

UNIVERSITÉ DE FRIBOURG, SUISSE  
FACULTÉ DES SCIENCES  
DÉPARTEMENT DE MÉDECINE

En collaboration avec la  
HAUTE ÉCOLE FÉDÉRALE DE SPORTS DE MACOLIN

Développement de recommandations générales pour la préparation  
à la compétition en considérant les exigences physiologiques du  
Rock n roll Acrobatique sous les conditions du nouveau système de jugement

Travail final pour l'obtention du Master en  
Sciences du Mouvement et du sport  
Option Enseignement

Conseiller: Dr. Urs MÄDER  
Co-conseiller-ère: Fabian LUETHY

*Gwendoline MARILLEY*  
*Fribourg, Juin, 2015*

# Sommaire

Résumé .....	4
1. Introduction et problématique.....	5
1.1 Contexte et situation initiale .....	5
1.2 But et question de recherche concrète.....	6
1.3 Problématique .....	7
2. Entrée en matière théorique.....	7
2.1 L'histoire du Rock'n'roll Acrobatique et de ses composantes artistique	7
2.2 Le Rock'n'roll Acrobatique et les disciplines apparentées.....	9
2.3 La spécificité du Rock'n'roll Acrobatique en vue de ses composantes sportives Danse et Gymnastique .....	12
2.4 Les caractéristiques théoriques touchant au Rock'n'roll Acrobatique .	15
2.4.1 L'aspect de la Condition physique .....	16
2.4.2 Force .....	17
2.4.3 Vitesse.....	19
2.4.4 Endurance (entre aérobie et anaérobie) .....	22
2.4.5 Coordination .....	32
2.4.6 Souplesse.....	33
2.4.7 L'aspect Technique.....	34
2.4.8 Les différences intersexuelles des capacités motrices .....	36
2.5 Travaux scientifiques préalables .....	37
3. Méthodes .....	39
3.1 Participants .....	39
3.2 Instruments .....	40
3.3 Déroulement .....	42
3.4 Fréquence cardiaque .....	44

3.4.1	Protocole de test spécifique à la mesure de la FC maximale dans le Rock'n'roll Acrobatique.....	45
3.5	Lactate .....	46
3.6	Sauts .....	47
3.7	Rating of Perceived Exertion (RPE).....	48
3.8	Critique de la méthode .....	49
3.8.1	Fréquence cardiaque.....	51
3.8.2	Lactate.....	53
3.8.3	Sauts .....	54
3.8.4	Classement des finalistes .....	54
3.9	Statistiques .....	55
4.	Résultats .....	57
4.1	Présentation des données de fréquence cardiaque .....	57
4.1.1	Comparaison de la FC max. relative entre les différents programmes.....	57
4.1.2	Tracé moyen de fréquence cardiaque pour le programme Acrobatique « à 6 acrobaties » et pour le programme « Sol » .....	58
4.1.3	Temps moyen passé dans les zones de pourcentages de FC max. en fonction du type de programme.....	59
4.1.4	Analyse d'une « série » en entraînement.....	61
4.2	Présentation des données de lactate .....	62
4.2.1	Comparaison du taux de lactate sanguin entre les différents programmes .....	62
4.2.2	Analyse de la différence du taux de lactate entre les hommes et les femmes après les différents programmes .....	63
4.3	Présentation des données de sauts.....	63
4.3.1	Comparaison de la hauteur de saut entre les différents programmes.....	63

4.3.2	Corrélation entre la hauteur de saut et le résultat au programme A6	66
4.4	Rating of Perceived Exertion (RPE)	66
4.5	Différence de poids et de taille	67
5.	Discussion	70
5.1	Analyse des données de fréquence cardiaque	70
5.1.1	Comparaison de la FC max. relative entre les différents programmes	70
5.1.2	Tracé moyen de fréquence cardiaque pour le programme Acrobatique « à 6 acrobaties » et pour le programme « Sol »	71
5.1.3	Analyse d'une « série » en entraînement	71
5.2	Analyse des données de lactate	72
5.2.1	Comparaison du taux de lactate sanguin entre les différents programmes	72
5.2.2	Analyse de la différence du taux de lactate entre les hommes et les femmes après les différents programmes	74
5.3	Analyse des données de sauts	75
5.4	Rating of Perceived Exertion (RPE)	75
5.5	Évaluation du rôle de la différence de poids et de la taille chez les couples à succès	76
6.	Conclusion	79
7.	Perspectives	81
8.	Index et sources des illustrations	83
9.	Sources	86
9.1	Liste bibliographique	86
9.2	Références électroniques	88
10.	Annexes	90

## Résumé

Le Rock'n'roll Acrobatique est un sport de performance qui demande une multitude de qualités de la part de ses adeptes. Ce travail donne un fondement scientifique recouvrant une grande partie de ses spécificités, dans le but de motiver l'élargissement et la spécification de ces recherches durant les prochaines années et de fournir ainsi un recueil dans lequel experts et entraîneurs trouveront leurs informations. Dans ce sens, le point de départ comprend la recherche littéraire des études touchant à la plupart des aspects qui se retrouvent dans ce sport. Aussi, avons-nous menés notre propre étude sur la base de divers tests de terrain avec 11 participants et 11 participantes (tous danseurs de la catégorie Main Class, la catégorie reine de la discipline) le jour d'une compétition Suisse. L'analyse se porte principalement sur les mesures de la fréquence cardiaque lors des différents programmes exigés par le nouveau règlement soumis par la WRRC (World Rock'n'roll Confederation), du taux de lactate sanguin post-effort et de la hauteur de saut encore réalisable après chaque programme. Une attention toute particulière a été portée à différencier, d'un point de vue physiologique, les 3 types de programmes (A5, A6 et S). Aussi, les danseurs ont-ils fourni un maximum d'informations sur leur morphologie, leurs habitudes alimentaires et sportives, ainsi que sur le niveau de l'effort ressenti sur chaque programme. Une partie de ces informations a été recueillie, traitée et analysée graphiquement. Et lorsque c'était possible, ces informations, ainsi que les données enregistrées ont été mises en lien avec le résultat des couples à la compétition. Il en résulte une corrélation moyenne ( $R=0.69$ ) entre le ratio de la différence poids-taille dans un couple et son classement. Une corrélation similaire, mais négative, ( $R= -0.67$ ) a été trouvée entre la hauteur de saut moyenne d'un couple et de son résultat. En ce qui concerne la différence entre les trois types de programmes, l'intensité de l'effort paraît étonnement plus haute lorsqu'une acrobatie est remplacée par de la danse dans le programme « Acrobatique à 5 acrobaties ». Cette observation et les valeurs de lactate (valeur max. de 18.3mmol/l) mesurées chez certains participants pour le programme « Sol » démontrent que la partie dansée du Rock'n'roll Acrobatique confère à cette discipline son intensité d'effort si particulière.

# 1. Introduction et problématique

## 1.1 Contexte et situation initiale

Le Rock'n'roll Acrobatique, tel qu'il est pratiqué de nos jours est une discipline sportive à part entière qui exige une grande maîtrise technique et une très bonne condition physique. On peut définir le caractère unique de ce sport par son alliage entre la danse et les acrobaties, tous les deux atteignant une haute qualité artistique. Cette discipline, en vue de sa dualité « danse acrobatique », ne s'est ni rattachée aux structures existantes pour la danse, ni à la *Fédération Internationale de Gymnastique* (FIG)<sup>1</sup>, où l'on retrouve, par exemple, la Gymnastique Acrobatique en duos, qui ressemble au Rock'n'roll Acrobatique dans sa dimension acrobatique. Les compétitions internationales du Rock'n'roll Acrobatique sont gérées par la *World Rock'n'Roll Confederation* (WRRRC)<sup>2</sup>. La formation des danseurs, celle des entraîneurs et des juges, ainsi que les compétitions nationales Suisses sont fédérés par la *Swiss Rock'n'Roll Confederation* (SRRC)<sup>3</sup> qui s'est regroupée en 1990 avec la *Fédération Suisse de Danse Sportive* (FSDS)<sup>4</sup>. Les voies et les structures proposées de nos jours par *Swiss Olympic* et *Jeunesse&Sport* pour la formation des entraîneurs nous motivent à développer des outils permettant un apprentissage efficace de la discipline à tous ses niveaux et un mode d'évaluation toujours plus transparent et respectable dans le monde du Sport de performance.

En réponse à ce développement structurel, nous observons, ces dernières années, quelques transformations importantes. En 2013, le Rock'n'roll Acrobatique intègre pour la première fois les *World DanceSport Games* (WDSG) à Kaohsiung (Taiwan) et en 2014 fut introduit un nouveau système de jugement occasionnant une mise à jour du système de points (l'accent a été mis sur la transparence du jugement et les valeurs des acrobaties se réfèrent à

---

<sup>1</sup> Consulté le 20 février 2015. Disponible sur : <http://www.fig-gymnastics.com/site/>

<sup>2</sup> Consulté le 20 février 2015. Disponible sur : [www.wrrc.org](http://www.wrrc.org)

<sup>3</sup> Consulté le 20 février 2015. Disponible sur : [www.srrc.ch](http://www.srrc.ch)

<sup>4</sup> Consulté le 20 février 2015. Disponible sur : [www.dancesport.ch](http://www.dancesport.ch)

un tableau similaire au « Code de Pointage »<sup>5</sup> qui existe déjà dans la Gymnastique Artistique) et de la formation des juges.

En conséquence, les compétiteurs se voient aujourd'hui adapter leurs programmes aux nouvelles exigences de jugement. Cette nouveauté comprend l'introduction d'un programme unique lors des qualifications en compétition, le programme « Acrobatique à 5 acrobaties »).

Vu la situation actuelle, nous souhaitons, tout d'abords, apporter plus de précisions sur la nature de ce sport, afin qu'il dispose d'une fondation scientifique plus solide. Ensuite, nous allons nous intéresser aux changements qu'il subit depuis cette dernière année en tenant compte des exigences du nouveau règlement et en définissant les conséquences qu'il induit sur la performance.

En effet, le nouveau système de points pose un cadre strict, dans lequel les athlètes sont limités dans les possibilités acrobatiques et artistiques. C'est un avantage pour rendre la performance plus objective et transparente, mais ce sera peut-être au détriment de la diversité acrobatique et de la créativité artistique des danseurs. Pour nous, c'est cependant le moyen idéal pour définir la performance de manière précise.

## **1.2 But et question de recherche concrète**

Comme le titre de ce travail l'esquisse, nous allons passer par trois étapes principales : la récolte d'informations, de données physiologiques et d'appréciations de la performance ; la description de la demande physiologique, la description technique et artistique de ce sport ; les recommandations qui en découlent pour l'entraînement. Il est, en effet, important de cerner les facteurs de la performance dans le Rock'n'roll Acrobatique, afin de situer cette discipline dans le monde du sport de performance. Vu que de nouvelles règles régissent ce sport depuis peu, il paraît, dès lors, nécessaire d'analyser fondamentalement l'effort que l'élite doit fournir aujourd'hui en compétition. Ainsi il sera possible de cibler ses entraînements plus précisément.

---

<sup>5</sup> L'explication du « CoP » et ses dernières actualisations pour la Gymnastique Artistique féminine et masculine a été consulté le 25 février 2015. Disponible sur : <http://www.fig-gymnastics.com/site/page/view?id=471>

## **1.3 Problématique**

Pour ce faire, il paraît avantageux de partir du sommet, c'est-à-dire de la Performance en tant que telle dans sa finalité, en d'autres mots, des représentations sportives de la catégorie reine dans les compétitions de Rock'n'roll Acrobatique. Nous allons donc analyser, tout d'abords, la Performance durant une compétition d'un point de vue physiologique, mais aussi d'un point de vue technique et artistique. Une fois cette Performance avec un grand « P » mise en évidence, nous pourrons nous demander quels éléments sont à retrouver indispensablement dans les entraînements de l'élite, afin de former, pour ainsi dire, des « champions » dans cette discipline. Cette étude nous paraît d'autant plus importante, que le Rock'n'roll Acrobatique de compétition subit une grosse restructuration depuis 2014. Comme les changements mis en place internationalement sont pris en compte dans cette étude, nous serons les premiers à fournir une base sur laquelle poursuivre les recherches dans ce domaine.

Parce que la recherche scientifique ne s'est pas encore intéressée au Rock'n'roll Acrobatique et que la seule littérature qui existe à ce propos sont des bribes de travaux académiques, nous commenceront par dresser un portrait des idées véhiculées jusqu'à aujourd'hui pour cette discipline. Puisque ce sport est semblable dans son fonctionnement à la Gymnastique ou à la Dance, nous pourrons nous appuyer ensuite sur les connaissances scientifiques dans ces domaines pour oser des liens avec le Rock'n'roll Acrobatique et apprendre des avancées de ces sports apparentés.

## **2. Entrée en matière théorique**

### **2.1 L'histoire du Rock'n'roll Acrobatique et de ses composantes artistiques**

Bien qu'il est difficile de définir un moment précis de la naissance du Rock'n'roll, cette danse pourrait s'être développée sur la base d'une danse qui existait déjà sous le nom de « Swing » (celle-ci comportait déjà certains portés et lancés acrobatiques entre les partenaires), mais qui, sans changer ses pas, sous le



poids du marketing, devint le « Rock'n'roll »<sup>6</sup>. Cependant, nous pourrions nous perdre dans tous les termes utilisés pour désigner aujourd'hui des danses très distinctes, qui jaillissent toutefois des mêmes ancêtres créés au tout début du 20<sup>ème</sup> siècle en Amérique et qui n'étaient pas encore bien définis. En effet, on s'apprenait ce genre de danses dans la rue et à chaque fois qu'une personne l'apprenait à une suivante, le style se redéfinissait légèrement pour finalement se diviser en plusieurs courants à travers le monde.

A la fin des années 50, on observait déjà, en Italie, un changement majeur dans l'histoire du « Rock'n'roll Acrobatique » tel que nous le connaissons aujourd'hui, car c'est la première fois que les danseurs recevaient l'enseignement d'un « Pas Sauté », par le professeur Umberto Gallone.<sup>7</sup> Ce pas de danse, jambes levées et non plus à terre, comme c'était le cas pour tous les styles jusqu'ici, n'a plus jamais été abandonné pour le Rock'n'roll Acrobatique. Alors que les « Beatles » et les « Rolling Stones » régnaient sur la scène musicale, les premiers championnats de Rock'n'roll Acrobatique, avec son « Pas Sauté » et ses « Portés » atypiques, prenaient place.<sup>8</sup> En Suisse, nous avons eu l'honneur d'accueillir le premier Championnat du monde de Rock'n'roll Acrobatique en 1961. Dès ce moment, c'était l'acrobatie qui suscitait toujours plus l'intérêt des participants et du public. La musique, quant à elle, attirait pour des raisons nostalgiques d'une ère musicale nous rappelant « Elvis Presley », « Bill Haley » ou encore « Jerry Lee Lewis »<sup>9</sup>.

Avec la création, en 1974, de l'Association Européenne de Rock'n'roll (ERRA) fondée par 4 pays européens, l'Italie, la France, l'Allemagne et la Suisse, rejointe peu après aussi par l'Autriche, les Pays-Bas, le Danemark et la Suède, et plus tard la création de la « Word Rock'n'roll Association » (WRRRA) avec la venue du Canada, le Rock'n'roll Acrobatique reçut une première structure qui

---

<sup>6</sup> Il existe beaucoup d'autres termes qualifiant cette « Nouvelle Danse » et les auteurs ne sont pas toujours d'accord sur le nom à utiliser, entre *Rock'n'roll*, *Jitterbug*, *Swing*, *West Coast Swing*, *East Coast Swing*, *Lindy*, *Freestyle Dancing*, etc. De plus, tous ces styles se sont aujourd'hui développés et leurs pas ne ressemblent plus vraiment à ce que l'on appelle de nos jours le Rock'n'roll. Le site <http://www.streetswing.com/histmain/z3rock1.htm>, consulté le 25 février 2015, donne une bonne vue d'ensemble de ces courants qui ont tendance à s'entremêler dans l'histoire.

<sup>7</sup> Cf. Kirch, S. (1995). *Handbuch für Rock'n'Roll*. Aachen : Meyer und Meyer, p. 12.

<sup>8</sup> *Die Geschichte des Rock'n'Rolls*. (s.d.). Consulté le 25 février 2015. Disponible sur : <http://www.rockingclub.ch/downloads/geschichte-rocknroll.pdf>

<sup>9</sup> Elvis Presley, Bill Haley et Jerry Lee Lewis sont des chanteurs américains connus du milieu du 20<sup>ème</sup> siècle.

justifiait ce style de danse comme une discipline sportive à part entière. En parallèle à cette Association, le Rock'n'roll appartenait aussi à un autre groupe, la Fédération mondiale de Danse de Jazz (FMDJ). En 1984, ces deux regroupements furent dissolus et réunis pour laisser place à la « World Rock'n'roll Confederation » (WRRC). Depuis 1992, on ne fait plus la distinction entre amateurs et professionnel. Durant le printemps 1994, la « World DanceSport Federation » (WDSF) s'associa à la « World Rock'n'roll Confederation » et durant les 20 années qui ont suivi, le Rock'n'roll Acrobatique n'a cessé d'évoluer et demande aujourd'hui de ses athlètes des performances de haut niveau, tant en danse qu'en acrobaties. On compte aujourd'hui près de 31 nations appartenant à la WRRC et ce chiffre devrait s'accroître durant les prochaines années avec les tentatives d'expansion et de création de nouveaux clubs dans les pays et les continents sur lesquels il n'est pas encore possible de danser du Rock'n'roll Acrobatique.

## **2.2 Le Rock'n'roll Acrobatique et les disciplines apparentées**

Avant de nous lancer dans nos recherches, il semble important de commencer par défendre la position du Rock'n'roll Acrobatique par rapport aux sports qui lui sont apparentés ou dont il paraît se composer. Pour cela, nous aimerions déterminer, en premier lieu, ce qui caractérise le Rock'n'roll Acrobatique au 21<sup>ème</sup> siècle.

Un danseur ou une danseuse de Rock'n'roll Acrobatique doit, avant tout, maîtriser le *pas de base*. Ce pas est un pas de danse officiel, utilisé en compétition et prescrit par le règlement de la fédération SRRC. C'est un « pas sauté » extrêmement athlétique, qui n'a plus rien en commun avec les pas des années 50. Ce pas, moderne et très dynamique, porte le nom de « Pas de Rock'n'roll ». Cette dimension, qui réfère au domaine de la Danse, comprend aussi la compréhension du rythme, l'interprétation de la musique et la synchronisation entre les partenaires d'un couple de danse.

Une autre dimension à maîtriser par les danseurs de Rock'n'roll Acrobatique est formée par les éléments acrobatiques. De nos jours, avec l'expansion des sports dits « fun » ou « tendance », l'acrobatie a soudainement été catapultée sur les devants de la scène et a quitté les championnats strictement régis par

les lois de la Gymnastique Artistique pour se voir adaptée de plusieurs manières, avec ou sans engin, pour s'imposer finalement dans des sports reconnus mondialement sous l'appellation « Freestyle » ou simplement « Acrobatique ». Ces disciplines sont pour la plupart reconnues ou fédérées mondialement, ou alors, en partie, déjà intégrées aux Jeux Olympiques.<sup>10</sup> Le Rock'n'roll Acrobatique, n'étant pas autant médiatisé que des sports comme le Ski ou le Snowboard, ou ne s'étant pas associé, au cours de son histoire à la FIG, comme a pu le faire le Trampoline, par exemple, n'a pas profité de la même popularité et du même gain structurel. Cependant, Le Rock'n'roll a su, parallèlement, frayer son chemin, à sa propre manière. Si au début, les acrobaties effectuées au Rock'n'roll Acrobatique n'avaient rien à voir avec les sauts et les rotations que l'on connaît depuis de nombreuses années de la Gymnastique Artistique, cette discipline a su évoluer, et, dans une recherche constante d'esthétisation, elle utilise aujourd'hui de nombreuses positions, des prises d'élan et des rotations similaires à la Gymnastique Acrobatique ou Artistique. Malgré sa ressemblance à la Gymnastique Acrobatique en Duo, le Rock'n'roll Acrobatique a su créer ses propres éléments acrobatiques que l'on retrouve aujourd'hui quasiment nulle part ailleurs, telle que l'*Hélice*, la *Cravate*, la *Dulaine* ou les différents *plongeurs*. Quant aux éléments empruntés à la Gymnastique Acrobatique en Duo, ils ouvrent la porte à une toute nouvelle dimension acrobatique, puisque la hauteur atteinte par les femmes lors d'un salto en Rock'n'roll Acrobatique, n'a jamais été atteinte en Gymnastique, avec comme unique moteur la force musculaire de l'homme coordonné avec la poussée unijambiste de la femme.

Il apparaît donc évident, dû à l'éloignement du Rock'n'roll de sa dimension Danse et à son rapprochement des sports acrobatiques, que le poids des capacités physiques et des exigences physiologiques du danseur de Rock'n'roll Acrobatique pèse aujourd'hui plus lourd que jamais dans la balance des composantes de la performance. Il est, dès lors, légitime de se demander de quelle manière et avec quelle ampleur la condition physique, donc les valeurs physiologiques propres à l'athlète, permettent une meilleure performance en compétition.

---

<sup>10</sup> Le Ski Acrobatique, par exemple, est un sport « Freestyle » établi aux Jeux Olympiques depuis 1992. (cf : <http://www.fis-ski.com/>. Consulté le 2 mars 2015).



*Fig. 1 : Départ d'un « Leslie-Dive », portant le nom de la première jeune fille exécutant cette acrobatie (<http://www.wrrc.org> sous Media/Photos)*



*Fig. 2 : « Shoulderball » ou « Hélice-A » en français est un élément durant lequel la femme est tournée plusieurs fois, comme une hélice, autour du corps de l'homme (Ibid.)*



*Fig. 3 : La « Dulaine » est un élément acrobatique durant lequel la femme vrille d'une part sur elle-même et tourne en même-temps plusieurs fois autour du cou de l'homme (Ibid.)*



*Fig. 4 : Un salto arrière carpé parti d'un élan unijambiste de la femme, effectué en 2010 par les russes Olga Sbitneva et son partenaire Ivan Youdin (Ibid.)*

### **2.3 La spécificité du Rock'n'roll Acrobatique en vue de ses composantes sportives Danse et Gymnastique**

Comme on ne dispose pas d'études scientifiques antérieures s'étant penchées sur les paramètres de charges et sur la dépense énergétique liée au Rock'n'roll Acrobatique, il est nécessaire de recourir à ce qui s'est déjà fait dans des disciplines établies apparentées. Pour justifier cette démarche, sont à noter les différentes recherches et études scientifiques dans le domaine du sport « tendance » qui s'appuie, de la même façon, sur le sport « original » à la base de ces jeunes disciplines. Pour ne citer que quelques exemples, notons les travaux de Kierdorf (2010) qui compare le « Breakdance » avec un sport comparable adéquat, qui dispose de valeurs empiriques de la recherche scientifique équivalentes, soit la Gymnastique aux Agrès.<sup>11</sup> Aussi, Warnke & Phieler (2006, cité par Kierdorf, 2010, p. 13) justifient-t-ils, par exemple, la comparaison entre les sous-disciplines du Snowboard « Halfpipe » et « Big Air » et la Gymnastique Artistique par les « propriétés similaires artistiques, coordinatrices et athlétiques du gymnaste ».

Le Rock'n'roll étant, à sa base, une danse, il paraît légitime, dans un premier temps, de recueillir les études menées dans ce domaine-là du sport. Si l'on

<sup>11</sup> Kierdorf, C. (2010). *Energiebereitstellung im Breakdance*. Trav. de dipl. non publié, Deutsche Sporthochschule Köln, p. 12-13.

considère cependant l'aspect purement physiologique, la littérature scientifique, ayant abordé des danses telles que la danse classique, moderne ou contemporaine, n'a pas encore analysé si un danseur possédant une meilleure condition physique (spécifique à sa discipline) qu'un concurrent du même niveau est de ce fait nécessairement le meilleur danseur.<sup>12</sup> En effet, les lois de la danse sont surtout régies par des notions non-palpables et non-quantifiables, telles que l'esthétique, la grâce, la fluidité, la dynamique des mouvements, l'expression et la présence scénique des danseurs. Ainsi, toute discipline focalisant son attention sur un corps artistique a de la peine à définir les règles d'une représentation qualifiable de « Performance ultime ».

La Gymnastique Artistique, quant à elle, bien que portant la qualification d'une discipline « artistique » et reposant tout autant que la Danse sur l'esthétisme des corps et le spectacle, s'est beaucoup développée et profite aujourd'hui d'une énorme expérience de la compétition. Nous avons à faire, dans cette discipline, à un règlement précisément codifié par la Fédération Internationale de Gymnastique (FIG), sous la forme du « Code de Pointage », dans lequel chaque position du corps est expliquée, documentée et appréciée en terme de « points ». Ainsi, il a été possible de distinguer le bon du mauvais, le juste du faux et de créer une esthétique, certes artificielle, mais quantifiable, donc jugeable et justifiable. Depuis l'antiquité, la Gymnastique artistique a dû se redéfinir sans cesse au cours de son évolution et force ses adeptes encore aujourd'hui à s'adapter à la performance exigée.<sup>13</sup> Cet encadrement rigoureux d'une performance qui repose, à la base, sur une multitude de qualités d'expressions, a certainement comme conséquence de bloquer le développement artistique en favorisant une vision très cartésienne, mais sans celle-ci, le jugement objectif ne serait pas possible pour ce genre d'activités. La Gymnastique Artistique ne sera toutefois jamais un sport mesurable, car elle ne pourra jamais être mesurée de la même façon que le saut en longueur en athlétisme par exemple. Pour ce faire, il faudrait tenir compte, lors des compétitions, de l'ensemble des données biomécaniques propres aux mouvements gymniques et aux acrobaties et les mesurer à l'aide d'enregistrements vidéo précis permettant la mesure des hauteurs, les temps

---

<sup>12</sup> Cf. Redding et al. (2009), p. 8.

<sup>13</sup> Cf. Lange et al. (2005), p. 939.

de vol, mais aussi de la vitesse d'exécution des mouvements et des rotations et les différents angles entre les segments du corps des athlètes. Ainsi nous disposerions d'une base de données comparable mathématiquement pour un jugement purement objectif de la performance. Ce sont toutefois des yeux humains et non des caméras high-tech qui observent et jugent la performance. Le même cas de figure se retrouve dans le Rock'n'roll Acrobatique, lorsqu'il s'agit de comparer et de quantifier la performance. Dans ce sport vient, de plus, s'ajouter la dimension encore plus subjective et artistique de la Danse. Il est, en conséquence, justifié de se poser la question de la capacité à définir la performance dans une discipline comme celle-ci. C'est pourtant ce qui se fait depuis la création de compétitions de Rock'n'roll Acrobatique et, jusque-là, à l'aide de critères de jugement très sommaires. Cela pourrait être l'une des raisons pour laquelle le Rock'n'roll Acrobatique n'a pas su se faire une place respectable dans le domaine des sports de performance bien réglementés et transparents pour leur public.

En 2014, avec la création du « nouveau système de jugement » (New Judge System) par la Confédération Mondiale de Rock'n'roll (WRRRC), la porte s'est ouverte vers une réglementation plus unitaire et justifiable. Sur l'exemple de la Gymnastique Artistique, un comité s'est chargé de codifier les différentes figures de danse et acrobatiques existantes ou physiquement possibles dans un catalogue similaire au « Code de Pointage »<sup>14</sup>. Durant la même année, le premier Championnat du Monde ayant été jugé d'après les nouveaux critères de jugement a eu lieu en Pologne et induit aujourd'hui une réorganisation de la discipline à tous les niveaux. En effet, elle permet la restructuration des compétitions et des entraînements, elle crée de nouvelles formations pour les juges, mais aussi pour les entraîneurs et les responsables des athlètes et oblige, finalement, un recalibrage technique global. Avec ces nouvelles directives, l'athlète, ou devrais-je dire le couple d'athlètes, peut lui-même se faire une idée de sa « valeur » en compétition<sup>15</sup>. En effet, en considérant les points maximaux qu'il peut atteindre par rapport au niveau de difficulté de ses

---

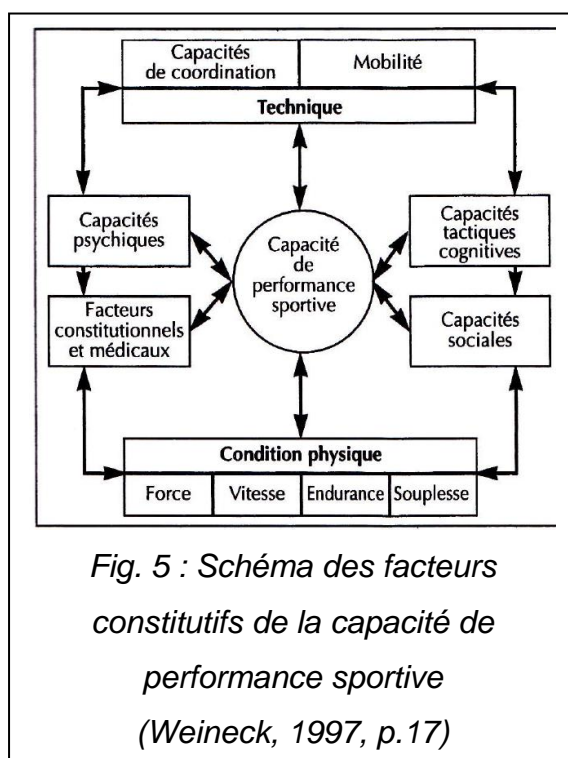
<sup>14</sup> Description similaire dans le Code GAF, ces documents dans plusieurs langues sont disponibles sur : <http://www.fig-gymnastics.com/site/rules/disciplines/art> (Consulté le 18 mai 2015).

<sup>15</sup> Le règlement détaillé du nouveau système de jugement dans sa forme actuelle se trouve sur le site <http://www.wrrc.org>. (Consulté le 18 mai 2015).



acrobaties exécutées proprement, additionné aux points qu'il est supposé recevoir pour danser la suite d'éléments chorégraphiques imposés avec une aisance totale, il peut aujourd'hui calculer, par avance, une valeur maximale possiblement atteignable pour ses programmes de compétition et se concentrer ensuite sur le travail technique pour la meilleure exécution des gestes. Ensemble avec les « connaissances générales » de l'entraîneur ou de l'athlète « concernant les moyens de conférer à l'entraînement une efficacité optimale »<sup>16</sup>, cette dimension d'ordre stratégique rejoint les « objectifs cognitifs »<sup>17</sup> proposés par Weineck (1997). Il reste donc à définir les « objectifs psychomoteurs » et les « objectifs psychologiques » que ce même auteur propose pour l'entraînement.

## 2.4 Les caractéristiques théoriques touchant au Rock'n'roll Acrobatique



En accord avec notre problématique de base, qui s'intéresse à la Performance en compétition, nous venons à nous demander ce qui rend un champion de Rock'n'roll Acrobatique plus fort que ses concurrents. Pour comprendre cela, il est important de distinguer les différentes facettes de ce sport de haut niveau et d'en déterminer les facteurs limitants. Car, d'après Weineck (1997), le « développement harmonieux de tous les facteurs déterminants de la capacité de performance permet

d'atteindre le niveau optimal de performance individuelle ».<sup>18</sup>

Nous allons nous attarder, dans ce travail, en priorité sur les aspects de la condition physique, bien que les autres facteurs de la performance soient tout

<sup>16</sup> Weineck, J. (1997). *Manuel d'entraînement*. 4<sup>ème</sup> édition. Paris : Vigot, p.17.

<sup>17</sup> Ibid.

<sup>18</sup> Ibid.



aussi importants dans notre discipline. Nous avons abordé, par exemple, dans le chapitre précédent, l'importance grandissante des capacités tactiques et cognitives depuis l'intégration du nouveau système de jugement. Aussi, donnerons-nous, à la fin de ce travail, quelques lignes directives à déployer dans l'entraînement d'après les conclusions que nous aurons formulées conséquemment à notre analyse. Nous viendrons aussi à parler des facteurs endogènes déterminant la performance, bien que nous nous limitons à analyser les facteurs morphologiques des danseurs, car c'est un point paraissant essentiel dans la composition des couples à succès. Ainsi, nous laisserons de côté les analyses de leurs capacités physiques organiques, de leurs capacités motrices et cognitives, ou de leurs capacités émotionnelles, qui sortiraient du cadre de notre étude, mais qui ne sont pas négligeable pour la réussite dans ce sport. Le schéma de la figure 5 s'adapte donc très bien à la discipline en question, car il met en évidence, à ses extrémités (haut et bas), les deux aspects sur lesquels se base, quasiment dans sa totalité, le design des entraînements actuels de l'élite Suisse du Rock'n'roll Acrobatique.

#### **2.4.1 L'aspect de la Condition physique**

L'analyse de cet aspect de la discipline permet de cibler plus précisément le contenu des entraînements en vue de ses objectifs.

Les contenus (synonymes d'exercices) d'entraînement sont la mise en œuvre concrète de l'entraînement en fonction de l'objectif à atteindre. Par exemple, si l'objectif d'entraînement visé est l'amélioration de « l'endurance de la force des extenseurs du bras », le contenu d'entraînement pour y parvenir sera : « flexions-extensions des bras, mains en appui sur le sol ». (Weineck, 1997, p. 17)

Même si nous donnerons plus de poids à l'un ou l'autre facteur de la Condition physique, parce qu'il nous paraît plus ou moins présent dans le Rock'n'roll Acrobatique, il ne faut jamais oublier que la charge sportive est complexe et que les capacités physiques ne se laissent pas isoler dans l'entraînement. Les différents aspects ont donc été séparés sous de grands titres, tels que « Force », « Vitesse », « Endurance », « Souplesse » et « Coordination ». Cependant, comme nous ne nous limitons pas à la description générale de la

discipline Rock'n'roll Acrobatique, mais nous intéressons en particulier à la Performance en compétition, ces aspects de la condition physiques s'entremêlent d'autant plus.

#### 2.4.2 Force

Le facteur de la condition physique sans lequel il ne serait pas possible d'effectuer des acrobaties est la force musculaire. En effet, de la même manière que pour la Gymnastique Artistique, il faut de la force pour maintenir une position donnée ou pour passer d'une posture à une autre. De plus, comme le relèvent plusieurs auteurs<sup>19</sup>, la constante hausse de difficulté technique des acrobaties, due à la révision à chaque Olympiade du « Code de Pointage », exige un développement de la force et de la puissance des gymnastes toujours plus grande. Au Rock'n'roll Acrobatique, la prise d'élan très spécifique demande non-seulement une puissance élevée dans les membres inférieurs des athlètes, mais aussi une tonicité musculaire profonde qui permet à la femme un gainage durant toute l'acrobatie et à l'homme une stabilité du tronc lors de la poussée, afin d'assurer une transmission de la force avec le moins de pertes possibles. Cette force part des jambes de l'homme, qui se meuvent à la façon d'un Squat Jump<sup>20</sup>, vers ses bras qui finalisent la poussée transmise vers le corps de la femme. Dans une petite expérience antérieure, lors de laquelle 5 danseurs de Rock'n'roll Acrobatique âgés d'en moyenne  $24.8 \pm 2.6$  ans, auxquels nous avons demandé d'effectuer plusieurs Squat Jumps sur une plateforme de force, nous avons pu observer des valeurs moyennes de Squat Jump pré-entraînement spécifique (donc uniquement développées par l'entraînement hebdomadaire de Rock'n'roll Acrobatique) de  $50.4 \pm 1.1$  W/kg et une hauteur de saut moyenne de  $34.4 \pm 1.3$  cm. Ce qui peut être comparé aux performances de joueurs d'élite de Handball<sup>21</sup>. Au final, pour un *élan au pied*, la force produite par l'homme vient

---

<sup>19</sup> Jemni et al. (2006), p. 899.

<sup>20</sup> « Le Squat Jump tente de mesurer la détente « sèche », non pliométrique, sans étirement : le sujet commence donc le test en position fléchi à 90° (articulation du genou) pour effectuer une « poussée » maximale vers le haut. Les mains sont sur les hanches pour éviter une participation des bras ». (Cometti, G. (s.d.). *Les tests de détente*. Consulté le 09 mars 2015. Disponible sur : [http://expertise-performance.u-bourgogne.fr/pdf/Plio\\_Tests.pdf](http://expertise-performance.u-bourgogne.fr/pdf/Plio_Tests.pdf))

<sup>21</sup> Comparaison des disciplines sportives pour les sauts sur la plateforme de force dans : Tschopp, M. (2003). *Manual Leistungsdiagnostik. Kraft Version 2.0* (Manuel non publié). Macolin: Qualitätsentwicklung Sportmed Swiss Olympic, p. 55.

soutenir celle de la femme qui accélère sa propre masse. La Force comprend, dans le Rock'n'roll Acrobatique, pour l'homme et pour la femme, des phases concentriques, isométriques et excentriques, plus ou moins longues et d'intensité très variable. Les plus grandes forces en action sont certainement les forces de freinage exercées par l'homme dans les *atterrissages* ou les *sorties combinées*.

Au long d'un *programme Acrobatique* de compétition, il s'agit et pour l'homme et pour la femme, de résister à la fatigue induite par la répétition des actions utilisant leur force musculaire. C'est ce qu'on appelle l'endurance-force<sup>22</sup>. Ordinairement, on distingue l'endurance-force dynamique et statique. Il est évident que la multitude de mouvements possiblement exécutées requièrent autant la force dynamique que statique et vu la répétition de ces mêmes actions ou mouvements, l'athlète doit être capable de résister à la fatigue provenant d'une part de la force dynamique (comme par exemple les 6 poussées concentriques verticales des membres inférieurs de l'homme) et d'autre part de la force statique (si l'on pense, par exemple, au gainage de la femme pendant un salto tendu ou un *plongeon*, mais aussi dans la plupart des autres acrobaties qu'elle doit effectuer dans l'ensemble de son programme). Pour des raisons méthodologiques d'entraînement, on différencie encore l'endurance-force en fonction de « la grandeur (le pourcentage) de l'engagement de force »<sup>23</sup>. La femme, ne portant habituellement jamais l'homme, travaille essentiellement avec le poids de son propre corps, et bien qu'elle doive toutefois résister à des forces extérieures élevées pendant les acrobaties, sa charge ne dépasse pas sa force maximale en travail statique et dynamique. Quant à l'homme, qui lance et rattrape la femme, il fournit un travail concentrique dynamique pour accélérer le poids de sa partenaire dans l'*élan*, un travail excentrique lorsqu'il freine sa partenaire atterrissant d'un salto et un travail statique dans les portés immobiles. Afin d'entraîner leur force-endurance, les athlètes devront augmenter leur force maximale<sup>24</sup>. Ainsi, il leur sera possible de vaincre, encore

---

<sup>22</sup> Nous abordons l'endurance-force dans ce sous-chapitre, bien qu'il fasse autant partie de la condition physique « endurance » détaillée plus bas.

<sup>23</sup> Cf. Eisenhut, A. & Zintl, F. (2013). *Ausdauertraining: Grundlagen, Methoden, Trainingsteuerung*. (8<sup>e</sup> éd.) München: BLV Buchverlag, p. 41.

<sup>24</sup> D'après Saziorski et al. (1970, cité par Eisenhut, A. & Zintl, F., 2013, p. 41) il est possible d'améliorer les composantes de l'endurance lors d'engagements de force allant de 80-30% de la force maximale par l'entraînement de la force maximale.

en fin de programme, des charges élevées et la diminution de tonus musculaire ou de hauteur de vol dans les acrobaties posera moins de problème.

### 2.4.3 Vitesse

La vitesse est la capacité qui permet, sur la base de la mobilité des processus du système neuro-musculaire et de la propriété qu'a le muscle de développer de la force, d'accomplir dans des conditions données des actions motrices en un temps minimal.

Selon Frey (1977, cité par Weineck, 1997, p. 293)

La vitesse et la force sont intimement liées dans l'exécution des acrobaties. En effet, tous les mouvements doivent être exécutés soit avec une puissance proche de la puissance maximale, soit avec la plus grande vitesse possible pour donner cet effet visuel de légèreté, malgré que les athlètes investissent une force intense dans leurs mouvements. Ces deux facteurs de la Condition physiques sont d'autant plus reliés qu'il est admis que « l'amélioration de la force spécifique va toujours de pair avec une augmentation de la vitesse du mouvement »<sup>25</sup>. Par ailleurs, le travail de vitesse durant les acrobaties est à contraster avec le travail de vitesse que l'on retrouve dans la danse, car on peut distinguer ici deux facteurs élémentaires de la vitesse.

Pour le premier, il s'agit de la vitesse acyclique, aussi appelée « vitesse d'action » et qui concerne un « mouvement unique » exécuté « avec une rapidité maximale contre une faible résistance »<sup>26</sup>. La capacité de chaque athlète pour ce facteur de la vitesse dépend de ses composantes psychiques (anticipation, concentration et volonté), neuronales et nerveuses, musculo-tendineuses et du niveau de maîtrise de la technique.<sup>27</sup> En effet, la vitesse est indissociable de la technique spécifique du sport en question<sup>28</sup>. Le danseur de Rock'n'roll Acrobatique doit, par exemple, apprendre à pousser sa partenaire verticalement dans un *élan*<sup>29</sup> de la manière la plus efficace, précise et économique possible. C'est uniquement lorsqu'il maîtrisera parfaitement le

---

<sup>25</sup> Weineck, J. (1997), p. 297.

<sup>26</sup> Ibid., p. 294.

<sup>27</sup> Grosser, M. (1991). *Schnelligkeitstraining. Grundlagen, Methoden, Leistungssteuerung, Programme*. München : BLV, p. 102.

<sup>28</sup> Cf. Schellenberger, (1986) ; Polster, (1987, cité par Grosser, 1991, p. 29)

<sup>29</sup> « Beim Einsteiger-Strecksprung mit Landung handelt es sich um einen azyklischen Bewegungsablauf, der in drei Phasenbereiche unterteilt werden kann » (Burke, G. & Reimers, B., 1996, p. 7)

geste à réaliser et disposera du développement musculaire nécessaire à cet effet (on parlera ici des formes de force-vitesse sur la base de la force maximale ou de capacité d'accélération), qu'il pourra exécuter l'action avec la plus grande vitesse possible.<sup>30</sup> Parce que les capacités coordinatrices et la technique jouent un rôle si important en relation à la vitesse d'action<sup>31</sup>, il est indispensable, dans la méthodologie de l'entraînement, d'habiliter les athlètes à se mouvoir de manière précise et rapide<sup>32</sup>.

Le deuxième facteur est celui de la vitesse cyclique, ou « vitesse de fréquence », qui concerne « un mouvement répété à l'identique [...] avec une rapidité maximale des mouvements répétés contre une faible résistance »<sup>33</sup>. Ce facteur de la vitesse est indépendant de la vitesse acyclique et se mesure par « l'exercice dit de piétinement sur place »<sup>34</sup>. Dans cet exercice test, on compte le nombre possible de contacts au sol par seconde. « Les fréquences dépassant 12 Hz (= contacts au sol par seconde) sont considérées comme offrant des perspectives favorables »<sup>35</sup>. On retrouve ce facteur de la vitesse dans la danse du Rock'n'roll, puisque les danseurs doivent sautiller et jeter les jambes dans un rythme atteignant jusqu'à 104 BPM (= Beats per minute), ce qui correspond, en nombre de contacts au sol par seconde, à 1.73 Hz<sup>36</sup>. Cela peut paraître peu par rapport au 12 Hz du « Taping Test », mais il faut prendre en compte que le danseur doit, entre chaque contact au sol (correspondant à un laps de temps de 580 ms), lever le genou, tendre la jambe à 90°, replier la jambe, rabaisser le genou. Ce qui laisse à l'athlète 145 ms par mouvement. De plus, tous les 3 « jetés », vient s'ajouter encore, à ce quatuor moteur, le « Kick-Ball-Change » caractéristique du pas de danse du Rock'n'roll. Nous avons comparé cette valeur au temps moyen (somme de la moyenne du temps de contact au sol et du temps de vol en millisecondes) qu'une sprinteuse d'élite<sup>37</sup> nécessite pour chacun de ses pas sur un 60m, dont on a pris le soin d'enlever

---

<sup>30</sup> Grosser, M. (1991), p. 102.

<sup>31</sup> Grosser, M. (1991), p. 103.

<sup>32</sup> Cf. Harre, D. & Hauptmann, M. (1987, cité par Grosser, 1991, p. 103)

<sup>33</sup> Weineck, J. (1997), p. 294.

<sup>34</sup> Weineck, J. (1997), p. 342.

<sup>35</sup> Ibid.

<sup>36</sup> L'Hertz (Hz) est l'unité de mesure de fréquence équivalant à la fréquence d'un phénomène périodique dont la période est 1 seconde. Définition tirée du Larousse (2011).

<sup>37</sup> Analyse de foulée d'une sprinteuse de niveau national sur un 60m. Ces données nous ont été mises à disposition par le Centre Swiss Olympic à Macolin.

les pas d'accélération et de décélération qui sont caractéristiques au sprint et différents des autres pas. Pour une fréquence de foulée moyenne de  $4.156 \pm 0.128$  Hz, la sprinteuse a besoin de 250ms pour effectuer une foulée complète. Nous ne nous situons donc pas très loin, avec le mouvement très spécifique de la danse du Rock'n'roll Acrobatique, de la vitesse gestuelle atteinte dans un sprint.

L'exercice de la danse de Rock'n'roll requiert donc une bonne musculation des membres inférieurs, une importante capacité de vitesse et surtout de coordination de l'athlète. Comme il s'agit de reproduire ces mouvements jusqu'à 135 fois (si les danseurs enchaineraient sans arrêt des *pas de base* dans un *programme Sol*, par exemple), vient s'ajouter aussi un facteur de l'endurance spécifique. En effet, le danseur doit résister à la fatigue induite par la répétition très rapide de ces mouvements sur une durée de 75 secondes et tenter de garder, du début à la fin, la meilleure qualité technique. Puisque, dans le Rock'n'roll Acrobatique, la fréquence gestuelle est tenue au rythme donné par la musique et que l'on assiste jamais à une performance de fréquence gestuelle maximale (comme c'est le cas dans un sprint court), un programme de compétition sollicite, plus précisément, l'endurance-vitesse sous-maximale. En d'autres mots, la capacité à garder une grande vitesse de mouvement sur une durée de 20 à 120 secondes. C'est un type d'endurance que l'on retrouve par exemple dans un 400m ou un 400m Haies. Ici, c'est la filière anaérobie lactique qui est recrutée (nous allons revenir à parler de cette filière plus bas) et il s'agira pour les athlètes d'améliorer leur production/élimination de lactate.<sup>38</sup> Nous touchons donc à l'endurance et nous détachons déjà de la vitesse à proprement parler.

En effet, lorsque des mouvements cycliques et acycliques se répètent souvent sur une courte durée, comme c'est le cas dans le Rock'n'roll Acrobatique, Grosser (1991) parle d'endurance force-vitesse<sup>39 40</sup>. La vitesse motrice se

---

<sup>38</sup> Cf. Grosser, M. (1991), p. 18.

<sup>39</sup> Weineck (1997) « distingue, en matière de vitesse *complexe*, les catégories suivantes : Force-vitesse = capacité de repousser des résistances avec une vitesse maximale, en un temps donné. Vitesse-endurance = capacité de résister à la perte de vitesse due à la fatigue pour des vitesses de contraction maximales dans l'exécution de mouvements acycliques avec des résistances renforcées. Vitesse-endurance maximale = capacité de résister à la perte de vitesse due à la fatigue pour des vitesses de contraction maximales dans l'exécution de mouvements cycliques. » (p. 294).

<sup>40</sup> Cf. Grosser, M. (1991), p. 15-19.

subdivise, d'après cet auteur, en deux domaines. Les propriétés « pures » ou « élémentaires » de la vitesse dépendent du système nerveux central et de facteurs génétiques, car ce sont des formes qui n'apparaissent que de manière isolée et courte dans la pratique sportive, lors d'efforts sans grande résistance extérieure, lorsque le schéma moteur est simple (l'auteur évoque ici l'exemple du *Tapping*) ou lorsque la technique est parfaite (le mouvement de réaction d'un gardien de Handball ou le Sprint à vitesse maximale, par exemple) et que la concentration et la volonté d'exécution est optimale. Le second domaine est celui des propriétés « complexes » de la vitesse. Il s'agit ici d'une fonction combinée des conditions de la vitesse « pure » avec de la force ou de l'endurance spécifique, comme c'est le cas dans le Rock'n'roll Acrobatique. Si la vitesse « pure » est difficilement entraînable, la vitesse « complexe » ne connaît pas de limites dans son optimisation.<sup>41</sup>

#### **2.4.4 Endurance (entre aérobie et anaérobie)**

L'endurance est la somme de la capacité à résister à la fatigue, de la tolérance à la fatigue et de la capacité de récupérer le plus rapidement possible<sup>42</sup>. On fait communément la distinction entre l'endurance locale, régionale et globale<sup>43</sup>, entre dynamique et statique<sup>44</sup>, entre une endurance de courte, de moyenne ou de longue durée<sup>45</sup>, entre l'endurance qui se rapporte plutôt à la force ou plutôt à la vitesse<sup>46</sup>, entre une endurance de base et une endurance spécifique à la discipline<sup>47</sup> et, finalement, entre l'endurance aérobie et anaérobie<sup>48</sup>. Cette dernière distinction est difficile à séparer, car, en effet :

l'endurance en tant que telle n'existe pas, mais selon les formes de métabolisme sollicitées il existe une multitude de formes graduelles mixtes, entre travail aérobie et anaérobie, entre les deux pôles opposés de la production d'énergie « purement » aérobie ou anaérobie. (Weineck, 1997, p. 109).

---

<sup>41</sup> Selon Werchoschanski, J. W. (1988, cité par Grosser, 1991, p. 16)

<sup>42</sup> Eisenhut, A. & Zintl, F. (2013), p. 30.

<sup>43</sup> Selon Saziorski, V. (1970, cité par Eisenhut & Zintl, 2013, p. 35)

<sup>44</sup> Selon Hollmann, W. & Hettinger, T. (2000, cité par Eisenhut & Zintl, 2013, p.35)

<sup>45</sup> Selon Harre D. et al. (1982, cité par Eisenhut & Zintl, 2013, p.35)

<sup>46</sup> Selon Matwejew, L. P. (1981, cité par Eisenhut & Zintl, 2013, p.35)

<sup>47</sup> Selon Saziorski, V. (1970, cité par Eisenhut & Zintl, 2013, p.35)

<sup>48</sup> Selon Hollmann, W. Hettinger, T. (2000, cité par Eisenhut & Zintl, 2013, p.35)



Si l'on devait spécifier la nature de l'endurance dans le Rock'n'roll Acrobatique d'après ces critères, elle serait globale (car l'athlète investit plus de 2/3 de sa musculature dans l'effort), dynamique (car pendant qu'il danse ou exécute des éléments acrobatiques, l'athlète passe continuellement d'une contraction à un relâchement musculaire), de courte durée (le programme de compétition ne dépasse pas les 2 minutes) et on aurait à faire à une alternance entre l'endurance-force, l'endurance-vitesse et l'endurance-explosive. L'endurance de base est surtout développée par la fréquence, la durée et l'intensité des entraînements, mais l'endurance à laquelle nous allons nous intéresser est l'endurance spécifique à la discipline causée par l'adaptation physiologique à des efforts conditionnés par la situation de compétition qui sollicitent plutôt l'endurance anaérobie.

Que l'on parle de Danse ou de Gymnastique, l'endurance aérobie paraît être un facteur très peu développé par la performance elle-même. En effet, dans ces deux disciplines, tout comme dans le Rock'n'roll Acrobatique, la performance a une durée trop minime et une intensité trop haute pour recourir totalement à la filière aérobie. Koutedakis et al. (2004) remarquent que les danseurs professionnels de Ballet atteignent quasiment les mêmes valeurs de  $VO_{2max}$  que des sédentaires en bonne santé d'un âge comparable<sup>49</sup>. Exactement la même conclusion a été faite pour les gymnastes dans une étude<sup>50</sup> de Marina et al. (2014). Parallèlement, on remarque qu'en Gymnastique, l'endurance aérobie est tout même autant un facteur limitant de la performance que l'est l'endurance anaérobie, car sans endurance aérobie, le gymnaste ne pourrait pas répéter suffisamment de fois la suite de mouvements qu'il doit apprendre techniquement lors de ses entraînements pour l'ancrer dans son répertoire moteur.<sup>51</sup>

Une autre argumentation qui parle pour l'entraînement de la  $VO_{2max}$  en Gymnastique a été proposé par Jemni et al. (2006) et se justifie par le fait qu'avoir un rendement oxydatif important améliorerait la récupération de l'athlète. De plus, un entraînement complémentaire en endurance des

---

<sup>49</sup> Koutedakis et al., (2004), p. 652.

<sup>50</sup> Marina et al., (2014), p. 221.

<sup>51</sup> Sawellion, D., (2001), p. 16.



gymnastes permettrait le contrôle actif de leur poids<sup>52</sup>; une composante physiologique qui n'est pas à sous-estimer, ni dans la Gymnastique, ni dans le Rock'n'roll Acrobatique. Goswami et al. (1998) suggèrent qu'une  $VO_{2max}$  entre 46 et 60 ml/kg/min est due à un manque d'utilisation de grandes masses musculaires dans l'activité<sup>53</sup>. En effet, malgré l'utilisation de grands muscles comme le quadriceps ou les muscles fessiers lors des acrobaties en Rock'n'roll, le temps d'utilisation reste très court sur la durée d'un programme et chaque muscle est utilisé de manière explosive et brève. On ne compte pas assez de répétitions de ces actions et sur une durée trop courte (90 à 105 secondes) pour que la filière aérobie entre réellement en jeu.

Le Rock'n'roll Acrobatique comprend cependant encore une autre dimension touchant à l'endurance, puisqu'après chaque acrobatie (6 au total), que l'on a comparées jusqu'ici au travail fourni par un gymnaste, le danseur doit enchaîner les « Jetés » de jambes, les sautilllements et les mouvements de bras sur un Tempo allant de 48-50 bars/min. et cela sur une durée de 01:30-01:45 minutes. Cette combinaison ne permet aucun répit au danseur de Rock, qui doit sans arrêt rester en mouvement, sans quoi il pourrait être pénalisé dans le jugement. C'est une facette de ce sport que l'on ne retrouve ni dans la Gymnastique, ni dans la Danse. En effet, dans la Gymnastique, on observe beaucoup de pauses différentes qui ne sont pas forcément prises en compte dans le jugement. Elles permettent au gymnaste de se repositionner, d'aller d'un engin à l'autre, de créer une distinction temporelle entre les éléments acrobatiques ou de se concentrer. En Danse, on est déjà plus proches d'une activité intermittente utilisant les deux filières énergétiques aérobie comme anaérobie<sup>54</sup>, où les percées d'actions explosives sont suivies de moments plus calmes qui demandent de la précision et de l'habileté, ce qui expliquerait une bonne capacité aérobie des danseurs.<sup>55</sup> En effet, les danseurs ne s'arrêtent jamais réellement pendant leur chorégraphie. Cohen et al. (1982) ont d'ailleurs observé, par M-mode échocardiographie, des adaptations physiologiques du cœur des danseurs, qui avait des parois plus épaisses à certains endroits. Ils en conclurent, que cette adaptation devait être due aux exigences isométriques

---

<sup>52</sup> Jemni et al. (2006), p. 899.

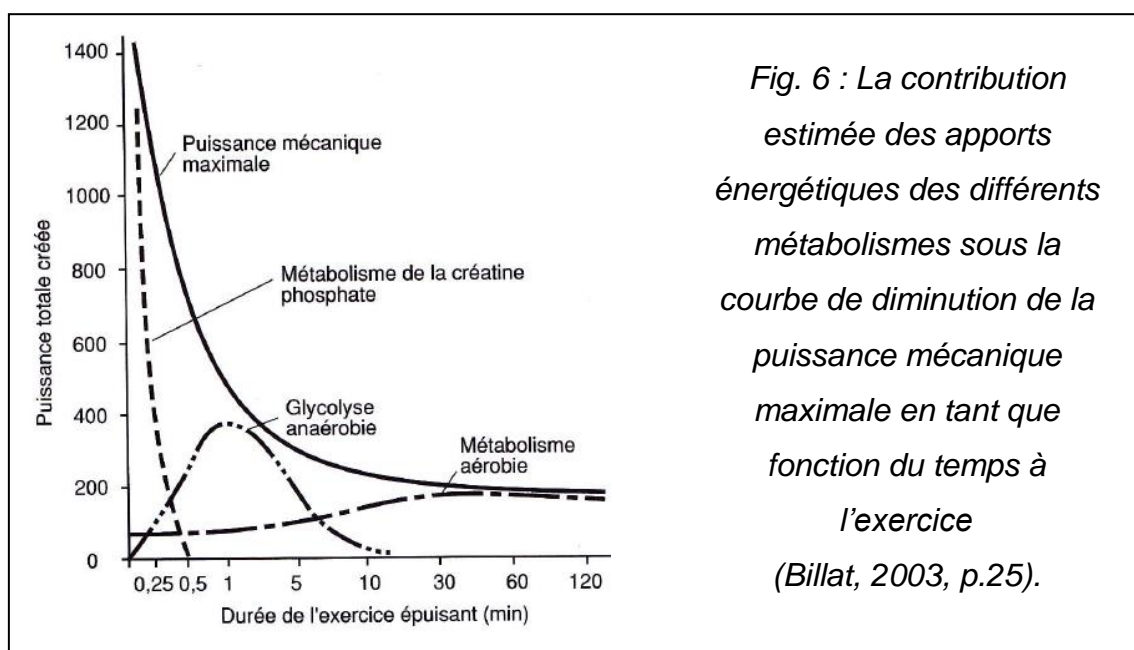
<sup>53</sup> Goswami et al. (1998), p. 320.

<sup>54</sup> Redding et al. (2009), p. 3.

<sup>55</sup> Bria et al. (2011), p. 203.

combinées aux exigences isotoniques de la Danse.<sup>56</sup> Nous remarquerons que Cohen et al. (1982) ont mené leur étude sur des danseurs de Ballet, ce qui va sans dire que l'effort d'endurance étudié est là moins exigeant.

Cette spécificité de l'endurance dans le Rock'n'roll Acrobatique se traduit par la capacité à maintenir du début à la fin du programme une performance de l'ordre de l'endurance anaérobie<sup>57</sup> en combinant un travail musculaire qui se distingue dans sa nature force et vitesse. Si l'athlète sait gérer son effort sur la durée de son programme de compétition, il tentera de tout donner dans le temps imparti et si possible de manière répartie du début à la fin. Chaque acrobatie demande toutefois une vitesse de contraction maximale de la première à la dernière, au risque de perdre de la hauteur et donc de la sécurité pour l'exécution des rotations. Le début du programme et les premières acrobaties sont encore fournies en énergie par les réserves intracellulaires de créatine-phosphate, c'est la phase « alactacide »<sup>58</sup> de la production d'énergie anaérobie<sup>59</sup>.



<sup>56</sup> Cohen et al. (1982, cité dans Donald et al., 1983, p. 528).

<sup>57</sup> Communément appelé « Stehvermögen » en allemand (cf. A. Eisenhut et F. Zintl 2013, p. 39) ou « stamina » en anglais.

<sup>58</sup> Cette phase « s'effectue sans augmentation notable d'acide lactique (lactate) » (entre autres selon Hecht (1972) ; di Prampero (1973) ; Pansold et al. (1976, cités par Weineck, 1997, p. 66).

<sup>59</sup> « Bilan du système "anaérobie alactique" : Un délai d'intervention ou temps de latence presque nul, et qui intervient quel que soit le niveau de l'intensité du travail musculaire [...] ; Une puissance très élevée, de l'ordre de 100kcal/min en moyenne [...] ; Puissance (revue à la baisse) : 3 à 5 secondes ; Capacité : 30 secondes ; Le facteur limitant de cette filière est l'épuisement des réserves en phosphagène (PCr). Les sports qui nécessitent de la force ou de la puissance [...] sollicitent ce type de filière [...] » (Reiss et Prévost, 2013, p. 79-80).

Dans la figure 6, qui montre la participation des différents substrats fournisseurs d'énergie sur la durée de la charge, nous remarquons que la créatine-phosphate se dégrade très rapidement du fait que ses réserves sont relativement faibles<sup>60</sup> (lors d'un exercice à très haute intensité comme le sprint, par exemple, les « stocks d'ATP et de PCr contribuent, pour l'essentiel, à la fourniture énergétique pendant les 3 à 15 premières secondes »<sup>61</sup>). Durant des « efforts musculaires intenses où l'apport d'oxygène est insuffisant »<sup>62</sup>, comme l'induit l'effort d'un programme de Rock'n'roll Acrobatique, c'est toutefois la glycolyse (anaérobie)<sup>63</sup> qui met à disposition la majorité de l'énergie utilisée. La dégradation du glucose peut se faire avec ou sans transfert de ions H<sup>+</sup> vers la mitochondrie (où ils seront utilisés pour produire des molécules d'ATP<sup>64</sup>). C'est une coenzyme d'oxydoréduction (NAD), présente dans la cellule et possédant un rôle de « navette » pour les protons H<sup>+</sup>, qui devra être recyclée constamment en se séparant de ses H<sup>+</sup> pour que la glycolyse puisse continuer. Car si la demande énergétique croît, la glycolyse produit de plus en plus de pyruvates et les NAD amènent les ions H<sup>+</sup> vers la mitochondrie qui ne pourra bientôt plus les absorber. Ainsi, ces ions H<sup>+</sup> se fixent sur le pyruvate pour former du lactate.<sup>65</sup> Ainsi donc, « La formation de lactate à partir du pyruvate permet de recycler le NAD et à la glycolyse de se poursuivre »<sup>66</sup>. C'est pourquoi, « plutôt que d'être le signe d'une limite à la performance, la production de lactates est le témoin de l'efficacité de la glycolyse, et de la capacité à repousser le moment où l'on devra arrêter l'exercice, c'est-à-dire le moment où l'acidose MÉTABOLIQUE (et non lactique) serait trop élevée pour que les enzymes puissent correctement travailler » selon Rosbergs et coll. (2004, cité par Reiss & Prévost, 2013, p. 86). Par conséquent, nous pouvons

<sup>60</sup> Réserves intracellulaires de créatine-phosphate sont d'environ 20-30 mmol/kg de muscle humide selon Keul et al. (1969, cité par Weineck, 1997, p. 66).

<sup>61</sup> Wilmore et al. (2009). *Physiologie du sport et de l'exercice*. Bruxelles : De Boeck, p. 54.

<sup>62</sup> Weineck, J. (1997), p. 66.

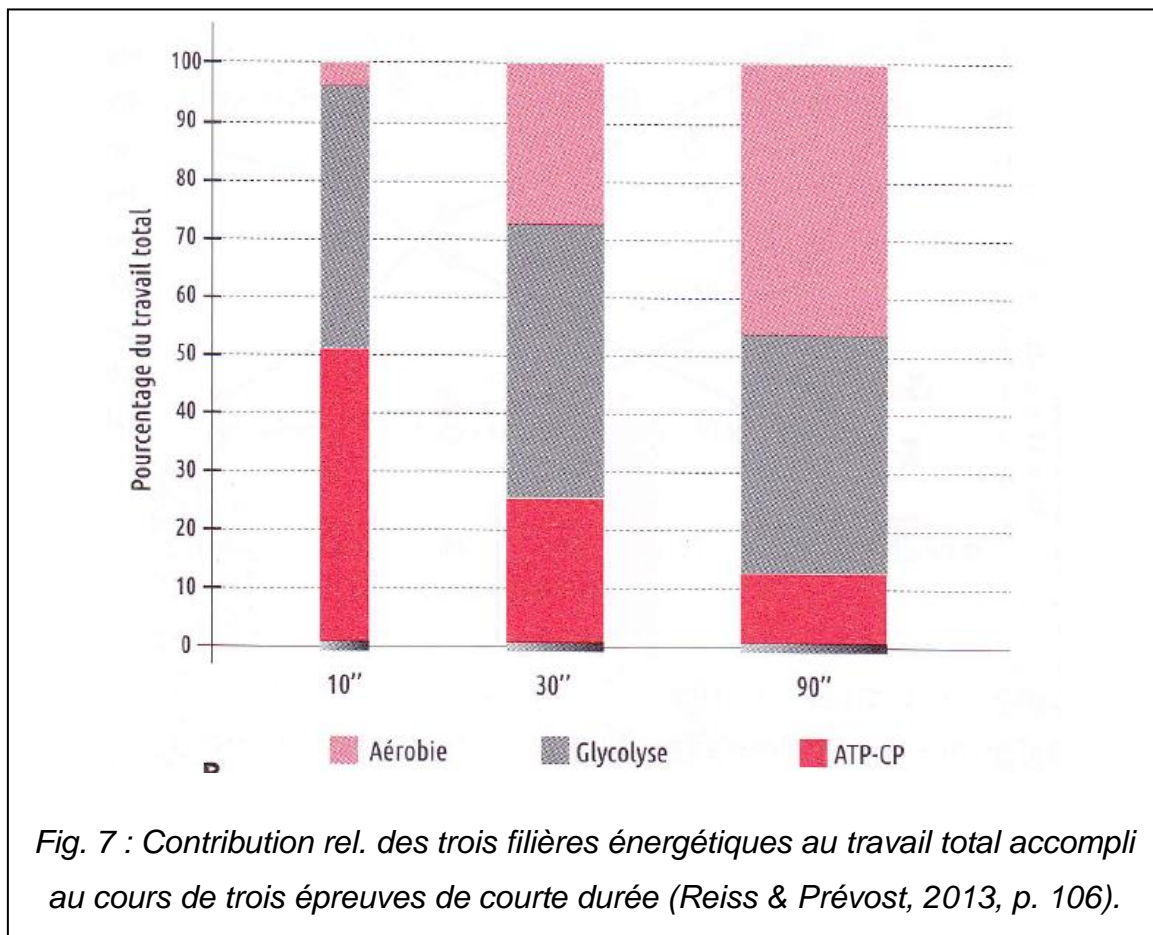
<sup>63</sup> « Bilan du système "anaérobie lactique" : Un délai d'intervention assez rapide, efficace à partir de 10 s ; Une puissance élevée ; Puissance 20-40 s ; Capacité : 2 à 3 min ; 3 ATP produit pour la réaction en partant du glycogène ou 2 en partant du glucose ; Le facteur limitant de cette filière est le temps nécessaire à ce que l'O<sub>2</sub> arrive dans les mitochondries (inertie cardiaque, nombre de mitochondries...) ainsi que la quantité d'enzymes permettant le passage du pyruvate au lactate (lactodéshydrogénase, LDH). » (Reiss et Prévost, 2013, p. 87-88).

<sup>64</sup> L'Adénosine triphosphate est la source d'énergie immédiatement disponible dans la fibre musculaire elle ne suffit cependant à fournir de l'énergie qu'à quelques fragments de seconde d'effort. (cf. Weineck, 1997, p. 66).

<sup>65</sup> Reiss, D. & Prévost, P. (2013). *La bible de la préparation physique*. Paris : Amphora, p. 85.

<sup>66</sup> Reiss, D. & Prévost, P. (2013), p. 86.

nous attendre à observer de hautes valeurs de lactates chez les danseurs de Rock'n'roll Acrobatique après l'effort induit par un programme de compétition. Cependant il ne faut pas perdre de vue la part que joue le métabolisme aérobie dans un exercice comme le Rock'n'roll Acrobatique. La figure 7 montre très bien l'implication de ce métabolisme pour un effort intense de 90 secondes.



Fiorucci Gianni, entraîneur de l'équipe nationale Suisse, met encore le doigt sur une autre facette de la demande énergétique dans le Rock'n'roll Acrobatique en divisant la notion de temps en un « temps-durée » et un « temps-rythme ».

Le « temps-durée » se compose, d'après lui, non-seulement de la durée-même d'un programme de compétition<sup>67</sup>, mais aussi de la répétition de celui-ci,

<sup>67</sup> 01:30-01:45 minutes pour un programme « Acrobatique » comportant 5 acrobaties pendant la période éliminatoire de la compétition et 6 acrobaties dès les demi-finales. 01:00-01:15 minutes pour un programme « Sol » uniquement chorégraphique.

plusieurs fois sur l'ensemble du jour de compétition.<sup>68</sup> Selon le nombre de participants, en catégorie Main-Class, le couple peut danser entre 2 et 5 fois sur une période de 6 à 12 heures (le déroulement de la journée de compétition dépendant essentiellement des organisateurs). En effet, d'après le nouveau règlement, le couple commence sa journée par un programme « Acrobatique à 5 acrobaties » dans un passage éliminatoire à la suite duquel un pourcentage des couples présents est retenu directement pour les quarts de finale, le reste devant effectuer une seconde fois leur programme « Acrobatique à 5 acrobaties » dans un passage de repêchage. Les meilleures couples du repêchage pourront se présenter en quarts de finale, où 12 couples seront retenus pour les demi-finales. En demi-finale, le programme « Acrobatique à 6 acrobaties » autorise un degré de difficulté acrobatique supérieur et 6 à 7 couples sont qualifiés pour les finales. En finale, les couples présentent un programme « Acrobatique à 6 acrobaties » et un programme « Sol ». Nous allons donc, dans notre étude, nous intéresser à l'effet de cette répétition d'un point de vue physiologique. Malheureusement, le nombre de participants aux compétitions Suisses ne correspond pas à celui des compétitions internationales, c'est pourquoi les couples que nous allons étudier ne dansent qu'entre 2 et 3 fois en une journée (donc quasiment la moitié de ce qui est demandé habituellement dans les compétitions internationales).

Quant au « temps-rythme », c'est un aspect qui sera abordé dans le sous-chapitre Vitesse, mais, comme dit plus haut, qui aurait tout aussi bien sa place dans l'Endurance. « Le rythme détermine la vitesse d'exécution des mouvements dans les figures de danse, il permet aux partenaires de se synchroniser non seulement lors de l'exécution de figures, mais aussi et surtout lors des prises d'*élan* dans les acrobaties »<sup>69</sup> et il induit la charge spécifique de vitesse-endurance. Ce que cela signifie au niveau physiologique est une autre question centrale dans notre étude.

Dans son analyse biomécanique, Burke et Reimers (1996) limitent la durée d'un salto simple à moins de 3 secondes en partant du moment auquel la femme quitte son appui à deux jambes pour entrer dans sa première petite phase de

---

<sup>68</sup> Fiorucci, G. (2001). *Projet de diplôme pour la Formation des entraîneurs AOS*. Trav. de dipl. non publié, Macolin, Swiss Olympic, p. 4.

<sup>69</sup> Fiorucci, G. (2001), p. 5

décollage (cf. « Annahme- und Einstiegsphase »<sup>70</sup>) jusqu'au moment auquel elle retourne avec les deux pieds au sol, après le freinage de l'homme (cf. « Fang- und Landephase Burke »<sup>71</sup>). Dans le milieu de la discipline, on a l'habitude de compter en temps musicaux et un salto simple correspond, depuis le moment auquel la femme quitte le pas de danse jusqu'à ce qu'elle le reprenne, à 4 Beats pour un Tempo moyen dans un *programme Acrobatique* de 98 BPM. Ce qui donne 2.45 secondes.

On observe donc une suite composée de mouvements acycliques qui requièrent une force proche de la force maximale, mais qui ne durent que quelques secondes (dans les diagrammes ci-dessous, la part en pourcent d'acrobaties ne comprend pas uniquement la poussée acyclique de l'*élan*, mais l'ensemble de l'acrobatie durant laquelle les danseurs enchainent plusieurs mouvements à vitesse maximale en vainquant des résistances plus ou moins grandes), et de mouvements cycliques très explosifs et fatigants qui demandent une résistance anaérobie particulière.

Afin d'illustrer cette dyade, la durée moyenne (pour le nombre de couple enregistrés) de la part dansée a été calculée par rapport à la part acrobatique en pourcentage de la durée totale du programme, à l'aide d'enregistrements vidéos des différents programmes dansés en compétition. Comme les deux premiers diagrammes le montrent (Fig. 8 et Fig. 9), les couples passent la majeure partie du temps de leur programme à danser. La partie acrobatique qui représente tout-de-même plus qu'un quart de la durée de l'effort totale n'est toutefois pas à sous-estimer.

---

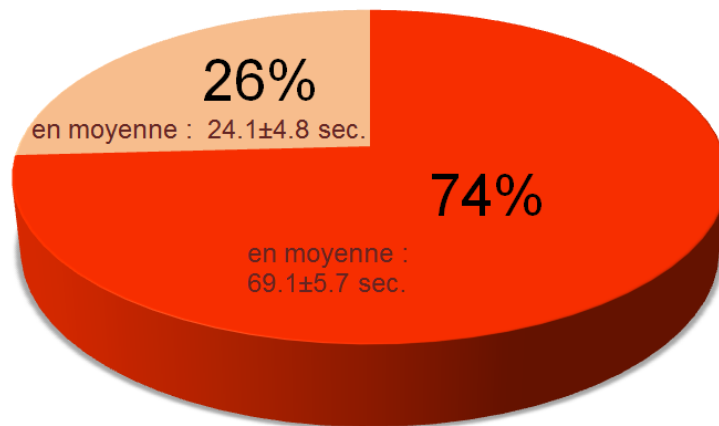
<sup>70</sup> Burke, G. & Reimers, B. (1996), p. 7.

<sup>71</sup> Burke, G. & Reimers, B. (1996), p. 10.



### Programme Acrobatique à 5 acrobaties

- Moyenne de la part dansée [% de la durée totale du programme]
- Moyenne de la part acrobatique [% de la durée totale du programme]

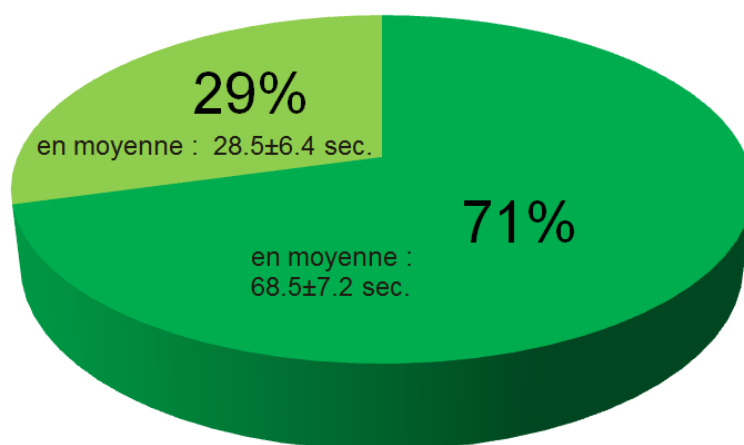


Durée totale moyenne pour 11 couples en qualifications : 93.1 ± 3.1 sec.

Fig. 8 : Diagramme en cercle du pourcentage de danse et d'acrobatie dans un programme « Acrobatique à 5 acrobaties » moyen.

### Programme Acrobatique à 6 acrobaties

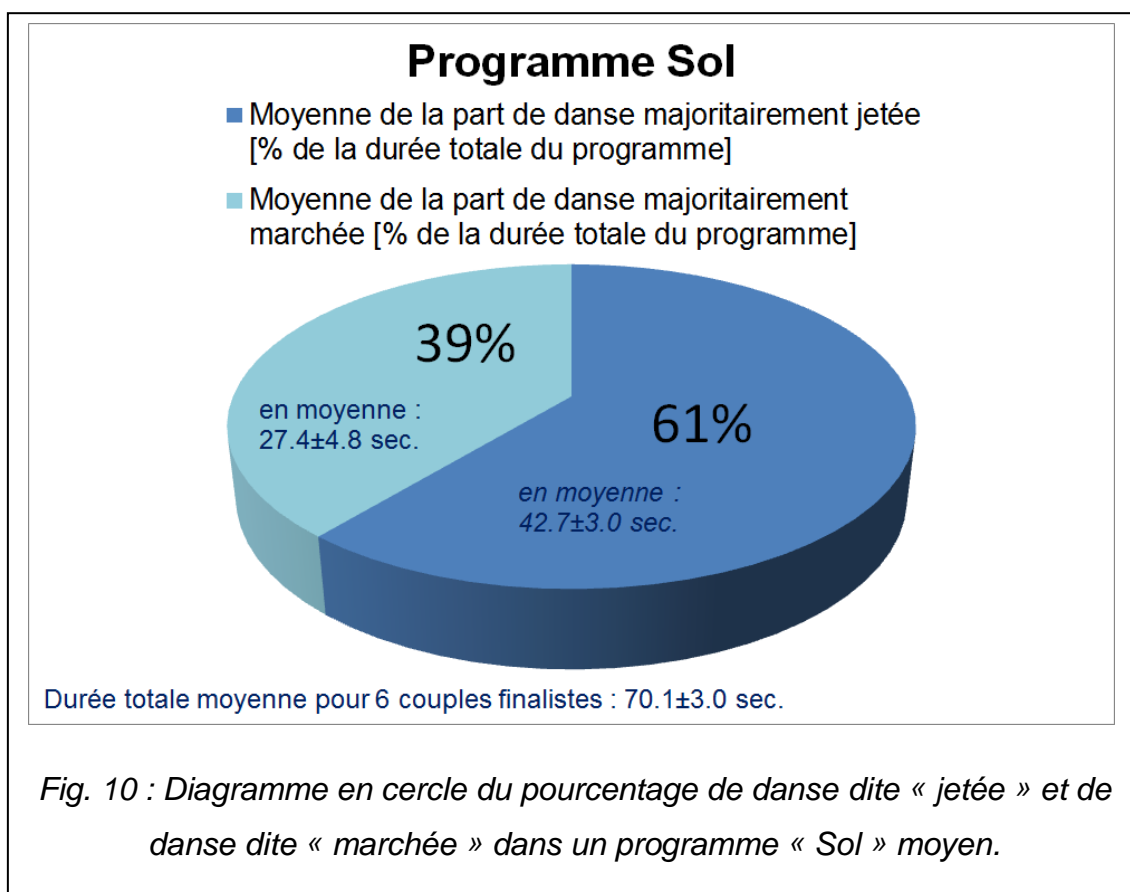
- Moyenne de la part dansée [% de la durée totale du programme]
- Moyenne de la part acrobatique [% de la durée totale du programme]



Durée totale moyenne pour 5 couples finalistes : 97.0 ± 5.9 sec.

Fig. 9 : Diagramme en cercle du pourcentage de danse et d'acrobatie dans un programme « Acrobatique à 6 acrobaties » moyen.

Le *programme Sol*, quant à lui, ne contient pas d'éléments acrobatiques (sauf éventuellement la position finale que nous n'avons pas comptée dans la durée du programme). Cependant, les danseurs ne jettent pas les jambes du début à la fin du programme. En effet, la chorégraphie comprend d'une part les pas de base et les figures de danse tenues ou lâchées lors desquels les danseurs jettent les jambes d'après la technique de pas du Rock'n'roll Acrobatique et, d'autre part, des figures sans technique de pas impliquant les jambes d'une autre façon ou plutôt les bras ou même une autre partie du corps. Ainsi, nous avons décidé de différencier dans un prochain diagramme (Fig. 10) la part technique dite « jetée » et la part que nous avons appelé « marchée » (comprenant tous les autres mouvements sans technique de pas spécifique au Rock'n'roll Acrobatique) en pourcentage de la durée totale du *programme Sol* moyen de 6 finalistes de la compétition du 29 novembre 2014.



Il nous paraît intéressant de constater l'influence du nouveau règlement sur la répartition des mouvements dans le *programme Sol*. En effet, il pourrait



s'avérer plus économique d'un point de vue énergétique pour les danseurs de jeter les jambes au minimum en intégrant beaucoup de danse « marchée » dans leur chorégraphie. D'ailleurs, le règlement ne disposait pas, jusqu'en 2014, de consignes précises quant aux proportions des types de danses illustrés ici. Lors de la compétition étudiée, néanmoins, les danseurs avaient déjà dû adapter leurs programmes au nouveau règlement. Dans celui-ci, il est exigé un minimum obligatoire de 6 éléments dansés en couple (contact main à main) et avec le *pas de base*, aussi, un nombre minimum de variations typiques du Rock'n'roll avec des « jetés » ou des « levés de genoux » sont fortement recommandés. Dans le diagramme de la figure 10 il est possible d'observer la tendance attendue (en durée temporelle), dès cette année, pour les programmes *Sol* sous le nouveau système de jugement.

Aussi, avec environ deux tiers de la durée du programme passée en moyenne à jeter les jambes (nous notons toutefois que la durée totale du programme est plus courte pour le programme *Sol*), demeure-t-on ici très proches du concept dualiste que l'on rencontre dans le programme *Acrobatique*. Le pourcentage de danse « jetée » est quasiment identique, puisque nous n'avons pas différencié la part « jetée » et « marchée » dans les programmes acrobatiques. Comme le règlement chorégraphique reste (minimum 6 *pas de bases* tenus), en effet, le même dans le « programme *Acrobatique* à 5 acrobaties », il est envisageable d'observer un pourcentage très similaire de danse « jetée » dans celui-ci.

#### **2.4.5 Coordination**

« Plus le déroulement d'un mouvement ou d'une suite de gestes est complexe, plus la capacité de coordination doit être élevée »<sup>72</sup>. Cette capacité, qui se situe à la base de la maîtrise précise et rapide des actions motrices, ainsi que de la capacité accrue d'apprentissage moteur, est l'une des plus entraînables qui soit. Ainsi, il serait dommage de ne pas la développer, dès le plus jeune âge, pour une discipline qui requiert la maîtrise de mouvements aussi complexes que le Rock'n'roll Acrobatique. Son entraînement permet non seulement l'apprentissage de nouveaux mouvements complexes sans grandes difficultés dans l'avenir, mais aussi l'économie dans les gestes spécifiques à la discipline.

---

<sup>72</sup> Weineck, J. (1992), p. 288.

Ce qui se traduit, dans la danse, par une aisance, une fluidité et une précision du mouvement augmentée. Pour l'exécution des acrobaties, il est primordial, par exemple, de savoir doser la vitesse et la force de chaque action, afin de se rapprocher un maximum du « timing » idéal de déclenchements de mouvements et de transitions posturales. Il est uniquement possible pour l'entraîneur technique de corriger un mouvement, si l'athlète est capable de reproduire plusieurs fois le mouvement demandé de façon précise. De plus et non négligeable, l'adresse « est une qualité de grande importance pour la prévention des accidents »<sup>73</sup>. Toutefois le développement de cette capacité est très complexe et dépend du développement à parts égales de ses composantes<sup>74</sup>. Weineck (1992) propose plusieurs méthodes pour l'entraînement de cette capacité, telle que la méthode globale, analytique, de l'apprentissage concentré ou fractionné et d'entraînement mental<sup>75</sup>.

#### 2.4.6 Souplesse



*Fig. 11 : Des danseurs de compétition lors d'un jeté de jambe extrême (photo prise par une caméra amateur).*

La souplesse n'est pas, pour le Rock'n'roll Acrobatique, comme il l'est pour la Gymnastique ou pour la Danse, un critère de sélection. Cependant, le Pas de danse du Rock'n'roll requiert une souplesse toute particulière de l'articulation du genou et des muscles de l'arrière de la jambe pour les « Jetés » (cf. Fig. 11). En ce qui concerne les éléments acrobatiques, la souplesse permettra simplement d'accentuer certaines positions (fermer d'avantage un « carpé », par exemple). En bref, la souplesse articulaire et musculaire permettra des mouvements plus amples, plus aisés et le maintien de postures auxquelles on confère de l'esthétisme.

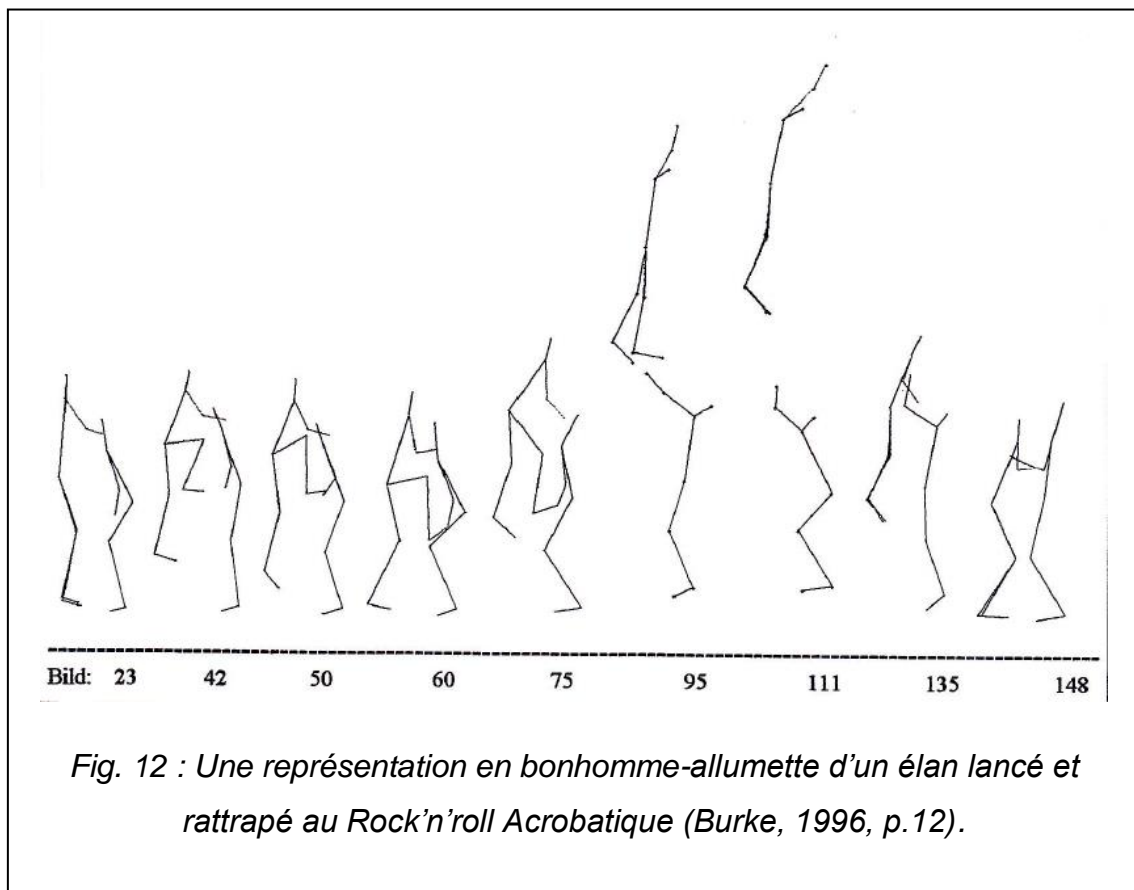
<sup>73</sup> Weineck, J. (1997), p. 399.

<sup>74</sup> On retrouve chez Weineck, une exposition de la complexité et de l'organisation structurelle des composantes de la capacité de coordination. Cf. Weineck, J. (1997), p. 401.

<sup>75</sup> Weineck, J. (1992), p. 293-296.

#### 2.4.7 L'aspect Technique

Quand les danseurs s'entraînent pour la catégorie Main-Class, qui est la catégorie reine du Rock'n'roll Acrobatique et celle ici-traitée, ils passent, de manière très similaire aux gymnastes, la majorité de leurs entraînements à reproduire précisément les mouvements des différents éléments acrobatiques à maîtriser à la perfection. Burke et Reimers (1996) se sont intéressés à l'analyse biomécanique d'un « élan lancé » avec ou sans « salto » dans le Rock'n'roll Acrobatique et offre ainsi une description très détaillée de la technique acrobatique, puisque la plupart des éléments acrobatiques de la catégorie Main-Class reposent sur cette prise d'élan.



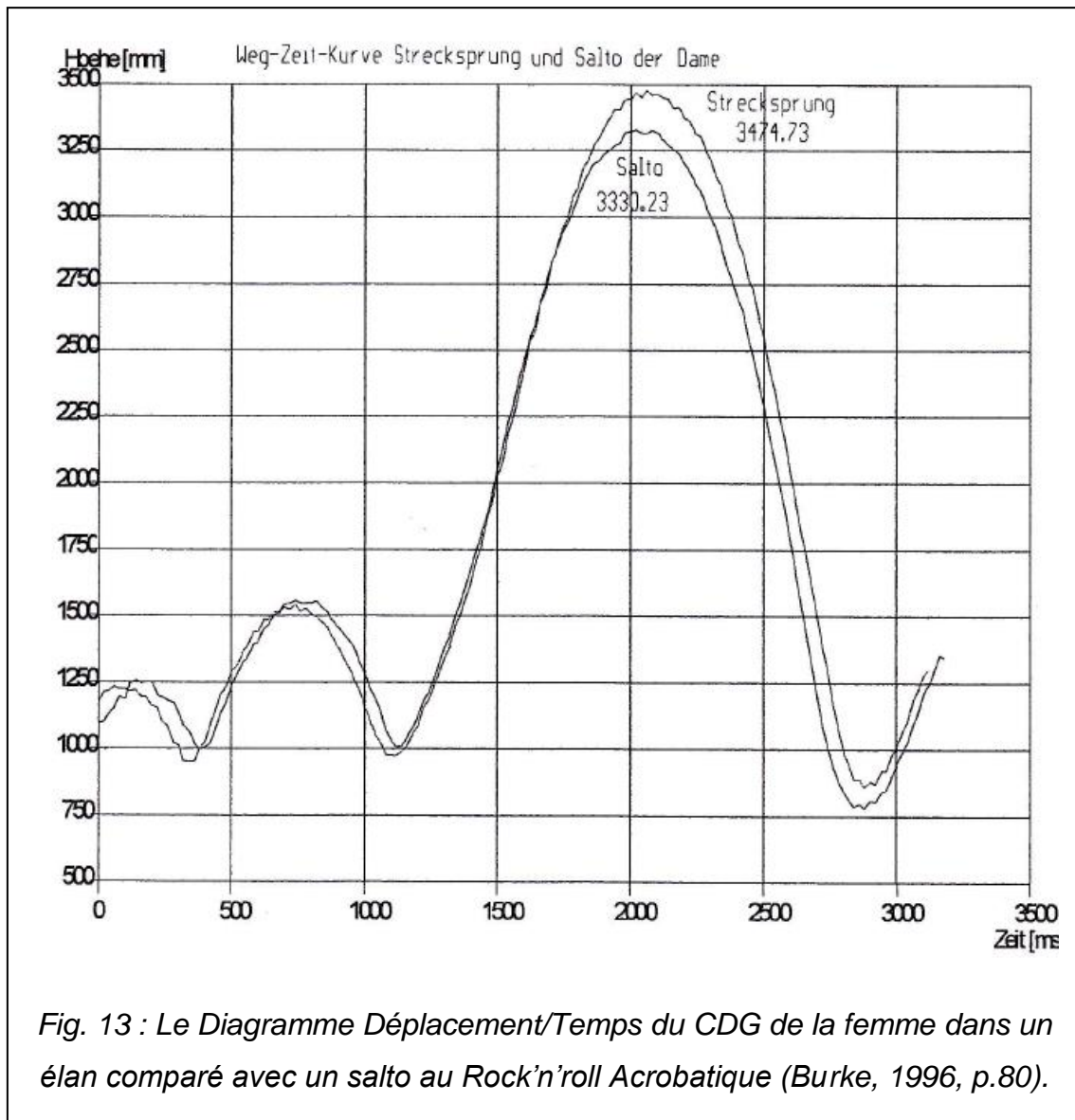


Fig. 13 : Le Diagramme Déplacement/Temps du CDG de la femme dans un élan comparé avec un salto au Rock'n'roll Acrobatique (Burke, 1996, p.80).

Pour ce qui est de la danse, la technique s'apprend dès le plus jeune âge, mais ne cesse de se développer et de s'améliorer sous l'œil du coach ou du chorégraphe. Il est souvent le cas et pas uniquement pour le Rock'n'roll, qu'un danseur ayant l'expérience de plusieurs genres ou styles de danse gagne en virtuosité et en présence scénique dans sa propre danse. Le meilleur exemple dans l'histoire du Rock'n'roll Acrobatique est celui de Maurizio Mandorino<sup>76</sup> qui, à côté d'avoir atteint la place de Champion du Monde de Rock'n'roll

<sup>76</sup> Le Palmarès de ce danseur, professeur de Danse et chorégraphe est très large. Au niveau du Rock'n'roll Acrobatique : Champion du Monde 2007 ; Vis-Champion du Monde 2006, 2008, 2009, 2011 ; Premier de la *World Ranking List* 2008, 2009, 2011 ; 5 fois Champion Suisse. En Hip-Hop : Champion Suisse ; Champion d'Europe ; Demi-finaliste du Championnat du Monde. En Salsa : Finaliste du Championnat Roman ; Demi-finaliste du Championnat Suisse.

Acrobatique, s'est aussi placé en tête de classement aux Championnats Suisse, d'Europe et du Monde de Hip-Hop. Ses exploits en danse ont révolutionné le Rock'n'roll Acrobatique et ont permis une réorientation de la discipline qui s'intéressait jusque-là plus au spectacle acrobatique qu'à la performance chorégraphique. D'où le choix de garder, malgré un nouveau système de jugement et de réglementation des compétitions, un programme « Sol » exclusivement en finale.

Fiorucci (2001) constate « que si les qualités techniques avaient certainement une très grande importance, la présence, l'énergie et le rayonnement du couple étaient prépondérants »<sup>77</sup> et ajoute avoir « vu souvent des couples, dont la technique n'était pas convaincante, gagner face à des adversaires intrinsèquement bien meilleurs, mais dont le rayonnement était plus terne ». Il en conclut donc que « ces qualités « artistiques » exigent également une bonne condition physique et, si en plus des capacités émotionnelles les qualités technico-coordinatives sont également présentes, alors toutes les conditions sont réunies pour que le couple devienne champion ! ». Il y aurait donc, au-delà de la technique et de la condition physique, un paramètre très abstrait, que l'on a qualifié « d'artistique », dans un chapitre antérieur. Cependant, Fiorucci (2001) précise que la « maîtrise technique, qui résulte de bonnes capacités coordinatives et une bonne condition physique, permet de libérer l'esprit pour l'expression artistique ». Le développement, en entraînement, de ces deux aspects formeraient, conséquemment, la condition sine qua non pour un travail artistique de qualité.

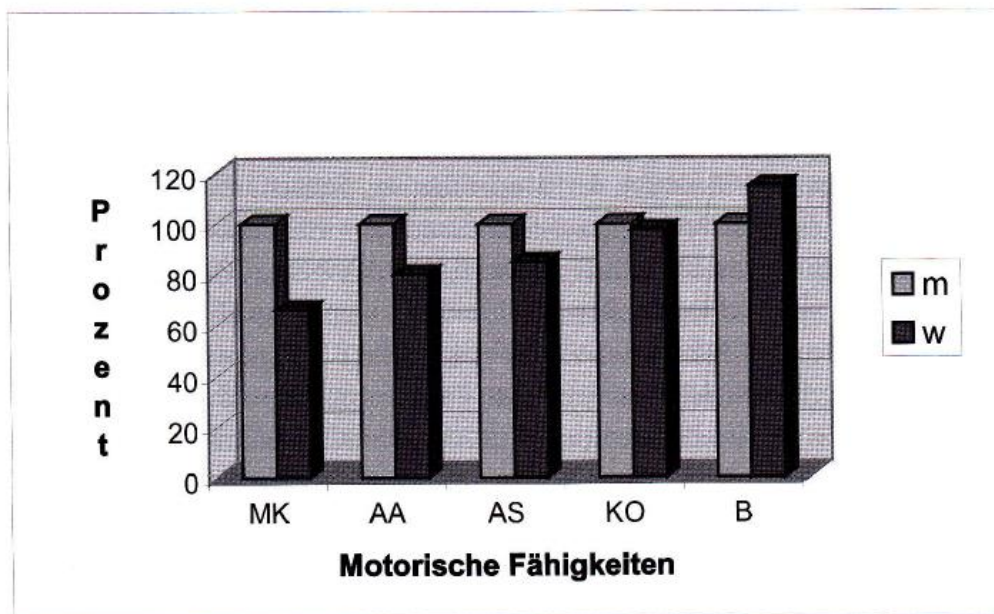
#### **2.4.8 Les différences intersexuelles des capacités motrices**

De manières très simplifiées, la figure 14 résume la différence concernant les capacités motrices des femmes en relation à celles des hommes (100%). Le graphique repose sur les moyennes collectées par Winter & Hartmann (1998), ainsi que Bös (1994)<sup>78</sup> sur l'ensemble d'une vie humaine.

---

<sup>77</sup> Fiorucci, G. (2001), p. 7

<sup>78</sup> Winter & Hartmann (1998) ; Bös (1994, cités par Hartmann-Tews & Rulofs, 2006, p. 61)



*Fig. 14 : Différence intersexuelles des capacités motrices (MK = Force maximale, AA = Endurance anaérobie, AS = Vitesse d'action, KO = Capacités de coordination, B = Souplesse) (valeurs approximatives en %)  
(Hartmann-Tews, I. & Ruolfs, B., 2006, p. 62).*

## 2.5 Travaux scientifiques préalables

Pour répondre à notre problématique de base et mettre en évidence la nature de l'effort fourni par les danseurs de Rock'n'roll Acrobatique d'élite en compétition, nous ne disposons d'aucune étude antérieure à celle-ci sur laquelle nous aurions pu baser nos recherches. Ainsi, il a fallu, dans un premier temps, observer ce qui s'est fait dans les disciplines apparentées, comme la Danse Sportive ou la Gymnastique Artistique. Nous nous sommes vite rendu compte, que là aussi les auteurs sont rares. Goswami & Gupta (1998) s'expliquent cette pauvreté de données par la spécificité de l'exercice. En effet, on observe en Gymnastique des changements posturaux très rapides et une superposition du travail statique et du travail dynamique d'un large éventail de muscles en action. Aussi, les demandes en énergie paraissent-elles légères si elles sont comparées à celles d'un coureur ou d'un nageur sur la même durée qu'une séquence gymnique. Il a donc donné, pour la Gymnastique, la priorité



aux facteurs neuromusculaires, qui paraissent jouer un rôle plus important.<sup>79</sup> De plus, en Gymnastique Artistique, chaque agrès possède ses spécificités et développe d'autres aspects physiques. Il est certain, qu'un exercice comme les Barres Parallèles ou Asymétriques (pour les femmes) n'aura pas exactement les mêmes demandes physiologiques que le Saut de Cheval ou encore le Sol, car non seulement la durée de ces exercices diffère, mais aussi son intensité et la fréquence des mouvements qu'ils requièrent. Ainsi, si l'on observe la variabilité des concentrations de lactate chez de jeunes gymnastes masculins mesurées par Goswami & Gupta (1998) après le passage à chaque engin allant de  $5.18 \pm 0.20$  (pour le Cheval d'arçon) à  $7.11 \pm 1.17$  (pour le Sol), on peut en déduire la participation du métabolisme anaérobie à environ 80%<sup>80</sup>. Cette variabilité dépend largement de l'implication de masse musculaire dans l'exercice. En Gymnastique Artistique, (sauf pour le Sol, ce qui explique aussi les valeurs plus hautes pour cet exercice), la demande en force et en puissance est principalement localisée au niveau des muscles des bras<sup>81</sup>, alors que dans le Rock'n'roll Acrobatique, c'est surtout les muscles des jambes qui sont sollicités (ce sont des muscles plus grands), d'où l'intérêt, même plus important qu'en Gymnastique, de s'intéresser à la demande énergétique dans la discipline analysée ici.

En Danse, c'est le style et les passes choisies dans une chorégraphie qui imposent une demande énergétique variable. Ainsi, on retrouvera par exemple, des valeurs de fréquence cardiaque plus hautes chez les mêmes danseurs pour un Quick Step en comparaison à une Valse Lente qui se compose d'une suite de mouvements plus lente.<sup>82</sup> Aussi, Bria et al. (2011) ont-ils analysé les différences de consommation d'oxygène et de taux de lactate sanguin entre des danseurs de danses standards et latines pour conclure que chaque bal possède ses particularités énergétiques, allant d'un effort moyen à maximal pour les métabolismes aérobie comme anaérobie.<sup>83</sup> Pour les raisons que nous

---

<sup>79</sup> Goswami, A. & Gupta, S. (1998), p. 317.

<sup>80</sup> Goswami, A. & Gupta, S. (1998) concluent que le métabolisme anaérobie est prédominant pour tous les agrès analysés en Gymnastique Artistique à environ 80% et le métabolisme aérobie à 20%. Ils citent aussi Beaudin (n.d.) qui, après mesures de concentrations de lactate chez de jeunes gymnastes féminines, calcule la production de lactate post-exercice à 1/3 de la production maximale de ses sujets (p. 321).

<sup>81</sup> Goswami, A. & Gupta, S. (1998), p. 320.

<sup>82</sup> Traut et al. (1976), p. 34.

<sup>83</sup> Bria et al. (2011), p. 211.

avons citées précédemment dans ce travail, la danse du Rock'n'roll Acrobatique demande certainement plus d'énergie que toutes les autres Danses Sportives. C'est pourquoi, la comparaison aux études existantes dans ce domaine ne suffit pas pour déterminer la nature de l'exercice physique en Rock'n'roll Acrobatique. Nous avons donc décidé de recueillir nos propres données dans une étude de terrain lors d'une compétition nationale de la catégorie Main-Class en Rock'n'roll Acrobatique afin de les analyser dans un premier temps et de les comparer éventuellement, dans un deuxième temps, aux résultats des différentes études que nous avons isolées pour la Danse et la Gymnastique Artistique en raison de leurs problématiques similaires.

### **3. Méthodes**

#### **3.1 Participants**

24 danseurs de Rock'n'roll Acrobatique (12 hommes et 12 femmes) actifs en catégorie Main-Class et dans les compétitions nationales et internationales âgés en moyenne de  $24.8 \pm 3.5$ ans (pour les hommes) et  $20.3 \pm 4.3$ ans (pour les femmes) ont pris part à l'étude. Du questionnaire distribué avant le concours, dans lequel ils ont pu inscrire leurs activités physiques hebdomadaires pour la saison de compétition (entraînements réguliers de Rock'n'roll Acrobatique y compris) ressort qu'ils s'entraînent en moyenne  $360 \pm 65$ min. par semaine dans un entraînement spécifique à la discipline et que la plupart des participants masculins complètent leurs entraînements par des sessions de condition physique (n=3), de musculation (n=1), de course à pied (n=1), de Football (n=1) et de Danse (n=1) à raison de 135min./semaine. Les participantes ont affirmé compléter leurs activités hebdomadaires par du Trampoline (n=8), de la musculation (n=4), de la Danse (n=4), de la condition physique (n=3), du vélo (n=2), du jogging (n=1) à raison de 170min./semaine.

Tous les participants de la compétition officielle ont aussi participé à notre étude, sauf un « jeune » couple dont c'était le premier concours (sa participation n'avait pas de sens et l'aurait passablement perturbé), afin d'avoir l'échantillon le plus large possible. Nous partons de l'idée que des athlètes étant actifs en compétition depuis plusieurs années (tous les participants



pratiquent cette discipline dans un objectif compétitif depuis plus de deux ans) et se situant en fin de saison de compétition (cela faisait environ 2 mois que les athlètes étaient en phase de compétition au moment des mesures) ont vu leur systèmes biologiques s'adapter à la charge spécifique de la discipline. Cependant, lorsque les différents programmes sont comparés entre eux, afin d'avoir un jeu de mesures semblable pour chaque programme, il nous a fallu garder, pour nos résultat, uniquement les participants ayant effectué tous les programmes. Comme nous étions en situation de compétition c'était uniquement le cas des finalistes. Malheureusement, ce set de participants se voit encore rétréci du fait qu'une ceinture n'a pas fonctionné pour une femme et un couple a malheureusement déclaré forfait pour raison de maladie lors des finales. Il reste donc 5 hommes et 4 femmes, dont les valeurs sont données pour les 3 différents programmes (A5, A6 et S).

### 3.2 Instruments



*Fig. 15 : Système Acentas*

Afin de diagnostiquer ces adaptations physiologiques et d'ainsi déterminer l'effort biologique propre à la performance en compétition, des moyens de mesures biologiques ayant fait leurs preuves dans la recherche scientifique et qui paraissaient le plus simple d'utilisation le jour de la compétition ont été utilisés. L'un de ces moyens fut la mesure de la

fréquence cardiaque, à l'aide du programme informatique *Acentas* (Acentas GmbH, Hörgertshausen, Allemagne), son antenne de transmission et ses ceintures de fréquence cardiaque avec leurs capteurs (BM-CS5M) (cf. Fig. 15). Les ceintures ont été positionnées à la hauteur du sternum de nos danseurs pendant leurs passages transmettant ainsi leur FC en BPM en temps réel sur un écran d'ordinateur. Afin de traiter les données brutes depuis le logiciel informatique, les programmes ont été coupés en tranches de 5 secondes pour lesquels il était possible d'attribuer une fréquence cardiaque momentanée.

Un autre moyen de mesure fut celui de la concentration de lactate sanguin, à l'aide de l'appareil *Lactate Pro* (Arkray Europe, B. V., Amstelveen, Pays-Bas) (cf. Fig. 16). Il s'agissait pour cette mesure de piquer les participants après leur effort avec une petite lancette stérilisée à la surface de la peau du bout d'un doigt, afin de recueillir environ 5µl de sang capillaire dans une cartouche électronique pour l'analyse par l'appareil cité.



*Fig. 16 : Appareil Lactate Pro*

Pour finir, les hauteurs de sauts pré- et post-effort ont été mesurées pour évaluer une éventuelle fatigue musculaire due à l'intensité et à la durée de la performance dans les membres inférieurs des danseurs à l'aide du programme informatique Opto-Jump (MicroGate, Bolzano, Italie) relié à un système de détection optique composé d'une barre émettrice et d'une barre réceptrice chacune à 96 leds (cf. Fig. 17). Lorsque l'athlète saute, ce système détecte l'émission et l'interruption de celle-ci, ce qui permet de mesurer le temps d'envol avec une précision de 1/1000 de seconde.

De plus, tous les passages des couples ont été filmés avec une caméra amateur de marque Canon Legria HFR36 et de type HD. Ces vidéos ont servi, dans un second temps, de support dans un « séminaire de formation des juges »<sup>84</sup>, afin d'obtenir le classement le plus objectif possible des finalistes du concours étudié.



*Fig. 17 : Système Opto-Jump*

<sup>84</sup> Ce séminaire a lieu le 21 et le 22 mars 2015 afin de former les juges Suisses au nouveau système de jugement proposé par la WRC. Comme le concours du 29 novembre 2014 n'a pas encore été jugé d'après le nouveau système, nous avons utilisé ce séminaire pour laisser apprécier tous les juges de Suisse réunis à cette occasion les vidéos des couples finalistes de la compétition étudiée.

Pour ce qui est de la mesure de FC max. ou en entrainement, c'est une montre Polar V800 et un capteur de fréquence Bluetooth H7 qui ont été utilisés.

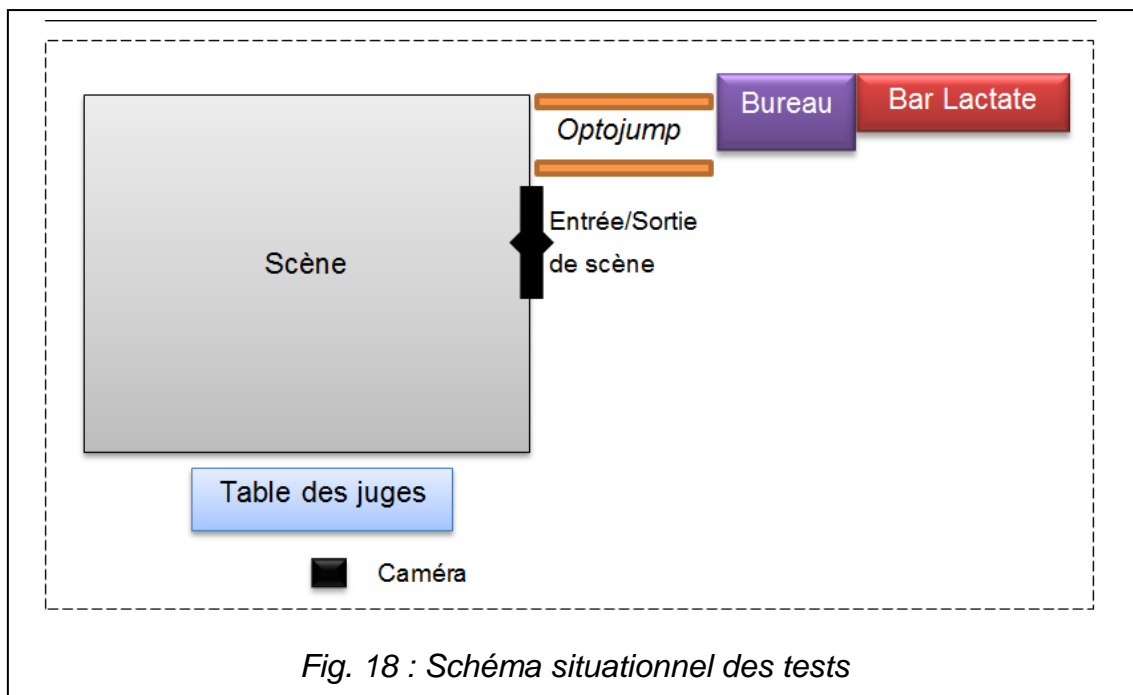
### **3.3 Déroulement**

La compétition du 29 novembre 2014 à Belp (BE) débutait à 13h pour les catégories juniors. C'est à ce moment que les danseurs ont été réunis autour du bureau de tests arrangé à cet effet à l'entrée/sortie de la scène (cf. Fig. 18). D'un côté du bureau, les barres pour la mesure de la hauteur des sauts ont été fixées et de l'autre un bar permettant aux assistants de prendre le sang des danseurs de manière efficace a été monté. Sur le bureau, les ordinateurs et le matériel nécessaires au bon fonctionnement des tests a été disposé. Avant de commencer leur journée de compétition, les danseurs ont été priés de remplir une partie du questionnaire à retrouver en annexe. Il s'agissait d'informer les athlètes en détail sur les procédés et sur le but de la recherche, de recevoir leur accord de participation par l'apposition de leur signature et de récolter un maximum de données concernant leur perception psychologique de la charge, leurs habitudes physiques hebdomadaires, leur charge d'entraînements et d'activité physique de la semaine précédant le jour de compétition, leurs habitudes alimentaires et les apports énergétiques individuels du jour en question. Aussi, un cas de maladie a été signalé (une athlète avait de la fièvre et a dû interrompre la compétition, elle a été exclue de notre analyse, à défaut de falsifier les résultats). Un assistant était toujours à disposition pour répondre aux questions des participants sur l'ensemble de la journée.

La journée a commencé par la prise de sang initiale de tous les participants, afin d'avoir une valeur de référence du taux de lactate sanguin. Ensuite, tout le monde a été instruit sur la manière de sauter un CMJ correctement et du protocole à suivre après chaque passage. Lorsque les participants maîtrisaient le saut CMJ et étaient assez échauffés, ils sautaient 3 fois, afin d'avoir une hauteur moyenne (cm) pour la valeur de référence au CMJ.

Le premier passage de la journée était un passage éliminatoire (il est interdit d'effectuer des acrobaties qui dépassent un tour de rotation autour de l'axe transversal lors de ce passage) « Acrobatique à 5 acrobaties » qui durait entre 01:30 et 01:45 minutes et qui a débuté à 16h08 et s'est terminé à 16h28

lorsque tous les couples ont dansé par deux sur scène. La forme du second passage était identique au premier, sauf qu'il n'a pas été dansé par 4 couples directement qualifiés pour les finales (repêchage). Ce tour a démarré à 17h27 et s'est terminé à 17h40. Le troisième passage de la journée est le programme « Sol ». Il a été dansé uniquement par les finalistes (moins le couple qui a interrompu la compétition pour cause de maladie) ce qui regroupe 5 couples au total. Ce tour a démarré à 20h54 et s'est terminé à 21h07. Le quatrième passage a également été dansé uniquement par les finalistes et était un passage « Acrobatique à 6 acrobaties » (lors duquel toutes les acrobaties sont autorisées jusqu'à 2 tours autour de l'axe transversal). Ce passage a démarré à 22h31 et s'est terminé à 22h45. Les compétiteurs ont reçu une ceinture de fréquence cardiaque au début du concours, afin qu'ils puissent s'y habituer en s'échauffant avec. La fréquence cardiaque en elle-même n'a toutefois été enregistrée que sur la durée des passages. Après chaque passage, en sortant de scène, le couple passait très rapidement au bureau de tests. Pendant qu'une personne sautait, l'autre se faisait piquer, puis ils s'échangeaient. Aussi, étaient-ils priés de remplir le questionnaire, afin de signaler leur perception de l'effort sur une échelle RPE<sup>85</sup>.



<sup>85</sup> Échelle de BORG de 0 à 10 (Rest à Maximal), « rating of perceived exertion » d'après Foster et al. (2001), p. 111.

### 3.4 Fréquence cardiaque

Afin de rendre compte de l'inégalité de la charge induite par les différents « programmes », c'est-à-dire entre le programme « Sol » (S), le programme « Acrobatique à 5 acrobaties » (A5) et le programme « Acrobatique à 6 acrobaties » (A6), la fréquence cardiaque maximale (c'est-à-dire le pic de fréquence cardiaque pendant chaque programme) relative des finalistes sera comparée à leur fréquence cardiaque maximale lors d'un test de FC max. spécifique (expliqué plus loin). Aussi, un tracé de fréquence cardiaque moyen pour les programmes S et A6 a-t-il été créé. Ainsi, nous disposerons d'un modèle de la courbe de fréquence cardiaque pour le programme « Acrobatique » et « Sol » à effectuer en finale de compétition. Afin de présenter au mieux une courbe moyenne pour les 10 participants finalistes, la fréquence cardiaque a dû être exprimée à un moment « t » de l'effort en un pourcentage relatif à la FC max. que chaque participant a atteint au test de FC max. spécifique. Pour être plus précis encore, la formule de Karvonen<sup>86</sup> a été choisie pour calculer l'intensité relative des programmes. Par rapport au simple rapport de fréquence cardiaque d'effort sur la fréquence cardiaque maximale<sup>87</sup>, cette formule à l'avantage de « calibrer l'exercice en fonction de la « réserve cardiaque » qui est la différence entre la valeur maximale de la fréquence cardiaque et celle de repos »<sup>88</sup>. « Même si la différence paraît ténue, elle doit être prise en compte, surtout dans cette zone d'intensité d'exercice pour laquelle la courbe d'accumulation d'acide lactique est d'allure exponentielle »<sup>89</sup>. Pour compléter l'étude sur la FC des danseurs, un travail de « série » en entraînement sera analysé sur un couple précis. Ce genre de travail nous a été proposé par l'entraîneur de l'équipe nationale Main-Class, Fiorucci Gianni. Il s'agit d'un entraînement intermittent adapté à notre discipline, lors de laquelle les danseurs sont priés d'effectuer leur programme de compétition A6 deux fois, mais séparé en 9 parties (1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 1-2, 2-3, 3-4, 4-5). La première partie, la partie « 1-2 » signifie qu'ils dansent le début de leur chorégraphie, exécute la première et la deuxième acrobatie, ainsi que la chorégraphie qui se

---

<sup>86</sup>  $\%FC \text{ max} = (FC_{\text{exercice}} - FC_{\text{repos}}) / (FC_{\text{maximale}} - FC_{\text{repos}})$  ; Karvonen (1983, cité par Billat, 2003, p. 88)

<sup>87</sup>  $\%FC \text{ max} = FC_{\text{effort}} / FC_{\text{maximale}}$

<sup>88</sup> Billat, V. (2003), p. 8.

<sup>89</sup> Billat, V. (2003), p. 88.

trouve entre la deuxième et troisième acrobatie. Ce design avait été choisi pour correspondre à un entraînement d'endurance « 30"/30" »<sup>90</sup>, car cela permet d'entraîner la résistance anaérobie et de favoriser au maximum la consommation d'oxygène sans grande accumulation de lactate. Ainsi, il est possible d'entraîner l'équivalence de 4-8 programmes de compétition en un entraînement sans que cela ne demande trop de récupération post-entraînement. Fiorucci Gianni applique cet entraînement avec ses athlètes depuis de nombreuses années et a pu observer « d'excellents résultats »<sup>91</sup>, bien qu'il ait tendance à préconiser plutôt des séries de 8' avec une répartition 30"/45" (effort/récupération) et 6'-10' de récupération inter-sérielle. Les acrobaties demandant une concentration totale et une vitesse d'exécution maximale, les 15 secondes ajoutées à la récupération permettent de recentrer son attention sur la technique acrobatique des prochains éléments et de récupérer encore un peu plus musculairement. Cet entraînement a été testé à raison de deux « séries » (2x9x30" d'effort) en portant un capteur de fréquence cardiaque (cf. Fig. 25, le tracé de l'homme et 26, le tracé de la femme).

### **3.4.1 Protocole de test spécifique à la mesure de la FC maximale dans le Rock'n'roll Acrobatique**

Afin de pouvoir donc travailler avec les données les plus précises possible, nous avons souhaité développer un test<sup>92</sup> permettant de définir la fréquence cardiaque maximale de nos participants spécifiquement au Rock'n'roll Acrobatique. Pour ce faire, un protocole d'intensité croissante qui demande un effort jusqu'à l'épuisement de l'athlète par des mouvements typiques du Rock'n'roll Acrobatique a été développé. L'explication détaillée du protocole, ainsi que les documents qui s'y apparentent se trouvent en annexes (A7 et A8). Pour l'analyse des résultats, la distribution de nos données de fréquence cardiaque a été évaluée à l'aide du logiciel d'analyse statistique SPSS<sup>93</sup>. L'hypothèse nulle selon laquelle nos données sont issues d'une population

---

<sup>90</sup> Dans un entraînement 30"/30" la durée d'effort correspond à la durée de pause, afin que l'athlète ait assez de temps de récupération pour tenir la même intensité sur 8 à 10 minutes. L'intensité correspond à 105% de la VMA ( $v\text{VO}_2$ ) et 90-95% de la FC max. La récupération est active, aux alentours de 60% de la VMA.

<sup>91</sup> Fiorucci, G. (2001), p. 8

<sup>92</sup> Le protocole de ce test se trouve dans les annexes (A3).

<sup>93</sup> SPSS® V. 22.0, décembre 2014, IBM® Company.

normalement distribuée a été testée par le Shapiro-Wilk test<sup>94</sup>. L'hypothèse n'a pas pu être rejetée, notre échantillon est donc distribué normalement. Ensuite, les moyennes de FC des deux jours de tests (t1 et t2) ont été comparées à l'aide d'un T-Test sur Excel. Il n'a pas été trouvé de différence significative entre les deux tests ( $p > 0.05$ ). En conséquence, notre intérêt s'est porté sur la fiabilité de nos tests (t1 et t2) dont le coefficient de corrélation (coefficient de Person,  $r = 0.93$ ) s'est avéré excellent<sup>95</sup>. Il restait donc à calculer l'erreur type (écart type des différences entre t1 et t2 /  $\sqrt{2} = 2.04$  BPM) et la déviation standard normalisée en un coefficient de variation (CV) (erreur type / moyennes de t1 et t2 en pourcent = 1.07%) qui est relativement petit. Notre protocole est donc tout à fait adapté et fiable avec une marge d'erreur faible.

### 3.5 Lactate

Il a été démontré dans la littérature qu'une grande augmentation de lactate répond à une performance supra-maximale et indique sensiblement l'adaptation à l'entraînement même mieux que la mesure du  $\text{VO}_2\text{max}$ .<sup>96</sup> Ces mesures permettent donc d'estimer avec précision l'investissement énergétique et de la musculature active lors des différentes performances à réaliser dans les compétitions de la catégorie Main-Class.

Initialement, nous sommes partis du principe qu'un programme A5 demande un investissement différent qu'un programme A6 ou qu'un programme S. La répartition des mesures de nos participants sur les différents programmes a donc été comparée d'un programme à l'autre et par rapport à la valeur de référence qui avait été mesurée avant la compétition, au repos.

Graphiquement, il n'a pas été tenu compte de l'ordre de passage et du cumul de fatigue sur la journée. Bien que certaines études sur des efforts d'intensité élevée et de courte durée ont démontré que la performance pouvait être altérée par un niveau du taux de lactate élevé avant le début de l'exercice<sup>97</sup>. Weltman & Regan (1983) ont prouvé, par exemple, qu'il n'y avait pas de détérioration de

---

<sup>94</sup> Publié en 1965 par S. Shapiro et M. Wilk.

<sup>95</sup> Appréciation du coefficient de fiabilité (Reliability, en anglais) selon Bös, K. (2001). *Handbuch sportmotorischer Tests*. 2<sup>e</sup> édition. Göttingen : Hogrefe.

<sup>96</sup> Jacobs, I. (1986), p. 14.

<sup>97</sup> Comme c'est le cas pour les joueurs de Hockey décrits dans Jacobs, I. (1986), p. 17-18.



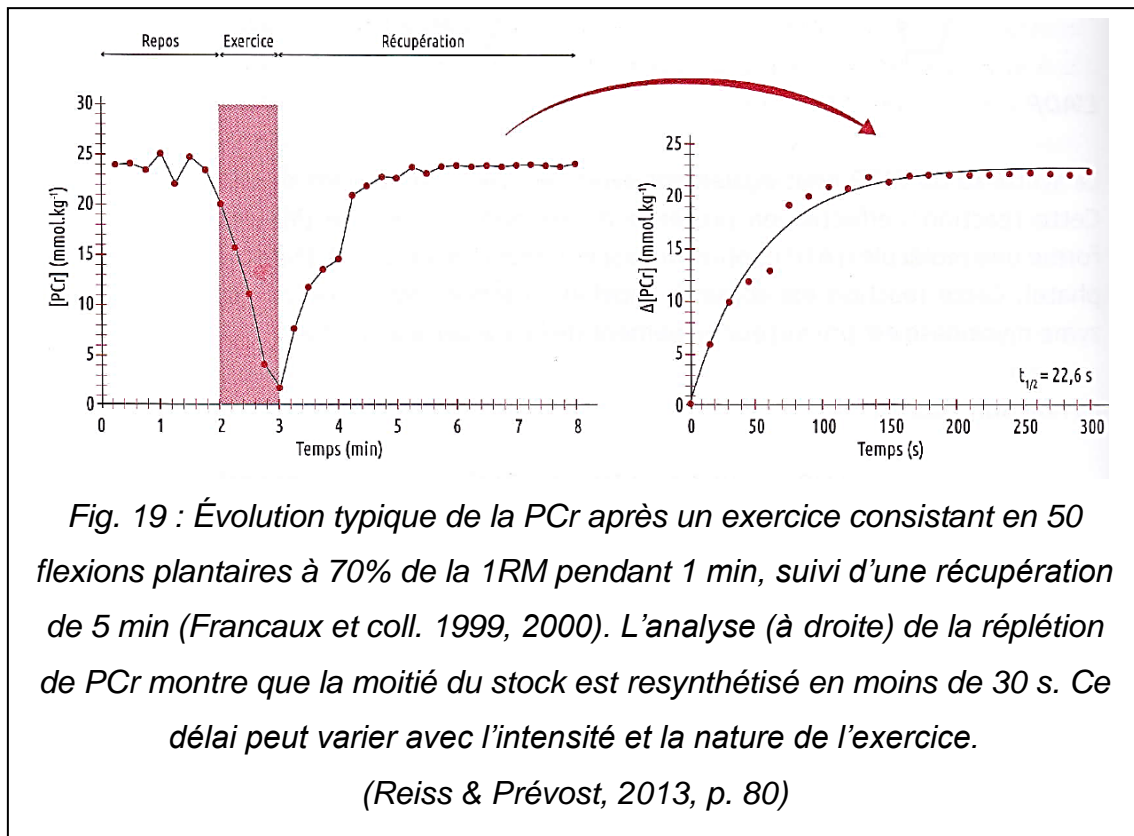
la performance si l'intervalle de récupération dépassait 20 minutes ou si les valeurs de lactate retombaient à 4-6 mmol/l.<sup>98</sup> Même le lactate n'a pas été mesuré avant les programmes, il y avait au minimum 60 minutes entre chaque passage, ce qui a permis aux danseurs d'éliminer le lactate sanguin et musculaire de façon à ce qu'il n'y ait pas un tel effet observable d'une mesure à l'autre. Le moment de la journée et le cumul des passages n'a donc pas d'influence sur les valeurs de lactate mesurées chez nos athlètes. Les différences de lactates perceptibles d'un passage à l'autre sont uniquement générées par la forme de l'exercice, c'est-à-dire par l'intensité du programme en question.

### **3.6 Sauts**

La même analyse statistique a été menée pour la hauteur de saut CMJ (sans l'aide des bras) post-programmes (A5, A6 et S). Ici aussi, le couple n'ayant pas pu danser le programme A6 en finale a été exclu, il reste donc 10 participants pour le set de données. L'ordre de passage sur la journée étant A5, puis S, puis A6. Nous nous sommes demandé si l'on observerait une baisse de la hauteur de saut d'un programme à l'autre de la journée. D'après la figure 19 un tel effet ne devrait pas être visible dans les mesures. Car comme le démontre le délai de resynthèse des stocks de Phosphocréatine, la récupération pour des contractions musculaires maximales ou supra-maximales, même si celles-ci sont répétées plusieurs fois sur une durée plutôt courte, ne dépasse pas une dizaine de minutes.

---

<sup>98</sup> Weltman & Regan (1983) ; Weltman et al. (1977, cité dans Jacobs I., 1986, p.17).



Dans une seconde partie, les hauteurs de saut mesurées juste après le programme A6 des 5 finalistes pour lesquels nous possédons un jugement (moyenne des 14 juges Suisses) ont été mises en relation avec les résultats découlant de ce classement par une analyse de régression.

### 3.7 Rating of Perceived Exertion (RPE)

Les participants ont été priés de situer l'effort qu'ils venaient de produire pendant leur programme (après chaque programme de la journée) sur une échelle<sup>99</sup> allant de 0 à 10 (0 correspondant au repos et 10 à un effort physique maximal). Pour la construction graphique, a uniquement été retenue l'évaluation donnée sur chaque passage par les 4 participants ayant dansé toute la compétition.

<sup>99</sup> Foster et al. (2001), p. 111.

### **3.8 Critique de la méthode**

L'effort physique a été étudié pendant un jour de compétition, parce que c'est à ce moment-là que la discipline s'exprime dans sa forme la plus pure. En effet, la pression du jugement et du public force les athlètes à donner leur maximum. De plus, c'est l'occasion de suivre les athlètes sur une journée complète, sachant qu'ils s'échauffent, qu'ils mangent et qu'ils dorment quasiment en même temps en raison de l'horaire de la journée de compétition.

Les instruments utilisés dans notre étude ont été choisis plus pour leur côté pratique que pour leur précision ou l'éventail des informations qu'ils nous livrent. En effet, pour une étude de terrain comme celle-ci l'organisation de mesures s'avère très vite compliquée. Il a dû être trouvé un moyen de mesurer les paramètres susceptibles d'intéresser sans toutefois trop perturber les athlètes pendant leur compétition. Il fallait donc, en premier lieu, ne pas déranger les danseurs pendant les acrobaties avec de trop grands capteurs de fréquence cardiaque et, deuxièmement, être capables de récolter un maximum de données dans un laps de temps extrêmement court, puisque le déroulement habituel de la compétition devait rester inchangé, les danseurs entraient et sortaient, dès lors, de scène toutes les 1-3 minutes. Afin d'assurer un standard dans la mesure de la hauteur de saut et de la prise de lactate, une équipe d'assistants chargés de prélever les données le plus vite et précis possible a dû être formée. Pour ce faire, des professionnels du sport ou de la médecine ont été recrutés, afin de garantir la qualité des mesures.

Les conditions exogènes telles que la température ambiante ou l'humidité de l'air et les facteurs externes comme la dureté du sol et le déroulement horaire de la journée étaient très représentatifs des conditions habituelles pour une compétition de Rock'n'roll Acrobatique.

Nous pouvons dire des différents tests qu'ils correspondent : totalement au critère de pertinence, car nous mesurons bien les valeurs que nous souhaitons obtenir dans la discipline analysée ; bien au critère de fidélité, car il est possible de répéter nos mesures dans les quasiment mêmes conditions, cela dépend surtout de l'organisation interne d'une compétition, cependant, certains critères ne pouvaient pas être contrôlés chez les participants, puisqu'il s'agit de tests de terrain sur une population relativement large que nous ne voulions pas trop

perturber dans leurs habitudes individuelles (d'ailleurs, notre intention n'était pas de répéter nos mesures pour voir une évolution des valeurs, mais bien de nous rendre compte de la situation à un moment  $t$ ) ; modérément au critère de validité, car la littérature nous rend attentif sur le fait que les méthodes de mesure utilisées dans notre étude (FC et lactate, par exemple) ont l'avantage d'être relativement accessibles et simple d'utilisation, mais peu précises. Ce sont, en effet, des témoins indirects de ce que nous souhaitons mesurer. Malgré tout, ce sont les mêmes méthodes qui sont utilisées dans bon nombre d'études scientifiques parallèles, ce qui laisse penser que nous avons utilisé les meilleurs moyens que nous avions à disposition au moment des mesures sur le terrain ; très bien au critère d'objectivité, car les tests appliqués ne dépendent pas de la personne qui a fait la mesure, sauf peut-être pour le maniement un peu plus délicat du *Lactate Pro*, c'est d'ailleurs pourquoi nous avons été attentif à sélectionner des assistants expérimentés pour ces mesures.

Parce que nous avons choisi d'étudier sur le terrain d'une compétition, nous avons dû porter une attention toute particulière à ne pas perturber les danseurs. Les mesures ont donc été limitées. Il a, par exemple, été renoncé à prendre le lactate avant les passages et à imposer un échauffement standardisé (malgré cela, les exercices d'échauffement se ressemblaient beaucoup d'un couple à l'autre et, en moyenne, tous les participants passaient à peu près le même temps à s'échauffer, soit environ 30-50 min. avant chaque passage).

Ce sont les valeurs des finalistes qui seront retenues dans notre analyse statistiques, car ce sont les seuls participants qui ont effectué les 3 différents programmes de la journée de compétition. Parmi eux, 2 couples ont dansé effectivement tous les programmes de la journée, c'est-à-dire 2 fois le programme « Acrobatique à 5 acrobaties », 1 fois le programme « Acrobatique à 6 acrobaties » et 1 fois le programme « Sol ». Les autres couples finalistes ayant été qualifiés directement pour les finales, n'ont pas dû redanser une deuxième fois le programme « Acrobatique à 5 acrobaties » lors des repêchages. Le nombre de participants, dont on peut utiliser les données dans les résultats, est donc très restreint. Cependant, un maximum de données est utilisé, pour autant que l'affirmation qui en découle reste cohérente. Quand ce n'est pas possible et qu'il faut se limiter à certaines valeurs utilisables des participants pour un graphique, cela est mentionné dans l'explicatif.

### 3.8.1 Fréquence cardiaque

La méthode utilisée pour mesurer la fréquence cardiaque permet d'observer le tracé de la fréquence cardiaque et les valeurs maximales atteintes lors des différents programmes de compétition. Comme nous l'apprend Billat (2003), la fréquence cardiaque « donne une indication fiable de l'intensité relative de l'exercice, et ce pour les exercices d'au moins 2 minutes (durée minimale pour laquelle la fréquence cardiaque est le reflet du métabolisme aérobie) »<sup>100</sup>. Aussi, elle donne une idée du temps passé dans les différentes zones de pourcentage de la fréquence cardiaque maximale en fonction de la FC au Seuil aérobie/anaérobie. Ces zones sont calculables pour chaque athlète individuellement sur la base d'un test de terrain ou de seuils lactiques. Elles dépendent toutefois de la FC max. individuelle qui peut être mesurée directement grâce à différents tests exécutés à des intensités maximales ou indirectement par calcul. Pour notre étude, nous n'avons pas pris le temps d'organiser un test préalable qui aurait permis de définir la fréquence cardiaque maximale de chaque participant. Il s'est alors avéré que la formule mathématique choisie<sup>101</sup> pour standardiser la fréquence cardiaque de notre échantillon demeurerait trop imprécise et inutilisable, puisque les participants avaient tendance, soit à dépasser la fréquence cardiaque maximale pendant leurs programmes, ou alors, l'effort ne les laissait même pas entrer dans la zone « rouge ».

La formule de prédiction de fréquence cardiaque maximale que nous avons utilisée existe depuis 1971<sup>102</sup> et a connu un grand succès pour le diagnostic de performance. C'est pourquoi elle figure dans de nombreux livres. Cette formule se base sur la diminution de fréquence cardiaque maximale avec l'âge. Cependant, cette diminution dépend des données anthropométriques, du sexe, du niveau d'activité, du type de sport pratiqué, de la santé de l'individu et de son éventuelle utilisation de médicaments. Cette formule donne donc, certes,

---

<sup>100</sup> Billat, V. (2003). *Physiologie et méthodologie de l'entraînement. De la théorie à la pratique*. 2<sup>e</sup> édition. De Boeck. Bruxelles. p. 88.

<sup>101</sup> Selon Robergs R. A. & Landwehr R. (2002), l'investigation de l'origine de la formule de prédiction de FCmax « 220-Age » n'a pas abouti à une étude originelle, mais à 11 références composées d'études publiées ou de compilations scientifiques non-publiées. Ainsi, les auteurs sont d'avis que cette formule ne possède pas de mérite scientifique qui légitimerait son usage en physiologie de l'exercice ou dans ses domaines apparentés (p.1).

<sup>102</sup> Robergs R. A. & Landwehr R. (2002), p. 1.

une idée du potentiel de fréquence cardiaque maximale mais en aucun cas une valeur précise, puisque 20 ans de recherche ont démontré une marge d'erreur minimum de 7 à 11 BPM.<sup>103</sup> De plus, l'utilisation de la formule de prédiction n'a pas été étudiée sur une population de jeunes athlètes d'élite comme ceux qui ont participé à notre étude. C'est pourquoi Whyte et al. (2008) examinent pour la première fois l'impact d'un entraînement intense et chronique sur la fréquence cardiaque maximale d'athlètes d'élite. Ainsi, ils en sont venus à améliorer la formule 220-Age en deux formules distinctes pour les hommes ( $202 - 0.55 \times \text{âge}$ ) et les femmes ( $216 - 1.09 \times \text{âge}$ ) athlètes d'élite (sans différence entre les athlètes d'endurance aérobie et les entraînés en anaérobie).<sup>104</sup> Malgré tout, les auteurs préconisent un test de terrain pour mesurer la fréquence cardiaque maximale réelle et individuelle de l'athlète.<sup>105</sup> Si l'on se réfère au compte rendu de Robergs & Landwehr (2002), il n'existerait même, à ce jour, aucune formule acceptable pour prédire la fréquence cardiaque maximale.<sup>106</sup>

Aussi nous apprend-on qu'un test de terrain comme celui-ci devrait rester spécifique à la discipline sportive et donc contenir des éléments clés de l'effort physique du Rock'n'roll Acrobatique. En effet, Londeree et al. (1995) ont noté, après avoir fait passer 6 différents tests aux mêmes participants, afin de définir leur fréquence cardiaque maximale, une différence significative entre les tests sur tapis-roulant qui donnaient des valeurs de fréquence cardiaque maximale plus hautes que le test sur vélo ou sur rameur (ce qui paraît logique, vu que le travail musculaire de différents muscles est investi de manière différente selon la nature de l'exercice). Dans cette étude, le protocole pour chaque test a été développé d'après un projet pilote. L'intensité de base a été choisie pour demeurer bien en-dessous du seuil ventilatoire attendu pour les sujets et des élévations d'intensité à chaque minute ont été sélectionnés dans le but de produire de petites mais constantes augmentations de l'effort jusqu'au maximum.<sup>107</sup> Les auteurs précisent<sup>108</sup> que les résultats d'un tel test devraient toujours se situer dans une fourchette de  $\pm 10$  BPM de la fréquence cardiaque

---

<sup>103</sup> Robergs R. A. & Landwehr R. (2002), p. 1.

<sup>104</sup> Whyte G. P. et al. (2008), p. 131.

<sup>105</sup> Whyte G. P. et al. (2008), p. 133.

<sup>106</sup> Robergs R. A. & Landwehr R. (2002), p. 7.

<sup>107</sup> Londeree B. R. et al. (1995), p. 458.

<sup>108</sup> Londeree B. R. et al. (1995), p. 459.

maximale prédite par une formule de prédiction (ici, nous préférons la formule améliorée de Whyte et al. (2006) citée ci-dessus). C'est pourquoi il a fallu développer le protocole cité sous le chapitre 3.4.1.

### 3.8.2 Lactate

Pendant le déroulement de la compétition-même, les assistants en charge de piquer les participants, n'avaient qu'une minute à disposition entre chaque passage et devaient piquer jusqu'à 4 personnes parallèlement. Le taux de lactate a donc été mesuré dans un laps de temps d'une minute après la performance. Cependant, il est conseillé, pour une charge intense et de courte durée (comme c'est le cas pour les programmes de Rock'n'roll Acrobatique, puisque les athlètes sont en mouvement pendant 1:30-1:45 minutes), de mesurer la concentration de lactate sanguin après 3 minutes. En effet, si l'on pique les participants directement après la performance (comme c'était malheureusement le cas ici pour des raisons organisationnelles), le pic de lactate n'est pas mesuré et des valeurs en-dessous de la capacité réelle de mobilisation des lactates par l'exercice<sup>109</sup> pourraient être observées.

Si le lactate sanguin lors d'exercices sous-maximaux est tout de même un prédictif puissant de la performance en endurance chez les athlètes, il faut en comprendre son cheminement dans le corps. Le lactate est, en effet, majoritairement produit dans la cellule musculaire active, transmis ensuite dans le sang et une partie importante de celui-ci est transporté vers le foie, le cœur et la musculature où il sera réabsorbé. L'échantillon alors enregistré est simplement le résultat résiduel net de tous ces processus. Ainsi, la variabilité du taux de lactate chez les athlètes dépend des caractéristiques de la musculature active (pourcentage de fibres lentes, densité capillaire, capacité respiratoire, activité des enzymes clés oxydatives et glycolytiques) d'une part, et de la rapidité d'absorption par les différents organes cités ci-dessus.<sup>110</sup>

Si la plupart des études dans le domaine de l'endurance utilisent le  $VO_{2max}$  pour mettre en évidence les changements de la capacité d'endurance dans un exercice, la mesure du lactate paraît être un indicateur plus sensible aux

---

<sup>109</sup> Cf. Hottenrott, K. & Neumann, G. (2010). p. 176.

<sup>110</sup> À comparer dans Jacobs, I. (1986). p. 14.



changements des adaptations par l'entraînement<sup>111</sup>. Dans notre cas, comme nous ne suivions pas les effets d'un entraînement précis, mais nous intéressions à la performance à un moment donné, les deux méthodes auraient été valides, sauf qu'il ne paraissait pas opportun de faire danser les athlètes sur scène avec un masque autour de la bouche et du nez.

### **3.8.3 Sauts**

Quant aux sauts CMJ, il aurait fallu, pour une meilleure précision, faire sauter les danseurs directement à la fin de leur passage. Cependant, comme il s'agit toujours d'un couple d'athlètes qui termine son passage en même temps et que nous n'avions qu'un appareil de mesures à disposition pour les sauts, le moment des sauts varie pour les participants entre 10 et 40 secondes. La resynthèse de phosphocréatine a donc déjà commencé, mais les réserves peuvent être remplies tout au plus à moitié (cf. Fig. 19)<sup>112</sup>. De ce fait, chaque participant a sauté une fois en premier, une fois en deuxième afin de randomiser cet effet. Notre protocole pour la mesure de hauteur des sauts reste donc justifié pour la mesure d'une éventuelle fatigue induite par l'exercice dans les membres inférieurs.

### **3.8.4 Classement des finalistes**

Le classement ayant été procédé par 14 juges permet l'observation des éventuels liens entre les capacités physiques des danseurs ou leur morphologie et leurs résultats. Grâce aux points de difficulté acrobatique donnés selon le nouveau système, il est possible aujourd'hui de comparer la difficulté d'exécution acrobatique à nos données physiologiques. Pour cela, il est cependant nécessaire que le jugement subjectif des juges n'influence pas le classement initial (procédé qui serait néanmoins appréciable dans la compétition, puisque c'est uniquement comme ça qu'un couple avec une difficulté acrobatique légèrement moindre qu'un autre aurait la chance d'accéder, par la parfaite exécution de ses acrobaties, au rang supérieur à celui qui exécute mal des acrobaties très difficiles). Nous nous sommes alors

---

<sup>111</sup> Jacobs, I. (1986). p. 14.

<sup>112</sup> Reiss D. & Prévost P. (2013), p.80.

demandé si le résultat des finalistes suivait le principe de difficulté ou si la perte de points du jugement pour des acrobaties, certes difficiles, mais mal exécutés suffisait à modifier le classement initial. Pour cela nous nous sommes appuyés sur le jugement du programme A6 des 5 couples finalistes (le résumé graphique et son explication sont à trouver en annexe, A7). En effet, la perte ou la différence de niveau d'un couple à l'autre ne sont pas assez grandes pour inverser certaines places sur le classement après jugement. Il y a deux explication potentielles pour ce phénomène : soit les couples maîtrisent très bien les acrobaties annoncées (nous avons noté qu'aucun couple n'a fait d'erreur grave dans son programme qui aurait perturbé considérablement les résultats), soit les juges ne retirent pas assez de pourcentage pour les erreurs qui se produisent dans les programmes acrobatiques et ne valorisent pas assez une bonne exécution acrobatique. Nous possédons donc une base qui n'est pas très honorable d'un point de vue compétitif, mais qui nous permet de comparer nos données physiologiques au potentiel acrobatique.

### 3.9 Statistiques

Les données recueillies lors de la compétition du 29 novembre 2014 ont été représentées à l'aide de diagrammes en boîte (Box-plot en anglais) sur le programme *R* (software for statistical computing and graphics)<sup>113</sup>. Un diagramme en boîte met en exergue la répartition de notre échantillon. Il permet de résumer, « sous la forme d'un graphique, l'information fournie par l'étendue, ainsi que par les trois quartiles et les intervalles qui les séparent »<sup>114</sup>. La médiane de nos diagrammes en boîte représente la demi-somme de la donnée de rang 5 et la donnée de rang 6 (sur 10 participants). Elle nous renseigne donc sur « le milieu de la série »<sup>115</sup>. À droite de la médiane se trouve toujours une partie de la boîte contenant 25% de l'ensemble des mesures et l'autre 25% se trouve à sa gauche. Quant à la longueur des moustaches, elle « renseigne sur la dispersion des valeurs située au début de la série ordonnée [...] ou à la fin de

---

<sup>113</sup> La programmation a été effectuée dans RStudio, Version 0.98.1028 – © 2009-2013 RStudio, Inc.

<sup>114</sup> Université de Bruxelles (s.d.). *La boîte à moustaches (boxplot)*, Consulté le 14 mai 2015. Disponible sur : [http://www.itse.be/statistique2010/co/233\\_Cours\\_boxplot.html](http://www.itse.be/statistique2010/co/233_Cours_boxplot.html)

<sup>115</sup> Ibid.

celle-ci »<sup>116</sup>. Ainsi, plus la dispersion des mesures prises sur nos participants est grande, plus la boîte et les moustaches seront étendues (les extrémités des moustaches indiquant les valeurs max. et min. et l'éventuel cercle hors moustache une valeur n'entrant pas dans notre box-plot car trop différente). Ce type de représentation nous permet de nous faire une idée de la répartition des valeurs des participants en fonction des conditions étudiées.

Une analyse de régression (permettant d'étudier la relation existante entre deux variables) a, par exemple, été procédée entre les résultats des participants de la compétition et la hauteur de saut qu'ils sont encore capables d'atteindre en fin de programme ou encore entre leurs résultats et leurs données morphologiques. La régression linéaire simple résume graphiquement un nuage de points par une droite de régression. La « qualité » de cette régression est mesurée par le coefficient de corrélation (R). Ces analyses ont été faites sur le logiciel *Excel* (calculateur de Microsoft)<sup>117</sup>. Ce logiciel nous a aussi permis de calculer les moyennes ( $\bar{x}$ ), l'écart-type (s) des valeurs maximales pour tous les paramètres et d'effectuer les tests de significativité ainsi que le calcul de l'erreur type pour certaines mesures. De plus, ce logiciel a facilité la mise en page des divers histogrammes utilisés pour la comparaison des moyennes entre elles. Afin de déterminer si les valeurs (provenant de deux échantillons indépendants) que nous avons recueillies ne sont pas dues au hasard, nous avons aussi calculé, sur celui-ci, la probabilité appelée *P-valeur*. « Si la P-valeur est petite, on conclura que la différence est *significative* et peu vraisemblablement due au hasard »<sup>118</sup>.

En ce qui concerne les graphiques représentant le tracé de fréquence cardiaque pour un athlète donné, nous avons repris les illustrations graphiques proposées par l'application Polar® Flow beta<sup>119</sup>.

Les données ont été traitées et évaluées minutieusement, afin de préserver un taux d'erreur minimal. C'est pourquoi les valeurs ont été revérifiées et comparées plusieurs fois.

---

<sup>116</sup> Ibid.

<sup>117</sup> Microsoft Excel, Version 14.0.7149.5000, composante de Microsoft Office Professional Plus 2010 – © 2010 Microsoft Corporation.

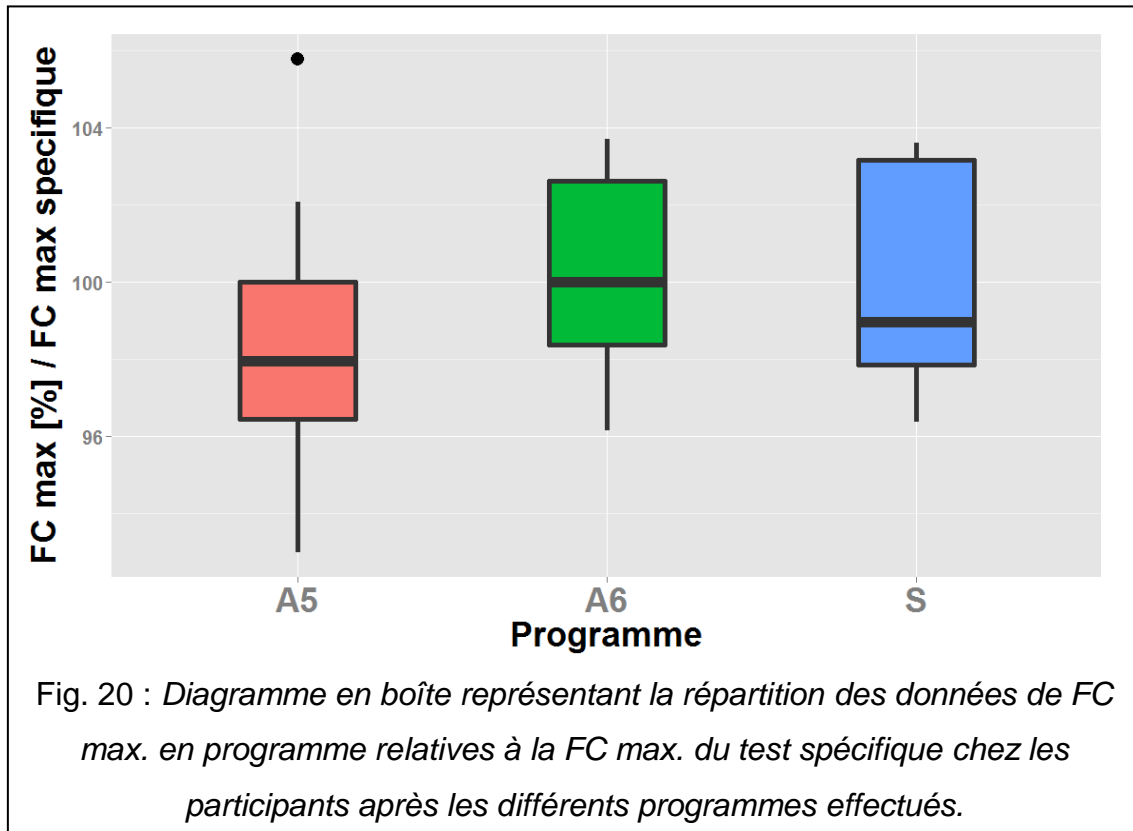
<sup>118</sup> Motulsky, H. (2002), p. 12.

<sup>119</sup> Consulté le 21 mai 2015. Disponible sur : <https://flow.polar.com/>

## 4. Résultats

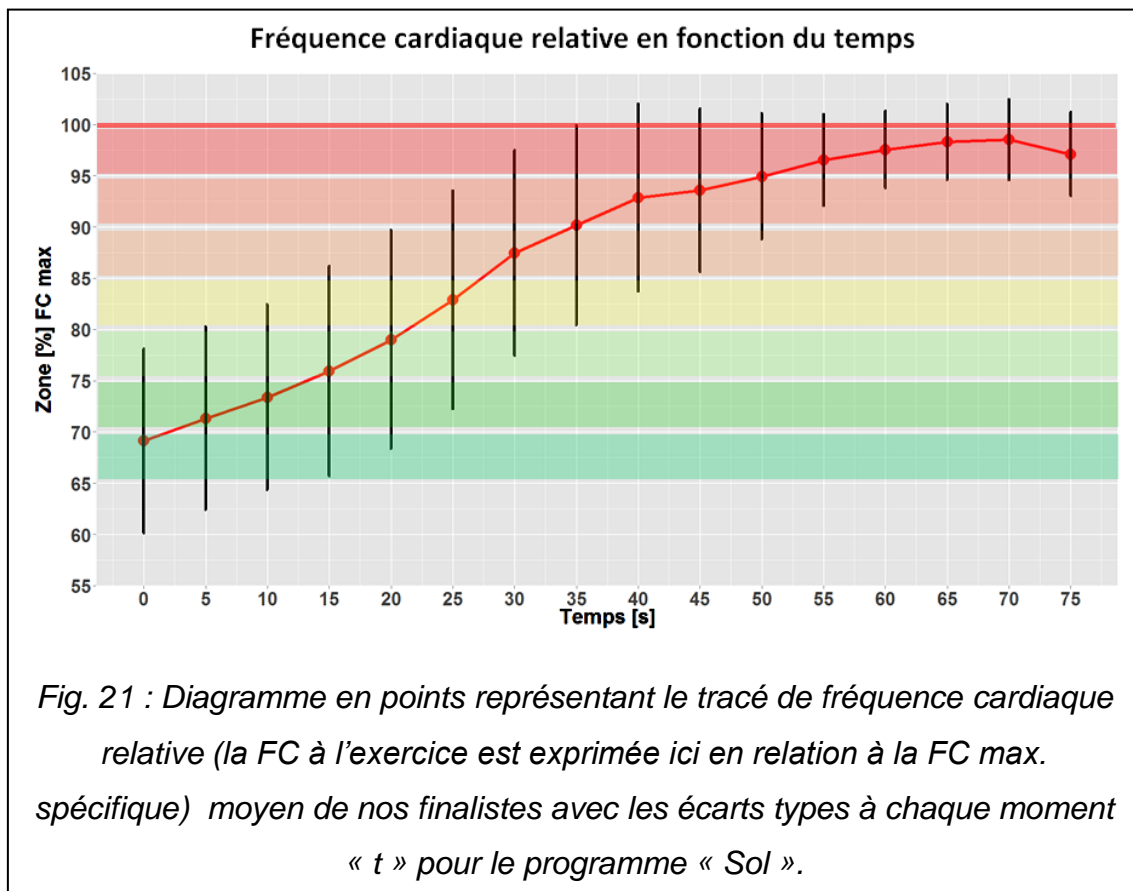
### 4.1 Présentation des données de fréquence cardiaque

#### 4.1.1 Comparaison de la FC max. relative entre les différents programmes

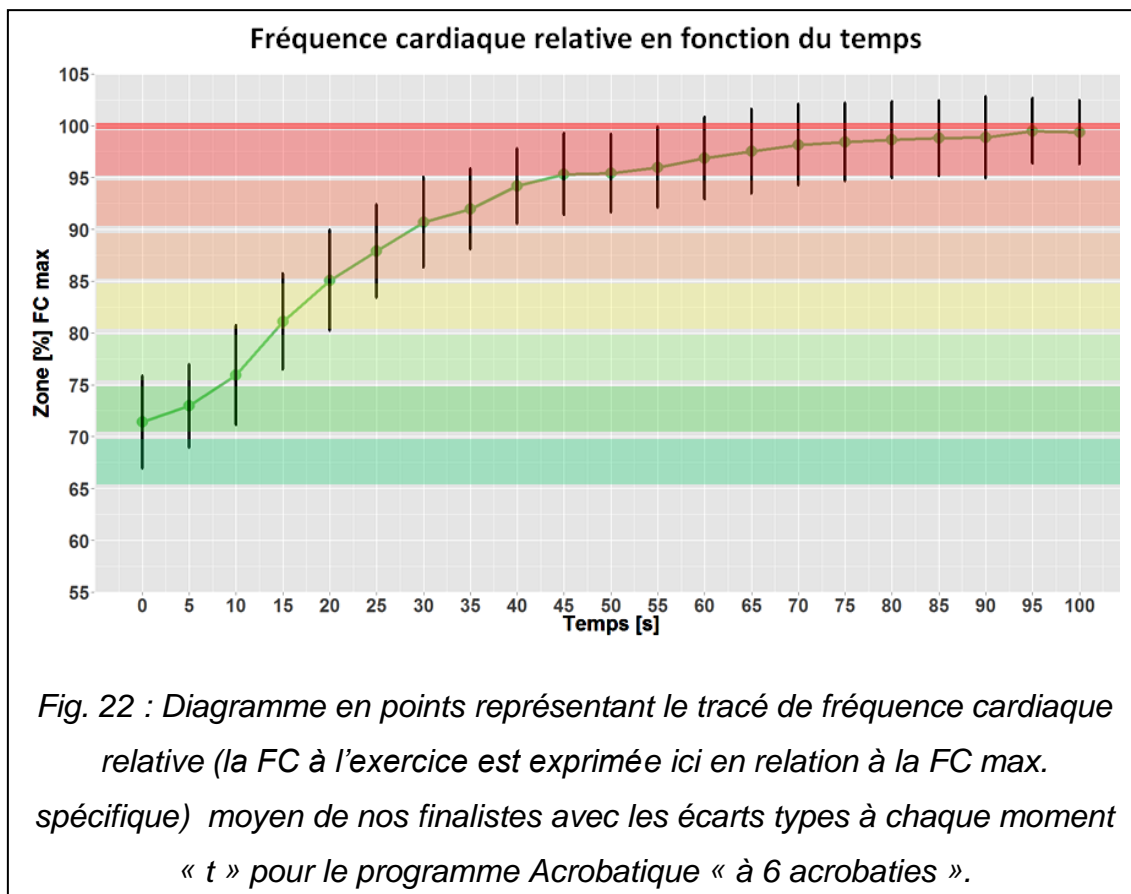


Intéressons-nous, tout d'abords, aux médianes (ligne noire épaisse dans la boîte de la Fig. 20) qui montrent un pourcentage moyen de FC max. relative plus basse chez nos finalistes sur le programme A5 par rapport au programme S et finalement au programme A6. Le programme A5 paraît donc être le programme le moins intense au niveau cardio-vasculaire et le programme A6, le plus exténuant pour ce système. Notons aussi la dispersion qui est plus prononcée sur le programme A5 que sur le programme A6 et parallèlement aussi très marquée sur le programme S. En effet, dans le programme A5, il existe même une donnée aberrante d'un participant dépassant passablement sa FC max. spécifique. Pour finir, remarquons aussi quelques valeurs élevées sur le programme S.

#### 4.1.2 Tracé moyen de fréquence cardiaque pour le programme Acrobatique « à 6 acrobaties » et pour le programme « Sol »



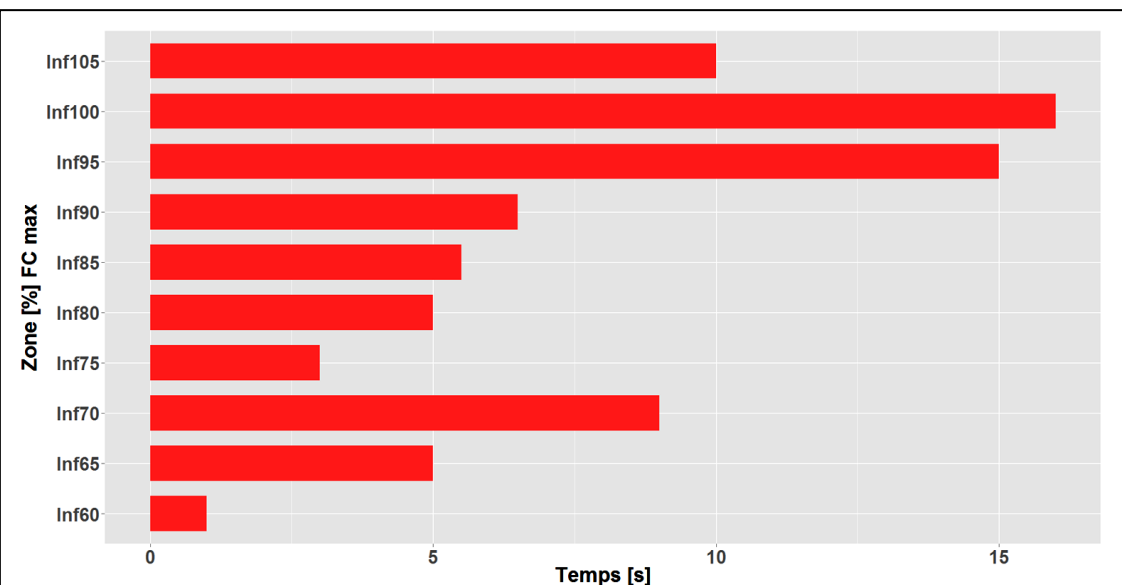
La courbe rouge (cf. Fig. 21) représente l'évolution des battements du cœur relativement aux battements maximaux du début (premiers « jetés ») jusqu'à la fin (pose finale) du programme. Le temps a été découpé en tranches de 5 secondes pour faciliter l'extraction de données brutes. Pour chaque tranche, nous observons un écart type plus ou moins large autour de la moyenne. L'écart est plus grand pour les valeurs qui se trouvent dans des zones de pourcentage de FC max. basses.



Aussi, l'axe des x n'a-t-il pas été normalisé, afin de ne pas fausser des valeurs qui ont un rapport au temps auquel ils ont été mesurés. Comme chaque couple a toutefois dansé plus ou moins longtemps (entre 65 et 75 secondes), la moyenne est composée d'un plus petit nombre de participants sur la fin du tracé qu'au début, ce qui explique aussi le rétrécissement de l'écart type.

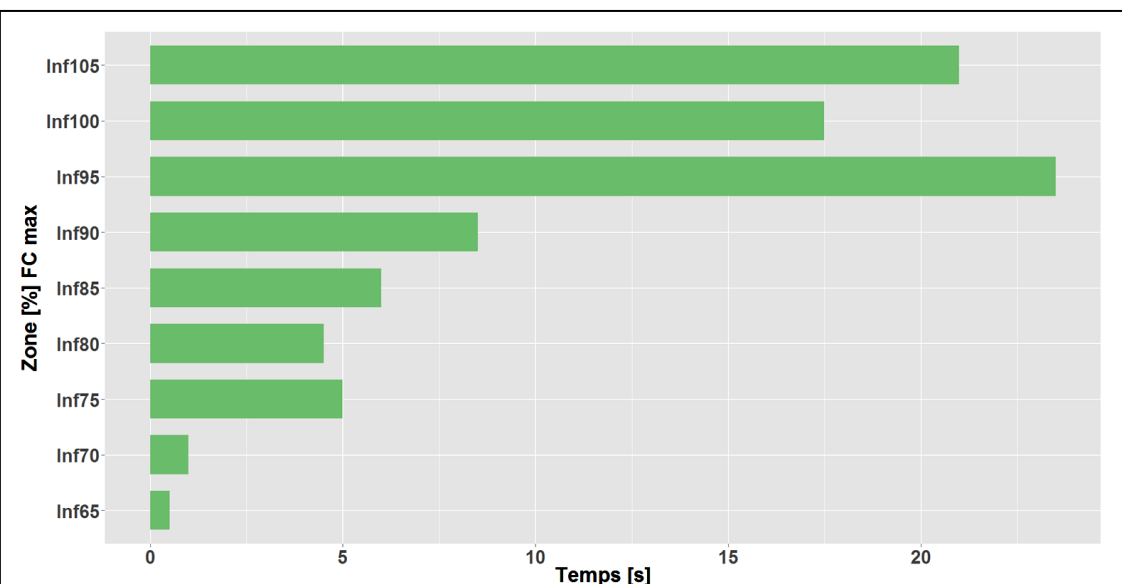
#### 4.1.3 Temps moyen passé dans les zones de pourcentages de FC max. en fonction du type de programme

D'après les deux figures précédentes, il a pu être déterminé combien de temps les danseurs passent en moyenne dans chaque zone de fréquence cardiaque pendant leurs programmes (S et A6).



*Fig. 23 : Diagrammes en barres horizontales représentant le temps moyen en secondes passé dans chaque zone en pourcentage de fréquence cardiaque maximale. Il s'agit ici du programme S.*

On remarque très bien que les danseurs passent une grande partie du temps de leur programme très proche de leur 100% de FC max. spécifique. Pour le programme A6, ils passent même plus de 20 secondes au-delà de ce seuil.



*Fig. 24 : Diagrammes en barres horizontales représentant le temps moyen en secondes passé dans chaque zone en pourcentage de fréquence cardiaque maximale. Il s'agit ici du programme A6.*



#### 4.1.4 Analyse d'une « série » en entraînement

Dans la première série (que nous n'avons pas surlignée en rouge), le capteur s'est déconnecté et n'a malheureusement pas bien enregistré le tracé sur la « série » complète. C'est pourquoi l'attention devrait être attirée sur la deuxième « série » identique à la première dans sa forme.

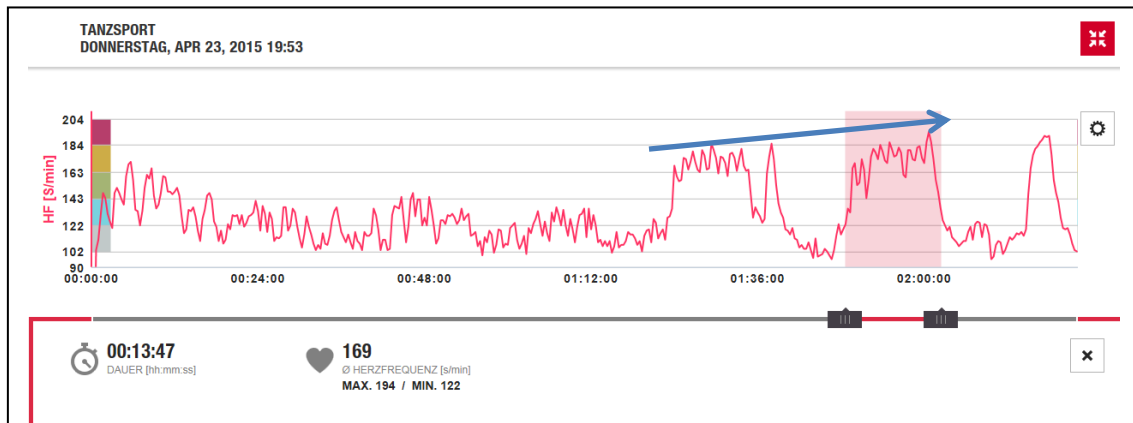


Fig. 25 : Tracé de fréquence cardiaque durant un entraînement lors duquel un couple a effectué deux « séries d'acrobaties entrecoupés de danse ». Il s'agit ici du tracé d'un homme possédant une FC max. de  $191 \pm 2.8$  BPM au Test spécifique. Les zones ne correspondent donc pas à la FC max. sp.

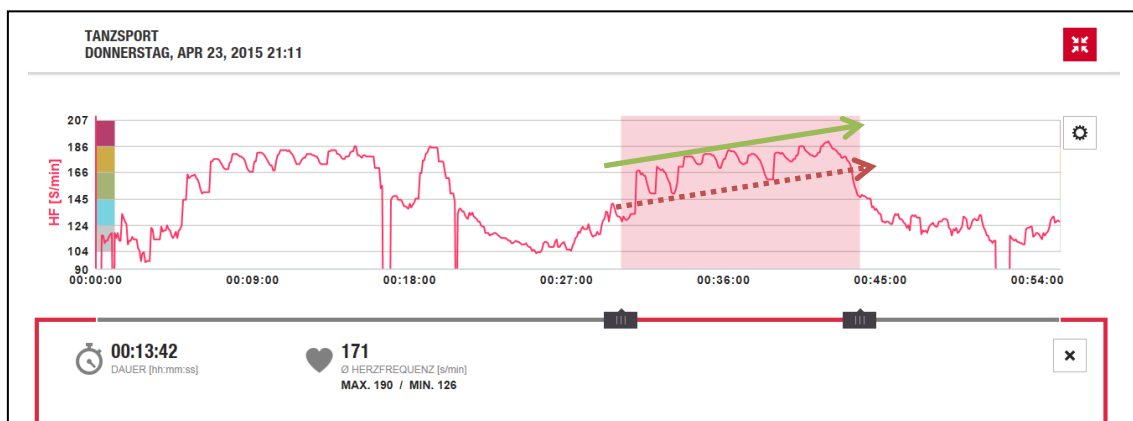
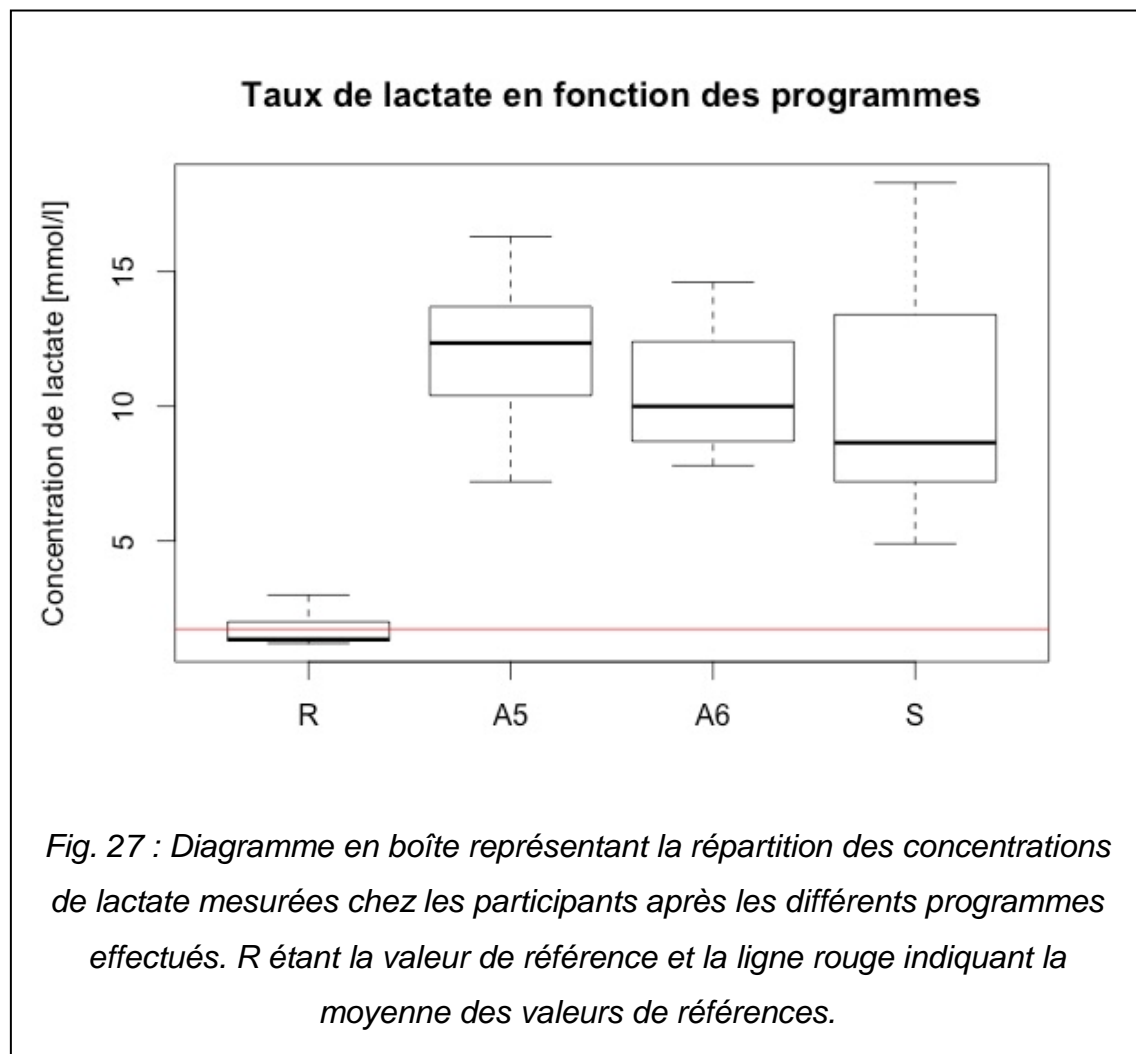


Fig. 26 : Tracé de FC durant le même entraînement lors duquel un couple a effectué deux « séries d'acrobaties entrecoupés de danse ». Il s'agit ici du tracé de la femme possédant une FC max. de  $201 \pm 1.4$  au Test spécifique. Les zones ne correspondent donc pas à la FC max. spécifique.

## 4.2 Présentation des données de lactate

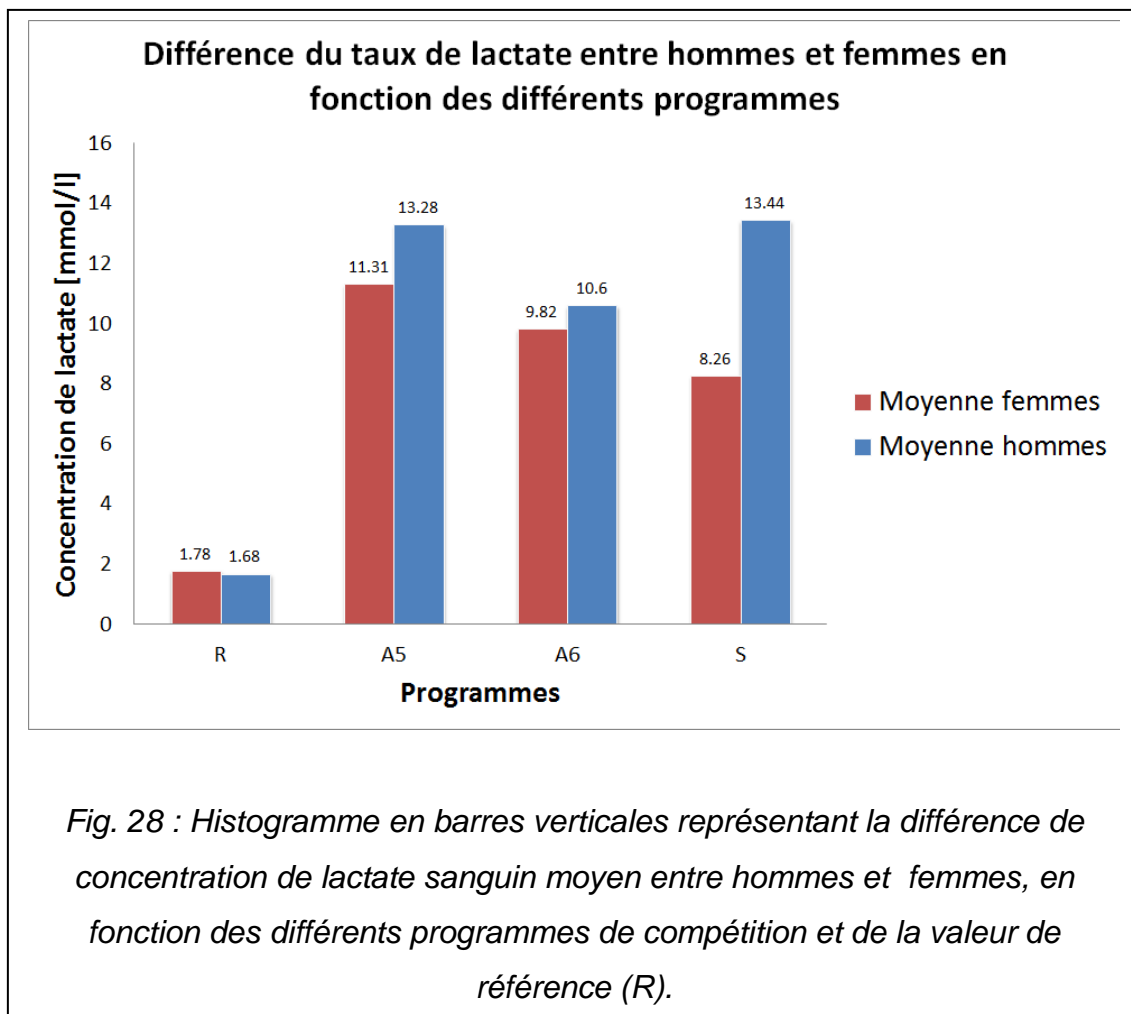
### 4.2.1 Comparaison du taux de lactate sanguin entre les différents programmes

La moyenne des valeurs de références est représentée par une ligne rouge, qui ne se situe pas très loin de la médiane. La moyenne est aussi très proche de la valeur minimale ce qui laisse à penser que c'est la valeur standard et que les participants qui sont nettement en-dessus ont connu une perturbation avant le test (ils se sont probablement déplacés un peu trop vite pour venir faire la prise de sang, ce qui augmente déjà un peu la valeur de repos).



#### 4.2.2 Analyse de la différence du taux de lactate entre les hommes et les femmes après les différents programmes

Si l'on compare maintenant les moyennes de concentration de lactate sanguin des femmes à celles des hommes, l'on remarque (cf. Fig. 28) une grande divergence au niveau du programme « Sol » (S). Les femmes, avec une moyenne de  $8.26 \pm 0.95$ , possèdent une concentration post-programme « Sol » nettement inférieure à leurs partenaires, dont la moyenne monte à  $13.44 \pm 4.70$ .

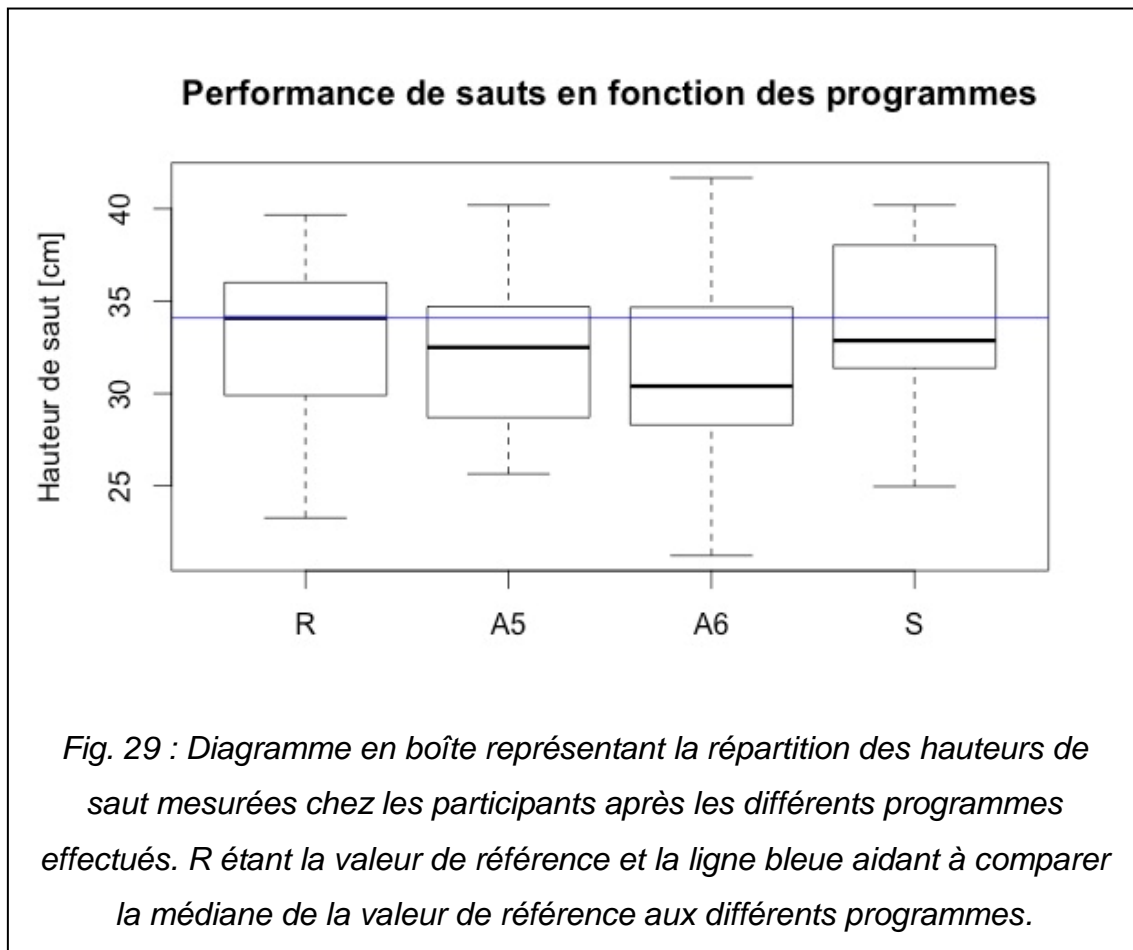


### 4.3 Présentation des données de sauts

#### 4.3.1 Comparaison de la hauteur de saut entre les différents programmes

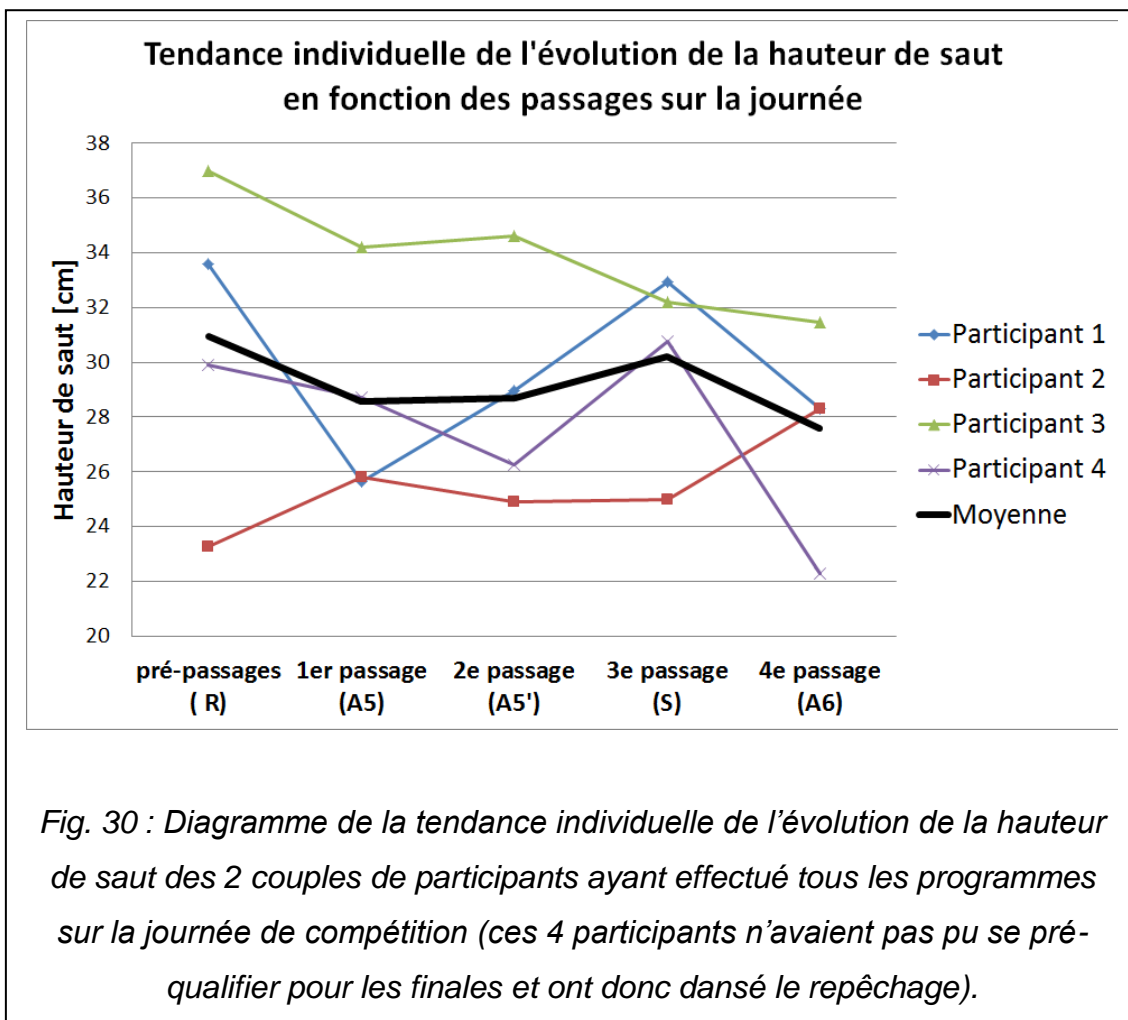
Dans la figure 29, est à remarquer la grande dispersion des valeurs situées au centre de la série de chaque programme ainsi que de la référence. Aussi, la longueur des moustaches (surtout pour R et A6) attire-t-elle notre attention sur

la dispersion des valeurs extrêmes. Il faut se rendre toutefois attentif ici à la redéfinition de la graduation de notre axe vertical (axes des « y »). En effet, nous ne pouvons pas attendre de nos participants, tous entraînés à la même discipline et au même niveau et disposant d'une raideur musculo-tendineuse ainsi que d'un système nerveux limités dans leur capacité d'adaptation, qu'ils montrent des écarts énormes en centimètres quant à leur hauteur de saut CMJ. Sauf ce qui concerne la différence de hauteur de saut entre hommes et femmes, pour laquelle nous avons réalisé un test « t » sur les valeurs de références qui confirme notre présomption initiale que les hommes sautent significativement plus haut que les femmes ( $p < 0.01$ ).



Si l'on se réfère cependant aux médianes des différents programmes (lignes foncées) on remarque que les participants sautent toujours moins haut après un programme qu'au repos (cf. écart avec la ligne bleue). La médiane la plus basse est celle du programme « Acrobatique à 6 acrobaties » (A6).

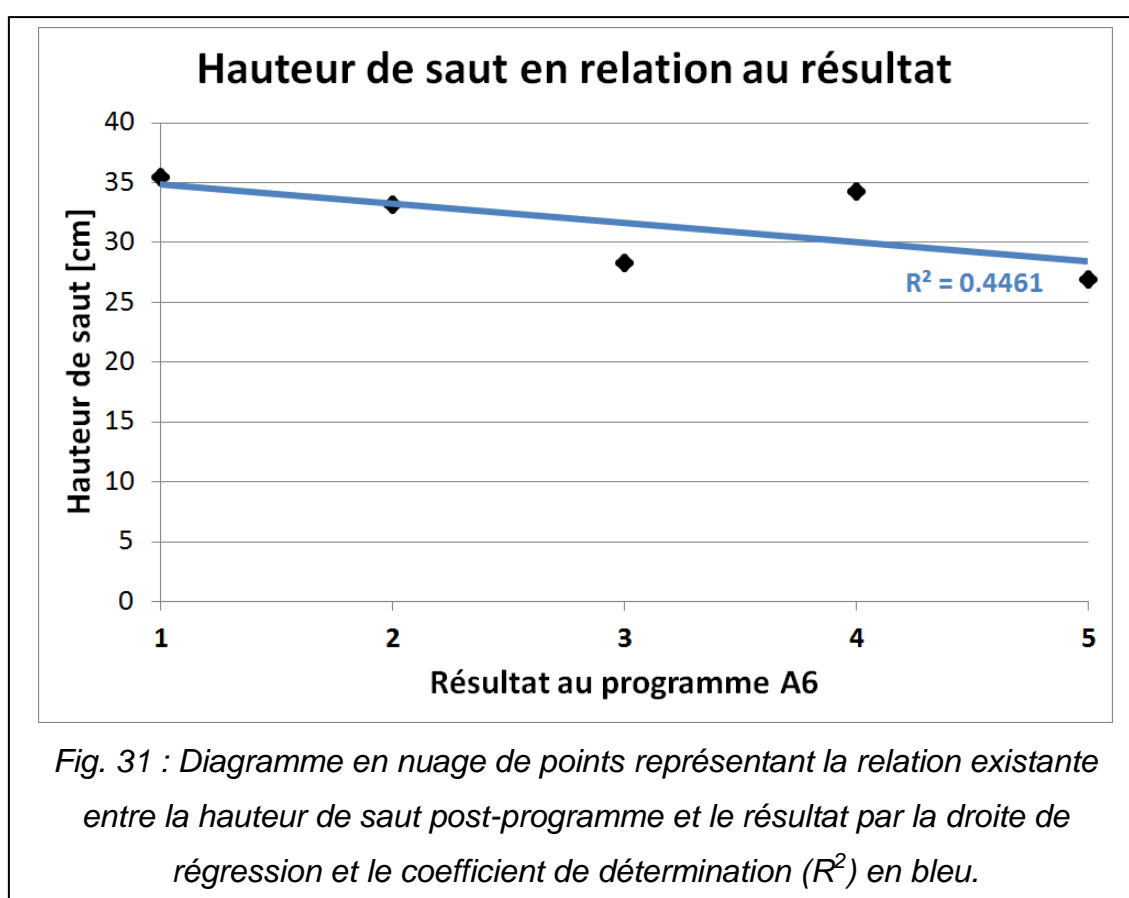
Afin d'expliciter encore une fois notre impuissance à démontrer l'effet de la fatigue d'un passage à l'autre sur la journée à l'aide de la hauteur de saut post-programme (comme l'était initialement notre intention), les données des participants ayant effectué tous les programmes dans l'ordre pendant la journée de compétition ont été réunies graphiquement (cf. Fig. 30).



Sauf le participant 3, qui tend à sauter toujours un peu moins haut après chaque programme par rapport à sa hauteur initiale de saut (R), les autres participants et la moyenne de ceux-ci montre bien que la tendance n'est pas à une baisse linéaire.

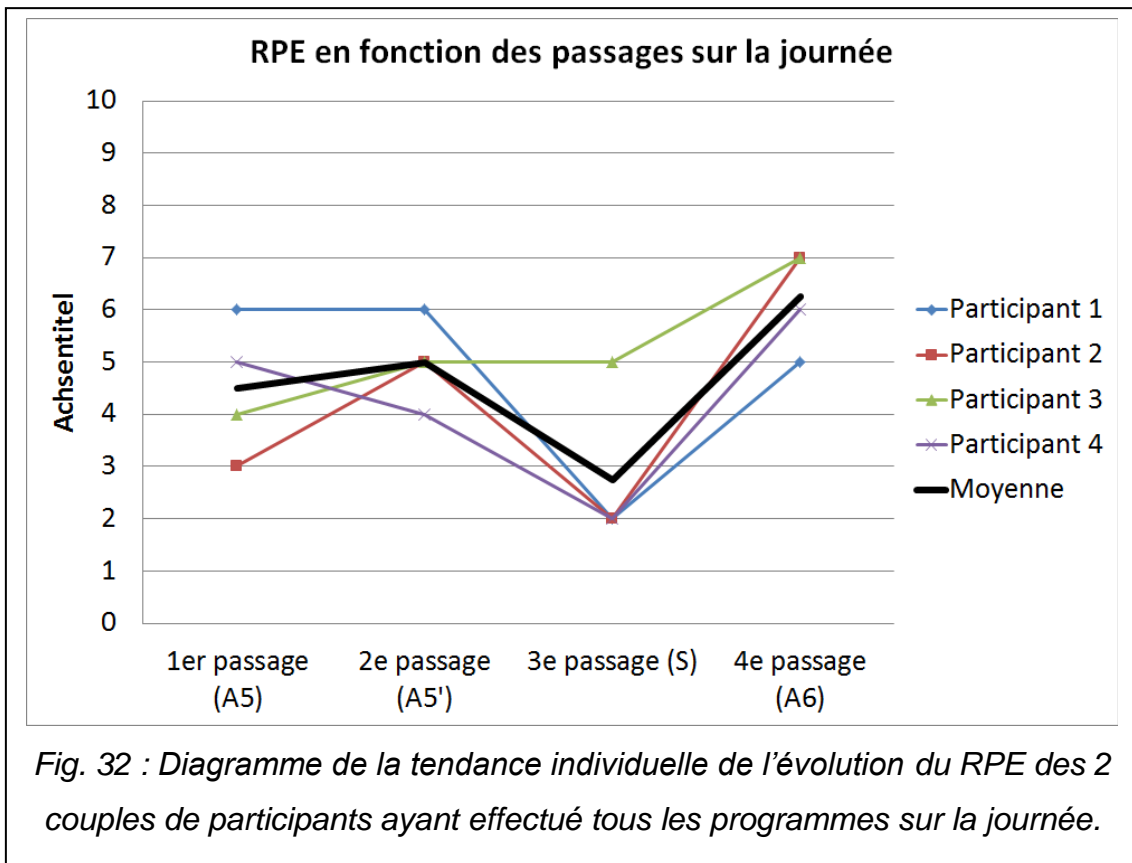
### 4.3.2 Corrélation entre la hauteur de saut et le résultat au programme A6

Ici, le coefficient de corrélation de -0.67, atteste d'une relation « négative » entre nos deux variables (rang et lactate). La droite est donc décroissante et nous informe que la diminution des valeurs-x (diminution du rang) entrainement aussi une diminution des valeurs-y (diminution de la hauteur de saut). Comme R se trouve entre 0.5 et 0.7, et que les valeurs observées (points) se rapprochent passablement de la droite, on parle d'une corrélation moyenne. La pente de la droite (qui est aussi moyennement inclinée) renseigne sur un plus ou moins de réaction de la hauteur de saut sur le classement.



## 4.4 Rating of Perceived Exertion (RPE)

Vu que les danseurs disposent d'assez de temps de récupération entre chaque passage, pour que la fatigue induite par le cumul des programmes sur une journée ne se traduisent ni dans les valeurs de lactate, ni dans les hauteurs de sauts post-effort, il nous reste à analyser si la fatigue se fait ressentir sur un plan psychologique.



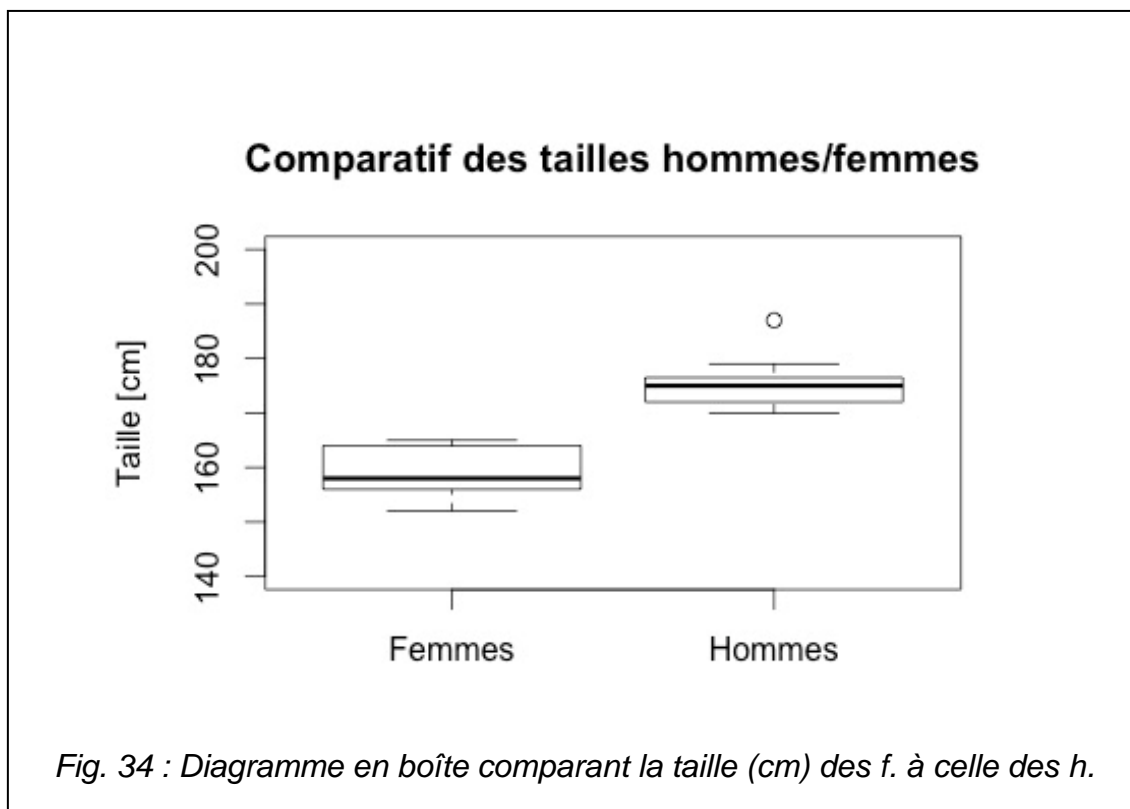
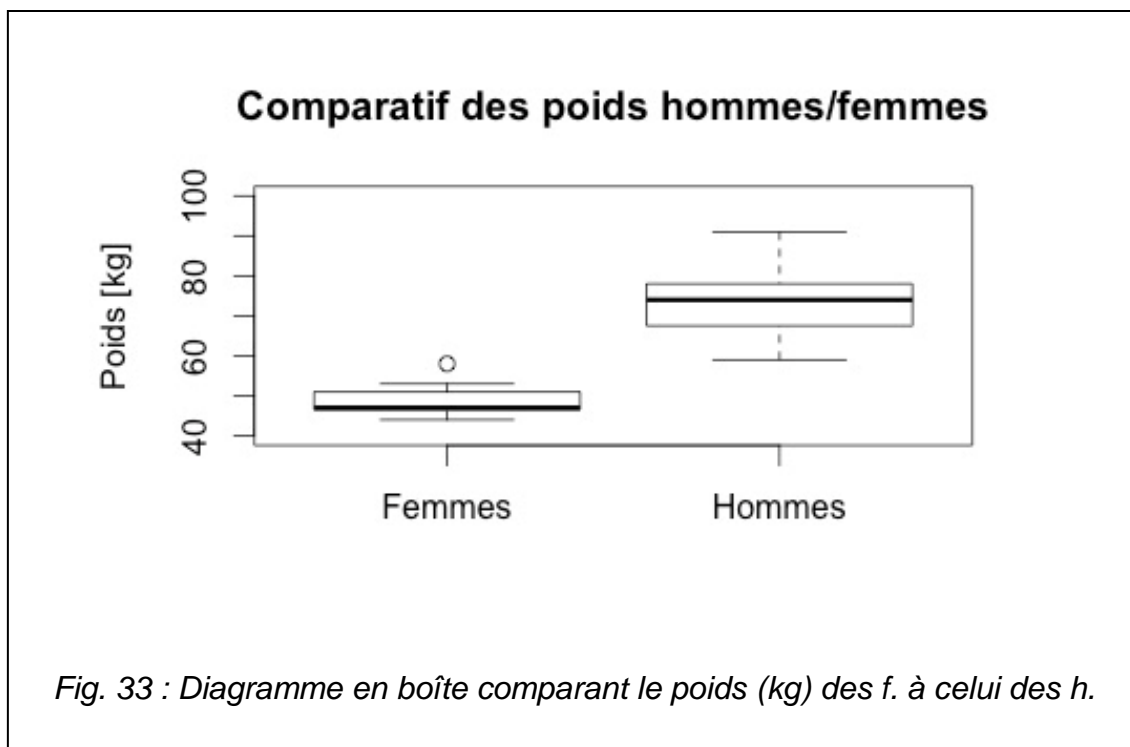
Dans ce graphique, les deux premiers passages sont évalués à difficulté perçue quasiment égale, ce qui paraît logique, vu que les programmes sont identiques avec la légère tendance de qualifier le deuxième passage de plus « dur » que le premier, ce qui confirmerait tout de même notre hypothèse d'une fatigue induite par le cumul de passages sur la journée. Ensuite, le passage au « Sol » est tendanciuellement perçu comme un effort plus léger que les programmes Acrobatiques. Pour finir, le passage A6, est, quant à lui, bien un effort perçu comme plus « dur ».

#### 4.5 Différence de poids et de taille

Sur l'ensemble de participants qui ont pris part à l'étude, les hommes mesuraient en moyenne  $175.3 \pm 4.7$ cm et pesaient  $73.3 \pm 8.2$ kg. Les femmes, quant à elles, mesuraient  $159.0 \pm 4.5$ cm et pesaient  $48.6 \pm 8.9$ kg. Les hommes étaient donc significativement plus grands ( $p < 0.001$ ) et plus lourds ( $p < 0.001$ ) que les femmes. Analysons maintenant les différences morphologiques sur la base des données poids (kg) et taille (cm) des 5 couples finalistes de la

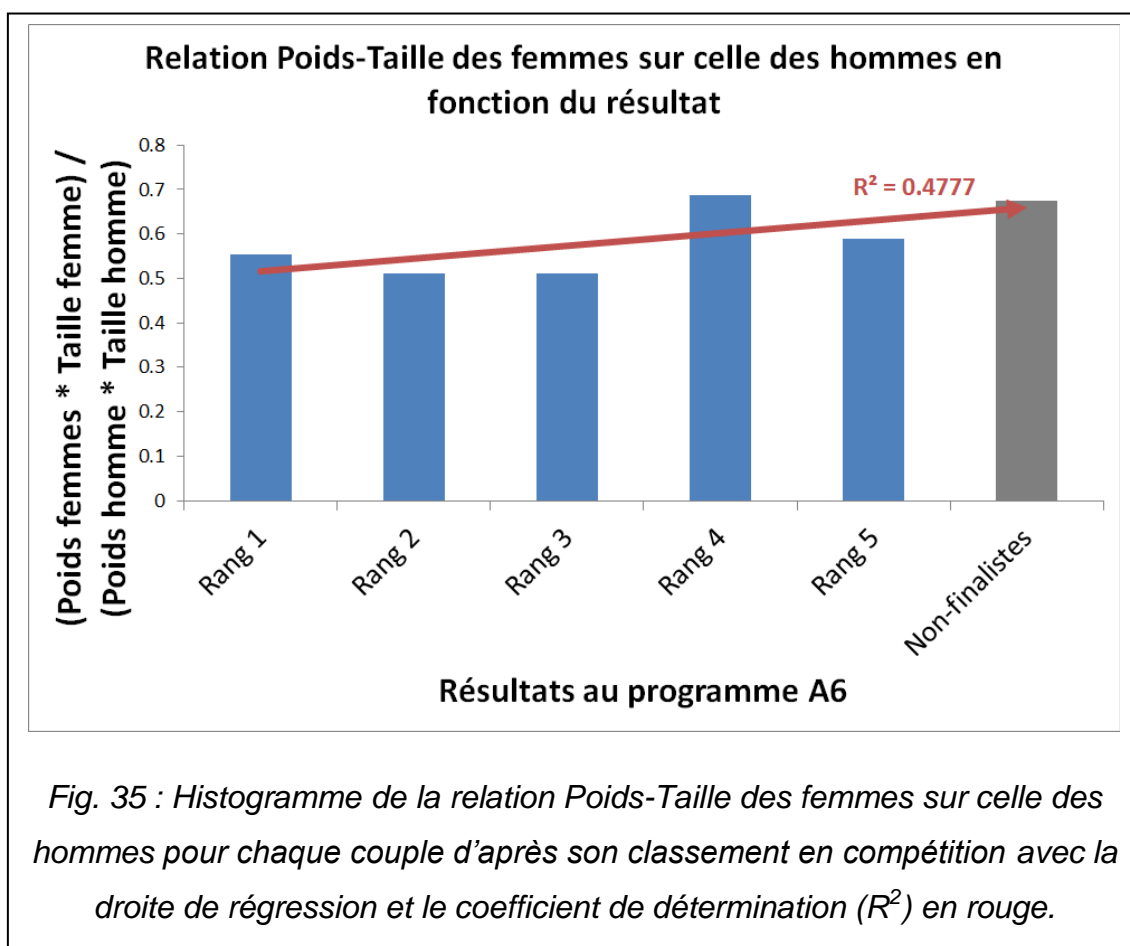


compétition étudiée pour lesquels nous disposons d'un classement des résultats d'après le nouveau système de jugement pour le programme « Acrobatique à 6 acrobaties ».



Nous n'observons, en effet, aucun cas de couples dans lesquels la femme serait soit plus lourde ou plus grande que l'homme. Aussi, la figure 33 montre que les femmes ont un poids très analogue (sauf un cas particulier qui est marqué par un rond), car il y a très peu de dispersion entre les données. Ce qui n'est pas le cas dans la figure 34 concernant leur taille.

Afin de visualiser comment la différence de poids et de taille influe sur le résultat en compétition, les données du poids et de la taille (en effet, une grande femme pourrait compenser ce désavantage en réduisant son poids et un petit homme en prenant de la masse musculaire) des femmes ont été multipliées et comparées à celles des hommes (cf. Fig. 35).



Nous observons une tendance linéaire croissante du premier au 5<sup>ème</sup> rang et un ratio encore plus haut pour les couples qui n'ont pas accédé à la finale (comme le montre la droite de régression rouge dans notre figure 35), mais un coefficient de corrélation moyen ( $R=0.69$ ).

## **5. Discussion**

### **5.1 Analyse des données de fréquence cardiaque**

#### **5.1.1 Comparaison de la FC max. relative entre les différents programmes**

Les résultats du sous-chapitre 4.1.1, démontrent qu'une acrobatie supplémentaire dans un programme de même durée (A5 et A6 ayant une durée moyenne similaire) augmente tout de même passablement l'intensité du programme. Dans un programme S, la durée est plus courte, mais l'intensité plus élevée que dans un programme Acrobatique. Ce qui témoigne de la caractéristique énergétique très intense de la danse du Rock'n'roll. Cette intensité ne permet cependant pas chez tous les participants de dépasser l'effort enregistré sur le programme A6. Ensuite, la grande dispersion des mesures peut avoir deux raisons : soit une perturbation métabolique lors de la compétition qui forçait le système cardio-vasculaire à travailler davantage ; soit une mauvaise gestion de l'effort. En effet, cette dernière raison expliquerait aussi la large dispersion entre les participants sur le programme A5, puisque c'est le premier programme dansé de la journée de compétition. Les athlètes doivent s'adapter aux conditions spécifiques internes et externes de la journée et leurs efforts ne sont pas encore gérés de manière optimale. Parallèlement, on remarque, en compétition, que les couples ont tendance à faire plus de « petites fautes » lors du premier passage par rapport aux passages suivants, lorsque les danseurs se sont adaptés psychologiquement et physiquement à la demande du jour en question. Les valeurs élevées du programme S peuvent être dues au fait que les participants n'ont pas la pression mentale des acrobaties. En effet, il est difficile de répartir l'énergie que l'on a à disposition sur l'ensemble d'un programme Acrobatique, car il faut toujours garder un peu de réserve pour réagir rapidement et correctement à un dysfonctionnement de l'acrobatie ou pour compenser la mauvaise synchronisation dans les poussées des élans. La plupart des couples attendent d'avoir terminé la dernière acrobatie pour donner encore « tout » ce qui leur reste en énergie jusqu'à la dernière seconde du programme. Un peu comme un marathonien qui se préserve au début et sprinte sur la fin de sa course. Dans un programme S, il n'y a pas besoin de se préserver, car le programme est très court. Le danseur

peut donc se permettre de partir à fond et de tenter même d'accroître l'intensité de sa danse (meilleurs développés et retours de jambe, jetés plus hauts, travaille de bras plus net, etc.) en milieu et fin de programme. Il suffit d'avoir la préparation physique nécessaire à garder le même tempo sur toute la durée de ce programme.

### **5.1.2 Tracé moyen de fréquence cardiaque pour le programme Acrobatique « à 6 acrobaties » et pour le programme « Sol »**

Pour expliquer la baisse de dispersion entre les participants avec l'augmentation de la FC, il faut tenir compte de l'influence des facteurs émotionnels tout au début du programme. En effet, le « trac » joue un rôle au début de notre enregistrement qui démarre à une fréquence cardiaque relativement élevée, mais différente d'un individu à l'autre en relation à sa gestion du stress. Lorsque les participants entrent dans des zones élevées de leur FC max., ces facteurs sont « masqués par les stimulations dues à la puissance métabolique exigée »<sup>120</sup>. Si nous comparons maintenant la figure 21 à la figure 22, nous remarquons que le plateau est atteint environ au même moment (dans une tranche de 50-60 secondes). Dans les deux cas (S et A6), il n'y a pas de pauses assez longues dans la chorégraphie pour permettre à la fréquence cardiaque de redescendre. Il s'agit donc d'un effort maximal dont il faudra plus ou moins longtemps aux participants (cela dépend de leur niveau d'entraînement) pour récupérer.

### **5.1.3 Analyse d'une « série » en entraînement**

Comme nous connaissons la FC max. des sujets analysés, nous constatons que ce genre de séries leur demande un effort se situant entre 88 et 94% de leur FC max. spécifique. Ce qui correspond à l'intensité préconisée pour un 30"/30" (90-95%). Sur un plan psychologique, elles permettent de travailler sur des automatismes techniques, car les acrobaties sont exécutées en état de fatigue, comme c'est le cas en compétition. Sur un plan physiologique, hormis son action sur les systèmes anaérobie, cette méthode permet une très bonne

---

<sup>120</sup> Billat, V. (2003), p. 85.

amélioration du système cardiovasculaire, une augmentation des enzymes oxydatives, de la densité capillaire et mitochondriale.

On peut ensuite analyser la dérive de FC entre les séries (ligne bleue sur la Fig. 25) et celle entre les fractions (ligne verte sur la Fig. 26). Dans la figure 26, les fractions n'augmentent pas toujours dans une même proportion, ce qui témoigne d'une mauvaise maîtrise de l'exercice. En effet, cette femme a attesté avoir beaucoup de difficulté à gérer son effort et la forme de l'exercice sur un plan psychologique. Si l'exercice était maîtrisé parfaitement, on demanderait à cette personne de se donner encore un peu plus dans la danse afin de rapprocher les dernières « pointes » de FC (c'est-à-dire les pics des fractions) de la FC max. spécifique. Si ces enregistrements sont faits de manière répétés à l'entraînement, il est possible de constater aussi une évolution par l'entraînement. L'athlète s'adapte à l'exercice de manière psychologique, mais son corps aussi s'adapte et nous pourrions observer un décalage de la ligne de dérive cardiaque vers le bas (cf. ligne traits-tillés rouge sur la Fig. 26) ou du moins une meilleure récupération entre les fractions (FC descendrait plus radicalement).

## **5.2 Analyse des données de lactate**

### **5.2.1 Comparaison du taux de lactate sanguin entre les différents programmes**

L'étonnement a été d'observer des valeurs de lactate plus hautes pour le programme A5 que pour le A6. Car si une acrobatie peut représenter une charge supplémentaire au niveau mental (d'après l'analyse des valeurs au RPE, le programme A6 avait été perçu, en moyenne ( $5.0 \pm 1.9$  pour A6 et  $4.5 \pm 1.3$  pour A5), très légèrement plus « dur » que le programme A5), peut-être par soucis d'exécution, cela paraît différent sur un plan physiologique. En effet, la danse très dynamique et répétitive du Rock'n'roll Acrobatique, comme nous l'avons déjà expliqué, est plus intense d'un point de vue énergétique que les acrobaties et comme les deux programmes (A5 et A6) ont quasiment la même durée, le temps durant lequel serait exécuté la 6<sup>ème</sup> acrobatie se voit comblée par de la danse dans le programme A5. Le programme A5 comporte donc plus de danse et se voit, par conséquent, intensifié. C'est pourquoi le lactate est plus

concentré dans le sang après un programme A5. Ceci est donc également une bonne preuve de la grande influence de la danse sur le métabolisme énergétique par rapport au travail musculaire très intense mais ponctuel des acrobaties. On pourrait se demander alors pourquoi les valeurs de lactate post-« Sol » ne sont pas supérieures aux deux autres programmes (A5 et A6), pour la simple et bonne raison que la durée du « Sol » ne représente que le  $\frac{3}{4}$  de la durée d'un programme « Acrobatique ». La différence de durée ne suffit donc visiblement pas pour que le taux de lactate mesuré après le « Sol » ne dépasse le taux mesuré après un programme « Acrobatique ».

Nous remarquons aussi (Fig. 27) une dispersion plus grande (boîte et moustaches plus étendues) pour le « Sol » que pour les programmes « Acrobatiques ». Cela pourrait être expliqué par une approche différente de l'investissement énergétique dans la chorégraphie d'un participant à l'autre. En effet, il est probable qu'un danseur exécute un même mouvement technique avec beaucoup plus de force ou à vitesse plus grande qu'un autre, ce qui expliquerait une augmentation de lactate. Nous verrons dans le prochain sous-chapitre, que cette dispersion est surtout causée par la différence des sexes.

De plus, il ne faut pas ignorer le fait que le niveau d'entraînement des participants peut avoir un effet positif sur le taux de lactate<sup>121</sup>. La dispersion dans tous les programmes peut donc aussi être expliquée par ce phénomène.

Pour finir, ce qui est important et très visible, est que la plupart des valeurs ont tendance à se situer entre 10 et 15mmol/l avec des valeurs extrêmes montant même jusqu'à 18.3mmol/l pour le programme « Sol ». En tenant compte du fait que les participants aient été piqués trop rapidement après leur effort et que la mesure du pic réel de lactate a donc été manquée, de telles valeurs sont déjà très hautes et se rapprocheraient encore davantage, en réalité, des plus hautes valeurs mesurées pour un exercice supra-maximal. En effet, Kindermann & Keul (1977) ont observés les plus hautes concentrations de lactate (25 mmol/l) après des périodes d'exercices à intensité maximale correspondants, en termes de durée, à un sprint de 400 ou un 800m (45 secondes à 2 minutes) chez des athlètes entraînés.<sup>122</sup>

---

<sup>121</sup> Comme Lacour le démontrait dans les années 90 : « mes plus grands producteurs de lactate ont la meilleure performance au 400m », cité dans Prévost P. & Reiss D. (2013), p.92.

<sup>122</sup> Kindermann & Keul (1977, cité par Jacobs I., 1986, p. 16).

### 5.2.2 Analyse de la différence du taux de lactate entre les hommes et les femmes après les différents programmes

Les valeurs des femmes tendancielllement plus basses sur le programme S pourraient être dues à une différence de production de lactate entre hommes et femmes, ou alors au type ou à la dose d'effort fourni pour le même programme. En ce qui concerne la première présomption, Komi & Karlsson (1978) et Nygaard (1981) avaient suggéré que les caractéristiques des muscles striés des femmes favoriseraient le métabolisme oxydatif et que leur capacité à produire de l'énergie par la glycogénèse anaérobie (et ainsi, indirectement, leur capacité de production de lactate) serait limitée par rapport aux hommes.<sup>123</sup> Cependant, une étude de Mader et al. (1979) a contesté ces affirmations par une expérience sur les pics de lactate atteints par des coureuses.<sup>124</sup> Jacobs et al. (1983) ont procédé à une analyse similaire et ont démontré qu'une différence de concentration de lactate intramusculaire (après une performance de 30 secondes lors d'un Wingate Test) ne dépendait pas du sexe, mais était un effet de l'entraînement du métabolisme anaérobie et de la capacité à tolérer la fatigue perçue associée à une accumulation accrue de lactate.<sup>125</sup>

Chez nos participants, le type d'entraînement ne change pas assez d'un sexe à l'autre pour expliquer cette différence après une performance au « Sol ». Aussi, écartons-nous l'éventualité d'un travail différent de l'homme et de la femme pendant la performance au « Sol ». Les deux sexes se mouvant à la même dose et à vitesse identique. Une explication plus plausible pour un tel écart entre hommes et femmes, serait alors la différence morphologique. En effet, si l'on conçoit que les hommes ont tendance à être plus lourds (à posséder davantage de masse musculaire active) et plus grands que les femmes (nous viendrons à évaluer la différence morphologique dans un prochain chapitre), ils auraient plus de poids à mettre en mouvement sur un tempo identique, donc en un même laps de temps que les femmes. Parallèlement, plus de masse musculaire représente aussi plus de cellules capables de produire du lactate, ce qui pourrait expliquer la moyenne élevée de concentration de lactate sanguin des hommes par rapport à celle des femmes.

---

<sup>123</sup> Selon Komi & Karlsson (1978) ; Nygaard (1981, cités par Jacobs I., 1986, p. 20).

<sup>124</sup> Selon Mader et al. (1979, cité par Jacobs, I., 1986, p. 20).

<sup>125</sup> Selon Jacobs et al. (1983, cité par Jacobs, I., 1986, p. 20).



### **5.3 Analyse des données de sauts**

La fatigue induite par la répétition des passages sur la journée de compétition n'a donc pas d'influence sur la hauteur de saut d'un programme à l'autre. Il paraît y avoir assez de temps de récupération entre chaque programme pour que les participants puissent à nouveau disposer de toutes leurs capacités musculaires d'un programme à l'autre. Cependant, la hauteur de saut baisse considérablement après un programme A6, ce qui atteste qu'une acrobatie en plus pour une même durée d'effort fatigue quand même passablement (si l'on compare A5 et A6 dans la Fig. 29). Cette baisse ne peut, en effet, pas être causée par le programme S se trouvant, sur l'horaire de la journée, juste avant, puisque qu'après ce programme, les participants sautent même plus haut qu'après le programme A5. Cette observation confirme donc la supposition émise dans le sous-chapitre 3.8.3.

Cependant, la hauteur de saut paraît renseigner assez bien sur la capacité des couples à réaliser des acrobaties d'un niveau de difficulté plus élevé. Nous présumons qu'il existe bien une relation entre la hauteur de saut et la hauteur potentiellement atteignable dans les acrobaties. Cela devrait cependant faire l'objet d'une nouvelle étude, avec plus de participants, pour en avoir la certitude. En effet, il est interprété ici uniquement le résultat au programme « Acrobatique » en fonction de la hauteur de saut moyenne du couple.

### **5.4 Rating of Perceived Exertion (RPE)**

En tenant compte de l'ordre des passages pour l'analyse de l'évolution des deux couples ayant dansé tous les programmes (cf. Fig. 32), nous ne sommes pas en état de constater une baisse linéaire due au cumul des passages ou au moment de la journée lors duquel les programmes ont été dansés. Ceci résulte soit du manque de données (4 participants livrent trop peu de valeurs), ou alors ces résultats sont dus à l'interprétation du questionnaire et de l'échelle. En effet, ces participants auraient pu penser qu'il s'agissait de noter la difficulté du programme en question (en différenciant, A5, A6 et S) plutôt que leur ressenti réelle sur cette journée au moment demandé. Ou encore, le cumul des passages ne joue aucun rôle sur la fatigue, car des paramètres comme les variations éventuelles d'énergie causées en journée par l'assimilation de

nourriture, par exemple, ou due à l'horloge biologique individuelle font varier la perception mentale de l'effort tout au long de la journée.

Si le programme A6 est considéré tendanciellement plus « dur » que les autres programmes, il est difficile de dire si cela est dû au cumul de fatigue sur la journée (puisque c'est le dernier programme dansé) ou simplement parce qu'un programme A6 est plus demandant mentalement. Même si nous sommes d'avis qu'il s'agit certainement d'un mélange de ces deux composantes, nous tendons malgré tout vers cette dernière interprétation. Une acrobatie demande en effet une concentration maximale de l'athlète, c'est pourquoi un programme composé d'une acrobatie supplémentaire (et cela survenant très tard dans la journée) stresserait davantage nos danseurs. De plus, nous avons pu observer qu'une acrobatie supplémentaire se reflétait aussi dans les données physiologiques ce qui pourrait avoir une influence sur la perception subjective.

## **5.5 Évaluation du rôle de la différence de poids et de la taille chez les couples à succès**

Lorsque l'on observe la morphologie des couples de danseurs de Rock'n'roll Acrobatique en compétition, l'image qui nous reste en tête est plutôt celle d'un homme relativement grand et musclé dansant avec une partenaire féminine de petite taille et très fine. Fiorucci (2001) a eu l'occasion, dans le cadre de son travail de diplôme, d'étudier la composition corporelle (à l'aide d'un pléthysmographe, *Bod Pod*) de 4 couples de compétiteurs toutes catégories confondues de Rock'n'roll Acrobatique.<sup>126</sup> Si l'on compare les moyennes des caractéristiques morphologiques de ces couples à la moyenne de plusieurs milliers de sujets analysés par Behnke et Wilmore (1974, cité par Poortmans & Boisseau, 2003, p. 73), on remarque que les hommes et les femmes du Rock'n'roll Acrobatique possèdent tout de même une plus grande différence de composition corporelle (cf. Tab. 1). Les danseurs de Rock'n'roll Acrobatique ne sont ni plus grands ni plus lourds qu'un homme moyen, mais les femmes sont plus petites et beaucoup plus légères que la femme moyenne, ce qui engendre une différence qui est largement en-dessous du seuil de signification ( $p < 0.001$ ) et qui n'est donc pas dû au hasard.

---

<sup>126</sup> Fiorucci, G. (2001), p. 25

Différences morphologiques hommes-femmes		Taille [cm]	Poids [kg]	Masse grasse [kg]	[%]	Masse maigre [kg]	[%]
Poortmans J.R.	Femmes	163	60	16.8	28	43.2	72
Boisseau N.	Hommes	175	75	13.5	18	61.5	82
2003	<b>Différence hommes-femmes</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>-3.3</b>	<b>-10</b>	<b>18.3</b>	<b>10</b>
Fiorucci G.	Femmes	159	47.4	10.7	22	36.7	78
	Hommes	174	68	7.4	11	60.3	89
2001	<b>Différence hommes-femmes</b>	<b>15</b>	<b>20.6</b>	<b>-3.3</b>	<b>-11</b>	<b>23.6</b>	<b>11</b>

*Tab. 1 : Tableau des différences morphologiques intersexuelles en fonction des moyennes établies par Behnke et Wilmore (1974, cité par Poortmans J.R. & Boisseau N., 2003, p. 73) sur des milliers de sujets de  $\pm 25$  ans.*

En effet, il paraît plus opportun de disposer d'une grande différence de poids entre l'homme et la femme pour autant que le poids soit causé en majeure partie par une masse musculaire développée et non pas par du tissu adipeux. C'est d'ailleurs ce que beaucoup d'entraîneurs ont encore de nos jours en tête lorsqu'ils favorisent la création de couples très différents morphologiquement, afin d'assurer la facilité d'exécution des acrobaties. Nous sommes toutefois d'avis que la bonne exécution acrobatique et la performance en général dépend d'une multitude de facteurs (la plupart ont été cités précédemment dans ce travail). Le succès d'un couple ne peut donc pas se résumer à sa différence de poids ou de taille. Ce qui est toutefois certain et assez logique est que dans une configuration où l'homme « pousseur » est supposé lancer et rattraper la femme « acrobate », il n'y a peu ou pas de place pour les couples dans lesquels la femme est plus grande/lourde que l'homme (celui-ci aurait trop de difficulté à accélérer son poids verticalement).

L'analyse de la dispersion du poids et de la taille des femmes mène à la conclusion que toutes nos danseuses sont très soucieuses de leur poids et le ramène vers un idéal relativement bas quelle que soit leur taille. En ce qui concerne les hommes, qui possèdent tous une taille relativement standard (comparable aux valeurs de Behnke et Wilmore (1974) dans le Tab. 1), on pourrait s'attendre à des poids similaires et lourds, puisqu'ils devraient développer de la masse musculaire pour devenir plus puissants. Nous observons toutefois (Fig. 33) une grande dispersion, ceci certainement dû aux différents morphotypes qui leur permettent pas forcément la prise de poids. De plus, il faut noter que l'entraînement de prise de masse ne fait pas partie du

plan d'entraînement de tous nos participants. Nous rejetons aussi une influence de la masse grasse, vu que la majeure partie des participants possédaient une apparence athlétique (les muscles étaient relativement visibles directement sous la peau), ce qui atteste d'une faible masse graisseuse sous-cutanée.

Ces résultats morphologiques mis en relation au classement ne confirment, eux aussi, que partiellement l'idéologie momentanément très présente dans le monde du Rock'n'roll Acrobatique. Le couple qui a accédé au 4<sup>e</sup> rang, par exemple, possède un ratio poids nettement plus haut que tous ses couples concurrents (et même que la moyenne des non-finalistes), ce qui aurait dû, d'après la théorie jusque-là admise, l'empêcher d'accéder aux finales. Ceci témoigne encore une fois de la complexité de ce sport. Ce couple peut très bien compenser son « désavantage morphologique » par un travail technique ou physique. Ce qui est flagrant, aussi, est que le couple classé premier, ne possède pas le ratio poids-taille le plus bas. Nous remarquons toutefois une différence notable entre le podium et le reste des participants (la différence moyenne en pourcent étant de 23.65% entre les 3 premiers au classement et les suivants). Un peu de vérité réside donc toutefois dans cette idéologie.

Il est important de remarquer, non seulement pour l'analyse de la différence morphologique, mais aussi pour l'analyse des mesures précédentes, que notre échantillon de participants finalistes comprend une palette recouvrant largement les différents niveaux en compétition. Ce qui offre donc une moyenne très caractéristique de la réalité qui se situe entre les capacités hors-normes des meilleures couples au monde et des capacités en devenir des couples débutants. En effet, 2 couples dansaient dans le Top-10 mondial (l'un d'entre eux faisait même partie des 3 meilleures couples au monde cette année-là), 3 autres couples prenaient régulièrement part aux quarts de finales dans les compétitions internationales dans l'espérance de passer la barre des 12 meilleures mondiaux et les participants non-finalistes se composaient de couples très proches de participer aux quarts de finales ou alors de couples débutants dans la catégorie Main-Class. Un aspect négatif de la distribution de cet échantillon sur le plan des résultats en compétition, demeure toutefois la difficulté à témoigner scientifiquement d'une tendance physiologique. En plus du fait que chaque individu est différent et a hérité de capacités plus ou moins exprimés, nous devons être attentif au fait que chaque couple appartenant à un

Club différent en Suisse participe à la compétition et donc aux mesures avec un « background » de préparation physique différent. Aussi, les acrobaties (malgré les figures imposées et les points donnés par le nouveau règlement qui motiverait l'orientation du choix vers une acrobatie par rapport à une autre) peuvent-elles être choisies en fonction des athlètes (facilités cognitives, coordinatrices ou psychologiques, morphologie du couple, affinités, esthétisme, etc.). Nous sommes donc contraints, si nous voulons cerner l'ensemble des facteurs qui rendent un couple champion dans cette discipline, à analyser, en plus de la fonction (réponses physiologiques et capacités physiques), la forme de la performance. Nous avons choisi de ne pas entrer trop dans les détails de chaque acrobatie et avons donc utilisé, comme référence de forme, la somme des points de difficulté acrobatique.

## **6. Conclusion**

La première conclusion peut donc être la bonne relation trouvée entre les données physiologiques comme la hauteur de saut, par exemple, et le classement d'après la difficulté acrobatique. Ainsi, il est fort probable qu'un couple possédant une hauteur de saut moyenne élevée soit capable d'accéder à une aisance acrobatique supérieure due certainement à la hauteur d'éjection dans l'*élan* et de se classer ainsi en tête de liste. Cependant, nous avons remarqué aussi, à travers cette étude, que les valeurs physiologiques ne suffisaient pas à prévoir le classement et heureusement, car il s'agit là que d'une infime partie de tout ce qu'un couple champion doit posséder pour réaliser sa performance. Nous pensons avoir réussi à bien mettre en évidence les facteurs qui ont une réelle influence sur la réussite dans cette discipline et d'avoir amené quelques clés pour la préparation physique au Rock'n'roll Acrobatique.

Comme le nouveau règlement propose trois programmes différents, nous avons tenu à en analyser la différence de charge physiologique et psychologique spécifique. Certes, l'analyse du taux de lactate et de la fréquence cardiaque ne dessine qu'un grossier portrait de l'effort, mais nous avons clairement pu observer une différence d'intensité entre la part dansée et la part acrobatique dans le Rock'n'roll Acrobatique. Beaucoup d'attention est portée, en

entraînement, aux acrobaties, car il faut du temps pour les maîtriser et elles représentent une charge mentale non négligeable (cf. chapitre 4.4), mais nous souhaitons dévier cette attention (surtout pour la préparation physique précompétitive) sur la partie dansée, car c'est elle qui demande l'effort le plus intense de nos athlètes.

Aussi, étions-nous partis du principe que nous allions retrouver des informations sur les demandes physiologiques du Rock'n'roll Acrobatique dans les études faites sur la Danse et la Gymnastique. Cependant, l'enchaînement des acrobaties avec une danse d'une intensité que l'on ne retrouve même pas dans le Quick Step, la danse la plus énergique des Danses Sportives, rend notre performance très exigeante physiquement. Les valeurs de lactate atteintes en compétition se rapprochent plus des valeurs de certains sprinteurs (Lacour et al. (1990) reportent des valeurs moyennes en compétition de  $20.1 \pm 2.2$  mmol/l pour un 400m masculin et  $21.8 \pm 2.6$  mmol/l pour les femmes)<sup>127</sup> que de celles des gymnastes ou des danseurs. Cette apparentée physiologique est en grande partie due à la vitesse d'exécution du *pas de base*.

Pour terminer, une fatigue induite par la répétition des efforts sur la journée n'a pas pu être mise en évidence à l'aide des données enregistrées (ni la FC ni le Lactate ne pourrait en témoigner). Il ne paraît pas non plus y avoir une grande baisse de hauteur de saut d'un programme à l'autre dans la journée ni d'une acrobatie à l'autre. La seule fatigue qui pourrait potentiellement entrer en jeu en fin de journée serait la fatigue mentale, d'une part, et la fatigue du système nerveux. Il est donc à conseiller de se reposer mentalement entre les passages et de ne pas se nourrir trop gras ou difficilement digérable pendant la journée.

---

<sup>127</sup> Cf. Lacour, J. R, Bouvat, E. & Barthélémy J. C. (1990). Post-competition blood lactate concentrations as indicators of anaerobic energy expenditure during 400-m and 800-m races. *European Journal of Applied Physiology*, 61, p. 174.

## 7. Perspectives

Suite à la mise en évidence de la Performance en compétition ainsi que des facteurs constitutifs essentiels de la capacité dans le Rock'n'roll Acrobatique, il est possible d'élaborer des tests spécifiques à la discipline qui permettrait le contrôle en entraînement ou le diagnostic de la performance pour la relève, par exemple. Nous avons vu que les actions dans le Rock'n'roll Acrobatique sont complexes. Ainsi, pour ce qui est de la force, nous conseillons des « tests dynamiques »<sup>128</sup>. Pour la mesure de la force-vitesse, toujours sur le terrain et plus spécifiquement la « force verticale de saut »<sup>129</sup>, nous proposons de tester la hauteur de saut (sur la base d'un CMJ avec les mains immobiles sur les hanches). Ceci est un test pour lequel nous avons récolté, en complément de ce travail, des données chez quelques-uns des meilleurs couples mondiaux de Rock'n'roll Acrobatique lors de la Coupe du Monde du 6 juin 2015 en Slovénie, afin d'offrir des valeurs de comparaison. La moyenne des danseurs (n=12) atteint  $42.7 \pm 5.6$  cm et celle danseuses (n=11) atteint  $33.9 \pm 2.8$  cm. Pour situer ces valeurs, référons-nous au même test qui a été effectué avec des joueurs et des joueuses d'élite de Beach Volley<sup>130</sup>. Les athlètes masculins atteignaient  $46.86 \pm 3.81$  cm et les athlètes féminines  $38.58 \pm 5.77$  cm.

En ce qui concerne la vitesse de fréquence que l'on retrouve dans la danse, nous avons évoqué un test plutôt général dit de « piétinement »<sup>131</sup>. Nous pourrions toutefois nous imaginer un test qu'il reste à élaborer sur la base du *pas de base* spécifique du Rock'n'roll Acrobatique.

Les tests de mobilité (souplesse) sont très fréquents dans la Gymnastique Artistique et devraient peu à peu trouver leur place aussi, à juste titre, dans le diagnostic de performance du Rock'n'roll Acrobatique.

Pour l'évaluation de la capacité de coordination, il existe beaucoup de tests simples à mettre en place, comme le « parcours de coordination viennois de Warwitz »<sup>132</sup> permettant « une interprétation immédiate et très large de la

---

<sup>128</sup> Weineck, J. (1997), p. 235.

<sup>129</sup> Weineck, J. (1997), p. 238.

<sup>130</sup> Riggs, M.P. & Sheppard J.M. (2009), p. 226.

<sup>131</sup> Lehmann (1993, cité par Weineck, 1997, p. 342)

<sup>132</sup> Warwitz (1976, cité par Weineck, 1997, p. 410)



capacité de coordination motrice »<sup>133</sup> chez les sujets de 11 à 18 ans, pour ne citer qu'un exemple. Bien entendu, ces tests devraient aussi être adaptés aux mouvements spécifiques du Rock'n'roll Acrobatique. Cette batterie de tests devrait être reproduite plusieurs fois par années, afin de contrôler les capacités de performance à des moments précis de la préparation des athlètes. Les faiblesses pourront être ainsi décelées et compensées par l'entraînement.

En ce qui concerne l'entraînement à la compétition, nous avons défini la Performance au Rock'n'roll Acrobatique comme étant une performance mobilisant largement les sources d'énergie anaérobie. Il est donc recommandé<sup>134</sup> pour les danseurs d'effectuer, dans une phase précompétitive, des programmes complets (A5, A6 et S) tels qu'ils seront à faire en compétition ; des alternances d'efforts moyens à intensifs et courts avec récupération complète (deux ou trois acrobaties avec la danse, suivies d'au moins 10-15min. de récupération active) ; les « séries » 30"/30" ou 30"/45", comme nous le propose Fiorucci (2001), ou encore 15"/15" (avec une seule acrobatie précédée et suivie de la danse) ; ou un travail s'apparentant à la technique du Rock'n'roll Acrobatique, mais sans le stress mental des difficultés acrobatiques ou chorégraphiques (cela peut être, par exemple, des séries de danse simple courtes mais intensives, donc avec un tempo élevé ou avec des poids aux chevilles, ou éventuellement des séries de danse combinée à des *élans*) ; mais le travail peut aussi être d'ordre plus général, comme de la course à cadence donnée, en côte ou combinée avec des sauts. Aussi avons-nous observé que le Rock'n'roll Acrobatique demande quasiment les mêmes ressources énergétiques qu'un 400m ou un 800m sprint. Il est donc fortement conseillé d'inclure une préparation physique spécifique en période précompétitive, afin de préparer l'organisme à de telles intensités d'effort.

---

<sup>133</sup> Weineck, J. (1997), p. 410.

<sup>134</sup> Selon Weineck (1997), les méthodes et les contenus d'entraînement qui permettent d'améliorer les facteurs déterminants de l'endurance de courte durée sont « la méthode de compétition, la méthode par répétition (avec une durée d'effort voisine de la glycolyse anaérobie maximale), la méthode par intervalles de courte durée à caractère intensif, la course avec changement de cadence et la course en côte » (p. 141).

## 8. Index et sources des illustrations

- Fig. 1 : Départ d'un « Leslie-Dive » [...] : <http://www.wrrc.org>
- Fig. 2 : « Shoulderball » [...] : <http://www.wrrc.org>
- Fig. 3 : La « Dulaine » [...] : <http://www.wrrc.org>
- Fig. 4 : Un salto arrière carpé [...] : <http://www.wrrc.org>
- Fig. 5 : Schéma des facteurs constitutifs de la capacité de performance sportive (Weineck, 1997, p.17)
- Fig. 6 : La contribution estimée des apports énergétiques des différents métabolismes sous la courbe de diminution de la puissance mécanique maximale en tant que fonction du temps à l'exercice (Billat, 2003, p.25).
- Fig. 7 : Contribution rel. des trois filières énergétiques au travail total accompli au cours de trois épreuves de courte durée (Reiss & Prévost, 2013, p. 106).
- Fig. 8 : Diagramme en cercle du pourcentage de danse et d'acrobatie dans un programme « Acrobatique à 5 acrobaties » moyen.
- Fig. 9 : Diagramme en cercle du pourcentage de danse et d'acrobatie dans un programme « Acrobatique à 6 acrobaties » moyen.
- Fig. 10 : Diagramme en cercle du pourcentage de danse dite « jetée » et de danse dite « marchée » dans un programme « Sol » moyen.
- Fig. 11 : Des danseurs de compétition lors d'un jeté de jambe extrême (photo prise par une caméra amateur).
- Fig. 12 : Une représentation en bonhomme-allumette d'un élan lancé et rattrapé au Rock'n'roll Acrobatique (Burke, 1996, p. 12).
- Fig. 13 : Le Diagramme Déplacement/Temps du CDG de la femme dans un élan comparé avec un salto au Rock'n'roll Acrobatique (Burke, 1996, p.80).
- Fig. 14 : Différence intersexuelles des capacités motrices (MK = Force maximale, AA = Endurance anaérobie, AS = Vitesse d'action, KO = Capacités de coordination, B = Souplesse) (valeurs approximatives en %) (Hartmann-Tews, I. & Ruolfs, B., 2006, p. 62).
- Fig. 15 : Système Acentas : <http://www.acentas.com/index.php/team-en.html>
- Fig. 16 : Appareil Lactate Pro : <http://www.fact->

[canada.com/LactatePro/lactate-pro-portable-analyzer.html](http://canada.com/LactatePro/lactate-pro-portable-analyzer.html)

- Fig. 17 : Système Opto-Jump : <http://www.time4results.com/index.php?page=optojump>
- Fig. 18 : Schéma situationnel des tests
- Fig. 19 : Évolution typique de la PCr [...]. (Reiss & Prévost, 2013, p. 80).
- Fig. 20 : Diagramme en boîte représentant la répartition des données de FC max. en programme relatives à la FC max. du test spécifique chez les participants après les différents programmes effectués.
- Fig. 21 : Diagramme en points représentant le tracé de fréquence cardiaque relative (la FC à l'exercice est exprimée ici en relation à la FC max. spécifique) moyen de nos finalistes avec les écarts types à chaque moment « t » pour le programme « Sol ».
- Fig. 22 : Diagramme en points représentant le tracé de fréquence cardiaque relative (la FC à l'exercice est exprimée ici en relation à la FC max. spécifique) moyen de nos finalistes avec les écarts types à chaque moment « t » pour le programme Acrobatique « à 6 acrobaties ».
- Fig. 23 : Diagrammes en barres horizontales représentant le temps moyen en secondes passé dans chaque zone en pourcentage de fréquence cardiaque maximale. Il s'agit ici du programme S.
- Fig. 24 : Diagrammes en barres horizontales représentant le temps moyen en secondes passé dans chaque zone en pourcentage de fréquence cardiaque maximale. Il s'agit ici du programme A6.
- Fig. 25 : Tracé de fréquence cardiaque durant un entraînement [...].
- Fig. 26 : Tracé de fréquence cardiaque durant le même entraînement [...].
- Fig. 27 : Diagramme en boîte représentant la répartition des concentrations de lactate mesurées chez les participants après les différents programmes effectués. R étant la valeur [...].
- Fig. 28 : Histogramme en barres verticales représentant la différence de concentration de lactate sanguine moyen entre les hommes et les femmes [...].
- Fig. 29 : Diagramme en boîte représentant la répartition des hauteurs de saut mesurées chez les participants après les différents programmes [...].

- Fig. 30 : Diagramme de la tendance individuelle de l'évolution de la hauteur de saut des 2 couples de participants ayant effectué tous les programmes [...].
- Fig. 31 : Diagramme en nuage de points représentant la relation existante entre la hauteur de saut post-programme et le résultat [...].
- Fig. 32 : Diagramme de la tendance individuelle de l'évolution du RPE des 2 couples de participants ayant effectué tous les programmes sur la journée de compétition.
- Fig. 33 : Diagramme en boîte comparant le poids (kg) des femmes à celui des hommes.
- Fig. 34 : Diagramme en boîte comparant la taille (cm) des femmes à celle des hommes.
- Fig. 35 : Histogramme de la relation Poids-Taille des femmes sur celle des hommes pour chaque couple d'après son classement [...].
- Tab. 1 : Tableau des différences morphologiques intersexuelles en fonction des moyennes établies par Behnke et Wilmore (1974, cité par Poortmans J.R. & Boisseau N., 2003, p. 73) sur des milliers de sujets de  $\pm 25$  ans.

## 9. Sources

### 9.1 Liste bibliographique

**Billat, V.** (2003). *Physiologie et méthodologie de l'entraînement. De la théorie à la pratique*. Bruxelles : De Boeck & Larcier.

**Bös, K.** (2001). *Handbuch sportmotorischer Tests*. (2<sup>e</sup> éd.) Göttingen : Hogrefe.

**Burke, G. & Reimers, B.** (1996). *Biomechanische Bewegungsanalyse zum Einsteiger-Strecksprung mit Landung in der Rock'n'Roll-Akrobatik*. Trav. de dipl. non publié, Deutsche Sporthochschule Köln.

**Bria, S., Bianco, M., Galvani, C., Palmieri, V., Zeppilli, P. & Faina, M.** (2011). Physiological characteristics of elite sport-dancers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51, 2, 194-203.

**Donald, T., Kirkendall, Ph.D. & Calabrese, L.H.** (1983). Physiological Aspects of Dance. *Clinics in Sports Medicine*, 2, 3, 525-537.

**Eisenhut, A. & Zintl, F.** (2013). *Ausdauertraining : Grundlagen, Methoden, Trainingssteuerung*. (8<sup>e</sup> éd.) München : BLV Buchverlag.

**Fiorucci, G.** (2001). *Projet de diplôme pour la Formation des entraîneurs AOS*. Trav. de dipl. non publié, Macolin, Swiss Olympic.

**Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., Doleshal, P. & Dodge, C.** (2001). A New Approach to Monitoring Exercise Training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 15, 1, 109-115.

**Goswami, A. & Gupta, S.** (1998). Cardiovascular stress and lactate formation during gymnastic routines. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 38, 4, 317-322.

**Grosser, M.** (1991). *Schnelligkeitstraining. Grundlagen, Methoden, Leistungssteuerung, Programme*. München : BLV Buchverlag.

**Hartmann-Tews, I. & Rulofs, B.** (2006). *Handbuch Sport und Geschlecht*. Schorndorf: Hofmann-Verlag.

**Jacobs, I.** (1986). Blood Lactate. Implications for Training and Sports Performance. *Sports Medicine*, 3, 10-15.

**Jemni, M., Sands, W.A., Friemel, F., Stone, M.H. & Cooke, C.B.** (2006). Any effect of gymnastics training on upperbody and lower-body aerobic and power

components in national and international male gymnasts? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 4, 899-907.

**Kierdorf, C.** (2010). *Energiebereitstellung im Breakdance*. Trav. de dipl. non publié, Deutsche Sporthochschule Köln.

**Kirch, S.** (1995). *Handbuch für Rock'n'Roll*. Aachen : Meyer und Meyer.

**Koutedakis, Y. & Jamurtas, A.** (2004). The Dance as a Performing Athlete. Physiological Considerations. *Sports Medicine*, 34, 10, 651-661.

**Lacour, J. R, Bouvat, E. & Barthélémy J. C.** (1990). Post-competition blood lactate concentrations as indicators of anaerobic energy expenditure during 400-m and 800-m races. *European Journal of Applied Physiology*, 61, p. 172-176.

**Lange, B., Halkin, A.S. & Bury, T.** (2005). Exigences physiologiques nécessaires à la pratique de la gymnastique de haut niveau. *Revue médicale de Liège*, 60, 12. 939-945.

**Londeree, B. R., Thomas, T. R., Ziogas, G., Smith, T. D. & Zhang, Q.** (1995). %VO<sub>2</sub>max versus %HRmax regressions for six modes of exercise. *Official Journal of the American College of Sports Medicine*, 458-461.

**Marina, M. & Rodriguez, F.A.** (2014). Physiological demands of young women's competitive gymnastic routines. *Biology of Sport*, 31, 3, 217-222.

**Motulsky, H. J.** (2002). *Biostatistique. Une approche intuitive*. (1ère éd.) Paris: De Boeck & Larcier.

**Redding, E., Weller, P., Ehrenberg, S., Irvine, S., Quin, E., Rafferty, S. et al.** (2009). The Development of a High Intensity Dance Performance Fitness Test. *Journal of Dance Medicine & Science*, 13, 1, 3-9.

**Reiss, D. & Prévost, P.** (2013). *La bible de la préparation physique. Le guide scientifique et pratique pour tous*. Paris : Amphora.

**Riggs, M.P. & Sheppard, J.M.** (2009). The relative importance of strength and power qualities to vertical jump height of elite beach volleyball players during the counter-movement and squat jump, *Journal of Human Sport & Exercise*, 4, 3, 221-236.

**Robergs, R. A. & Landwehr, R.** (2002). The surprising history of the „HRmax=220-Age“ equation. *Journal of Exercise Physiology. An International Electronic Journal*, 5, 2, 1-10.

- Sawellion**, D. (2001). *Körperliches, kardiozirkulatorisches, kardiorespiratorisches und metabolisches Leistungsvermögen von Kunstturnern im Vergleich zu anderen Sportarten*. Trav. de dipl. non publié, Université Justus-Liebig Giessen, Faculté de psychologie et sciences du sport.
- Traut**, P.H., Heck, H. & Hollmann, W. (1976). Über die Kreislaufbeanspruchung bei Turniertanzpaaren im Training und Turnier, *Sportarzt und Sportmedizin*, 2, 31-38.
- Tschopp**, M. (2003). *Manual Leistungsdiagnostik. Kraft Version 2.0 (Manuel non publié)*. Macolin: Qualitätsentwicklung Sportmed Swiss Olympic.
- Weineck**, J. (1992). *Biologie du sport*. Paris : Vigot.
- Weineck**, J. (1997). *Manuel d'entraînement*. (4<sup>e</sup> éd.) Paris : Vigot.
- Wilmore**, J.H., Costill, D. & Kenney, W.L. (2009). *Physiologie du sport et de l'exercice*. (4<sup>e</sup> éd.) Bruxelles : De Boeck.
- Whyte**, G. P., George, K., Shave, R., Middleton, N. & Nevill, A. M. (2008). Training Induced Changes in Maximum Heart Rate. *Sports Medicine*, 29, 129-133.

## 9.2 Références électroniques

(\*) il s'agit ni d'un article, ni d'un document, mais d'une Homepage :

\*Consulté le 20 février 2015. *Rules. Artistic gymnastics*.

Disponible sur : <http://www.fig-gymnastics.com/site/page/view?id=471>

\*Consulté le 20 février 2015. *WRRRC. About WRRRC*.

Disponible sur : [www.wrrc.org](http://www.wrrc.org)

\*Consulté le 20 février 2015. *Portrait Swiss Rock'n'Roll Confederation*.

Disponible sur : [www.srrc.ch](http://www.srrc.ch)

\*Consulté le 20 février 2015.

Disponible sur : [www.dancesport.ch](http://www.dancesport.ch)

\*Consulté le 25 février 2015. *Dance History Archives. Home>histmain>z3rock1*

Disponible sur : <http://www.streetswing.com/histmain/z3rock1.htm>

\*Consulté le 2 mars 2015.

Disponible sur : <http://www.fis-ski.com/>



*Die Geschichte des Rock'n'Rolls.* (s.d.). Consulté le 25 février 2015. Disponible sur : <http://www.rockingclub.ch/downloads/geschichte-rocknroll.pdf>

Université de Bruxelles (s.d.). *La boîte à moustaches (boxplot).*

Consulté le 14 mai 2015.

Disponible sur : [http://www.itse.be/statistique2010/co/233\\_Cours\\_boxplot.html](http://www.itse.be/statistique2010/co/233_Cours_boxplot.html)

## **10. Annexes**

A1 : Questionnaire pour les athlètes

A2 : Accord de participation

A3 : Détail des données brutes des participants

A4 : Vidéos des programmes à l'étude le 29 novembre 2014 à Belp

A5 : Photos et vidéos des différentes interventions sur le terrain

A6 : Analyse des résultats d'après le système de Pointage

A7 : Explication du protocole de FC max. spécifique

A8 : Échauffement standard et Protocole FC max spécifique Rock'n'roll  
Acrobatique

A9 : Nomenclature des expressions utilisés dans le Rock'n'roll Acrobatique et  
apparaissant dans ce travail

## Accord de participation

Moi, \_\_\_\_\_  
(Nom, Prénom)

Né(e) le \_\_\_\_\_  
(Date de naissance)

J'atteste avoir lu et accepte par ma signature les analyses dans le cadre de :

**« l'étude sur la Performance dans le Rock'n'Roll Acrobatique »**

✓	J'estime avoir reçu assez d'informations sur l'enjeu et le déroulement de l'étude.
✓	Je suis d'accord que mes données (mesures) soient récoltées, analysées et rendues anonymes. Ces données ne seront pas transmises à un tiers et seront utilisées uniquement dans le cadre des recherches en relations à cette étude. Comme les données personnelles seront anonymes, mon nom ne figurera dans aucune publication.
✓	Je sais que je peux, à tout moment, sans devoir me justifier, retirer mon accord de participation, sans que cela engendre des conséquences pour moi.
✓	Je suis d'accord avec les points mentionnés ci-dessus et le confirme avec ma signature.

\_\_\_\_\_  
(Lieu, Date)

\_\_\_\_\_  
(Signature)

## Remerciements

*Avec ce travail, j'ai souhaité créer une base écrite que j'aimerais poursuivre si l'avenir me le permet, afin de mettre sur pied un Manuel du Rock'n'roll Acrobatique moderne sur lequel les experts et les entraîneurs Suisses puissent s'appuyer.*

*J'espère déjà avoir pu apporter ma pierre à l'édifice et que ce travail n'est que le début de ma réflexion sur cette magnifique discipline sportive qui m'a accompagné quasiment toute ma vie.*

*Je tiens à remercier tous les danseurs qui ont participé aux tests, ainsi que les amis et les connaissances qui ont été prêts à m'assister pour enregistrer les diverses données. J'ai eu la chance de pouvoir compter sur des personnes très compétentes et complaisantes.*

*Un remerciement tout particulier encore à mon co-conseillé, Fabian Luethy, qui m'a motivé à m'accrocher à ce sujet qui me tenait tant à cœur et qui a participé activement au bon déroulement de mon travail.*

*Pour finir, je remercie mon conseiller, Dr. Urs Mäder, pour son accompagnement, son aide précieuse et sa disponibilité durant ces 6 mois de travail.*

*„Herzlichen Dank“*

**Gwendoline Marilley**

## Déclaration personnelle

*« Je sous-signée certifie avoir réalisé le présent travail de façon autonome, sans aide illicite quelconque. Tout élément emprunté littéralement ou mutatis mutandis à des publications ou à des sources inconnues, a été rendu reconnaissable comme tel. »*

Lieu, date :

Signature :

## **Déclaration de cession des droits d'auteur**

*« Je sous-signée reconnais que le présent travail est une partie constituante de la formation en Sciences du Mouvement et du Sport à l'Université de Fribourg. Je m'engage donc à céder entièrement les droits d'auteur – y compris les droits de publication et autres droits liés à des fins commerciales ou bénévoles – à l'Université de Fribourg.*

*La cession à tiers des droits d'auteur par l'Université est soumise à l'accord de la sous-signée uniquement.*

*Cet accord ne peut faire l'objet d'aucune rétribution financière. »*

Lieu, date :

Signature :