

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITE ABDERRAHMAN MIRA «BEJAIA»

Faculté des Sciences Humaines et Sociales

Département des STAPS

Mémoire de fin de cycle

- En vue de l'obtention du diplôme de Master en Sciences et Techniques
des Activités Physiques et Sportives
 - Filière : Entraînement Sportif.
 - Spécialité : entraînement sportif

Thème

Validité de l'échelle RPE avec « emoji » pour
l'évaluation de la charge d'entraînement chez les
jeunes footballeurs U13

Cas :

Réalisé par :

M. ATIA Zine Eddine Islem

M. HAMITOUCHE Bilal

Encadré par :

Dr. HADJI Abderrahmen

Année universitaire 2024/2025

Dédicace

À la mémoire de mon grand-père **Baba Mohamed** et de ma grand-mère **Mamie**,
que Dieu les accueille dans Son vaste paradis et leur accorde Sa
miséricorde.

Leur amour et leur sagesse continuent de guider mes pas.

À **ma chère mère**, pour son amour inconditionnel, ses sacrifices et
son soutien indéfectible,
sans qui rien n'aurait été possible.

À **mon père**, pour sa bienveillance et ses encouragements constants.

À **mon frère et ma sœur**, pour leur présence, leur affection et leur
soutien tout au long de ce parcours.

À ma professeure de sport **Aïcha Harkouk**, qui a su éveiller en moi la
passion pour **l'activité physique et le sport**.
Merci pour votre inspiration et votre impact durable.

À **mon collègue et ami Kherouni Seddik**, pour sa camaraderie, ses
conseils et sa présence constante.

À **mon binôme et ami, Hamitouche Bilal**, pour son engagement, son
sérieux et son esprit de collaboration.

Merci pour cette belle aventure humaine et professionnelle partagée
durant ce mémoire

zinou

Dédicace

Je dédie ce travail, fruit de plusieurs années d'efforts, de doutes, mais aussi d'apprentissages et d'accomplissements, à ceux qui ont toujours été à mes côtés.

À ma famille, pilier inébranlable de ma vie :
À mon père, pour sa force tranquille et son soutien indéfectible,
À ma mère, pour son amour infini et ses prières silencieuses,
À mes frères, pour leur présence, leur encouragement et leurs sourires.

À mes enseignants de l'Université de Béjaïa, qui m'ont transmis le goût du savoir, l'exigence du travail bien fait, et la rigueur intellectuelle. Merci pour votre engagement, votre patience et votre bienveillance.

Et tout particulièrement, à **Mme Benhimi Meriem**, ma professeure au CEM, qui, par sa passion, sa générosité et ses encouragements, a éveillé en moi la curiosité et le désir d'apprendre. Merci d'avoir cru en moi dès le début.

Ce mémoire vous est dédié avec respect, reconnaissance et affection.

Bilal

Remerciements

Nous tenons à exprimer nos plus sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire.

Nos remerciements vont tout d'abord à **Dr. HADJI Abderrahmen**

Pour son accompagnement, ses conseils avisés, sa patience et sa disponibilité tout au long de ce travail.

Nous remercions également l'ensemble de l'équipe pédagogique du **Master 2 STAPS** de l'**Université Abderrahmane Mira de Béjaïa**, pour la qualité de l'enseignement et le cadre de formation offert durant ce parcours.

Un grand merci à **nos familles respectives**, pour leur soutien moral et affectif, leurs encouragements et leur confiance en nous tout au long de nos études.

Nous exprimons également notre gratitude à **nos camarades de promotion**, pour leur camaraderie, les échanges constructifs et l'entraide partagée.

Enfin, nous tenons à souligner la qualité du travail d'équipe, la confiance et la rigueur qui ont animé notre binôme tout au long de cette recherche. Ce mémoire est le fruit d'un effort commun fondé sur l'écoute, la complémentarité et la motivation partagée.

Liste des abréviations

Abréviation	Signification
FC	Fréquence cardiaque
RPE	Rating of Perceived Exertion (Échelle de perception de l'effort)
CR10	Category Ratio 10 Scale (Échelle CR10 de Borg)
RPE Emoji	Échelle RPE utilisant des émoticônes, adaptée aux enfants
bpm	Battements par minute
U10	Under 10 (catégorie des moins de 10 ans)
U13	Under 13 (catégorie des moins de 13 ans)
VMA	Vitesse Maximale Aérobie
VO₂max	Consommation maximale d'oxygène
STAPS	Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives
p	Valeur de signification statistique
r	Coefficient de corrélation de Pearson
M	Moyenne
ET	Écart-type
FC Béjaïa	Football Club de Béjaïa
FE Tazmalt	Filante Etoile de Tazmalt
CR	Catégorie Ratio
HRmax	Fréquence cardiaque maximale (Heart Rate maximum)
n	Taille de l'échantillon
SD	Standard Deviation (Écart-type en anglais)

Liste des figures

Figure 1 échelle RPE avec emojis CR10 simplifiée.....	41
Figure 2 échelle OMNI enfant (inspiré de Robertsons et Utter).....	42
Figure 3 échelle CR10 emoji utilisé lors des tests	47
Figure 4 Nuage de points représentant la relation entre la fréquence cardiaque et la RPE Emoji sur l'ensemble des données.....	52
Figure 5 Nuage de points représentant la corrélation FC - RPE Emoji lors du test de navettes.....	54
Figure 6 Nuage de points représentant la corrélation FC - RPE Emoji lors du jeu réduit.	55
Figure 7 Nuage de points représentant la corrélation FC - RPE Emoji lors du circuit technique.....	56
Figure 8 graphique de l'évolution de la corrélation FC-RPE selon le type d'effort	57
Figure 9 corrélation FC-RPE séance par séance	58

Liste des tableaux

Tableau 1 indicateur de la charge externe	25
Tableau 2 indicateur de la charge interne	26
Tableau 3 représente les principales échelles RPE	33
Tableau 4 represente l'échelle de borg 6-20.....	34
Tableau 5 objectif des support visuels et leur effets sur l'enfant	40
Tableau 6 tableau statistique FC et RPE Emoji	51
Tableau 7 représente la corrélation FC et RPE des diffèrent type de test réaliser	53
Tableau 8 coefficient r de Pearson séance par séance	57

Table des matières

Introduction	10
Cadre théorique	12
Chapitre I	13
L'entraînement chez les jeunes footballeurs	13
1. L'entraînement chez les jeunes footballeurs	14
2. Développement moteur, physiologique et psychologique chez les U13	15
3. L'importance de la motivation et du plaisir dans l'apprentissage	18
4. La perception de l'effort chez les jeunes sportifs : un enjeu pédagogique	20
Chapitre II	22
La notion de charge d'entraînement	22
1. Charge interne vs. Charge externe	23
2. Indicateurs utilisés pour mesurer la charge	25
3. Les méthodes de quantification de la charge d'entraînement	27
4. L'intérêt du suivi de la charge chez les jeunes sportifs	29
Chapitre III	32
La perception de l'effort et la RPE	32
1. Définition de la perception de l'effort	33
2. Les échelles de mesure : introduction à la RPE	33
3. Définition, origine (Borg, OMNI, CR10...)	34
4. Application de la RPE chez l'enfant	35
5. Validité de la RPE chez les enfants	37
6. Apports des supports visuels dans l'utilisation de la RPE chez les enfants	39
Cadre méthodologique	44
Echantillon	45
Outils et instruments de mesure	46
Protocole de collecte de données	48

Méthode d'analyse des données	48
Statistiques descriptives	48
Analyse de la relation entre FC et RPE Emoji	49
Objectif de l'analyse	49
Résultat	50
Statistiques descriptives	51
Corrélation entre la fréquence cardiaque et la RPE Emoji	51
Corrélation générale entre la fréquence cardiaque et la perception de l'effort (RPE Emoji)	51
Corrélations spécifiques selon le type d'exercice	53
Discussion des résultats	59
Discussion	60
Synthèse des résultats	60
Comparaison avec la littérature	61
Interprétation des différences selon le type d'effort	61
Limites de l'étude	62
Perspectives et applications pratiques	62
Conclusion générale	63
Références Bibliographique	64

Introduction

L'activité physique et sportive joue un rôle essentiel dans le développement global de l'enfant. Sur les plans moteur, cognitif, social et émotionnel, la pratique régulière du sport contribue non seulement à une meilleure santé, mais aussi à l'apprentissage de valeurs fondamentales telles que l'esprit d'équipe, le respect et la persévérance (Bailey et al., 2009); (WHO, 2020) Parmi les disciplines les plus populaires chez les jeunes, le football occupe une place centrale dans de nombreux pays, notamment en Algérie, où il constitue une véritable école de vie pour des milliers d'enfants (Amara, 2012).

Dans le cadre de l'entraînement des jeunes footballeurs, les éducateurs doivent composer avec une population en pleine croissance, dont les capacités physiques, la tolérance à l'effort et les réactions à la fatigue diffèrent largement de celles des adultes (Lloyd & Oliver, 2012). Il est alors essentiel de disposer d'outils adaptés pour planifier, suivre et ajuster les charges d'entraînement, afin d'optimiser les performances tout en prévenant les risques de blessure, de surcharge ou de démotivation (Bergeron et al., 2017) ; (Faigenbaum & Myer, 2010)

Traditionnellement, les entraîneurs s'appuient sur des indicateurs objectifs tels que la fréquence cardiaque, la durée ou le nombre de répétitions pour évaluer l'intensité d'une séance (Impellizzeri, 2005). Bien que ces méthodes soient efficaces, elles peuvent s'avérer coûteuses, complexes à mettre en place, voire inadaptées dans un cadre amateur. C'est pourquoi l'analyse de la charge interne — c'est-à-dire la réponse individuelle à l'effort sur les plans physiologique et psychologique — suscite un intérêt croissant.

Parmi les indicateurs de charge interne, la perception subjective de l'effort (RPE – Rating of Perceived Exertion) représente une méthode simple, économique et non invasive (Foster et al., 2001); (Borresen & Lambert, M. I., 2009). Initialement développée pour les adultes, la RPE a été adaptée pour les enfants sous forme d'échelles visuelles intégrant des couleurs, des visages ou des emojis afin de faciliter la compréhension (Robertson & Noble, B.J., 1997); (Utter et al., 2002).

Ces adaptations visent à surmonter les limites de compréhension chez les plus jeunes, qui peuvent rencontrer des difficultés à s'autoévaluer avec des échelles abstraites ou numériques (Williams et al., 2012); (Robertson R. J., 2004) Néanmoins, malgré leur potentiel, ces outils visuels restent encore peu étudiés dans des contextes d'entraînement réels, notamment dans le football de jeunes (Pires et al., 2021)

L'évaluation de la charge d'entraînement chez les jeunes sportifs représente un enjeu majeur pour les éducateurs, car elle permet d'ajuster les contenus en fonction des capacités réelles des enfants. Si les outils technologiques comme les cardiofréquencemètres sont efficaces, ils restent souvent peu accessibles et parfois inadaptés à la pratique amateur. Dans ce contexte, une question essentielle se pose : une échelle RPE visuelle, conçue pour les enfants à l'aide d'emojis, peut-elle être utilisée comme un outil simple, compréhensible et fiable pour mesurer la charge interne chez de jeunes footballeurs ?

Cadre théorique

Chapitre I

L'entraînement chez les jeunes footballeurs

1. L'entraînement chez les jeunes footballeurs

L'entraînement chez les jeunes footballeurs constitue une étape fondamentale dans le développement global du joueur. Dès les catégories U10–U13, les enfants entrent dans une phase dite de préformation, où les objectifs dépassent la simple performance pour s'orienter vers l'apprentissage moteur, la structuration des bases techniques, la découverte des principes tactiques, et l'éveil des qualités physiques.

À cet âge, l'organisme est en pleine croissance. Les enfants présentent des caractéristiques physiologiques spécifiques : système cardio-respiratoire immature, faible capacité anaérobie, forte composante aérobie, grande capacité de récupération et un système nerveux très plastique (Malina et al., 2004). Ces particularités nécessitent une approche pédagogique adaptée, fondée sur la variété, le plaisir, la progressivité et le respect des rythmes de développement individuels.

Selon les préconisations de la Fédération Française de Football (FFF, 2022) l'entraînement des U13 doit se centrer sur le développement de la motricité globale, l'appropriation des gestes techniques fondamentaux (conduite de balle, passes, tirs), et l'initiation à la prise de décision tactique dans des situations simples de jeu. La logique d'apprentissage doit privilégier des formes jouées (ex : jeu réduit, ateliers avec ballon), favorisant l'engagement cognitif, émotionnel et physique de l'enfant.

D'un point de vue physique, les enfants de 9–10 ans disposent d'une bonne endurance de base mais restent peu tolérants aux efforts très intenses ou prolongés. L'introduction du travail intermittent, ludique et de courte durée est alors pertinente. Par ailleurs, leur perception de l'effort est encore en construction, ce qui rend intéressant l'usage d'outils comme la RPE, à la fois pour évaluer la charge interne mais aussi pour développer leur conscience corporelle et leur autonomie dans la gestion de l'effort (Eston & Parfitt, 2007).

Enfin, l'entraînement doit tenir compte des facteurs psychologiques propres à cet âge : fort besoin de reconnaissance, motivation extrinsèque importante, faible tolérance à la frustration, et une attention limitée dans le temps. Cela implique une organisation dynamique, rythmée, valorisante, dans un environnement sécurisant et encadré par un éducateur capable d'adapter les consignes.

2. Développement moteur, physiologique et psychologique chez les U13

Développement moteur chez les U13

« Le développement moteur des enfants âgés de 11 à 13 ans est une phase cruciale dans l'apprentissage des compétences motrices fondamentales, essentielles pour la pratique du football. À cet âge, les jeunes footballeurs connaissent une amélioration notable de leur coordination, de leur équilibre, et de leur souplesse » (Malina et al., 2004). Ils sont désormais capables d'exécuter des gestes techniques de plus en plus complexes et de les intégrer dans des situations de jeu. Toutefois, leurs capacités motrices spécifiques restent en développement, ce qui nécessite un entraînement structuré qui favorise la répétition des gestes techniques tout en introduisant progressivement des situations de jeu.

Les exercices de motricité globale, comme les sprints, les sauts, les déplacements latéraux et les changements de direction, permettent aux enfants de développer une agilité accrue, essentielle pour les déplacements rapides sur le terrain. L'apprentissage des gestes techniques du football, tels que la conduite de balle, la passe, le contrôle, et le tir, se base sur des exercices simples mais efficaces qui tiennent compte de la plupart des dimensions motrices (Baquet, 2001). L'objectif à cet âge est d'instaurer des bases solides pour l'apprentissage technique ultérieur, qui pourra être approfondi au fil des années.

L'accent doit être mis sur la diversité des exercices. En effet, les enfants de 11-13 ans apprennent mieux dans des environnements variés et stimulants, ce qui encourage la répétition des gestes tout en évitant la monotonie. Les jeux réduits, par exemple, sont parfaits pour travailler la technique tout en offrant un cadre ludique, où les enfants peuvent s'entraîner de manière dynamique et engagée.

Développement physiologique chez les U13

Le développement physiologique des jeunes footballeurs U13 se caractérise par des changements importants dans les capacités physiques, bien que l'organisme de l'enfant soit encore immature à cet âge. À cet âge, les jeunes enfants commencent à développer leur système cardiovasculaire. La capacité aérobie commence à se structurer et permet de réaliser des efforts modérés pendant des périodes plus longues. Cependant, les enfants de cet âge ont encore une capacité anaérobie limitée, ce qui signifie qu'ils ne sont pas encore capables de maintenir des efforts intenses pendant de longues périodes. Cela limite leurs performances dans les exercices physiques de haute intensité et dans les compétitions longues.

La musculature des jeunes footballeurs est encore en développement. Les fibres musculaires lentes prédominent encore dans leur corps, ce qui leur permet de maintenir des efforts d'endurance à une intensité modérée, mais les efforts explosifs ou prolongés les fatiguent plus rapidement. C'est pour cette raison que l'entraînement physique des jeunes footballeurs doit être basé sur des exercices de faible à moyenne intensité, permettant un développement progressif des capacités musculaires sans risquer de provoquer de blessures dues à une surcharge ou à une sollicitation excessive.

Il est donc essentiel d'adapter l'intensité des exercices physiques à leur niveau de développement. Les séances d'entraînement doivent inclure des périodes de récupération adéquates pour permettre une bonne récupération après des efforts physiques. L'exercice fractionné (travail intermittent) est souvent recommandé, car il permet d'améliorer les capacités aérobie et anaérobie tout en respectant les limites physiologiques des enfants. (Balyi, 2013) L'enchaînement de sprints courts suivis de périodes de récupération permet de stimuler leur système cardiorespiratoire de manière modérée, sans créer de risques liés à des efforts excessifs.

Développement psychologique chez les U13

Le développement psychologique des jeunes footballeurs U13 est un aspect fondamental à prendre en compte dans l'organisation de l'entraînement. À cet âge, les enfants traversent une période de maturation cognitive où ils commencent à être capables de comprendre des concepts abstraits tels que les tactiques de jeu, les rôles des joueurs, et la stratégie globale. Cependant, leur attention et leur concentration restent limitées, en particulier lorsqu'ils sont confrontés à des informations trop complexes. Il est donc important de maintenir un cadre d'apprentissage simple, ludique et structuré, dans lequel les enfants peuvent saisir progressivement des informations sans se sentir dépassés.

Les jeunes enfants sont également en pleine phase de développement de leur identité sportive et sont fortement influencés par les récompenses externes, comme les compliments de l'entraîneur, les applaudissements des coéquipiers et les résultats des matchs. C'est pourquoi il est essentiel de maintenir une approche positive et encourageante, en valorisant les réussites, mais aussi en apprenant à gérer les erreurs et les échecs. Une bonne gestion de la motivation extrinsèque (par des encouragements et des reconnaissances) et intrinsèque (en favorisant l'envie de s'améliorer par soi-même) est cruciale pour maintenir l'engagement des enfants dans l'activité (Vallerand R. J., 1999).

« Le développement de la motivation intrinsèque, par l'autonomie et la capacité à apprécier les défis et la progression, doit être encouragé. Les enfants doivent ressentir que leurs efforts sont valorisés et qu'ils progressent dans un environnement où l'échec est perçu comme une opportunité d'apprendre, et non comme une source de frustration ou de découragement » (Duda, 2013).

Spécificités de l'entraînement en football à cet âge

Objectifs pédagogiques et ludiques

L'entraînement des jeunes footballeurs U13 repose sur des objectifs pédagogiques clairs visant à encourager le développement des compétences techniques de base tout en maintenant l'aspect ludique de la pratique. L'objectif principal est d'instaurer des fondations solides pour le futur, tant sur le plan technique que physique, en s'assurant que l'enfant acquiert des bases solides dans les gestes fondamentaux du football.

Selon les recommandations de la Fédération Française de Football (Football, 2023), l'entraînement chez les U13 doit reposer sur des situations ludiques et techniques adaptées au niveau de développement de l'enfant :

L'entraînement doit être conçu pour encourager la motivation intrinsèque, ce qui implique d'organiser des séances stimulantes, dynamiques et adaptées à leur âge, permettant aux enfants d'expérimenter des situations de jeu variées et de prendre plaisir à s'entraîner. Les jeux réduits et les exercices ludiques sont particulièrement efficaces, car ils permettent de travailler la technique tout en favorisant la collaboration et la prise de décision dans un environnement compétitif mais non stressant (Williams, 2000). L'aspect compétitif est également important, mais il doit être présenté de manière à ne pas pénaliser les enfants face à des échecs.

Travail physique et intensité

L'intensité de l'entraînement chez les jeunes footballeurs doit être modulée en fonction de leurs capacités physiologiques. L'accent est mis sur des exercices courts et intenses mais adaptés à leur niveau de développement. Les sprints, les changements de direction et les déplacements rapides sont des exercices incontournables pour améliorer leur agilité et leur vitesse. Cependant, l'entraînement ne doit jamais dépasser les limites physiques de l'enfant, et les périodes de récupération doivent être suffisantes pour permettre une bonne gestion de l'effort.

Les exercices doivent également inclure une dimension ludique, ce qui permet de maintenir une bonne motivation et de favoriser une expérience positive de l'activité physique. Le travail physique doit être toujours associé à des moments de jeu, afin de donner un sens à l'effort et de permettre aux enfants de s'exprimer dans des situations réelles de jeu.

Type d'exercices et diversité

La diversité des exercices est essentielle pour capter l'attention des jeunes footballeurs et pour stimuler leur développement moteur et cognitif. Les exercices doivent être conçus de manière à favoriser une approche globale, incluant à la fois des aspects techniques, tactiques, physiques et psychologiques. L'introduction de petits jeux collectifs permet de combiner ces différents aspects tout en favorisant l'intégration des principes tactiques de base.

Les ateliers techniques, comme les passes, les contrôles et les dribbles, doivent être organisés de manière à encourager la répétition sans tomber dans la monotonie. En parallèle, l'introduction de situations de jeu simples (par exemple, des matchs en petits groupes de 3 contre 3 ou 4 contre 4) permet d'appliquer les principes appris tout en développant la prise de décision, l'esprit d'équipe et l'intelligence tactique.

3. L'importance de la motivation et du plaisir dans l'apprentissage

L'apprentissage chez l'enfant, et en particulier dans le cadre sportif, est indissociable des notions de plaisir et de motivation. Ces deux dimensions représentent des leviers fondamentaux dans la mise en place d'un processus d'entraînement efficace et durable. À l'âge de 11-13 ans, les enfants pratiquent avant tout pour le plaisir de jouer, d'être avec leurs camarades, et de progresser dans un environnement stimulant. À ce titre, l'entraîneur a un rôle déterminant dans le maintien et le développement de cette motivation. (Vallerand R. J., 2007)

La motivation intrinsèque : un moteur clé de l'engagement

Selon la théorie de l'autodétermination (Deci & Ryan, 1985) la motivation intrinsèque – c'est-à-dire celle qui pousse un individu à pratiquer pour le plaisir et l'intérêt qu'il y trouve – est la plus durable et la plus favorable à l'apprentissage. Chez les jeunes footballeurs, elle se manifeste par :

- Le plaisir de toucher le ballon,
- Le sentiment de progresser,
- Le goût du jeu collectif.

Favoriser cette motivation nécessite de proposer des séances où l'enfant se sent compétent, autonome et intégré socialement. Ces trois besoins psychologiques fondamentaux sont au cœur du modèle motivationnel proposé par (Deci & Ryan, 1985).

Le plaisir comme vecteur de performance

Le plaisir, quant à lui, joue un rôle de régulateur affectif. Il permet à l'enfant d'associer l'effort à une expérience positive, ce qui renforce sa persévérance et son engagement dans l'activité. Des études montrent que les enfants qui ressentent du plaisir dans leur pratique sont plus susceptibles de :

- S'impliquer activement dans les tâches,
- Accepter des défis,
- Mieux tolérer la difficulté et la fatigue.

Ce lien entre plaisir et effort est essentiel, notamment lorsqu'on cherche à évaluer la perception de l'effort (comme c'est le cas avec la RPE) : un effort vécu positivement sera moins perçu comme contraignant, même s'il est intense.

Le rôle central de l'éducateur sportif

L'éducateur joue un rôle essentiel dans l'entretien de la motivation chez les jeunes. Par ses choix pédagogiques, il influence fortement le climat de la séance. Il s'agit notamment :

- D'adopter une approche bienveillante et valorisante,
- De proposer des exercices variés et ludiques,
- De favoriser la réussite et l'estime de soi,
- D'ajuster les consignes et objectifs au niveau réel des enfants.

Un enfant qui prend du plaisir à s'entraîner sera davantage enclin à faire des efforts, à persévérer face à la difficulté et à développer une meilleure conscience corporelle et cognitive de ses sensations, ce qui renforce la validité des indicateurs comme la RPE.

4. La perception de l'effort chez les jeunes sportifs : un enjeu pédagogique

Chez les enfants, la perception de l'effort constitue une compétence en développement qui ne va pas de soi. Contrairement aux adultes, les jeunes sportifs n'ont pas toujours les outils cognitifs et corporels nécessaires pour évaluer précisément l'intensité de leur effort physique. Comprendre comment cette perception se construit, et comment elle peut être accompagnée, constitue un véritable enjeu pédagogique pour l'entraîneur, en particulier dans le cadre de la régulation de la charge d'entraînement.

Une construction progressive

La perception de l'effort repose sur des signaux physiologiques (respiration, fréquence cardiaque, douleur musculaire, fatigue), mais aussi sur une interprétation subjective de ces signaux. Or, chez les enfants, cette capacité est encore immature :

- Ils ont souvent du mal à mettre des mots sur ce qu'ils ressentent.
- Leur perception est influencée par le contexte émotionnel, le jeu, les pairs, ou encore les encouragements.
- Ils peuvent surestimer ou sous-estimer leur effort réel.

Selon (Bar-Or, 1996) la capacité à auto évaluer l'effort devient plus fiable à partir de 11-12 ans, bien que certaines études aient montré que des enfants plus jeunes pouvaient aussi apprendre à le faire correctement avec des outils adaptés et un accompagnement progressif.

L'importance de l'éducation à l'effort

Il est donc essentiel de considérer la perception de l'effort non pas comme une compétence innée, mais comme une habileté éducative à développer. À ce titre, elle doit être explorée, verbalisée, contextualisée à travers la pratique. Cela passe par :

- Des questionnements réguliers sur les ressentis (« Tu as eu l'impression que c'était facile ou dur ? ») ;
- Des supports visuels (émoticônes, couleurs, schémas) pour rendre l'intensité plus concrète ;
- Une valorisation de la conscience corporelle dans les séances.

L'enjeu pédagogique est double : permettre à l'enfant de mieux se connaître, mais aussi de mieux gérer ses efforts dans une perspective d'apprentissage autonome et durable.

Une clé pour individualiser l'entraînement

Pour l'éducateur, comprendre comment un enfant perçoit l'effort permet d'adapter :

- L'intensité des exercices,
- Les temps de récupération,
- Les contenus proposés en fonction de la réception subjective de la charge.

La prise en compte de la perception de l'effort, en complément des indicateurs objectifs (temps, distances, fréquence cardiaque), constitue donc une porte d'entrée vers un entraînement plus individualisé et plus respectueux du développement de **l'enfant**.

Chapitre II

La notion de

charge

d'entraînement

1. Charge interne vs. Charge externe

La charge d'entraînement désigne l'ensemble des sollicitations physiques, physiologiques et psychologiques auxquelles un athlète est exposé dans le cadre de sa pratique sportive, dans le but de provoquer des adaptations favorables à la performance. Elle correspond à la combinaison du volume et de l'intensité de l'exercice, mais aussi à la manière dont l'organisme y réagit et s'adapte.

Selon (Soligard et al., 2016) La charge d'entraînement ne se limite pas à une simple accumulation de travail. Elle constitue une interface entre la planification théorique de l'entraînement et la réalité de son impact sur l'individu. C'est un concept clé pour les entraîneurs et préparateurs physiques, car une charge bien dosée permet de :

- Stimuler les adaptations (endurance, force, vitesse, etc.),
- Favoriser la progression,
- Éviter les blessures,
- Et prévenir le surmenage ou le sous-entraînement.

Selon (Impellizzeri, 2005), la charge peut être vue comme « la somme des stimuli d'entraînement imposés à un athlète, prenant en compte à la fois l'exercice réalisé et la réponse de l'organisme à cet exercice ».

On distingue ainsi deux composantes majeures :

- La charge externe : ce que l'athlète fait (quantifiable objectivement — distance, durée, intensité, etc.).
- La charge interne : ce que l'athlète ressent ou subit (réactions physiologiques, perceptions, fatigue, etc.).

La compréhension et la quantification précise de la charge d'entraînement sont essentielles pour garantir une progression constante tout en respectant les capacités individuelles, l'âge, le niveau d'entraînement et les objectifs. Dans le cas des jeunes athlètes, comme les footballeurs U10, il est particulièrement important de surveiller la charge afin de préserver la santé, favoriser le plaisir de pratiquer, et éviter des déséquilibres de croissance ou de surcharge.

Charge externe

La charge externe correspond à l'intensité et au volume de travail réellement effectués lors d'une activité physique, indépendamment de la réponse de l'organisme. Elle est quantifiable objectivement, par des outils de mesure comme :

- La distance parcourue (GPS),
- La vitesse de déplacement,
- Le nombre de sprints ou d'accélération,
- La durée d'exercice,
- Les données de puissance (en cyclisme, par exemple),
- Les répétitions/charges en musculation.

Elle donne des informations précises sur les exigences mécaniques et physiques de l'entraînement, mais ne renseigne pas directement sur la façon dont l'athlète tolère ou perçoit ces efforts.

Charge interne

La charge interne correspond à la réaction physiologique ou psychologique de l'individu face à la charge externe. Elle reflète comment le corps et le système nerveux central s'adaptent ou réagissent à l'effort.

Elle peut être mesurée à travers différents indicateurs :

- La fréquence cardiaque (FC),
- La lactatémie (taux de lactate sanguin),
- La consommation d'oxygène (VO₂),
- La température corporelle,
- La perception de l'effort (RPE).

La charge interne est plus individuelle, car à travail égal, deux athlètes peuvent réagir très différemment selon leur état de forme, leur niveau, leur fatigue, ou leur motivation.

La RPE (Rating of Perceived Exertion) est un indicateur subjectif mais très utile de la charge interne, notamment chez les jeunes, car elle est facile à administrer et ne nécessite pas d'équipement sophistiqué.

2. Indicateurs utilisés pour mesurer la charge

Tableau 1 indicateur de la charge externe

Indicateur	Description	Application dans le football
Distance parcourue	Mesurée via GPS ou podomètre	Évaluation du volume de course en match ou à l'entraînement
Vitesse moyenne/maximale	Analyse de l'intensité des déplacements	Permet d'adapter les charges selon les postes ou les objectifs
Nombre de sprints	Quantification des efforts explosifs répétés	Reflète l'intensité des efforts fournis
Accélérations/Freinages	Nombre d'efforts de changement de rythme	Évaluation de la dynamique de jeu
Durée d'exercice	Temps total de travail effectué	Indicateur général de volume de séance

Source : Synthèse d'après (Akenhead et al., 2013), (Buchheit & Laursen, P. B., 2013), et (Malone et al., 2015)

Indicateur charge interne

Tableau 2 indicateur de la charge interne

Indicateur	Description	Avantages / Limites
Fréquence cardiaque	Mesure de la réponse cardiovasculaire à l'effort	Fiable mais nécessite des capteurs
Lactatémie	Concentration de lactate dans le sang	Très précis mais invasif et coûteux
Consommation d'oxygène (VO ₂)	Mesure de la capacité aérobie	Utilisable en laboratoire uniquement
RPE (perception de l'effort)	Échelle subjective d'évaluation de l'intensité	Simple, non invasive, bien adaptée aux jeunes

Source : Synthèse d'après (Foster et al., 2001), (Borresen & Lambert, M. I., 2009), et (Impellizzeri, 2005)

Chez les jeunes footballeurs, l'usage de la RPE est pertinent car il permet d'évaluer la perception de l'intensité de l'effort de manière adaptée à l'âge, sans outil matériel complexe.

La RPE comme indicateur de la charge interne

Parmi les outils permettant d'évaluer la charge interne, l'échelle de perception de l'effort (RPE pour Rating of Perceived Exertion) occupe une place centrale, notamment dans le contexte de la pratique sportive chez les jeunes. Mise au point par Gunnar Borg dans les années 1970, la RPE repose sur une auto-évaluation subjective de l'intensité de l'effort perçu par l'athlète, généralement exprimée sur une échelle numérique.

Il existe plusieurs versions de cette échelle, dont les plus couramment utilisées sont :

- L'échelle Borg 6–20 (où 6 = repos, 20 = effort maximal), (Borg, 1998)
- Et l'échelle CR10 de Foster (où 0 = aucun effort, 10 = effort maximal), souvent utilisée dans les sports collectifs. (Foster et al., 2001)

L'un des grands avantages de la RPE est qu'elle permet une évaluation rapide, économique, non invasive et facile à mettre en œuvre, y compris auprès des populations jeunes, pour lesquelles l'usage de capteurs ou d'analyses physiologiques peut s'avérer contraignant.

Une approche subjective, mais fiable

Même si elle repose sur une auto-perception, de nombreuses études ont montré la validité et la fiabilité de la RPE pour estimer l'intensité de l'effort et la charge globale, en particulier lorsqu'elle est couplée à la durée de la séance (méthode de Foster : $RPE \times \text{durée} = \text{charge de la séance}$). (Foster et al., 2001)

La RPE intègre également des facteurs psychologiques et contextuels qui influencent la réponse de l'organisme à l'exercice : fatigue accumulée, état émotionnel, motivation, environnement, etc.

Utilisation chez les enfants et les jeunes footballeurs

Chez les enfants, la capacité à estimer subjectivement l'intensité de l'effort peut être influencée par le développement cognitif. Cependant, des études récentes (Chen et al., 2002) (Eston & Parfitt, 2007) montrent que, dès l'âge de 11-13 ans, les enfants peuvent donner une évaluation fiable de leur perception d'effort, à condition que l'échelle soit bien expliquée et adaptée.

Dans le cadre du football U13, la RPE représente donc un outil pertinent, pédagogique et pratique pour suivre la charge d'entraînement, identifier les signes de surcharge, et ajuster les contenus en fonction de la réponse individuelle des joueurs.

3. Les méthodes de quantification de la charge d'entraînement

La quantification de la charge d'entraînement permet de transformer l'activité physique, souvent perçue comme subjective, en données objectives ou semi-objectives. Chez les jeunes footballeurs, cette démarche prend tout son sens lorsqu'elle est utilisée de manière pédagogique et adaptée à leur âge, leur développement et leurs capacités de compréhension. Il existe

plusieurs méthodes de quantification, basées soit sur des paramètres physiologiques, soit sur la perception de l'effort.

Les méthodes basées sur des données objectives

Ces méthodes sont centrées sur des indicateurs de charge externe (quantité de travail réalisée) et parfois sur la charge interne (réponse de l'organisme à cette charge). Elles incluent :

- La fréquence cardiaque (FC) : permet de suivre la réponse cardiovasculaire à l'effort. En lien avec les zones d'intensité, elle donne une idée précise du stress physiologique subi. Toutefois, elle peut être instable chez l'enfant (variabilité, excitation émotionnelle).
- La distance parcourue et la vitesse : mesurées via GPS ou capteurs, elles permettent de quantifier le volume de course et l'intensité. Leur utilisation chez les U10 reste limitée à des environnements spécifiques.
- Le temps passé dans chaque zone d'intensité : cela permet de structurer les séances et de comparer la répartition de l'effort selon les objectifs (ex : jeu réduit vs course continue).

Ces méthodes, bien qu'efficaces, nécessitent du matériel coûteux, des connaissances spécifiques et peuvent être intrusives ou inadaptées à un jeune public.

La méthode de la charge d'entraînement selon Foster (RPE × durée)

La méthode proposée par (Foster et al., 2001) constitue une alternative simple et validée pour quantifier la charge interne. Elle consiste à multiplier :

- La RPE (Rating of Perceived Exertion) donnée par l'athlète après l'effort,
- Par la durée totale de la séance (en minutes).

$$\text{Charge} = \text{RPE} \times \text{Durée (min)}$$

Exemple : $\text{RPE } 5 \times 45 \text{ minutes} = 225 \text{ unités arbitraires}$

Cette méthode est particulièrement adaptée au suivi en club ou en milieu scolaire, car elle ne demande aucun matériel et favorise l'autonomie de l'enfant dans l'évaluation de son

effort. Elle permet également de comparer la charge au fil des semaines, d'ajuster les contenus et de prévenir les déséquilibres.

Le journal de bord ou carnet d'entraînement

Certains éducateurs utilisent un journal de suivi où l'enfant note :

- La séance réalisée,
- Sa perception de la difficulté (RPE, smiley, échelle colorée),
- D'éventuels ressentis (fatigue, douleur, motivation).

Ce type d'outil encourage la réflexion personnelle sur l'entraînement et favorise une éducation à l'effort, tout en permettant à l'entraîneur de mieux connaître les réponses individuelles.

Les applications et outils numériques simplifiés

Des applications comme TeamBuildr, SmartCoach, ou même des outils sur Excel permettent de regrouper et visualiser les charges d'entraînement sur une période. Si leur usage chez les U10 reste marginal, certaines interfaces visuelles adaptées aux enfants (ex : smileys, graphiques colorés) peuvent être exploitées avec pédagogie.

4. L'intérêt du suivi de la charge chez les jeunes sportifs

Le suivi de la charge d'entraînement, bien que couramment utilisé chez les sportifs adultes et professionnels, trouve également tout son sens dans les catégories de jeunes, à condition qu'il soit adapté au niveau de maturité, aux objectifs éducatifs, et au contexte de pratique. Chez les footballeurs U10, ce suivi présente plusieurs intérêts majeurs, tant pour la performance que pour la santé et la progression à long terme.

Prévenir le surmenage et les blessures

Selon (Gabbett, 2016) même si les jeunes enfants récupèrent généralement plus vite que les adultes, une accumulation excessive d'efforts sans prise en compte des signes de fatigue peut entraîner :

- Une baisse de motivation,
- Des troubles du sommeil,
- Un risque accru de blessures de sursollicitation (tendinites, douleurs de croissance),
- Un décrochage de la pratique sportive.

Le suivi de la charge permet de détecter précocement les déséquilibres entre charge et récupération, en observant l'évolution de la RPE, du comportement ou des performances à l'entraînement.

Mieux individualiser l'entraînement

À cet âge, les enfants présentent des niveaux de développement très hétérogènes (physiques, cognitifs, émotionnels). (Lloyd & Oliver, 2012) Deux enfants du même âge peuvent réagir très différemment à un même contenu. En suivant la charge d'entraînement perçue (via la RPE, par exemple), l'éducateur peut :

- Ajuster les consignes (ex : durée de l'effort, intensité),
- Proposer des variantes selon le ressenti,
- Moduler la récupération d'un enfant à l'autre.

Ce suivi contribue ainsi à un entraînement différencié, centré sur l'enfant et non sur une logique de groupe uniforme.

Développer l'autonomie et la conscience corporelle

Utiliser des outils de quantification simples (RPE, carnet d'entraînement, smileys) favorise chez l'enfant le développement de compétences clés :

- Reconnaître les signaux de fatigue,
- Comprendre le lien entre effort et performance,
- Apprendre à se réguler, à ne pas en faire trop ou trop peu.

C'est une forme d'éducation à l'effort, qui contribue à faire de l'enfant un acteur de sa progression, et pas seulement un exécutant. Cela renforce également la relation pédagogique entre entraîneur et joueur.

Soutenir une progression harmonieuse à long terme

Selon (Bergeron et al., 2017) un suivi cohérent de la charge dans les catégories jeunes permet de construire des bases solides pour l'avenir, en :

- Développant des capacités d'endurance et de résistance de façon progressive,
- Évitant les à-coups et les interruptions liés à la fatigue ou aux blessures,
- Instaurant une culture de l'écoute de soi et du respect du corps.

Cela s'inscrit pleinement dans les recommandations de la formation à long terme du jeune athlète (LTAD – Long-Term Athlete Development).

Chapitre III

La

perception de

l'effort et la

RPE

1. Définition de la perception de l'effort

La perception de l'effort désigne la sensation subjective qu'un individu ressent lorsqu'il réalise un effort physique. Elle correspond à la conscience interne de l'intensité de l'exercice, intégrant à la fois des informations physiologiques (comme la fréquence cardiaque, la ventilation, la fatigue musculaire) et psychologiques (motivation, stress, niveau de concentration).

Selon (Marcora, 2009) la perception de l'effort est générée au niveau cérébral, indépendamment des signaux périphériques, et constitue donc une mesure centrale de l'état de contrainte ressenti par l'athlète.

2. Les échelles de mesure : introduction à la RPE

Pour objectiver cette sensation, des outils de mesure standardisés ont été développés, les plus connus étant les échelles de Rating of Perceived Exertion (RPE). Elles permettent à un athlète d'attribuer une note à l'intensité de l'effort perçu, en fin d'exercice ou pendant celui-ci.

Les principales échelles RPE :

Tableau 3 représente les principales échelles RPE

Échelle	Plage de valeurs	Particularité
Borg 6–20	6 (aucun effort) à 20 (effort maximal)	Corrélée à la fréquence cardiaque ($\times 10$)
CR10 (Foster)	0 (repos) à 10 (extrême)	Simplicité d'utilisation, très utilisée en sport collectif
Échelles illustrées pour enfants	Émotions, visages ou couleurs	Adaptées aux capacités cognitives des plus jeunes

Source : Synthèse d'après (Borg, 1998), (Foster et al., 2001), et (Williams & Eston, R., 2012).

Chez les enfants, l'utilisation d'échelles illustrées ou simplifiées (smileys, couleurs, etc.) permet une meilleure compréhension et une auto-évaluation plus fiable.

3. Définition, origine (Borg, OMNI, CR10...)

La notion de perception de l'effort s'inscrit dans le courant des sciences de l'activité physique et de la physiologie de l'exercice depuis les années 1960, notamment grâce aux travaux du psychophysiologiste suédois Gunnar Borg. Il a été l'un des premiers à proposer une méthode systématique pour quantifier subjectivement l'intensité d'un effort perçu, en tenant compte des signaux internes ressentis par l'individu pendant une activité physique.

L'échelle Borg 6–20

Développée dans les années 1970, l'échelle Borg 6–20 est la première version standardisée de la Rating of Perceived Exertion (RPE). Le choix des valeurs, de 6 à 20, est justifié par une correspondance approximative avec la fréquence cardiaque multipliée par 10 (par exemple : une perception d'effort de 13 correspond à une fréquence cardiaque de ~130 bpm). Cette échelle a été largement utilisée dans le domaine clinique et sportif.

Tableau 4 représente l'échelle de borg 6-20

Niveau RPE	Description
6	Aucun effort
13	Effort modéré
17	Très difficile
20	Effort maximal

(Borg, 1998)

L'échelle Borg CR10 (ou échelle de Foster)

Plus tard, Borg a proposé une version simplifiée et plus intuitive appelée CR10 (Category Ratio 10). Cette échelle va de 0 à 10, où :

- 0 = aucun effort,
- 10 = effort maximal ou "presque impossible". (Foster et al., 2001)

Cette échelle est plus accessible, notamment chez les jeunes, et est aujourd'hui très utilisée en sport de haut niveau pour le suivi de la charge d'entraînement. Elle est aussi utilisée dans la méthode de Foster pour calculer la charge de la séance :

$$\text{Charge de la séance} = \text{RPE} \times \text{Durée (min)}$$

L'échelle OMNI

L'échelle OMNI (OMNI Perceived Exertion Scale) a été développée par Robertson et coll. pour être visuelle et adaptée à différentes populations, notamment les enfants et les adolescents. Elle intègre :

- Une échelle numérique (0 à 10),
- Des descriptions verbales simples,
- Des illustrations visuelles (pictogrammes, visages, postures, etc.). (Utter et al., 2002)

Il existe plusieurs variantes : OMNI-GE (générale), OMNI-Cycle, OMNI-Resistance, OMNI-Children, etc.

L'échelle OMNI est particulièrement pertinente dans le cadre de ton étude avec les U10 car elle facilite la compréhension et l'expression de l'effort perçu chez les enfants.

Conclusion

Ces différentes échelles de perception de l'effort, qu'elles soient chiffrées, verbales ou visuelles, ont pour objectif commun de rendre mesurable un ressenti subjectif. Dans un cadre d'entraînement ou de recherche, elles permettent de quantifier la charge interne de manière simple, économique et adaptée à tous les âges, avec une bonne validité scientifique.

4. Application de la RPE chez l'enfant

L'utilisation de la RPE chez les enfants soulève des enjeux spécifiques liés à leur développement cognitif, leur capacité de concentration, leur perception corporelle, et leur maturité émotionnelle. Toutefois, de nombreuses études ont démontré qu'avec une approche pédagogique adaptée, les enfants sont capables de donner une estimation fiable de leur perception de l'effort.

Capacité des enfants à s'autoévaluer

Pendant longtemps, les chercheurs ont émis des doutes sur la capacité des enfants à évaluer de façon précise leur effort. Cependant, plusieurs études ont montré que dès l'âge de 8-9 ans, les enfants sont généralement en mesure de :

- Comprendre des échelles simples ou illustrées ;
- Différencier des intensités faibles, modérées et élevées ;
- Associer leurs sensations physiques (respiration, fatigue musculaire, transpiration) à une note.

À condition de proposer une échelle adaptée (comme l'OMNI ou une version simplifiée de la CR10), la validité de la RPE est jugée acceptable dès 9–10 ans (Eston & Parfitt, 2007) ; (Utter et al., 2002)

Choix de l'échelle et consignes

Chez les enfants, l'utilisation d'échelles classiques comme la Borg 6–20 est souvent trop abstraite. Il est recommandé d'utiliser :

- L'échelle OMNI enfants, avec des visuels ludiques (dessins, smileys, postures) ;
- Ou une version simplifiée de la CR10, accompagnée d'un code couleur ou d'un support verbal clair (ex. : 0 = très facile, 10 = très difficile).

Avant d'utiliser l'échelle en contexte réel, il est essentiel de former les enfants par des explications et des essais pratiques, pour s'assurer qu'ils comprennent bien l'outil.

Intérêt de la RPE chez les jeunes footballeurs

Dans le cadre de l'entraînement des jeunes footballeurs, la RPE offre plusieurs avantages :

- Suivi individualisé de la réponse à l'effort ;
- Identification précoce des signes de surcharge ou de fatigue ;

- Adaptation des charges en fonction du vécu de chaque joueur ;
- Responsabilisation des enfants dans la gestion de leur effort.

Pour les catégories U10, où l'utilisation de matériel de mesure physiologique peut être contraignante, la RPE représente un outil simple, économique et efficace pour évaluer la charge interne.

Données scientifiques à l'appui

- (Utter et al., 2002) Ont validé l'échelle OMNI chez des enfants de 8 à 12 ans, en comparant les scores de RPE avec la fréquence cardiaque et la consommation d'oxygène : les corrélations étaient significatives.
- (Eston & Parfitt, 2007) Confirment que la familiarisation avec l'échelle augmente la précision des réponses, et recommandent son utilisation dans le suivi de l'entraînement des jeunes.
- Des travaux plus récents (Chen et al., 2015) encouragent à intégrer la RPE dans les protocoles éducatifs et sportifs, notamment dans les écoles de sport.

Validité et limites de la RPE chez les jeunes sportifs

L'utilisation de la RPE chez les jeunes sportifs, notamment dans un contexte d'évaluation de la charge d'entraînement, suscite un intérêt croissant dans la littérature. Toutefois, malgré ses nombreux avantages, cette méthode comporte certaines limites liées à l'âge, au développement cognitif et au contexte d'utilisation.

5. Validité de la RPE chez les enfants

Plusieurs recherches ont validé l'utilisation de la RPE auprès de populations jeunes, en montrant une bonne corrélation entre la perception de l'effort et des indicateurs physiologiques objectifs, comme :

- La fréquence cardiaque,
- La consommation d'oxygène (VO_2),
- Le taux de lactate sanguin.

Des études comme celles de (Utter et al., 2002) ou (Eston & Parfitt, 2007) ont mis en évidence que, dès 8–9 ans, les enfants sont capables de donner des estimations fiables de leur effort, à condition d'avoir été préalablement familiarisés à l'outil.

La validité est renforcée :

- Par l'usage d'échelles adaptées (OMNI ou CR10 illustrée),
- Par la répétition de l'évaluation sur plusieurs séances,
- Par un encadrement pédagogique (explication des échelles, retour sur les sensations, etc.).

Limites d'utilisation

Malgré ces éléments favorables, plusieurs limites doivent être prises en compte lors de l'utilisation de la RPE chez les enfants :

1. Capacités cognitives en développement

Les enfants, surtout avant 10 ans, peuvent :

- Avoir des difficultés à interpréter des chiffres abstraits,
- Confondre effort perçu et fatigue ou douleur,
- Se laisser influencer par des facteurs extérieurs (ambiance, encouragements, statut de compétition...).

2. Variabilité interindividuelle

La RPE est subjective par définition. À effort égal, deux enfants peuvent percevoir l'intensité très différemment, selon :

- Leur niveau de forme,
- Leur expérience sportive,
- Leur motivation ou leur état émotionnel.

3. Effet de la nouveauté

Sans habitude à l'échelle, les premières réponses peuvent être aléatoires. Il est donc essentiel de former les enfants à l'utilisation de la RPE avant toute étude ou suivi.

4. Influence sociale

Les enfants peuvent répondre ce qu'ils pensent que l'entraîneur "attend" d'eux, ou imiter leurs camarades. Cela peut biaiser les résultats si l'évaluation n'est pas réalisée dans un cadre neutre et individuel.

Recommandations pour améliorer la validité

Pour optimiser l'utilisation de la RPE chez les jeunes sportifs, il est conseillé de :

- Choisir une échelle adaptée à l'âge (OMNI ou CR10 simplifiée) ;
- Former les enfants à l'utiliser (exemples concrets, jeux de mise en situation) ;
- Réaliser les évaluations individuellement et à l'écart des autres ;
- Compléter la RPE avec d'autres indicateurs (fréquence cardiaque, temps de jeu, etc.) pour affiner l'interprétation ;
- Intégrer la RPE dans une démarche éducative sur la gestion de l'effort.

6. Apports des supports visuels dans l'utilisation de la RPE chez les enfants

L'efficacité de la RPE chez les enfants repose en grande partie sur la forme visuelle de l'échelle. Contrairement aux adultes, les enfants, notamment avant 13 ans, ont une compréhension limitée des concepts abstraits, des échelles numériques linéaires ou des descriptions verbales complexes. L'ajout de supports visuels (emojis, pictogrammes, couleurs) permet d'ancrer la notion d'effort dans une réalité perceptible et concrète.

Tableau 5 objectif des supports visuels et leurs effets sur l'enfant

Objectif	Effet chez l'enfant
Rendre l'échelle plus intuitive	Facilite l'auto-évaluation sans calcul ni lecture complexe
Améliorer la mémorisation	Les enfants retiennent mieux les images que les chiffres
Réduire les biais de compréhension	Un emoji ou un dessin permet d'unifier l'interprétation
Susciter l'intérêt et la motivation	L'enfant est plus engagé dans le processus de mesure

Source : synthèse d'après deux auteurs (Williams & Eston, R., 2012), (Robertson & Noble, B. J., 2004).

Exemple d'échelle RPE avec emojis (type CR10 simplifiée)



Figure 1 échelle RPE avec emojis CR10 simplifiée

(Williams & Eston, R., 2012)

Exemple d'échelle OMNI Enfant (inspirée de Robertson et Utter)

L'échelle OMNI utilise des dessins de postures corporelles associées à des niveaux d'effort. Voici un exemple visuel inspiré :

Échelle OMNI Enfant
(inspirée de Robertsons et Utter)








Niveau	Terme verbal	Exemple visuel
0	Repose absolu	
1	Extrêmement facile	
2	Très facile	
3	Facile	
4	Un peu facile	
5	Ni facile, ni dur	
6	Un peu dur	
7	Dur	
8	Très dur	
9	Extrêmement dur	
8	Dur	
8	Trés dur	
9	Extrêmement dur	
10	Épuisement total	

Figure 2 échelle OMNI enfant (inspiré de Robertsons et Utter)

(Robertson & Utter, A. C., 2006)

Impact sur la validité de la mesure

Des études montrent que l'utilisation de visuels :

- Améliore la corrélation entre la RPE et la fréquence cardiaque chez les enfants (Utter et al., 2002) ;
- Diminue les écarts interindividuels dans les réponses ;
- Facilite l'intégration de la RPE dans un cadre éducatif.

L'impact est particulièrement marqué chez les enfants de moins de 13 ans, pour qui la visualisation remplace avantageusement le raisonnement abstrait

Cadre méthodologique

Question de recherche principale

L'échelle RPE Emoji peut-elle être utilisée comme indicateur valide de la charge interne d'entraînement chez les jeunes footballeurs ?

Questions secondaires

- La RPE Emoji varie-t-elle de manière cohérente avec la fréquence cardiaque (FC) au fil des séances d'entraînement ?
- Existe-t-il une différence de corrélation entre RPE et FC selon le type d'exercice (jeu réduit, test de navettes, circuit technique) ?
- Les jeunes footballeurs sont-ils capables d'utiliser correctement une échelle RPE Emoji, sans confusion ni mésinterprétation ?

Hypothèses

- L'échelle RPE Emoji est un indicateur valide de la charge interne d'entraînement chez les jeunes footballeurs.
- Il existe une corrélation positive significative entre les scores de l'échelle RPE Emoji et la fréquence cardiaque mesurée chez les jeunes footballeurs lors des séances d'entraînement.
- Le niveau de corrélation entre l'échelle RPE Emoji et la fréquence cardiaque varie selon le type d'exercice, avec une corrélation plus forte lors des exercices à intensité continue comme le test de navettes.
- Les jeunes footballeurs comprennent et utilisent correctement l'échelle RPE Emoji, avec un taux d'erreur ou de mésinterprétation faible lors de son application en situation réelle.

Echantillon

L'étude a été menée auprès de jeunes footballeurs appartenant à la catégorie U13, soit des joueurs âgés de 12 à 13 ans.

L'échantillon est composé de 15 joueurs de la FE Tazmalt.

Outils et instruments de mesure

L'outil principal utilisé dans cette étude pour évaluer la charge interne perçue est l'échelle de perception de l'effort (RPE), en version CR10 de Borg, visuellement adaptée pour un public jeune. Reconnue pour sa validité, cette échelle permet aux enfants d'attribuer une note à l'intensité ressentie, sur une échelle de 0 à 10, en lien avec leurs sensations corporelles.

L'échelle CR10 adaptée aux jeunes

Des paliers visuellement simplifiés (tous les deux points) ont été utilisés, avec descriptifs courts et supports visuels. Voici les repères proposés aux participants :

- 0 : Très facile → « Je suis au repos »
- 2 : Facile → « Je suis bien, je peux continuer longtemps »
- 4 : Moyennement difficile → « Ça devient plus sérieux »
- 6 : Difficile → « Je souffle fort, mais je tiens »
- 8 : Très difficile → « C'est dur, je voudrais m'arrêter »
- 10 : Effort maximal → « Je suis complètement épuisé »

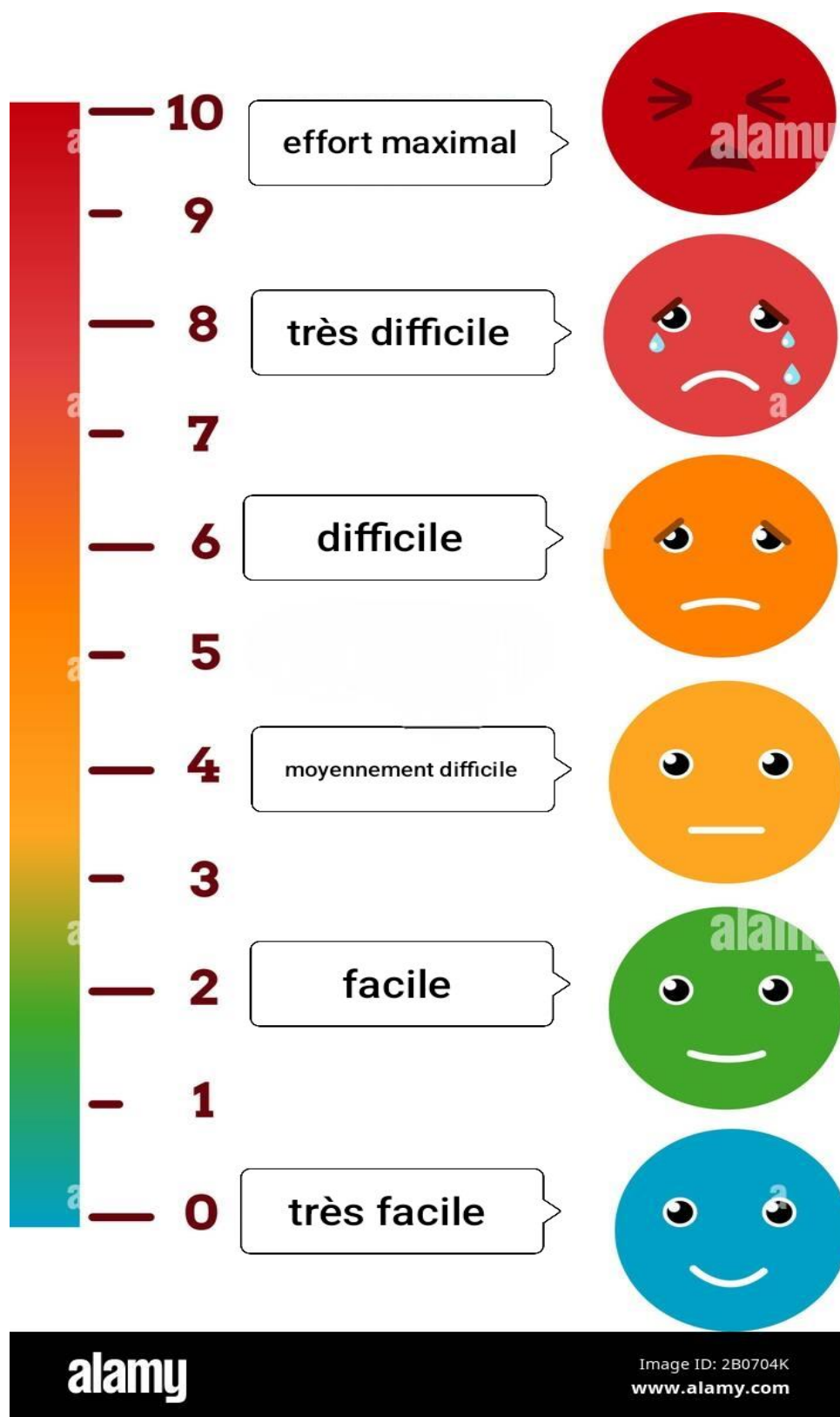


Figure 3 échelle CR10 emoji utilisé lors des tests

Source : Image © Alamy, ID : 2B0704K. Consultée sur www.alamy.com.

L'échelle a été présentée et expliquée aux enfants avant les premières situations de test. Une phase de familiarisation a permis de s'assurer qu'ils comprenaient bien le sens de chaque niveau.

Protocole de collecte de données

L'expérimentation s'est déroulée sur une période d'un mois, au sein du club FE-Tazmalt. Chaque groupe a participé à deux séances d'entraînement par semaine, selon le rythme habituel du club, soit un total de huit séances réparties sur quatre semaines. Ces séances ont été intégrées dans le cadre normal de la pratique, sur les installations habituelles du club, sous la supervision des éducateurs en poste.

Chaque séance comprenait une situation d'effort ciblée, choisie pour représenter un niveau d'intensité spécifique et un format d'effort distinct. Les exercices sélectionnés alternaient les contenus suivants :

- Exercice intermittent à haute intensité (test navette de Luc Léger)
- Jeu réduit (match 4 contre 4 ou 5 contre 5)
- Exercice technique à intensité modérée (conduite, passes, circuits techniques)

À la fin de chaque situation d'effort, deux mesures ont été systématiquement enregistrées :

- La fréquence cardiaque (FC) a été mesurée manuellement pendant 10 secondes, à l'aide d'un chronomètre, immédiatement après l'exercice, puis extrapolée à une minute.
- La RPE a été recueillie juste après la prise de FC, à l'aide d'une échelle CR10 illustrée (émoji), sur une fiche individuelle et anonyme. Les enfants indiquaient eux-mêmes la note correspondant à leur ressenti.

Méthode d'analyse des données

Statistiques descriptives

Dans un premier temps, des analyses descriptives ont été réalisées pour les variables Fréquence Cardiaque (FC) et RPE Emoji, incluant :

Cadre méthodologique

- Moyennes,
- Écarts-types,
- Valeurs minimales et maximales,
- Évolution au cours des huit séances.

Ces analyses descriptives ont permis d'obtenir un aperçu global de la répartition des données et de vérifier la cohérence des mesures collectées.

Analyse de la relation entre FC et RPE Emoji

Afin d'évaluer la relation entre l'effort physiologique (mesuré par la FC) et la perception subjective de l'effort (mesurée par la RPE Emoji), une analyse de corrélation de Pearson a été réalisée.

- Le coefficient de corrélation r de Pearson a été calculé pour déterminer la force et la direction du lien entre les deux variables.
- Le seuil de signification a été fixé à $\alpha < 0,05$.

L'analyse a été réalisée à l'aide du logiciel Jamovi version 2.6.44.

Objectif de l'analyse

L'objectif de cette méthode est de vérifier si la RPE Emoji peut être considérée comme un indicateur fiable de l'effort ressenti par les jeunes footballeurs, en comparaison avec une mesure physiologique plus objective (la fréquence cardiaque).

Une corrélation positive forte entre la RPE Emoji et la FC serait interprétée comme un signe de validité de la RPE Emoji dans ce contexte d'étude.

Résultat

Statistiques descriptives

Les analyses descriptives ont été réalisées sur l'ensemble des données collectées lors des huit séances d'entraînement auprès des jeunes footballeurs U13.

Elles permettent de caractériser les deux principales variables étudiées : la fréquence cardiaque (FC) et la perception de l'effort (RPE Emoji).

Tableau 6 tableau statistique FC et RPE Emoji

Variable	Moyenne \pm Écart-type	Min	Max
Fréquence cardiaque (bpm)	152,6 \pm 21,9	108	198
Perception de l'effort (RPE Emoji)	6,1 \pm 2,2	2	10

La fréquence cardiaque moyenne observée était de 152,6 battements par minute, avec un écart-type de 21,9 bpm, pour des valeurs allant de 108 bpm à 198 bpm.

La perception de l'effort (RPE Emoji) affichait une moyenne de 6,1, avec un écart-type de 2,2, et des scores allant de 2 à 10.

Corrélation entre la fréquence cardiaque et la RPE Emoji

Corrélation générale entre la fréquence cardiaque et la perception de l'effort (RPE Emoji)

L'analyse de la corrélation de Pearson réalisée sur l'ensemble des données ($n = 120$) révèle une très forte association positive entre la fréquence cardiaque (FC) et la perception de l'effort évaluée par l'échelle RPE Emoji.

La corrélation obtenue est de $r = 0,88$ ($p < 0,05$), indiquant qu'une augmentation de la fréquence cardiaque est fortement liée à une augmentation de la perception subjective de l'effort.

Résultats

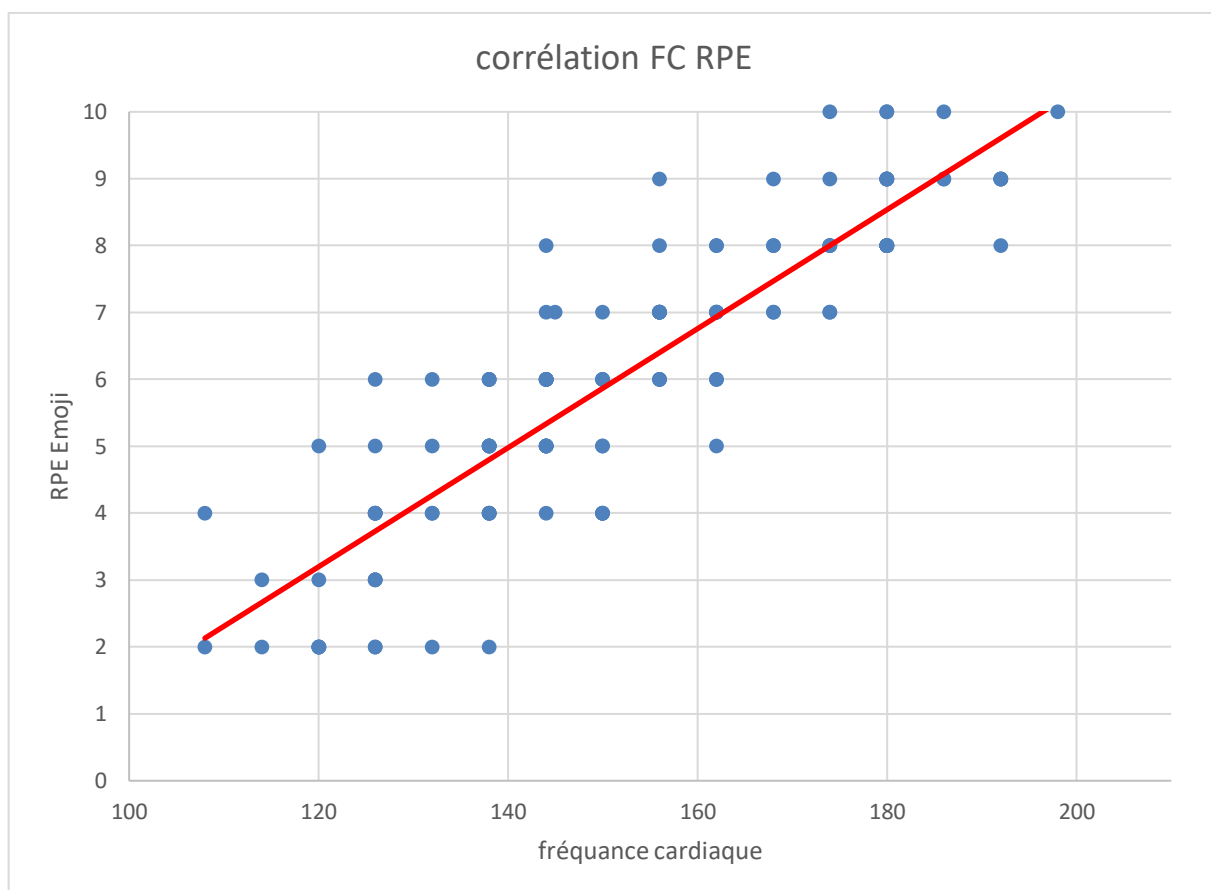


Figure 4 Nuage de points représentant la relation entre la fréquence cardiaque et la RPE Emoji sur l'ensemble des données.

Résultats

Corrélations spécifiques selon le type d'exercice

Des analyses de corrélation ont également été menées séparément pour chacun des trois types d'exercices réalisés (test de navettes, jeu réduit et circuit technique).

Tableau 7 représente la corrélation FC et RPE des différent type de test réaliser

Type de Test	Nombre de séances	Nombre de mesures	r de Pearson	Interprétation
Test de Navettes	3	45	0,85	Significativement positive
Jeu Réduit	3	45	0,87	Significativement positive
Circuit Technique	2	30	0,93	Significativement positive

Résultats

Test de Navettes

L'analyse pour le test de navettes révèle une très forte corrélation positive ($r = 0,85$; $p < 0,05$) entre la fréquence cardiaque et la perception de l'effort.

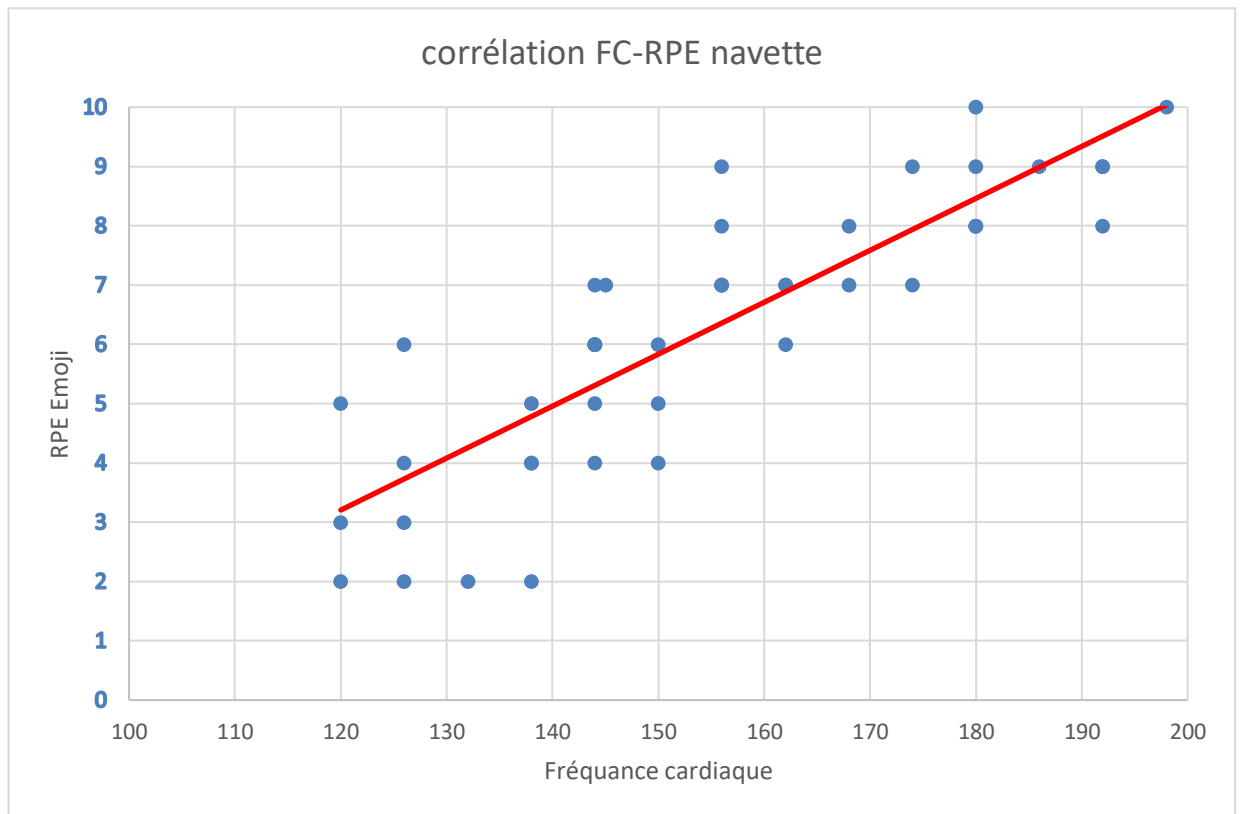


Figure 5 Nuage de points représentant la corrélation FC - RPE Emoji lors du test de navettes.

Résultats

Jeu Réduit

Dans les exercices en jeu réduit, la corrélation observée est également très forte ($r = 0,87$; $p < 0,05$).

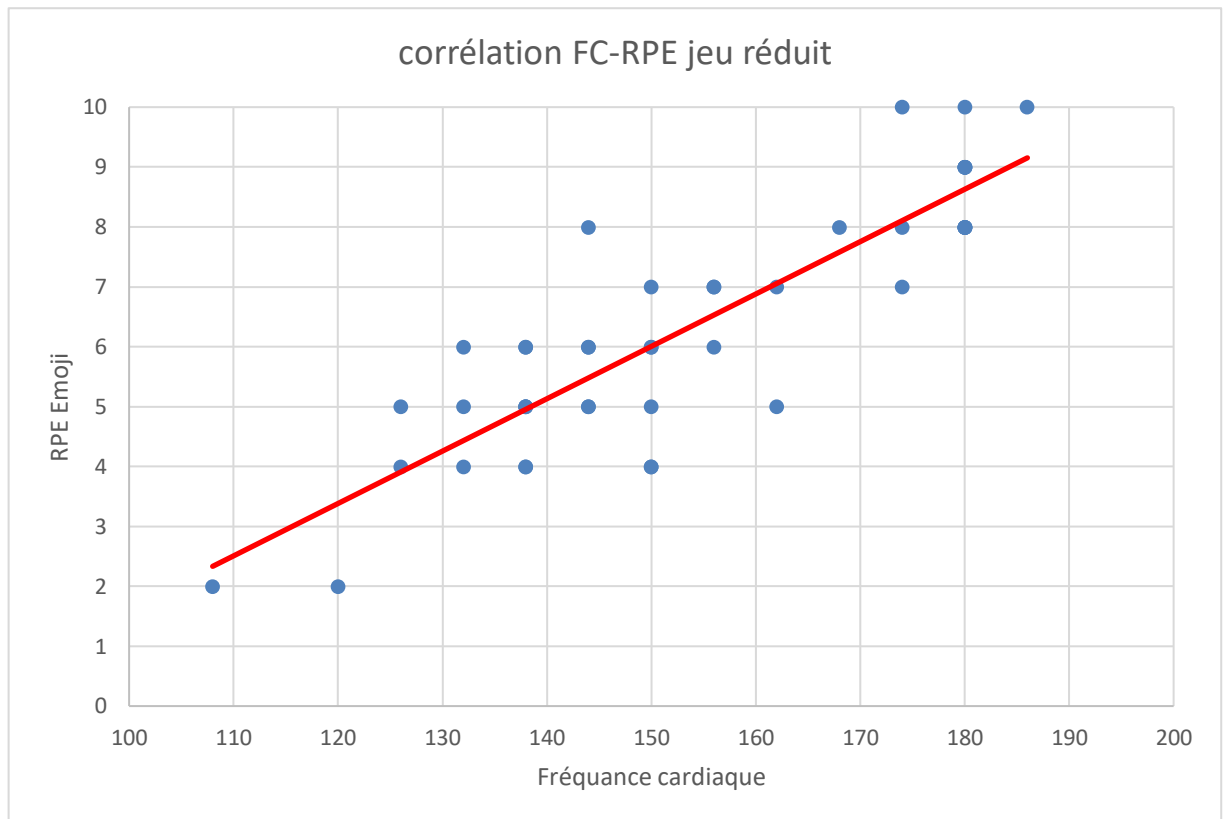


Figure 6 Nuage de points représentant la corrélation FC - RPE Emoji lors du jeu réduit.

Résultats

Circuit Technique

Concernant le circuit technique, la corrélation est encore plus élevée ($r = 0,93$; $p < 0,05$), indiquant une correspondance presque parfaite entre la fréquence cardiaque et la perception de l'effort.

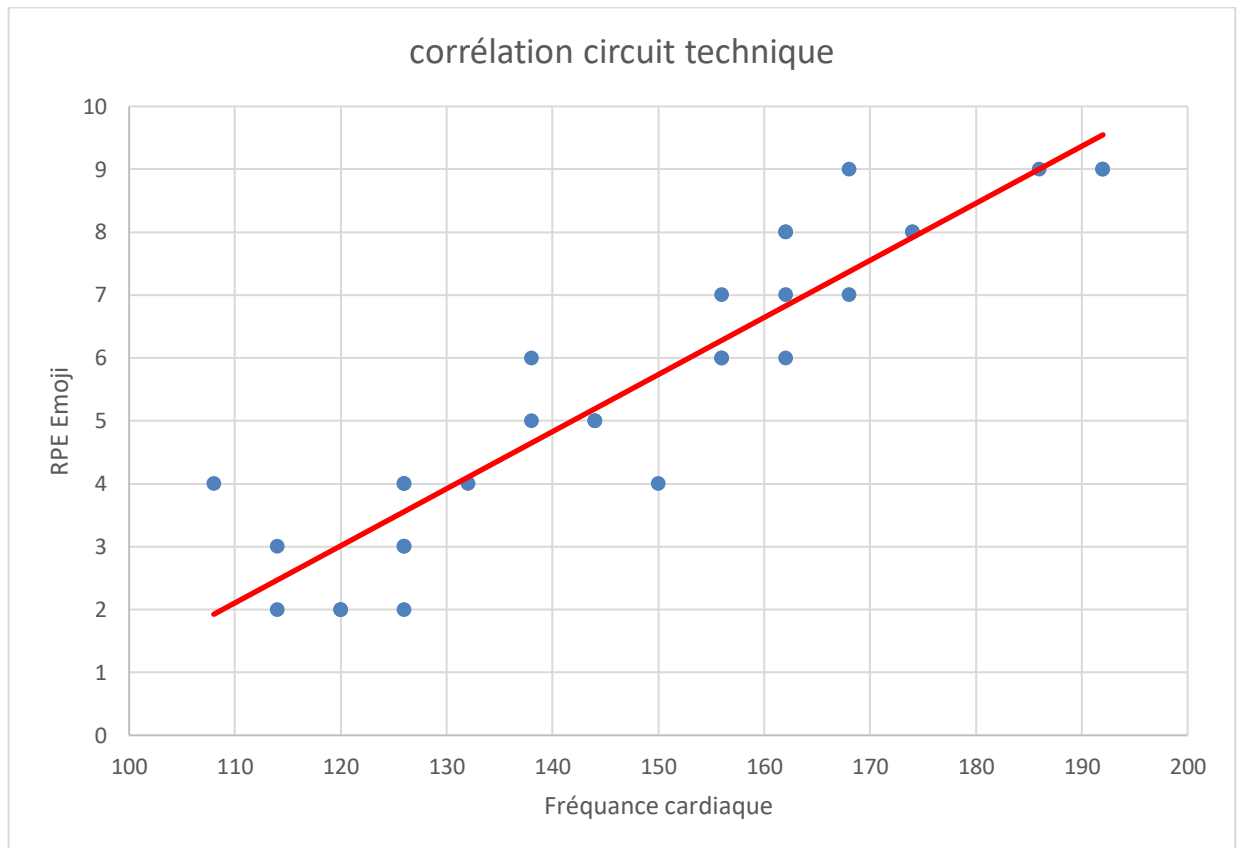


Figure 7 Nuage de points représentant la corrélation FC - RPE Emoji lors du circuit technique.

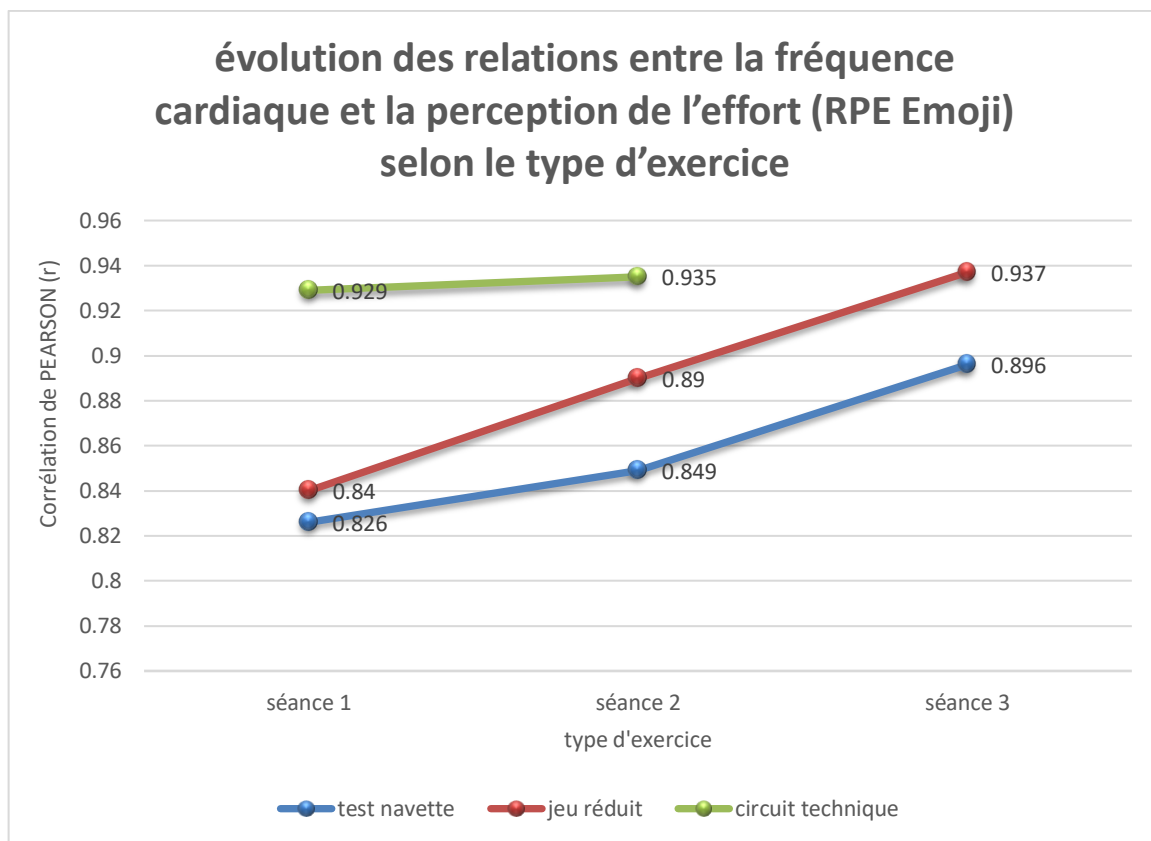


Figure 8 graphique de l'évolution de la corrélation FC-RPE selon le type d'effort

Tableau 8 coefficient r de Pearson séance par séance

Séance	Type d'exercice	Coefficient r de Pearson	Interprétation
S1	Navette	0,826	Corrélation très forte
S2	Jeu réduit	0,84	Corrélation très forte
S3	Circuit technique	0,929	Corrélation très forte
S4	Navette	0,849	Corrélation très forte
S5	Jeu réduit	0,89	Corrélation très forte
S6	Circuit technique	0,935	Corrélation très forte
S7	Navette	0,896	Corrélation très forte
S8	Jeu réduit	0,937	Corrélation très forte

Résultats

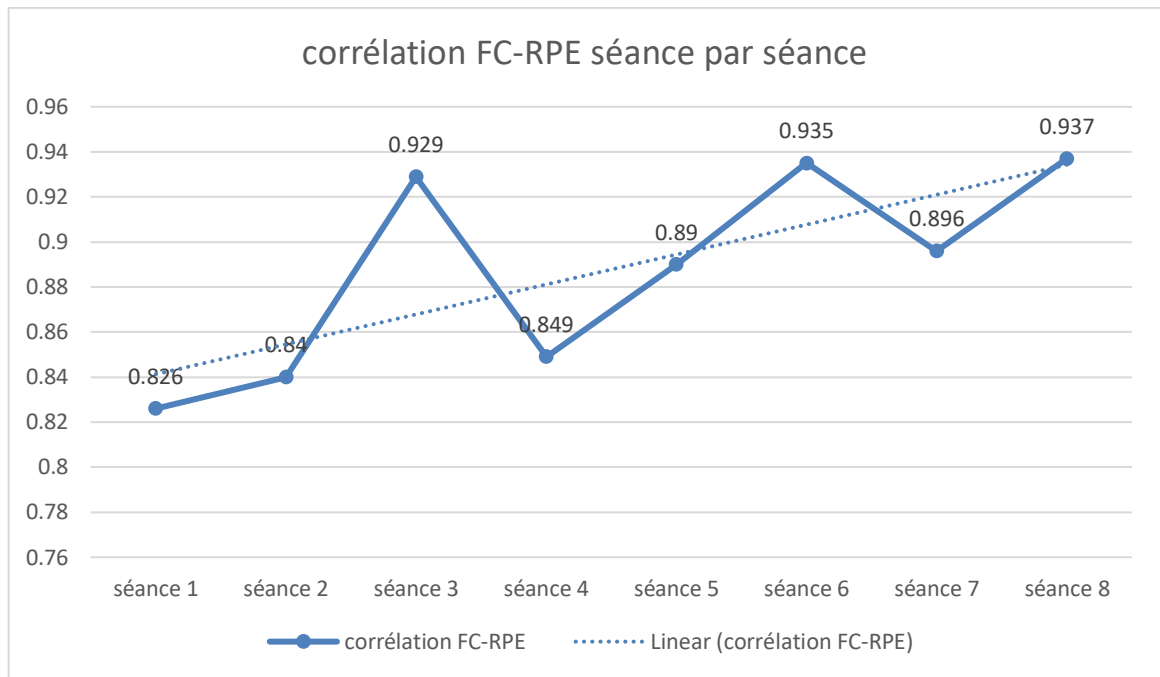


Figure 9 corrélation FC-RPE séance par séance

Les résultats obtenus mettent en évidence une relation forte et cohérente entre la fréquence cardiaque et la perception de l'effort chez les jeunes footballeurs U13, quelle que soit la nature de l'exercice pratiqué. Au fil des huit séances, le coefficient de corrélation de Pearson entre la fréquence cardiaque et la RPE Emoji reste élevé, traduisant une association stable et croissante. On observe par exemple un coefficient de 0,826 lors de la première séance (navette), qui progresse jusqu'à 0,937 lors de la huitième séance (jeu réduit). Cette évolution positive se retrouve aussi bien dans les exercices de type navette (de 0,826 à 0,896), que dans les jeux réduits (de 0,84 à 0,937) ou les circuits techniques (de 0,929 à 0,935). Ces éléments permettent d'ouvrir une réflexion sur l'utilisation de la RPE Emoji comme outil d'évaluation de l'effort en contexte d'entraînement, ce qui sera abordé dans la partie suivante.

Discussion des résultats

Discussion

Synthèse des résultats

Les résultats de cette étude apportent des éléments de réponse clairs à la problématique posée : l'échelle RPE Emoji peut-elle être utilisée comme indicateur valide de la charge interne d'entraînement chez les jeunes footballeurs ? Les données obtenues montrent une corrélation positive très forte et significative entre les scores de la RPE Emoji et les valeurs de fréquence cardiaque (FC) enregistrées lors des séances d'entraînement ($r = 0,88$; $p < 0,05$). Cette relation étroite confirme l'hypothèse principale selon laquelle l'échelle RPE Emoji constitue un indicateur valide de la charge interne chez les footballeurs U13.

La cohérence des résultats entre RPE et FC à travers les différentes formes d'exercice (test navette, jeu réduit, circuit technique) confirme également la deuxième hypothèse : la RPE Emoji varie de manière proportionnelle avec l'intensité de l'effort, telle que mesurée par une réponse physiologique objective. La corrélation la plus élevée observée lors du circuit technique ($r = 0,93$) semble indiquer que la perception de l'effort est plus précise dans des contextes où l'intensité est stable, maîtrisée et peu influencée par des facteurs externes comme la compétition ou la stratégie de jeu.

Ce constat nuance toutefois la troisième hypothèse, qui prévoyait une corrélation plus forte lors du test de navettes. Contrairement à cette attente, c'est le circuit technique qui a produit la relation la plus marquée entre FC et RPE. Cette différence peut s'expliquer par la nature plus prévisible et linéaire du circuit, qui permet aux enfants de mieux se concentrer sur leurs sensations corporelles, sans interférence cognitive ou émotionnelle. À l'inverse, les jeux réduits ou les tests intermittents comme le test navette introduisent des composantes tactiques ou motivationnelles susceptibles d'altérer la perception de l'effort.

Enfin, les résultats suggèrent que les enfants de 12 à 13 ans sont tout à fait capables d'utiliser une échelle RPE Emoji de manière cohérente et compréhensible, validant ainsi la quatrième hypothèse. Aucun cas de confusion majeure n'a été observé pendant l'étude, et les jeunes participants se sont rapidement familiarisés avec le dispositif visuel proposé. Cette observation renforce l'idée que les supports graphiques (visages, couleurs, emojis) permettent une meilleure accessibilité cognitive pour ce groupe d'âge, comme le soulignent également les travaux de (Williams et al., 2012) et (Robertson R. J., 2004)

Comparaison avec la littérature

Ces résultats sont en accord avec les travaux antérieurs menés auprès d'adolescents et d'adultes, qui ont également mis en évidence une forte association entre la RPE et la fréquence cardiaque (Utter et al., 2002); (Chen et al., 2002)

La spécificité de cette étude réside dans l'utilisation d'une échelle Emoji simplifiée, spécialement conçue pour les jeunes publics. Les résultats obtenus indiquent que cette adaptation n'altère pas la validité de la mesure subjective d'effort.

Par ailleurs, l'obtention d'une corrélation particulièrement forte lors du circuit technique rejoint les observations de (Robertson & Noble, B.J., 1997), selon lesquelles des exercices plus structurés et contrôlés favorisent une perception plus précise de l'intensité de l'effort.

Interprétation des différences selon le type d'effort

La corrélation entre la FC et la RPE Emoji a varié légèrement selon le type d'activité : elle a été la plus élevée lors du circuit technique ($r = 0,93$), suivie du jeu réduit ($r = 0,87$), puis du test navette ($r = 0,85$). Contrairement à l'une des hypothèses de départ qui anticipait une corrélation maximale lors du test de navettes (en raison de son intensité progressive), c'est finalement l'exercice le plus régulier et prévisible qui a permis aux enfants de mieux percevoir et exprimer leur effort.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer cela :

- Le caractère linéaire et contrôlé du circuit technique réduit les distractions émotionnelles ou tactiques, très présentes dans les jeux réduits.
- La simplicité motrice du circuit facilite la concentration sur les sensations physiologiques (essoufflement, fatigue musculaire).
- Dans les jeux ou les tests dynamiques, la dimension cognitive et stratégique peut altérer la précision de l'auto-évaluation.

Limites de l'étude

Plusieurs limites doivent être prises en compte pour interpréter ces résultats :

- Le nombre de séances consacrées au circuit technique (deux séances seulement) est inférieur à celui des autres exercices (trois séances), ce qui pourrait réduire la robustesse statistique des résultats pour ce type d'effort.
- Bien que l'échelle RPE Emoji soit adaptée aux enfants, elle reste une méthode subjective, sensible à l'influence de facteurs émotionnels (motivation, fatigue mentale, environnement).
- L'échantillon est composé exclusivement de jeunes footballeurs U13 de deux clubs algériens, ce qui limite la généralisation des résultats à d'autres âges, niveaux de pratique ou disciplines sportives.

Perspectives et applications pratiques

Les résultats de cette étude suggèrent que l'échelle RPE Emoji constitue un outil simple, pratique et fiable pour estimer la charge interne d'entraînement chez les jeunes sportifs. Son utilisation permettrait aux éducateurs et entraîneurs d'ajuster l'intensité des séances en fonction du ressenti des joueurs, sans recourir systématiquement à des dispositifs technologiques plus lourds ou coûteux (cardiofréquencemètres).

Dans une perspective de recherche future, plusieurs axes pourraient être explorés :

- Comparer différentes échelles de RPE (CR-10 classique, OMNI, Emoji) chez les enfants pour évaluer leurs différences de validité,
- Étudier l'impact des facteurs émotionnels (humeur, stress, motivation) sur la perception de l'effort,
- Étendre l'analyse à d'autres catégories d'âge (U11, U15) et à d'autres sports (sports individuels et collectifs).

Conclusion générale

L'évaluation de la charge d'entraînement chez les jeunes sportifs est un enjeu majeur pour optimiser leur développement tout en prévenant les risques de surmenage, de blessure et en maintenant leur motivation. Dans un contexte où les outils technologiques tels que les **cardiofréquencemètres** ou les GPS sont souvent inaccessibles en milieu amateur, la recherche de méthodes simples, économiques et adaptées aux enfants devient essentielle. L'objectif est de pouvoir évaluer l'effort ressenti par les jeunes sportifs de manière fiable et régulière, sans recourir à des dispositifs complexes.

Ce mémoire a permis d'explorer l'utilisation de l'échelle RPE Emoji comme outil pour mesurer la **charge interne d'entraînement** chez les jeunes footballeurs U13. Les résultats montrent une **très forte corrélation** entre l'échelle RPE Emoji et la **fréquence cardiaque**, ce qui valide son utilisation comme indicateur fiable de l'effort perçu. Cette corrélation est particulièrement marquée dans les exercices structurés, tels que le circuit technique, ce qui confirme que des tâches plus stables et linéaires facilitent une meilleure perception de l'intensité de l'effort.

L'étude met également en évidence que l'échelle RPE Emoji est **compréhensible, intuitive et bien acceptée** par les jeunes participants. Elle représente ainsi une alternative intéressante aux outils technologiques coûteux et complexes, tout en permettant une approche plus **individualisée et pédagogique** de l'entraînement. Cette méthode permet aux éducateurs d'ajuster l'intensité des séances en fonction du ressenti des joueurs, tout en renforçant l'écoute de leurs sensations physiques et en favorisant une meilleure autonomie.

Cependant, plusieurs limites doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats, telles que la taille de l'échantillon, la durée de l'expérimentation, et la spécificité du contexte (clubs algériens). Ces éléments ouvrent la voie à des recherches futures pour confirmer ces résultats dans d'autres environnements et auprès de populations plus larges.

En conclusion, ce travail contribue à une meilleure compréhension de l'importance d'une évaluation **subjective mais fiable** de l'effort chez les jeunes, et ouvre des perspectives prometteuses pour l'individualisation de l'entraînement, tout en offrant aux entraîneurs un outil simple, ludique et scientifique pour améliorer le bien-être et la performance des jeunes sportifs.

Références

Bibliographique

Bibliographie

- Akenhead, R., Nassis, G. P., & Meyer, T. (2013). Training load and player monitoring in high-level football: Current practice and perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(6), 593–602.
- Amara, M. (2012). *La charge d'entraînement : aspects physiologiques et méthodes de quantification*. Office des publications universitaires.
- Bailey, R., Armour, K., Kirk, D., ; Jess, M., Pickup, I., & Sandfo. (2009). The educational benefits claimed for physical education and school sport: An academic review. *Research Papers in Education*, 24(1), 1–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02671520701809817>
- Balyi, I. W. (2013). *Long-Term Athlete Development*. Human Kinetics.
- Baquet, G. B. (2001). *Aerobic and anaerobic exercise training in children*. *Sports Medicine*.
- Bar-Or, Y. (1996). Beyond stress and arousal: A reconceptualization of alcohol-emotion relations with reference to psychophysiological methods. *Psychological Bulletin*., 376–395.
- Bergeron, J. A., Bergeron, J. A., Pinzon, J., Odsen, S., & Bartels. (2017). Ecosystem memory of wildfires affects resilience of boreal mixedwood biodiversity after retention harvest. *Oikos*, 1738–1747.
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 886–895. <https://doi.org/https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185>
- Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. human kinetics.
- Borresen, J., & Lambert, M. I. (2009). The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779–795. <https://doi.org/https://doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000>
- Buchheit, M., & Laursen, P. B. (2013). High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle. *Sports Medicine*, 43(5), 313–338.
- Chen, C.-L., Hu, Y., Udeshi, N. D., Lau, T. Y., Wirtz-Peitz, F., He, L., . . . Perrimon, N. (2015). Proteomic mapping in live *Drosophila* tissues using an engineered ascorbate peroxidase.

Bibliographie

- Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.*, 12093–12098.
- Chen, M. J., Fan, X., & Moe, S. T. (2002). Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 873–899.
- Chin, M.-K., & Edginton, C. (2014). Physical activity and health: Global perspectives. *Journal of Physical Education and Sport*, 14(1), 6–15.
<https://doi.org/https://doi.org/10.7752/jpes.2014.01002>
- Couturier, L. (2010). *Intervenir en activité physique : Une perspective psychosociale*. Presses de l'Université du Québec.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. Plenum Press.
- Duda, J. L. (2013). Introduction to the special issue on the PAPA project. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 307–310.
- Durand, M. (2001). *Éducation physique et éducation à la santé : Une perspective historique et critique*. Revue EPS.
- Eston, R., & Lamb, K. (2000). *The assessment of physical activity and physiological fitness in children*. Routledge.
- Eston, R., & Parfitt, G. (2007). *The Perceptual Response to Treadmill Exercise Using the Eston-Parfitt Scale and Marble Dropping Task, in Children Age 7 to 8 Years*. London: ROUTLEDGE.
- Faigenbaum, A. D., & Myer. (2010). Resistance training for children and adolescents: Are there health outcomes? *American Journal of Lifestyle Medicine*, 4(6), 448–459.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1559827610368776>
- FFF. (2022). *Le développement durable en question*. Éditions Durables.
- Football, F. F. (2023, décembre 16). *Rapports d'activité et financier 2022-2023*. Consulté le avril 19, 2025, sur Fédération Française de Football: <https://www.fff.fr/article/11622-rapports-d-activite-et-financier-2022-2023.html>

Bibliographie

- Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., . . . Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 109–115.
- Gabbett, T. J. (2016). The training–injury paradox: Should athletes train smarter and harder?. *British Journal of Sports Medicine.*, 273–280.
- Garcia Bengoechea, E., & Strean. (2007). On the interpersonal context of adolescents' sport motivation. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(2), 173–188.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.03.003>
- Impellizzeri, F. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 583–592.
- Lloyd, R. S., & Oliver, J. L. (2012). The youth physical development model: A new approach to long-term athletic development. *Strength and Conditioning Journal.*, 61–72.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *growth, maturation and physical activity*. louisiana: human kinetics.
- Malone, J. J., Lovell, R., Varley, M. C., & Coutts, A. J. (2015). Unpacking the black box: Applications and considerations for using GPS devices in sport. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 18–26.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0236:contentReference\[oaicite:4\]{index=4}](https://doi.org/https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0236:contentReference[oaicite:4]{index=4})
- Marcora, S. M. (2009). Perception of effort during exercise is independent of afferent feedback from skeletal muscles, heart, and lungs. *Journal of Applied Physiology*, 2060–2062.
- Marcora, S. M. (2009). Perception of effort during exercise is independent of afferent feedback from skeletal muscles, heart, and lungs. *Journal of Applied Physiology.*, 2060–2062.
- Pires, F. O., Silva Santos, J. V., Lima, J. R. P., & Silva, A. S. (2021). Internal training load in sports: A brief review of methods and applications. *Motricidade*, 17(4), 1–12.
<https://doi.org/https://doi.org/10.6063/motricidade.24779>
- Robertson, R. J. (2004). Validation of the Session-RPE Method for Monitoring Exercise Training Intensity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 36(1), 85-90.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000106179.80915.35>

Bibliographie

- Robertson, R. J., & Utter, A. C. (2006). *Children's OMNI Scale of Perceived Exertion*. Perceived Exertion for Practitioners: Rating Effort with the OMNI Picture System.
- Robertson, R. J., & Noble, B. J. (2004). *Perceived Exertion and Training Prescription: Integrating Perception with Physiology*.
- Robertson, R. J., & Utter, A. C. (2001). A series of studies on the training of maximal power in rugby league football players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 198–209.
- Robertson, R., & Noble, B.J. (1997). Perception of physical exertion: Methods, mediators, and applications. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, pp. 407–452.
- Soligard, T., Steffen, K, Palmer-Green, D, & Alonso, J. M. (2016). Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 193–201.
- Utter, A. C., Nieman, D. C., Kang, J., Dumke, C. L., & McAnulty, S. R. (2002). Validation of the OMNI scale of perceived exertion during prolonged cycling. *Medicine & Science in Sports & Exercise.*, 1038–1043.
- Vallerand, R. J. (1999). An integrative analysis of intrinsic and extrinsic motivation in sport. *Journal of Applied Sport Psychology*, 142–169.
- Vallerand, R. J. (2007). *Handbook of sport psychology*. Wiley.
- Vasconcellos, K. M., dos Santos, W. J., Barros, M. R., Bezerra, A. M., & das Chagas, R. A. (2019). Morphometric data of *Melanoides tuberculata* (Gastropoda, Thiariidae) collected in Cacos River, Primavera - PA, Northern Brazil, in September 2019. *PANGAEA*.
- WHO. (2020). *Guidelines on physical activity and sedentary behaviour*. geneva: World Health Organization. Récupéré sur <https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>
- Wickel, E. E., & Eisenmann, J. C. (2007). Contribution of youth sport to total daily physical activity among 6- to 12-year-old boys. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(9), 1493–1500. <https://doi.org/https://doi.org/10.1249/mss.0b013e318093f56a>
- Williams, A. M. (2000). Talent identification and development in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 657–667.

Bibliographie

- Williams, J., & Eston, R. (2012). Use of the perceived exertion scale with children. *Pediatric Exercise Science*, 24(4), 620–635.
- Williams, S. L., Taylor, A. H., & Smith, L. M. (2012). The validity and reliability of the Borg RPE scale for predicting exercise intensity in cardiac rehabilitation. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 32(4), 217-224.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1097/HCR.0b013e31825b8c34>

annexes

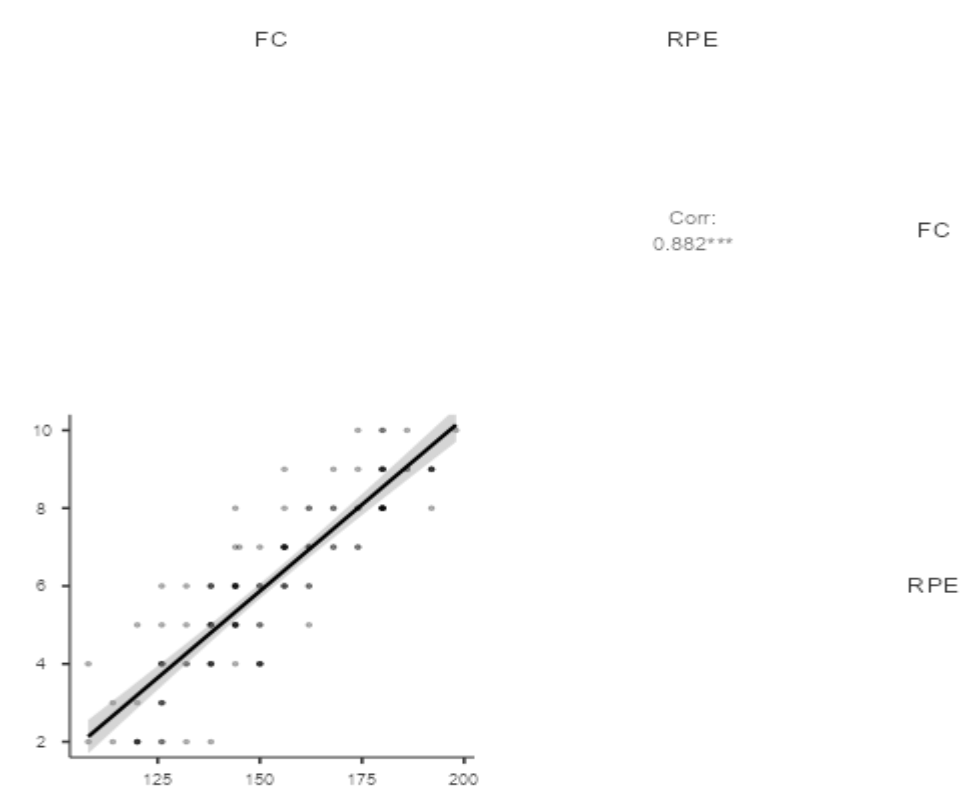
Corrélation FC-RPE des 8 séance sous jamovi

Matrice de corrélation

		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.882***	—
	ddl	118	—
	valeur p	<.001	—
	N	120	—

Note. H_a est une corrélation positive
Note. * p < 0,05 ; ** p < 0,01 ; *** p < 0,001 , unilatéral

Graphe



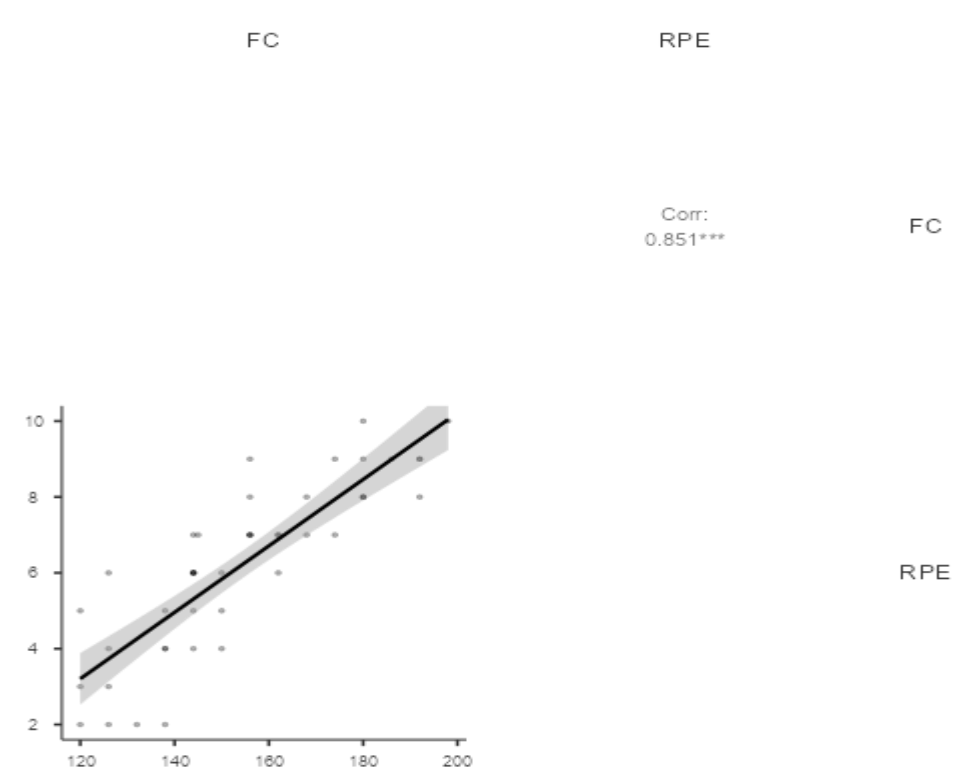
Corrélation FC-RPE des tests navette sous jamovi

Matrice de corrélation

		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.851***	—
	ddl	43	—
	valeur p	<.001	—
	N	45	—

Note. H_a est une corrélation positive
Note. * p < 0,05 ; ** p < 0,01 ; *** p < 0,001 , unilatéral

Graphe



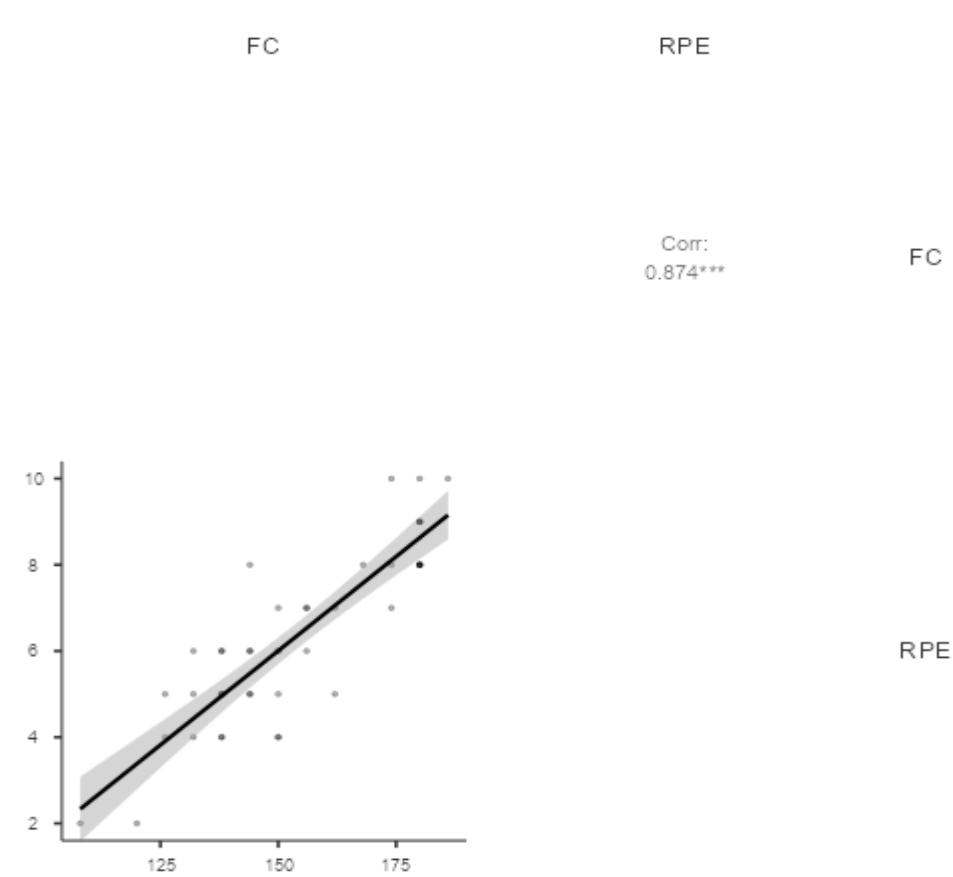
Corrélation FC-RPE des tests jeu réduit sous jamovi

Matrice de corrélation

		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.874***	—
	ddl	43	—
	valeur p	<.001	—
	N	45	—

Note. H_a est une corrélation positive
Note. * p < 0,05 ; ** p < 0,01 ; *** p < 0,001 , unilatéral

Graphe



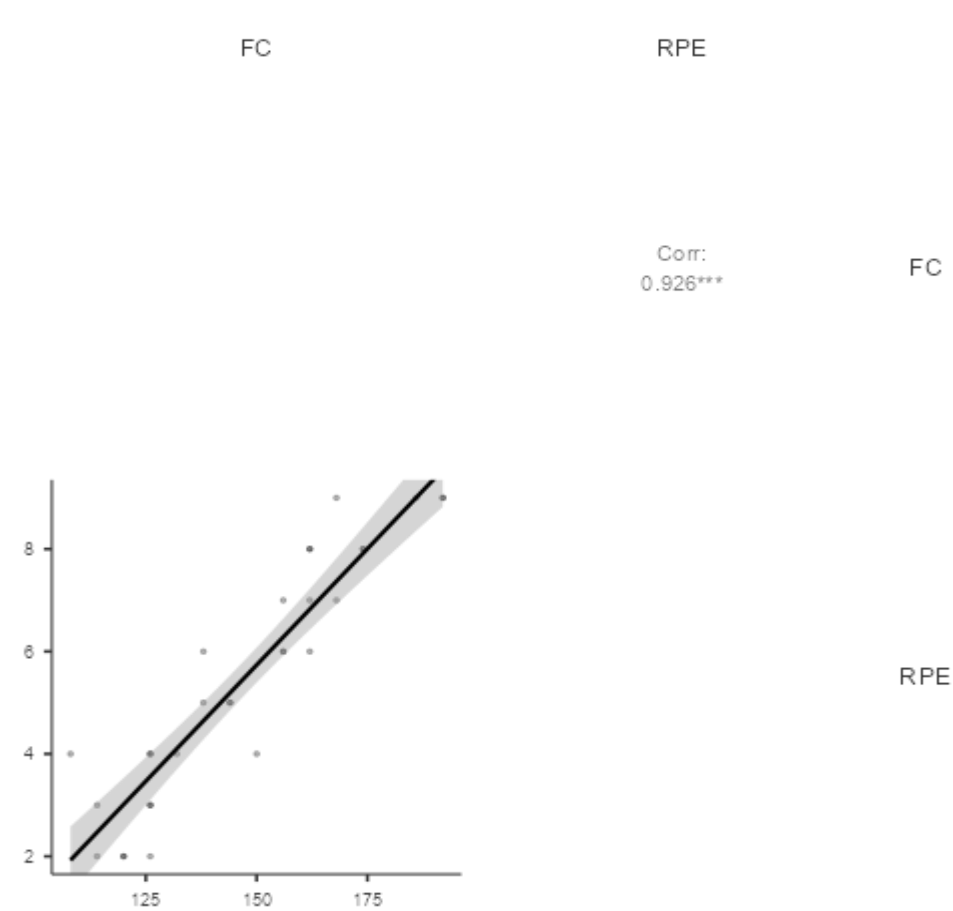
Corrélation FC-RPE des tests circuit technique sous jamovi

Matrice de corrélation

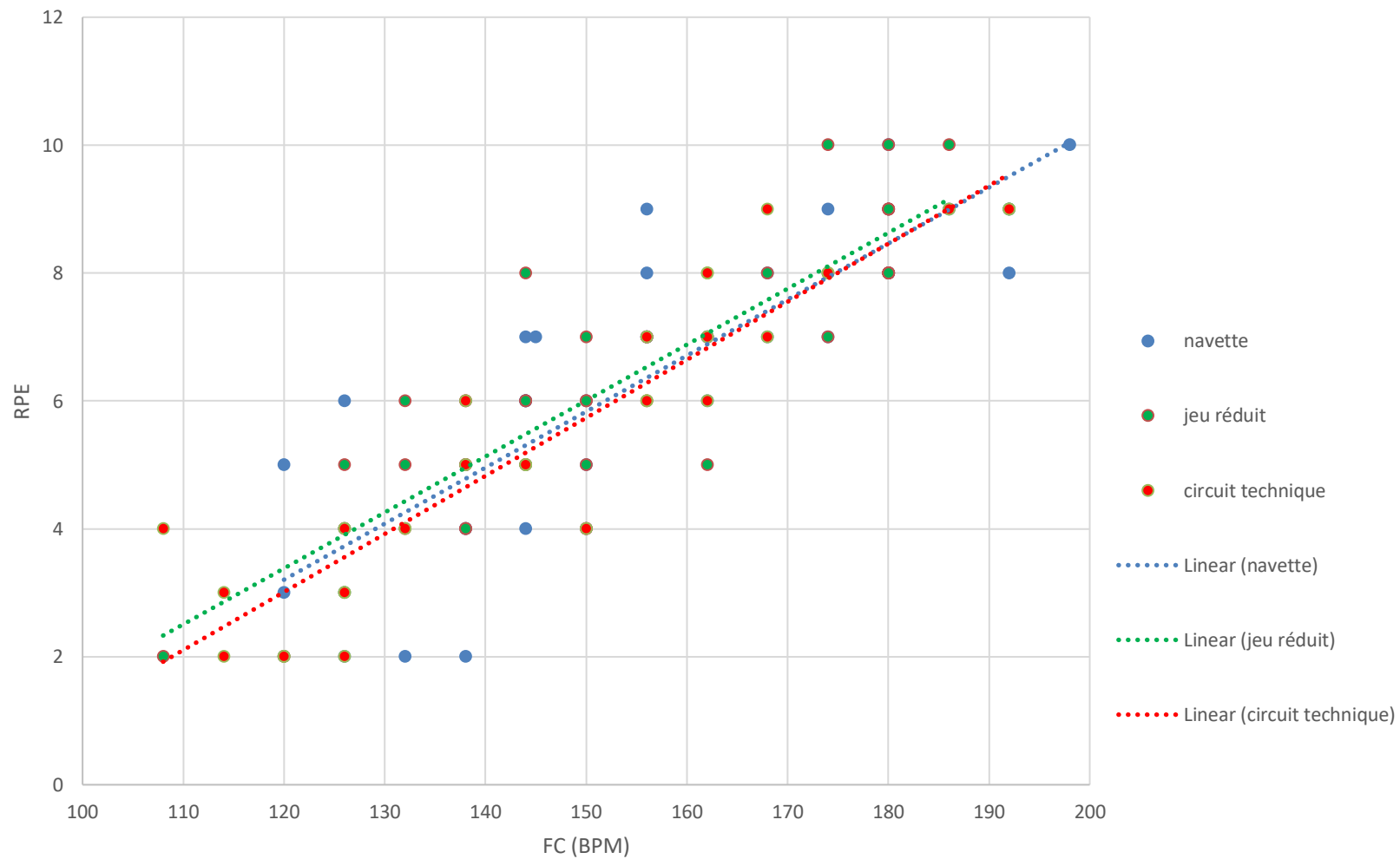
		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.926***	—
	ddl	28	—
	valeur p	<.001	—
	N	30	—

Note. H_a est une corrélation positive
Note. * p < 0,05 ; ** p < 0,01 ; *** p < 0,001 , unilatéral

Graphe



comparaison des corrélations FC-RPE des trois types de test



Corrélation FC-RPE séance 1 test navette sous jamovi

Matrice de corrélation

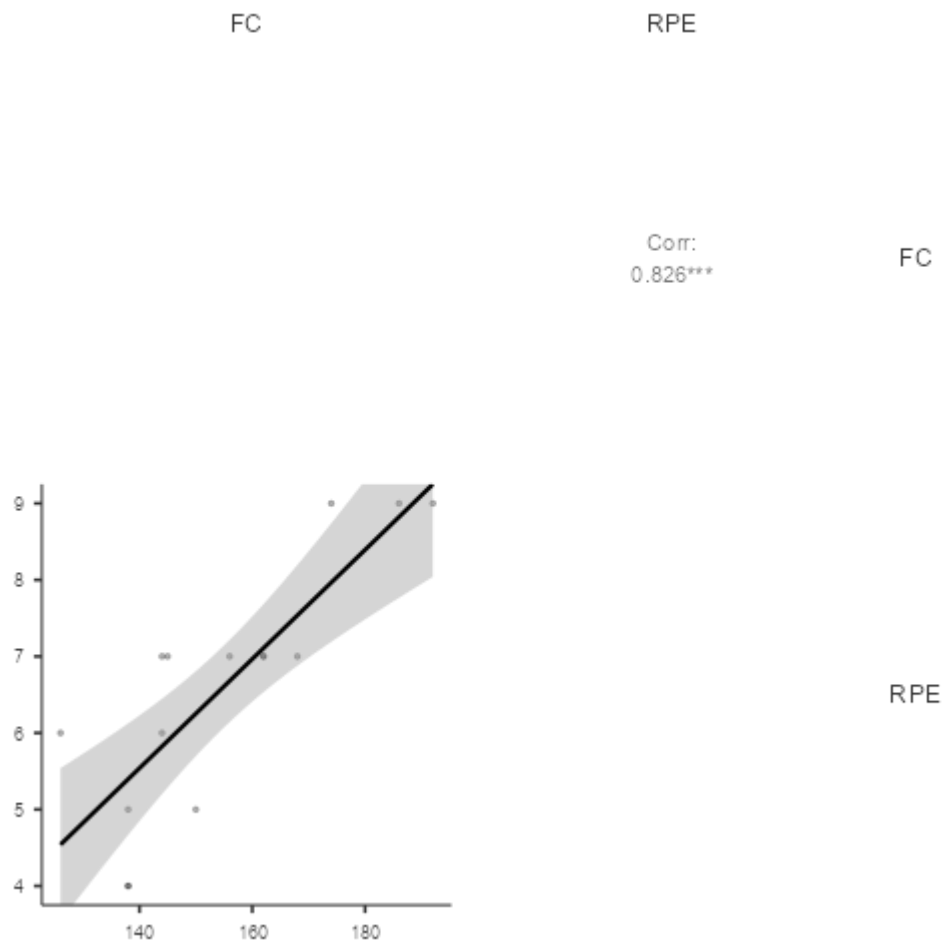
		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.826***	—
	ddl	13	—
	valeur p	<.001	—
	N	15	—

Note. H_a est une corrélation positive

Note. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, unilatéral

Graphe

Annexe



Corrélation FC-RPE séance 2 jeu réduit sous jamovi

Matrice de corrélation

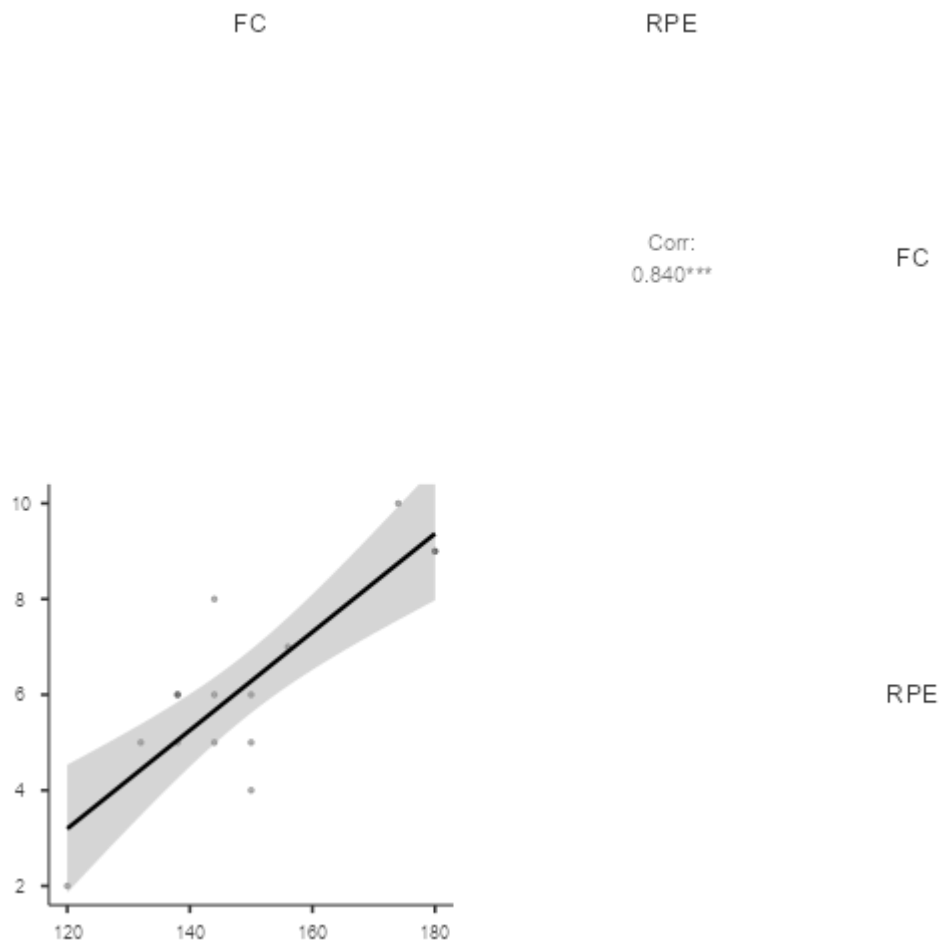
		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.840***	—
	ddl	13	—
	valeur p	<.001	—
	N	15	—

Note. H_a est une corrélation positive

Note. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, unilatéral

Graphe

Annexe



Corrélation FC-RPE séance 3 circuit technique sous jamovi

Matrice de corrélation

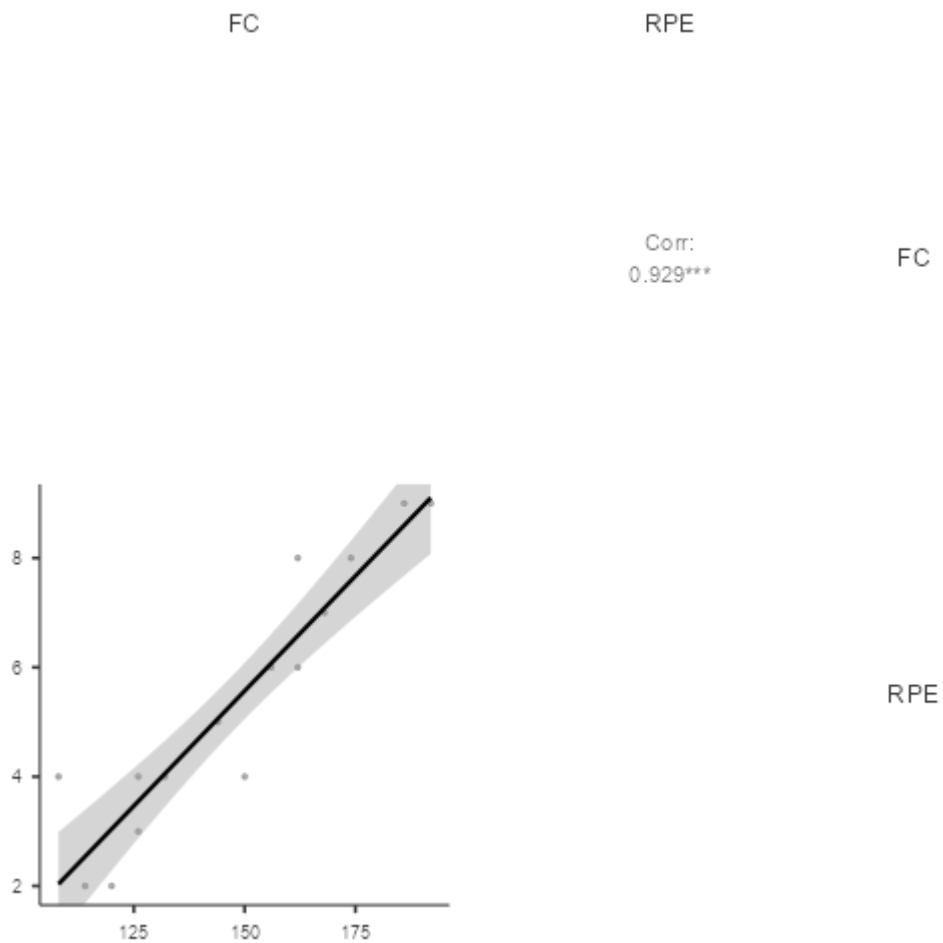
		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.929***	—
	ddl	13	—
	valeur p	<.001	—
	N	15	—

Note. H_a est une corrélation positive

Note. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, unilatéral

Graphe

Annexe



Corrélation FC-RPE séance 4 test navette sous jamovi

Matrice de corrélation

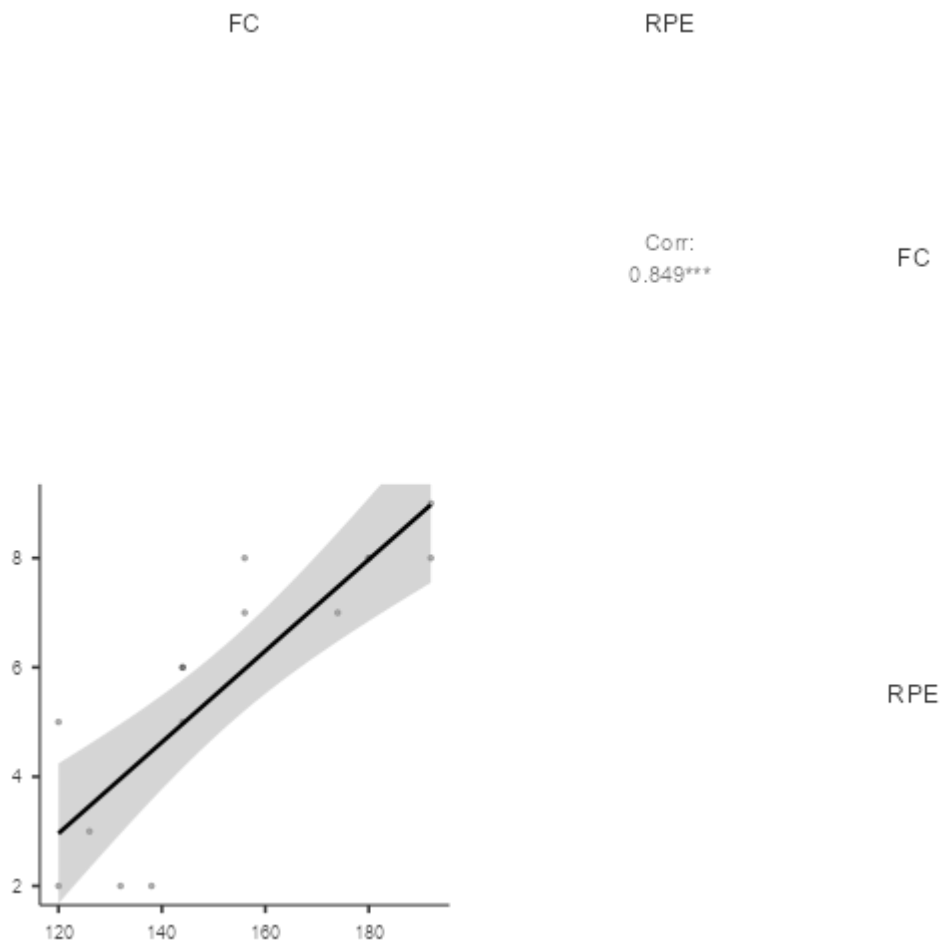
		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.849***	—
	ddl	13	—
	valeur p	<.001	—
	N	15	—

Note. H_a est une corrélation positive

Note. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, unilatéral

Graphe

Annexe



Corrélation FC-RPE séance 5 jeu réduit sous jamovi

Matrice de corrélation

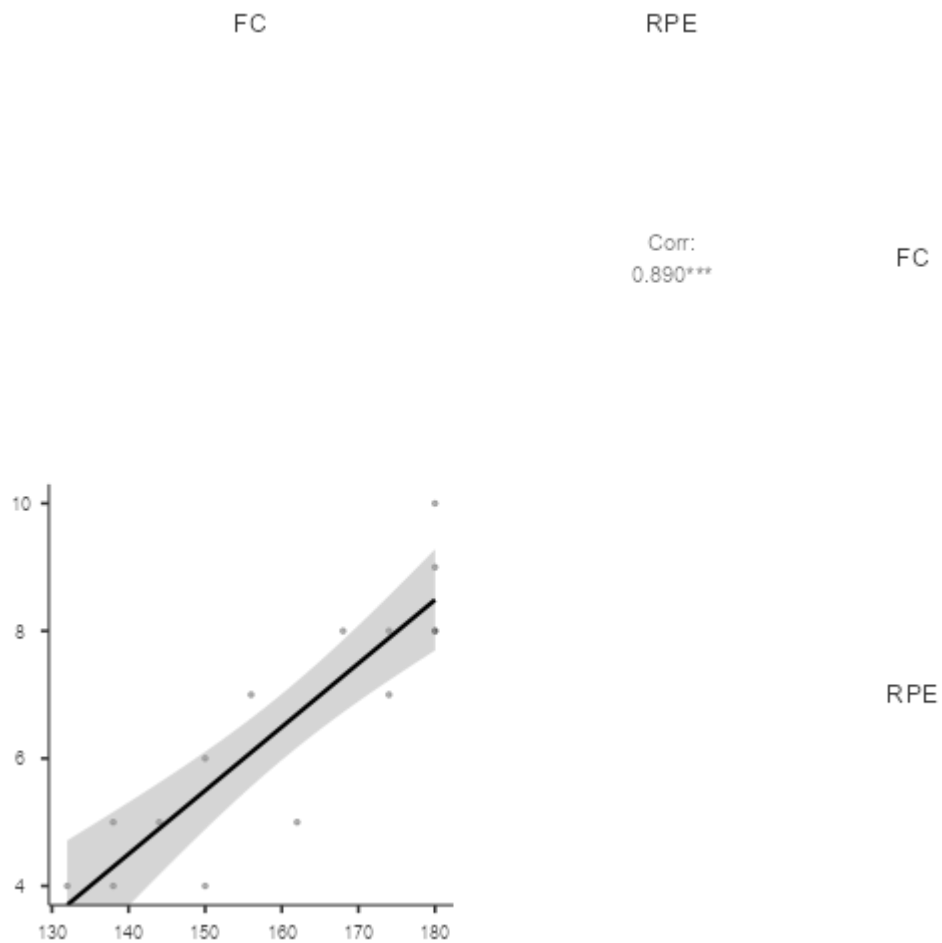
		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.890***	—
	ddl	13	—
	valeur p	<.001	—
	N	15	—

Note. H_a est une corrélation positive

Note. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, unilatéral

Graphe

Annexe



Corrélation FC-RPE séance 6 circuit technique sous jamovi

Matrice de corrélation

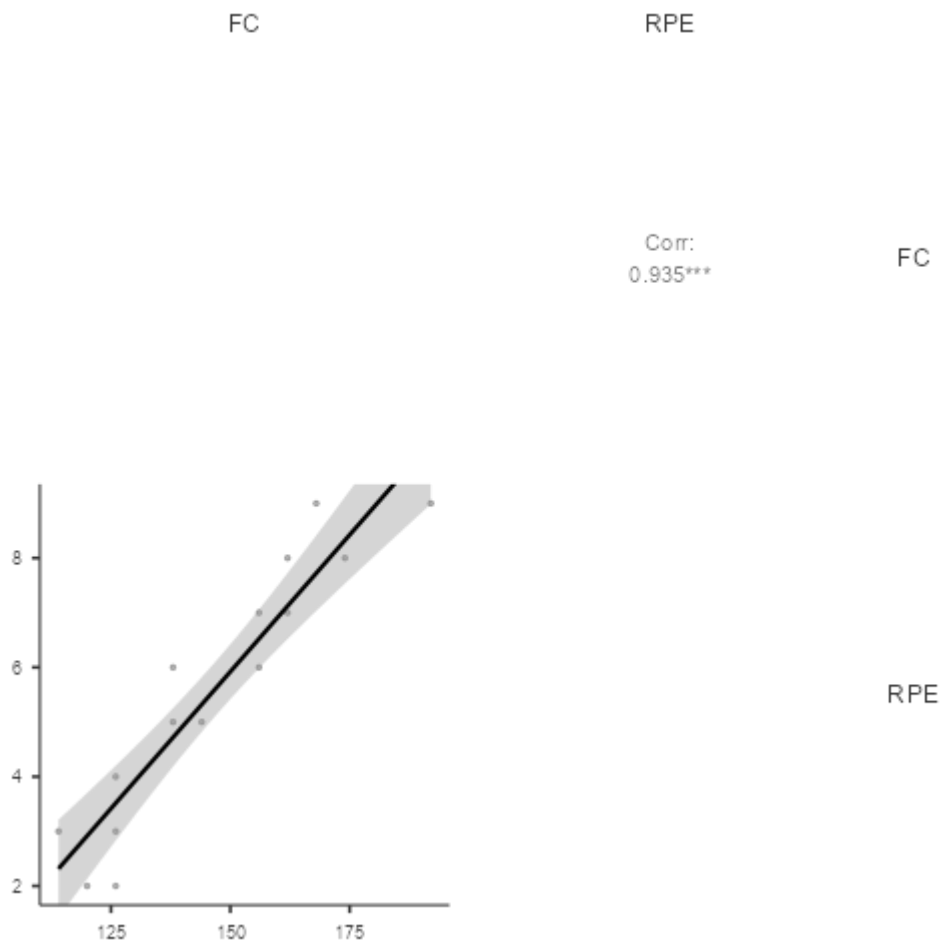
		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.935***	—
	ddl	13	—
	valeur p	<.001	—
	N	15	—

Note. H_a est une corrélation positive

Note. * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$, unilatéral

Graphe

Annexe



Corrélation FC-RPE séance 7 test navette sous jamovi

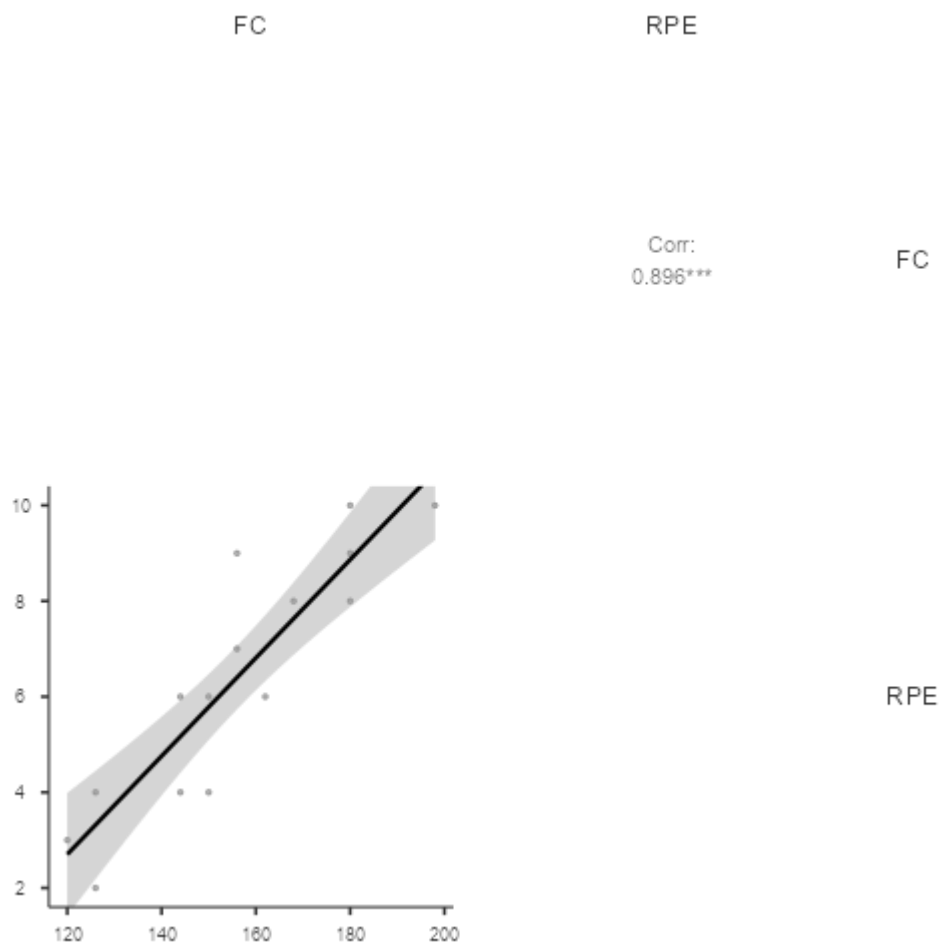
Matrice de corrélation

		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.896***	—
	ddl	13	—
	valeur p	<.001	—
	N	15	—

Note. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Graphe

Annexe



Corrélation FC-RPE séance 8 jeu réduit sous jamovi

Matrice de corrélation

		FC	RPE
FC	r de Pearson	—	
	ddl	—	
	valeur p	—	
	N	—	
RPE	r de Pearson	0.937***	—
	ddl	13	—
	valeur p	<.001	—
	N	15	—

Note. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Graphe

Annexe

FC

RPE

Corr:
0.937***

FC

RPE

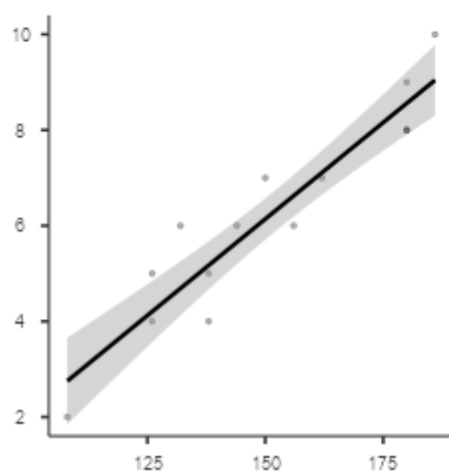


Tableau du test navette 1

Joueur	RPE	FC (bpm)	% FCmax	Palier
J1	5	138	66.3 %	6
J2	7	162	77.9 %	7
J3	4	138	66.3 %	5
J4	9	174	83.7 %	8
J5	9	192	92.3 %	9
J6	4	138	66.3 %	5
J7	7	162	77.9 %	7
J8	5	150	72.1 %	6
J9	7	156	75.0 %	7
J10	7	168	80.8 %	8
J11	9	186	89.4 %	9
J12	6	126	60.6 %	5
J13	7	144	69.2 %	6
J14	7	145	69.7 %	6
J15	6	144	69.2 %	6

Tableau du test navette 2

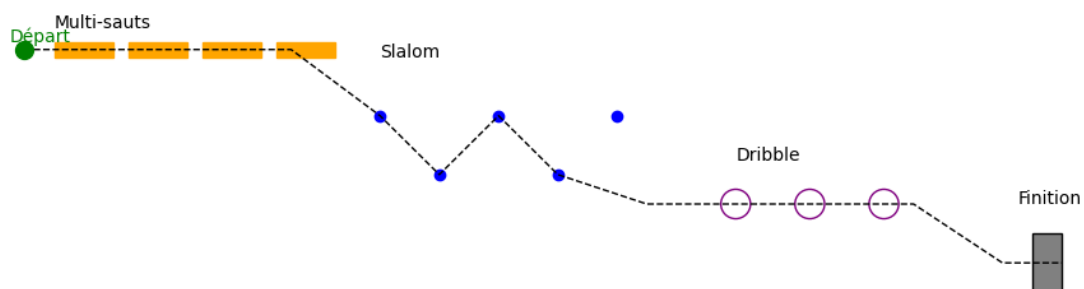
Joueur	RPE	FC (bpm)	% FCmax	Palier
J1	2	132	63.5 %	5
J2	8	192	92.3 %	8
J3	7	174	83.7 %	7
J4	6	144	69.2 %	6
J5	8	180	86.5 %	8
J6	6	144	69.2 %	6
J7	3	126	60.6 %	5
J8	2	120	57.7 %	5
J9	8	156	75.0 %	7
J10	8	180	86.5 %	8
J11	2	138	66.3 %	5
J12	5	120	57.7 %	6
J13	7	156	75.0 %	7
J14	5	144	69.2 %	6
J15	9	192	92.3 %	9

Tableau du test navette 3

Joueur	RPE	FC (bpm)	% FCmax	Palier
J1	6	144	69.2 %	6
J2	2	126	60.6 %	5
J3	8	180	86.5 %	8
J4	10	180	86.5 %	9
J5	7	156	75.0 %	7
J6	4	126	60.6 %	5
J7	6	150	72.1 %	7
J8	6	162	77.9 %	7
J9	9	180	86.5 %	8
J10	8	168	80.8 %	8
J11	4	144	69.2 %	6
J12	9	156	75.0 %	8
J13	3	120	57.7 %	5
J14	4	150	72.1 %	6
J15	10	198	95.2 %	10

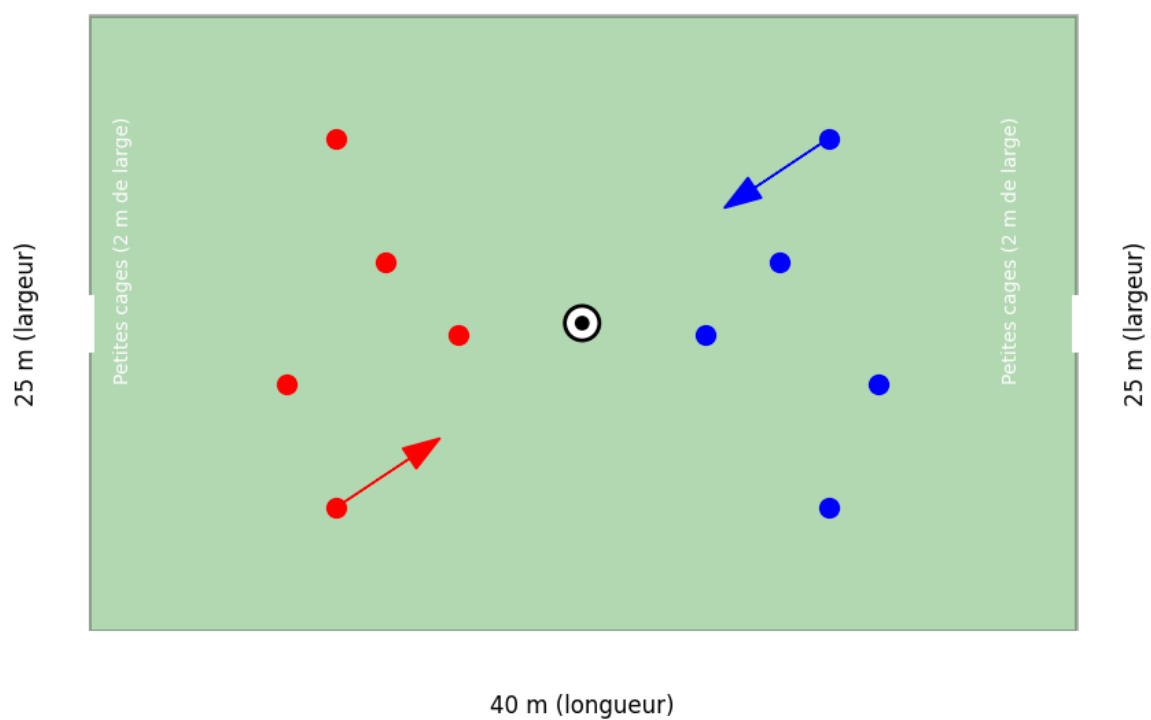
Annexe

Circuit technique U13 : Multi-sauts, Slalom, Dribble, Finition

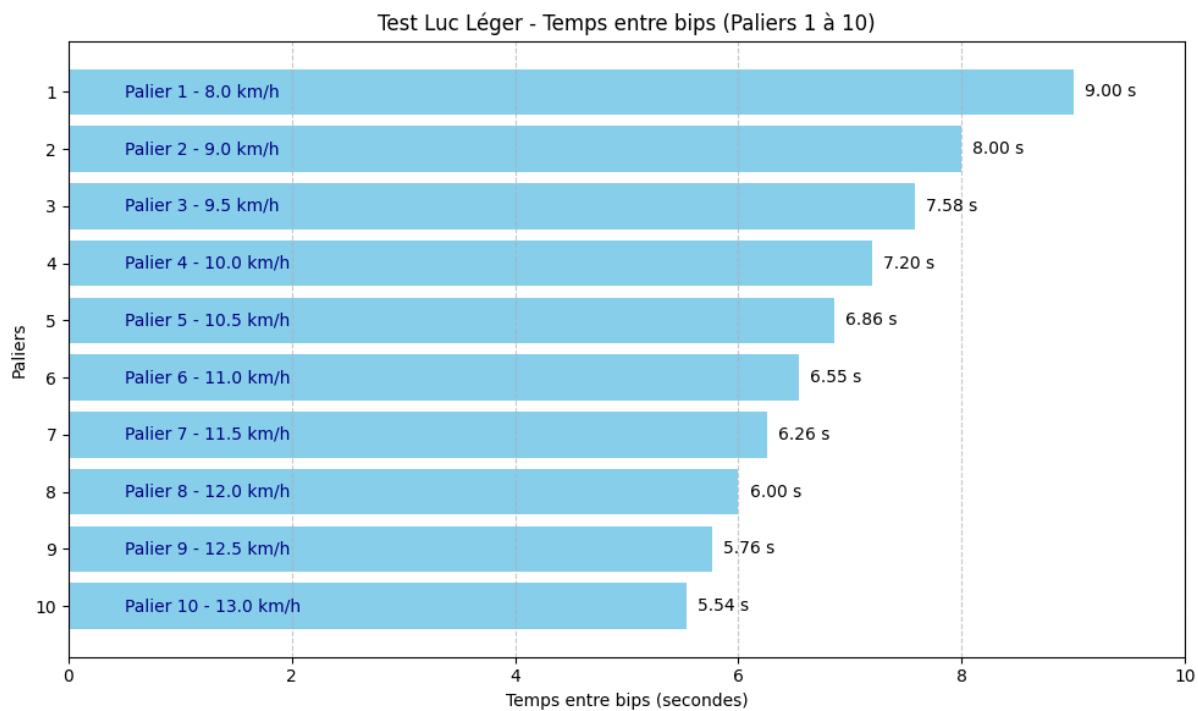


Test 5v5 - Jeu réduit (10 minutes)

Durée : 10 min



Annexe



Résumé

Résumé (français)

Ce travail de recherche s'inscrit dans le cadre d'une réflexion sur les outils d'évaluation de la charge d'entraînement chez les jeunes footballeurs. Il vise à étudier la validité de l'échelle RPE avec emoji (Rating of Perceived Exertion) comme indicateur de l'intensité perçue de l'effort, en comparaison avec la fréquence cardiaque (FC), chez des joueurs U13.

L'étude a été menée auprès de 15 jeunes footballeurs du club FE Tazmalt, sur une période d'un mois, au cours de laquelle 8 séances d'entraînement ont été analysées. Pour chaque séance, les données de fréquence cardiaque ont été enregistrées, et la RPE a été relevée individuellement à l'aide d'une échelle visuelle comportant des emojis, immédiatement après l'effort.

Les résultats obtenus montrent une corrélation significative entre la fréquence cardiaque et la RPE Emoji, notamment lors des séances les plus intensives (tests navette). Ces résultats suggèrent que l'échelle RPE Emoji peut constituer un outil valide, simple et adapté pour mesurer la perception de l'effort chez les jeunes sportifs, en particulier dans un contexte où les outils technologiques ne sont pas toujours disponibles.

Cette étude ouvre des perspectives intéressantes pour une utilisation pédagogique et pratique de l'échelle RPE Emoji dans le suivi de la charge d'entraînement, notamment en milieu amateur et en formation jeune.

Abstract

This research aims to examine the validity of the RPE Emoji scale (Rating of Perceived Exertion) as an indicator of perceived training intensity, in comparison with heart rate (HR), among U13 football players.

The study was conducted with 15 young footballers from the FE Tazmalt club over the course of one month, during which 8 training sessions were analyzed. In each session, heart rate data were recorded, and RPE was collected individually using a visual scale with emojis, immediately after exercise.

The results revealed a significant correlation between heart rate and RPE Emoji, especially during the most intense sessions (shuttle tests). These findings suggest that the RPE Emoji scale can serve as a valid, simple, and accessible tool to assess perceived exertion in young athletes, particularly in settings where technological tools are not always available.

This study offers promising perspectives for the pedagogical and practical use of the RPE Emoji scale to monitor training load, especially in amateur and youth development contexts.