle de la cinématique du mouvement d'exécution sonore de l'item [3soulm2tsa] et de l'item [8soulm2tsa] permettrait peut-être de fournir des pistes explicatives que nous ne sommes pas en mesure de mener. On pourrait néanmoins avancer l'hypothèse que chacune de ces deux séries audiovisuelles posséderait un certain nombre de points d'accrochage audiovisuels propres, *des marqueurs*, qu'il s'agirait d'identifier. Selon la série présentée, certains de ces points d'accrochage seraient davantage chargés de signification que d'autres, et favoriser prioritairement la prise de décision des sujets, ce qui pourrait expliquer la différence des scores de réponse des deux groupes à la syntonisation acoustico-gestuelle pour ces deux items.

Tableau 11.22. Coefficient de corrélation entre l'item [3soulm2tsa] du T-SAG A et la *Formation instrumentale formelle*

	totforform1	3soulm2TSA
totforform1	1	
3soulm2TSA	.231(*)	1

* La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Le coefficient de corrélation (.231*) est significatif (voir Tableau 11.22.) de la liaison entre la variable *Formation instrumentale formelle* (voir *Figure 11.9.*) et la variable *Item* [3soulm2tsa] (voir *Figure 11.15.*).

Tableau 11.23. Coefficient de corrélation entre l'item [3soulm2tsa] du T-SAG A et le test de Gordon (1989)

	3soulm2TSA	ttonal	trythm	ttonal-trythm
3soulm2TSA	1			
ttonal	.047	1		
trythm	.071	.870(**)	1	
ttonal-trythm	.059	.975(**)	.958(**)	1

** La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

Il n'y a pas de corrélations (voir Tableau 11.23.) entre le test de Gordon (1989) et l'item [3soulm2tsa].

11.4.1.2. Première hypothèse opérationnelle : T-SAG A

Détection de la syntonisation en tant que perception d'un :

- effet de retard constant de l'image d'un des deux clips de -80 ms [-2 fr.].

Les scores d'un groupe musicien (Experts) sont significativement plus élevés que les scores d'un groupe amateur (Novices) dans :

4. le test d'aptitude musicale AMMA de Gordon (1989) ;
5. le degré d'expertise mesuré par la quantité de formation *prémusicale* et *musicale* du questionnaire *Profil musical* ;
6. mais par dans la détection d'un effet :

- de retard constant de l'image d'un des deux clips de -80 ms [-2 fr] du T-SAG A ;

par conséquent, la *détection de la syntonisation* n'est pas une aptitude musicale, à l'exception partielle de l'item [3soulm2tsa] qui discrimine significativement le groupe Experts du groupe Novice et qui est significativement corrélé au degré d'expertise musicale mesuré par la quantité de formation instrumentale formelle.

11.4.2. Résultats au sous-test T-SAG B pour les deux groupes

Tableau 11.24. Moyenne, écart-type, coefficient de variation et ANOVA au sous-test T-SAG B pour les deux groupes

	-4 fr.			-2 fr.		
	<i>m</i> (%)	E.-Type	<i>CV</i> (%)	<i>m</i> (%)	E.-Type	<i>CV</i> (%)
Novices	99.33	4.71	4.74	91.33	16.23	17.70
Experts	99.33	4.71	4.74	95.33	11.68	12.25
<i>ANOVA</i>				1.00		0.160
	+ 3 fr.			+ 4 fr.		
	<i>m</i> (%)	E.-Type	<i>CV</i> (%)	<i>m</i> (%)	E.-Type	<i>CV</i> (%)
Novices	61.33	25.52	41.61	58.67	23.87	40.68
Experts	55.33	24.84	44.89	64.67	22.75	35.18
<i>ANOVA</i>				0.236		0.201

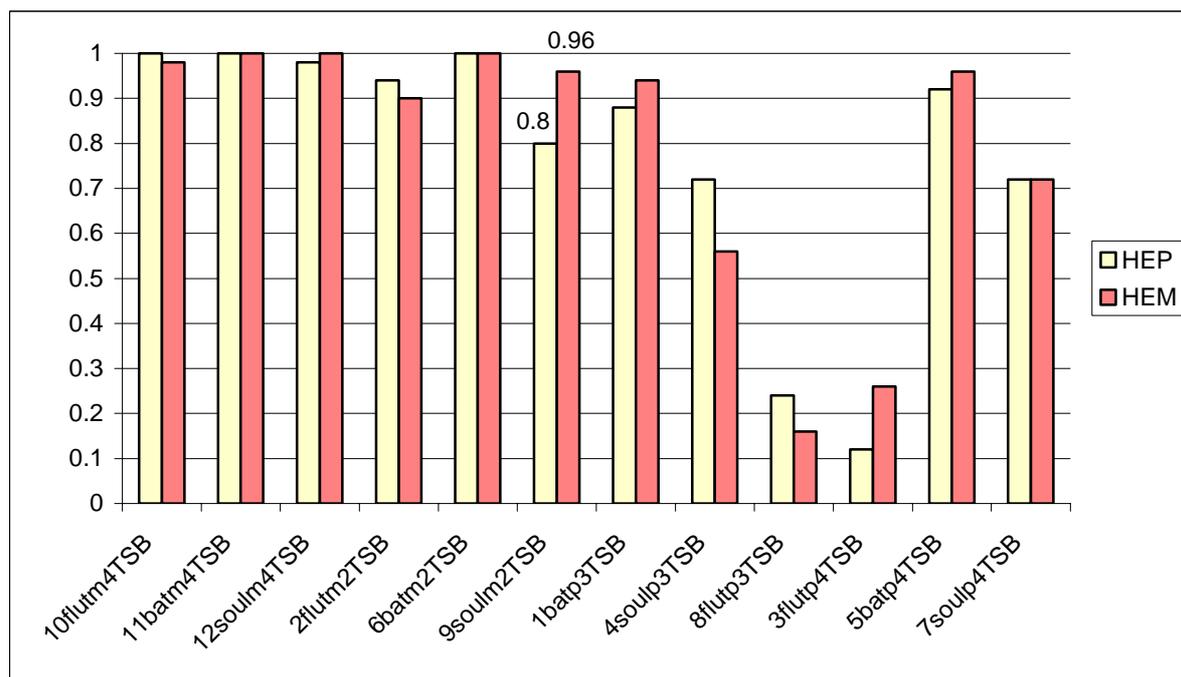


Figure 11.18. Résultats au T-SAG B classés par items à [-4 fr.] [-2 fr.] [+3 fr.] [+4 fr.] pour les deux groupes

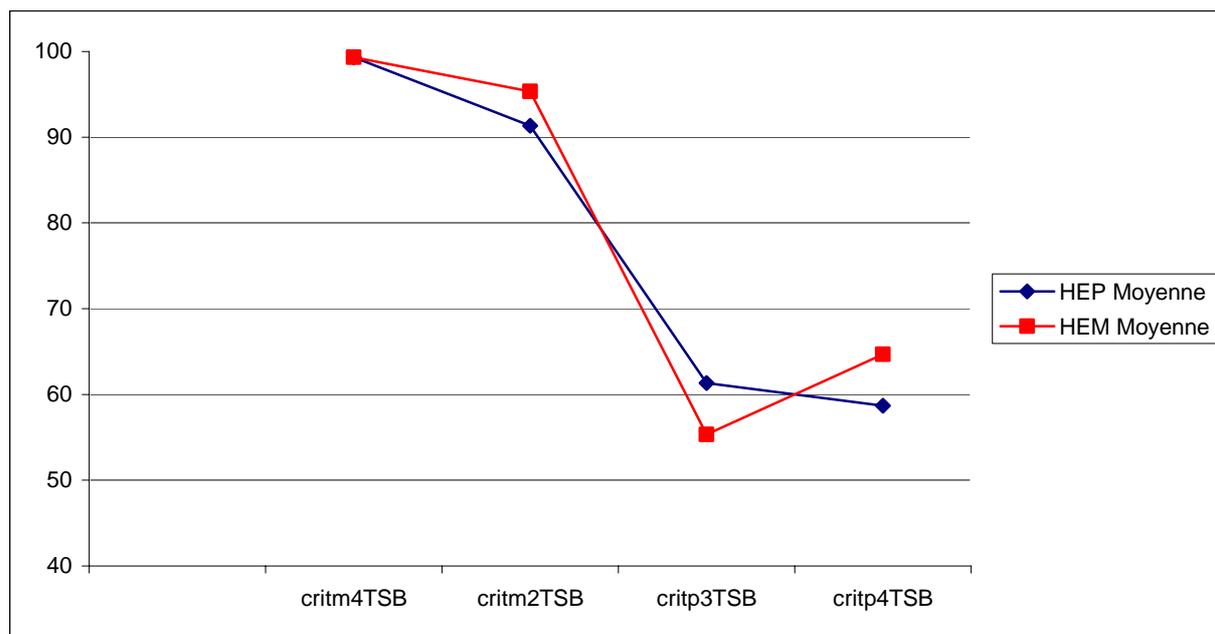


Figure 11.19. Courbe des scores au T-SAG B à [-4 fr.] [-2 fr.] [+3 fr.] [+4 fr.] pour les deux groupes

Rappelons que l'objectif du sous-test T-SAG B, à l'instar du test TadDag de la première étape (2001-2003) (voir *Paragraphe 11.4.3.*) est de déterminer le seuil de détection, supposé propre à chacun des deux groupes de sujets (Exp et Nov), de la synchronisation de l'image par rapport au son, selon quatre modalités de décalage de l'image [-4 fr.] [-2 fr.] [+3 fr.] [+4 fr.] (voir *Annexe I*). Chacune de ces quatre modalités est insérée dans trois clips (*flûte*, *Bâtonnets*, *Souliers*) dont la typologie fait référence à une situation *prémusicale*.

D'une manière générale (voir *Figure 11.19.*), nous remarquons que la perception de la désynchronisation par effet de retard constant de l'image est beaucoup plus facilement identifiable que la désynchronisation par effet d'avance constante l'image de même réglage de frames. C'était déjà le cas pour le test TadDag de la première étape (voir *Paragraphe 11.4.3.*).

Dans le cas d'une avance constante de l'image, le système perceptif ne peut probablement pas créer d'*anticipation* (Fraisse, 1974 ; Gordon, 1989 ; Zanetti, 1973), facilitant la détection de la désynchronisation audiovisuelle d'une des deux images sur la bande son, car la scène cinématique de l'image muette est en avance par rapport à l'exposition du clip synchronisé. Cette particularité que nos résultats mettent en évidence, pourrait s'expliquer en tenant compte du rôle et des mécanismes de fonctionnement des neurones miroirs (Rizzolatti *et al.*) dans l'activation du système moteur, responsable de la perception de l'action. L'aire prémotrice *F5* ne coderait pas d'affordances visuelles particulières, mais les « actes moteurs qui leur sont congruents » (Rizzolatti & Singigaglia, 2008, p. 20). Ainsi, la perception d'un phénomène nécessiterait la mise en œuvre de l'action qui lui est associée, *via* les neurones miroirs (Jeannerod, 1999). Or, dans le cas d'une avance constante de la scène cinématique muette d'un des deux clips de [+3 ; +4 fr.] sur la synchronisation audiovisuelle de la scène cinématique de l'autre clip, le système perceptif ne peut pas *refléter* (Leman, 2008) l'action qui est associée à la scène cinématique du clip avancé, confronté au *déficit informationnel* (Laborit, 1974) sonore. *A contrario*, lorsqu'il s'agit de détecter un retard constant de la scène cinématique muette d'un des deux clips de [-2 fr. ; -4 fr.] par rapport à la synchronisation audiovisuelle exacte de l'autre clip, le système perceptif, ayant préalablement *reflété* (Leman) l'action audiovisuelle, est alors capable de *refléter* (Leman) plus facilement l'action retardée du clip de gauche, malgré le déficit sonore, puisqu'il l'a déjà perçue une fois dans sa totalité audiovisuelle 80 ms et 160 ms auparavant.

Les scores obtenus aux différents décalages du T-SAG B (voir *Figure 11.19.*) sont plus élevés (entre 10 et 20%) que les scores obtenus à des décalages semblables au TadDag de la première étape (2001-2003) (voir *Figure 11.18.*) Cette différence de scores peut être expliquée par :

1. la typologie *protomusicale* des items utilisés dans le TadDag (voir *Figure 11.19.*), dont les contenus ne présentaient pas de régularités facilement identifiables, au contraire des items du T-SAG B qui présentent une typologie *prémusicale* ;
2. la typologie *musicale* des items utilisés dans le TadDag (voir *Figure 11.19.*), qui exécutaient la partition d'une chanson de variété et du répertoire classique, faisant référence à une formation musicale formelle (Aiello & Willamon, 2002 ; Barry & Hallam, 2002 ; Droz, 2001 ; Gordon, 2003 ; Tafuri, 2004 ; Vermersch 1993, 1997) et à une expertise (Ericsson, 1993 ; Sloboda, 1996 ; Sloboda & Davidson, 1995). Ces items étaient difficilement identifiables, au contraire des items du T-SAG B qui présentent une typologie *prémusicale*.

Il est probable que la construction de la partition des items *prémusicaux* du T-SAG A (voir *Paragraphe 11.5.3.2.*), basée sur l'équivalence des unités rythmiques et mélodiques pour chacun d'entre eux, ainsi que sur la régularité métrique de leur exécution (Shaffer, 1989) ont permis aux sujets d'attribuer une signification particulière à ces items (Dowling, 1989). Cela a ainsi favorisé l'*anticipation* (Gordon, 1989 ; Zanetti, 1973) et donc une meilleure discrimination du décalage acoustico-gestuel d'un des deux clips ;

3. la facture des tests T-SAG et T-RESAG, composés d'exemples et de leurs solutions en introduction (voir *Paragraphe 9.8.1.1.*),
4. la qualité accrue des images des clips réalisés en format DVD et non plus en MPEG (voir *Paragraphe 11.5.3.4.*).

Il apparaît clairement (voir Tableau 11.24. et *Figure 11.19.*) qu'un décalage de l'image par rapport au son de [-4 fr. = -160 ms] est facilement détecté par les deux groupes qui obtiennent un score ex aequo quasi parfait (m_{Nov} et m_{Exp} = 99.33%), avec un *CV* extrêmement resserré (CV_{Nov} et CV_{Exp} = 4.74%).

Il apparaît (voir Tableau 11.24. et *Figure 11.19.*) qu'un décalage de l'image par rapport au son de [+ 3fr.] est très difficile à percevoir pour les deux groupes (m_{Exp} = 55.33% ; CV_{Exp} = 44.89%) (m_{Nov} = 61.33% ; CV_{Nov} = 41.61%). Le groupe Nov obtient ici un meilleur score [+ 10.44%] que le groupe Exp, mais n'est pas significatif. Notons que l'avance constante pour l'item [8flutpsts] est extrêmement difficile à discriminer (m_{Exp} = 16%) (m_{Nov} = 24%).

Il apparaît (voir Tableau 11.24. et *Figure 11.19.*) qu'un décalage de l'image par rapport au son de [+4 fr.] est aussi très difficile à percevoir pour les deux groupes (m_{Exp} = 64.67% ; CV_{Exp} = 35.18%) (m_{Nov} = 58.67% ; CV_{Nov} = 40.68%). Notons que l'avance constante pour l'item [3flutp4ts] est extrêmement difficile à discriminer (m_{Exp} = 26%) (m_{Nov} = 12%).

Il apparaît aussi clairement (voir Tableau 11.24. et *Figure 11.19.*) qu'un décalage de l'image par rapport au son de [-2 fr. = -80ms] ne semble pas poser de difficulté particulière aux deux groupes (m_{Exp} = 95.33% ; CV_{Exp} = 12.25%) (m_{Nov} = 91.33% ; CV_{Nov} = 17.70%). La moyenne des scores pour le groupe Exp est légèrement plus élevée [+ 4%] que pour le groupe Nov. L'analyse de l'*ANOVA* (p [0.160] > 0.05) ne fournit pas de significativité entre les moyennes des scores des deux groupes pour ces trois items.

Cependant, l'item [9soulm2] (m_{Exp} = 96% ; CV_{Exp} = 20.62%) (m_{Nov} = 80% ; CV_{Nov} = 50.50%) (voir *Figure 11.18.*) est susceptible d'entretenir un lien de corrélation avec les variables de *Formation musicale* qui spécifie les deux groupes et avec le test AMMA de Gordon (1989).

11.4.2.1. ANOVA entre groupes pour l'item [9soulm2] du T-SAG B et corrélations entre la formation instrumentale + test AMMA de Gordon (1989)

Tableau 11.25. ANOVA entre groupes pour l'item [9soulm2] du TSB

Groupe	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max
					Borne inférieure	Borne supérieure		
Novices	50	.80	.404	.057	.69	.91	0	1
Experts	50	.96	.198	.028	.90	1.02	0	1
Total	100	.88	.327	.033	.82	.94	0	1

ANOVA

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	.640	1	.640	6.323	.014
Intra-groupes	9.920	98	.101		
Total	10.560	99			

L'ANOVA (voir Tableau 11.25.) entre les deux groupes pour la variable [9soulm2] est significative ($p < 0.05$). Il existe donc une différence significative entre ces groupes. Dans le cas présent le groupe Exp obtient un score presque parfait (96%) et le groupe Nov obtient un score très satisfaisant (80%).

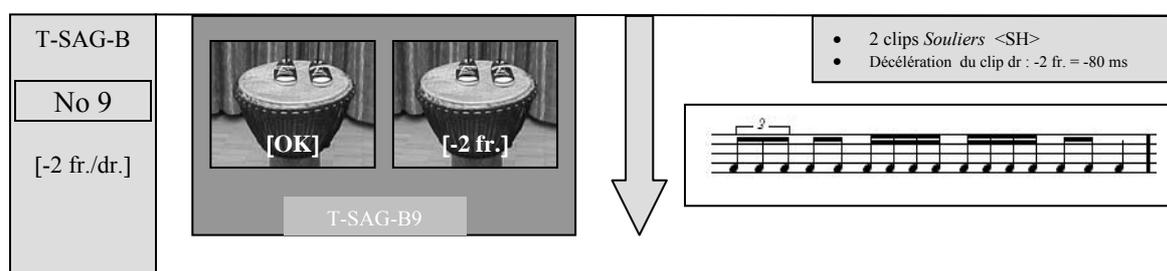


Figure 11.20. Typologie de l'item [9soulm2tsb]

La typologie de l'item [9soulm2tsb] (voir Figure 11.20.) est identique à la typologie de l'item [3soulm2tsa] (voir Figure 11.16.). Puisque cet item a permis de départager les deux groupes Nov et Exp de manière significative à deux reprises, la *fidélité* de cet item est démontrée par la méthode test-retest (Reuchlin, 1990).

Tableau 11.26. Coefficient de corrélation entre l'item [9soulm2tsb] du T-SAG B et la *Formation instrumentale formelle*

	totforform1	9soulm2tsb
totforform1	1	
9soulm2tsb	.206(*)	1

* La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Le coefficient de corrélation (.206*) est significatif (voir Tableau 11.26.) de la liaison entre la variable *Formation instrumentale formelle* (voir Figure 11.9.) et la variable *Item* [9soulm2tsb] (voir Figure 11.20.).

Tableau 11. 27. Coefficient de corrélation entre l'item [9soulm2tsb] du T-SAG B et le test de Gordon (1989)

	9soulm2tsb	ttonal	trythm	ttonal-trythm
9soulm2tsb	1			
ttonal	.002	1		
trythm	-.053	.870(**)	1	
ttonal-trythm	-.023	.975(**)	.958(**)	1

* La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

** La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

Il n'y a pas de corrélation (voit Tableau 11.27.) entre le test de Gordon (1989) et l'item [9soulm2tsb].

11.4.2.2. Deuxième hypothèse opérationnelle : T-SAG B

Détection de la syntonisation en tant que perception d'un :

- effet de retard constant [-4 fr. = - 160 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- effet de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- effet d'avance constante [+ 3 fr. = + 120 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- effet d'avance constante [+ 4 fr = + 160 ms] de l'image d'un des deux clips.

Les scores d'un groupe musicien (Experts) sont significativement plus élevés que les scores d'un groupe amateur (Novices) dans :

1. le test d'aptitude musicale AMMA de Gordon (1989) ;
2. le degré d'expertise mesuré par la quantité de formation *prémusicale* et *musicale* du questionnaire *Profil musical* ;
3. mais par dans la détection d'un effet :

- effet de retard constant [-4 fr. = - 160 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- effet de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- effet d'avance constante [+ 3 fr. = + 120 ms] de l'image d'un des deux clips ;
- effet d'avance constante [+ 4 fr = + 160 ms] de l'image d'un des deux clips.

par conséquent, la *détection de la syntonisation* n'est pas une aptitude musicale, à l'exception partielle de l'item [9soulm2tsb] qui discrimine significativement le groupe Experts du groupe Novice et qui est significativement corrélé au degré d'expertise musicale mesuré par la quantité de formation instrumentale formelle.

11.4.3 Résultats au sous-test T-RESAG A⁵³ (prototype) pour les deux groupes

Tableau 11.28. Moyenne, écart-type et ANOVA aux items à [-2 fr.] du sous-test T-RESAG A pour les deux groupes

	T-RESAG-A5 <i>Bâtonnets</i>		T-RESAG-A8 <i>Bâtonnets</i>		T-RESAG-A11 <i>Bâtonnets</i>	
	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>
Novices (<i>n</i> = 50)	60	.495	48	.505	50	.505
Experts (<i>n</i> = 50)	62	.490	54	.503	58	.499
<i>ANOVA</i>			.840		.553	.427

	T-RESAG-A1 <i>Souliers</i>		T-RESAG-A2 <i>Flûte à coulisse</i>		T-RESAG-A7 <i>Flûte à coulisse</i>	
	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>
Novices (<i>n</i> = 50)	68	.471	60	.495	54	.503
Experts (<i>n</i> = 50)	64	.485	70	.463	68	.471
<i>ANOVA</i>			.677		.299	.154

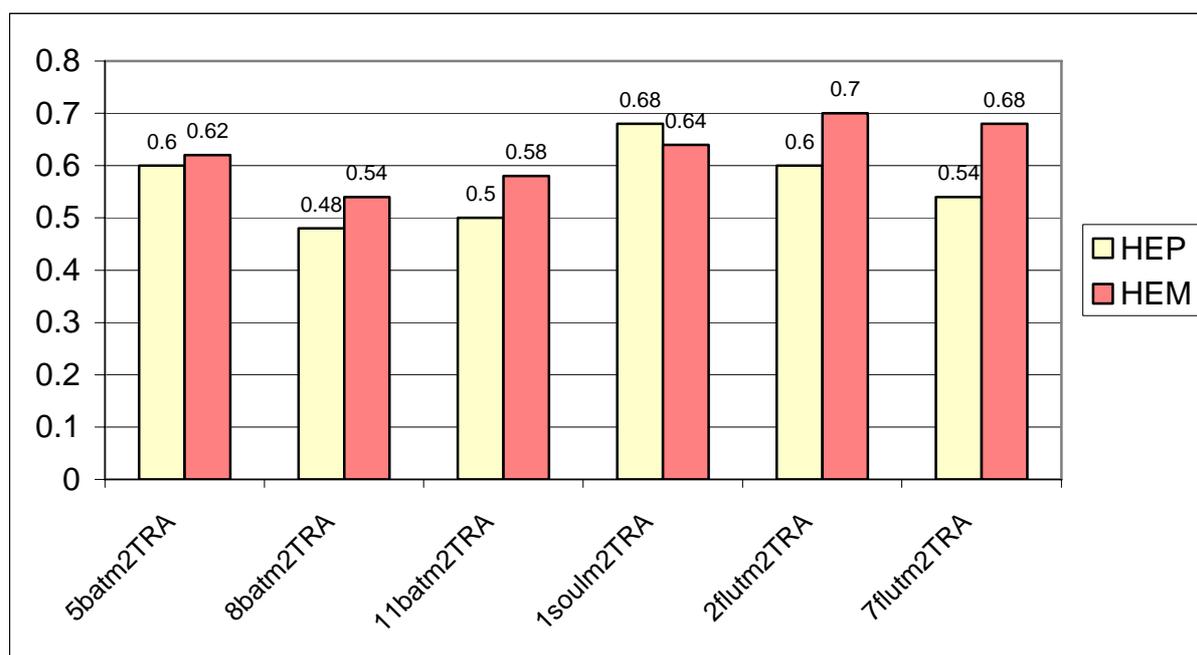


Figure 11.21. Résultats au T-RESAG A classés par typologie des items pour les deux groupes

Le sous-test T-RESAG A (prototype) est basé sur l'identification de la synchronisation acoustico-gestuelle calibrée à [-2 fr.] entre deux clips de contenu identique, consécutive à l'écoute préalable de la bande son. En plus de la variable *syntonisation acoustico-gestuelle*, il introduit une variable supplémentaire, *la mémoire à court terme auditive* « pouvant persister jusqu'à au moins 5 à 10

⁵³ Nous n'avons pas pris en compte les 6 items *distracteurs* [T-RESAG A4 ; A6 ; A9 ; A12 ; A10] calibrés à [+4 fr.] (voir *Annexe 6*) dans la présentation et l'analyse des résultats.

secondes » (Baddley, 1990/1993, p. 38), supposée plus efficiente chez les sujets *Experts* que chez les sujets *Novices*, en référence à la mémoire auditive exceptionnelle de Mozart (voir *Chapitre 1*). Nous avons déjà produit un test semblable, le TadRag, dont les résultats ont été présentés précédemment (voir Tableau 11.17. et *Figure 11.16.*). L'analyse des résultats du TadRag à la sensibilité de la détection aux frames (voir *Figure 11.16.*), par effet d'accélération de [+ 2 fr./sec.] ou de décélération de [-2 fr./sec.] de l'image avait mis en évidence la grande difficulté pour les trois groupes (Nmus, Amat et Prof), avec moins de 50% de réussite, à répondre correctement aux items de ce test. La longueur des items (10 et 8 sec.) avait été alors évoquée comme cause principale de cet embarras, ce qui a probablement annulé l'influence escomptée de l'effet audiovisuel du TadRag. Nous avons cependant pu mettre en évidence une différence perceptive significative entre des trois groupes pour l'item *prémusical* [10chais] (voir *Figure 11.17.*). Raison pour laquelle nous avons construit, dans le T-RESAG A, de courtes séquences auditives *prémusicales* (voir *Annexe 1*) de 5 sec. (2 items *Flûte à coulisse*), de 4 sec. (3 items *Bâtonnets*) et de 3 secondes (1 item *Souliers*), suivies de deux clips muets de la cinématique de la bande son, dont l'un des deux a subi une désynchronisation constante de l'image de [-2 fr.].

Pour le T-RESAG A (voir Tableau 11.28. et *Figure 11.21.*), même si le groupe Exp obtient des scores supérieurs au groupe Nov à tous les items, sauf à l'item [1soulm2TRA] ($m_{Nov} = 68\%$; $m_{Exp} = 64\%$), l'analyse des résultats des scores obtenus par les deux groupes Nov et Exp ne permet malheureusement pas de discriminer les deux groupes de manière plus significative que la comparaison des moyennes, puisque aucun résultat à l'*ANOVA* ne peut être retenu (voir Tableau 11.28.). Raison pour laquelle nous renonçons à une analyse plus approfondie des items du test en fonction de leur typologie.

Bien que la longueur des items ait été baissée de moitié, la variable supplémentaire, *la mémoire à court terme auditive*, apporte néanmoins un surcroît de difficulté très perceptible, si nous comparons les résultats des scores généraux du test T-SAG A avec les scores généraux du T-RESAG A (voir *Figure 11.21.*).

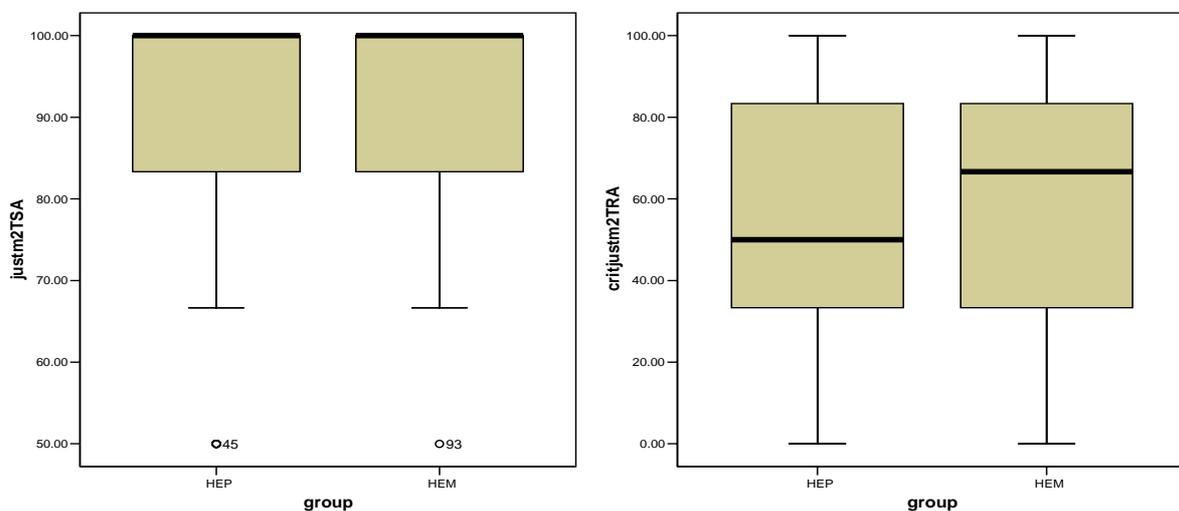


Figure 11.22. Comparaison des scores généraux au test T-SAG A et T-RESAG A pour les deux groupes

La comparaison des moyennes pour le groupes Nov ($m_{TSAG A} [88\%] - m_{T-RESAG A} [56.66\%] = 31.34\%$) et Exp ($m_{TSAG A} [92\%] - m_{T-RESAG A} [62.66\%] = 29.33\%$) le confirme.

Par conséquent, la *détection de la syntonisation* par effet de *recognition auditive du retard constant* (-2 fr. = - 80 ms) de l'image d'un des deux clips du T-RESAG A n'est pas une aptitude musicale.

11.4.4. Résultats au sous-test T-RESAG B (prototype) pour les deux groupes

Rappelons que le T-RESAG A était basé sur la détection de la désynchronisation de l'image de l'un des deux clips, suite à l'exposition préalable de la bande son. Il s'agissait donc de mémoriser la bande son pour pouvoir ensuite détecter la désynchronisation de l'image de l'un des deux clips présentés simultanément. A l'inverse, l'originalité du T-RESAG B repose sur le fait que, consécutivement à la présentation muette d'un seul clip présentant une scène cinématique de mouvement, nous avons créé un effet auditif d'accélération [- 6 fr.] ou de décélération [+ 6 fr.] d'une des deux bandes son. Il s'agit donc de mémoriser la cinématique du clip muet pour pouvoir ensuite détecter la désynchronisation par effet d'accélération ou de décélération d'une des deux bandes son présentées l'une après l'autre.

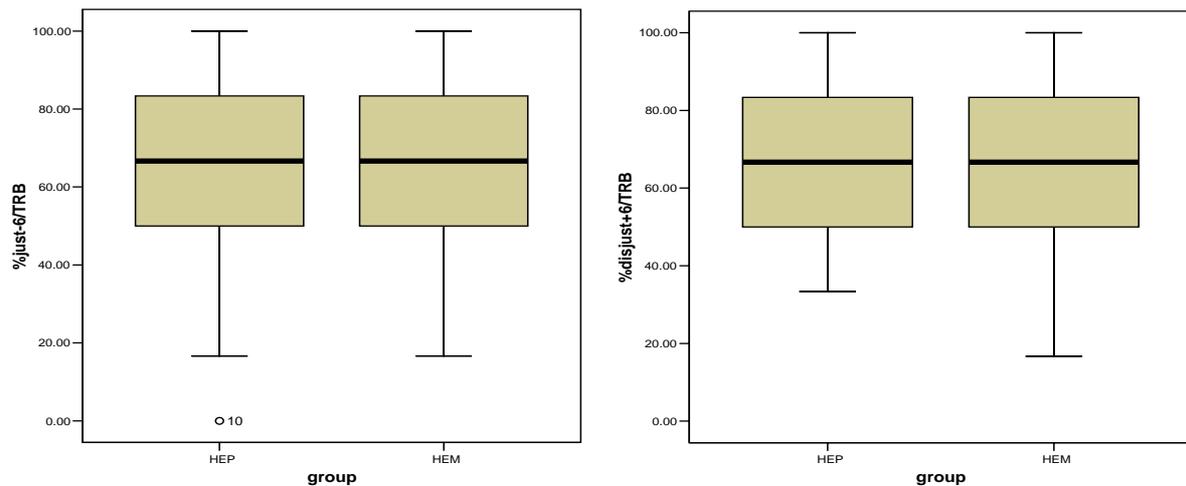


Figure 11.23. Comparaison des scores à [-6 fr.] et [+ 6 fr.] au T-RESAG B pour les deux groupes

La moyenne (m) des scores généraux des deux groupes aux items audio accélérés à [-6 fr. de compression de la bande son] ($mNovExp = 60.33\%$; $Md = 66.66\%$) (voir Figure 11.23.) diffère très peu des items audio ralentis à [+ 6 fr. d'expansion de la bande son] ($mNovExp = 64.17$; $Md = 66.66\%$). Les valeurs pour les médianes sont équivalentes. Cela signifie donc qu'il n'y a pas de différence de perception entre une détection de la décélération de la bande-son (voir Figure 11.23.) et une détection de l'accélération, suite à la présentation de la cinématique muette d'un clip.

Tableau 11.29. Moyenne, écart-type et ANOVA aux items d'accélération de [-6 fr.] de la bande son du T-RESAG B pour les deux groupes

	T-RESAG-B5 (Acc.) <i>Bâtonnets</i>		T-RESAG-B9 (Acc.) <i>Bâtonnets</i>		T-RESAG-B10 (Acc.) <i>Bâtonnets</i>	
	$m(\%)$	E.-Type	$m(\%)$	E.-Type	$m(\%)$	E.-Type
Novices	52	.50	60	.49	68	.48
Experts	52	.50	56	.50	62	.49
ANOVA			1.00		.689	.534
	T-RESAG-B7 (Acc.) <i>Souliers</i>		T-RESAG-B1 (Acc.) <i>Flûte à coulisse</i>		T-RESAG-11 (Acc.) <i>Flûte à coulisse</i>	
	$m(\%)$	E-Type	$m(\%)$	E.-Type	$m(\%)$	E-Type
Novices	64	.48	70	.46	52	.50
Experts	58	.50	60	.49	70	.46
ANOVA			.543		.299	.066

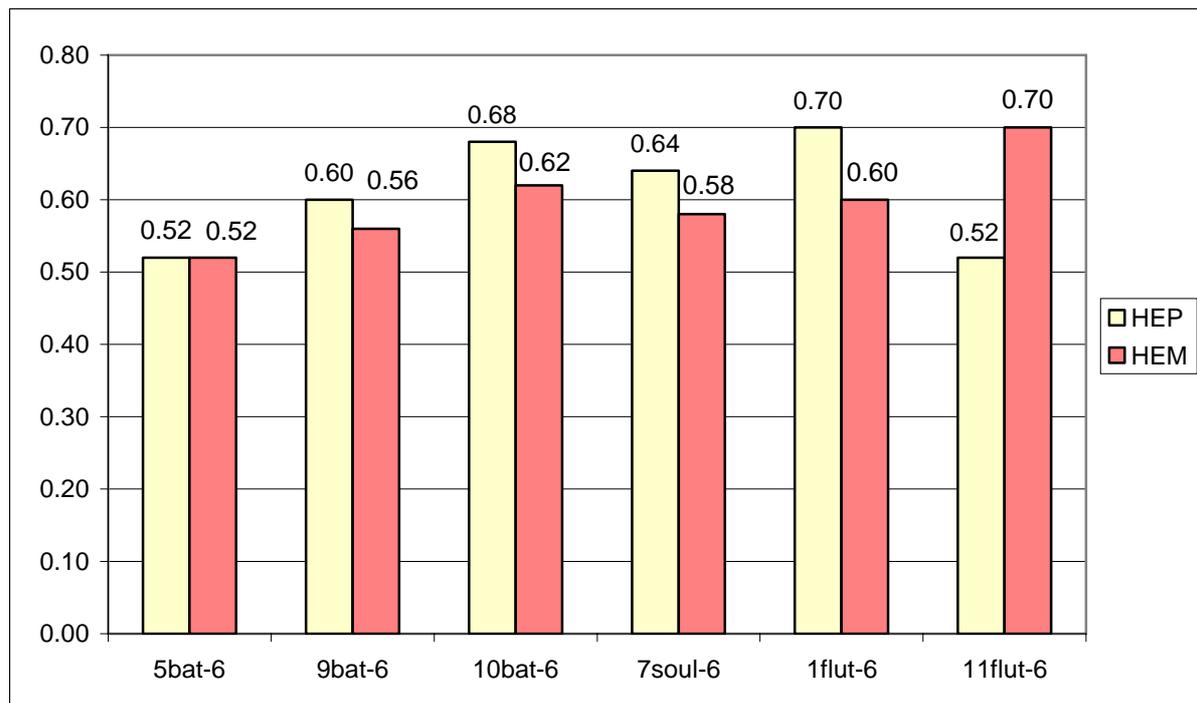


Figure 11.24. Scores à [- 6 fr.] d'accélération de la bande son du T-RESAG B classés par typologie des items pour les deux groupes

Même si le groupe Nov obtient des scores supérieurs au groupe Exp à tous les items à [-6 fr.] d'accélération de la bande son au T-RESAG B (voir Tabelau 12.29 et Figure 11.24.), sauf à l'item [11flut-6TRB] ($m_{Nov} = 52\%$; $m_{Exp} = 70\%$), l'analyse des résultats des scores obtenus par les deux groupes Nov et Exp ne permet malheureusement pas de les discriminer de manière plus significative que la comparaison des moyennes, puisque aucun résultat à l'ANOVA ne peut être retenu. Raison pour laquelle nous renonçons à une analyse plus approfondie du test en fonction de la typologie des items.

Tableau 11.30. Moyenne, écart-type et ANOVA aux items à [+6 fr.] de décélération de la bande son du T-RESAG B pour les deux groupes

	T-RESAG-B8 (Déc.) <i>Bâtonnets</i>		T-RESAG-B2 (Déc.) <i>Souliers</i>		T-RESAG-B3 (Déc.) <i>Souliers</i>	
	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>
Novices (<i>n</i> = 50)	74	.44	74	.44	62	.49
Experts (<i>n</i> = 50)	72	.45	66	.48	70	.46
ANOVA			.824		.388	.404

	T-RESAG-B6 (Déc.) <i>Souliers</i>		T-RESAG-B4 (Déc.) <i>Flûte à coulisse</i>		T-RESAG-B12 (Déc.) <i>Flûte à coulisse</i>	
	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>	<i>m(%)</i>	<i>E.-Type</i>
Novices (<i>n</i> = 50)	76	.43	58	.5	60	.49
Experts (<i>n</i> = 50)	58	.5	54	.5	46	.5
ANOVA			.058		.691	.164

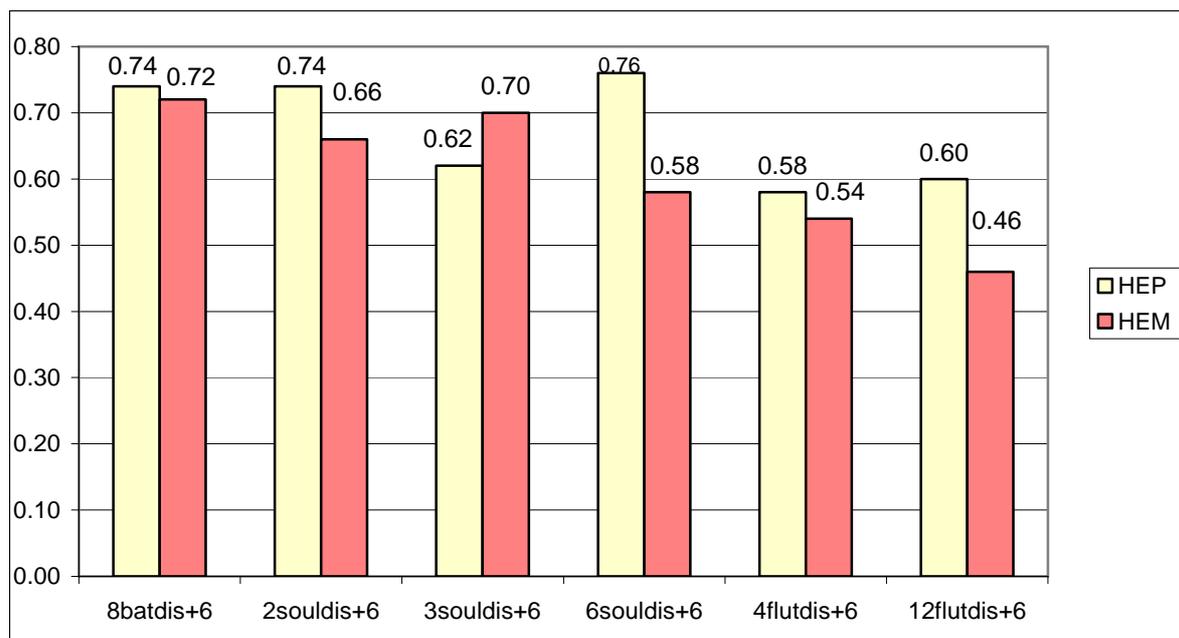


Figure 11.25. Scores à [+ 6 fr.] de ralentissement de la bande son du T-RESAG B classés par typologie des items pour les deux groupes

Même si le groupe Nov obtient des scores supérieurs au groupe Exp à 5 items à [+ 6 fr.] de ralentissement de la bande son du T-RESAG B (voir Tableau 11.30. et Figure 11.25.) :

1. [8batdis+6TRB]($m_{Nov} = 74\%$; $m_{Exp} = 72\%$) ;
2. [2souldis+6TRB]($m_{Nov} = 74\%$; $m_{Exp} = 66\%$) ;
3. [6souldis+6TRB]($m_{Nov} = 76\%$; $m_{Exp} = 58\%$) ;
4. [8batdis+6TRB]($m_{Nov} = 58\%$; $m_{Exp} = 54\%$) ;
5. [12flutdis+6TRB]($m_{Nov} = 60\%$; $m_{Exp} = 46\%$) ;

mais sauf à l'item [3souldis+6TRB] ($m_{Exp} = 70\%$; $Nov = 62\%$), l'analyse des résultats des scores obtenus par les deux groupes Nov et Exp ne permet malheureusement pas de les discriminer de manière plus significative que la comparaison des moyennes, puisque aucun résultat à l'ANOVA ne peut être retenu. Raison pour laquelle nous renonçons à une analyse plus approfondie du test en fonction de la typologie des items. Nous pourrions avancer l'hypothèse que la présentation consécutive de deux bandes sons, suite à l'exposition préalable de la cinématique d'un clip muet pourrait être responsable des résultats médiocres obtenus au T-RESAG B. En effet, il se pourrait que la seconde exposition d'une bande son vienne perturber, voir déformer le stockage en mémoire de la première.

Par conséquent, la *détection de la syntonisation* audiovisuelle par effet de *recognition visuelle* de l'accélération de [- 6 fr.] ou de la *décélération* de [- 6 fr.] d'une des deux bandes son à partir d'un clip muet du T-RESAG B, n'est pas une aptitude musicale.

11.4.5. Résultats au sous-test T-RESAG C (prototype) pour les deux groupes⁵⁴

Le sous-test T-RESAG C (prototype) est basé sur l'identification de la synchronisation acoustico-gestuelle calibré à [-2 fr.] entre deux clips de contenu identique, consécutive à l'écoute préalable de la bande son (voir *Annexe 1*). Le T-RESAG C, tout comme le T-RESAG A, en plus de la variable *recognition auditive de la syntonisation acoustico-gestuelle*, introduit une variable supplémentaire : un intervalle de repos de [1 sec.], [2 sec.] et [4 sec.] selon les items, entre la présentation de la bande son et le déclenchement des deux clips dont l'un est désynchronisé à [-2 fr.] par rapport à la bande son écoutée préalablement.

Tableau 11.31. Moyenne, écart-type et ANOVA aux items à [-2 fr.] avec effet de repos de [1 sec.] [2sec.] et [3 sec.] du T-RESAG C pour les deux groupes

	T-RESAG-C5 (1 sec.) <i>Bâtonnets</i>		T-RESAG-C12 (1 sec.) <i>Souliers</i>		T-RESAG-C10 (1sec.) <i>Flûte à coulisse</i>	
	m(%)	E.-Type	m(%)	E.-Type	m(%)	E-Type
Novices (n = 50)	60	.49	60	.49	80	.40
Experts (n = 50)	80	.40	66	.48	64	.48
ANOVA			.029		.539	.076
	T-RESAG-C1 (2 sec.) <i>Bâtonnets</i>		T-RESAG-C2 (2 sec.) <i>Flûte à coulisse</i>		T-RESAG-C6 (4 sec.) <i>Bâtonnets</i>	
	m(%)	E-Type	m(%)	E.-Type	m(%)	E-Type
Novices (n = 50)	46	.50	74	.44	54	.50
Experts (n = 50)	68	.47	76	.43	58	.50
ANOVA			.026		.820	.691

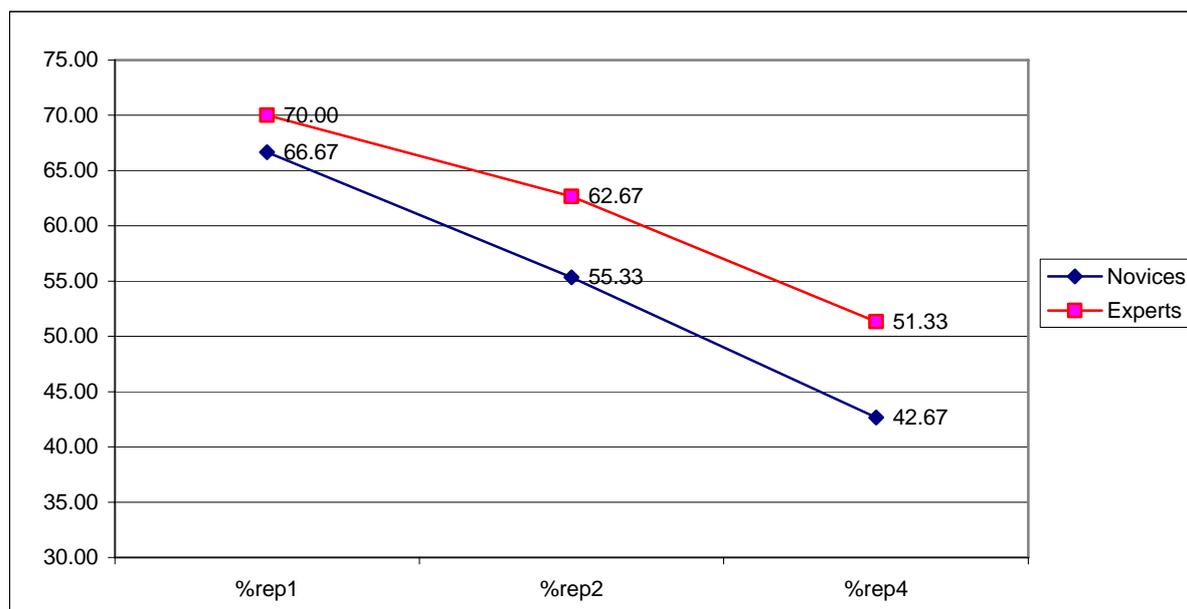


Figure 11.26. Courbe de l'influence de l'intervalle de repos [1 sec.], [2 sec.] et [4 sec.] dans le T-RESAG C

⁵⁴ Nous n'avons pas pris en compte les 6 items *distracteurs* [T-RESAG C3 ; C4 ; C89 ; C9 ; C11] calibrés à [+4 fr.] (voir *Annexe 6*) dans la présentation et l'analyse des résultats.

La comparaison des moyennes (m) des scores obtenus aux items avec intervalle de repos de [1 sec.] (3items), [2 sec.] (2 items) et [4 sec.] (4 items) montre (voir *Figure 11.26.*) que :

1. d'une part le groupe Exp est meilleur que le groupe Nov au T-RESAG C (m_{Exp} [1sec.] = 70% ; m_{Nov} [1sec.] = 66.67%), (m_{Exp} [2 sec.] = 62.67% ; m_{Nov} [2 sec.] = 55.33%), (m_{Exp} [4 sec.] = 51.33% ; m_{Nov} [4 sec.] = 42.67%),
2. d'autre part, la courbe des scores chute au fur et à mesure que l'intervalle de repos s'accroît,
3. l'écart des scores entre le groupe Exp et Nov se creuse en fonction de la durée des intervalles de repos (m_{Exp} [1sec.] = 70%) – (m_{Nov} [1sec.] = 66.67%) = 3.33%), (m_{Exp} [2 sec.] = 62.67%) - (m_{Nov} [2 sec.] = 55.33%) = 7.34%), (m_{Exp} [4 sec.] = 51.33%) – (m_{Nov} [4 sec.] = 42.67%) = 8.66%).

Ce résultat met en évidence l'importance de la durée de l'intervalle de repos dans la rétention de l'information auditive ainsi que sa rapide dégradation malgré les intervalles temporels très restreints d'une seconde et de deux secondes, malgré le fait que l'*ANOVA* (voir Tableau 11.32.) entre les deux groupes pour les variables [1 sec.], [2 sec.], [4 sec.] ne soit pas significative ($p > 0.05$)⁵⁵. Rappelons que le T-RESAG A (voir *Annexe 1*) était uniformément construit avec un intervalle de repos de 3 secondes. Il serait dès lors intéressant de calibrer cet intervalle de repos à [4 sec.] pour observer si le test T-RESAG A serait alors à même de mieux discriminer les deux groupes.

Tableau 11.32. *ANOVA* entre groupes pour le facteur *intervalle de repos* du T-RESAG C

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max	
					Borne inférieure	Borne supérieure			
%rep1	Novices	50	66.667	29.354	4.151	58.324	75.009	0	100
	Experts	50	70.000	25.422	3.595	62.775	77.225	0	100
	Total	100	68.333	27.371	2.737	62.902	73.764	0	100
%rep2	Novices	50	55.333	27.446	3.881	47.533	63.133	0	100
	Experts	50	62.667	24.872	3.517	55.598	69.735	0	100
	Total	100	59.000	26.317	2.632	53.778	64.222	0	100
%rep4	Novices	50	42.667	25.234	3.569	35.495	49.838	0	100
	Experts	50	51.333	21.518	3.043	45.218	57.449	0	100
	Total	100	47.000	23.734	2.373	42.291	51.709	0	100

ANOVA

		Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
	Intra-groupes	73888.889	98	753.968		
	Total	74166.667	99			
%rep2	Inter-groupes	1344.444	1	1344.444	1.960	.165
	Intra-groupes	67222.222	98	685.941		
	Total	68566.667	99			
%rep4	Inter-groupes	1877.778	1	1877.778	3.415	.068
	Intra-groupes	53888.889	98	549.887		
	Total	55766.667	99			

⁵⁵ Le peu d'items pour ces trois modalités pourrait expliquer ces résultats à l'*ANOVA*.

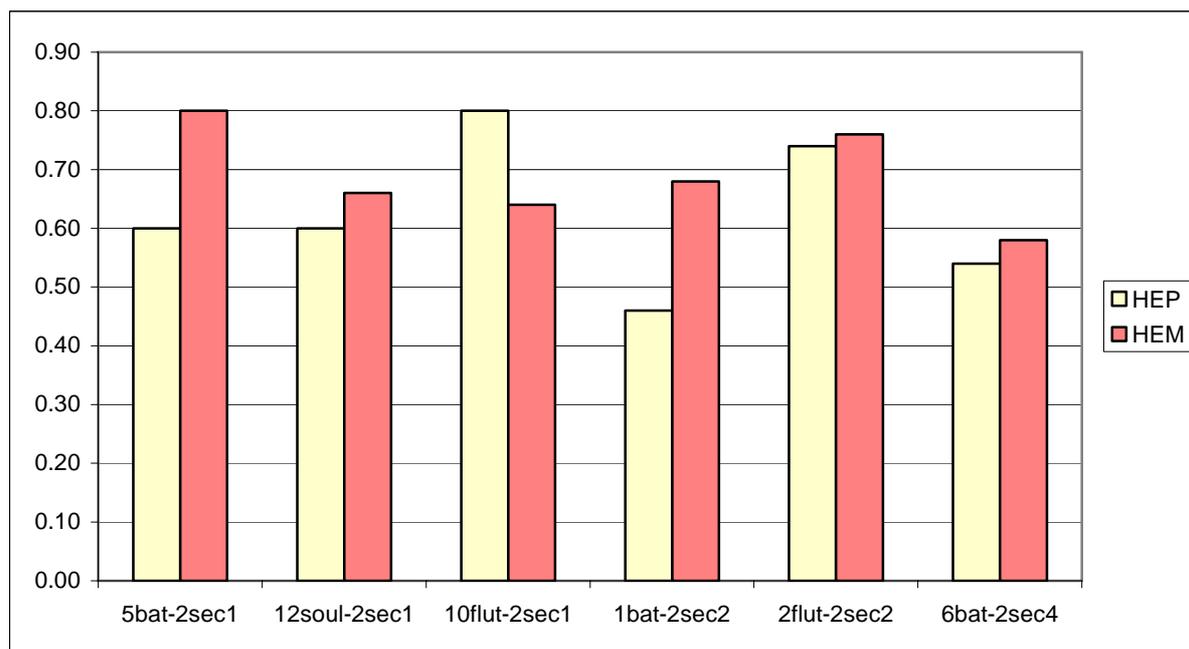


Figure 11.27. Scores à [-2 fr.] avec effet de repos de [1 sec.] [2sec.] et [3 sec.] du T-RESAG C pour les deux groupes

L'analyse des items du T-RESAG C (voir Tableau 11.31. et Figure 11.27.) permet néanmoins de dégager quelques résultats significatifs.

11.4.5.1. ANOVA entre groupes pour l'item [T-RESAG C5] du T-RESAG C et corrélations entre la formation prémusicale et instrumentale + test AMMA de Gordon (1989)

Tableau 11.33. ANOVA entre groupes pour l'item [T-RESAG C5] du T-RESAG C

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max
					Borne inférieure	Borne supérieure		
Novices	50	.60	.495	.070	.46	.74	0	1
Experts	50	.80	.404	.057	.69	.91	0	1
Total	100	.70	.461	.046	.61	.79	0	1

ANOVA					
	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	1.000	1	1.000	4.900	.029
Intra-groupes	20.000	98	.204		
Total	21.000	99			

L'ANOVA (voir Tableau 11.33.) entre les deux groupes pour la variable item [T-RESAG C5] est significative ($p < 0.05$). Il existe donc une différence significative entre des deux groupes. Le groupe Exp obtient (80%) de réponses correctes et le groupe Nov (60%).

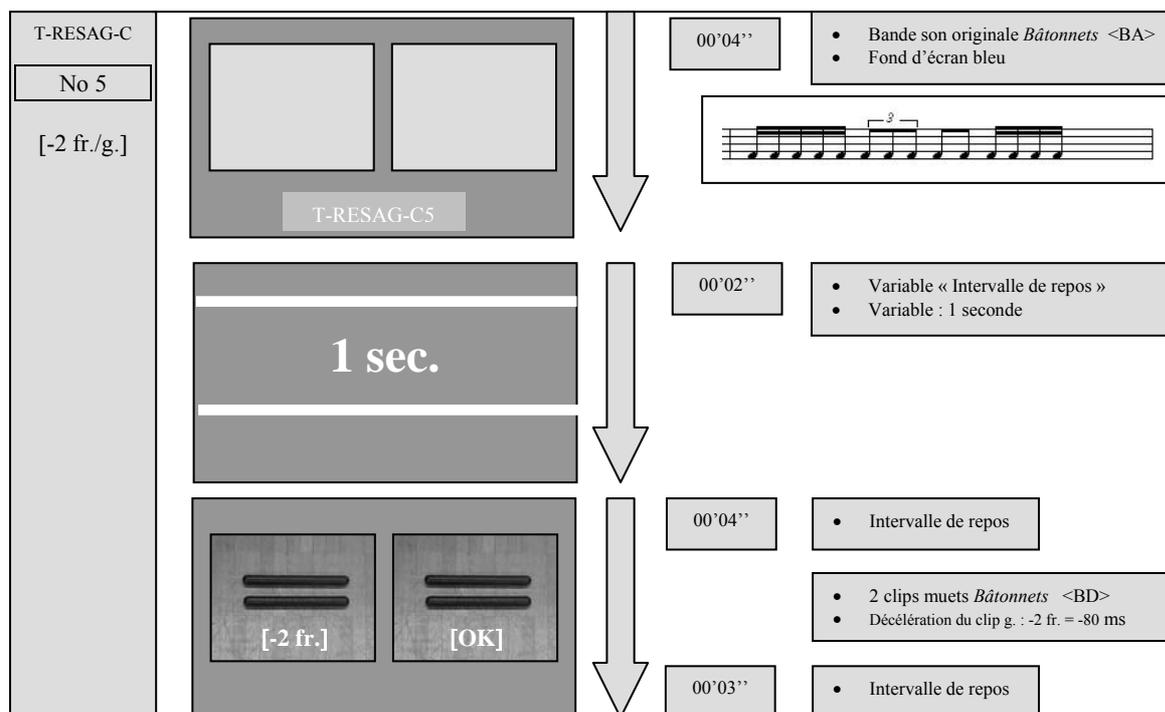


Figure 11.28. Typologie de l'item [T-RESAG C5]

La typologie de l'item [T-RESAG C5] (voir Figure 11.28.) décrit une séquence *prémusicale* de bâtonnets qui frappent une séquence rythmique, ce qui répond exclusivement à la deuxième fonction des systèmes musicaux, *le musical* (voir Paragraphe 4.3.2.). Les contenus de ces items sont tirés de la notation mesurée, en référence à l'*acculturation* (Bosseur, 2005 ; Danhauser 1950/1994 ; Dowling, 1989 ; Francès, 1958/1984 ; Gordon, 1989 ; Grout & Paliscia, 1960/1988 ; Zanetti, 1973 ; Zurcher, 1996a).

Tableau 11.34. Coefficient de corrélation entre l'item [T-RESAG C5] du T-RESAG C et la *Formation instrumentale formelle*

	totforform1	5bat-2sec1
totforform1	1	
5bat-2sec1	.217(*)	1

* La corrélation est significative au niveau 0.05 (bilatéral).

Le coefficient de corrélation (.217*) est significatif (voir Tableau 11.34.) de la liaison entre la variable *Formation instrumentale formelle* (voir Figure 11.9.) et la variable *item [T-RESAG C5]* (voir Figure 11.28.).

Tableau 11.35. Coefficient de corrélation entre l'item [T-RESAG C5] du T-RESAG C et le test de Gordon (1989)

	5bat-2sec1	ttonal	trythm	ttonal-trythm
5bat-2sec1	1			
ttonal	.087	1		
trythm	.059	.870(**)	1	
ttonal-trythm	.077	.975(**)	.958(**)	1

** La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

Il n'y a pas de corrélations (voir Tableau 11.23.) entre le test de Gordon (1989) et l'item [T-RESAG C5].

11.4.5.2. ANOVA entre groupes pour l'item [T-RESAG-C1] du T-RESAG C et corrélations entre la formation prémusicale et instrumentale + test AMMA de Gordon (1989)

Tableau 11.36. ANOVA entre groupes pour l'item [T-RESAG-C1] du T-RESAG C

	N	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard	Intervalle de confiance à 95% pour la moyenne		Min	Max
					Borne inférieure	Borne supérieure		
Novices	50	.46	.503	.071	.32	.60	0	1
Experts	50	.68	.471	.067	.55	.81	0	1
Total	100	.57	.498	.050	.47	.67	0	1

ANOVA					
	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	1.210	1	1.210	5.089	.026
Intra-groupes	23.300	98	.238		
Total	24.510	99			

L'ANOVA (voir Tableau 11.36.) entre les deux groupes pour la variable [T-RESAG-C1] est significative ($p < 0.05$). Il existe une différence significative entre ces groupes. Le groupe Exp obtient (68%) de réponses correctes et le groupe Nov (46%).

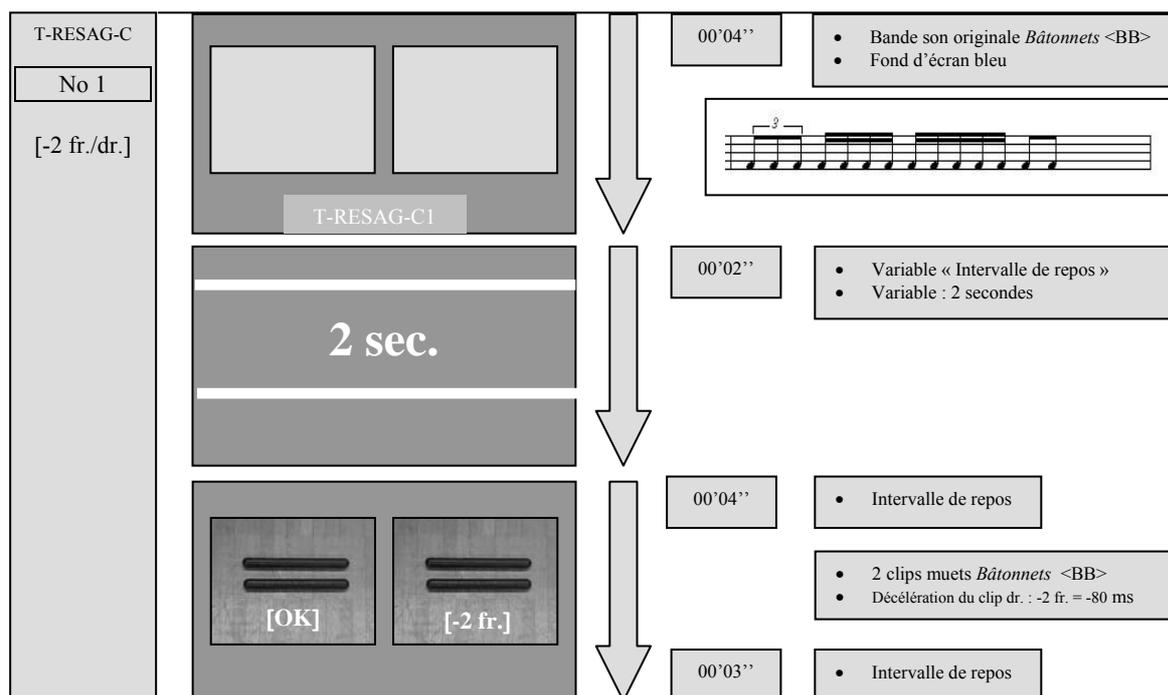


Figure 11.29. Typologie de l'item [T-RESAG C1]

La typologie de l'item [T-RESAG C1] (voir Figure 11.28.) décrit une séquence *prémusicale* de bâtonnets qui frappent une séquence rythmique, ce qui répond exclusivement à la deuxième fonction des systèmes musicaux, le *musical* (voir Paragraphe 4.3.2.). Les contenus de ces items sont tirés de la notation mesurée, en référence à l'*acculturation* (Bosseur,

2005 ; Danhauser 1950/1994 ; Dowling, 1989 ; Francès, 1958/1984 ; Gordon, 1989 ; Grout & Paliscia, 1960/1988 ; Zanetti, 1973 ; Zurcher, 1996a).

Tableau 11.37. Coefficient de corrélation entre l'item [T-RESAG C1] du T-RESAG C et la *Formation instrumentale formelle*

	totforform1	1bat-2sec2
totforform1	1	
1bat-2sec2	.157	1

Le coefficient de corrélation (.157) n'est pas significatif de la liaison entre la variable *Formation instrumentale formelle* (voir *Figure 11.9.*) et la variable *Item* [T-RESAG C1] (voir *Figure 11.29.*).

Tableau 11.38. Coefficient de corrélation entre l'item [T-RESAG C1] du T-RESAG C et le test de Gordon

	1bat-2sec2	ttonal	trythm	ttonal-trythm
1bat-2sec2	1			
ttonal	-.040	1		
trythm	.055	.870(**)	1	
ttonal-trythm	.001	.975(**)	.958(**)	1

** La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

Il n'y a pas de corrélations (voir Tableau 11.38.) entre le test de Gordon (1989) et l'item T-RESAG C1].

11.4.5.3. Cinquième hypothèse opérationnelle : T-RESAG C

Détection de la syntonisation en tant que perception d'un :

- effet de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 1 sec. ;
- effet de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 2 sec. ;
- effet de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 4 sec.

Les scores d'un groupe musicien (Experts) sont significativement plus élevés que les scores d'un groupe amateur (Novices) dans :

4. le test d'aptitude musicale AMMA de Gordon (1989) ;
5. le degré d'expertise mesuré par la quantité de formation *prémusicale* et *musicale* du questionnaire *Profil musical* ;
6. mais pas dans la détection d'un effet :

- de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 1 sec. ;
- de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 2 sec. ;
- de retard constant [-2 fr. = - 80 ms] de l'image d'un des deux clips avec intervalle de repos de 4 sec.

par conséquent, la *détection de la syntonisation* n'est pas une aptitude musicale, à l'exception partielle de l'item [T-RESAG C5] qui discrimine significativement le groupe Experts du groupe Novice et qui est significativement corrélé au degré d'expertise musicale mesuré par la quantité de formation instrumentale formelle.

12. Conclusion

12.1. Discussion sur l'analyse des résultats des deux étapes de la recherche

12.1.1. Le rôle de l'aptitude et de l'expertise dans la détection de la syntonisation audiovisuelle (1^{ère} étape de la recherche)

A la suite des éléments apportés par la problématique au sujet des définitions de l'aptitude musicale (voir *Chapitre 3*), nous avons retenu la définition de Mayer (2003) au sujet des *connaissances spécialisées*, constituées à la fois d'*aptitudes* (potentiel pour acquérir des connaissances qui aboutissent à une performance cognitive) et d'*expériences* (*la pratique délibérée*), déjà mesurée par Ericsson (1993) pour la quantification de la formation formelle.

12.1.1.1. Au sujet de l'aptitude musicale

L'analyse des résultats de la première étape de notre recherche (2001-2003) relative au test d'aptitude musicale de Bentley (1966/1983) a révélé qu'il départage significativement nos trois groupes de sujets ($n_{Nmus} = 17$), ($n_{Amat} = 23$), ($n_{Prof} = 20$). Cependant, la définition de l'*aptitude musicale* utilisée par Bentley (1966/1983), en tant que fonction cognitive stable par rapport aux sollicitations du milieu (Feuerstein & Rand, 1991/1995), peut être remise en question. Les scores obtenus par nos trois groupes de sujets aux sous-tests *Accords*, *Hauteur des sons* et *Rythmes* sont très significativement liés à la variable de *quantité de formation instrumentale formelle*. Seul le sous-test *Mélodie* ne départage pas les trois groupes de manière significative, en raison des scores presque parfaits obtenus par tous les sujets. Puisque le test de Bentley mesure en réalité une *capacité musicale* (Reuchlin, 1990), sa *validité discriminante*, en tant que mesure de l'aptitude musicale est ainsi remise en question.

12.1.1.2. Au sujet de la pratique délibérée

L'analyse des résultats de la première étape de notre recherche (2001-2003) au questionnaire *Profil TAP* de quantification de la *pratique musicale* a révélé qu'il n'existe pas de différence significative quant à la formation *protomusicale* entre les trois groupes ($n_{Nmus} = 17$) ($n_{Amat} = 23$) ($n_{Prof} = 20$), même si pour plusieurs auteurs (Papoušek, 1995a, 1995b ; Tafuri, 2004 ; Trehub, 2003 ; Trevarthen, 2004) l'aptitude musicale repose sur la richesse des stimulations précoces mère/enfant. Par contre, l'analyse des résultats a montré qu'il existe une différence significative dans la *formation prémusicale* entre les trois groupes, ce qui corrobore les travaux de Sloboda (2005) qui mettent l'accent, entre autres, sur l'exposition active, fréquente et précoce à la musique de sa culture, pour développer une bonne expertise musicale. Enfin, le test *t* entre groupes indépendants, appliqué au nombre d'heures de *pratique instrumentale délibérée* par semaine ($m_{Nmus} = 0$; $m_{Amat} = 3.87$; $m_{Prof} = 29.85$), différencie très significativement les groupes Experts ($n = 20$) et Novices ($n = 40$).

12.1.1.3. Au sujet des tests *TadSag*, *TadRag* et *TadDag*

Nous avons choisi de construire des items *protomusicaux*, *prémusicaux* et *musicaux* pour offrir un certain éventail de mises en situation des *systèmes musicaux* (Leroy, 2003). Certains items sont volontairement prosaïques, d'autres font expressément référence à la culture musicale classique occidentale. Le problème de ces contenus, nous nous en sommes rendus compte par la suite, exécutés spontanément pour la plupart, réside dans le fait que les

variables autres que les trois fonctions des systèmes musicaux (la *musicalité*/items protomusicaux, le *musical*/items pré musicaux et la *musique*/items musicaux) (Leroy) ne sont pas contrôlées, ce qui rend impossible toute reproductibilité de notre procédé expérimental.

Cependant, les résultats des scores pour les trois groupes au TadSag ont permis de mettre en évidence le fait que la *détection de la syntonisation* à [-4 fr.] de l'item [2pianoprel] est une aptitude musicale (aptitude + *pratique délibérée*), puisqu'il est corrélé significativement avec la variable *Accords* du test de Bentley et avec la variable *Formation instrumentale délibérée*, toutes deux significatives de la discrimination des trois groupes (Nmus, Amat et Prof).

Or, il n'est pas sans intérêt de constater que cet item fait référence de manière explicite à la *musique* telle que la définit Leroy (2003) et à son traitement représentationnel. Le décodage de son contenu fait appel à une formation musicale formelle (Aiello & Willamon, 2002 ; Barry & Hallam, 2002 ; Droz, 2001 ; Francès, 1968 ; Gordon, 1989, 1990, 2003 ; Hargreaves, 1995, Shuter, 1968 ; Tafuri, 2004 ; Vermersch 1993, 1997) et à une expertise (Ericsson, 1993 ; Sloboda, 1996 ; Sloboda & Davidson, 1995). Plus la complexité de la tâche augmente et plus la performance des Experts s'accroît (en anglais : *the hypothesized level of task complexity*) (Ericsson, Krempe & Tesch-Römer, 1993).

Les résultats des scores pour les trois groupes au TadDag ont permis d'identifier un seuil critique significatif de la détection de la syntonisation audiovisuelle à [- 2 fr.] pour les groupes Nmus, Amat et Prof, probablement plus pertinent que le décalage permanent de [- 4 fr.] présenté à tous les items du TadSag. L'analyse comparée des résultats du TadSag calibré à [- 4 fr.] et les trois items du TadDag, eux aussi, calibrés à [- 4 fr.] permet de mettre en évidence une corrélation significative entre les items de ces deux tests, ce qui constitue une forme de preuve de la *fidélité* de l'effet de ces items à [- 4 fr.]. Trois items *protomusicaux* du TadDag peuvent, en partie, soutenir notre hypothèse, puisqu'ils ont obtenu des scores significatifs dans la discrimination des groupes Nmus, Amat et Prof, sans être en mesure, par contre, de fournir de corrélations significatives avec le test de Bentley ou avec la *pratique délibérée*.

12.1.2. *Le rôle de l'aptitude et de l'expertise dans la détection de la syntonisation audiovisuelle (2^{ème} étape de la recherche)*

L'objectif principal recherché dans la construction de nouveaux tests était de contrôler strictement la plupart des variables contenues dans l'exposition des items. Cela nous a amené à établir un protocole rigoureux d'élaboration de partitions des contenus dont le système a permis d'extraire des séquences mélodiques et rythmiques équivalentes, par le jeu de la combinaison de leurs éléments séparés en unités distinctes. Chaque étape de composition et d'exécution des items peut être fidèlement reproduite par d'autres chercheurs. Les supports instrumentaux d'exécution ont été choisis en fonction des supports instrumentaux des trois items les plus significatifs du TadDag. Ce sont donc des items avec trois modalités d'exécution *Souliers*, *Flûte* et *Bâtonnets*, de typologie exclusivement *prémusicale*, rythmique ou mélodique, qui constituent l'ensemble des tests T-SAG et T-RESAG de la 2^{ème} étape de la recherche (2003-2006).

Au terme de notre recherche, on pourrait nous faire grief, compte tenu de *l'hypothèse de la complexité de la tâche* (Ericsson, Krempe & Tesch-Römer, 1993) que nous avons évoquée plus haut, de ne pas avoir créé de typologie d'items à partir de la littérature musicale savante occidentale.

Les arguments apportés par la psychologie différentielle (Piéron, 1949 ; Reuchlin, 1990 ; Dias, 1991/1995) ainsi que par la 2^{ème} génération des psychologues de la musique (Bogaards, 1991) au sujet des contenus des tests d'aptitude ont mis largement l'accent sur la nécessité d'écarter la confection d'items à partir de matériel musical, pour prévenir tout biais

susceptible de les rendre *dépendants de la culture* (Reuchlin, 1990, p. 683). Les Experts seraient favorisés par rapport aux Novices. D'ailleurs, Davies (1978) avançait l'idée que, même sans référence à la culture, un musicien réussirait encore très bien un test d'aptitude musicale avec des contenus auditifs neutres, ce qui laisse supposer que ce musicien expert posséderait donc des capacités perceptives de type « bottom-up » supérieures à celles d'un sujet non musicien ou amateur : « tout ce que fait le constructeur [en construisant des items neutres], c'est éviter de donner une longueur d'avance aux musiciens pour une course qu'ils devraient gagner de toute façon » (p. 120). Nous avons suivi ses conseils. Par le biais de tests perceptifs audiovisuels *prémusicaux*, aussi neutres culturellement que pourraient l'être les items du test auditif AMMA de Gordon, nous avons mis à l'épreuve l'idée que des sujets Experts pourraient construire, à partir de percepts (Reybrouck, 2001) audiovisuels brefs, une image musicale *opérative* (Bastien, 1997) plus rapidement et de manière plus efficace que des sujets Novices, la typologie des items important peu.

12.1.2.1. Au sujet de l'aptitude musicale

L'analyse des résultats de la seconde étape de notre recherche (2001-2003) relative au test d'aptitude musicale de Gordon (1989) montre que celui-ci discrimine de manière très significative les deux groupes (n Novices = 50) et (n Experts = 50), qu'il s'agisse de l'aspect rythmique, de l'aspect mélodique ou des scores totaux. La régression linéaire entre l'indice de formation musicale (nombre d'heures de pratique musicale générale/par année de vie) et les scores totaux à l'AMMA démontre que ce test subit un effet de seuil : si un certain nombre d'heures de pratique musicale influence favorablement les scores, à partir du franchissement d'un certain seuil que nous estimons à 150 heures de pratique musicale/année de vie, l'activité musicale n'a plus aucun effet sur la réussite des scores. Nous pourrions recommander l'utilisation de ce test à des fins pédagogiques dans le domaine de la formation musicale d'étudiants adultes.

12.1.2.2. Au sujet de la pratique délibérée

Grâce aux aménagements que nous avons effectués dans notre questionnaire *Profil musical*, nous pouvons tirer les profils d'activités musicales des Experts et des Novices à partir de la prise en compte des dimensions importantes qui les spécifient dans la littérature. Nos deux groupes ne se différencient pas de manière significative quant à la présence de formation *protomusicale*. Par contre, la présence de formation *prémusicale* les différencie de manière significative, en particulier pour le facteur d'*apprentissage précoce d'un instrument*, suivi du facteur d'*initiation musicale* et enfin de la *fréquentation d'une école active*. Ce qui est frappant, c'est que le groupe Experts subit (ou bénéficie), dès l'âge de quatre ans, la pression (ou la stimulation) de l'*esprit Conservatoire* (François, 2004) qui se traduit par la pratique musicale et instrumentale *délibérée*. Nos résultats semblent infirmer ceux de Howe & Davidson (2003) qui affirment qu'il y a peu de différence entre groupes de très bons élèves musiciens et groupes d'élèves musiciens médiocres par rapport à l'âge à partir duquel ces enfants ont pu « s'amuser avec des jouets musicaux, être encouragés à danser sur la musique, écouter de la musique ou jouer de la musique » (Howe & Davidson, 2003, p. 206). Bien que la réussite précoce ait amené des succès ultérieurs, elle n'a pas constitué une relation causale déterminante (Sloboda, 2004), écornant le mythe incarné par Mozart, à savoir qu'il faut être un jeune prodige pour réussir en musique. Par contre, elle a permis de conforter l'adage qui dit que « c'est en travaillant que l'on arrive à quelque chose », puisqu'à l'âge de 12 ans, le groupe des élèves experts travaillait 800% de plus que celui du groupe le plus faible, soit deux heures par jour pour le premier groupe, et 15 minutes pour le second. Enfin, notre groupe

Experts n'a pas forcément des parents pratiquant plus d'activités musicales amateur que le groupe *Novices*.

Le groupe Experts obtient un score 11,54 fois plus élevé que le groupe Novices en quantité d'heures de *pratique délibérée*, bien que l'étendue des scores soit très grande parmi les deux groupes ($MinExp = 2'976$ heures ; $MaxExp = 30'688$) et ($MinNov = 120$ heures ; $MaxNov = 2'160$ heures), ce qui pourrait presque permettre aux deux groupes de se rejoindre dans les extrémités. Nos résultats rejoignent davantage ceux de Wernli (2005) que ceux d'Ericsson (1993) probablement parce que ces derniers commencent à faire date.

La pratique musicale de groupe est bien plus importante dans le groupe des Novices que dans celui du groupe Experts, mais les scores ne sont pas significatifs. Il est probable que ces résultats soient la conséquence du très grand engagement du groupe Experts dans la *pratique délibérée* de l'instrument (Ericsson, 1993), nécessitant un *retrait social*, dès l'enfance, qui puisse garantir un travail régulier à l'instrument (Csikszentmihalyi, 1996/2006). Ce désintérêt pour la *Formation musicale de groupe formelle* du groupe Experts est peut-être aussi l'expression de la dynamique psychique des musiciens professionnels, décrite en termes d'indépendance et d'introversivité (Kemp & Mills, 2002), en fonction de l'instrument pratiqué (Davies, 1978).

Enfin, la comparaison des moyennes des scores obtenus par le groupe Experts et Novices à la formation musicale informelle est significative. La formation musicale informelle est une spécificité du groupe Novices. Il est presque certain que le faible intérêt du groupe Experts pour la Formation musicale informelle, une activité de jeu par excellence, soit la conséquence de son haut degré d'engagement dans la pratique instrumentale délibérée (Ericsson, 1993).

12.1.2.3. Au sujet des tests T-SAG et T-RESAG

Lorsque nous avons construit le T-SAG A à partir des résultats significatifs obtenus par trois items du TadDag de type *protomusicaux* calibrés à (-2 fr.), nous n'avons que reproduit la variable *sensibilité au frames*, écartant sciemment la variable *typologie des items de type protomusicaux*. Cependant, les scores au test T-SAG A ne permettent pas de discriminer le groupe des Novices et le groupe des Experts. Nous n'obtenons qu'un item qui soutient notre hypothèse au sujet de la détection de la syntonisation en tant qu'aptitude musicale du point de vue de la *pratique délibérée* mais non du point de vue de la dimension auditive de l'aptitude mesurée par le test de Gordon.

Les scores au test T-SAG B permettent de mettre en évidence le fait que la perception de la désyntonisation par effet de retard constant de l'image d'un des deux clips muets, suite à l'exposition de la bande son aveugle est beaucoup plus facilement identifiable que la désyntonisation par effet d'avance constante de l'image de même réglage de frames. C'était déjà le cas pour le test TadDag de la première étape. La raison probable est que ce retard de l'image permet au système sensoriel de créer une attente perceptive (Frasse, 1974 ; Gordon, 1989 ; Zanetti, 1973), favorable à la discrimination de la désyntonisation audiovisuelle. Dans le cas d'une avance constante de l'image, le système perceptif ne peut probablement pas créer d'*anticipation*, facilitant la détection de la désynchronisation audiovisuelle d'une des deux images sur la bande son, car la scène cinématique de l'image muette est en avance par rapport à l'exposition du clip synchronisé. Cette particularité mise en évidence par nos résultats, pourrait s'expliquer en tenant compte du rôle et des mécanismes de fonctionnement des neurones miroirs (Rizzolatti *et al.*) dans l'activation du système moteur, responsable de la perception de l'action. L'aire prémotrice F5 ne coderait pas d'affordances visuelles particulières, mais les « actes moteurs qui leur sont congruents » (Rizzolatti & Singigaglia, 2008, p. 20). Ainsi, la perception d'un phénomène nécessiterait la mise en œuvre de l'action qui lui est associée, *via* les neurones miroirs (Jeannerod, 1999). Or, dans le cas d'une avance constante de la scène cinématique muette d'un des

deux clips de [+3 ; + 4 fr.] sur la synchronisation audiovisuelle de la scène cinématique de l'autre clip, le système perceptif ne peut pas *refléter* (Leman, 2008) l'action qui est associée à la scène cinématique du clip avancé, confronté au *déficit informationnel* (Laborit, 1974) sonore. *A contrario*, lorsqu'il s'agit de détecter un retard constant de la scène cinématique muette d'un des deux clips de [-2 fr ; -4 fr.] par rapport à la synchronisation audiovisuelle exacte de l'autre clip, le système perceptif, ayant préalablement *reflété* (Leman) l'action audiovisuelle, est alors capable de *refléter* (Leman) plus facilement l'action retardée du clip de gauche, malgré le déficit sonore, puisqu'il l'a déjà perçue une fois dans sa totalité audiovisuelle 80 ms et 160 ms auparavant.

Ainsi, nous obtenons à nouveau un score significatif pour l'item qui expose une situation cinématique de petits souliers frappant sur un djembe. La typologie de l'item [9soulm2tsb] est identique à la typologie de l'item [3soulm2tsa] (voir *Figure 11.16.*). Puisque cet item a permis de départager les deux groupes Novices et Experts de manière significative à deux reprises, la *fidélité* de cet item est démontrée par la méthode test-retest (Reuchlin, 1990). Cet item permet également de soutenir notre hypothèse au sujet de la détection de la syntonisation qui discrimine significativement le groupe Experts du groupe Novices et qui est significativement corrélé au degré d'expertise musicale mesuré par la quantité de formation instrumentale formelle, mais ne l'est pas avec le test AMMA de Gordon. En conclusion, cet item obtient certainement le meilleur résultat puisqu'il permet à la fois de discriminer les deux groupes de manière significative, de soutenir notre hypothèse au sujet de sa corrélation avec l'aptitude musicale en tant que *pratique délibérée*, et enfin d'amener une preuve de fidélité test-retest en apparaissant significatif dans deux test différents.

Le test T-RESAG C fournit une preuve que l'intervalle de repos entre la présentation de la bande son et l'effet cinématique de deux clips semblables, légèrement décalés, joue un rôle important sur la perception. Le fait d'accroître de 3 à 4 secondes l'intervalle de repos pourrait permettre d'obtenir des résultats mieux différenciés entre le groupe Novices et le groupe Experts.

12.2. Retour aux hypothèses et perspectives d'avenir

Dans le premier chapitre de cette recherche, nous décrivons la manière dont Beethoven avait compensé son handicap auditif par le développement expert de son *œil musical* pour recréer une image mentale de sa propre musique. A partir de la seule lecture visuelle des indices gestuels et kinesthésiques fournis par les attitudes corporelles, les coups d'archet et les actions des doigts sur les cordes des quatre instrumentistes de son quatuor, il put en « saisir les plus petites fluctuations dans le tempo ou le rythme et les corriger immédiatement » (Thayer, 1964, cité par Buchet, 1995, p. 329). En d'autres termes, Beethoven put encoder, sous forme d'image musicale, la mise en scène des actes gestuels d'exécution de son œuvre, par la vision de la biomécanique du jeu instrumental (Kululuka, 2001 ; Leman, 2008). Beethoven aura probablement été aidé, dans sa *transcription* des indices tactilo-kinesthésiques muets du jeu des musiciens et dans son jugement du degré de leur synchronisation - *transcription* définie par Leman (2008) sous le terme de *syntonisation* - par son expertise générale dans le domaine musical, développée dès son plus jeune âge. A cela s'ajoute l'*évocation* de l'image mentale de la partition de son 12^{ème} *Quatuor* qu'il venait d'achever et que ses musiciens déchiffraient sous ses yeux. A ceci, nous avons alors apporté la précision suivante : « la sollicitation cognitive de son expertise générale, associée à l'évocation de l'image musicale de la partition du modèle *qu'il désirait entendre*, lui ont permis d'identifier les mouvements muets de ses musiciens de manière musicalement pertinente, c'est-à-dire de les *anticiper* [Gordon, 1989 ; Zanetti, 1973] » (p. 127).

Arrivé au terme de l'analyse de notre recherche, nous pourrions formuler la conclusion sous forme de question :

Pourquoi les tests T-SAG et T-RESAG, basés sur la perception de la syntonisation audiovisuelle de stimuli *prémusicaux* d'une grande simplicité, n'ont-ils pas réellement permis de discriminer de manière significative deux groupes de sujets *Novices* et *Experts* ?

Au-delà de l'expérience musicale générale, exprimée par la *pratique délibérée* que les réponses au questionnaire *Profil Musical* ont permis de quantifier, c'est autour de la question de l'image musicale *déjà formée* que la perception visuelle experte de la *syntonisation* de deux scènes *musicales* semblables d'actes gestuels pourrait s'actualiser le mieux. Plus la complexité de la tâche augmente et plus la performance des Experts s'accroît (en anglais : *the hypothesized level of task complexity*) (Ericsson, Krempe & Tesch-Römer, 1993). Ainsi, c'est parce que la tâche exposée dans nos tests T-SAG et T-RESAG était insuffisamment complexe, que peu de processus de type « top-down », l'influence de la représentation experte sur la perception, ont pu être mis en évidence de manière significative.

Nous pourrions alors nous demander si les résultats significatifs que nos items audiovisuels ont obtenus dans la discrimination de nos deux groupes *Novices* et *Experts* sont l'expression d'un processus de type « bottom-up » ? La question reste ouverte.

La théorie motrice des représentations auditives (Berthoz, 1997 ; Feldmeyer, 2002 ; Gallagher, 2004, 2996 ; Gandolfo *et al.*, 2006 ; Jeannerod, 2002) et la théorie des *neurones miroirs* (Rizzolatti *et al.*, 1988 ; Rizzolatti & Sinigaglia, 2008) pourraient fournir une explication plausible quant aux mécanismes neuronaux mimétiques déclenchés par un sujet exposé à l'audiovision d'une *activité musicale*, en déterminant le niveau cognitif de fixation de l'image musicale dans la représentation (processus *bottom-up*). A l'inverse, elle pourrait fournir une explication convaincante sur les modalités de régulation que la représentation peut opérer sur les programmes moteurs d'action (l'interprétation musicale) (Shaffer, 1989) et sur les programmes moteurs d'exécution de l'action (l'exécution musicale) (processus *top-down*). Les processus « top-down » seraient d'autant plus efficaces dans le contrôle de la perception, que le sujet, par l'apprentissage, a construit préalablement des circuits neuronaux aux *modalités analogues* à celles qu'il rencontrera dans des situations nouvelles (Janata, 2001).

Si le cadre théorique semble déjà posé, il manque le cadre expérimental. Nous pourrions proposer de constituer les items d'un nouveau test de la perception de la syntonisation audiovisuelle, à partir de contenus cinématiques *musicaux* qui refléteraient des aspects spécifiques de l'expertise instrumentale, dans des scènes d'exécution d'œuvres réelles et sur des instruments réels. Si les contenus des items étaient exécutés par trois instruments différents, nous pourrions alors constituer trois groupes de sujets en fonction de leur degré d'expertise à l'un ou à l'autre de ces instruments. Nous pourrions alors peut-être savoir si l'image musicale *déjà formée* permettrait ou non à un pianiste, par exemple, de détecter la syntonisation audiovisuelle d'une scène du jeu musical de son propre instrument de manière plus significative que s'il s'agissait d'une scène du jeu musical d'un autre instrument comme le violon ou la harpe.

Cependant, nos tests T-SAG et T-RESAG ont fourni plusieurs indices significatifs de la capacité de certains items à discriminer le groupe Experts du groupe Novices par le biais de la détection de la syntonisation audiovisuelle. Une troisième phase de construction de tests serait à envisager, sur la base des résultats obtenus aux deux précédentes phases, mais aussi sur la base de l'expérience accumulée, transcrite à travers la réalisation de ce présent travail. Belles perspectives d'avenir.

Références bibliographiques

A

- Abry, C. & Schwartz, J.-L. (1998). La perception de la parole, *Science et vie*, 204, 104-113.
- Ackerman, P., & Beier, M. (2003). Traits complexes, cognitive investment, and domain knowledge. In R. J. Sternberg, & L. Grigorenko, (Eds.), *The psychology of abilities, competencies, and expertise*, (pp. 1-30).
- Affolter, F. D. (1999). *Perception, Wirklichkeit et langage : Wirklichkeit de la personne et son environnement dans la vie quotidienne, la racine de son développement*. Morges : auteur.
- Agosti-Gherban, C. (2000). *L'éveil musical : une pédagogie évolutive*. Paris : L'Harmattan.
- Aiello, R. & Williamon, A. (2002). Memory. In R. Parncutt & G. E. McPherson (Eds.), *The science and psychology of music performance : Creative strategies for teaching and learning* (pp. 167-181). Oxford : Oxford University Press.
- Albèra, P., Bachmann-Geiser, B., Mili, I., Rosset, D., Sackmann, D., Steulet, C. & Wyder, J. (2001). *La vie musicale en Suisse* (2^{ème} éd.). Zürich : Pro Helvetia. (Original publié 1991)
- Alten, M. (1995). *La musique dans l'école : de Jules Ferry à nos jours*. Paris : EAP.
- Alten, M. (2001). L'inspection générale de l'enseignement primaire et la musique dans les années trente. In L. Guirard & G. Boudinet (Ed.), *Le sens de l'expérience musicale en éducation* (pp. 165-177). Paris : Observatoire Musical Français, Université Sorbonne Paris IV.
- Altenmüller, E. (2002). Le cerveau mélomane, *Pour la science*, 294, 70-77.
- Ansermet, E. (1987). *Les fondements de la musique dans la conscience humaine* (2^{ème} éd.). Neuchâtel : La Baconnière. (Original publié en 1961)
- Arcier, A.-F. (1997). La surdité de Beethoven. *Médecine des arts*, 21, 37-44.
- Arcier, A.-F. (1998). *Le trac : le comprendre pour mieux l'appivoiser*. Montauban : AleXitère.
- Arcier, A.-F. (2006). Changement de paradigme [Numéro spécial]. *Médecine des arts*, 55, (éditorial).
- Arlettaz, V. (2003). Faut-il jouer Beethoven deux fois moins vite ? *Revue musicale de Suisse romande*, 56, 52-56.
- Arom, S. & Khalfa, J. (1998). Une raison en acte : pensée formelle et systématique musicale dans les sociétés de tradition orale. *Revue de musicologie*, 84(1), 5-16.
- Association suisse des écoles de musique. (2006). *Enseigner la musique avec compétence artistique et pédagogique*. Document disponible chez l'auteur, Case postale 49, 4410 Liestal.

B

- Bachmann, M.-L. (1984). *La rythmique Jaques-Dalcroze: une éducation par la musique et pour la musique*. Neuchâtel : La Baconnière.
- Badan, M., Hoyois, C. & Piller, J. (1992). Le concept de l'approche de Madame F. Affolter. In M. Dubochet (Ed.), *L'ergothérapie avec les enfants* (pp. 169-183). Lausanne : EESP.
- Baddeley, A. (1993). *La mémoire humaine : théorie et pratique* (S. Hollard, trad.). Grenoble : PUG. (Original publié en 1990)
- Baeriswyl, J. (1945). L'enseignement de la rythmique Jaques-Dalcroze dans les écoles genevoises. In F. Martin (Ed.), *Congrès de l'enseignement élémentaire de la musique* (pp. 11-15). La Chaux-de-Fonds, 5 & 6 mai 1945.

- Baily, J. (1985). Music structure and human movement. In P. Howell, I. Cross & R. West (Eds.), *Musical structure and cognition* (pp. 237-258). London: London Academic Press.
- Bandler, R. & Grindler, J. (1982). *Les secrets de la communication* (J.-L. Lalanne, trad.). Paris : Le jour. (Original publié en 1981)
- Barkóczi, I. & Pléh, C. (1982). *Etude de l'effet psychologique de la méthode d'éducation musicale de Kodály*. Kecskemét : Institut de pédagogie musicale Zoltán Kodály.
- Baron, G. (1965). *Marcel Jousse : introduction à sa vie et à son œuvre*. Paris : Casterman.
- Barrier, G. (1997). L'analyse du geste et de ses médiations: aspects communicationnels. In J. Fontanille & E. Landowski (Ed.), *Geste, cognition et communication* (pp. 49-73). Limoges : PULIM.
- Barry, N. H., & Hallam, S. (2002). Practice. In R. Parncutt & G. E. McPherson (Eds.), *The science and psychology of music performance : Creative strategies for teaching and learning* (pp. 151-165). Oxford : Oxford University Press.
- Bastien, C. (1997). *Les connaissances de l'enfant à l'adulte*. Paris : Armand Colin.
- Baudonnaire, P.-M. (1997). *Le mimisme et l'imitation*. Paris : Flammarion.
- Baumard, M. (2006). La musique, un soutien scolaire. *Le Monde de l'éducation*, 344, 59.
- Bentley, A. (1983). *Musikalische Begabung bei Kindern und ihre Messbarkeit* (R. Jakoby, trad.). Berlin : Verlag Moritz Diesterweg. (Original publié en 1966)
- Bergeson, T. R., & Trehub, S. E. (1999). Mothers' singing to infants and preschool children. *Infant behaviour & development*, 22(1), 51-64.
- Bernaudo, J.-L. (2000). *Tests et théories de l'intelligence*. Paris : Dunod.
- Bertholet, A. & Petignat, J.-L. (1979/1982/1984). *A vous la musique (IP-6P) : Méthodologie/Fiches du maître*. Neuchâtel : Commission romande des moyens d'enseignement (COROME).
- Berthoz, A. (1997). *Le sens du mouvement*. Paris : Odile Jacob.
- Bissonnette, S. & Richard, M. (2005). Le cognitivisme et ses implications pédagogiques. In C. Gauthier & M. Tardif (Ed.), *La pédagogie : théories et pratiques de l'Antiquité à nos jours* (2^{ème} éd., pp. 309-332). Montréal : Gaëtan Morin. (Original publié 1996)
- Blacking, J. (2000). *How musical is man ?* Washington : University of Washington Press. (Original publié en 1973)
- Blagonadejina, L. V. (1940). *L'analyse psychologique de la représentation auditive de la mélodie*. Mémoire de l'Institut d'Etat de psychologie, Moscou.
- Boepple, P. (1910). *L'enseignement du chant à l'école primaire*. Paris : Jobin.
- Bogaards, P. (1991). *Aptitude et affectivité dans l'apprentissage des langues étrangères*. Paris : Hatier/Didier.
- Bolliger, T. (1998a). Pédagogie et musique. In J.-L. Matthey & J.-M. Pittier (Ed.), *Musique et humanisme* (pp. 203-217). Lausanne : Bibliothèque cantonale et universitaire/Revue Musicale de Suisse Romande.
- Bolliger, T. (1998b). Quel plan d'étude pour la formation des professeurs de musique ? *Animato*, 5, 12.
- Bonnet, C. (1998). La perception : perception et représentations pragmatiques. In J.-L. Roulin (Ed.), *Psychologie cognitive* (pp. 105-113). Paris : Bréal.
- Bonnet, C. & Zulauf, M. (1992). *Entre notes : trois ans d'expérience d'enseignement élargi de la musique dans le canton de Vaud*. Lausanne : Centre vaudois de recherches pédagogiques (CVRP).
- Bosseur, J.-Y. (2005). *Du son au signe : histoire de la notation musicale*. Paris : Alternatives.
- Bossomaier, T., & Snyder, A. (2004). Absolute pitch accessible to everyone by turning off part of the brain ? *Organised sounds* 9(2), 181-189.

- Bovet, J. (1945). L'enseignement de la musique dans les écoles fribourgeoises. In F. Martin (Ed.), *Congrès de l'enseignement élémentaire de la musique* (pp. 27-30). La Chaux-de-Fonds, 5 & 6 mai 1945.
- Bowlby, J. (1978). *Attachement et perte* (Vol. 1, J. Kalmanovitch, trad.). Paris : PUF. (Original publié en 1969)
- Brossard, A. (1992). *Psychologie du regard*. Neuchâtel : Delachaux & Niestlé.
- Brown, S. (2001). The « musilanguage » model of music evolution. In N. L. Wallin, B. Merker, & S. Brown (Eds.), *The origins of music* (2nd ed., pp. 241-300). New York : MIT Press. (Original publié en 2000)
- Buchet, E. (Ed.). (1977). *Carnets intimes suivis du Testament d'Heiligenstadt* (pp. 80-81). Paris : Buchet/Chastel.
- Buchet, E. (1995). *Beethoven : légendes et vérités*. (2^e éd.). Paris : Buchet/Chastel.
- Buisson, F. (1882). Musique. In F. Buisson (Ed.), *Dictionnaire de pédagogie et d'instruction primaire* (2^{ème} partie, Vol.1, pp. 1368-1380). Paris : Hachette.
- Bullinger, A. (1991). Vision, posture et mouvement chez le bébé : approche développementale et clinique. In F. Jouen & A. Henocq (Ed.), *Du nouveau-né au nourrisson* (pp. 47-61). Paris : PUF.
- Bullinger, A. (2000). De l'organisme au corps : une perspective instrumentale. *Enfance*, 3, 213-220.
- Bullinger, A. (2004). *Le développement sensori-moteur de l'enfant et ses avatars : un parcours de recherche*. Paris : Erès.
- Burdet, E. (1966, janvier, no 1). *Bulletin d'information*. Lausanne : Organisation internationale pour le progrès de la musique.
- Burdet, J. (1945). L'enseignement de la musique dans les écoles vaudoises. In F. Martin (Ed.), *Congrès de l'enseignement élémentaire de la musique* (pp. 15-22). La Chaux-de-Fonds, 5 & 6 mai 1945.

C

- Campos, R. (2003). *Instituer la musique : les premières années du Conservatoire de Genève (1835-1859)*. Genève : Editions Université-Conservatoire de musique.
- Camus, J.-F. (1996). *La psychologie cognitive de l'attention*. Paris : Armand Colin.
- Céleste, B. (1982). Observation de jeux sonores. In B. Céleste, F. Delalande & E. Dumaurier (Ed.), *L'enfant du sonore au musical* (pp. 67-98). Paris : Buchet-Chastel.
- Chapuis, E. (2005). Les premières recherches en psychologie de l'enfant. In C. Fijalkow (Ed.), *Maurice Chevais (1880-1943 : un grand pédagogue de la musique)* (pp. 57-68). Paris : L'Harmattan.
- Charles-Dominique, L. (2001). « Jouer », « sonner », « toucher » : une taxinomie française historique et dualiste du geste musical, *Cahiers de musiques traditionnelles*, 14, 111-123.
- Chassain-Dolliou, L. (1995). *Le Conservatoire de Paris ou les voies de la création*. Paris : Gallimard.
- Chavanne, A. & Rousseau, L.-J. (1913). *Dancez-chantez*. Paris : Larousse.
- Chevais, M. (1937). *Education musicale de l'enfance* (Vol. 1). Paris : Leduc.
- Chevais, M. (1943a). *L'art d'enseigner* (Vol. 2). Paris : Leduc.
- Chevais, M. (1943b). *Méthode active et directive* (Vol. 3). Paris : Leduc.
- Clarke, E. (2004). Processus cognitifs dans l'interprétation. In J.-J. Nattiez (Ed.), *Musiques : une encyclopédie pour le XXI^{ème} siècle* (Vol. 2, pp. 342-358). Paris : Actes sud/Cité de la musique.
- Clayton, M., Sager, R., & Will, U. (2005). In time with music : The concept of entrainment and its significance for ethnomusicology. *European meetings in ethnomusicology (ESCEM CounterPoint)*, 1, 3-75.
- Coen, P.-F. (2002). Comment utiliser les représentations des futurs professeurs d'instrument pour leur permettre de construire une pensée réflexive et d'intégrer les contenus de leur formation ? In F.

- Regnard & E. Cramer (Ed.), *Apprendre et enseigner la musique : représentations croisées*, pp. 117-140. Paris : L'Harmattan.
- Coen, P.-F. (2006). La recherche en éducation musicale : un nouveau défi à relever ! *Educateur*, 1, 36.
- Colwell, R. (2002). Assessment's potential in music education. In R. Colwell & C. Richardson (Eds.), *The new handbook of research in music teaching and learning : A project of the music educators national conference* (pp. 1128-1158). Oxford : Oxford University Press.
- Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (CDIP). (2007, 14 juin). *Accord intercantonal sur l'harmonisation de la scolarité obligatoire (HarmoS)*. Berne : CDIP.
- Combarieus, J. (1917). *La musique : ses lois, son évolution*. Paris : Flammarion.
- Commission externe d'évaluation des politiques publiques (CEPP). (1999). *Politique cantonale l'éducation musicale*. Genève : Etat de Genève.
- Condon, W. S. (1984). Une analyse de l'organisation comportementale. In J. Cosnier & A. Brossard (Ed.), *La communication non verbale* (pp. 31-70). Neuchâtel : Delachaux & Niestlé.
- Cook, N. (2006). *Musique, une très brève introduction* (N. Gentili, trad.). Paris : Allila. (Original publié en 1998)
- Cosnier, J. (1984). Communication non verbale : co-texte ou contexte ? In J. Cosnier & A. Brossard (Ed.), *La communication non verbale* (pp. 1-29). Neuchâtel : Delachaux & Niestlé.
- Coulet, J.-C. (1999). *Eduquer l'intelligence*. Paris : Dunod.
- Court, R. (1992). Rythme musical et forme esthétique. In J. J. Wunenburger (Ed.), *Les rythmes : lectures et théories* (pp. 183-194). Paris : L'Harmattan.
- Csikszentmihalyi, M. (2006). *La créativité : psychologie de la découverte et de l'invention*. Paris : Laffont. (Original publié en 1996)
- Culioli, C. (1993). *Objectif musique*. Paris : Cité de la musique.

D

- Danhauser, A. (1994). *Théorie de la musique* (éd. rev. et aug.). Paris : Henri Lemoine. (Original publié en 1950)
- Da Silva Neves, R. (1999). *Psychologie cognitive*. Paris: Armand Colin.
- Dauphin, C. (2004). Les grandes méthodes pédagogiques du XX^{ème} siècle. In J.-J. Nattiez (Ed.), *Musiques : une encyclopédie pour le XXI^{ème} siècle* (Vol. 2, pp. 833-853). Paris : Actes sud/Cité de la musique.
- Deutsch, D. (Ed.). (1999). *The psychology of music* (2nd ed.). London: Academic Press. (Original publié en 1982)
- Davidson, J. W., & Correia, J. S. (2002). Body movement. In R. Parncutt & G. E. McPherson (Eds.), *The science and psychology of music performance : Creative strategies for teaching and learning* (pp. 237-250). Oxford : Oxford University Press.
- Davies, J. B. (1978). *The psychology of music*. Stanford : Stanford University Press.
- Davis, M. (1994). Folk music psychology. *The psychologist*, 7(12), 537.
- Delalande, F. (1984). *La musique est un jeu d'enfant*. Paris : Buchet-Chastel.
- Département des institutions et des relations extérieures du canton de Vaud & Service des affaires culturelles (DIRE). (2002). *Rapport concernant l'aide à l'enseignement musical du canton de Vaud*. Lausanne : Service des affaires culturelles.
- De la Motte-Haber, H. (1994). Principales théories scientifiques en psychologie de la musique : les paradigmes. In A. Zenatti (Ed.), *Psychologie de la musique* (E. Chevrel, trad., pp. 27-53). Paris : PUF.
- Deliège, C. (1989). De la forme comme expérience vécue. In S. McAdams & I. Deliège (Ed.), *La musique et les sciences cognitives* (pp. 159-179). Bruxelles : Mardaga.

- Dépelteau, F. (2000). *La démarche d'une recherche en sciences humaines*. Bruxelles : De Boeck.
- Desain, P., & Windsor, L. (Eds.). (2000). *Rhythm perception and production*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- De Troch, D. (1974). *Validité intrinsèque de contenu d'une batterie de tests d'aptitude musicale* (Etude critique). Bruxelles : Université de Louvain, Centre de psychologie expérimentale et comparée.
- D'Harcourt, R. (1961). Beethoven : une vie d'orages et de passions. In D'Angélics (Ed.), *Génies et réalités*. Paris : Hachette.
- Dias, B. (1995). *De l'évaluation psychométrique à l'évaluation du potentiel d'apprentissage* (préface de R. Feuerstein & Y. Rand). Lucerne : SZH/SPC. (Original publié en 1991)
- Doğantan, M. (2002). *Mathis Lussy : A pioneer in studies of expressive performance*. Bern : Peter Lang.
- Dolle, J.-M. (1974). *Pour comprendre Jean Piaget*. Paris : Privat.
- Dowling, W. J. (1989). Simplicité et complexité en musique et en cognition. In S. McAdams & I. Deliège (Ed.), *La musique et les sciences cognitives* (P. Driane, trad., pp. 351-360). Bruxelles : Mardaga.
- Drake, C. & Rochez, C. (2002). *Développement et apprentissage des activités et perceptions musicales* (Rapport de recherche, version longue). Boulogne, Paris : Université René Descartes.
- Droz, R. (2001). Musique et émotions. *Actualités psychologiques*, 11, 1-25.
- Dubost, B. (2001). L'expérience musicale et la résilience. In L. Guirard & G. Boudinet (Ed.), *Le sens de l'expérience musicale* (pp. 43-72). Paris : Observatoire musical français, Université Sorbonne Paris IV.

E

- Elias, N. (1991). *Mozart : sociologie d'un génie*. Paris : Seuil.
- Engelien, A, Elbert, T & Pantev, C. (1999). Le cerveau du musicien: organisation spécialisée des regions consacrées à l'audition et au toucher. *Médecine des arts*, 28, 3-7.
- Ericsson, K. A. (2003). The search for general abilities and basic capacities. In R. J. Sternberg & E. L. Grigorenco (Eds.), *The psychology of abilities, competencies, and expertise* (pp. 93-125). New York : Cambridge University Press.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. Th., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological review*, 100(3), 363-406.
- Ericsson, K. A., & Charness, N. (1994). Expert performance : Its structure and acquisition. *American psychologist*, 49(8), 725-747.
- Ericsson K. A., & Lehmann, A. C. (1996). Expert and exceptional performance: Evidence of maximal adaptation to task constraints. *Annual review of psychology*, 47, 273-305.
- Ericsson, K. A., & Charness, N. (1997). Cognitive and developmental factors in expert performance. In P. J. Feltovich, K., M. Ford & R. R. Hoffman (Eds.), *Expertise in context : Human and machine* (pp. 3-41). Cambridge : MIT Press.
- Ernst, A. (2002). Begabung aus pädagogischer Sicht (Teil I). *Revue Musicale Suisse*, 7-14.

F

- Fagès, J.-B. (1971/1996). *Histoire de la psychanalyse après Freud*. Paris : Privat/Odile Jacob.
- Feldmeyer, J.-J. (2002). *Cerveau et pensée : la conquête des neurosciences*. Genève : Georg.
- Ferguson, M. (1981). *Les enfants du verseau* (G. Beney, trad.). Paris : Calmann-Levy. (Original publié 1980)
- Feyereisen, P. & de Lannoy, J.-D. (1985). *Psychologie du geste*. Bruxelles: Mardaga.
- Fijalkow, C. (2005). Du plaisir et de la méthode avant toute chose... In C. Fijalkow (Ed.), *Maurice Chevais (1880-1943) : un grand pédagogue de la musique* (pp. 69-92). Paris : L'Harmattan.
- Finke, R. A. (1989). *Principles of mental imagery*. Cambridge : MIT.

- Fraisse, P. (1968). *Psychologie du temps*. Paris : PUF.
- Fraisse, P. (1974). *Psychologie du rythme*. Paris : PUF.
- Francès, R. (1968). *Psychologie de l'esthétique*. Paris : PUF.
- Francès, R. (1984). *La perception de la musique* (2^{ème} éd.). Paris : Vrin. (Original publié en 1958)
- François, P. (2004). Professionnels et amateurs. In J.-J. Nattiez (Ed.), *Musiques : une encyclopédie pour le XXI^{ème} siècle* (Vol. 2, pp. 585-607). Paris : Actes sud/Cité de la musique.
- Freud, S. (1984). *Cinq leçons sur la psychanalyse* (Y. Le Lay, trad.) Paris : Payot. (Original publié en 1908)
- Fort, B. & Saint Martin, D. (1997). *Le conte musical : de la composition à la représentation*. Paris : Fuzeau.
- Fortin, C. & Rousseau, R. (2001). *Psychologie cognitive : l'enregistrement sensoriel* (2^{ème} éd.). Québec : Télé-université. (Original publié en 1989)

G

- Gallagher, S. (2004). Les conditions de corporéité et l'intersubjectivité chez la personne morale. *Théologiques*, 12, 156-159.
- Gallagher, S. (2006). *How the body shapes the mind*. Oxford: Oxford University Press.
- Gandolfo, G., Legrand, D., Taland, F., Mourard, P. & Grammont, F. (2006). L'intelligence du geste. *Biologie Géologie*, 1, 131-162.
- Gardner, H. (1994). *Les formes de l'intelligence* (J.-P. Murlon & S. Taussig, trad.). Paris : Odile Jacob. (Original publié en 1983)
- Gardner, H. (2001). *Les formes de la créativité* (C. Larssonneur & A. Botz, trad.). Paris : Odile Jacob. (Original publié en 1993)
- Gaser, C., & Schlaug, G., (2003). Brain structures differ between musicians and non-musicians. *The journal of neuroscience*, 23(27), 9240-9245.
- Gauthier, C. (2005). De la pédagogie traditionnelle à la pédagogie nouvelle. In C. Gauthier & M. Tardif (Ed.), *La pédagogie : théories et pratiques de l'Antiquité à nos jours* (2^{ème} éd., pp. 131-154). Montréal : Gaëtan Morin. (Original publié en 1996)
- Gavoty, B. (1977). *Alfred Cortot*. Paris : Buchet/Chastel.
- Gavrila, D. M. (1998). The visual analysis of human movement: A survey. *Computer vision and image understanding*, 73(1), 82-98.
- Gellrich, M. (1992). *Uben mit Lis(z)t*. Frauenfeld : Wald.
- Gembris, H. (2002). The development of musical abilities. In R. Colwell & C. Richardson (Eds.), *The new handbook of research in music teaching and learning : A project of music educators national conference* (pp. 487-508). Oxford : Oxford University Press.
- Gembris, H., & Davidson, J. (2002). Environmental influences. In R. Parncutt & G. E. McPherson (Eds.), *The science and psychology of music performance : Creative strategies for teaching and learning* (pp. 17-30). Oxford : Oxford University Press.
- Gerard, C., & Auxiette, C. (1992). The processing of musical prosody by musical and non-musical children. *Music perception*, 1(10), 93-126.
- Geschwind, N., & Galaburda, A. M. (1985). Cerebral lateralisation : Biological mechanisms, associations, and pathology: I. A hypothesis and a program for research. *Archives of neurology*, 42, 428-459.
- Gibson, J. J. (1958). Visually-controlled locomotion and visual orientation in animals, *British journal of psychology*, 49, 182-194.
- Gibson, J. J. (1986). *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. (Original publié en 1979)

- Gilleece, L. F. (2006). An empirical investigation of the association between musical aptitude and foreign language aptitude. PHD dissertation, University of Dublin.
- Giglio, M. & Oberholzer, B. (2006). L'éducation musicale en Suisse romande : une tentative d'état des lieux. *Educateur*, 1, 26-29.
- Giordan, A. (1998). *Apprendre!* Paris : Belin.
- Giot, B. & Baye, A. (2003, août). *Les cours d'instrument semi-collectifs : pistes d'action et de réflexion* [Fiches pédagogiques]. (Rapport de la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education). Liège : Université de Liège.
- Giroux, S. & Tremblay, G. (2002). *Méthodologie des sciences humaines*. Québec : ERPI.
- Glazounov, A. K. (1909). *Souvenirs sur Rimski-Korsakov : le travailleur musical*. (sans lieu de publication).
- Godøy, R. I., & Jørgensen, H. (Eds.). (2001). *Musical imagery*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Goodnow, J. (1971). Auditory-visual matching : modality problem or translation problem? *Child development*, 42, 1187-2001.
- Gordon, A., & Martin, P. J. (1994). A study of the rhythmic skills of musically unsophisticated secondary school students when playing the electronic keyboard with a drum-machine. *Bulletin of the council for research in music education*, 119, 59-64.
- Gordon, E. E. (1967). *A three-year longitudinal predictive validity study of the musical aptitude profile*. Iowa City: Univ. Iowa Press.
- Gordon, E. E. (1989). *Manual for the advanced measures of music audiation*. Chicago : GIA Publications.
- Gordon, E. E. (1990). *Predictive validity study of AMMA : A one-year longitudinal predictive validity study of the advanced measures of music audiation*. Chicago: GIA Publications.
- Gordon, E. E. (1991). *The advanced measures of music audiation and the instrument timbre preference test: Three research studies*. Chicago: GIA Publications.
- Gordon, E. E. (1998). *Introduction to research and the psychology of music*. Chicago : GIA Publications.
- Gordon, E. E. (2003). *Learning sequences in music: A music learning theory*. Chicago : GIA Publications. (Original publié en 1980)
- Gordon, E. E. (2004). *Continuing studies in music aptitudes*. Chicago: GIA Publications.
- Greenspan, S. & Lieff Benderly, B. (1998). *L'esprit qui apprend : affectivité et intelligence* (A. Baudoin, trad.). Paris : Odile Jacob.
- Grigorenko, E. L. (2003). Expertise and mental disabilities : Bridging the unbridgeable ? In R. J. Sternberg & E. L. Grigorenko (Eds.), *The psychology of abilities, competencies, and expertise* (pp. 156-185). New York : Cambridge University Press.
- Gritten, A. & King, E. (Eds.). (2006). *Music and gesture*. Hampshire : Ashgate.
- Grout, D. J., & Palisca, C. V. (1988). *A history of western music* (4th ed.). New York: Norton. (Original publié en 1960)
- Guilbert, L. (2000). Enquête sociologique auprès des élèves d'un conservatoire. *Médecine des arts*, 34, 35-39.
- Guillemot-Magitot, G. (1960). *Beethoven*. Paris : Editions de l'amitié.
- Guirard, L. (1998). *Abandonner la musique ? Psychologie de la motivation et apprentissage musical*. Paris : L'Harmattan.
- H**
-
- Haber, R. N., & Standing, L. (1969). Direct measures of short-term visual storage. *Quarterly journal of experimental psychology*, 21, 43-54.
- Hadel, S. F. (1928). Zum Begriff der Musikalität. *Zeitung Musikwissenschaft* (Heft 1).

- Haenni, G. (1945). L'enseignement de la musique dans les écoles valaisannes. In F. Martin (Ed.), *Congrès de l'enseignement élémentaire de la musique* (pp. 30-34). La Chaux-de-Fonds, 5 & 6 mai 1945.
- Hall, E. T. (1971). *La dimension cachée*. Paris : Seuil.
- Hanslick, E. (2004). *Du beau dans la musique : essai de réforme de l'esthétique musicale* (C. Bannelier, trad.). Paris : Phénix. (Original publié en 1893)
- Hargreaves, D. J. (1995). Développement du sens artistique et musical (M. I. Collart, Trad.). In I. Deliège & J. A. Sloboda (Ed.), *Naissance et développement du sens musical*, (pp. 167-197). Paris : PUF.
- Hargreaves, D. J. (2001). *The developmental psychology of music*. New York : Cambridge University Press. (Original publié en 1981)
- Haroutounian, J. (2002). *Kindling the spark*. New York : Oxford University Press.
- Hatwell, Y. (1994). Transferts intermodaux et intégration intermodale. In M. Richelle, J. Requin & M. Roberts (Ed.), *Traité de psychologie expérimentale*, (Vol. 1, pp. 543-584). Paris : PUF.
- Hebb, D. O. (1949). *The organisation of behavior*. New York : Wiley.
- Hennion, A. (1988). *Comment la musique vient aux enfants : une anthropologie de l'enseignement musical*. Paris : Anthropos-Economica.
- Hilderbrandt, C. & Zulauf, M. (1999). Quand les psychologues s'intéressent au développement de l'enfant. *Revue musicale suisse*, 4, 3-7.
- Hodeir, A. (1993). *Les formes de la musique*. Paris : Que sais-je ? (Original publié en 1951)
- Hofstetter, R. & Lussi, V. (2003). D'une formation sur le tas à une formation universitaire [Numéro spécial]. *Educateur*, 2, 52-55.
- Honig, H. (2003). The final ritard : On music, motion, and kinematic models. *Computer music journal*, 27(3), 66-72.
- Houdé, O., Mazoyer, B. & Tzourio-Mazoyer (Ed.). (2002). *Cerveau et psychologie: introduction à l'imagerie anatomique et fonctionnelle*. Paris : PUF.
- Howe, M. J. A. (1996). The childhoods and early lives of geniuses : Combining psychological and biographical evidence. In K. A. Ericsson (Ed.), *The road to excellence : The acquisition of expert performance in arts and sciences and games* (pp. 255-270). Mahawah : Lawrence Erlbaum Associates.
- Howe, M. J. A., & Davidson, J. W. (2003). The early progress of able young musicians. In R. J. Sternberg, & E. L. Grigorenko (Eds.), *The psychology of abilities, competencies, and expertise* (pp. 186-212). New York : Cambridge University Press.
- Humphreys, J. T. (1998). Musical aptitude testing : From James McKeen Cattell to Carl Emil Seashore. *Research studies in music education*, 10, 42-53.

I

- Imberty, M. (1990). La genèse des schèmes d'organisation temporelle de la pensée musicale chez l'enfant [numéro spécial]. *Les sciences de l'éducation pour l'ère nouvelle*, 3-4, 39-61.
- Imberty, M. (1997). Qu'est-ce que le mouvement d'une œuvre musicale ? In F. Escal & M. Imberty (Ed.), *La musique au regard des sciences humaines et des sciences sociales* (Vol. 1, pp. 21-44). Paris : PUF.
- Imberty, M. (2004). Le bébé et le musical. In J.-J. Nattiez (Ed.), *Musiques : une encyclopédie pour le XXI^{ème} siècle* (Vol. 2, pp. 506-526). Paris : Acte sud/ Cité de la musique.
- Incite Editor*. (2003). V. 3.0.0. Logiciel audiovisuel. 4, Ch. du Tir au canon, 1127 Carouge : Avexco SA.
- Ingalaere, M.-L. (1997). *Marie Jaëll : de l'art du piano à la science du toucher*. Strasbourg : Bibliothèque nationale de Strasbourg.

J

- Janata, P. (2001). Neurophysiological mechanisms underlying auditory image formation in music. In R. I. Godøy, & H. Jørgensen, (Eds.), *Musical imagery* (pp. 27-42). Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Jaques-Dalcroze, E. (1917). *Méthode Jaques-Dalcroze : exercices de plastique animée*. Lausanne : Jobin.
- Jaques-Dalcroze, E. (1965). *Le rythme, la musique et l'éducation*. Lausanne : Foetisch. (Original publié en 1907/1920)
- Jeannerod, M. (1999). The 25th Barlett lecture. To act or not to act: Perspectives on the representation of actions. *The quarterly journal of experimental psychology*, 14, 1-29.
- Jeannerod, M. (2002). *La nature de l'esprit*. Paris : Odile Jacob.
- Jerison, H. J. (2000). The evolution of intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of intelligence* (pp. 216-244). New York: Cambridge University Press.
- Joliat, F. (1993a). Entretien avec Jacques Siron : l'improvisation ou comment s'approprier la musique. *Animato*, 5, 6.
- Joliat, F. (1993b). Nouveau Conservatoire de l'ouest vaudois. *Animato*, 3, 12.
- Joliat, F. (1993c). Musique et pédagogie, une antinomie ? *Animato*, 5, 15.
- Joliat, F. (1994a). Assemblée générale de l'ASEM à Bienne. *Animato*, 2, 7.
- Joliat, F. (1994b). La reconnaissance des diplômes de Conservatoire. *Animato*, 5, 12.
- Joliat, F. (1997). *Henri Laborit : pour quoi vous dire*. Paris : L'Harmattan.
- Joliat, F. (1999a). Sophrologie pour les musiciens : une expérience menée auprès de pianistes du Conservatoire de Genève. *Médecine des arts*, 28, 27-33.
- Joliat, F. (1999b). *Sophrologie pour les musiciens*. Montauban : AleXitère.
- Joliat, F. (2000). La formation musicale des futurs enseignants. *Revue musicale suisse*, 5, 17-20.
- Joliat, F. (2003, août). Preliminary aptitude test for discrimination of acoustico-gestual synchronisation between two clips (PATDAGS). Poster présenté à l'International conference « music and gesture », University of East Anglia, Norwich.
- Joliat, F. (2003). *Situation de l'éducation musicale à l'école enfantine, à l'école primaire et au cycle d'orientation*. (Rapport du délégué de la CIME du canton du Jura). Porrentruy : HEP-BEJUNE.
- Joliat, F. (sous presse). La genèse et le développement de l'éducation musicale à l'école : entre l'enseignement de l'art et l'éducation par l'art en Suisse romande. *Actes de la recherche de la HEP-BEJUNE*.
- Jousse, M. (1935/1993). *Du mimisme à la musique chez l'enfant*. Paris : Geuthner/Cahiers Marcel Jousse, 5, 1-9.
- Jousse, M. (1999). *L'anthropologie du geste: la manducation de la parole*. Paris : Gallimard. (Original publié en 1975)

K

- Kelley, L., & Sutton-Smith, B. (1984). A study of infant musical productivity. In J. C. Peery, I. W. Peery & T. W. Draper (Eds.), *Music and development* (pp. 35-53). New York : Springer.
- Kemp, A. E., & Mills, J. (2002). Musical potential. In R. Parncutt & G. E. McPherson (Eds.), *The science and psychology of music performance : Creative strategies for teaching and learning* (pp. 17-30). Oxford : Oxford University Press.
- Kosslyn, S. M. (1991). A cognitive neuroscience of visual cognition further development. In R. Logie & M. Denis (Eds.), *Mental images in human cognition* (pp. 351-381). New York : North-Holland.
- Kululuka, A. A. (2001). Du fait gestuel à l'empreinte sonore. *Cahiers de musiques traditionnelles*, 14, 221-236.

Kwalwasser, J. (1955). *Exploring the musical mind*. New York : Coleman Ross.

L

- Laborit, H. (1974). *La nouvelle grille*. Paris : Laffont.
- Laborit, H. (1986). *L'inhibition de l'action : biologie comportementale et physio-pathologique* (2^{ème} éd. rev. et aug.). Paris : Masson. (Original publié en 1979)
- Laborit, H. (1994). *La légende des comportements*. Paris : Flammarion.
- Lacan, J. (1986). *L'éthique de la psychanalyse : plaisir et réalité* (Livre VII). Paris : Seuil.
- Lacaze, M.-F. (1984). *Le geste créateur en éducation musicale*. Paris : EAP.
- Lacombe, M. (1993). *Précis d'anatomie et de physiologie humaine* (26^{ème} éd.). Paris : Lamarre. (Original publié en 1989)
- Lahav, A., Saltzman, E., & Schlaug, G. (2007). Action representation of sound: Audiomotor recognition network while listening to newly acquired actions. *The journal of neuroscience*, 27(2), 308-314.
- Langlois, Y. (2002). *La pédagogie du geste de Marcel Jousse: ses fondements anthropologiques et sa contribution pédagogique*. Thèse de doctorat en sciences de l'éducation, Université Lumière – Lyon 2.
- Lamorthe, I. (1995). *Enseigner la musique à l'école*. Paris : Hachette.
- Le Boulch, J. (1998). *Le corps à l'école au XXI^{ème} siècle*. Paris : PUF.
- Lebovici, S. *Le nourrisson, la mère et le psychanalyste : les interactions précoces*. Paris : Paidos/Le centurion.
- Lecanuet, J.-P. (1995). L'expérience auditive prénatale. In I. Deliège & J. A. Sloboda (Ed.), *Naissance et développement du sens musical* (pp. 7-38). Paris : PUF.
- Lechevalier, B. (2003). *Le cerveau de Mozart*. Paris : Odile Jacob.
- Lécuyer, R. (1994). Système expert. In H. Bloch, R. Chemama, A. Gallo, P. Leconte, J.-F. Le Ny, J. Postel, S. Moscovici, M. Reuchlin & E. Vurpillot, (Ed.), *Grand dictionnaire de la psychologie*. Paris : Larousse. (Original publié en 1991)
- Legendre, M.-F. (2005). Lev Vygotsky et le socioconstructivisme en éducation. In C. Gauthier & M. Tardif (Ed.), *La pédagogie : théories et pratiques de l'Antiquité à nos jours* (2^{ème} éd., pp. 351-373). Montréal : Gaëtan Morin. (Original publié en 1996)
- Leman, M. (2008). *Embodied music cognition and mediation technology*. Cambridge: MIT.
- Lepain, P. (1998). Ecoute interactive des documents musicaux numériques. In M. Chemillier & F. Pachtet (Ed.), *Recherches et applications en informatique musicale* (pp. 199-226). Paris : HERMES.
- Lerdahl, J.-L., & Jackendoff, R. (1983). *A generative theory of tonal music*. Cambridge : MIT.
- Leroi-Gourhan, A. (1991). *Le geste et la parole : la mémoire et les rythmes* (Vol. 2). Paris : Albin Michel.
- Leroy, J.-L. (2002). Réflexion sur les prémices d'une épistémologie de la connaissance du musical. In J.-M. Chauvel & F. Lévy (Ed.), *Observation, analyse, modèle : peut-on parler d'art avec les outils de la science ?* (pp. 335-372). Paris : L'Harmattan.
- Leroy, J.-L. (2003). *Vers une épistémologie des savoirs musicaux*. Paris : L'Harmattan.
- Leroy, J.-L. (2004). Fondements d'une théorie générale du musical. *Musicae Scientiae*, 7(2), 257-281.
- Leroy, J.-L. (2005, avril). *Fondements d'une théorie générale du musical*. Texte présenté à la Journée de formation continue PF1 de la HEP-BEJUNE, Porrentruy.
- Leroy, J.-L. (2005a). Aspects de l'expérience sensori-motrice dans la dynamique de la saisie des structures sonores et musicales. *Musurgia*, 12(3), 17-28.

- Leroy, J.-L. (2005b). Présentation et re-présentation en musique. In V. Guy (Ed.), *La musique représentative : actes de la journée des 1^{ères} Rencontres interartistiques de l'OFM* (N° 18) (Université de Paris-Sorbonne, 23 mars 2004) (pp. 103-112). Paris : Observatoire Musical Français.
- Leroy, J.-L. (2005c). *Le vivant et le musical*. Paris : L'Harmattan.
- Lewkowicz, D. J. (1992). The development of temporally based intersensory perception in human infants. In F. Macar *et al.* (Eds.), *Time, action and cognition* (pp. 33-43). Dordrecht : Kluwer Academic Publishers.
- Levitin, D. J. (2000). In search of the musical mind. *Cerebrum*, 2(4), 1-24.
- Ley, M. (1983). *Education musicale : guide de pédagogie pratique*. Paris : Fuzeau.
- Lieberman, A. M., & Mattingly, I. G. (1985). The motor theory of speech perception revised. *Cognition*, 21, 1-36.
- Lieury, A. (1996). *Méthodes pour la mémoire : historique et évaluation*. Paris : Dunod.
- Lidov, D. (1975). On musical phrase. *Monographies de sémiologie et d'analyses musicales*. Université de Montréal.
- Liss, J. (1978). *Débloquez vos émotions : le livre des thérapies nouvelles*. Paris : Tchou.
- Long, M. (1959). *Le piano de Marguerite Long*. Paris : Salabert.
- Lotze, H. (1852). *Medizinische Psychologie oder Physiologie der Seele*. Leipzig : Weidmannsche Buchhandlung.
- M**
-
- Maffli, H. (1999). *Résultats de l'enquête réalisée auprès des élèves et/ou parents d'élèves entre novembre 1999 et janvier 2000*. Conservatoire de Lausanne : Section non professionnelle.
- Mainwaring, J. (1933). Kinesthetic factors in the recall of musical experience. *British journal of psychology*, 23.
- Maizieres, F., Vilatte, J.-C. & Dupuis, P.-A. (2007, août). *Pratique de la musique en amateur des enseignants du premier degré et enseignement de la musique*. Texte présenté au Congrès international de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF), Strasbourg.
- Manturzewska, M. (1994). Les facteurs psychologiques dans le développement musical et l'évolution des musiciens professionnels (P. E. Dausat & A. Zenatti, trad.). In A. Zanetti (Ed.), *Psychologie de la musique* (pp. 259-290). Paris : PUF.
- Maradan, O. (2002). De CIRCE au PECARO ou des plans d'études au curriculum [Numéro spécial]. *Educateur*, 2, 40-45.
- Martenot, M. (1969). *Principes fondamentaux d'éducation musicale*. Paris : Magnard.
- Martenot, M. (1996). *Principes fondamentaux de formation musicale et leur application*. Paris : Magnard. (Original publié 1970)
- Martenot, M. & Saïto, C. (2004). *La relaxation active ou kinésophie : le corps, expression de l'être*. Paris : Le Courrier du Livre.
- Martin, F. (Ed.). (1945). *Congrès de l'enseignement élémentaire de la musique*. La Chaux-de-Fonds, 5 & 6 mai 1945.
- Massin, B. & Massin, J. (1990). *Wolfgang Amadeus Mozart*. Paris : Fayard.
- Maugars, C. (2005a). L'évaluation musicale en Angleterre. *L'éducation musicale*, 521/522, 36-38.
- Maugars, C. (2005b). L'évaluation musicale en Angleterre. *L'éducation musicale*, 523/524, 24-27.
- McAdams, S. & Deliège, I. (Ed.). (1989). *La musique et les sciences cognitives*. Bruxelles : Mardaga.

- McAdams, S. (1989). Les nombreux visages de la cognition humaine dans la recherche et la pratique musicales. In S. McAdams & I. Deliège (Ed.), *La musique et les sciences cognitives* (M. Desmet, trad., pp. 11-20). Bruxelles : Mardaga.
- McPherson, G. E. (2005). From child to musician : skill development during the beginning stages of learning an instrument. *Psychology of music*, 33(1), 5-35.
- Meirieu, P. (1999). *Apprendre... oui, mais comment ?* Paris : ESF.
- Mendelson, M. J., & McFerland, M. B. (1982). Auditory-visual transfer in four-months-old infants. *Child development*, 53, 1022-1027.
- Meschonnic, H. (1982). *Critique du rythme: anthropologie, historique du langage*. Paris : Verdier.
- Meulemans, T. (1998). *L'apprentissage implicite : une approche cognitive neuropsychologique et développementale*. Paris : Solal.
- Meylan, E. (2003). Les conservatoires savent-ils préparer au métier de musicien ? *Revue Musicale Suisse*, 3, 15-17.
- Mialaret, J.-P. (1995). Maurice Chevais et la didactique de la musique à l'école. In C. Fijalkow (Ed.), *Maurice Chevais (1880-1943) : un grand pédagogue de la musique* (pp. 93-106). Paris : L'Harmattan.
- Mialaret, J.-P. (1996). *Recherches francophones en sciences de l'éducation musicale et en didactique de la musique : repères bibliographiques*. (Document de recherche No 1 de l'Observatoire Musical Français). Paris : Université Sorbonne Paris IV.
- Mialaret, J.-P. (1997). *Explorations musicales instrumentales chez le jeune enfant*. Paris : PUF.
- Mili, I. (1998). Le développement cognitif au centre des processus d'apprentissage. *Revue Musicale Suisse*, 1, 9-11.
- Mills, J. (1983). *Identifying potential orchestral musicians*. Unpublished doctoral thesis, University of Oxford.
- Mocquereau, A. (1927). *Le nombre musical grégorien ou rythmique grégorienne* (Vol. 1). Paris : tournai/Desclée. (Original publié en 1908)
- Molino, J. (1998). Expérience et connaissance de la musique à l'âge des neurosciences. In E. Darbellay (Ed.), *Le temps et la forme : pour une épistémologie de la connaissance musicale* (pp. 253-272). Genève : Droz.
- Montagner, H. (1988). *L'enfant et la communication : comment des gestes, des attitudes, des vocalisations deviennent des messages* (6^{ème} éd.). Paris : Stock. (Original publié en 1978)
- Montagner, H. (1988). *L'attachement : les débuts de la tendresse*. Paris : Odile Jacob.
- Montagu, A. (1979). *La peau et le toucher : un premier langage* (C. Erhel, trad.). Paris : Seuil. (Original publié en 1971)
- Montavon, P. (1945). L'enseignement de la musique à l'école normale de Porrentruy. In F. Martin (Ed.), *Congrès de l'enseignement élémentaire de la musique* (p. 26). La Chaux-de-Fonds, 5 & 6 mai 1945.
- Moog, J. (1976). *The musical experience of the pre-school child* (C. Clark, trans.). London: Schott.
- Morin, Y. (1999). Compétence musicale : la connaissance de l'ineffable. *Médecine des arts*, 29, 16-19.
- Myles-Worsley, M., Johnston, W. A. & Simons, M. A. (1988). The influence of expertise on x-ray, image processing. *Journal of experimental psychology: learning, memory and cognition*, 3(14), 553-557.

N

- Nattiez, J.-J. (2004). Ethnomusicologie. In J.-J. Nattiez (Ed.), *Musiques : une encyclopédie pour le XXI^{ème} siècle* (Vol. 2, pp. 421-439). Paris : Acte sud/ Cité de la musique.
- Neuhaus, H. (1971). *L'art du piano* (O. Pavlov & P. Kalinine, trad.). Paris : Van de Velde. (Original publié en 1958)

- Nicolas, A. (1976). *Jean Piaget*. Paris : Seghers.
- Nielsen, S. G. (2004). Strategies and self-efficacy beliefs in instrumental and vocal individual practice: A study of students in higher music education. *Psychology of music*, 32(4), 419-431.
- Nguyen, S. H. (2002). *Manuel d'anatomie et de physiologie* (2^{ème} éd.). Paris : Lamarre. (Original publié en 1999)
- Noisette, C. (2000). *L'enfant, le geste et le son : une initiation conjointe à la musique et à la danse*. Paris : Cité de la musique.

O

- O'Neill, S. A. (1994, July). *Factors influencing children's motivation and achievement during the first year of instrument music tuition*. Paper presented at the Third International Conference on Music Perception and Cognition, University of Liege, Belgium.
- O'Neill, S. A. (1997). *Factors influencing children's motivation and achievement during the first year of instrumental music tuition*. PhD dissertation, University of Keele, GB.
- O'Neill, S. A., & McPherson, G. E. (2002). Motivation. In R. Parncutt & G. E. McPherson (Eds.), *The science and psychology of music performance : Creative strategies for teaching and learning* (pp. 31-46). Oxford : Oxford University Press.
- Osty, E. & Trinquet, J. (1973). *La bible*. Paris : Seuil.

P

- Pailhous, J. & Bonnard, M. (1994). Motricité. In H. Bloch, R. Chemama, A. Gallo, P. Leconte, J.-F. Le Ny, J. Postel, S. Moscovici, M. Reuchlin & E. Vurpillot, (Ed.), *Grand dictionnaire de la psychologie*. Paris : Larousse. (Original publié en 1991)
- Paillard, J. (1980). Le corps situé et le corps identifié : une approche psychophysiologique de la notion de schéma corporel. *Revue de médecine de Suisse romande*, 100, 129-141.
- Paillard, J. (1984). Espace et structures d'espace. In J. Paillard (Ed.), *La lecture sensori-motrice et cognitive de l'expérience spatiale* (pp. 7-19). Paris : Coll. Comportements, CNRS.
- Paillard, J. (1989). Dialogues sensori-moteurs et représentation mentale : un problème d'interface. In X. Seron (Ed.), *Psychologie et cerveau* (pp. 19-51). Paris : PUF.
- Palmer, C. (1997). Music performance. *Annual review of psychology*, 48, 115-138.
- Pecaut, F. (1887). Musique : l'introduction de la musique dans les programmes de l'instruction primaire. In F. Buisson (Ed.), *Dictionnaire de pédagogie et d'instruction primaire* (1^{ère} partie, Vol. 2, pp. 1993-1996). Paris : Hachette.
- Paczynski, S. G. (1988). *Rythme et geste : les racines du rythme musical*. Paris : Zurfluh.
- Pantev, C., Engelien, A., Candida, V., & Elbert, T. (2001). Representational cortex in musicians : Plastic alterations in response to musical practice. *Ann. Acad. Science*, 930, 300-314.
- Papoušek, H. (1995a). Musicalité et petite enfance : origines biologiques et culturelles de la précocité. In I. Deliège & J. A. Sloboda (Ed.), *Naissance et développement du sens musical* (pp. 41-62). Paris : PUF.
- Papoušek, M. (1995b). Le comportement parental intuitif, source cachée de la stimulation musicale dans la petite enfance. In I. Deliège & J. A. Sloboda (Ed.), *Naissance et développement du sens musical* (pp. 101-130). Paris : PUF.
- Peretz, I., & Zatorre, R. J. (Eds.) (2003). *The cognitive neuroscience of music*. Oxford: Oxford University Press.
- Perrenoud, P. (1993). Curriculum : le formel, le réel, le caché. In J. Houssaye (Ed.), *La pédagogie : une encyclopédie pour aujourd'hui* (pp. 61-76). Paris : ESF.
- Peronnet, F. & Farah, M. (1989). Implication du système visuel dans l'imagerie mentale : étude électrophysiologique. In S. Xeron (Ed.), *Psychologie et cerveau* (pp. 93-120). Paris : PUF.

- Perret, J.-F. (Ed.). (1993). *Musique vécue, musique apprise*. Fribourg : DelVal/IRD.
- Petignat, J.-L. (1997). A propos des moyens d'enseignement « A vous la musique ». *Educateur*, 4, 12-13.
- Piaget, J. (1932). *Le jugement moral chez l'enfant*. Paris : PUF.
- Piaget, J. (1968a). *Etudes d'épistémologie génétique* (Vol. 2). Paris : PUF.
- Piaget, J. (1968b). *Etudes d'épistémologie génétique* (Vol. 14). Paris : PUF.
- Piaget, J. (1970). *Epistémologie des sciences de l'homme*. Paris : Gallimard.
- Piaget, J. (1976). *La formation du symbole chez l'enfant : imitation, jeu et rêve, image et représentation* (6^{ème} éd.). Neuchâtel/Paris : Delachaux & Niestlé. (Original publié en 1945)
- Piaget, J. (1986). *Psychologie de l'enfant* (12^{ème} éd.). Paris: PUF. (Original publié en 1966)
- Piaget, J. (1992). *Biologie et connaissance: essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs*. Neuchâtel : Delachaux & Niestlé. (Original publié en 1967)
- Piaget, J. (1998). *La psychologie de l'intelligence*. Paris : Armand Colin. (Original publié en 1967)
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1986). *La psychologie de l'enfant*. Paris : PUF. (Original publié en 1966)
- Piéron, H. (1949). *La psychologie différentielle*. Paris : PUF.
- Piguet, J.-C. (2004). La musique et les hommes. In D. Bertrand & J.-C. Piguet (Ed.), *L'élève musicien : quels moyens pour quels acquis ?* (pp. 7-14). Neuchâtel : IRDP.
- Pineau, M. & Tillmann, B. (2001) *Percevoir la musique*. Paris : L'Harmattan.
- Pistone, D. (2005). Vie musicale et pédagogique dans le Paris de l'entre-deux-guerres. In C. Fijalkow (Ed.), *Maurice Chevais (1880-1943) : un grand pédagogue de la musique* (pp. 13-26). Paris : L'Harmattan.
- Pourtois, J.-P. & Desmet, H. (1997). *L'éducation postmoderne*. Paris : PUF.
- Prod'homme, J.-G. (1927). *Beethoven raconté par ceux qui l'ont vu*. Paris : Stock.

Q

- Quivy, R. & Van Campenhoudt, L. (1995). *Manuel de recherche en sciences sociales* (2^{ème} éd. rev. et aug.). Paris : Dunod.

R

- Ragni, V. (1982). *L'éducation musicale dans les écoles moyennes et supérieures : étude préliminaire d'une conception d'ensemble de l'enseignement musical dans les écoles moyennes et supérieures du canton*. (Rapport à l'intention du Département de l'éducation et des affaires sociales de la République et canton du Jura). Delémont : Service de l'enseignement.
- Rainbow, E., & Owen, D. (1979). A progress report on a three-year investigation of the rhythmic ability of preschool aged children. *Concil for research in music education*, 59, 84-86.
- Raymond-Sauvain, Y. (1945). L'enseignement des éléments de la musique dans un conservatoire. In F. Martin (Ed.), *Congrès de l'enseignement élémentaire de la musique* (pp. 15-22). La Chaux-de-Fonds, 5 & 6 mai 1945.
- Reed, S. K. (1999). *Cognition : théories et applications* (T. Blicharski & P. Casenave-Tapie, trad.). Bruxelles : DeBoeck. (Original publié en 1996)
- Renard, C. (1982). *Le geste musical*. Paris : Hachette/Van de Velde. (Original publié en 1982)
- Renevey Fry, C. (2003). Chante jeunesse ! [Numéro spécial], *Educateur* 2, 20-21.
- Reuchlin, M. (1986). *Psychologie* (6^{ème} éd. rev. et aug.). Paris : PUF.
- Reuchlin, M. (1990). L'aptitude. *Encyclopaedia universalis* (vol 2, pp. 681-685). Paris : Encyclopaedia universalis.
- Révész, G. (1920). Prüfung der Musikalität, *Zeitschrift Psychologie*, 85.

- Révész, G. (1953). *Introduction to the psychology of music* (G. I. C. de Courcy, trad.). London : Longmans, Green and Co. (Original publié en 1946)
- Reybrouck, M. (2001). *Musical imagery between sensory processing and ideomotor simulation*. In R. I. Godøy & H. Jørgensen (Eds.), *Musical imagery* (pp. 117-135). Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Reynolds, A. M., & Hyun, K. (2004). Understanding music aptitude : Teachers' interpretations. *Research studies in music education*, 23, 18-31.
- Rivière-Raverlat, J. (1975). *Chant-musique* (Livre du maître I). Paris : Leduc.
- Rivière-Raverlat, J. (1997). *Développer les capacités d'écoute à l'école : écoute musicale, écoute des langues*. Paris : PUF.
- Richard, J.-F. (1998). *Les activités mentales: comprendre, raisonner, trouver des solutions*. Paris : Armand Colin. (Original publié en 1990)
- Ripoll, T. & Tricot, A. (1996). Quelques points de repères sur l'évolution de l'étude du raisonnement en psychologie cognitive. *Cahiers pédagogiques*, 344-345, 37-40.
- Rizzolatti, G., Camarda, R., Fogassi, L., Gentilucci, M., Luppino, G., & Matelli, M. (1988). Functional organization of inferior area 6 in the macaque monkey. *Experimental brain research*, 71, 491-507.
- Rizzolatti, G. & Sinigaglia, C. (2008). *Les neurones miroirs* (M. Raiola, trad.). Paris : Odile Jacob.
- Robinson, D. (1995). *Charlot : entre rire et larmes*. Paris : Gallimard.
- Rolland, R. (1921). *Vie de Beethoven* (10^{ème} éd.). Paris : Hachette.
- Romain, M. (2001). *La danse à l'école primaire*. Paris : Retz.
- Rosen, C. (1978). *Le style classique : Haydn, Mozart, Beethoven* (trad. M. Vignal). Paris : Gallimard. (Original publié en 1971)
- Rosenzweig, M. R., Leiman, A. L. & Breedlove, M. (1998). *Psychobiologie* (N. Bonaventure & B. Will, trad.). Bruxelles : De Boeck. (Original publié en 1996)
- Rousseaux, F. & Bonardi, A. (2003). *Comprendre des pratiques qui provoquent la musicologie : le « music-ripping »*. Publication n° 041C, CD-ROM des actes de la conférence internationale ICHIM 03, Paris, Ecole du Louvre, 10-12 septembre 2003.
- Roux, H. (1913). *Jouez, chantez*. Paris : Larousse.
- Ruddock, E., & Leong, S. (2005). "I am unmusical": The verdict of self-judgement. *International journal of music education*, 23(1), 9-22.
- S**
-
- Sauvanet, P. (2000). *Le rythme et la raison: rythmologique* (Vol. 1). Paris : Kimé.
- Scheidegger, J. (2006). Pédagogie musicale : coordonner et coopérer. *Revue musicale suisse*, 3, 61.
- Schindler, A. (1840). *Beethovens Biographie* (s. éd.).
- Schluep, A. (1945). L'enseignement de la musique dans les écoles du Jura Bernois. In F. Martin (Ed.), *Congrès de l'enseignement élémentaire de la musique* (pp. 22-26). La Chaux-de-Fonds, 5 & 6 mai 1945.
- Schumacher, J. A. (2002). *L'enseignement de la musique dans les classes primaires de première année de Suisse romande*. Neuchâtel : IRDP.
- Schumacher, J. (2005). La représentation des enseignantes et enseignants suite à l'introduction d' « A vous la musique ». *Revue musicale suisse*. 4, 19-20.
- Seashore, C. E. (1967). *Psychology of music*. New York : Dover. (Original publié en 1938)
- Seitz, J. A. (2005). Dalcroze, the body, movement and musicality. *Psychology of music*, 33(4), 419-435.
- Shaffer, H. L. (1989). Cognition et affect dans l'interprétation musicale. In S. McAdams & I. Deliège (Ed.), *La musique et les sciences cognitives* (pp. 537-550). Paris : Mardaga.

- Shuter, R. (1968). *The psychology of musical ability*. London : Methuen.
- Shuter-Dyson, R., & Gabriel, C. (1981). *The psychology of musical ability* (2^{ème} éd. rev. et aug.). London: Methuen.
- Shuter-Dyson, R. (1994). Le problème des interactions entre hérédité et milieu dans la formation des aptitudes musicales (P.-E. Dautat, trad.). In A. Zenatti (Ed.), *Psychologie de la musique* (pp. 205-231). Paris : PUF.
- Shuter-Dyson, R. (1999). Musical ability. In D. Deutsch (Ed.), *The psychology of music* (2nd ed. pp. 624-651). San Diego: Academic Press.
- Sillamy, M. (1983). Test. In N. Sillamy (Ed.), *Dictionnaire usuel de psychologie* (pp. 642-644). Paris : Bordas.
- Siron, J. (1992). *La partition intérieure*. Paris : Outre Mesure.
- Sloboda J. A. (1988). *L'esprit musicien : la psychologie cognitive de la musique* (M.-I. Collart, trad.). Bruxelles : Mardaga. (Original publié 1985)
- Sloboda, J. A. (1996). The acquisition of musical performance expertise : Deconstructing the “talent” account of individual differences in musical expressivity. In K. A. Ericsson (Ed.), *The road to excellence : The acquisition of expert performance in arts and sciences and games* (pp. 10-126). Mahwah : Lawrence Erlbaum Associates.
- Sloboda, J. A. (2004). Dons musicaux et innéisme. In J.-J. Nattiez (Ed.), *Musiques : une encyclopédie pour le XXI^{ème} siècle. Les savoirs musicaux* (Vol. 2, pp. 540-560). Paris : Actes sud/Cité de la musique.
- Sloboda, J. A. (2005). Musical expertise. In J. A. Sloboda, (Ed.), *Exploring the musical mind: Cognition, emotion, ability, function* (pp. 243-263). Oxford : Oxford University Press.
- Sloboda, J. A. (2005). Musical ability. In J. A. Sloboda, (Ed.), *Exploring the musical mind: Cognition, emotion, ability, function* (pp. 265-273). Oxford : Oxford University Press.
- Sloboda, J. A., Davidson, J., & Howe, M. J. A. (1994). Is everyone musical? *The psychologist* 7(7), 363-365.
- Sloboda, J. A. & Davidson, J. (1995). *L'interprète en herbe*. In I. Deliège & J. A. Sloboda, *Naissance et développement musical* (M.-I. Collard, trad., pp. 199-221). Paris : PUF.
- Snyder, A. W., Mulcahy, E. L., Taylor, J., Mitchell, D.J., Sachdev, P., & Gandevia S. C. (2003). Savant-like skills exposed in normal people by suppressing the left fronto-temporal lobe. *Journal of integrative neuroscience*, 2 (2), 149-158.
- Snyders, G. (1999). *La musique comme joie à l'école*. Paris : L'Harmattan.
- Solomon, M. (2001). *Beethoven* (2nd rev. ed.). New York : Schirmer books.
- Sockeel, P. & Anceaux, F. (2002). *La démarche expérimentale en psychologie*. Paris : In Press.
- Sosniak, L. A. (1985). Learning to be a concert pianist. In B. S. Bloom (Ed.), *Developing talent in young people*. New York : Ballantine.
- Spearman, C. (1904). General intelligence, objectively determined and measured. *American journal of psychology*, 15, 201-293.
- Spelke, E. S. (1976). Infant's intermodal perception of events. *Cognitive psychology*, 3, 553-560.
- Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentation. *Psychological monographs*, 498, 74.
- Spruijtenburg, R. (2004). Faut-il jouer Beethoven deux fois moins vite ? (II) *Revue musicale de Suisse romande*, 57, 60-63.
- Spsychiger, M. (1995). *Mehr Musikunterricht an den öffentlichen Schuhen?* Hamburg : Kovac.
- Squire, L. R., & Kandel, E. (1999). *La mémoire : de l'esprit aux molécules* (B. Desgranges & F. Eustache, trad.). Bruxelles : De Boeck.

- Stern, D. (1989). *Le monde interpersonnel du nourrisson : une perspective psychanalytique et développementale* (A. Lazartigues & D. Pérard, trad.). Paris : PUF. (Original publié en 1985)
- Stern, D. & Bruschiweiler-Stern, N. (1998). *La naissance d'une mère* (C. Joly, trad.). Paris : Odile Jacob. (Original publié en 1998)
- Sternberg, R. J. (2003). Biological intelligence. In R. J. Sternberg & E. L. Grigorenko (Eds.), *The psychology of abilities, competencies, and expertise* (pp. 240-262). New York : Cambridge University Press
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (Eds.) (2003). *The psychology of abilities, competencies, and expertise*. New York : Cambridge University Press.
- Stiegler, B. (2003). Bouillonnements organologiques et enseignement musical. *Les dossiers de l'ingénierie éducative*, 43, 11-15.
- Stravinski, I. (1935). *Chroniques de ma vie*. Paris : Denoël et Steele.
- Stumpf, C. (1890). *Tonpsychologie* (Band 1). Leipzig: Hirzel.
- Swanwick, K. (1988). *Music, mind, and education*. London : Routledge.
- Szönyi, E. (1976). *Quelques aspects de la méthode de Zoltán Kodály : application de ses principes à l'éducation musicale*. Budapest : Corvina.

T

- Tafari, J. (2004). Dons musicaux et problèmes pédagogiques. In J.-J. Nattiez (Ed.), *Musiques : une encyclopédie pour le XXI^{ème} siècle* (Vol. 2) (pp. 561-584). Paris : Acte sud/ Cité de la musique.
- Temperley, D. (2001). *The cognition of basic musical structures*. New York: MIT.
- Thackray, R. (1972). Rhythmic abilities in children (Music education research papers No 5). London: Novello.
- Thayer, A.-W. (1964). *The Thayer's Live of Beethoven* (pp. 940-941) (E. Buchet, trad.). New York: Princeton University Press.
- Théberge, M. (2002). La question du développement artistique chez l'enfant. In M. Wirthner & M. Zulauf (Ed.), *A la recherche du développement musical* (pp. 59-92). Paris : L'Harmattan.
- Thévoz, J. (2002). Mission de l'école : instruction publique [Numéro spécial]. *Educateur*, 1, 6-7.
- Thévoz, J. (2003). Les disciplines [Numéro spécial]. *Educateur*, 2, 2-3.
- Thompson, W. F., Schellenberg, E. G., & Husain, G. (2004). Decoding speech prosody: Do music lessons help? *Emotion*, 1(4), 46-64.
- Teplov, B. M. (1966). *Psychologie des aptitudes musicales* (J. Deprun, trad.). Paris : PUF.
- Tillmann, B., Madurell, F., Lalitte, P., Bigand, E. (2005). Apprendre la musique : perspectives sur l'apprentissage implicite de la musique et ses implications pédagogiques. *Revue française de pédagogie*, 152, 63-77.
- Todd, N. P. M. (1995). The kinematics of musical expression, *Journal of the acoustical society of America*, 97, 1940-1949.
- Trehub, S. E. (2003). Musical predispositions in infancy: an update. In I. Peretz & R. Zatorre (Eds.), *The cognitive neuroscience of music* (pp. 3-20). Oxford: Oxford University Press.
- Trevarthen, C. (1999/2000). Musicality and the intrinsic motive pulse : Evidence from human psychobiology and infant communication [numéro spécial]. *Musicae scientiae*, 155-215.
- Trevarthen, C. (2002). Can a robot hear music? Can a robot dance? Can a robot tell what it knows or intends to do? Can it feel pride or shame in company? In C. G. Prince, Y. Demeris, Y. Marom, H. Kozima & C. Balkenius, (Eds.), *Questions of the nature of human vitality* (pp. 141-144). Proceedings second international workshop on epigenetic robotics: Modeling cognitive development in robotic system 94. Edinburgh: Scotland.

Trevarthen, C. (2004). Learning about ourselves, from children : why a growing human brain needs interesting companions ? *Annual report – Hokkaido University research and clinical center for child development*, 26, 9-44.

U

Urbain, J. (1977). *La chanson populaire en Suisse Romande* (Vol. 1-2). Yverdon : Revue musicale de Suisse romande & Thièle.

V

Venon, Y. & Lautrey, J. (1994). Relations entre imitation gestuelle, image mentale et opérations logiques au cours du développement : comparaison d'enfants normaux et retardés scolaires. *Enfance*, 4, 323-343.

Vermersch, P. (1993). Pensée privée et représentation dans l'action. In A. Weill, P. Rabardel, & D. Dubois (Ed.), *Représentations pour l'action*, pp. 209-232. Toulouse : Octares.

Vermersch, P. (1994). *L'entretien d'explicitation*. Paris : ESF.

Vermersch, P. (1997). La mémorisation des œuvres musicales chez les pianistes, *Médecine des arts*, 2, 5-14.

Vignal, M. (1983/1985). Les nouveaux courants musicaux de 1750 à 1780. In J. & B. Massin (Ed.), *Histoire de la musique occidentale* (pp. 564-584). Paris : Messidor/Fayard.

Vignaux, G. (1992). *Les sciences cognitives: une introduction*. Paris : La découverte.

Vigotzky, L. (1985). *Pensée et langage*. Paris : Editions sociales. (Original publié en 1934)

Vines, B., Wanderley, M. M., Nuzzo & R., Levitin, D. (2004). Performance gestures of musicians : what structural and emotional information do they convey ? *Gesture-based communication in human-computer interaction* (Vol. 2915, pp. 468-478). Heidelberg : Springer Verlag.

Vitouch, O. (2005). Erwerb musikalischer Expertise. In Th. H. Stoffer & R. Oerter (Eds.), *Allgemeine Musikpsychologie* (Enzyklopädie der Psychologie, Bd. D/VII/1, pp. 657-715). Göttingen : Hogrefe.

Vuataz, R. (1994). Vous avez dit... Conservatoire ? *Educateur*, 9, 40-41.

Vuataz, R. (1995). Quelques critères pour évaluer la valeur d'une éducation musicale en milieu urbain. *Animato*, 6, 6.

Vuataz, R. (2006). Enseignement musical : y a-t-il un moyen de s'en sortir ? *Revue musicale suisse*, 2, 17.

W

Wäffler, R. (2005). Instrumentales Lernen in der Gruppe – ein Forschungsprojekt stellt sich vor. *Schweizer Musikzeitung*, 10, 31.

Walker, R. (1984). Innovation in the music curriculum : III. Exerimental music in schools and the seperation of sense from reason. *Psychology of music*, 12, 75-82.

Wallon, H. (1970). *De l'acte à la pensée : essai de psychologie comparée*. Paris : Flammarion. (Original publié en 1942)

Wallon, H. (2000). *L'évolution psychologique de l'enfant* (10^{ème} éd.). Paris : Armand Colin. (Original publié en 1941)

Wanderley, M., & Wines, B. (2006). Origins and functions of clarinettists' ancillary gestures. In A. Gritten & E. King, (Eds). *Music and gesture* (pp. 165-191). Hampshire : Ashgate.

Weber, E. W., Spychiger, M. & Patry, J.-L. (1993). *La musique fait école*. Document disponible chez l'auteur, Haldenau 20, 3074 Muri.

Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. New York : Springer.

Wernli, A. (2005). Wie viel Musikstudierende arbeiten: Aus einer Umfrage zur Arbeitsleistung von Hochschulstudierenden an der Musik-Akademie der Stadt Basel. *Schweizer Musikzeitung*, 6, 7-9.

- Whellams, F. (1971). *The aural musical abilities of junior school children: A factorial investigation*. Unpublished doctoral dissertation, University of London.
- Willems, E. (1954). *Le rythme musical, rythme, rythmique, métrique*. Fribourg : Pro Musica.
- Willems, E. (1968). *L'éducation musicale nouvelle* (2^{ème} éd.). Fribourg : Pro Musica.
- Willems, E. (1987). *Les bases psychologiques de l'éducation musicale* (4^{ème} éd. rev. et préfacée par J. Chapuis). Fribourg : Pro Musica. (Original publié 1936)
- Wing, H. D. (1948). Tests of musical ability and appreciation. *British journal of psychology* (Monograph supplement., Vol. 24).
- Winner, E. (1996). The rage to master : The decisive role of talent in the visual arts. In K. A. Ericsson, (Ed.), *The road to excellence : The acquisition of expert performance in arts and sciences and games* (pp. 271-301). Mahwah : Lawrence Erlbaum Associates.
- Winykamen, F. (1990). *Apprendre en imitant ?* Paris : PUF.

Z

- Zenatti, A. (1973). Etude de l'acculturation musicale chez l'enfant dans une épreuve d'identification mélodique. *Journal de psychologie normale et pathologique*, 4, 453-464.
- Zenatti, A. (1994). Goût musical, émotion esthétique. In A. Zenatti (Ed.), *Psychologie de la musique* (pp. 177-204). Paris : PUF.
- Zulauf, M. (1992). Enseignement élargi de la musique dans les classes vaudoises. *Educateur*, 5, 16-20.
- Zulauf, M. (1998). Cendrillon n'est pas devenue princesse... mais elle va au bal chaque année. *Revue musicale suisse*, 10, 8-9.
- Zulauf, M. (1999). Quand les psychologues s'intéressent au développement musical de l'enfant. *Revue musicale suisse*, 4, 3-7.
- Zulauf, M. (2002). Limites et promesses de quelques théories du développement musical. In M. Wirthner & M. Zulauf (Eds.), *A la recherche du développement musical* (pp. 19-51). Paris : L'Harmattan.
- Zurcher, P. (1993). Musique de voix et musique de doigts. In J.F. Perret (Ed.), *Musique vécue, musique apprise* (pp. 107-121). Fribourg : Delval.
- Zurcher, P. (1996a). Mythologies de la musique : ce que nous pensons de la musique et la réalité des faits, *Cahiers suisses de pédagogie musicale*, 1-3, 1-10.
- Zurcher, P. (1996b). *Initiation musicale des 3 à 6 ans*. Genève : Slatkine.
- Zurcher, P. (2002a, avril). *L'appropriation du système tonal*. Contribution au Congrès Escom, Liège.
- Zurcher, P. (2002b). Les théories de la médiation à l'épreuve de la réalité musicale. In M. Wirthner & M. Zulauf (Ed.), *A la recherche du développement musical* (pp. 203-238). Paris : L'Harmattan.
- Zurcher, P. (2003a). Lettre aux pédagogues de la musique. *Revue musicale suisse*, 2, 11-12.
- Zurcher, P. (2003b). Les relations entre langage et musique : une approche génétique chez les enfants de 3 à 6 ans, *JREM-OMF/Paris IV*, 2, 4-42.
- Zurcher, P. (2004). Où sont les aptitudes musicales ? In D. Bertrand & J.-C. Piguet (Ed.), *Quels moyens pour quels acquis ?* (pp. 39-43). Neuchâtel : IRDP.

Annexe I

Correctifs des tests T-SAG et T-RESAG

1. Correctif du test T-SAG-A (*Test d'aptitude à la Synchronisation Acoustico-Gestuelle A*)
 - a. Correctif des exemples
 - b. Correctif des items (1-6)
 - c. Correctif des items (7-12)

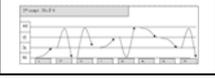
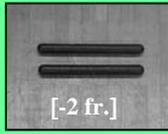
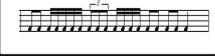
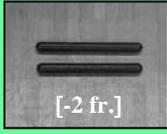
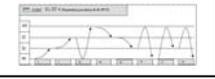
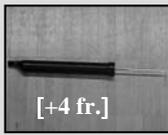
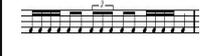
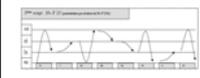
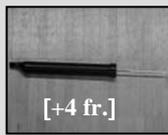
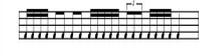
2. Correctif du test T-SAG-B (*Test d'aptitude à la Synchronisation Acoustico-Gestuelles B*)
 - a) Correctif des exemples
 - b) Correctif des items (1-6)
 - c) Correctif des items (7-12)

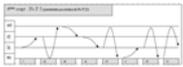
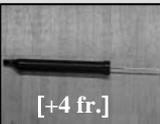
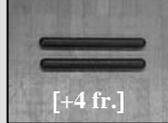
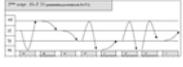
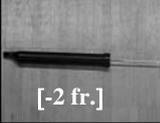
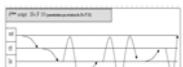
3. Correctif du test T-RESAG-A (*Test d'aptitude à la Reconnaissance de la Synchronisation Acoustico-Gestuelle A*)
 - a) Correctif des exemples
 - b) Correctif des items (1-6)
 - c) Correctif des items (7-12)

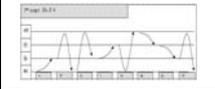
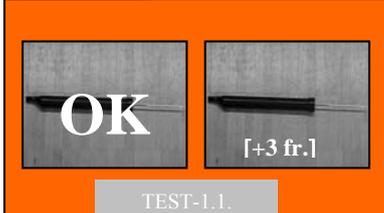
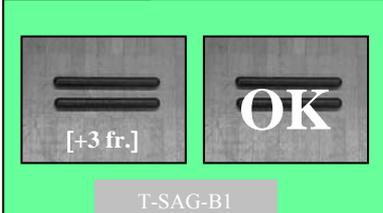
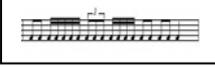
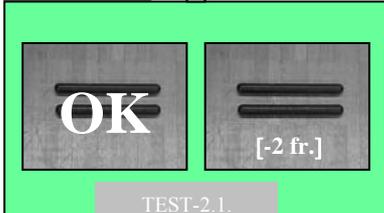
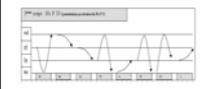
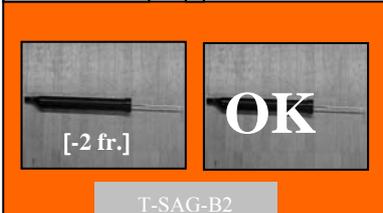
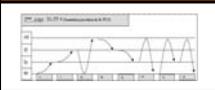
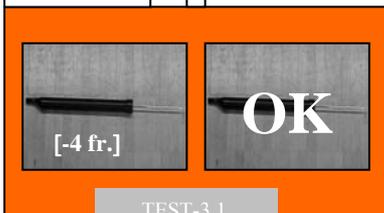
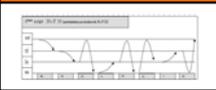
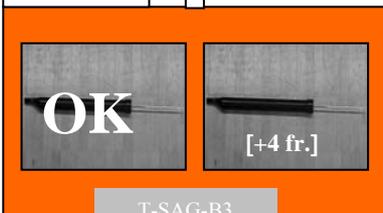
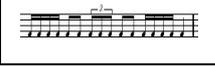
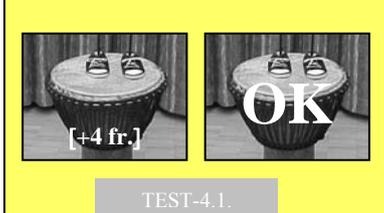
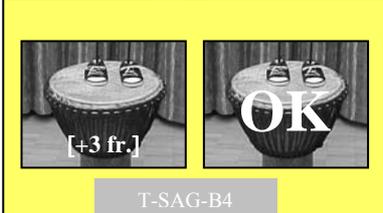
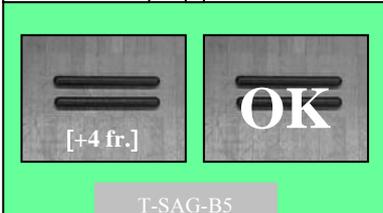
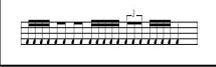
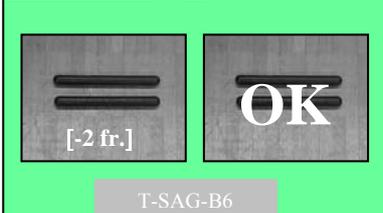
4. Correctif du test T-RESAG-B (*Test d'aptitude à la Reconnaissance de la Synchronisation Acoustico-Gestuelle B*)
 - a) Correctif des exemples
 - b) Correctif des items (1-4)
 - c) Correctif des items (5-8) et (9-12)

5. Correctif du test T-RESAG-C (*Test d'aptitude à la Reconnaissance de la Synchronisation Acoustico-Gestuelle C*)
 - a) Correctif des exemples
 - b) Correctif des items (1-4)
 - c) Correctif des items (5-8) et (9-12)

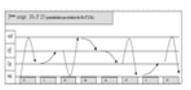
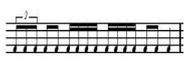
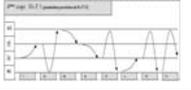
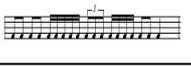
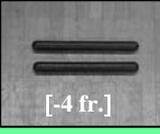
Correctif du test T-SAG A

T-SAG A : Correctif des exemples		T-SAG A : Correctif des items (1-6)	
<p>TEST-1</p> 	<p>Flûte-F4</p>  <p>OK</p>  <p>[-2 fr.]</p> <p>TEST-1</p>	<p>T-SAG-A1</p> 	<p>Bâtonnets-BB</p>  <p>[-2 fr.]</p>  <p>OK</p> <p>T-SAG-A1</p>
<p>TEST-2</p> 	<p>Bâtonnets-BA</p>  <p>OK</p>  <p>[-2 fr.]</p> <p>TEST-2</p>	<p>T-SAG-A2</p> <p>Distracteur</p> 	<p>Souliers-SG</p>  <p>OK</p>  <p>[-4 fr.]</p> <p>T-SAG-A2</p>
<p>TEST-3</p> <p>Distracteur</p> 	<p>Flûte-FF4</p>  <p>[-4 fr.]</p>  <p>OK</p> <p>TEST-3</p>	<p>T-SAG-A3</p> 	<p>Souliers-SH</p>  <p>OK</p>  <p>[-2 fr.]</p> <p>T-SAG-A3</p>
<p>TEST-4</p> 	<p>Souliers-SF</p>  <p>[-2 fr.]</p>  <p>OK</p> <p>TEST-4</p>	<p>T-SAG-A4</p> <p>Distracteur</p> 	<p>Flûte-F25</p>  <p>[-4 fr.]</p>  <p>OK</p> <p>T-SAG-A4</p>
		<p>T-SAG-A5</p> 	<p>Bâtonnets-BC</p>  <p>OK</p>  <p>[-2 fr.]</p> <p>T-SAG-A5</p>
		<p>T-SAG-A6</p> <p>Distracteur</p> 	<p>Bâtonnets-BD</p>  <p>OK</p>  <p>[-4 fr.]</p> <p>T-SAG-A6</p>

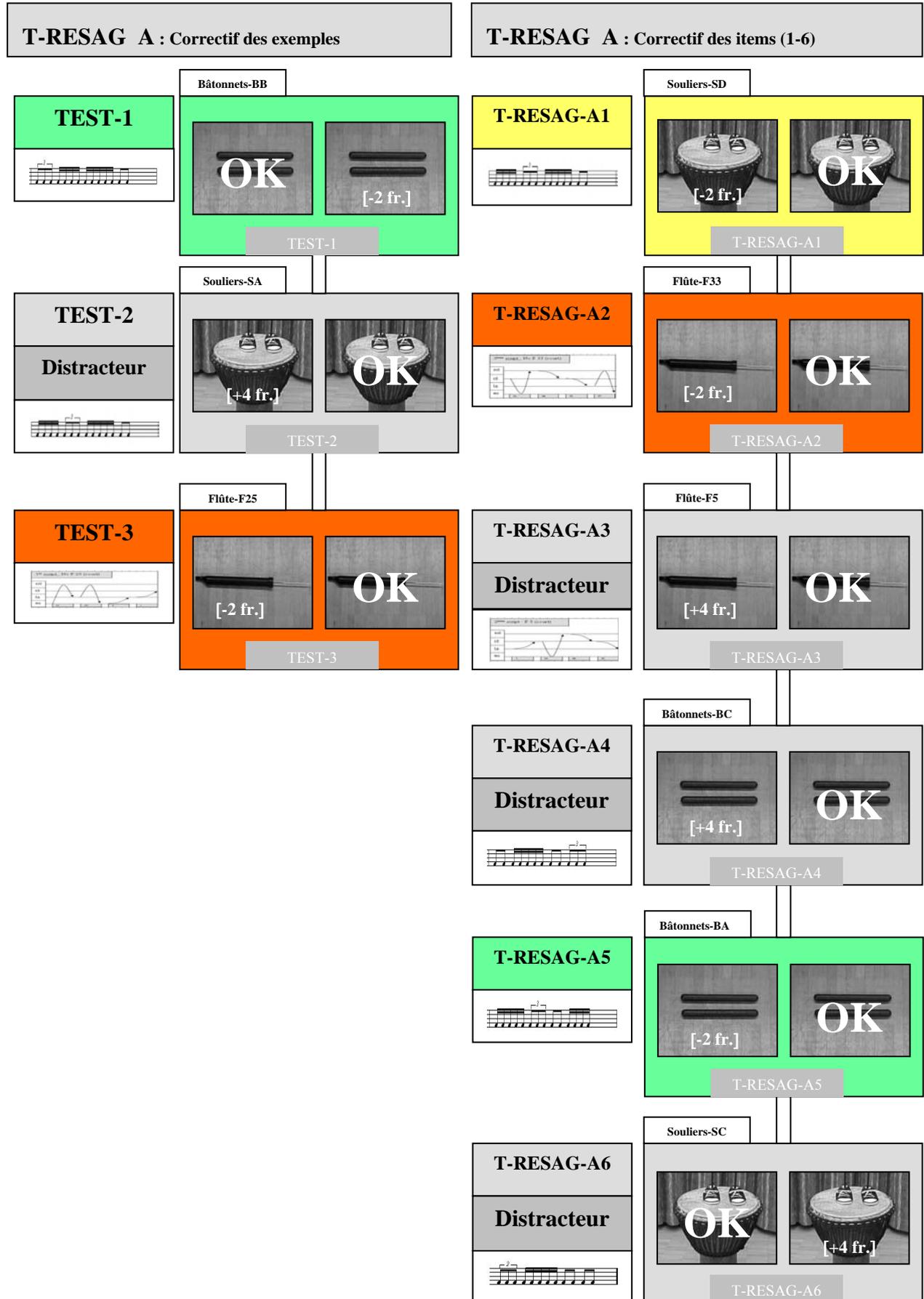
T-SAG A : Correctif des items (7-12)	
<p>T-SAG-A7</p> <p>Distracteur</p> 	<p>Flûte-F5</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>[+4 fr.]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>OK</p> </div> </div> <p>T-SAG-A7</p>
<p>T-SAG-A8</p> 	<p>Souliers-SI</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>[-2 fr.]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>OK</p> </div> </div> <p>T-SAG-A8</p>
<p>T-SAG-A9</p> <p>Distracteur</p> 	<p>Bâtonnets-BE</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>OK</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[+4 fr.]</p> </div> </div> <p>T-SAG-A9</p>
<p>T-SAG-A10</p> 	<p>Flûte-F33</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>[-2 fr.]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>OK</p> </div> </div> <p>T-SAG-A10</p>
<p>T-SAG-A11</p> 	<p>Flûte-F10</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>[-2 fr.]</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>OK</p> </div> </div> <p>T-SAG-A11</p>
<p>T-SAG-A12</p> <p>Distracteur</p> 	<p>Souliers-SJ</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>OK</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>[+4 fr.]</p> </div> </div> <p>T-SAG-A12</p>

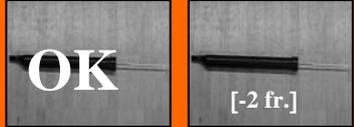
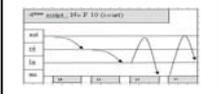
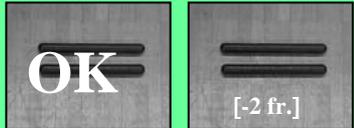
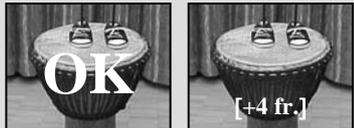
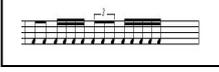
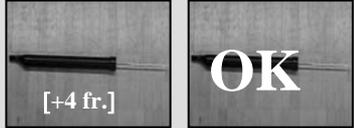
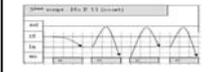
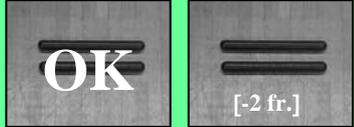
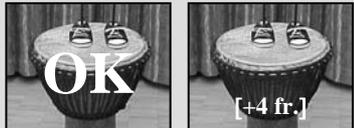
T-SAG B : Correctif des exemples		T-SAG B : Correctif des items (1-6)	
TEST-1.1. 	Flûte-F4 	T-SAG-B1 	Bâtonnets-BD 
	TEST-1.1.		T-SAG-B1
TEST-2.1. 	Bâtonnets-BA 	T-SAG-B2 	Flûte-F33 
	TEST-2.1.		T-SAG-B2
TEST-3.1. 	Flûte-FF4 	T-SAG-B3 	Flûte-F10 
	TEST-3.1.		T-SAG-B3
TEST-4.1. 	Souliers-SF 	T-SAG-B4 	Souliers-SI 
	TEST-4.1.		T-SAG-B4
		T-SAG-B5 	Bâtonnets-BB 
			T-SAG-B5
		T-SAG-B6 	Bâtonnets-BD 
			T-SAG-B6

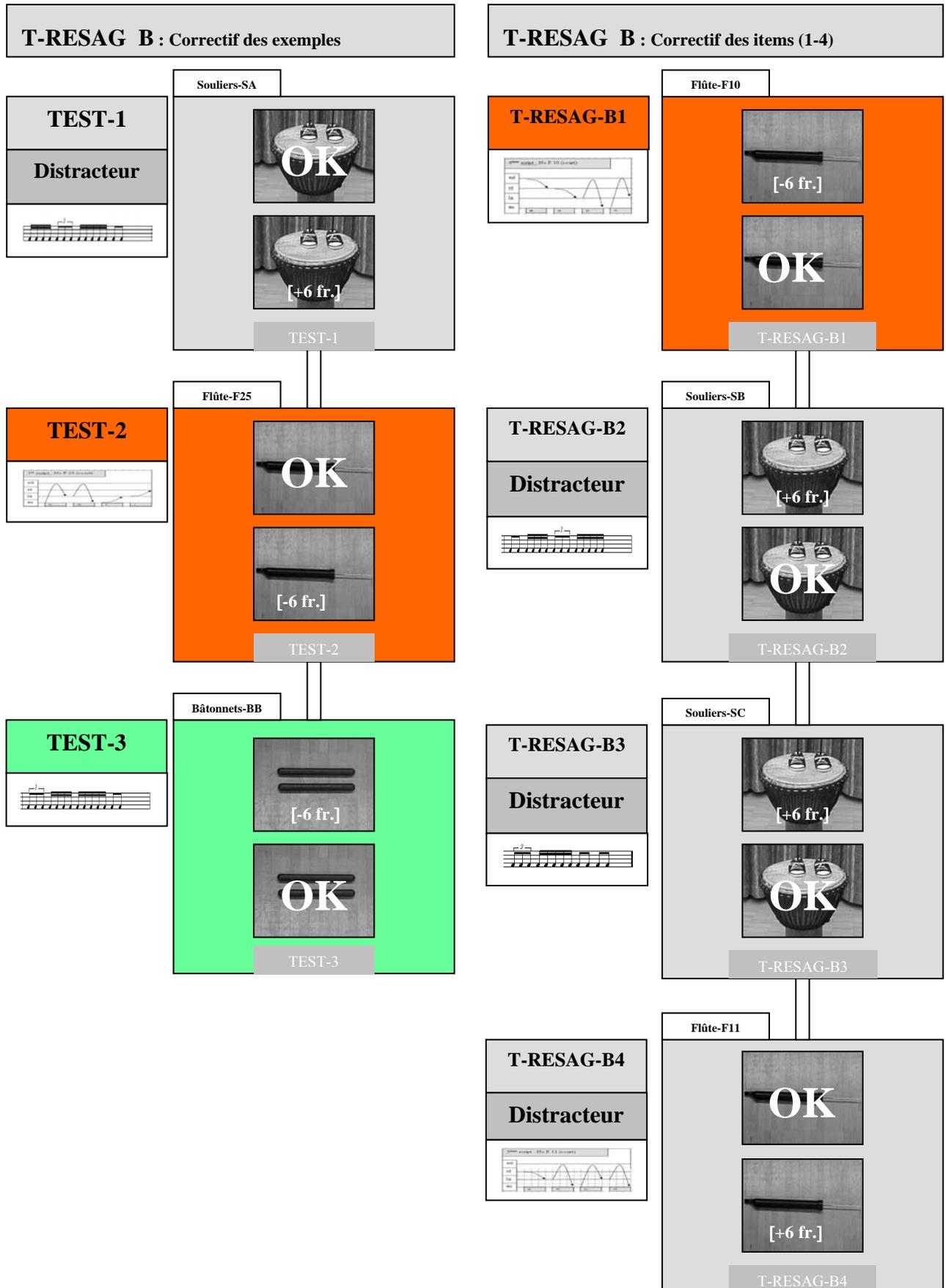
T-SAG B : Correctif (7-12)

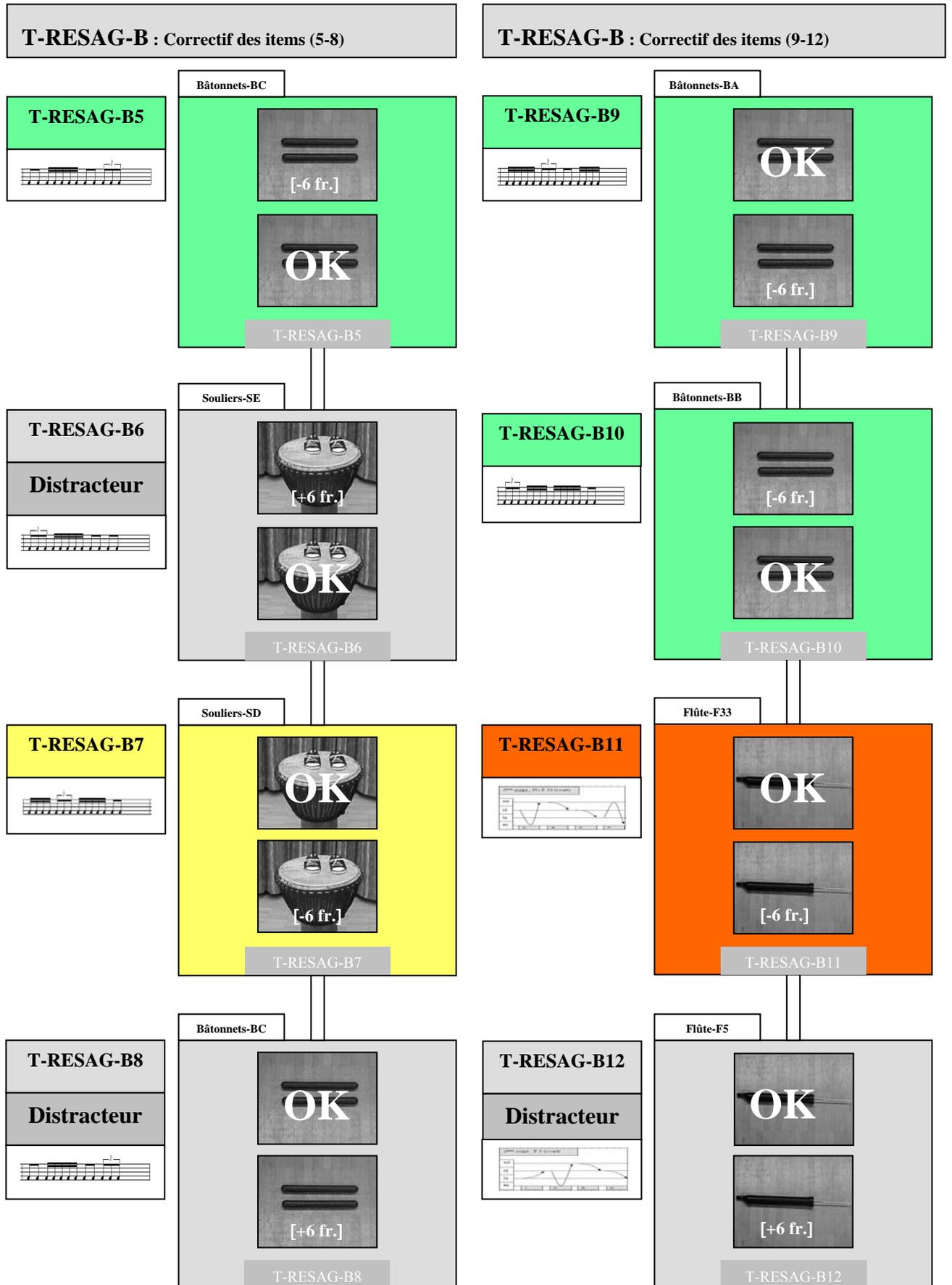
T-SAG-B7	Souliers-SJ		 OK	 [+4 fr.]
T-SAG-B7				
T-SAG-B8	Flûte-F25		 OK	 [+3 fr.]
T-SAG-B8				
T-SAG-B9	Souliers-SH		 OK	 [-2 fr.]
T-SAG-B9				
T-SAG-B10	Flûte-F5		 OK	 [-4 fr.]
T-SAG-B10				
T-SAG-B11	Bâtonnets-BE		 [-4 fr.]	 OK
T-SAG-B11				
T-SAG-B12	Souliers-SG		 OK	 [-4 fr.]
T-SAG-B12				

Correctif des tests T-RESAG



T-RESAG A : Correctif des items (7-12)	
Flûte-F10	
T-RESAG-A7	
	T-RESAG-A7
Bâtonnets-BB	
T-RESAG-A8	
	T-RESAG-A8
Souliers-SB	
T-RESAG-A9	
Distracteur	T-RESAG-A9
	
Flûte-F11	
T-RESAG-A10	
Distracteur	T-RESAG-A10
	
Bâtonnets-BC	
T-RESAG-A11	
	T-RESAG-A11
Souliers-SE	
T-RESAG-A12	
Distracteur	T-RESAG-A12
	





T-RESAG-C : Correctif des exemples

TEST-1

Flûte-F25

[-2 fr.] OK

2 sec.

TEST-1

T-RESAG-C : Correctif des items (1-4)

T-RESAG-C1

Bâtonnets-BB

OK [-2 fr.]

2 sec.

T-RESAG-C1

TEST-2

Souliers-SA

Distracteur

[+4 fr.] OK

3 sec.

TEST-2

T-RESAG-C2

Flûte-F10

OK [-2 fr.]

2 sec.

T-RESAG-C2

TEST-3

Bâtonnets-BB

OK [-2 fr.]

4 sec.

TEST-3

T-RESAG-C3

Souliers-SB

Distracteur

OK [+4 fr.]

3 sec.

T-RESAG-C3

T-RESAG-C4

Souliers-SE

Distracteur

OK [+4 fr.]

4 sec.

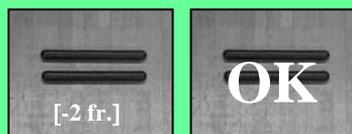
T-RESAG-C4

T-RESAG-C : Correctif des items (5-8)

T-RESAG-C5



Bâtonnets-BA



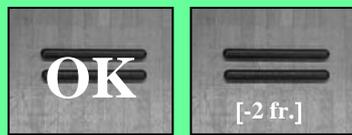
1 sec.

T-RESAG-C5

T-RESAG-C6



Bâtonnets-BC



4 sec.

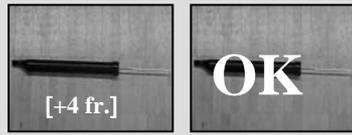
T-RESAG-C6

T-RESAG-C7

Distracteur



Flûte-F5

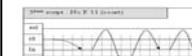


3 sec.

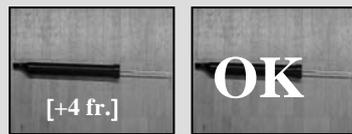
T-RESAG-C7

T-RESAG-C8

Distracteur



Flûte-F11



4 sec.

T-RESAG-C8

T-RESAG-C : Correctif des items (9-12)

T-RESAG-C9

Distracteur



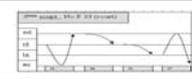
Souliers-SC



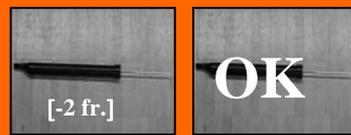
2 sec.

T-RESAG-C9

T-RESAG-C10



Flûte-F33



1 sec.

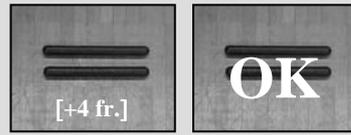
T-RESAG-C10

T-RESAG-C11

Distracteur



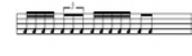
Bâtonnets-BC



3 sec.

T-RESAG-C11

T-RESAG-C12



Souliers-SD



1 sec.

T-RESAG-C12

Annexe 2

Procédure de passation papier/crayon

1. Questionnaire *Profil musical*
2. Test T-SAG-A
3. Test T-SAG-B
4. Test T-RESAG-A
5. Test T-RESAG-B
6. Test T-RESAG-C
7. Advanced measures of music audiation (AMMA) : E. E. Gordon (1989)

Questionnaire *Profil musical*

Temps total de la procédure de passation : 60 minutes

Date de passation : _____

Homme : Femme : Age : _____ Nationalité : _____

Temps total : 10 min 00 sec.

	Père /Personne qui a joué le rôle de père durant l'enfance :	Mère /Personne qui a joué le rôle de mère durant l'enfance :
Pays d'origine :		
Profession :		
Formation musicale-vocale/danse :	Professionnelle : <input type="checkbox"/> Amateur : <input type="checkbox"/>	Professionnelle: <input type="checkbox"/> Amateur : <input type="checkbox"/>
Instrument-chant/style de danse :		

1. Votre mère était-elle au foyer lorsque vous étiez petit enfant (entre 0 et 3 ans) ? oui non

→ Sinon, qui était présent auprès de vous le plus souvent ? _____

2. Avez-vous été élevé dans un environnement musical/de danse dans votre enfance (entre 0 et 6 ans) ? oui non

3. Avez-vous été à la crèche quand vous étiez petit enfant (entre 0 et 3 ans) ? oui non

4. Avez-vous suivi des cours d'initiation musicale ou de rythmique entre 3 et 6 ans ? (Orff, Kodaly, Dalcroze, Willems, Martenot, Suzuki etc.) ? oui non

→ Si oui, de quel genre ? _____

5. Avez-vous suivi votre scolarité obligatoire dans une école publique ? oui non

→ Sinon, dans quelle école active (Steiner, Montessori etc.) ? _____

6. A quel âge avez-vous débuté votre instrument ? _____

7. Pourriez-vous désigner une ou des personnes qui ont joué un rôle important dans votre motivation à faire de la musique professionnellement ? oui non

→ Si oui, qui et pourquoi ? _____

Si vous pratiquez ou avez pratiqué la musique ou de danse, complétez le tableau ci-après.

(Le chant, le chant choral, le rap, la danse, la danse de salon, la danse en discothèque, le hip-hop, la musique informatique, la composition en studio, l'activité de DJ sont considérés comme des instruments)

Instrument(s)/danse	1.	2.	3.	4.	5.	6.
<i>Commencez par l'instrument le plus important actuellement</i>						
A quel âge avez-vous commencé cet instrument ?						
Nombre d'années de pratique <i>(avec professeur)</i>						
Nombre d'années de pratique <i>(sans professeur)</i>						
Nombre d'années totales de pratique						
<i>Pratique professionnelle</i> Heures par jour (actuellement)						
<i>Pratique professionnelle</i> Heures par semaine de 7 jours (actuellement)						

Nombre d'années de pratique professionnelle <i>Depuis l'entrée en classe professionnelle</i>						
<i>Pratique amateur</i> Heures par jour (actuellement)						
<i>Pratique amateur</i> Heures par semaine de 7 jours : (actuellement)						

Test T-SAG A

Temps total : 07 min 19 sec.

Test T-SAG-A

Test de synchronisation acoustico-gestuelle (A)

Consigne :

Vous allez voir à l'écran deux clips d'une situation musicale semblable.

Pour chaque question, les images de l'un des deux clips sont légèrement désynchronisées par rapport à la bande sonore.

Vous devrez choisir quel est le clip qui est parfaitement synchronisé avec la bande sonore (le clip gauche ou le clip droit).

Il n'y aura jamais de question où les deux clips sont tous les deux parfaitement synchronisés sur la bande sonore.

- Si le clip gauche vous semble parfaitement synchronisé avec la bande sonore, dessinez un rond noir dans la case de la colonne de gauche.
- Si le clip droit vous semble parfaitement synchronisé avec la bande sonore, dessinez un rond noir dans la case de la colonne de droite.
- Si vous n'êtes pas sûrs de votre réponse, ne dessinez pas de rond noir au hasard. Laissez les deux espaces blancs pour cette question.

Regardez votre feuille de réponse et trouvez le numéro 1 dans le tableau « Exemples ».

1. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 1.

Visionnage du clip Test-1. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond noir dans la colonne de gauche.

2. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 2.

Visionnage du clip Test-2. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond noir dans la colonne de gauche.

3. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 3.

Visionnage du clip Test-3. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond noir dans la colonne de droite.

1. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 4.

Visionnage du clip Test-4. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond noir dans la colonne de droite.

Maintenant regardez le No 1 de votre feuille de réponse dans le tableau **Test T-SAG-A**.

Lorsque vous entendez le signal sonore, regardez attentivement l'écran et faites le test.

T-SAG-A

- Numéro 1. **Signal d'avertissement**

Temps consigne :	03 min 00 sec.
Temps test (4 items d'exemples et 12 items de test) :	04 min 19 sec.
Temps total de passation du T-SAG-A :	07 min 19 sec.

Exemples		
	Clip gauche	Clip droit
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Test T-SAG-A		
	Clip gauche	Clip droit
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Test T-SAG B

Temps total : 04 min 20

Test T-SAG-B

Test de synchronisation acoustico-gestuelle (B)

Consigne : (facultative)

Vous allez voir à l'écran deux clips d'une situation musicale semblable.

Pour chaque question, les images de l'un des deux clips sont légèrement désynchronisées par rapport à la bande sonore.

Vous devrez choisir quel est le clip qui est parfaitement synchronisé avec la bande sonore (le clip gauche ou le clip droit).

Il n'y aura jamais de question où les deux clips sont tous les deux parfaitement synchronisés sur la bande sonore.

- Si le clip gauche vous semble parfaitement synchronisé avec la bande sonore, dessinez un rond noir dans la case de la colonne de gauche.
- Si le clip droit vous semble parfaitement synchronisé avec la bande sonore, dessinez un rond noir dans la case de la colonne de droite.
- Si vous n'êtes pas sûrs de votre réponse, ne dessinez pas de rond noir au hasard. Laissez les deux espaces blancs pour cette question.

Regardez votre feuille de réponse et trouvez le numéro 1 dans le tableau « Exemples ».

1. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 1.

Visionnage du clip Test-1.1. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond dans la colonne de gauche.

2. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 2.

Visionnage du clip Test-2.1. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond dans la colonne de gauche.

3. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 3.

Visionnage du clip Test-3.1. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond dans la colonne de droite.

4. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 4.

Visionnage du clip Test-4.1. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond dans la colonne de droite.

Maintenant regardez le No 1 de votre feuille de réponse dans le tableau **Test T-SAG-B**.

Lorsque vous entendez le signal sonore, regardez attentivement l'écran et faites le test.

T-SAG-B

- Numéro 1. **Signal d'avertissement**

Temps consigne (facultative)	00 min 00 sec.
Temps test (4 items d'exemples et 12 items de test) :	04 min 20 sec.
Temps total de passation du T-SAG-B :	04 min 20 sec.

Exemples		
	Clip gauche	Clip droit
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Test T-SAG-B		
	Clip gauche	Clip droit
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Test T-RESAG A

Temps total : 07 min 00 sec.

Test T-RESAG-A
Test de reconnaissance de la synchronisation acoustico-gestuelle (A)

Consigne :

Vous allez entendre la bande sonore d'une situation musicale. Après un intervalle de repos, vous allez voir deux clips muets de cette situation musicale.
Pour chaque question, le déroulement des images de l'un des deux clips est légèrement modifié par rapport au déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre.
 Vous devrez choisir le clip dont le déroulement des images correspond parfaitement avec le déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre (soit le clip gauche, soit le clip droit).
 Il n'y aura jamais de question où le déroulement des images des deux clips seront parfaitement identiques au déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre.

Si le déroulement des images du clip gauche vous semble parfaitement synchronisé avec le déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre, dessinez un rond noir dans la case de la colonne de gauche.

Si le déroulement des images du clip droit vous semble parfaitement synchronisé avec le déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre, dessinez un rond noir dans la case de la colonne de droite.

Si vous n'êtes pas sûrs de votre réponse, ne dessinez pas de rond noir au hasard. Laissez les deux espaces blancs pour cette question.

Regardez votre feuille de réponse et trouvez le numéro 1 dans le tableau « Exemples ».

1. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 1.
Visionnage du clip Test-1. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond noir dans la colonne de gauche.

2. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 2.
Visionnage du clip Test-2. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond noir dans la colonne de droite.

3. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 3.
Visionnage du clip Test-3. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond noir dans la colonne de droite.

Maintenant regardez votre feuille de réponse et trouvez le No 1 dans le tableau **Test T-RESAG-A**.
 Lorsque vous entendez le signal sonore, regardez attentivement l'écran et faites le test.

T-RESAG-A

Numéro 1. **Signal d'avertissement**

Temps consigne :	02 min. 04 sec.
Temps test (3 items d'exemples et 12 items de test) :	04 min. 56 sec.
Temps total de passation du T-RESAG-A :	07 min 00 sec.

Exemples		
	Clip gauche	Clip droit
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Test T-RESAG-A		
	Clip gauche	Clip droit
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Test T-RESAG B

Temps total : 08 min 29 sec.

Test T-RESAG-B

Test de reconnaissance de la synchronisation acoustico-gestuelle (B)

Consigne :

Vous allez voir les images d'un clip muet d'une situation musicale. Après un intervalle de repos, vous entendrez dans une fenêtre bleue **en haut de l'écran**, le déroulement d'une bande sonore qui pourrait correspondre au déroulement des images du clip muet que vous venez de voir. Après un second intervalle de repos, vous entendrez dans une fenêtre bleue **en bas de l'écran**, le déroulement d'une autre bande sonore qui pourrait correspondre avec les images de la situation musicale muette que vous venez de voir.

Pour chaque question, le déroulement de l'une des deux bandes sonores du clip muet que vous venez de voir est légèrement modifiée.

Vous devrez choisir si c'est le déroulement de la bande sonore de la fenêtre du haut ou du bas qui correspond au déroulement des images du clip muet que vous venez de voir.

Il n'y aura jamais de question où le déroulement de la bande sonore dans la fenêtre du haut sera identique au déroulement de la bande sonore dans la fenêtre du bas.

- Si le déroulement de la bande sonore de la fenêtre bleue du haut vous semble parfaitement synchronisée avec le clip muet que vous venez de voir, dessinez un rond noir dans la case de la colonne gauche.
- Si le déroulement de la bande sonore de la fenêtre bleue du bas vous semble parfaitement synchronisée avec le clip muet que vous venez de voir, dessinez un rond noir dans la case de la colonne droite.
- Si vous n'êtes pas sûrs de votre réponse, ne dessinez pas de rond noir au hasard. Laissez les deux espaces blancs pour cette question.

Regardez votre feuille de réponse et trouvez le numéro 1 dans le tableau « Exemples ».

1. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 1.

Visionnage du clip Test-1. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond dans la colonne de gauche.

2. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 2.

Visionnage du clip Test-2. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond dans la colonne de gauche.

3. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 3.

Visionnage du clip Test-3. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond dans la colonne de droite.

Maintenant regardez votre feuille de réponse et trouvez le No 1 dans le tableau **Test T-RESAG-B**.

Lorsque vous entendez le signal sonore, regardez attentivement l'écran et faites le test.

T-RESAG-B

- Numéro 1. **Signal d'avertissement**

Temps consigne :	02 min. 00 sec.
Temps test (3 items d'exemples et 12 items de test) :	06 min. 29 sec.
Temps total de passation du T-RESAG-B :	08 min 29 sec.

Exemples		
	Clip du haut	Clip du bas
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Test T-RESAG-B		
	Clip du haut	Clip du bas
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

T-RESAG C

Temps total : 04 min 50 sec.

Test T-RESAG-C

Test de reconnaissance de la synchronisation acoustico-gestuelle (C)

Consigne : (facultative)

Vous allez entendre la bande sonore d'une situation musicale. Après un intervalle de repos, vous allez voir deux clips muets de cette situation musicale.

Pour chaque question, le déroulement des images de l'un des deux clips est légèrement modifié par rapport au déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre.

Vous devrez choisir le clip dont le déroulement des images correspond parfaitement avec le déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre (soit le clip gauche, soit le clip droit).

Il n'y aura jamais de question où le déroulement des images des deux clips seront parfaitement identiques au déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre.

- Si le déroulement des images du clip gauche vous semble parfaitement synchronisé avec le déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre, dessinez un rond noir dans la case de la colonne de gauche.
- Si le déroulement des images du clip droit vous semble parfaitement synchronisé avec le déroulement de la bande sonore que vous venez d'entendre, dessinez un rond noir dans la case de la colonne de droite.
- Si vous n'êtes pas sûrs de votre réponse, ne dessinez pas de rond noir au hasard. Laissez les deux espaces blancs pour cette question.

Regardez votre feuille de réponse et trouvez le numéro 1 dans le tableau « Exemples ».

1. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 1.

Visionnage du clip Test-1. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond noir dans la colonne de droite.

2. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 2.

Visionnage du clip Test-2. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond noir dans la colonne de droite.

3. Lorsque vous entendrez le signal sonore, regardez à l'écran l'exemple numéro 3.

Visionnage du clip Test-3. Ecrivez votre réponse. Vous auriez dû dessiner un rond noir dans la colonne de gauche.

Regardez maintenant votre feuille de réponse et trouvez le No 1 dans le tableau **Test T-RESAG-C**

Lorsque vous entendez le signal sonore, regardez attentivement l'écran et faites le test.

T-RESAG-C

- Numéro 1. **Signal d'avertissement**

Temps consigne :	00 min. 00 sec.
Temps test (3 items d'exemples et 12 items de test) :	04 min. 50 sec.
Temps total de passation du T-RESAG-C :	04 min 50 sec.

Exemples		
	Clip gauche	Clip droit
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Test T-RESAG-C		
	Clip gauche	Clip droit
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Advanced Measures of Music Audiation (AMMA): E. E. Gordon (1989)

Temps total: 18 min 00 sec.

Test AMMA de Gordon (1989) (3 exemples + 30 items)

Advanced measures of musical audiation

Consigne :

Vous allez entendre de courts énoncés musicaux suivis des réponses. Mémo­risez chaque énoncé musical, parce que l'on vous demandera de décider si la réponse musicale est la même que l'énoncé ou si elle est différente. Si une réponse musicale est différente d'un énoncé musical, on vous demandera de dire en quoi elle est différente. Si une réponse musicale est différente d'un énoncé musical, c'est parce qu'il y a au moins **un changement mélodique** dans la réponse musicale ou parce qu'il y a au moins **un changement rythmique** dans la réponse musicale. Il n'y aura jamais en même temps des changements mélodiques et rythmiques dans une réponse musicale.

- Si la réponse musicale est **la même** que l'énoncé musical, dessinez un rond noir dans la case de la colonne de gauche marquée «**Same/identique**» au numéro de l'énoncé et de la réponse correspondants.
- Si la réponse musicale est différente de l'énoncé musical, parce qu'il y a au moins **un changement mélodique**, dessinez un rond noir dans la case de la colonne du milieu marquée «**Tonal/mélodique**» au numéro de l'énoncé et de la réponse correspondants.
- Si la réponse musicale est différente de l'énoncé musical, parce qu'il y a au moins **un changement rythmique**, dessinez un rond dans la case dans la colonne de droite marquée «**Rhythm/rythme**» au numéro de l'énoncé et de la réponse correspondants.

Si vous n'êtes pas sûrs que la réponse soit dans la colonne de gauche « identique », celle du milieu « tonale », ou celle de droite « rythme », ne répondez pas au hasard. Laissez tous les espaces blancs pour cette question.

2. Regardez maintenant votre feuille de réponse et trouvez le numéro 1 après le titre « practice/exercice ». Maintenant, écoutez l'exercice 1 et écrivez votre réponse. Soyez sûrs d'avoir bien entendu toute la réponse musicale avant d'écrire votre choix.

Ecoute de la séquence No 1. Vous auriez dû dessiner un rond dans la colonne de droite « Rhythm/rythme ».

3. Regardez maintenant votre feuille de réponse et trouvez le numéro 2 après le titre « practice/exercice ». Maintenant, écoutez l'exercice 2 et écrivez votre réponse.

Ecoute de la séquence No 2. Vous auriez dû dessiner un rond dans la colonne de gauche « Same/identique ».

4. Regardez maintenant votre feuille de réponse et trouvez le numéro 3 après le titre « practice/exercice ». Maintenant écoutez l'exercice 3 et écrivez votre réponse.

Ecoute de la séquence No 3. Vous auriez dû remplir la colonne du milieu « Tonal/mélodie ».

Le numéro de chaque énoncé musical et sa réponse sera annoncé avant que vous ayez entendu l'énoncé musical et sa réponse.

Regardez maintenant votre feuille de réponse et trouvez le numéro 1 sous le titre « Begin/début ».

Nous commençons avec le numéro 1 ».

Temps consigne :	06 min. 00 sec.
Temps test (3 items d'exemples et 30 items de test) :	12 min. 00 sec.
Temps total de passation du AMMA :	18 min. 00 sec.

[Gordon, E.E. (1989), p. 23. F. Joliat, trad.]

KEY

Practice

Same Tonal Rhythm

1

2

3

Begin

Same Tonal Rhythm

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

FEED THIS DIRECTION

IMPORTANT:
 (USE NO. 2 PENCIL ONLY)

● EXAMPLE:

● ERASE COMPLETELY TO CHANGE

ADVANCED MEASURES OF MUSIC AUDIATION - Edwin E. Gordon

NAME _____

SCHOOL _____

STATUS _____

		Scores	
		T1	R1
		T2	R2
		TOTAL	

RS
PR

© COPYRIGHT 1989 G.I.A. PUBLICATIONS, INC.