

Etude comparative entre l'impact de l'entraînement intermittent combiné et l'intermittent course-course avec changement de direction sur la VMA et la puissance horizontale chez les footballeurs des U21 (cas CR BELOUIZDAD)

Comparative study between the impacts of combined intermittent training and intermittent running-running with change of direction on the MAS and horizontal power for footballers of U21 (case CR BELOUIZDAD)

Nouadri Ayman^{*1}, Hadjidj Mouloud²

¹Laboratoire des sciences de l'activité physique, université Alger 3
nouadri.aymen@univ-alger3.dz

²Laboratoire des sciences de l'activité physique, université Alger 3
hadjidj.mouloud@univ-alger3.dz

Reçu : 15/02/2023

Accepté : 13/06/2023

Publié : 24 /07/2023

Résumé :

L'objectif de cette étude est de comparer l'impact de l'entraînement intermittent combiné 10sec/20sec (bondissement-course linéaire) et l'entraînement intermittent 10sec/20sec course-course avec changement de direction sur la vitesse maximale aérobie et la puissance horizontale des membres inférieurs, 20 joueurs de football âgés de 19,80ans \pm 0,25 ont participé à cette étude, deux groupes ont été constitués : un groupe 10sec/20sec bondissement, course linéaire (gr exp1) et un groupe 10sec/20sec course, course avec des changements de direction (gr exp2), Les joueurs ont réalisé une batterie de test avant et après l'application du programme d'entraînement, après le traitement statistique on nous a constaté une amélioration des variables étudiées (VMA, puissance musculaire) dû à l'application du programme sans aucune différence significative on comparant les deux groupes

Mots clés: intermittent combiné ; intermittent course ; VMA; puissance maximale horizontale ; U21

Abstract:

The objective is to compare the impact of combined intermittent training 10sec/20sec (linear running-jumping) and running-running intermittent training 10sec/20sec with change of direction on maximum aerobic speed and horizontal power. 20 football players aged 19.80 years \pm 0.25 participated in this study, two groups of footballers were formed: 10sec/20sec group, jumping and linear running and a 10sec/20sec running group with changes of direction, The players carried out a test battery before and after the application of the training program, after the statistical treatment we saw an improvement in the variables studied due to program application without any significant difference comparing the two groups

Keywords: combined intermittent; intermittent running; MAS (maximum aerobic speed); horizontal maximal power; under 21

1. Introduction:

Le football est la plus célèbre discipline sportive dans le monde, il n'est pas arrivé à ce haut niveau par hasard mais c'est grâce à l'implication de la science et les efforts des chercheurs pour développer le niveau de la performance et l'amélioration de l'état physique des joueurs. Donc le but fondamental pour un entraîneur est d'optimiser la performance.

Alors que les plus grands gains de performance sont obtenus par une quantité optimale d'entraînement physique avec des périodes appropriées de récupération pour obtenir des adaptations optimales avant la compétition.

Au cours d'une rencontre, la quasi-totalité de l'énergie est fournie par les processus aérobies (déplacement à faible et moyenne intensité), la fréquence cardiaque au cours de match oscille entre 170+/-5 Bt/min, la fréquence cardiaque maximale n'étant atteinte qu'en de rare occasion, le pourcentage de PMA utilisé pendant le match se situe entre 80% et 85% (Dellal, 2008).

L'amélioration de la performance sportive est donc un processus complexe qui nécessite l'optimisation de différentes qualités. Bien que le développement des qualités physiques ne corresponde qu'à un des aspects de l'entraînement.

Dellal(2017, p. 4) a décrit le football comme un « sport intermittent », qui peut se définir comme une succession continue et aléatoire de périodes d'efforts et de périodes de récupérations actives ou passives, Les exercices intermittents se caractérisent par la combinaison de plusieurs variables: la période d'exercice et son intensité, le type (récupération active ou passive) et la durée de récupération.

Donc Certains types d'exercices, comme les exercices intermittents, permettent d'améliorer à la fois les performances anaérobies (Buško, et al, 2013) et aérobies(Tabata, et al., 1996)(Rago, Pizzuto, & Raiola, 2017).

Selon Buchheit,(2008) le travail intermittent à caractère course et définis selon la vitesse maximale aérobie (VMA). Donc la VMA individuel est déterminé par des tests et indiquée comme la vitesse de fonctionnement la plus basse qui déclenche le VO₂max (Dupont, Akakpo, & Berthoin, 2004). Alors que Les méthodes d'entraînement à base de VMA sont souvent composées de course linéaire ou de navette, visant à introduire accélérations, décélérations et changements de direction (Adam & Dellal, 2016, p. 52) comme il a proposé Buchheit, (2008) modèles de travail spécifiques aux sports intermittents.

Sur cela l'application d'un programme basé sur la méthode intermittente permet le développement des qualités aérobies et anaérobies à la fois.

D'après toutes ses constatations observées nous nous sommes posé la question suivante :

Existe-t-il une différence significative dans le développement de la VMA et la puissance musculaire horizontale des membres inférieurs entre l'intermittent combiné bondissement/course linéaire (10sec/20sec) et l'intermittent course/course avec des changements de direction (10sec/20sec) chez les footballeurs des U21 ?

Les questions partielles de cette étude sont :

- Est-ce que le programme d'entraînement basé sur la méthode intermittente 10sec/20sec bondissement course permet le développement de la VMA et la puissance musculaire horizontale ?

Etude comparative entre l'impact de l'entraînement intermittent combiné et l'intermittent course-course avec changement de direction sur la VMA et la puissance horizontale chez les footballeurs des U21 (cas CR BELOUIZDAD)

- Existe-t-il une différence significative après l'application du programme d'entraînement basé sur la méthode intermittente 10sec/20sec course-course sur les paramètres de VMA et la puissance musculaire horizontale ?
- Y a t-il une préférence pour le programme d'entraînement basé sur la méthode intermittente 10sec/20sec bondissement-course pour le développement de la VMA et la puissance horizontale au détriment du programme d'entraînement basé sur la méthode intermittente 10sec/20sec course-course ?

1. Les hypothèses :

1.1.L'hypothèse générale :

L'entraînement basé sur la méthode intermittente 10sec/20sec bondissement-course et course-course à un impact positif sur le développement de la VMA et la puissance horizontale sans aucune préférence entre les deux méthodes

1.2.Les hypothèses partielles

- Il existe une différence significative entre le pré et posttest sur la VMA pour le groupe expérimental N°1.
- Il existe une différence significative entre le pré et posttest sur la VMA pour le groupe expérimental N°2.
- Il existe une différence significative entre le pré et posttest sur la puissance horizontale pour le groupe expérimental N°1.
- Il existe une différence significative entre le pré et posttest sur la puissance horizontale pour le groupe expérimental N°2.
- N'existe pas de différence significative entre le posttest pour le groupe expérimental N°1 et le groupe expérimental N°2 sur la VMA.
- N'existe pas de différence significative entre le posttest pour le groupe expérimental N°1 et le groupe expérimental N°2 sur la puissance horizontale.

2. Objectif général de l'étude:

- L'objectif de la présente recherche est de comparer entre l'impact du travail intermittent bondissement/course (10sec/20sec) et les exercices intermittents course/course avec des changements de direction (10sec/20sec) dans le développement de la VMA et la puissance musculaire horizontale des membres inférieurs.
- Définir d'une manière expérimentale les moyens et les méthodes visant à l'évaluation des capacités aérobies (VMA) et la puissance musculaire horizontale des membres inférieurs.
- Elaboration d'un programme d'entraînement basé sur les exercices intermittents visant à l'amélioration des qualités aérobies et neuromusculaires.

3. Définition procédurale des concepts mentionnés dans la recherche:

3.1.L'entraînement intermittent:

C'est une méthode d'entraînement basé sur une succession continue et aléatoire de périodes d'efforts et de périodes de récupérations actives ou passives.

3.2.La VMA :

Est la vitesse atteinte en courant par un athlète lorsque sa consommation maximale d'oxygène est atteinte (VO₂max). La vitesse maximale aérobie est la vitesse de course suffisante pour faire appel à la puissance maximale aérobie (VO₂max).

C'est aussi la vitesse au-delà de laquelle l'organisme n'arrive plus à équilibrer le ratio entre lactates produites et lactates éliminées, la détermine comme la vitesse limite permettant d'atteindre la VO₂max.

3.3.La puissance musculaire :

Elle permet d'exécuter des actions motrices avec une forte intensité, c'est-à-dire avec force et rapidité. C'est l'aspect qui distingue la réussite d'un athlète

3.4.Joueurs algériens U21 :

C'est la tranche d'Age des joueurs né en 2001 et 2002 selon la classification de la faf 2021/2022

4. Méthode et outils:

Pour la concrétisation de notre recherche, on a vu nécessaire d'utiliser la méthode expérimentale afin de répondre à nos interrogations initiales.

4.1. Échantillon et méthodes de sélection :

Notre étude a porté sur 20 joueurs de football du club ChababRiadhiBelouizdad de la catégorie U21 évoluant dans la division 1 professionnelle, et qui se répartit volontairement comme suit (voir Tableau 1) :

10 joueurs → groupe expérimental N°1

10 joueurs → groupe expérimental N°2

4.1.1.Critère d'inclusion :

Sujets bien entraînés sans aucune maladie

4.1.2.Critère d'exclusion :

Les gardiens de but parce qu'ils n'ont pas la même VMA que les joueurs de champ, et les joueurs en surcharge pondérale

4.1.3.Caractéristiques générales de l'échantillon :

Sont présentées dans le tableau suivant :

Etude comparative entre l'impact de l'entraînement intermittent combiné et l'intermittent course-course avec changement de direction sur la VMA et la puissance horizontale chez les footballeurs des U21 (cas CR BELOUIZDAD)

Tableau1. Caractéristique de l'échantillon

Groupe		Age (ans)	Poids (kg)	Taille (cm)	%MG	Année de pratique (ans)
Groupe expérimentale N°1	Valeur	19.8	70.23	175.20	11.65	10.70
	Ecart type	0.25	4.96	4.15	1.20	1.05
Groupe expérimentale N°2	Valeur	19.8	70.05	173.70	11.53	11
	Ecart type	0.25	5.28	3.36	0.95	1.05

5.1.2. Homogénéité de l'échantillon :

Afin d'ajuster tous les variables qui peut chambouler les résultats de la recherche, on a eu recours à la vérification de l'homogénéité et de l'équivalence des deux échantillons de recherche dans les variables suivantes :

L'âge, le poids, la taille, %MG, année de pratique, VMA, puissance maximale en sprint et le temps de course en sprint sur 30 mètres

Tableau 2. Représente le degré d'homogénéité entre les échantillons du groupe expérimental N°1 et le groupe expérimentale N°2 à un seuil de signification de 0.05

	Prétest groupe expérimental N°1		Prétest groupe expérimental N°2		ddl	T	Signification	
	moyenne	Ecart-type	moyenne	Ecart-type				
Age	19.80	0.258	19.80	0.258	9	0.000	1.000	NS
Poids	70.23	4.966	70.05	5.284	9	0.920	0.929	NS
Taille	175.200	4.157	173.200	3.368	9	0.813	0.437	NS
%MG	11.65	1.203	11.53	0.951	9	0.620	0.551	NS
Année pratique	10.07	1.059	11	1.054	9	-0.519	0.616	NS
VMA	17.55	1.039	17.50	0.408	9	0.148	0.885	NS
P sprint	1538.134	202.162	1519.952	219.530	9	0.195	0.849	NS
T sprint 30m	4.604	0.177	4.678	0.153	9	-0.860	0.412	NS

VMA : vitesse maximale aérobie

P sprint : puissance maximale en sprint sur 30m.

T sprint : temps de course sur 30m

D'après le tableau N°2, nous constatons que L'analyse du test de comparaison (student) pour le groupe expérimental N°1 et le groupe expérimental N°2 entre les résultats du prétest montre que la différence entre les moyennes et non significatives (NS) pour tous les paramètres étudiés, ou le seuil de signification a été fixé à $p < 0,05$, Par conséquent, cette analyse statistique confirme le degré d'homogénéité entre les deux échantillons de la recherche

4.2. Identification des variables mises en jeu :

Lors des mesures expérimentales, les éléments observables et constantes sont appelés «variables». Compte tenu de leurs rapports, on distingue les variables indépendantes dont les modalités sont fixées, et la variable dépendante qui apparait comme une réaction à ces modalités (Lamoureux, Berthiaum, 1981).

- **Les variables indépendantes** : le programme d'entraînement basé sur la méthode intermittent, la tranche d'Age U21
- **Les variables dépendantes** : la VMA, la puissance musculaire horizontale

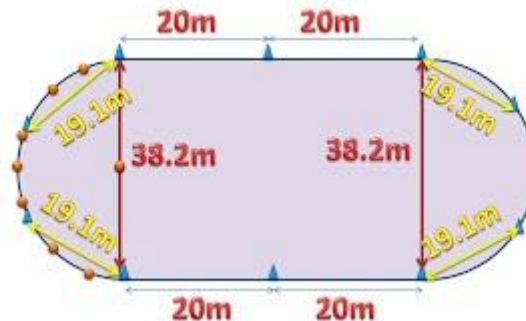
4.3.Méthode de collecte de données:

La collecte des données a été réalisée à travers des mesures et des tests physiques, seront détaillés par la suite.

4.3.1. Evaluation de la VMA (test VAMEVAL)(Broussal-derval & Bolliet, 2012, p. 224) :

- Sur une piste de 200 m ou 400 m, les plots espacés de 20m (Figure N°01).
- L'athlète réalise une course dont la vitesse et progressivement accélérée (palier d'une minute).
- La vitesse de départ est 8 km/h.
- Les paliers sont incrémentés de 0,5 km/h selon le beeper sonore.
- L'athlète cale son rythme de course sur les indicateurs sonores, s'il est distancé de plus de 2m, le test est terminé.
- Une voix sur la bande sonore annonce régulièrement les paliers franchis, il suffit alors à l'évaluateur de se reporter au référentiel pour découvrir la VMA estimée en conséquence.

Figure 1. Traçage de la piste de 200 m pour le test VAMEVAL(Dellal & Mallo, 2017, p. 10)



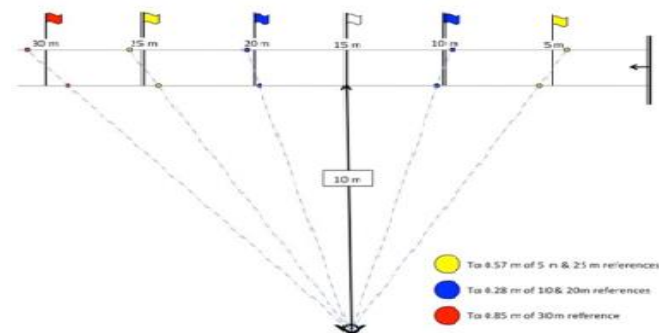
4.3.2. Evaluation de la puissance horizontale des membres inférieurs :

Le test et mesures de la puissance musculaire des membres inférieurs ont été effectués grâce à l'application MySprint, disponible sur iOS. L'application permet de mesurer la force horizontale, la vitesse et la puissance du sujet pendant la course. Elle utilise les données anthropométriques et spatio-temporelles durant la course du sujet pour mesurer les différentes variables grâce à l'utilisation de la dynamique inverse (Silva, et al., 2021). Les données spatiotemporelles sont recueillies grâce à l'enregistrement vidéo et à l'isolement des temps à différents passages (départ, 5,57 m, 10,28, 15 m, 19,72 m, 24,43 m et 29,5 m) (Figure N°02) les points de passage ne doivent pas vraiment être placés à tous les cinq mètres pour régler les problèmes d'erreurs dues à l'angle d'observation (parallaxe). L'isolement d'un temps de passage doit se faire lorsque que le piquet mis en place est au niveau du centre de masse du sujet (Samozino, et al., 2016). Un iPhone 7 a été utilisé afin de pouvoir utiliser l'application MySprint et de filmer horizontalement et supporter l'enregistrement de la vidéo en 240 images par secondes (IPS).

Etude comparative entre l'impact de l'entraînement intermittent combiné et l'intermittent course-course avec changement de direction sur la VMA et la puissance horizontale chez les footballeurs des U21 (cas CR BELOUIZDAD)

La mesure de la puissance musculaire maximale sur trente mètres a été réalisée à l'aide de l'application MySprint. Les sujets devaient effectuer un sprint en ligne droite sur trente mètres, en passant derrière six piquets placés selon le protocole de l'application Mysprint afin d'observer la vitesse de course à chaque intervalle de cinq mètres. Les sujets ont dû démarrer le sprint en position debout et en ayant un pied sur la ligne de départ. Les sujets ont effectué trois sprints avec 3 minutes de repos entre chaque sprint. Le meilleur des résultats a été retenu pour les analyses statistiques. Les courses ont été filmées et analysées par le même chercheur pour limiter tout biais pouvant être causé par les différences interindividuelles.

Figure 2. Système de référence utilisé par my sprint afin de corriger la parallaxe



4.4. Protocole d'expérimentation :

L'étude s'est déroulée sur un total de dix semaines. La première semaine, les sujets ont été sélectionnés et inclus dans l'étude. Suite à l'inclusion

Avant de commencer l'expérimentation on nous a fait une étude exploratoire menée à bien déterminés les variables de notre recherche commençant par des entrevues avec des spécialistes du domaine de la préparation physique et des scientifiques de l'université afin de fixer les moyens et les méthodes utilisés.

La deuxième étude exploratoire consiste à déterminer la validité et la fiabilité des tests.

Après notre expérimentation consiste en l'élaboration et la comparaison de deux programmes d'entraînements : la méthode intermittente bondissement-course 10sec/20sec et la méthode intermittente course-course avec changement de direction 10sec/20sec.

L'application des programmes s'étale sur 8 semaines, ou nous avons procédé à des évaluations temporelles de la vitesse maximale aérobie et la puissance musculaire horizontale des membres inférieurs (évaluation avant application du programme "test1" et évaluation après son application "test2").

4.5. Analyse statistique :

Les données ont été analysées en utilisant le programme statistique SPSS (version 20.0), Les paramètres quantitatifs sont présentés sous forme de moyenne \pm écart-type, et traité par le test : T de student, et Shapiro-Wilk pour la distribution des données.

Le tableau N°02 montre que la valeur du test (Shapiro-Wilk) est significative (supérieure à 0.05) pour la VMA, la puissance en sprint sur 30 mètres et le temps de sprint sur 30 mètres. Ça reflète une distribution normale de l'échantillon dans ses paramètres. Donc on utilise

directement le test paramétrique T Test pour trouver la nature de différence entre le Pré-test et Post-test.

Tableau 2. Tests de normalité des tests physiques

		Shapiro wilk		
		statistique	Ddl	Sig
VMA	prétest	0.913	20	0.071
	Posttest	0.960	20	0.544
Puissance sprint (30m)	prétest	0.937	20	0.214
	Posttest	0.907	20	0.056
Temps sprint (30m)	prétest	0.964	20	0.619
	Posttest	0.976	20	0.878

Source : valeurs établies par l'auteur

4.5.1. Présentation et des résultats du test t de student:

Tableau 3. Différence des moyennes entre pré et posttest pour la VMA et la puissance horizontale du groupe expérimentale 1 :

Groupe expérimental 1	Prétest		Posttest		ddl	t	Signification	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type				
VMA	17.55	1.039	18.80	1.110	9	-15	0.00	S
P sprint	1538.134	202.162	1625.561	217.544	9	-4.04	0.03	S
T sprint 30m	4.604	0.177	4.438	0.103	9	5.197	0.001	S

VMA : vitesse maximale aérobie

P sprint : puissance maximale en sprint sur 30m.

T sprint : temps de course sur 30m

D'après le tableau N°3, nous constatons que L'analyse du test de comparaison (student) pour le groupe expérimentale N°1 entre les résultats du prétest et posttest après la réalisation du programme d'entraînement montre que la différence entre les moyennes et significatives (S) pour tous les qualités de VMA, puissance maximale en sprint et temps de sprint sur 30 mètres, ou le seuil de signification a été fixé à $p < 0,05$

Tableau 4. Différence des moyennes entre pré et posttest pour la VMA et la puissance horizontale du groupe expérimentale 2

Groupe expérimental 2	Prétest		Posttest		ddl	T	Signification	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type				
VMA	17.50	0.408	18.65	0.668	9	-7.667	0.00	S
P sprint	1519.952	219.530	1585.424	180.226	9	-2.885	0.019	S
T sprint 30m	4.678	0.153	4.558	0.126	9	4.472	0.002	S

VMA : vitesse maximale aérobie

P sprint : puissance maximale en sprint sur 30m.

T sprint : temps de course sur 30m

D'après le tableau N°4, nous constatons que L'analyse du test de comparaison (student) pour le groupe expérimentale N°2 entre les résultats du prétest et posttest après la réalisation du programme d'entraînement montre que la différence entre les moyennes et significatives (S) pour tous les qualités de VMA, puissance maximale en sprint et temps de sprint sur 30 mètres, ou le seuil de signification a été fixé à $p < 0,05$.

Etude comparative entre l'impact de l'entraînement intermittent combiné et l'intermittent course-course avec changement de direction sur la VMA et la puissance horizontale chez les footballeurs des U21 (cas CR BELOUIZDAD)

Tableau 5. Différence des moyennes du posttest pour la VMA et la puissance horizontale entre le groupe expérimental N°1 et le groupe expérimental N°2

	Posttest groupe expérimental N°1		Posttest groupe expérimental N°2		ddl	T	Signification	
	moyenne	Ecart-type	moyenne	Ecart-type				
VMA	18.80	1.110	18.65	0.668	9	0.380	0.713	NS
P sprint	1625.561	217.544	1585.424	180.226	9	0.387	0.708	NS
T sprint 30m	4.438	0.103	4.558	0.126	9	-2.261	0.057	NS

VMA : vitesse maximale aérobie

P sprint : puissance maximale en sprint sur 30m.

T sprint : temps de course sur 30m

D'après le tableau N°5, nous constatons que L'analyse du test de comparaison (student) pour le posttest entre le groupe expérimentale N°1 et le groupe expérimentale N°2 et non significatives (NS) pour tous les qualités physiques de VMA, puissance maximale en sprint et temps de sprint sur 30 mètres, ou le seuil de signification a été fixé à $p < 0,05$.

4.5.2. Discussion des résultats :

A partir de l'analyse et l'interprétation des résultats après la fin du programme d'entraînement proposé, les résultats montre que le programme d'entraînement basé sur des exercices intermittent 10 secondes de travail avec 20 secondes de récupération active ou passive avec une typologie d'exercice brandissements et course pour le groupe expérimentale numéro 1 et le programme intermittent course/course avec changement de direction pour le groupe expérimentale numéro 2 a montré une amélioration significative pour la VMA (17.55 à 18.80 km/h pour le groupe expérimentale N°1 et 17.50 à 18.65 km/h pour le groupe expérimentale N°2) ce qui est montré dans le tableau N°4 , cela est cohérent avec les études de (Billat, 2001) qui a déterminer que l'entraînement intermittent permettrait d'améliorer d'une manière significatif la vitesse maximal aérobie par rapport à un entraînement continu ou autre (Dupont, Blondel, & Berthoin, 2003),

El Ouirghioui et al (2016) ont comparé les effets entre deux protocoles d'entraînement (entraînement intermittent combiné à la force explosive et entraînement intermittent course), les résultats ont montré une augmentation de de la VMA.

(Cayla & Lacrampe, 2007) ont montrés que l'application d'un programme d'entraînement basé sur la méthode intermittente sur 8 semaines, entraînera des adaptations physiologiques au niveau du cœur, ainsi qu'une augmentation de la largeur et de la densité des vaisseaux sanguins, et en plus de ces résultats, il y a un autre facteur important, qui est représenté par (Le Gallais & Millet, 2007) c'est la qualité de coordination, car il est étroitement lié à l'économie de course plus la qualité de coordination est bonne, plus l'économie de course est efficace et plus le coût énergétique est faible, et cela aide à saisir de manière exhaustive les indicateurs de développement de la vitesse maximale aérobie, dans cela on confirme l'hypothèse numéro 1 et 2.

Pour les qualités neuromusculaire exprimées en puissance horizontale maximale et le temps de sprint sur 30m le groupe expérimental N°1 a montré une augmentation significative pour la puissance maximale en sprint (de 1538.134 à 1625.561 watt) et un temps de sprint sur 30 mètres (de 4.604 à 4.438 secondes) et le groupe expérimental N°2 avec une augmentation de la puissance en sprint de (1519.952 à 1588.442 watt) et un temps de sprint sur 30 mètres de

(4.678 à 4.558 secondes) cela est cohérent avec les travaux de (Cometti, 2002) et (Gacon, 1990) qui ont affirmé que le but du travail intermittent-force type bondissement est d'augmenter la puissance des mouvements ultérieurs en utilisant à la fois les composants élastiques naturels des muscles et des tendons et le réflexe d'étirement est cela augmente la production de force totale, aussi les résultats de l'étude de Sagelv et al(2019) montre que le travail intermittent avec changement de direction provoque des gains neuromusculaires et une stratégie efficace pour améliorer les qualités de performance pour les sports d'équipe

Boukratem et Madani(2019) montre que l'application d'un programme d'entraînement basé sur des exercices de bondissement provoque des gains au niveau du temps de sprint sur 10m

Benrabeh et al(2021) ont confirmé que l'application d'un programme d'entraînement basé sur la méthode intermittente combinatoire avec des exercices de bondissement permet des gains neuromusculaires pour les paramètres de sprint

Pour cela on confirme l'hypothèse numéro 3 et 4

D'après l'analyse statistique posttest entre le groupe expérimental N°1 et le groupe expérimental N°2 il y'a pas de différence significative ce qui prouve qu'on peut rajouter un travail de bondissement ou de changement de direction pour les exercices intermittents 10''/20'' afin de développer les paramètres neuromusculaires tel que le sprint sur 30 mètres et la puissance maximale horizontale ce qui confirme notre hypothèse numéro 5

5. Conclusion :

La préparation physique est définie comme l'espace méthodologique quiétude et s'articule avec la dimension spécifique de l'entraînement. Pour quelle que soit l'activité sportive considérée, les contenus d'entraînement devraient logiquement dépendre des exigences de la pratique et plus particulièrement de celles de la compétition.

Sur la base de ces données, cette étude a été menée, qui visait à connaître l'effet et la comparaison entre la méthode d'entraînement intermittent course avec changement de direction et la méthode intermittent bondissement – course sur la vitesse maximale aérobie et la puissance horizontale exprimée en puissance maximale de sprint et le temps de course sur 30 mètres

Après avoir comparé les résultats du prétest et posttest, on a trouvé une différence statistiquement significative pour tous les paramètres testés après l'application du programme sans aucune préférence d'un programme à un autre,

Cela a amené le chercheur à affirmer l'efficacité des deux méthodes dans le développement des paramètres aérobie ainsi que les qualités neuromusculaires. Ce qui nous amène à souligner la nécessité de diversifier entre les deux méthodes et de les utiliser en fonction des exigences de chaque période de la saison, tout en respectant les fondements scientifiques et méthodologiques lors de l'élaboration de tout programme basé sur la méthode intermittente et à travers les résultats qui restent dans les limites de l'échantillon de recherche, nous espérons que la présente étude sera une véritable étape pour mener à bien des études similaires qui cherchent à élever le niveau de performance générale et l'aspect physique en particulier.

6. Référence:

7. Adam, O., & Dellal, A. (2016). FOOTBALL CONDITIONING A MODERN SCIENTIFIC APPROACH. angleterre: Alex Fitzgerald - SoccerTutor.com.
8. Benrabah, K., Radhouane, B., Silarbi, C., Mohamed, B., Mohamed, F., & Abdelhadi, K. (2021). The effect of intermittent training with plyometric exercises on aerobic and anaerobic capacities. physical education and sport through the centuries, 105-118.

Etude comparative entre l'impact de l'entraînement intermittent combiné et l'intermittent course-course avec changement de direction sur la VMA et la puissance horizontale chez les footballeurs des U21 (cas CR BELOUZDAD)

9. Billat, V. (2001). Interval training for performance: A scientific and empirical practice. Special recommendations for middle- and long-distance running. Part I: Aerobic interval training. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 31(1), 13-31.
10. Boukratem, B., & Madani, M. (2019). تأثير برنامج تدريبي بليومتري على تطوير صفتي السرعة القصوى والرشاقة لدى لاعبي كرة القدم. *المجلة العلمية لعلوم و التكنولوجيا للنشاطات البدنية و الرياضية*, 16(2), 235-250.
11. Broussal-derval, A., & Bolliet, O. (2012). les tests de terrain, plus de 130 protocoles pour mesurer la performance sportive. France: 4trainer.
12. Buchheit, M. (2008). The 30-15 Intermittent Fitness Test: Accuracy for Individualizing Interval Training of Young Intermittent Sport Players. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 22(2), 365-374.
13. Buško, K., Gajewski, J., Mazur-Rózycka, J., Michalski, R., & Łach, P. (2013). Strength profile in young male athletes from different sports. *Biomedical Human Kinetics.*, 5(1), 77-83.
14. Cayla, J.-L., & Lacrampe, R. (2007). Manuel pratique de l'entraînement: 110 questions-réponses développées pour tout savoir et tout comprendre. France: Amphora.
15. Cometti, G. (2002). L'entraînement " intermittent-force " : moyen fondamental de l'amélioration de la puissance maximale aérobie . Centre d'Expertise de la Performance, UFR STAPS DIJON .
16. Dellal, A. (2008). thèse de doctorat: analyse de l'activité physique du footballeur et de ces conséquences dans l'orientation de l'entraînement: application spécifique aux exercices intermittents cources à haute intensité et aux jeux réduits. université de strasbourg: France.
17. Dellal, A., & Mallo, J. (2017). une saison de travail intermittent. Paris: 4 trainer.
18. Dupont, G., Akakpo, K., & Berthoin, S. (2004). The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. *journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association.*, 18(3), 584-9.
19. Dupont, G., Blondel, N., & Berthoin, S. (2003). Performance for short intermittent runs: active recovery vs. passive recovery. . *European journal of applied physiology.*, 89(6), 548-554.
20. El ouirghioui, A., Boulahoual, A., Essiyedali, A., & Mesfioui, A. (2016). Etudes comparative des effets de deux méthodes d'entraînements : la Pliométrie et l'isométrie combinée à la Pliométrie sur la force explosivité des membres inférieurs (Endurance explosive horizontale (EEH), Endurance explosive verticale (EEV), Explosivité. *IOSR Journal of Sports and Physical Education*, 3(5), 37-44.
21. Gacon, G. (1990). Vers une nouvelle definition du travail maximal aérobie chez le coureur de demi-fond. Un nouveau concept d'entraînement : la pondération. *Revue de l'AEFA*, 115(116), 55-69.
22. Le Gallais, D., & Millet, G. (2007). La préparation physique: Optimisation des performances sportives Broché . France: Masson.
23. Rago, V., Pizzuto, F., & Raiola, G. (2017). Relationship between intermittent endurance capacity and match performance according to the playing position in sub-19 professional male football players: Preliminary results. *Journal of Physical Education and Sport.*, 17(2), 688-691.
24. Sagelv, E. H., Ivar, S., Sigurd, P., Svein, A. P., Morten, B. R., & Boye, W. (2019). Effects of Linear Versus Changes of Direction Repeated Sprints on Intermittent High Intensity Running Performance in High-level Junior Football Players over an Entire Season: A Randomized Trial. *Sports*, 7(8), 189.
25. Samozino, P., Rabita, G., Dorel, S., Slawinski, J., Peyrot, N., Saez de Villarreal, E., & Morin, J. B. (2016). A simple method for measuring power, force, velocity properties, and mechanical effectiveness in sprint running. *Scandinavian journal of medicine & science in sports.*, 26(6), 648-658.
26. Silva, R., Rico-González, M., Lima, R., Akyildiz, Z., Pino-Ortega, J., & Clemente, F. M. (2021). Validity and Reliability of Mobile Applications for Assessing Strength, Power, Velocity, and Change-of-Direction: A Systematic Review. *Sensors*, 21(8), 2623.
27. Tabata, I., Nishimura, K., Kouzaki, M., Hirai, Y., Ogita, F., Miyachi, M., & Yamamoto, K. (1996). Effects of moderate-intensity intermittent training on anaerobic capacity and. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 28(10), 1327-1330.