

Travail de Master pour l'obtention du titre Master of Science, Unité
« Sciences du mouvement et du Sport », Université de Fribourg

L'entraînement d'endurance à l'école sous forme intermittente (orientée vers le jeu)

Mise en place d'une organisation visant à garantir la performance et la
motivation des élèves au degré secondaire



Auteur : David Brügger

Référent : Urs Mäder

Co-référent : Daniel Birrer

Juin 2012

Sommaire

1	INTRODUCTION	6
1.1	Objectifs et précision de la thématique	6
1.2	L'entraînement d'endurance en milieu scolaire	7
1.2.1	Les objectifs de l'entraînement	7
1.2.2	Les effets de l'entraînement d'endurance.....	9
1.3	L'entraînement d'endurance chez les jeunes.....	11
1.4	L'entraînement intermittent	13
1.4.1	Les effets physiologiques	13
1.4.2	Le choix des intervalles.....	15
1.4.3	Small sided games.....	16
1.5	La motivation dans l'activité sportive à l'école	18
1.5.1	Les objectifs d'enseignement en toile de fond.....	18
1.5.2	La motivation chez l'enfant dans le sport.....	19
1.5.3	Le jeu comme élément pédagogique.....	20
1.6	Hypothèses	21
2	METHODE.....	22
2.1	Prise des données et déroulement des tests	22
2.1.1	Contexte initial et participants	23
2.1.2	Mise en place d'une séance <i>high intensity training (HIT)</i> en milieu scolaire ...	23
2.1.3	Test Cooper	28
2.1.4	Accéléromètres ActiGraph GT3X	29
2.1.5	Questionnaire motivation	30
2.1.6	L'échelle de Borg	32
2.2	Traitement des données	33
2.2.1	Test Cooper	33
2.2.2	Accéléromètres ActiGraph GT3X	34
2.2.3	Questionnaire motivation	38
2.2.4	L'échelle de Borg	41

3	RESULTATS	41
3.1	Contexte initial et participants	41
3.2	La performance.....	42
3.3	Influence sur l'activité physique globale	43
3.4	La motivation	45
3.5	L'intensité.....	47
3.6	Comparaison entre la classe contrôle et la classe d'intervention	48
4	DISCUSSION ET CONCLUSIONS.....	48
4.1	Relation entre les données.....	48
4.2	Application de l'entraînement HIT en milieu scolaire	49
4.3	Limites	50
5	BIBLIOGRAPHIE	52
6	ANNEXES	55
6.1	Protocole et programmation des séances HIT	55
6.2	Questionnaire sur la motivation et le plaisir.....	60
6.3	Lettre d'information aux parents des élèves	62
6.4	Demande d'autorisation DICS.....	63
7	DECLARATION PERSONNELLE	66
8	DROITS D'AUTEURS	67

Photo titre : Groupe d'intervention en action (small sided games) // La Tour-de-Trême, avril 2012.

Avant-propos et remerciements

L'idée de développer un programme d'entraînement d'endurance s'adaptant au milieu scolaire m'est venue dans le courant de l'été 2011. Après des premiers contacts avec M. Urs Mäder de l'Office fédéral du sport (BASPO), un programme d'entraînement a été développé et les tests ont été planifiés pour le début de l'année 2012. L'élaboration d'un travail scientifique suggère certaines règles et certaines contraintes qui ont mené à des changements ponctuels. Je tiens ici à remercier tout particulièrement M. Urs Mäder pour ses précieux conseils et sa disponibilité tout au long des 10 mois du projet. Ses éclairages m'ont permis de garder un « fil rouge » dans la planification, la méthode de travail et la rédaction du texte. Nous nous sommes rencontrés régulièrement à son bureau à Macolin et je le remercie pour son ouverture et sa disponibilité.

Ponctuellement, d'autres intervenants ont participé à une étape de ce travail de Master. Je tiens à remercier M. Daniel Birrer (BASPO) pour ces conseils sur la mise en place du questionnaire de motivation et ses réflexions sur la partie « pédagogique » du travail. Mes remerciements vont également à M. Alain Doesseger (BASPO) pour son aide dans le traitement des données accélérométriques et ses propositions d'analyse.

Je tiens également à remercier le directeur du Cycle d'orientation de la Tour-de-Trême, M. Frédéric Ducret, pour son soutien et son intérêt porté à mon travail, aux élèves des classes participantes et leur investissement dans le programme, ainsi qu'à M. Antonio Morgan pour la collaboration entre la classe d'intervention et la classe contrôle tout au long du déroulement des tests. Je remercie aussi les nombreux collègues du CO et de l'Université pour leur soutien et leurs conseils que ce soit dans l'élaboration générale du projet ou la correction des différentes parties du travail.

Résumé

Introduction : Les enjeux de l'éducation physique pose un certain nombre de question sur l'enseignement des disciplines sportives à l'école. Comment en effet, mettre en place des séquences d'apprentissage qui répondent aux finalités de l'éducation physique et sportive ? L'exemple de l'endurance à l'école est symptomatique. Les courses longues, continues et astreignantes peuvent créer un ressenti négatif chez les élèves face à l'activité physique et sportive (Hottenrott 2004). L'hypothèse retenue est que la mise en place d'un entraînement intermittent orienté vers le jeu (*high intensity training*) garantie une amélioration de la performance en endurance. Cette performance est observée afin de constater s'il est s'améliore ou au contraire se détériore. Parallèlement, un questionnaire sur la motivation est introduit dans les deux groupes pour comparer le plaisir ressenti dans l'activité physique proposée.

Méthode : Deux classes de niveau secondaire 1 ont été choisies pour participer à cette étude. Une classe est soumise à un entraînement intermittent *high intensity training* préparé pour l'étude et constitue le groupe d'intervention (n=14). L'autre classe continue de suivre le programme habituel prévu en participant à des entraînements d'endurance traditionnels et constitue le groupe contrôle (n=14). Le groupe d'intervention est astreint à un test Cooper avant et après les 6 semaines d'entraînement afin d'observer l'évolution de la performance. Lors de ces séances d'entraînement, les participants du groupe d'intervention sont invités à donner leur ressenti subjectif sur l'intensité de l'activité grâce à l'échelle de Borg. Le questionnaire sur la motivation est introduit dans les deux groupes et porte essentiellement sur les aspects de la reconnaissance de ses compétences personnelles, l'interaction sociale, la sensation de mouvement, le plaisir dans l'activité corporelle, l'interaction positive avec l'enseignant d'éducation physique, et la motivation dans l'activité. Il est introduit trois fois pendant l'intervention.

Discussion : Les résultats sur la motivation ne sont pas significatifs. L'intervention n'a donc pas d'influence sur la motivation des élèves. Concernant la performance du groupe d'intervention, amélioration de la performance constatée n'est pas suffisamment grande pour conclure à l'efficacité de cette méthode. Concernant l'intensité, les résultats de l'échelle de Borg montrent une intensité ressentie en-dessous de la zone d'entraînement attendue.

Conclusion : L'expérience vécue lors de ces 6 semaines ne montre pas d'effets significatifs sur la motivation et la l'amélioration de la performance des élèves d'un l'entraînement *high intensity training* (HIT). La petite taille des échantillons et la méthode appliquée n'ont pas permis de récolter des données permettant de démontrer l'efficacité d'un tel programme d'entraînement. Un population plus large de participants ainsi que l'intégration du groupe contrôle dans l'ensemble de l'enquête permettrait de faire un constat plus précis.

1 Introduction

1.1 Objectifs et précision de la thématique

Le thème de l'endurance à l'école pose un certain nombre de questions. Sa présence dans les programmes d'éducation physique montre son importance dans la pratique sportive et dans les différentes disciplines. Il est d'ailleurs difficile de concevoir des performances sportives sans une bonne « endurance de base ». Cependant, l'endurance est trop souvent mal perçue par les élèves. Elle fait souvent référence à des courses longues, continues et astreignante. Ce dégoût pour l'activité physique peut avoir des répercussions sur l'activité sportive d'un élève dans son futur. L'éducation physique à l'école a pour but de faire vivre des expériences positives et de procurer du plaisir dans l'activité (voir *fig 1 : la rosace des sens*). C'est aussi un moyen de donner un bagage personnel à l'enfant ou au jeune dans plusieurs domaines : développement de ses compétences, interaction sociale avec ses camarades, reconnaissance personnelle, attrait pour les activités physiques (Billard & Leca 2005). Ceci est un enjeu pour les institutions publiques et ce sont les maîtres de sport qui en sont les ambassadeurs. Ils sont responsables de mettre en place une organisation favorisant l'activité physique de l'élève tout en garantissant sa motivation.

L'entraînement d'endurance peut se présenter sous différentes formes. Durée, intensité, lieu, longueur, terrain, groupes... autant d'éléments qui peuvent être adaptés à un entraînement particulier. Chez les jeunes, l'entraînement est orienté idéalement vers la découverte et l'expérimentation de mouvements plutôt que sur des charges monotones de longue durée. Des formes de jeux et variées privilégient l'approche de l'endurance chez le jeune (Hottenrott 2004). Dans ce contexte, la forme d'entraînement appelée *small sided games* (jeux sur terrain réduit) privilégie l'aspect ludique de l'entraînement tout en garantissant une

amélioration de la performance. Cette forme, souvent utilisée chez les jeunes sportifs d'élites dans les centres de formation (football, hockey sur glace par exemple), est tout à fait transposable en milieu scolaire. Le but de ma recherche est donc d'approcher cette thématique de l'endurance en milieu scolaire, en conciliant les objectifs d'enseignements (aussi appelées les finalités de l'éducation physique) avec une amélioration de la performance en endurance. Ceci en introduisant des séances d'entraînement intermittent orientée vers le jeu, aussi appelée *small sided games*.

1.2 L'entraînement d'endurance en milieu scolaire

1.2.1 Les objectifs de l'entraînement

Selon *Thienes* (2008, p. 16), un entraînement doit toujours être lié à la performance, planifiable, systématique et contrôlable. Le lien à la performance peut cependant varier selon le contexte de l'entraînement (loisir, rééducation, sport scolaire) et les objectifs être adaptés. En fonction des différents objectifs et niveaux de développement de la performance, différents types d'entraînement sont distingués : entraînement de haut niveau, entraînement d'entretien, entraînement de réhabilitation, entraînement technique, entraînement de l'enfant et de l'adolescent (*Weineck* 1997, 16). En milieu scolaire, ce sont avant-tout les objectifs didactiques et pédagogiques qui déterminent les programmes d'éducation physique¹. Outre l'aspect d'éducation poursuivie par les institutions publiques, le sport poursuit des objectifs pédagogiques propres à la discipline.

L'entraînement doit donc tenir compte des différentes composantes de la « rosace des sens » proposée dans le manuel d'éducation physique suisse (*fig. 1*). Elle regroupe les principales attentes des élèves et

¹ La didactique du sport est une part de la pédagogie du sport. La pédagogie s'intéresse aux processus d'apprentissages à travers le sport alors que la didactique s'intéresse aux contenus spécifiques aux disciplines sportives.

l'orientation à donner aux activités physiques. Parmi elles se trouvent les perspectives « se sentir bien, être en forme et en bonne santé », « expérimenter, découvrir et apprendre », « participer et appartenir », « rechercher le défi et rivaliser », « s'entraîner et accomplir des performances », « créer et s'exprimer ». Ces perspectives, dans l'idéal, sont intégrées à l'enseignement de l'éducation physique et du sport à l'école. Dans cette rosace, la dimension du plaisir est caractérisée comme « déterminante ». C'est-à-dire que la notion de plaisir et sa recherche sont en toile de fond. L'enseignant, au travers de ses choix, cherche donc à répondre aux attentes des élèves tout en tenant compte des différentes perspectives de l'enseignement de l'éducation physique.



Fig. 1: sens et motivations à la pratique d'une activité physique (Manuel 1, Brochure 1)

Cette rosace montre également que les élèves peuvent interpréter une activité de manière différente selon leur motivation et leurs intérêts. Les buts « intérieurs » concernent le côté affectif (sensation corporelle, plaisir, divertissement) et cognitif (découverte, estime de soi, compréhension). Cela concerne donc la personne par rapport à elle-même. Les buts « extérieurs » concernent eux le sujet par rapport à son environnement : comparaison dans la société (individualité, supériorité, infériorité), appartenance au groupe (responsabilité sociale, encouragement, entraide) et organisation dans la société (maîtrise, créativité, sécurité). Chaque élève a des attentes différentes selon son âge, son sexe, ses activités extra-scolaires, et bien d'autres facteurs. Le choix de la tâche et la manière de la mettre en place sont donc très importants. Même s'il est difficile de présenter des activités regroupant toutes les composantes de la « rosace des sens », une réflexion doit intervenir dans l'organisation des activités et des entraînements. L'importance de l'entraînement lors des leçons d'éducation physique se justifie notamment comme compensation à la diminution de l'activité physique des élèves en dehors de l'école. Le sport scolaire doit aussi permettre aux élèves d'intégrer ou de commencer le sport associatif en garantissant un certain niveau de performance et d'expériences sportives (*Thienes* 2008, p. 50).

1.2.2 Les effets de l'entraînement d'endurance

L'endurance fait partie des qualités de bases de la condition physique, au même titre que la coordination, la vitesse et la souplesse. La composante de la condition physique est indispensable à la performance sportive, que ce soit dans les sports collectifs ou individuels. « Être endurant signifie être capable, lors de charges physiques, mentales, émotionnelles et sensori-motrices, de retarder l'apparition de la fatigue et de récupérer rapidement » (*Hunziker & Weber* 2007). Les effets d'une bonne endurance de base se font ressentir sur la qualité de mouvement dans la durée, la concentration et la lucidité dans l'action, la récupération après un

effort, le risque de blessure dû à la fatigue physique et mentale. Le maintien ou l'amélioration par l'entraînement de ces capacités se fait à tout âge et sous différentes formes. Souvent perçu comme monotone et astreignant, l'entraînement en endurance peut se révéler varié et spécifique à différentes disciplines. D'ailleurs, il est aujourd'hui attesté qu'un entraînement alterné, intensif et varié améliore plus la capacité d'endurance qu'une course longue et continue (Helgerud & al. 2007).

mobilesport.ch

Degrés d'intensité en relation avec les différents paramètres de l'entraînement (FC _{max} : fréquence cardiaque maximale; V _{san} : vitesse au seuil anaérobie).					
Description de l'intensité	Très basse	Basse	Moyenne	Elevée	Très élevée
Sensation subjective (échelle de Borg, de 6 à 20 points)	6 - 9 points	10 - 12 points	13 - 14 points	15 - 16 points	17 - 20 points
Règle de la conversation	Etre en mesure de chanter	Converser aisément	Echanger des phrases complètes	Paroles entrecoupées	Plus possible de parler
% FC_{max}	60 - 70 %	70 - 80 %	80 - 90 %	90 - 95 %	95 - 100 %
% V_{san}	55 - 70 %	70 - 80 %	80 - 93 %	93 - 103 %	> 103 %
Filière énergétique primaire	Zone aérobie		Seuil transitoire aérobie-anaérobie		Zone anaérobie
Effets de l'entraînement	Régénération Développement de la capacité de récupération	Développement de la capacité aérobie		Développement de la puissance aérobie	Développement de la capacité anaérobie et de la puissance anaérobie
Méthode d'entraînement	Méthode continue	Méthode continue, méthode continue à durée variable, méthode par intervalles intensive		Méthode par intervalles intensive, méthode intermittente, par répétitions, méthode de compétition	

Office fédéral du sport OFSPO
mobilesport.ch

Fig. 2: degrés d'intensité en relation avec les différents paramètres de l'entraînement (Mobile, 3/07)

Les effets de l'entraînement et le choix de la méthode vont dépendre de l'intensité et de la durée de la séance (fig. 2). Les efforts très intenses aux alentours de la fréquence cardiaque maximale (FC_{max}) développent la puissance musculaire et la capacité anaérobie. Ils ne peuvent être maintenues que sur une période réduite (>2') et se prédestinent donc à des entraînements par intervalles. Pour les efforts d'intensité moyenne à

élevée (entre 70 et 95% de la FC_{max}), les principales adaptations physiologiques touchent le système cardio-vasculaire (baisse de la fréquence cardiaque et de la pression artérielle au repos, meilleure circulation sanguine périphérique), le métabolisme (meilleur stockage d'énergie dans les muscles) et le système respiratoire (développement de la capacité pulmonaire) (Hegner 2007, Zintl & Eisenhut 2009). La méthode par intervalles se prête mieux aux intensités élevées alors que la méthode continue se prête aux basses intensités. En dessous d'une intensité de 70% de la FC_{max} , on parle même d'effort de très basse intensité qui s'adresse surtout aux séances régénératives et de récupération.

1.3 L'entraînement d'endurance chez les jeunes

Concernant l'entraînement d'endurance chez les enfants et les adolescents, il est important de tenir compte de certaines caractéristiques. Selon Hottenrott (2004), le mouvement est primordial pour le développement de l'enfant et il faut éviter de mettre des barrières trop vite. D'autant plus que les prédispositions physiologiques et énergétiques chez les jeunes pour la performance en endurance sont excellentes. Ils détiennent un plus haut degré d'oxydation des graisses et la concentration de glucose dans le sang augmente rapidement lors d'une charge d'endurance moyenne. De plus, le nombre de mitochondries dans les cellules musculaires sont plus nombreuses chez le jeune que chez l'adulte. La seule limite concerne la capacité d'approvisionnement en oxygène aux alentours de la FC_{max} où de fortes concentrations de lactate sont produites. Le métabolisme lactique de l'enfant est plus faible que chez l'adulte et l'élimination du lactate est plus difficile. Il faut en tenir compte notamment pour des raisons de bien-être et de plaisir, car en plus de la baisse de performance, les conséquences sont aussi psychologiques (dégoût à l'effort). Si les jeunes s'adaptent donc bien à l'entraînement d'endurance, notamment leur système pulmonaire et cardio-vasculaire, leurs structures passives et actives sont plus fragiles

que chez l'adulte. La charge supportée par les tissus dans les différents stades de croissance est différente. La croissance osseuse est la plus critique chez les enfants et les adolescents de plus de 10 ans. Autant de caractéristiques dont il faut tenir compte lors de l'élaboration de séances d'entraînement d'endurance (charge, durée, pause, nombre de répétitions).

Pour l'instant, les performances parfois exceptionnelles de jeunes sur les courses de longue distance (par exemple marathon) n'ont pas garanti à ces derniers d'approcher les meilleures performances mondiales à l'âge adulte. Il est même important de se demander si ces performances font un sens, tant les charges d'entraînement pour y arriver sont monotones et spécifiques à la discipline. Les importantes charges d'entraînement aérobique (par exemple course de longue distance) développent chez le jeune un stéréotype de mouvement qui le pénalise dans d'autres domaines comme la vitesse ou la coordination. Il fait plus de sens de privilégier des distances courtes pour développer plusieurs facteurs de la performance, plutôt que de développer une seule composante comme c'est le cas sur les courses à longue distance.

Un entraînement d'endurance modéré peut être introduit déjà à l'enfance. Il est orienté idéalement vers la découverte et l'expérimentation de mouvements plutôt que sur des charges monotones de longue durée. Des formes variées de jeux privilégient l'approche de l'endurance chez le jeune. Toujours selon *Hottenrott* (2004), l'entraînement d'endurance doit toujours « être planifié en fonction du contexte et de l'âge, et ne doit pas représenter une surcharge ». Un entraînement d'endurance adapté à l'enfant ou à l'adolescent est parfaitement utile et motivant. Il suffit d'observer les jeunes jouer pour constater qu'ils supportent de bouger pendant une longue durée. Des formes d'entraînement à intervalles ou intermittentes semblent être adaptées à cette situation, en garantissant des pauses et des formes d'exercices variées (estafettes, jeux, parcours,

course d'orientation). Contrairement à une idée souvent répandue selon laquelle l'endurance est une discipline ennuyante et éprouvante, il existe des pistes pour la rendre attractive. Elle reste une base solide pour le développement de l'enfant.

1.4 L'entraînement intermittent

1.4.1 Les effets physiologiques

Une étude menée par *Helgerud & al.* (2007) montre les effets positifs des formes d'entraînement d'endurance contenant des variations d'intensité. Une cinquantaine d'étudiants universitaires a été répartie en quatre groupes et ont suivi un entraînement d'endurance pendant 4 séances. Chaque groupe a suivi un programme différent, à savoir : 1. Course à la même intensité pendant 45 minutes à 70% de la FC_{max} . 2. Course à la même intensité pendant 25 minutes à 85% de la FC_{max} . 3. Répétition de courses à intervalles 15"/15", à savoir alternance de charges de 15" au dessus de 90% de la FC_{max} avec des pauses actives de 15", pendant 23 minutes. 4. Répétition de courses à intervalles 4' x 4', à savoir alternance de charge de 4' au dessus de 90% de la FC_{max} avec des pauses actives de 3 minutes. Les résultats ont démontré une augmentation significative de la capacité aérobie (VO_{2max}) dans les groupes à intervalles par rapport aux groupes à intensité continue. A noter que l'investissement en temps est moindre pour un entraînement à intensités variables. Ces résultats ne permettent cependant pas de conclure que toutes les formes par intervalles ou intermittentes sont plus efficaces que l'entraînement continu. Ils ne démontrent pas non plus quels sont les intervalles les plus efficaces. Par contre, « ils montrent les effets positifs de ce type d'entraînement sur les paramètres de l'endurance » (*Hunziker* 2005, p. 3).

L'entraînement intermittent se différencie de l'entraînement par intervalle par les éléments techniques, tactiques ou conditionnels qu'il comporte dans les exercices. Il est caractérisé par des phases d'exercices courtes

et intensives entrecoupées de pauses actives (course lente, coordination, jonglage, renforcement). Il s'applique donc favorablement dans les sports collectifs où l'on cherche à maintenir une qualité d'exécution sur une longue durée. *Dellal et al.* (2011) ont pris l'exemple du football où ils ont comparé les effets d'un entraînement orienté vers les jeux sur surface réduite (*small sided games*) avec un entraînement intermittent intensif (*high intensity training*) composé de courses sur courtes distances. Les deux formes d'entraînement ont présenté une amélioration similaire des capacités aérobies et de la performance dans les entraînements intermittents. « Ce type d'entraînement s'adresse principalement au sport de compétition et de pointe. Mais son caractère ludique peut convenir même à des jeunes ou des enfants, à condition d'appliquer les bonnes intensités » (*Hunziker 2005*, p. 2).

Des études ont également été menées avec des enfants et des jeunes. Des effets similaires ont été constatés. Chez les enfants inactifs, une amélioration de 25% de la capacité aérobie a même été constatée, pour un entraînement de 8 semaines à raison de deux séances par semaine (*Rosenkranz & al.* 2012). En milieu scolaire, *Sallis & al.* (1997) ont démontré le potentiel énorme d'un programme d'entraînement avec variations d'intensité. Plus de 1500 jeunes écoliers ont suivi un entraînement hebdomadaire de 30 minutes durant deux ans. En comparant les niveaux d'activité (basse, moyenne et haute), une augmentation de l'activité moyenne et haute (jusqu'à deux fois) a été constaté lors des cours d'éducation physique à l'école. Malgré tout, et malgré une incitation à pratiquer du sport en dehors des leçons scolaires, une différence significative n'a pas été constaté entre les groupes d'intervention et les groupes contrôle pour les activités sportives extra-scolaires. *Eiholzer & al.* (2010) ont mené une enquête similaire dans le milieu associatif du hockey sur glace. Deux équipes de juniors d'une moyenne d'âge de 13 ans ont pris part à cette étude. Une équipe à suivi

des entraînements (*high intensity training* - *HIT*), l'autre à continuer de s'entraîner de manière habituelle. Même s'ils ne s'intéressent pas à l'acceptation du test par les participants, leur objectif est de savoir si l'activité spontanée chez les enfants est « inductible ». En d'autres termes, ils souhaitent savoir s'il est possible de favoriser le mouvement spontané de l'enfant en dehors des séances d'entraînement au travers de séances d'entraînement HIT. Après 4 mois d'entraînement, l'activité spontanée a augmentée de 25% dans le groupe d'intervention alors qu'il n'y a pas de changements significatifs dans le groupe contrôle.

1.4.2 Le choix des intervalles

Contrairement aux méthodes d'entraînement pas intervalles intensive et extensive, l'entraînement intermittent permet la récupération quasi complète lors des pauses. Il se caractérise par des intervalles intensifs et des pauses actives, dont la durée peut varier. En comparaison avec l'entraînement par intervalle, le nombre de répétitions est plus petit, c'est-à-dire entre 3 et 8 répétitions (*Hottenrott & Neumann 2008*). On parle d'effort de type maximal. Une intensité maximale correspond à 100% de la consommation maximale d'oxygène. Lorsque l'intensité de l'exercice se situe en dessous (85-90% de la FC_{max}), il s'agit d'un effort submaximal. Une forme privilégiée de l'entraînement intermittent dans les sports collectifs est la méthode « 4x4 » (*fig. 3*). Elle se compose de phases intensives de 4 minutes (90-95% de la FC_{max}) entrecoupée de pauses actives de 3-4 minutes (65-75% de la FC_{max}).

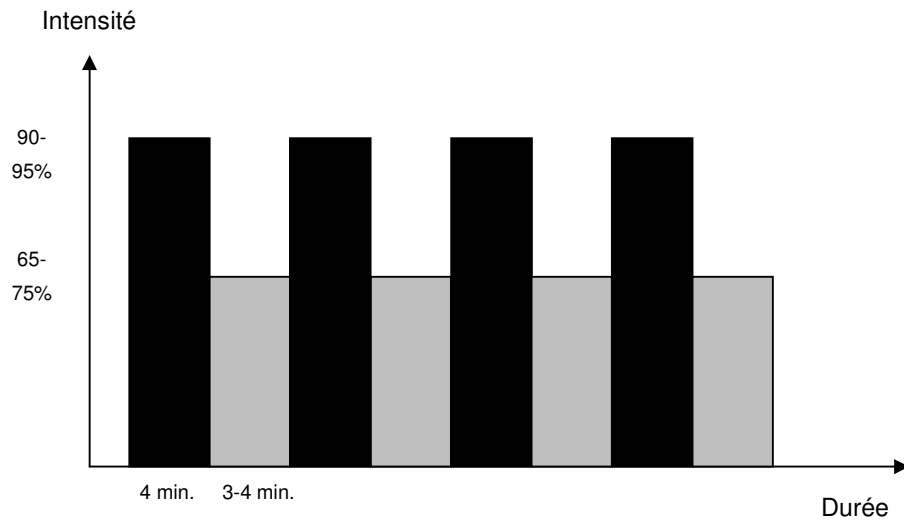


Fig. 3: forme d'entraînement intermittent 4x4

Cette forme d'entraînement se prête idéalement pour les jeux, le vélo d'intérieur et la course à pied.

D'autres intervalles sont connus, comme le 10"/20", le 15"/15" ou le 30"/30". Le nombre de série varie selon les formes. Ce qui caractérise ces entraînements intermittents, c'est qu'il est possible d'introduire des éléments techniques spécifiques à la discipline entraînée (par exemple exercices de passes, de conduite de balle ou de tirs pour le football). Pour introduire du jeu, c'est la forme 4x4 qui est privilégiée, les temps d'actions plus longs permettant de le faire.

1.4.3 Small sided games

Les jeux sur terrain réduit (appelé communément *small sided games* (SSGs)) est une forme d'entraînement intermittent utilisée dans les sports collectifs. Cette forme d'entraînement privilégie l'aspect du jeu et du plaisir tout en permettant une amélioration de la performance. En Australie, la fédération nationale de football a introduit en 2008 un programme

d'entraînement destiné aux jeunes entre 6 et 12 ans. Selon la fédération australienne de football, ces formes de jeux « répondent aux besoins de jeunes joueurs », permettent de confronter rapidement les enfants avec la discipline et « facilitent le développement de leurs capacités ».

En résumé, cette forme de jeu est version modifiée et réduite de la forme traditionnelle. Par exemple, le foot se joue traditionnellement à 11 contre 11 sur une surface d'environ 60x100m. Sur terrain réduit, le nombre de jouer est plus petit et les dimensions du terrain et des buts sont adaptés (*tab. 1*).

Tab. 1: Propositions de mise en place des small sided games (SSGs), Fédération australienne de football

Format de jeu	4 vs 4	5 vs 5	7 vs 7	9 vs 9
Dimensions terrains	30m x 20m	30m x 20m	30m x 20m	30m x 20m
Dimensions buts	2m x 1m	2m x 1m	5m x 2m	5m x 2m
Gardien de but	Non	Non	Oui	Oui

Les formes peuvent être choisie en fonction de l'âge des participants (privilégié les petites surfaces et les petites équipes pour les plus jeunes) et en fonction du nombre. En plus de l'aspect plaisir mis en avant, ces formes permettent aux participants de toucher fréquemment la balle et de se retrouver souvent dans différentes phases de jeu (attaque, défense, changement de position). Concernant l'arbitrage, un joueur de chaque équipe peut être désigné comme responsable pour son équipe. Les SSGs peuvent aussi se pratiquer à l'intérieur.

Cette forme peut donc être facilement introduite en milieu scolaire, et pour des sports différents (football, unihockey, handball, basketball, hockey sur glace). Elle est dépendante cependant du matériel à disposition et des salles ou terrains disponibles.

1.5 La motivation dans l'activité sportive à l'école

1.5.1 Les objectifs d'enseignement en toile de fond

Les objectifs d'enseignement sont une première approche de la motivation dans l'activité sportive. Le développement des capacités nécessaires aux conduites motrices est une composante importante des finalités de l'éducation physique et sportive (EPS), (*Billard & Leca* 2005, p. 25). L'élève, ou l'apprenant, fait appel à ses ressources pour réaliser une tâche motrice. Celles-ci peuvent être d'ordre moteur (vitesse, force, endurance, coordination), bio-informationnelles (prise de décision, orientation dans l'espace), interactionnelles (relation avec son camarade ou l'enseignant) et/ou émotionnelles (gestion, reconnaissance des émotions). Une autre composante essentielle de l'EPS est l'acquisition, par la pratique, de compétences et connaissances relatives aux activités physiques, sportives et artistiques. Elle fait appel à l'investissement de l'apprenant, qui, au travers de ses apprentissages, développe des compétences et des connaissances personnelles. Il s'agit ici d'acquérir des « maîtrises » par la pratique sportive (*Billard & Leca* 2005, p. 25). La dernière finalité de l'EPS concerne l'accès à l'apprenant de connaissances relatives à l'organisation et à l'entretien de la vie physique. En d'autres termes, il est question ici de faire prendre conscience à l'élève des questions liées à la pratique du sport et à ses effets. Le but étant de lui donner un certain « bagage » pour son futur afin de l'aider à s'orienter dans la pratique sportive et les loisirs.

Ces finalités ont pour but de donner un sens à l'éducation physique en milieu scolaire. Communément appelé « le cours de gym », l'heure d'éducation physique est parfois discrédité par rapport aux autres

disciplines enseignées, jouant effectivement un rôle moins déterminant dans l'orientation professionnelle des élèves. Cependant, la détermination d'objectifs précis et l'élaboration d'un programme d'enseignement de qualité de l'éducation physique contribuent au développement personnel des élèves. Les finalités de l'EPS sont un repère pour l'enseignant et pour l'apprenant censé donner une signification et un attrait à la pratique sportive.

Le rôle du maître d'éducation physique est dans ce cas déterminant. Il est responsable de mettre en place des situations propices à l'apprentissage et qui font appel aux différentes ressources personnelles de l'apprenant. La reconnaissance des compétences, la connaissance de soi, la confiance en soi, la solidarité, le plaisir de bouger, par exemple, sont autant d'outils à développer et à stabiliser auprès des apprenants pour garantir une motivation pour le cours d'éducation physique.

1.5.2 La motivation chez l'enfant dans le sport

Skubic (1956) décèle chez l'enfant les raisons qui le pousse à pratiquer du sport dans un club : « jouer avec les autres », « s'amuser », « s'améliorer ». D'autres études montrent cette recherche de l'amusement chez les jeunes dans la pratique sportive. *Durand* (1987, p. 45) décrit la structure motivationnelle du jeune pratiquant en relation avec les raisons de sa pratique citées ci-dessus. En premier lieu, il y a le besoin d'accomplissement ou de performance. Chaque individu a une tendance à rechercher l'efficacité et à être satisfait de lui-même. De ce point de vue, les garçons ont plus tendance à rechercher cette satisfaction personnelle dans le sport. A l'inverse, les filles perçoivent les échecs dans le sport comme moins grave et moins gênants qu'à l'école. Dans tous les cas, le jeune recherche au travers d'une pratique sportive une reconnaissance sociale (approbation de ses camarades) et un sentiment de compétence (satisfaction personnelle, estime de soi, ...). La pratique sportive, à ce titre, contribue à la construction de la personnalité du jeune.

Ces motifs évoqués font « explicitement référence au plaisir du jeu » (Durand 1987, p. 47). Chez l'enfant, comme chez l'adulte, il existe un contentement dans les activités qui ne poursuivent pas d'autre finalité que d'exister (conduites de jeu, recherche d'expression et d'émotion artistique). Cela ne veut pas dire de laisser le jeu se dérouler sans règles, mais de mettre en avant l'aspect ludique plutôt que l'aspect de compétition. Les enfants et les jeunes ont un besoin de mouvement qui doit être satisfait et qui contribue au développement de leur organisme. Le jeu semble être un moyen privilégié pour amener le jeune à satisfaire son besoin de mouvement.

1.5.3 Le jeu comme élément pédagogique

Le jeu fait partie des formes historiques des pratiques sportives (Krüger 1996). Les jeux populaires et traditionnels sont à l'origine des formes modernes du jeu. D'un point de vue pédagogique, le jeu est un élément important, voire indispensable, pour le développement psychique et moteur de l'enfant et de l'adolescent. Les différentes définitions et perceptions du concept de jeu provoquent parfois des confusions. Jeux olympiques, collectifs, individuels, ou encore jeux d'enfants, d'adultes sont autant de domaines où une forme de jeu apparaît.

Dans la théorie pédagogique sportive, on considère que le jeu est une expression de la vie quotidienne (Krüger & Gruppe 2007, p. 279). La relation est particulièrement forte pour les jeux comportant des règles et les jeux de compétition. Des aspects tels que la victoire, la défaite, agir seul ou en groupe, ensemble ou contre, rapprochent le jeu de la vie humaine. Les « règles de jeu » sont indispensables au déroulement du jeu, au même titre que les « règles de vie » sont primordiales pour la vie en communauté. Au travers du jeu et du respect de ses règles, certaines valeurs sont véhiculées tels que le respect, la coopération, l'entraide ou le *fair-play* (Krüger & Gruppe 2007, p. 279). Mais le jeu peut cacher aussi une réalité bien différente, comme lorsque l'injustice ou l'anarchie

apparaissent. Le jeu peut également avoir visages différents. Il peut rendre heureux, jovial, satisfait, mais peut aussi être ennuyeux ou frustrant. Les règles sont censées donner une stabilité au jeu et un sens, auquel les jeunes peuvent s'identifier. D'où l'importance d'adapter les conditions du jeu aux participants (règles, surface, nombre de joueurs, âge, niveau). Pédagogiquement, le jeu peut être un bon outil d'éducation, de développement et de socialisation s'il est introduit dans des conditions claires.

1.6 Hypothèses

Le but de cette étude est de chercher un lien entre la mise en place d'une période d'entraînement d'endurance en milieu scolaire et son impact sur la performance et la motivation des élèves. Est-il possible de mettre en place en milieu scolaire une activité d'endurance qui garantit la motivation des élèves pour l'activité physique et qui permet une amélioration de la performance ? En sachant que de la 7^e à la 9^e année scolaire, les élèves suivent 3 heures d'éducation physique souvent décomposées en deux heures simples de 45 minutes et une heure simple de 45 minutes, et en sachant que les programmes d'éducation physique attribuent à la thématique de l'endurance en général entre 4 et 8 semaines², comment mettre en place un outil de travail simple et efficace s'adaptant à cette structure ? Concrètement, l'hypothèse principale de cette étude est de démontrer qu'un entraînement intermittent orienté vers le jeu et l'interaction entre les élèves garantit une amélioration des performances sportives et l'attrait pour le mouvement (plaisir de bouger).

² Comparaison des programmes d'éducation physique du canton de Fribourg pour le secondaire I. Site internet du service du sport de l'Etat de Fribourg : [http://www.fr.ch/sspo/fr/pub/sport_ecole/plan_etude.htm]

2 Méthode

2.1 Prise des données et déroulement des tests

Plusieurs types de données sont nécessaires pour l'analyse de la thématique. Avant tout, une demande a été déposée auprès du canton de Fribourg pour l'introduction des séances d'entraînement dans une classe du Cycle d'orientation de la Tour-de-Trême en accord avec la direction de l'école³. La classe d'intervention suivra un programme d'entraînement *high intensity training* (HIT) réparti sur 6 semaines alors que la classe contrôle suit le programme normal (volleyball et endurance en alternance). Les cours d'endurance de la classe contrôle sont données de manière « traditionnelle », c'est-à-dire sous forme de courses continues, progressives ou par intervalles. Elles se déroulent sur la piste d'athlétisme et en forêt (piste finlandaise).

Dans la classe d'intervention, où un entraînement HIT est programmé, un test Cooper est réalisé avant et après les 6 semaines d'entraînement pour approcher la progression de la performance en endurance (*tab. 2*).

Tab. 2: Planification de l'intervention

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
Int.	Infos	HIT 1	HIT 2	HIT 3	HIT 4	HIT 5	HIT 6	
	Acc.	Quest. 1			Quest. 2		Quest. 3	
	Cooper							Cooper
Cont.	Infos	Volleyball	Endurance	Volleyball	Endurance	Volleyball	Endurance	
	Acc.	Quest. 1			Quest. 2		Quest. 3	

³ Annexe 6.4

Concernant la mesure de l'activité lors du cours d'éducation physique et en dehors, les élèves portent un accéléromètre (GT3X-triaxial) est porté pendant une semaine avant le début de l'intervention, c'est-à-dire les élèves de la classe contrôle et les élèves de la classe d'intervention. Pour approcher la motivation des élèves, un questionnaire portant sur la motivation et le plaisir dans l'activité est introduit trois fois, dans les deux groupes. Une fois avant l'intervention, et deux fois pendant.

2.1.1 Contexte initial et participants

Les classes sont des classes de 7e année, de niveau exigence de base, composées de 17 élèves (8 garçons/9 filles) pour la classe d'intervention et 22 élèves (8 garçons/14 filles) pour la classe contrôle. Les parents des deux classes sont préalablement informés de l'intervention et du choix laisser libre à leur enfant de participer ou non aux mesures. Cette enquête n'a pas de caractère contraignant, au contraire elle vise à améliorer la qualité de l'enseignement. La participation au cours d'éducation physique reste obligatoire et tous les élèves de la classe d'intervention participent aux 6 séances prévues. Sur 17 élèves de la classe d'intervention, 14 élèves (8 garçons/6 filles) ont choisi de participer à l'enquête (moyenne d'âge 13,1). Sur 19 élèves de la classe contrôle, 14 (4 garçons/10 filles) ont choisi de participer à l'enquête (moyenne d'âge 13,3).

2.1.2 Mise en place d'une séance *high intensity training* (HIT) en milieu scolaire

L'élaboration d'un entraînement HIT en milieu scolaire doit tenir compte de certains aspects, notamment ceux présentés dans les chapitres précédents. Il doit, dans la mesure du possible, tenter de répondre aux finalités de l'EPS tout en garantissant une amélioration la performance. Il doit également tenir compte de l'âge des participants et du contexte dans lequel il va être introduit. Les séances vont se répartir sur 6 semaines, à

raison d'une séance de 40 minutes par semaine et tiennent compte des principes suivants :

- un échauffement préalable de 10 à 15 minutes avant la séance
- des intervalles intensifs entre 90 et 95 % de la FC_{max} lors des phases d'efforts
- des pauses actives entre les phases d'efforts (gainage, jonglage, coordination)

Pour le choix des thèmes, je me suis concentré sur des jeux sur terrain réduits (*small sided games*) et des exercices par deux. La structure est la suivante (*tab. 3*) :

- 4 x 4' minutes de jeu sur terrain réduit avec des pauses actives de 3' suivi de :
- 2 séries de 30'/30' (*fitness boxing* par deux) entrecoupées d'une pause de 3'

Tab. 3: Protocole de l'intervention

4'	Unihockey, football ou basketball 4:4 sur terrain réduit
3'	Pause active + Echelle de <i>Borg</i>
4'	Unihockey, football ou basketball 4:4 sur terrain réduit
3'	Pause active + Echelle de <i>Borg</i>
4'	Unihockey, football ou basketball 4:4 sur terrain réduit
3'	Pause active + Echelle de <i>Borg</i>
4'	Unihockey, football ou basketball 4:4 sur terrain réduit
3'	Pause active + Echelle de <i>Borg</i>
4'	Fitness Boxing 30/30
3'	Pause active + Echelle de <i>Borg</i>
4'	Fitness Boxing 30/30
3'	Pause active + Echelle de <i>Borg</i>
40'	Total

Le jeu sur terrain réduit se déroule sur un tiers de salle (10m x 25m) avec 4 joueurs de champs et sans gardien (*fig. 4*). Les élèves sont sensibilisés aux règles de jeu de chaque discipline (football, basketball, unihockey). Ils « s'auto-arbitrent » selon le principe des *small sided games*, c'est-à-dire qu'un responsable par équipe est désigné au cas où il y a une différence de point de vue. Les équipes sont donc censées gérer elles-mêmes le bon déroulement du jeu et le *fair-play*⁴ est demandé à tous les joueurs.

Les équipes sont mixtes, ce qui implique une certaine gestion de l'engagement et une bonne collaboration entre les joueurs et les joueuses. Les filles profitent d'un « handicap », c'est-à-dire que leurs réussites, que se soit au unihockey, au basketball ou au football, comptent double. Ceci afin de les concerner par le jeu, mais aussi de valoriser leurs efforts. Cette

⁴ Le *fair-play* désigne l'attitude dans la pratique d'un jeu. Un comportement « *fair-play* » sous-entend le respect des règles de jeu et de ses valeurs, de l'adversaire, de l'arbitre.

règle est censée améliorer la collaboration entre filles et garçons. Les résultats sont pris en compte et notés sur un tableau. Mais aucun classement n'est réalisé. Ceci afin de mettre le jeu en avant, et non le résultat. Au cours des 6 semaines d'intervention, les équipes sont constamment remaniées avec l'objectif de nourrir de nouvelles collaborations ainsi que de compenser les niveaux des équipes (pas toujours les mêmes équipes fortes ou faibles ensemble).



Fig. 4: *Small sided games* (avril 2012)

Après les 4 séries de *small sided games*, deux séries de fitness boxing sont introduites. Les séries de fitness boxing se font par groupe de deux. Un(e) élève est actif pendant 30 secondes alors que son(sa) collègue est repos. Et vice-versa pendant 4 minutes. Les exercices se font avec gants de boxe. Les coups arrivent dans la paume des mains de son(sa) camarade. Le but n'étant pas de frapper, mais de toucher (fig. 5). Aussi appelé « *pad work* », cet exercice typique de boxe varie fortement d'intensité suivant la manière d'exécution (Léger, Arseneau & Mekary 2011, p. 349). Les élèves n'étant pas des boxeurs amateurs, le but n'est

pas de leur demander de se comporter comme tel. L'introduction de cette partie « boxe » en fin d'intervention est surtout là pour garantir une certaine variation et un aspect découverte aux élèves.

Différents enchaînements sont proposés aux élèves. L'enchaînement gauche-droite-gauche (croisées) est intégré dans les premières séries. Ensuite, d'autres enchaînements sont proposés : gauche-gauche-droite-droite, gauche-gauche-droite, droite-droite-gauche. Des enchaînements en rythme sont parfois aussi demandés (chaque troisième frappe plus marquée). L'objectif est de mener l'élève à s'investir dans la tâche, grâce à des variations de rythmes et d'intensités. L'aspect de collaboration et de respect entre les élèves sont également demandés et favorisés. *Raynaud, Cougilic et Cougilic* (2003) défendent dans leur ouvrage la boxe éducative à l'école. Selon eux, « la boxe peut se jouer » et il est possible de mettre en avant l'esprit ludique de la discipline en respectant certains principes éducatifs (s'amuser avec son adversaire, ne pas nuire à son adversaire, être sanctionné pour tout comportement violent).



Fig. 5: Fitness boxing (avril 2012)

Pendant les pauses, les élèves remplissent une feuille avec l'échelle de Borg afin de connaître les intensités ressenties lors des phases d'effort⁵. Ces pauses actives sont aussi l'occasion de faire du gainage avec les élèves (renforcement de la ceinture abdominale) ou des exercices de coordination (jonglage, équilibre).

2.1.3 Test Cooper

Le test Cooper est classé dans les tests de capacités d'endurance aérobie (endurance générale). Même si, étant donné la durée du test (12 minutes), la filière anaérobie est aussi sollicitée lors de ce test, il constitue un instrument utile d'appréciation de la capacité d'endurance à condition d'être exécuté à un rythme régulier sans sprint final (*Weineck* 1997, 142). Le plus souvent pratiqué sur une piste de 400m d'athlétisme, il peut aussi être pratiqué à l'intérieur. L'évaluation de la performance est possible grâce à des tableaux d'évaluation du test Cooper qui regroupent les résultats par catégories d'âge (*Hegner* 2009, 231). Pour que le test Cooper donne une information utilisable, il doit se dérouler dans le même état de motivation et avec des conditions extérieures identiques (météo, charges préalables, préparation). Dans le cadre de cette étude, il se déroule à l'intérieur vu les conditions météorologiques changeantes. Le test se réalise dans les mêmes conditions, la première et la deuxième fois.

Les buts des tests d'endurance peuvent varier : optimisation de l'entraînement (détermination des zones d'intensité et du volume d'entraînement), observation de la performance (performance du moment, progression), établissement d'un profil (point fort/faibles, prédispositions). Le test Cooper est surtout un test pratiqué pour évaluer la performance et pouvoir comparer plusieurs moments de la performance (*Weineck* 1997).

⁵ Annexe 6.1

2.1.4 Accéléromètres ActiGraph GT3X

Les accéléromètres sont des moniteurs d'activité qui mesurent l'intensité de l'activité et la durée. Les capteurs détectent les mouvements du centre de gravité du participant et les transforment en signaux électriques. L'accéléromètre peut être réglé selon la fréquence (Herz) et l'intensité. Les élèves participant à l'enquête ont reçu les instructions concernant le port des accéléromètres. Ils doivent le porter à la hauteur de la hanche (ceinture) et ne doivent être enlevés que pour dormir ou lors de situations spéciales (douches, natation, compétition, ...). Lorsqu'il n'est pas porté, les élèves remplissent le journal de bord et en expliquent la raison. Ils ne doivent pas secouer l'appareil lorsqu'ils sont en phases d'inactivité.

Lors des dernières décennies, les accéléromètres sont devenus plus populaires et représentent une mesure objective de l'activité physique des individus (*Scherar B. & al. 2011*). A l'évidence, ces mesures « objectives » sont plus à même de faire un lien entre l'activité des enfants et leur santé que des questionnaires « subjectifs ». Les enfants éprouvent des difficultés à quantifier la durée, la fréquence ou l'intensité d'une activité physique. Grâce aux accéléromètres, des données objectives sur le volume, la fréquence, l'intensité et la durée de l'activité physique peuvent être récoltées. Les récentes avancées technologiques ont permis de développer des accéléromètres petits et légers, capables de collecter des données sur plusieurs semaines. Les accélérations créées par le mouvement du corps sont enregistrées sur trois plans (vertical, médialatéral et antéropostérieur) et rendent les données en fonction des paramètres préalablement définis lors de la configuration de l'appareil (*Yildirim & al. 2011*). Trois niveaux d'intensité sont distingués : basse, moyenne et haute.

Les accéléromètres utilisés lors de cette étude sont des accéléromètres ActiGraph GT3X (triaxial). Ils ont une dimension de 4.6cm x 3.3cm x 1.5cm et pèsent 20 grammes. La fréquence peut varier entre 30 et 100

Herz (Hz) et l'intervalle entre les prises de données peut varier entre 15 et 90 secondes (*epoch*). Pour acquérir une représentation valide de l'activité des enfants et des adolescents, le port de l'accéléromètre doit se faire sur une durée allant de 4 à 9 jours, en comptant des jours de week-ends (Yildirim & al. 2011). Pour cette étude, les participants portent les accéléromètres pendant 7 jours consécutifs (5 jours de semaine et 2 jours de week-end) et la fréquence choisie est de 60 secondes (*epoch-time*).

2.1.5 Questionnaire motivation

Une échelle a été mise en place par Daniel Birrer et Ruedi Stirnimann de l'Office fédéral du sport pour mesurer le plaisir dans l'activité sportive à l'école et chez les adultes (*Magglinger Sportenjoyement Skalen*). Des enquêtes récentes montrent que près d'un tiers de la population suisse ne bougent pas régulièrement. Quelle sont donc les facteurs qui influencent la pratique d'une activité physique régulière ? Cette échelle tente de concilier les causes du plaisir dans l'activité physique avec le phénomène de socialisation au sport.

Les auteurs expliquent le rôle important des émotions positives dans le ressenti de l'activité physique. Le plaisir (*enjoyement*) peut venir de facteurs intrinsèques, extrinsèques, orientés ou non sur la performance. Le plaisir et la motivation sont donc étroitement liés. Des études montrent une relation positive entre la reconnaissance de compétences personnelles, la reconnaissance sociale par le sport, et la motivation. D'autres éléments importants sont l'interaction sociale avec ses camarades et le rôle des parents et des enseignants. Deux questionnaires ont été établies sur ces bases théoriques, un adressé aux adultes et l'autre aux milieux scolaires. Les questions portent sur cinq domaines : la reconnaissance de ses compétences personnelles, l'interaction sociale, le ressenti du mouvement, l'interaction positive avec le maître de sport, le plaisir dans l'activité corporelle.

Ce questionnaire a été testé en milieu scolaire dans des classes du secondaire I et II dans la région de Bern, Bâle et Bienne, et peut être introduit à partir d'un âge de 13 à 14 ans à l'école ou dans les clubs (*Birrer & Stirnimann 2009*).

Le questionnaire distribué à la classe d'intervention et à la classe contrôle se base sur cette échelle développée par Daniel Birrer et Ruedi Stirnimann de l'Office fédéral du sport de Macolin. Il s'intéresse aux principaux aspects qui conditionnent le plaisir et la motivation dans l'activité sportive (reconnaissance des compétences personnelles, connaissance de soi, confiance en soi, solidarité, plaisir de bouger). Des questions ont été rajoutées en relation avec la thématique abordée, notamment sur la motivation pour l'activité proposée⁶. Le questionnaire comporte 24 questions, sur une échelle de 1 à 7 (*fig. 6*).

1.	J'ai beaucoup apprécié l'activité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Je n'ai pas du tout apprécié l'activité
		7	6	5	4	3	2	1	
2.	L'activité a mené à une relation de confiance avec le maître de sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité n'a pas mené à une relation de confiance avec le maître de sport
		7	6	5	4	3	2	1	
...	...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	...
		7	6	5	4	3	2	1	

Fig. 6: Exemple questionnaire de motivation

Les élèves disposent de 10 minutes pour remplir le questionnaire et l'enseignant n'intervient pas pendant ce temps. Il laisse la liberté aux élèves dans le choix de leur réponse. Les renseignements en début de questionnaires doivent normalement permettre aux participants d'y répondre sans aide. Ils ne doivent pas résister trop longtemps afin de répondre à l'entier du questionnaire dans le temps imparti. Idéalement, ils

⁶ Annexe 6.2

ne doivent également pas être interrompus ou dérangés pendant ce temps.

La répartition des questions selon les catégories définies est la suivante :

- la reconnaissance de ses compétences personnelles : questions 4, 8, 11, 14
- l'interaction sociale : 6, 7, 15, 16
- la sensation de mouvement : 10, 17, 19, 21
- l'interaction avec le maître de sport : 2, 9, 18, 20
- le plaisir dans l'activité corporelle : 1, 5, 12, 13
- motivation dans l'activité : 3, 22, 23, 24

Le questionnaire est introduit trois fois, dans les deux classes. La première fois dans la semaine 1, la deuxième fois dans la semaine 3 et la dernière fois dans la semaine 6 (*tab. 2*).

2.1.6 L'échelle de Borg

Mise au point par le professeur suédois Gunnar Borg, cette échelle permet d'approcher la perception de l'effort, notamment dans le domaine sportif. L'échelle est numérotée de 1 à 20 et couvre la subjectivité ressentie par rapport à un effort physique. Elle permet donc d'évaluer l'effort subjectif, mais aussi d'établir une corrélation avec d'autres données telles que la fréquence cardiaque ou le taux de lactate sanguin (*fig. 2, 7*).

L'échelle de Borg: la perception de l'effort




Echelle de BORG	Perception de l'intensité de l'effort	Intensité relative	Lien avec une séance type d'activité physique	Emotions
6	Aucun effort	20 %	Echauffement/ retour au calme	
7	Extrêmement facile	30 %		
8		40 %		
9	Très facile	50 %		
10		55 %		
11	Facile	60 %	Zone cible	
12	Zone d'entraînement optimale	65 %		
13	Moyennement difficile	70 %		
14		75 %		
15	Difficile	80 %		
16		85 %	Zone d'effort très intense	
17	Très difficile	90 %		
18		95 %		
19	Extrêmement difficile	100 %		
20	Épuisant	Acidose		

Fig. 7: Echelle de Borg

Des recherches ont montré que l'échelle de Borg est un outil valable pour classer un effort physique et donc pour évaluer la charge d'entraînement (Chen, Fan & Moe 2002).

2.2 Traitement des données

2.2.1 Test Cooper

Pour rappel, deux tests Cooper ont été réalisés. Le premier lors de la semaine précédant le début de l'intervention, l'autre la semaine après la fin de l'intervention. Les données ont été reportées sur un tableur *Microsoft Office Excel 2007* (Version 12, Microsoft, Washington, USA) afin d'être comparées. Avant de tester la significativité du test, une observation sur les résultats et les différences est effectuée (voir la partie 3.2 *Performance*). Une évaluation qualitative de la performance individuelle est également approchée grâce à des tableaux comparatifs. Ensuite, pour

tester la significativité ou non de la différence entre les deux groupes, un test d'hypothèse appliqué aux moyennes de deux échantillons dépendants (*Man Whitney U*) est réalisée au moyen du programme SPSS *Statistical Package for the Social Sciences* (IBM SPSS Statistics 20, IBM, New York, USA).

Le but de ce calcul d'hypothèse est d'effectuer un test sur la différence entre les deux moyennes des échantillons (*Howell* 2008). Pour effectuer ce test, une représentation graphique préalable des résultats obtenus au test Cooper est indispensable (*tab. 4*).

Tab. 4: Données brutes des résultats obtenus au test Cooper par le groupe d'intervention (en mètres)

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Avant	2050	1800	1750	1950	2050	2050	1700	1500	1950	1700	1950	1700	1750	1700
Après	1950	1700	2100	1950	2100	2150	1850	1850	2100	1750	1950	1600	1850	1750
Diff	-100	-100	350	0	50	100	150	350	150	50	0	-100	100	50

Le test d'hypothèse s'appuie sur un seul échantillon de données (l'échantillon des scores de différence). L'hypothèse nulle est l'hypothèse selon laquelle la moyenne d'une population de scores de différence (notée μ_D) est égale à 0. Elle s'écrit donc $H_0: \mu_D = \mu_1 - \mu_2 = 0$. Le seuil de signification se situe à 0.05 ($t_{0.05}$). Le résultat du test ainsi que l'analyse se trouvent dans la partie 3.2 *Performance*.

2.2.2 Accéléromètres ActiGraph GT3X

Le foisonnement des études et des méthodes liées aux accéléromètres a mené certains chercheurs à standardiser le traitement des données tirées des accéléromètres. *Scherar B. & al.* (2011) ont comparé les données de

plus de 46'000 fichiers ActiGraph. Lorsque le critère d'heures/jour est utilisée, les données valides sont les suivants : ≤ 8 heures/jour : env. 96% des données valides, ≤ 10 heures/jour : env. 93.5 des données valides, ≤ 12 heures/jour : env. 86% des données valides. En d'autres termes, plus le paramétrage est petit, plus les données sont valides. À l'inverse, plus le paramétrage est grand, plus les données sont larges.

Vu le nombre d'heures enregistrés sur les accéléromètres lors des tests, la décision a été prise de paramétrer l'analyse sur 8 heures d'activité par jour. Concernant les zones d'intensités, les points de coupe (cut-points) suivants ont été choisis : <800 cpm (*counts per minute*) pour le comportement sédentaire, <3200 cpm pour l'intensité légère, <8200 cpm pour l'intensité modérée et $>10'000$ cpm pour l'intensité élevée. Les valeurs en dessus de 10'000 cpm sont considérées comme valeurs manquantes, puisque se sont des valeurs improbables (*tab. 5*). Ce découpage se base sur les catégories élaborées par Puyau et al. (2002).

Tab. 5: Paramétrage des zones d'intensité (cut-points) selon Puyau (2002)

Categories	min. value (cpm)	max. value (cpm)
sedentary	0	799
light	800	3199
moderate	3200	8199
vigorous	8200	10'000

cpm : counts per minute

Le programme utilisé pour l'analyse des données ActiGraph s'intitule *MeterPlus (Version 4.3 software from Santech, Inc)*. Les étapes proposées dans ce programme sont les suivantes (*fig. 10*) : 1. Convert 2. Screen 3. Clean 4. Score 5. Analyse.

La conversion des données en fichier *comma separated value (CSV)* sur tableur Excel s'est faite au moyen du programme *Actilife* (Version 6.2.1, ActiGraph Software Department, Pensacola, USA) et les données ont pu être directement téléchargées dans *MeterPlus* (étape 1). Pour l'affichage des données (étape 2) chaque fichier CSV correspondant à un accéléromètre porté a été ouvert et contrôlé. Les heures requises pour une journée valide ont été fixées à 8 heures et les minutes consécutives de non-activité au dessus de 20 minutes sont considérées comme temps non-porté (*non-wearing time*). Les données s'affichent et tous les jours apparaissent à l'écran (*fig. 11*). Selon les critères ci-dessus, les jours sont catégorisés entre jours valides et non valides. A ce moment, il est possible de « nettoyer » les données (étape 3) au moyen du journal de bord distribué aux élèves lors du port de l'accéléromètre. Certains élèves peuvent avoir des données invalides (par exemple nombre d'heure portées insuffisantes) et il est possible de corriger les données. Par exemple, si un élève est allé nager, il a dû enlever son accéléromètre, il se peut que l'activité soit alors suffisante pour compter un jour valide.

MeterPlus4.3 (ActiGraph Version) - Puyau_60sec.mpo

File Tools Reports Help

C:\Documents and Settings\kcairn\Desktop\MeterPlus test files\30 sec\1014001001_1.dat Mode = 0

Date	Valid Hours	Valid Day?	Day Of Week	Parameter
1/16/2008	12	Yes	Wednesday	Activity
1/17/2008	12	Yes	Thursday	Activity
1/18/2008	13	Yes	Friday	Activity
1/19/2008	11	Yes	Saturday	Activity
1/20/2008	11	Yes	Sunday	Activity
1/21/2008	11	Yes	Monday	Activity
1/22/2008	12	Yes	Tuesday	Activity
1/23/2008	5	No	Wednesday	Activity
1/24/2008	8	No	Thursday	Activity
1/25/2008	0	No	Friday	Activity

Get Total Valid Hours Epoch Period (hh:mm:ss) 00:00:30 Save All Save **All Valid Days** Save **Selected Days**

Fig. 8: catégorisation entre jours valides et non valides (MeterPlus)

Lorsque les données ont été « nettoyées », les jours valides sont sélectionnés (*fig.8*) et enregistrés au moyen du bouton d'action « Save All Valid Days ». Les fichiers sont enregistrés sous format mdp (*MeterPlus datafiles*). Ces fichiers sont ensuite ouverts pour la dernière étape avant l'analyse, le *scoring* (étape 4). La configuration est définie selon les critères de Puyau (*Puyau & al. 2002, tab. 5*). Les fichiers avec les données traitées sont enregistrées sous format xls (Excel). Au total, le nombre de jours valides lors de la première semaine de test est de 71 pour la classe d'intervention, et de 70 pour la classe contrôle. La deuxième semaine de test compte 18 jours valides pour la classe d'intervention et 16 pour la classe contrôle. Même si l'erreur de paramétrage n'a pas pris en compte le premier jour de test lors de la deuxième semaine, la différence est trop importante pour faire une analyse statistique quelconque entre la première semaine de test et la deuxième. Cette différence s'explique certainement par le manque de motivation et de sérieux des élèves lors de la deuxième semaine du port de l'accéléromètre, dans les deux groupes. Les données valides ne sont pas assez nombreuses pour déterminer la différence d'activité générale entre les deux groupes avant et après l'intervention. Finalement, un test statistique est effectué sur les données valides de la première semaine, qui permet de voir s'il y a une différence d'activité entre le groupe d'intervention et le groupe contrôle avant le début de l'intervention. Il n'est donc malheureusement pas possible de savoir s'il y a une différence entre les deux groupes à la fin de l'intervention, et dans quelle ampleur cette différence se situe.

Le test statistique appliqué sur les deux premiers échantillons est un test non-paramétrique sur des échantillons indépendants. Ce test sur la médiane au moyen de SPSS est décrit plus loin (*voir 2.2.3*). Les données sont préparées sur un fichier Excel contenant la durée moyenne de l'activité *moderate* et *vigorous* (*tab. 5 et 6*). Ce sont ces deux zones

d'activités qui permettent le mieux de différencier le niveau d'activité entre deux groupes et qui sont le plus déterminant. Les trois jours où les accéléromètres ont été les mieux portés ont été choisis. Il s'agit du mercredi, du jeudi et du vendredi (D_1 , D_2 et D_3).

Tab. 6: Tableau de préparation pour l'analyse des données ActiGraph

Elève	D_{1mod}	D_{1vig}	D_{2mod}	D_{2vig}	D_{3mod}	D_{3vig}	$\emptyset mod$	$\emptyset vig$	Groupe
Elève 1	63	0	51	0	64	0	34.7	2.7	1
Elève 2	3	0	6	15	12	13	14.4	0	1
Elève 3	8	0	22	0	17	0	26	0	2
...

2.2.3 Questionnaire motivation

Les questionnaires distribués et récoltés ont dans un premier temps été rapportés sur un tableur Excel. Ensuite, les moyennes condensées de chaque élève ont été calculées par catégories (*tab. 7*) : la reconnaissance de ses compétences personnelles (CP), l'interaction sociale (IS), la sensation de mouvement (SM), le plaisir dans l'activité corporelle (PA), l'interaction positive avec l'enseignant d'éducation physique (IE) et la motivation dans l'activité (M). Les élèves du groupe d'intervention sont catégorisés avec le chiffre 1, les élèves du groupe d'intervention avec le chiffre 0. Les questionnaires sont catégorisée avec les chiffres 1, 2 et 3, correspond aux trois différents questionnaires distribués. Ceci afin de faciliter l'analyse des données au moyen du programme de traitement statistique SPSS.

Tab. 7: Tableau des moyennes condensées

	Groupe	Quest.	Ø CP	Ø IS	Ø SM	Ø PA	Ø IE	Ø M
Elève 1	1	1	5.5	4.5	5.75	6.5	4	5.75
Elève 2	1	1	4.25	5	4.25	5.25	5.25	6
Elève 3	1	2	6	5.5	4	3	5	5.25
Elève 4	0	3	2.75	3.5	5.5	4.5	3.5	5.25
...

La moyenne pondérée de tous les questionnaires est calculée afin d'observer de manière générale les différences entre le groupe d'intervention et le groupe contrôle (tab. 8). Cette étape ne fait pas l'objet d'un traitement statistique, les échantillons étant trop petits pour comparer les moyennes. Il n'y a donc pas de conclusion à tirer, mais seulement quelques observations à formuler.

Le traitement statistique des données du questionnaire se fait sur la médiane, au moyen d'un test non paramétrique (échantillons simples). T_1 représente les données du premier questionnaire, T_2 celles du deuxième et T_3 celles du troisième (tab. 7). La différence est calculée entre T_3 et T_1 afin de comparer les différences calculées sur les deux échantillons ($T_3 - T_1 = D_3$).

Tab. 8: Différences entre T_3 et T_1 (D_3)

	Groupe	D_3 CP	D_3 IS	D_3 SM	D_3 PA	D_3 IE	D_3 M
Elève 1	1	0.75	1.25	-0.25	1	-0.5	0
Elève 2	1	-1.5	-3	-1.5	-0.5	0.75	-0.25
Elève 3	1	2	2	1	3	0	2.75
Elève 4	0	-0.75	-0.75	-0.75	1	-1	-2.5
...

Le choix de la médiane⁷ pour effectuer le test de significativité s'explique pour plusieurs raisons. Elle présente l'avantage principal de ne pas être influencée par les scores extrêmes (Howell 2008, p. 36). Certains questionnaires ont été remplis de manière aléatoire, c'est-à-dire sans réflexion préalable et parfois seule la colonne 7 ou la colonne 1 ont été remplies pour l'ensemble du questionnaire. Elle s'applique donc bien pour les études comptant des scores extrêmes dépourvus de signification. Un autre élément important de la médiane est représenté par son indépendance par rapport à aux intervalles de l'échelle utilisé, contrairement à la moyenne.

Le test de la médiane s'effectue sur deux échantillons indépendants, ce qui est le cas dans cette étude. Il fait également partie des tests non paramétriques. L'hypothèse nulle étant que les deux échantillons sont égaux, elle est notée de la manière suivante : $H_0: X=Y$. L'échantillon du groupe d'intervention étant symbolisé par le X , le groupe contrôle par le Y . L'analyse du test se fait au moyen du programme SPSS.

⁷ La médiane est le score qui correspond au point auquel ou sous lequel 50% des scores sont inclus lorsque les données sont disposées en ordre numérique.

2.2.4 L'échelle de Borg

Pour simplifier le traitement des données, la moyenne de chaque activités a été calculée (*small sided games* 1, 2, 3 et 4, *fitness boxing* 1 et 2). Ensuite, la progression de ces moyennes au long des 6 semaines a été calculée afin de voir si elle est linéaire.

3 Résultats

3.1 Contexte initial et participants

Pour rappel, 17 élèves de la classe d'intervention, 14 élèves (8 garçons/6 filles) ont choisi de participer à l'enquête (moyenne d'âge 13,1). Sur 19 élèves de la classe contrôle, 14 (4 garçons/10 filles) ont choisi de participer à l'enquête (moyenne d'âge 13,3). Pour le test Cooper, les données de tous les élèves (14) ont été récoltées. Concernant les données ActiGraph, la première semaine de test a été suivie par tous les participants (28). La deuxième semaine s'est déroulée avec un nombre moindre de participants (22), 4 élèves ayant décidé de ne pas continuer les tests et un accéléromètre n'a pas fonctionné (pas de données enregistrées).

Les questionnaires sur la motivation et le plaisir ont été entièrement et correctement remplis par 98 % des élèves (1 seul questionnaire n'a pas été rempli).

Les résultats de l'échelle de Borg ont été pris en compte, également si un élève a manqué le cours pour raison particulière (maladie, blessure, absence). Le taux de présence des élèves aux 6 séances d'entraînement intégrées dans le cours d'éducation physique s'est élevé à 95%.

3.2 La performance

Sur les 14 élèves ayant pris part au test de performance (Cooper), 9 ont amélioré leur performance lors du deuxième test, 2 ont réalisé la même performance et 3 ont réalisé une moins bonne performance. La moyenne de la performance réalisée lors du premier test est de 1828.6 mètres, la moyenne de la performance du deuxième test est de 1903.6 mètres (*fig. 9*). L'augmentation de la performance lors du deuxième test est donc de 4.1 % par rapport au premier (écart-type 53.05).

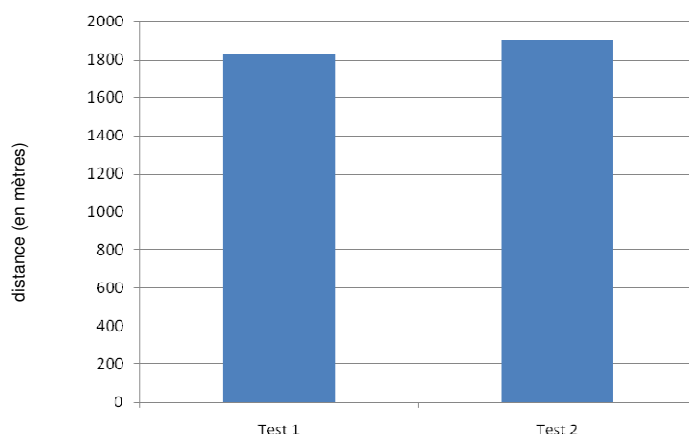


Fig. 9: moyennes des performances au test Cooper

Le test statistique effectué sur les résultats de la performance à l'intérieur du groupe d'intervention n'est pas significatif. Pour rappel, le test de significativité se fait sur les différences obtenues entre les deux tests selon l'hypothèse suivante. L'hypothèse nulle est l'hypothèse selon laquelle la moyenne d'une population de scores de différence (notée μ_D) est égale à 0. Elle s'écrit donc $H_0: \mu_D = \mu_1 - \mu_2 = 0$. Le seuil de significativité se situe à <0.05 ($t_{0.05}$). Ce test d'hypothèse est réalisé au moyen du test *Wilcoxon* sur SPSS. C'est un test non paramétrique effectué sur des

échantillons dépendants. C'est un test de la valeur t (test de significativité). Le résultat obtenu est de 0.96, au-delà de seuil de significativité, et l'hypothèse nulle (H_0) doit être acceptée. L'amélioration générale des performances lors du deuxième test n'est donc pas significative et il n'est pas possible de tirer une conclusion affirmative entre l'amélioration des performances et les 6 semaines de séances d'entraînement HIT.

3.3 Influence sur l'activité physique globale

Afin d'avoir une vue d'ensemble et une première impression sur les données récoltés par les accéléromètres, une représentation des données brutes est réalisée grâce à Excel (*fig. 10*). Le niveau d'intensité se trouve sur l'axe des ordonnées (y), la durée sur l'axe des abscisses (x). Cet exemple est tiré de la première semaine de test (série 1). Cette représentation permet de constater le nombre de jours où l'accéléromètre a effectivement été porté, et pour combien d'heure. Ici, l'accéléromètre a été porté pendant 7 jours, soit le maximum de jours prévu par la durée du test. Le nombre d'heures est approché par la transformation des unités de l'axe des x en minutes. Par exemple pour le jour 4 (*fig. 10*), la durée du port de l'accéléromètre pendant la journée est d'environ 13 heures. Ce calcul a été répété sur chaque jour et sur chaque accéléromètre porté afin de calibrer l'analyse des données.

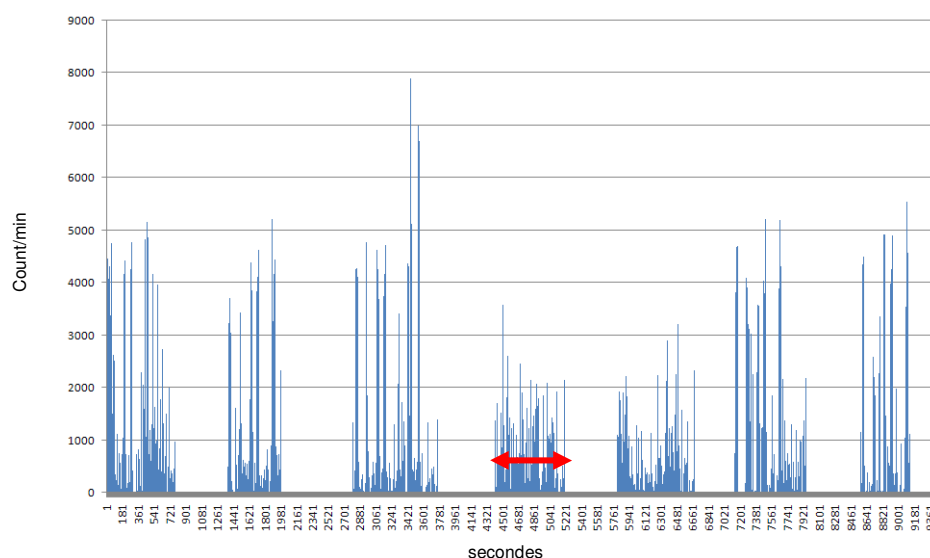


Fig. 10: Représentation des données brutes

Lors de la première semaine de test (série 1), les accéléromètres ont été portés en moyenne 5,8 jours et pendant 8,1 heures/jour. Lors de la deuxième semaine de test (série 2), les accéléromètres ont été portés en moyenne 3,5 jours et pendant 6,4 heures/jours. Ceci est dû au fait que les accéléromètres ont été configurés 1 jour de moins lors de la deuxième série (erreur de paramétrage) et à l'investissement moins marqué des élèves. Ce ne sont que des approximations, mais elles permettent de préparer l'analyse des données.

Le test appliqué aux deux échantillons montre qu'il n'y a pas de différence significative de l'activité physique dans entre les deux groupes avant la semaine d'intervention pour un seuil de significativité de <0.05 ($t_{0.05}$). Pour l'activité *moderate*, le résultat est de 0.700, pour l'activité *vigorous*, le résultat est de 1.000. La conclusion a tiré de ce résultat est que les deux groupes, avant le semaine d'intervention, n'avait entre eux aucune différence significative en terme d'activité physique.

3.4 La motivation

Sur l'ensemble des questionnaires récoltés, la moyenne totale des résultats (sur une échelle de 1 à 7) se monte à 5.45 pour le groupe d'intervention et 3.68 pour le groupe contrôle. Mais au-delà de cette différence globale, c'est surtout les différences à l'intérieur des catégories qui nous intéressent : la reconnaissance de ses compétences personnelles (CP), l'interaction sociale (IS), la sensation de mouvement (SM), le plaisir dans l'activité corporelle (PA), l'interaction positive avec l'enseignant d'éducation physique (IE) et la motivation dans l'activité (M). Par rapport à un enseignement traditionnel de l'endurance, la méthode proposée aux élèves de la classe d'intervention semble plus intéressante et plus motivante (*fig. 11*). Les différences les plus notables se situent au niveau de la sensation de mouvement (2.20), l'interaction avec l'enseignant (2.20) et les compétences personnelles (2.05). Arrivent ensuite l'interaction sociale (1.82), le plaisir dans l'activité (1.27) et la motivation (1.10).

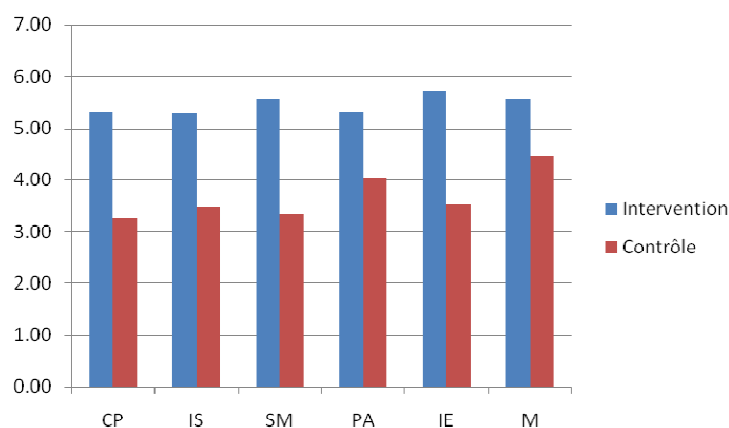


Fig. 11: Moyennes des questionnaires de motivation (échelle de 1 à 7)

Ces observations ne peuvent être traitées au moyen d'un test statistique, les échantillons de base étant trop petits. Les résultats d'un test non paramétrique sur la médiane (pour des échantillons indépendants) permet de calculer l'effet de l'intervention sur la motivation. Pour rappel, le test de significativité s'effectue sur la médiane (échantillons indépendants). L'hypothèse nulle par du principe que les catégories des deux groupes sont égaux ($H_0: X=Y$). Les résultats calculées au moyen de SPSS montrent que les différences entre les deux groupe ne sont pas significatives pour un seuil de significativité de <0.05 ($t_{0.05}$). Pour les compétences personnelles, le seuil se situe à 0.414. (tab. 10). Pour l'interaction sociale, la sensation de mouvement et le plaisir dans l'activité le seuil se situe même à 1.000 voire au-delà. Pour l'interaction avec l'enseignant et la motivation, le seuil se situe respectivement à 0.697 et 0.428.

Tab. 10: Résultats du test sur la médiane (non paramétrique)

	Hypothèse nulle	Sig.	Décision
1.	Les valeurs médianes de D3 (CP) sont égales par catégories	0.414	Hypothèse nulle
2.	Les valeurs médianes de D3 (IS) sont égales par catégories	1.000	Hypothèse nulle
3.	Les valeurs médianes de D3 (SM) sont égales par catégories	1.000	Hypothèse nulle
4.	Les valeurs médianes de D3 (PA) sont égales par catégories	1.000	Hypothèse nulle
5.	Les valeurs médianes de D3 (IE) sont égales par catégories	0.697	Hypothèse nulle
6.	Les valeurs médianes de D3 (M) sont égales par catégories	0.428	Hypothèse nulle

Niveau de significativité fixé à <0.05

Statistiquement, ces résultats veulent dire que l'entraînement HIT proposé à la classe d'intervention n'a pas eu un impact sur la motivation et le plaisir (*enjoyement*).

3.5 L'intensité

L'intensité subjective ressentie par les élèves ne subit pas de variations importantes tout au long des 6 semaines d'intervention. Concernant les *small sided games*, l'intensité ressentie se situe entre 11.2 et 12.1 sur l'échelle de Borg (*fig. 7*). Cela correspond aux zones d'intensité basses et moyennes (selon *fig. 2*), entre 70 et 80% de la FC_{max} . Idéalement, ces valeurs doivent pourtant se situer entre 90 et 95% de la FC_{max} , proche de la zone du seuil transitoire aérobie-anaérobie.

L'intensité subjective ressentie par les élèves lors des exercices de *fitness boxing* est légèrement plus élevée, et se situe entre 12.3 et 13.1 sur l'échelle de Borg (*fig. 12*). Ce qui correspond à une intensité ressentie se situant entre les zones de basse et moyenne intensité (80 et 90% de la FC_{max}). De nouveau, il n'est pas possible de tirer un parallèle entre l'intensité ressentie et les fréquences cardiaques réelles. La différence entre les intensités ressenties lors des *small sided games* et du *fitness boxing* ne permettent pas de tirer des conclusions quand à l'effort physique réellement produit.

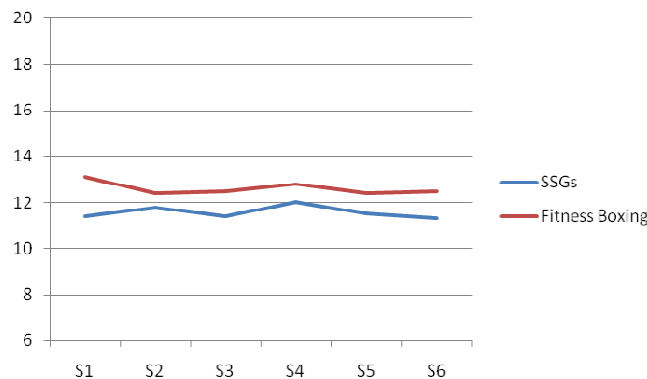


Fig. 12: Moyenne des intensités sur les 6 semaines d'entraînement

3.6 Comparaison entre la classe contrôle et la classe d'intervention

En ce qui concerne les résultats du test Cooper et les intensités sur l'échelle de Borg, aucune différence significative n'a pas être observée dans la classe d'intervention. Concernant le questionnaire de motivation, aucune différence significative n'a été observée entre la classe d'intervention et la classe contrôle. Le fait qu'à chaque fois l'hypothèse nulle a été « vérifiée » ne veut cependant pas dire que l'entraînement n'a pas eu d'impact. L'impact n'a tout simplement pas été statistiquement prouvé.

4 Discussion et conclusions

4.1 Relation entre les données

Le but de la recherche est d'étudier les effets d'un entraînement intermittent orienté vers le jeu sur la performance et la motivation des élèves. Toutes les données collectées sont censées donner un aperçu de cette performance et de la motivation chez les élèves. Le plus souvent, une comparaison entre le groupe contrôle et le groupe d'intervention a été faite (activité physique globale, questionnaire de motivation). La

comparaison entre les deux groupes ne permet pas de tirer des conclusions affirmatives concernant l'impact sur l'activité physique globale ou de la motivation des élèves entre un entraînement traditionnel de l'endurance et un entraînement ludique.

A l'intérieur du groupe d'intervention l'analyse de la performance n'a pas non plus donné de résultats concluants, même si une amélioration globale de la performance a été observée. Les indicateurs subjectifs d'intensité ont permis quant à eux d'approcher l'appréciation de l'effort par les élèves sans pour autant pouvoir tirer d'enseignements concluants. Un élément intéressant est la relative constance de l'appréciation de l'intensité tout au long des 6 semaines. La catégorisation de l'effort dans la zone « facile » selon l'échelle de Borg indique que le fait de jouer est ressenti globalement par les élèves comme un effort facile, sans tenir compte de l'intensité réelle de certains facteurs physiologiques (par exemple la FC). Cependant, ce ressenti subjective peut aussi indiquer que l'effort proposé n'est pas assez intensif pour atteindre l'objectif fixé dans le protocole (85 à 90% de la FC_{max}), qui correspond à un effort intense (toujours selon Borg).

4.2 Application de l'entraînement HIT en milieu scolaire

Dans le cas du test Cooper, une amélioration sensible de la performance a été observée, et concernant le questionnaire de motivation la moyenne du groupe d'intervention est sensiblement plus haute que la classe contrôle. Mais une différence non significative ne permet pas de conclure que la mise en place d'un entraînement HIT en milieu scolaire a des effets positifs sur la performance et la motivation. Ce programme d'entraînement HIT peut engendrer des effets subtils que l'échantillon d'observation, relativement petit ou trop petit, n'a pas permis d'identifier de manière concluante.

Le potentiel des entraînements intermittents a déjà été démontré dans de nombreuses études. Notamment *Helgerud & al. (2007)* ont prouvé les

effets positifs et significatifs d'un entraînement intermittent (4x4') sur la capacité aérobie par rapport à un entraînement de courses continuent. Ceci cependant avec des étudiants universitaires. *Dellal et al.* (2011) ont également mis en valeur le potentiel dans la forme « jouée » de cet entraînement intermittent, appelé *small sided games*. Là aussi une amélioration significative de la capacité aérobie a été constatée avec des joueurs de football amateur. Chez les enfants, des études ont aussi montré des changements significatifs de la capacité aérobie. Par exemple *Rosenkranz & al.* 2012 ont introduit un programme de 8 semaines d'entraînement HIT, à raison de deux fois par semaine, et ont constaté une amélioration importante de la capacité aérobie chez les enfants en surpoids. En milieu scolaire, *Sallis & al.* (1997) ont mené une étude sur deux ans et plus de 1500 jeunes écoliers. Un entraînement hebdomadaire de 30 minutes durant deux ans a montré une augmentation de l'activité moyenne et haute (jusqu'à deux fois) lors du cours d'éducation physique. Par contre, aucune différence significative n'a été constatée pour les activités sportives extrascolaires.

De ce point de vue, la mise en place d'un entraînement HIT en milieu scolaire est tout à fait soutenable. L'état des études et de la recherche dans ce domaine ne permettent cependant pas pour l'instant d'attester l'impact positif sur la motivation et la performance des élèves.

4.3 Limites

La méthodologie utilisée dans cette étude ne permet pas d'effectuer des mesures significatives pour différencier l'impact sur la performance et la motivation d'un entraînement d'endurance traditionnel avec un entraînement intermittent HIT. Pour arriver à améliorer la méthodologie des tests méthodologique, il faudrait procéder à certaines modifications. Tout d'abord, les échantillons utilisés sont trop petits. Pour obtenir des niveaux de validité satisfaisants, il faudrait agrandir les échantillons de

population. La combinaison d'un test Cooper, avec un test de motivation, les intensités subjectives de Borg et les données accélérométriques présentaient un panel relativement large pour couvrir la thématique de l'étude. Cependant il a été difficile de tisser des liens entre les différents résultats. Il serait peut-être préférable de se concentrer sur un seul élément (par exemple le questionnaire de motivation ou le port de l'accéléromètre) et de le soumettre à une population plus large.

L'introduction d'un test de motivation sous forme de questionnaire lors de l'intervention permet de constater si la motivation augmente, ou si dans le cas contraire, elle baisse. Cependant, il n'est pas possible de savoir si la motivation, par rapport à l'enseignement « normal » a changé. Il aurait donc été intéressant d'introduire le questionnaire avant l'intervention, pendant, et peut-être aussi après. Il en va de même pour le test Cooper qui n'a été introduit qu'après dans le groupe d'intervention. Pour une meilleure comparaison des données, l'introduction du test dans le groupe contrôle aurait amélioré la qualité de l'analyse.

Une autre limite importante de l'étude est le fait que l'intervention est donnée par l'auteur de l'enquête. Idéalement, un autre enseignant devrait être informé du déroulement des tests et devrait faire passer les tests. Pour l'analyse de certaines données, notamment celles liées au questionnaire, il est parfois difficile de différencier si les réponses données sont en relation avec le type d'enseignant et d'enseignement ou avec le type de leçon proposée. De nouveau, pour atteindre des niveaux de validité, une étude à plus grande échelle permettrait d'éliminer ce facteur d'influence, ou en tout cas de fortement le diminuer.

5 Bibliographie

Billard, M. & Leca, R. (2005). *L'enseignement des activités physiques, sportives et artistiques*. Paris: Ellipses.

Birrer, D. & Stirnimann, R. (2009). Magglinger Sportenjoyement Skalen, Hintergrund, psychometrische Qualität und Anwendung eines Messinstruments zur Erfassung der Sportfreude. Magglingen: Bundesamt für Sport (BASPO).

Chen, M., Fan, X. & Moe, S. (2002). Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. *The Journal of Sports Sciences*, 11, 873-899.

Manuel suisse d'éducation physique (1998). *Eclairages théoriques, enjeux pour la pratique*. Manuel 1, Brochure 1. Berne: Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports (DDPS).

Dellal, A. & al (2011). Small sided games vs. interval training in amateur soccer players: effects on the aerobic capacity and the ability to perform intermittent exercises with changes of direction. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 1, 2371-2381.

Durand, M. (1987). *L'enfant et le sport*. Paris: Presses Universitaires de France.

Eiholzer, U. & al. (2010). High-intensity training increases spontaneous physical activity in children: a randomized controlled study. *The Journal of Pediatrics*, 2, 242-246.

Florence, J., Brunelle, J. & Carlier, J. (1998). *Enseigner l'éducation physique au secondaire. Motiver, aider à apprendre, vivre une relation éducative*. Bruxelles: De Boeck.

Hegner, J. (2009). *Training fundiert erklärt. Handbuch der Trainingslehre*. Herzogenbuchsee: Ingold Verlag.

Helgerud, J. & al. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve VO_{2max} more than moderate training. *The American College of Sports Medicine*, 10, 665-671.

Hottenrott, D. (2004). *Ausdauertraining im Kinder- und Jugendalter*. Universität Halle-Wittenberg: Institut für Sportwissenschaft.

Hottenrott, K. & Neumann, G. (2008). Methodik des Ausdauertrainings. Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport. Schnorndorf: Hofmann.

Howell, C. (2008). *Méthode statistiques en sciences humaines*. Bruxelles: De Boeck Université.

Hunziker, R. (2005). Entraînement intermittent. *Mobile*, 3/05.

Hunziker, R. & Weber, A. (2007). Endurance. *Mobile*, 3/07.

Krüger, M. & Grupe, O. (2007). Einführung in die Sportpädagogik. Sport und Sportunterricht. Schnorndorf: Hofmann.

Léger, A., Arseneau, E. & Mekary, S. (2011). VO_2 requirements of boxing exercices. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 2, 348-359.

Neumann, G., Pfützner A. & Hottenrott, K. (1995). *Alles unter Kontrolle. Ausdauertraining*. Aachen: Meyer & Meyer Verlag.

Padovano, C. (2001). *L'endurance en milieu scolaire*. Bruxelles: Direction générale du sport (ADEPS).

Puyau, M. (2002). Validation and calibration of physical activity monitors in children. *Obesity Research*, 10, 150-157.

Sallis J., & al. (1997). The effects of a 2-Year Physical Education Program (SPARK) on Physical Activity and Fitness in Elementary School Students. *The American Journal of Public Health*, 8, 1328-1334.

Raynaud S., Cougilic B. & Cougilic P. (2003). *La boxe éducative. Jeux et situations pédagogiques*. Paris: Amphora.

Rosenkranz, S. & al. (2012). High-intensity training improves airway responsiveness in inactive nonasthmatic children: evidence from a randomized controlled trial. *The Journal of Applied Physiology*, 112, 1174-1183.

Scherar B., & al. (2011). International children's accelerometry database (ICAD): Design and methods. *BMC Public Health*, 11.

Small-Sided Games Handbook (2011). Implementation of small-sided games (SSGs) in the Australian Football. Football Federation Australia (FFA).

Thienes, G. (2008). *Trainingswissenschaft und Sportunterricht*. Berlin: Pro Business.

Weineck, J. (1997). *Manuel d'entraînement*. Paris: Vigot.

Yildirim, M. & al. (2011). Study protocol of physical activity and sedentary behaviour measurement among schoolchildren by accelerometry. *BMC Public Health*, 11.

Zintl, F. & Eisenhut, E. (2009). *Ausdauertraining. Grundlagen, Methoden, Trainingssteuerung*. München: BLV Sportwissen.

6 Annexes

6.1 Protocole et programmation des séances HIT

Forme d'entraînement HIT (High Intensity Training) dans le cadre scolaire

Contenu	small sided games / intermittent 30/30
Charge (durée)	env. 4 minutes
Charge (intensité)	maximum 90%-95% FCmax
Nombre de séries	6
Pause entre les séries	3 à 4 minutes
Nombre d'élèves	16 (groupe « intervention »)
Groupes	4 groupes de 4 élèves

Protocole

4'	Unihockey, football ou basketball 4:4 sur terrain réduit	Gr 1, 2, 3, 4
3'	Pause active + remplir l'échelle de Borg	
4'	Unihockey, football ou basketball 4:4 sur terrain réduit	
3'	Pause active + remplir l'échelle de Borg	
4'	Unihockey, football ou basketball 4:4 sur terrain réduit	
3'	Pause active + remplir l'échelle de Borg	
4'	Unihockey, football ou basketball 4:4 sur terrain réduit	
3'	Pause active + remplir l'échelle de Borg	
4'	Fitness Boxing 30/30	
3'	Pause active + remplir l'échelle de Borg	
4'	Fitness Boxing 30/30	
3'	Pause active + remplir l'échelle de Borg	
40'	Total	

Pause active : gainage, jonglage, équilibre

Programme

21 mars	Information aux élèves et aux parents / Test Cooper
28 mars	Port accéléromètre
4 avril	Séance 1, questionnaire 1
<i>11 avril</i>	<i>Pâques</i>
<i>18 avril</i>	<i>Pâques</i>
25 avril	Séance 2
2 mai	Séance 3
9 mai	Séance 4, questionnaire 2
16 mai	Séance 5
23 mai	Séance 6, questionnaire 3
29 mai	Test Cooper

Prénom, Nom :

Méthode	Exercice	Durée	Pause	Intensité (Borg)
Small sided game	Jeu sur terrain réduit	4'	3'	
Small sided game	Jeu sur terrain réduit	4'	3'	
Small sided game	Jeu sur terrain réduit	4'	3'	
Small sided game	Jeu sur terrain réduit	4'	3'	
Intermittent 30/30	Boxe Fitness	4'	3'	
Intermittent 30/30	Boxe Fitness	4'	3'	

6.2 Questionnaire sur la motivation et le plaisir

Questionnaire sur la motivation et le plaisir

Prénom, Nom: Date :

Quelle est ta date de naissance ?

Activités en dehors de l'école

En dehors des cours d'éducation physique à l'école, combien de fois pratiques-tu du sport par semaine ?

- ☐ jamais ☐ 1x/semaine ☐ 2x/semaine ☐ 3-4x/semaine
☐ 4-5x/semaine ☐ 5-7x/semaine ☐ plus que 7x/semaine

Dans la liste ci-dessous, tu trouves des affirmations concernant l'activité à laquelle tu viens de participer. Coche s'il-te-plaît ton appréciation de 1 à 7 concernant chacune d'elles. Volontairement, certaines affirmations présentes dans la liste se ressemblent.

Important :

- Donne ton appréciation sur l'activité que tu viens de vivre
- Coche dans l'échelle la valeur qui te convient le plus
- Si tu ne trouves pas de réponse, coche la valeur que tu penses être la plus proche
- Rempli s'il-te-plaît toutes les lignes, sans en laisser de vide. Merci !

1.	J'ai beaucoup apprécié l'activité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Je n'ai pas du tout apprécié l'activité
		7	6	5	4	3	2	1	
2.	L'activité a mené à une relation de confiance avec le maître de sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité n'a pas mené à une relation de confiance avec le maître de sport
		7	6	5	4	3	2	1	
3.	J'ai volontiers participé à l'activité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Je n'ai pas volontiers participé à l'activité
		7	6	5	4	3	2	1	
4.	Grâce à cette activité, j'ai gagné de la confiance en moi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cette activité n'a pas augmenté ma confiance en moi
		7	6	5	4	3	2	1	
5.	J'ai eu du plaisir dans cette activité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Je n'ai pas eu de plaisir dans cette activité
		7	6	5	4	3	2	1	
6.	L'entraide entre les élèves a été encouragée par l'activité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'entraide entre les élèves n'a pas été encouragée par l'activité
		7	6	5	4	3	2	1	
7.	L'activité m'a donné un fort sentiment d'appartenance à la classe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité ne m'a pas donné un fort sentiment d'appartenance à la classe
		7	6	5	4	3	2	1	
8.	L'activité m'a donné le sentiment de disposer de hautes aptitudes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité m'a donné le sentiment de disposer de basses aptitudes
		7	6	5	4	3	2	1	

David Brügger

Questionnaire HIT

DBR / 18.04.2012

9.	Je me suis senti à l'aise au travers des appréciations du maître de sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Je ne me suis pas senti à l'aise au travers des appréciations du maître de sport
		7	6	5	4	3	2	1	
10.	L'activité m'a donné de l'énergie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité ne m'a pas donné d'énergie
		7	6	5	4	3	2	1	
11.	L'activité m'a permis d'améliorer mes compétences sportives	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité ne m'a pas permis d'améliorer mes compétences sportives
		7	6	5	4	3	2	1	
12.	L'activité m'a procuré du plaisir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité ne m'a pas procuré de plaisir
		7	6	5	4	3	2	1	
13.	J'ai retiré du plaisir	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Je n'en ai pas retiré du plaisir
		7	6	5	4	3	2	1	
14.	L'activité me permet de bien me positionner par rapport aux autres	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité ne me permet pas de mieux me positionner par rapport aux autres
		7	6	5	4	3	2	1	
15.	Au travers de l'activité j'ai un bon contact avec mes camarades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Au travers de l'activité j'ai un mauvais contact avec mes camarades
		7	6	5	4	3	2	1	
16.	L'activité a permis de vivre de bons moments ensemble	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité n'a pas permis de vivre de bons moments ensemble
		7	6	5	4	3	2	1	
17.	L'activité m'a servi de point de comparaison avec mes autres activités	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité ne m'a pas servi de point de comparaison avec mes autres activités
		7	6	5	4	3	2	1	
18.	J'ai reçu beaucoup de soutien de la part du maître de sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Je n'ai pas reçu de soutien de la part du maître de sport
		7	6	5	4	3	2	1	
19.	Durant l'activité, j'ai ressenti une sensation corporelle particulière	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Durant l'activité, je n'ai pas ressenti de sensation corporelle particulière
		7	6	5	4	3	2	1	
20.	Le maître de sport m'a félicité pendant l'activité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Le maître de sport ne m'a pas félicité pendant l'activité
		7	6	5	4	3	2	1	
21.	J'ai senti un effort intense pendant l'activité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Je n'ai pas senti un effort intense pendant l'activité
		7	6	5	4	3	2	1	
22.	J'ai ressenti du plaisir lors de l'activité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Je n'ai pas ressenti de plaisir lors de l'activité
		7	6	5	4	3	2	1	
23.	J'ai senti que je peux progresser et améliorer ma condition physique grâce à l'activité	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Je n'ai pas senti que je peux progresser et améliorer ma condition physique grâce à l'activité
		7	6	5	4	3	2	1	
24.	L'activité m'a motivé à pratiquer du sport	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	L'activité ne m'a pas motivé à pratiquer du sport
		7	6	5	4	3	2	1	

Signature :

David Brügger

Questionnaire HIT

DBR / 18.04.2012

6.3 Lettre d'information aux parents des élèves

Cours d'éducation physique au CO de la Tour-de-Trême

Information aux parents d'élèves de la classe 1.12

Chers parents,

Dans le cadre de mon travail de Master, en collaboration avec l'Institut du sport de l'Université de Fribourg et l'Office fédéral du sport de Macolin, je m'intéresse à l'entraînement en endurance en milieu scolaire.

Afin de collecter des données sur le sujet, je souhaite d'une part distribuer un questionnaire à votre enfant pour connaître sa motivation pour le cours d'éducation physique et le plaisir qu'il en retire, et d'autre part lui proposer le port d'un accéléromètre pour connaître son activité physique en dehors du cours d'éducation physique.

Le **questionnaire** est anonyme et sera distribué après 6 cours d'éducation physique où l'accent sera mis sur des séances d'entraînement d'endurance intermittent (petits jeux, aerobic, parcours). Les sujets portent sur la motivation et le plaisir.

Le **port d'un accéléromètre** est destiné à connaître le volume d'activité physique de votre enfant en dehors du cours d'éducation physique. C'est un petit boîtier qui se porte avec une ceinture, du matin au soir, pendant une semaine. Evidemment si votre enfant doit enlever l'accéléromètre pour diverses raisons (déplacement, match de foot, compétition), il peut le faire. L'accéléromètre n'est pas étanche et ne supporte pas les grands chocs. Une instruction concernant le port de l'accéléromètre sera faite au prochain cours d'éducation physique.

L'analyse des données permettra de savoir si un programme d'entraînement d'endurance portée sur des aspects ludiques plutôt que contraignants, favorise le mouvement et la motivation de votre enfant. Les données sont évidemment confidentielles et ne seront pas publiées. Les résultats généraux de l'enquête vous seront communiqués si vous le souhaitez.

Cette enquête est menée en accord avec la Direction du CO de la Tour-de-Trême ainsi que la Direction de l'Instruction publique (DICS).

Important : votre enfant est libre de participer ou non à cette enquête ! S'il ne souhaite pas y participer, le questionnaire ne lui sera pas distribué et il ne portera pas d'accéléromètre. Cette enquête n'est pas contraignante, au contraire elle vise à améliorer la qualité de l'enseignement de l'éducation physique en milieu scolaire. Je serais ravi que votre enfant y participe, pour autant que votre enfant et vous-mêmes soyez d'accord.

La participation au cours d'éducation physique reste obligatoire et tous les élèves participeront aux 6 séances prévues. L'endurance fait partie du programme d'éducation physique du CO de la Tour-de-Trême.

Je vous remercie du temps accordé à la lecture de cette lettre et je vous présente, chers parents, mes respectueuses salutations.

Le maître d'éducation physique

David Brügger

Nom, Prénom :

☐ Notre enfant participera à l'enquête

☐ Notre enfant ne participera pas à l'enquête

☐ Nous souhaitons connaître les conclusions générales de l'enquête

Signature :

6.4 Demande d'autorisation DICS



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FRIBURGER

Service de l'enseignement obligatoire de langue
française SEnOF
Amt für französischsprachigen obligatorischen
Unterricht FOA

Demande d'autorisation pour mener une enquête dans un établissement scolaire

Prière de :

- > Compléter les points 1 à 9
- > De prendre connaissance du document annexé « Directives DICS relatives aux enquêtes effectuées auprès du corps enseignant, des classes, des élèves et des parents d'élèves »
- > Retourner ce formulaire avec une lettre d'accompagnement, si nécessaire avec des explications supplémentaires

1. Personne ou autorité responsable de / ou cautionnant l'enquête Fonction, lieu d'enseignement ou institut de formation / de recherche, coordonnées et contacts	Urs Mäder, Office fédéral du sport, Macolin
2. Auteur-e de la demande Nom(s) et prénom(s) adresse exacte, numéro de téléphone, téléphone portable, courriel	David Brügger, Rte des Pommiers 2a, 1723 Marly, 079 644 65 06, david.bruegger@unifr.ch
3. Activité actuelle de l'auteur-e de la demande Lien de formation, école, classe, études	Etudiant en Master (Sciences du sport) à l'Université de Fribourg Enseignant (40%) en sport au CO de La Tour
4. Contexte de l'enquête Travail de diplôme, travail de maturité, mémoire, etc...	Travail de Master
5. Thème de l'enquête Joindre la méthodologie de la recherche et un exemplaire du questionnaire	L'entraînement en endurance pour EPS en milieu scolaire. Les tests concernent les performances (fréquences cardiaques) et le plaisir ressenti par les élèves (questionnaire).
6. Durée pressentie pour répondre à l'enquête Pour les élèves, pour les enseignant-e-s	20 minutes
7. Ecoles et classes souhaitées Etablissement-s scolaire-s envisagé-s, nombre de classes / d'élèves, degré d'enseignement, autre-s	CO de La Tour 2 classes de 1ère année (éducation physique)
8. Période souhaitée Date, semaines ou mois	début mai
9. Remarque(s) complémentaire(s)	voir lettre d'accompagnement

Date :

Signature :

Pour les écoles enfantines et primaires, retourner à : DICS, SEnOF, M. Pierre Dessibourg, Chef de service adjoint, Rue de l'Hôpital 1, cp, 1701 Fribourg, T +41 26 305 12 27, pierre.dessibourg@fr.ch. Pour le CO, retourner à : DICS, SEnOF, M. Roby Zufferey, Adjoint du chef de service, Rue de l'Hôpital 1, cp, 1701 Fribourg, T +41 26 305 12 68, robert.zufferey@fr.ch

—
Direction de l'instruction publique, de la culture et du sport DICS
Direktion für Erziehung, Kultur und Sport EKSD

Autorisation de mener une enquête

Après analyse de la présente demande, le Service de l'enseignement obligatoire de langue française (SEnOF) vous donne son accord pour mener cette enquête selon les modalités énoncées ci-dessus auprès des écoles suivantes :

Personne responsable dans l'école	pour 2 classes au CO de La Tour-de-Trême , prière de prendre contact avec le directeur : M. Frédéric Ducrest 026 919 29 00 - direction.latour@co-gruvere.ch
--	---

Remarques :

Ci-joint, les directives de la DICS relatives aux enquêtes effectuées auprès du corps enseignant, des classes, des élèves et des parents d'élèves. Nous vous demandons d'en prendre note et de les appliquer.

Nous attirons aussi votre attention sur la protection des données récoltées et l'anonymat requis pour ce genre d'enquête. Après analyse des résultats, la base de données sera détruite. En principe, le requérant ne conduit pas personnellement la recherche dans les écoles. Ce sont les enseignants de l'établissement qui s'occupent de la passation. Pour vous, la situation est différente puisque vous allez prendre en charge la classe d'intervention pour le déroulement des séances d'entraînement qui suit un protocole précis.

Si cela était possible, le SEnOF aurait plaisir à prendre connaissance des résultats de votre enquête. Merci d'avance...

En vous souhaitant plein succès dans la poursuite de vos travaux et en restant à votre disposition pour tout renseignement complémentaire, nous vous prions d'agréer, Monsieur, nos salutations les meilleures.

R. Zufferey



Adjoint du chef de service

Fribourg, le 26 mars 2012

Copie à

- M. Frédéric Ducrest, Directeur de l'établissement du CO de La Tour-de-Trême



CANTON DE FRIBOURG / KANTON FREIBURG

Direction de l'instruction publique, de la culture et du sport
Direktion für Erziehung, Kultur und Sport

**Directives relatives aux enquêtes
effectuées auprès du corps enseignant,
des classes, des élèves et des parents d'élèves**

- 1 Les demandes s'appuyant sur des projets de recherche dûment planifiés doivent être adressées par écrit au Service concerné de la Direction, au moins quatre semaines d'école avant la date prévue pour le début des travaux de recherche. Aucune enquête ne pourra avoir lieu durant les mois de mai et juin (fin de l'année scolaire).
- 2 Pour l'approbation des projets de recherche, le Service se base sur des critères, tels que besoins de la Direction, charge du corps enseignant, des classes, des élèves et de parents d'élèves et compatibilité des projets de recherche avec la politique éducative de la Direction.
- 3 En cas d'acceptation de la part du Service, celui-ci coordonne les enquêtes en accord avec la Conférence des inspecteurs (degrés préscolaire et primaire), la Conférence des directeurs (degrés secondaires), ou les directeurs ou directrices des écoles spécialisées.
- 4 Le projet de recherche doit émaner d'une institution reconnue et doit être en lien direct avec des questions relatives à l'école et/ou à l'éducation.
- 5 L'enquête ne peut débiter qu'après que le requérant (la requérante) ait expressément déclaré se tenir strictement aux instructions de l'Autorité cantonale de surveillance en matière de protection des données.
- 6 Aucune adresse ne sera communiquée, ni par la Direction, ni par les écoles. Le cas échéant, le requérant ou la requérante fournira les enveloppes remplies et affranchies que les écoles adresseront et posteront.
- 7 Le matériel d'information accompagnant l'enquête indiquera qui a fourni les adresses.
- 8 La Direction et chaque école seront informées à l'avance du contenu des enveloppes et pourront demander que des compléments soient apportés.
- 9 La Direction se réserve le droit de demander au requérant (à la requérante) d'informer les institutions concernées et le Service des résultats de l'enquête.

Fribourg, le 1^{er} décembre 2008


Isabelle Chassot
Conseillère d'Etat, Directrice

Annexe : instructions No 1 « Projets de recherche non médicale »

7 Déclaration personnelle

« Je sous-signé certifie avoir réalisé le présent travail de façon autonomie, 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

8 Droits d'auteurs

« Je sous-signé reconnait 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.

Le cession à tiers des droits d'auteur par l'Université est soumise à l'accord du sous-signé uniquement.

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

Lieu, date

Signature