

**Effets de l'entraînement d'Endurance par la
musculature chez les jeunes Footballeurs**

Dr. *HOUAOURA Mouloud*, maître de conférence B IEPS. Université
Alger 3

Dr. *CHIELGHIOUM Abderahmane* maître de conférence B IEPS.
Université Alger 3

Résumé:

Le but de cette étude était d'évaluer les effets des variantes d'entraînement d'endurance, intermittent "fractionné" et "pyramidal" chez les jeunes footballeurs, par la musculature spécifique.

"La pratique régulière d'une activité physique et l'entraînement systématique des jeunes footballeurs en vue de la compétition ont des effets sur leurs "VMA"¹ et la typologie des fibres, la capillarisation du muscle, donc son métabolisme."

Les résultats ont montré que la variante d'entraînement fractionné et pyramidal induisent une augmentation du VO₂max ainsi que la croissance de la masse musculaire.

En résumé, il apparaît que ces variantes d'entraînement sont intéressantes elles permettent d'améliorer des processus métaboliques intervenant à l'amélioration de la VMA et la performance des joueurs.

ملخص:

الهدف من هذه الدراسة الا هو تقييم متغيرات التدريب للمداومة الخاصة، المتقطعة و الهرمية في نفس الوقت عند لاعبي كرة القدم بالتقوية الخاصة. إن الممارسة اليومية والمنظمة للأنشطة الرياضية والتدريب الخاص، عند لاعبي كرة القدم لهدف المنافسة لها تأثير مباشر على الحجم الأقصى الهوائي ومكونات اللياقة العضلية أي التكيف لنوع من التدريب الخاص.

أظهرت النتائج أن متغيرات التدريب المتقطع و الهرمي يتبأ لديها ارتفاع حجم الأوكسجين الأقصى و نمو و تطوير الحجم العضلي في أن واحد عندما يخضع اللاعب لتدريب خاص. خلاصة يظهر لنا أن متغيرات التدريب الخاص يصبح مهم و في نفس

¹ - CAZORLA G. " Tests de terrain pour déterminer la vitesse aérobie maximale (VAM): aspects opérationnels " Revue A.E.F.A. 1992 n°125 p.18-33.

Effets de l'entraînement d'Endurance par la musculation chez les jeunes Footballeurs

Houaoura mouloud : IEPS.Université Alger3.

الوقت يسمح لتطوير القدرات الطاقوية يسعى لتطوير السرعة القصوى الهوائية اللاعب و تطوير مستواه التنافسي.

Introduction

Selon les spécialistes du sport, l'évaluation est la locomotive de la préparation physique, et les deux constituent une base fondamentale du sport de haut niveau. La préparation physique a pour objectif d'améliorer, plusieurs qualités, dont la capacité aérobie, anaérobie, la force, la vitesse, et la puissance qui sont en synergies lors d'une compétition. De nos jours, les experts en préparation physique sont en recherche perpétuelles de nouveautés et d'innovations scientifiques, car le sport de haut niveau monopolise énormément de moyens de recherche sportive, et d'évaluation dans divers domaines pour améliorer l'efficacité des athlètes, développer leurs capacités physiques afin d'obtenir le meilleur rendement possible lors d'une compétition tout en tenant compte de certains aspects. Il faut aussi savoir gérer les paramètres du volume et de l'intensité qui sont un ensemble organisé et hiérarchisés des procédures d'entraînement visant aux développements de nombreuses qualités physiques.

Il est clair que la science a grandement contribué à l'amélioration du niveau de la performance dans bon nombre de disciplines sportives, aujourd'hui les athlètes courent plus vite et sautent plus haut que jamais.

Les améliorations dues à l'entraînement sont multiples. L'entraîneur, par ses stimuli d'entraînement, recherche plusieurs effets et agit sur différents pôles de l'optimisation de la performance sportive. Le caractère complexe de la performance sportive nécessite d'isoler certains composants afin de bien les évaluer. L'évaluation constitue une tâche primordiale de la préparation physique. Elle permet d'objectiver au maximum un processus d'entraînement. son rôle – avant tout informatif, ses objectifs strictement opérationnels.

Pour cela il faut définir et classer les caractéristiques de base de la motricité humaine. Car c'est dans le domaine du réel qu'il convient de se positionner si l'on s'intéresse au problème des qualités physiques qu'il faut concevoir comme les qualités personnelles s'exprimant au travers de la pratique physique. Sans omettre l'importance des caractéristiques génétiques, morphologiques et

bien définie par (Zatsiorski) qui la décrit comme étant la faculté d'effectuer, pendant une durée prolongée, une activité d'intensité donnée sans baisse de régime. C'est une filière aérobie". Tous les paramètres susceptibles de participer au développement de cette qualité seront eux aussi regroupés en une seule et même famille, celle des qualités d'endurance. Ensuite nous avons la faculté de puissance au travers de ses deux composantes que sont la force et la vitesse. Bien que l'endurance aérobie soit un facteur susceptible d'être fortement modifié par un entraînement adapté (Londree 1997), les données sur sa capacité d'entraînement sont assez limitées, il est en conséquence difficile d'en fixer actuellement les critères définitifs, comme l'a démontré Londree 1997 en analysant 29 études sur la capacité d'entraînement des seuils chez l'adulte, l'intensité à laquelle s'effectue l'entraînement semble être un facteur clé pour expliquer les progrès observés. Le moyen d'apprécier la performance aérobie est de mesurer la vitesse maximale aérobie (VMA), (université Montréal (Leger et Boucher, 1980)).¹

PLATANOV : " L'adaptation est un processus d'accoutumance de l'organisme aux contraintes du milieu dans lequel il évolue. Les stimuli de l'entraînement sollicitent une réaction organique, psychique et affective ; une adaptation vers plus de performance".²

Il existe une autre variable inefficace, inappropriée à la situation. On parle en ce cas de contre-performance, qu'il faut prendre en considération, car celle-ci dépend d'un grand nombre de facteurs conjoncturels (la mauvaise préparation, la motivation, l'état de fatigue, le stress, la mauvaise récupération, les conditions environnementales et les degrés d'opposition...). même si aujourd'hui la pratique dispose de grands moyens d'évaluations spécifiques pour déceler ces carences.

Il est vrai qu'aux cours d'entraînements, les tests permettent de mieux suivre l'évolution des athlètes et de mieux évaluer les aptitudes et les acquisitions d'un sujet ou même d'explorer sa personnalité. Car la performance est instable et varie au cours de la saison sportive. Le rôle essentiel de l'entraîneur est de permettre à l'athlète de réaliser la meilleure performance possible le jour de la compétition. Pour ce faire

¹ - Emmanuel Van Praagh. " Physiologie du sport enfant et adolescent" Ed.de boeck Paris 2008, p.177

² - NOUGIER V. -PLATONOV V.N. " Travail de l'endurance " dans " L'entraînement sportif " Ed E P S, Paris 1984 p. 130-130

Effets de l'entraînement d'Endurance par la musculation chez les jeunes Footballeurs

Houaura mouloud : IEPS.Université Alger3.

il est nécessaire d'identifier les facteurs intervenants sur la performance sportive.

En règle générale l'entraînement se déduit de l'analyse des échéances de jeu et il est conçu en fonction des objectifs que l'on se fixe de la capacité des joueurs auxquels il s'adresse, même si on est excellent techniquement, ceci est valable pour un joueur professionnel qui s'entraîne deux fois par jour, que pour un amateur qui s'entraîne deux fois par semaine. Le caractère complexe de la performance sportive nécessite d'isoler certains composants afin de bien les évaluer. L'évaluation constitue une tâche primordiale de la préparation physique. Elle permet d'objectiver au maximum un processus d'entraînement, son rôle - avant tout informatif, ses objectifs strictement opérationnels. Développer l'endurance, c'est donc développer aussi bien la faculté de *soutenir plus longtemps* un effort *d'intensité inchangée*, que la faculté de produire un effort d'intensité supérieure pendant *une durée identique*. Dans ce contexte, il n'est donc pas choquant de parler d'endurance de vitesse, pour exprimer la faculté d'un athlète à soutenir plus longtemps qu'un autre un effort d'intensité maximale. De même, il devient parfaitement concevable d'évoquer les concepts d'endurance lactique ou d'endurance aérobie pour les facultés particulières d'un athlète dans tel ou tel type d'effort.

2- Problématique

Il est nécessaire de souligner "que les caractéristiques de la cinétique de VO_2 représente un outil d'appréciation de la condition physique et de l'efficacité de l'entraînement". Au point de vue biochimique, on pourrait penser qu'un exercice musculaire d'une intensité inférieure aux possibilités aérobie ne serait limité que par la quantité de substrats disponibles au niveau du muscle, d'où l'aptitude à l'endurance dépend de la grandeur de VO_2 max ou plus exactement de VMA^1 , la capacité énergétique ou endurance aérobie est liée à trois facteurs qui sont: la grandeur de VO_2 max, le métabolisme qui dépendra des substrats oxydables en réserve et enfin est constitué par les possibilités de thermolyse. De nos jours, la difficulté du choix de la charge, l'intensité et le volume de travail chez nos entraîneurs réside dans la manipulation des variables " énergétiques". Selon les spécialistes du sport, la préparation physique, constituent une base

¹ -LAPORTE T. " Cardio-fréquentmètre et sport d'endurance: son intérêt, ses limites " Revue A.E.F.A. 1997 n°148 p.44-46.

fondamentale du sport de haut niveau. La préparation physique a pour objectif d'améliorer, plusieurs qualités, dont la capacité aérobie, anaérobie, la force, la vitesse, et la puissance qui sont en synergies lors d'une compétition. De nos jours, les experts en préparation physique sont en recherche perpétuelles de nouveautés et d'innovations scientifiques, car le sport de haut niveau monopolise énormément de moyens de recherche sportive, et d'évaluation dans divers domaines pour améliorer l'efficacité des athlètes, développer leurs capacités physiques afin d'obtenir le meilleur rendement possible lors d'une compétition tout en tenant compte de certains aspects. Il faut aussi savoir gérer les paramètres du volume et de l'intensité qui sont un ensemble organisé et hiérarchisés des procédures d'entraînement visant aux développements de nombreuses qualités physiques. Il est clair que la science a grandement contribué à l'amélioration du niveau de la performance dans bon nombre de disciplines sportives, aujourd'hui les athlètes courent plus vite et sautent plus haut que jamais. Les améliorations dues à l'entraînement sont multiples.

L'entraîneur, par ses stimuli d'entraînement, recherche plusieurs effets et agit sur différents pôles de l'optimisation de la performance sportive. Donc la base fondamentale du développement de l'endurance demeure la résolution des problèmes posés par la fatigue physique, au premier rang desquels figurent, bien entendu, les contraintes énergétiques. La première question qui se pose alors est simple :

Comment développer le potentiel des différents processus énergétiques chez un athlète ?.

Quel système d'énergie prédomine dans le choix du dosage? afin d'améliorer le processus aérobie. Quel fréquence de l'entraînement (par semaine). Quel intensité choisir afin de déterminer le nombre de série et nombre de répétition?. Quel temps de récupération et de périodes?. Quel type d'activité exécutée lors de la période de récupération?

3- HYPOTHESE

Les variables de l'entraînement, s'applique sur le principe de la charge ,la surcharge et la récupération qui sont manipuler de cinq variables qui sont: 1- l'intensité pendant la période de travail. 2- nombre de série et de répétition 3- durée des périodes de récupération. 4- types de récupérations et enfin; 5 fréquence d'entraînement.

Effets de l'entraînement d'Endurance par la musculation chez les jeunes Footballeurs

Houaoura mouloud : IEP.S.Université Alger3.

4- METHODE ET MATERIEL

Cette expérimentation a concerné 24 joueurs de football ayant enregistré des performances lors d'un test (Vandewalle). sur 20m, dont la taille, la masse corporelle et l'âge des joueurs étaient respectivement de $1,80 \pm 0,02$ m, $73,5 \pm 2,1$ kg et $24,8 \pm 2,4$ ans. Une fiche de Données physiologique et biométriques de chaque joueurs (voir annexe). Il a été demandé aux joueurs d'effectuer les distances de 20 m au signal du Beeper; Il a été observé que le test (la course), à été parcourue à une intensité qui variait entre 87% et 90% du temps de la performance individuelle maximal sur la distance en question. (voir annexes)

5- MATERIEL

MATERIELS UTILISES :

- UN ' SPORT BEEPER' L'APPAREIL VOUS OFFRE LA POSSIBILITE D'UTILISER 10 TESTS PREPROGRAMMES TELS QUE : NAVETTES, PROGRESSIFS, CONTINUS, INTERMITTENTS, GACON 45/15, GACON 48/12, CONCONI, PROBST.

- CARDIOFREQUENCEMETRE DE 10 CEINTURE DE MARQUE POLAR.

- UNE CAMERA HD.

- LOGICIEL DU CARDIOFREQUENCEMETRE AGREE.

- UN TENSION-METRE DE MARQUE OMRONE.

6- Résultats

Les moyennes et les écarts-types ont été calculés pour toutes les variables. les comparaisons entre variables liées ont été réalisées par l' SPSS plus Test de Spearman. Le tableau (n°1) présente les valeurs moyennes et les écarts- types du VMA obtenue des 24 joueurs, après un entraînement de filière aérobie

	FC Req		SVST		DIAST		FCmax		VMA		Pulsers/Sec.		VO2 max		Durée Intervalle	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	82	77	13,6	13,9	84	83	187	172	13,5	13,5	11	10	54	53,6	5,454	5,444
2	72	71	12,8	13,2	88	86	191	166	14,4	15,5	12	12	56,6	59	5,448	4,965
3	76	72	12,6	12,7	79	85	189	158	13	15	12	12	57	58	4,745	5,53
4	80	86	13,9	13,6	82	86	190	152	12,9	15,5	9	12	52	59	6,323	4,645
5	71	89	12,6	11,9	87	89	179	172	14	13,5	12	11	55,6	54	5,533	5,54
6	68	70	13,4	12,2	72	72	177	177	13,5	14	10	12	51,6	56,6	5,544	5,338
7	81	108	13	14,0	82	89	191	182	15,5	15	12	12	59	57	4,645	4,745
8	59	113	14,6	13	92	99	181	166	15,5	14	12	12	59	56,6	4,966	4,966
9	72	60	12,9	14,7	84	81	172	157	15	14,4	12	12	58	56,6	5,553	5,448
10	77	61	13	14,1	78	86	167	191	1	13,5	12	12	56,6	53,6	5,338	5,745
11	83	79	11,8	13,3	91	84	184	182	13,5	14	12	12	51,6	56,6	5,745	5,33
12	67	74	12,6	14,2	82	84	180	191	14	12,9	12	9	56,6	52	4,966	6,726
moyenne	74	77,5	3,07	32,83	83,5	85,33	182,3	172,2	13,15	14,23	11,2	11,5	56,05	56,05	5,355	5,555
ecartype	7,168	17,86	0,727	45,38	5,469	6,184	7,785	12,95	3,919	0,851	1	1	2,255	2,255	0,466	0,467
max	83	113	14,6	14,0	92	99	191	191	15,5	15,5	12	12	59	59	6,323	6,326
min	59	56	11,8	12,2	73	72	167	152	1	12,9	9	9	52	52	4,645	4,645
mode	72		12,6		82	86	191	172	13,5	13,5	12	12	56,6	56,6	4,966	4,966

Effets de l'entraînement d'Endurance par la musculation chez les jeunes Footballeurs
Houaoura mouloud : IEPS.Université Alger3.

Tableau 1.

Dont: la *FC Rep* qui représente: la fréquence cardiaque au repos,- *SYST*: systole, *DIAST* : diastole, *FC max*: la fréquence cardiaque maximum, *VMA* vitesse maximum aérobie vo2 max volume d'oxygène maximum. représentation figure (voir figure annexes de 2 à 9).

7- PROTOCOLE du Test

Durée minimum d'effort: 5,38 mn.

Durée maximum d'effort: 7,51 mn.

Température: 27°

Environnement: relativement calme.

Humidité : 73% .

Charge de travail: 72%

FC moyenne du groupe: 158 b/pm

VMA moyenne du groupe: 14 k/h.

FC Rep	SYST	DIAST	FC max	VMA	Paliers/Sec,	VO2 max	Durée Intervalle
74	13,1	83,5	182	13,2	11,5	56,1	5,36
77,5	32,8	85,3	172	14,2	11,5	56,1	5,36

Tableau 2.

Nos résultats mettent en évidence une différence significative voir (Tableau 2), des caractéristiques physiologiques et anthropométriques entre les deux groupes représentés par la figure 1.

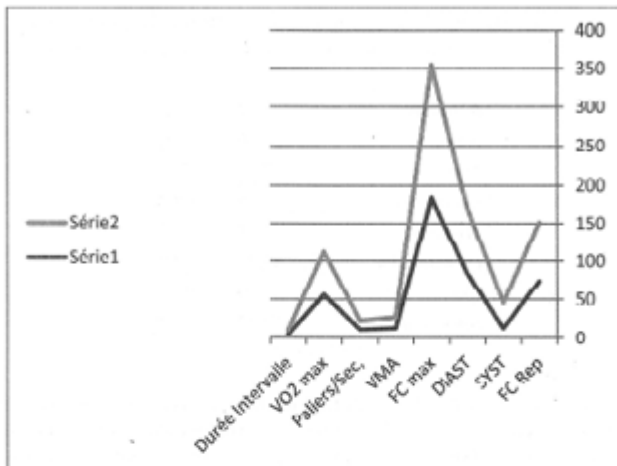


Figure 1

8- Discussion des résultats

Résultat du test non-paramétrique d'analyse de liaison entre 2 variables quantitatives : Test de Spearman

Hypothèses de travail :

H0 : Le coefficient de corrélation r entre les 2 variables étudiées n'est pas significativement différent de 0.

H1 : Le coefficient de corrélation r entre les 2 variables étudiées est significativement différent de 0.

Résultats du test de Spearman r (Coefficient de Corrélation) : - 0,158.

Les effectifs sont trop faibles pour admettre une distribution normale de la somme des rangs (+ ou -).

Nous nous reportons donc directement à la table du coefficient de corrélation de Spearman.

Le coefficient de corrélation des rangs est inférieur à la valeur limite : 0,65

Conclusions du test de Spearman : On ne peut pas rejeter l'hypothèse H0, au risque d'erreur $p < 0,05$

Il n'existe donc pas de liaison entre les 2 variables quantitatives étudiées.

Intervalle de confiance de r (95%) : - 0,716 < R < 0,524

R² (Coefficient de Détermination) : 2,5%

Effets de l'entraînement d'Endurance par la musculation chez les jeunes Footballeurs

Houaoura mouloud : IEPS.Université Alger3.

Le coefficient de détermination détermine le pourcentage de variance expliquée par le modèle de régression linéaire. (Tableau 3.)

<i>Résultats</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>Nb sujets</i>	<i>10</i>	<i>10</i>
<i>Moyenne</i>	<i>77,7</i>	<i>73,8</i>
<i>Ecart-Type</i>	<i>19,70</i>	<i>6,989</i>
<i>Médiane</i>	<i>71,5</i>	<i>74</i>
<i>Quartile 25%</i>	<i>63,25</i>	<i>71,25</i>
<i>Quartile 75%</i>	<i>86</i>	<i>79,25</i>
<i>Inter Quartile</i>	<i>22,75</i>	<i>8</i>

Tableau 3

il est très importants de comprendre la relation entre le système d'énergie prédominant et le temps de performance pour choisir des périodes de travail adéquates dans les programmes d'entraînement par intervalles; le plafond atteint par la consommation d'oxygène correspond à la puissance aérobie maximale rechercher.

Conclusion

Pour récapituler, on peut confirmer que la puissance aérobie maximale peut être estimée à partir des valeurs de la consommation d'oxygène et de la fréquence cardiaque mesurées lors d'épreuves sous-maximales. Il existe en effet des relations étroites entre ces grandeurs physiologiques d'une part, et les valeurs de celle-ci observées aux cours d'exercices maximaux et sous-maximaux d'autre part. Il importe de prévoir l'intensité, le volume et la durée de l'effort afin de permettre une amélioration de travail chez les joueurs tout en prenant en considération la planification des séances d'entraînement.

Ces tests n'apprécient que de façon imparfaite la vitesse maximal aérobie probable; (G.Cometti 2002), la vitesse maximal qui peut être soutenue pendant 4 à 10 mn selon les auteurs, et qui serait uniquement tributaire du métabolisme aérobie (Hugues et Roland p.235), sur le plan pratique de la conduite de l'entraînement, on considère que la vitesse aérobie qui peut être maintenue pendant 7 mn n'est pas différente de la VMA réelle (Vandewalle). Pour conclure nous avons pratiqué des tests de terrain mis au point spécialement et qui mesurent la puissance aérobie afin de voir et de constaté si les programmes d'entraînement

provoquent des modifications dans le sens voulu des entraîneurs, nous mesurons les différents caractéristiques avant, après et pendant toute la saison pour voir si le travail effectué améliore ou n'améliore pas les différents paramètres physiques dont la VMA.

Pour ma part, je demeure serein en ces réflexions et observations que j'ai eu l'honneur de faire en prenant en charge certaines préparations physiques et en y portant mes observations et plus loin mes évaluations de manière objective et "scientifique" pour ainsi dire : Face à des potentialités des plus encourageantes au niveau de jeunes footballeurs que j'ai eu donc le loisir, lors de séances d'entraînement et d'évaluation dédiées, à "en évaluer" l'impact et les performances de l'effort physique auxquels ils ont été confrontés me permet de conclure : Un réel potentiel et notamment à cet âge (jeunes en pleine croissance !) qu'il serait tout à fait judicieux d'en canaliser l'évolution et les améliorations permises dans ce sens, ceci d'une part, Et d'autre part enfin et en conséquence, c'est précisément à cet âge-là (jeunes en pleine croissance !), qu'une meilleure adéquation de ce travail d'approche et de coordination est à faire évoluer et fructifier en préconisant une plus grande mais meilleure amplitude encore quant à une optimisation de l'orientation de l'entraînement sportif avec toutes les exigences et organisations : Structures de prise en charge et suivi à mettre en place ; plan de travail, quantification de la charge d'entraînement, programmation de déroulement des exercices et thématiques de préparation physique ; échéances en termes de thématiques ; de montées de cadences et de récupération. Etendue dans le temps et à inventorier, analyser, corriger et améliorer jusqu'à les rendre les mieux productives et performantes possibles mais en tout état de cause les plus encourageantes aussi, pour l'intérêt de tous – pour le plus grand bien du Monde Sportif et de la Jeunesse.

Références Bibliographiques

- 1- CAZORLA G. " Tests de terrain pour déterminer la vitesse aérobie maximale (VAM): aspects opérationnels " Revue A.E.F.A. 1992 n°125 p.18-33.
- 2- COMETTI G. PETIT G. POUGHEON M. " Brevet d'Etat d'Educateur Sportif 1er et 2ème degré : Sciences Biologiques " Vigot Paris 1989 p.170-182 et 236-260. -COMETTI G. " L'électrostimulation " dans " Les méthodes modernes de musculation " Tome I : Données

**Effets de l'entraînement d'Endurance par la musculation chez les
jeunes Footballeurs
Houaoura mouloud : IEP.S.Université Alger3.**

- Théoriques Université de Bourgogne:253:341 1988.
- 3- FERGUSON R J PERONNET F. " L'entraînement par intervalle " Revue E.P.S. n°147.
 - 4- FOX & MATHEWS " Bases physiologiques de l'activité physique " Vigot Paris 1984.
 - 5- GACON G. " La notion de dérive pulsative dans le suivi de l'entraînement du coureur de demi-fond " Revue A.E.F.A. 1992 n°127 p.26-29.
 - 6- GACON G. " L'endurance et ses faux synonymes " Revue A.E.F.A. 1995 n°137 p.30-38.
 - 7- Hugues Monod . Roland Flandrois. " Physiologie du sport " 5^e éd.Masson.
 - 8- LACOUR J.R. " Biologie de l'exercice musculaire " Masson Paris 1993.
 - 9- LAPORTE T. " Cardio-fréquencemètre et sport d'endurance: son intérêt, ses limites " Revue A.E.F.A. 1997 n°148 p.44-46.
 - 10- MATVEIEV L.P. " Aspects fondamentaux de l'entraînement " Vigot Coll. Sport+Enseignement. Paris 1983 p.144-155.
 - 11- Mc ARDLE W.D. & Coll " Physiologie de l'activité physique " Vigot Paris 1987.
 - 12- NOUGIER V. -PLATONOV V.N. " Travail de l'endurance " dans " L'entraînement sportif " Ed. E.P.S. Paris 1984 p .130-139
 - 13- PLATONOV V.N. " L'entraînement sportif : théorie et méthodologie " Ed. Revue E.P.S. Paris 1988 116-121 p.246-247.
 - 14- Van Praagh - Emmanuel. " Physiologie du sport enfant et adolescent " Ed.de boeck Paris 2008.p.177
 - 15- WEINECK J. " Manuel d'entraînement " Vigot Coll. Sport+Enseignement. Paris 1997 p.293-346
 - 15- CARZOLA G. " Support physiologique du mouvement " dans " Manuel de l'éducateur sportif " Vigot Paris 1985 p.71-102.
- Annexes**

Exemple : FICHE DE DONNEES PHYSIOLOGIQUES ET BIOMETRIQUES ATHLETE pour chaque joueur testé.

<i>PARAMETRES DIAGNOSTIQUE</i>	<i>INDICATEURS DE LA PERFORMANCE</i>
<i>Nom prénom</i>	
<i>Age: ans</i>	
<i>Poids</i>	78kg
<i>Taille</i>	1,83m
<i>Indice de Masse Corporelle (IMC)</i>	24,1 IMC
<i>Fréquence Cardiaque de Repos</i>	77b/mn
<i>Fréquence Cardiaque Maximale</i>	172b/mn
<i>Fréquence Cardiaque Moyenne</i>	145,25 b/mn
<i>Fréquence Cardiaque de Réserve</i>	130 b/mn
<i>Fréquence Cardiaque de récupération</i>	185 b/mn/pl.
<i>Fréquence Cardiaque MaxTh. (Age)</i>	220 b/mn
<i>Fréquence Cardiaque 1 Seuil</i>	147 b/mn
<i>Fréquence Cardiaque 2 Seuil</i>	152 b/mn
<i>Fréquence Cardiaque Zone Cible</i>	170 b/mn
<i>VMA Brute</i>	14 km/h
<i>VMA Pondérée</i>	13,5 km/h
<i>VMA Moyenne % Entraînement</i>	82 %
<i>VMA Paliers 1</i>	8 km/h
<i>VMA Paliers 3</i>	9 km/h
<i>VMA Paliers 7 décrochage</i>	13 km/h
<i>Extrapolation de la VO2MAX (Age)</i>	
<i>VO2max</i>	52,5 ml/min/kg
<i>Durée de l'effort maximal</i>	5,55 minutes

Protocole du test:

On décrit sous le nom de course - navette un test de conception analogue, la course étant pratiquée par allers et retours entre deux bornes distantes de 20 mètre, avec augmentation de la vitesse toutes les 2 minutes ,ou même toutes les minutes pour avoir une valeur plus précise de la vitesse maximal. l'estimation de Vo₂ max.

Effets de l'entraînement d'Endurance par la musculation chez les jeunes Footballeurs

Houaoura mouloud : IEPS.Université Alger3.

Ces épreuves permettent en outre de connaître la vitesse maximal aérobie (VMA). Le test de Leger surestime de 2,5 % environ la VMA (Kachouri).

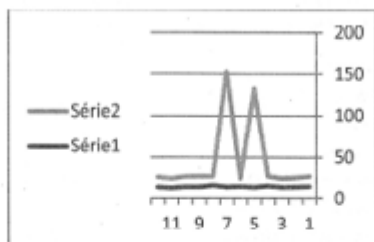


figure 2: FC Repos

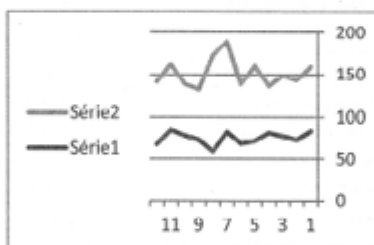


figure 3: Systol

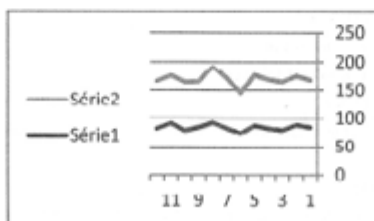


figure 4: Diastol

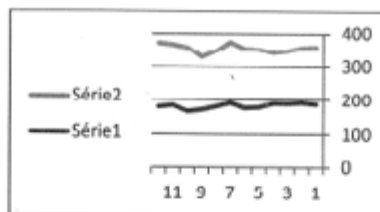


figure 5: FC Max

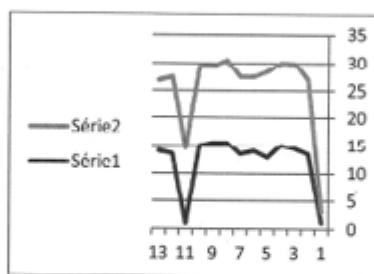


figure 6: VMA

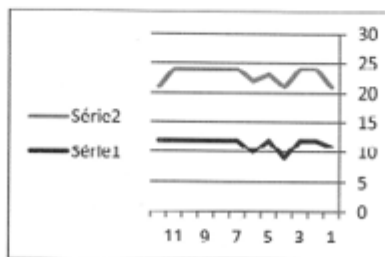


figure 7: Paliers/ scd

Effets de l'entraînement d'Endurance par la musculation chez les jeunes Footballeurs
Houaoura mouloud : IEPS.Université Alger3.

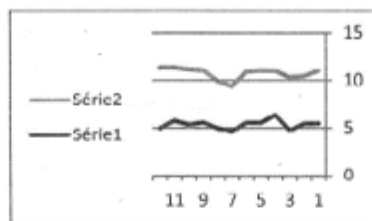


figure 8: VO₂ max

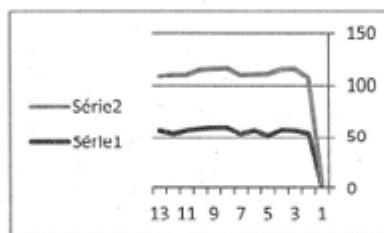


figure 9:Durée d'intervalle