

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abderrahmane MIRA-BEJAIA



Faculté des Sciences Humaines et Sociales

Département des Sciences et Technique des Activités Physiques et Sportives

« STAPS »

Mémoire de fin de Cycle

Pour l'obtention du diplôme de Master

Filière: Entraînement sportif

Spécialité : Entraînement sportif d'Elite

Thème :

Variations des paramètres physiques et physiologiques au cours d'une saison sportive en football (U19)

Réalisé par :

CHERCHOUR Bilal

Encadré par :

Dr BENOSMANE A/Malik Bachir

Année Universitaire : 2022-2023

Remerciements

Je remercie d'abord le bon Dieu

Je présente mes profondes gratitudees à toutes les personnes qui m'ont soutenu tout au long de la rédaction de ce mémoire.

*Tout d'abord, je tiens à remercier mon encadrant de mémoire, M. **BENOSMANE A/Malik Bachir**, pour ses précieux conseils et son accompagnement tout au long de ce projet. Ses commentaires constructifs et sa disponibilité ont grandement contribué à la réussite de ce travail.*

Je tiens également à remercier ma famille et mes amis pour leur soutien et leur encouragement durant cette période. Leurs encouragements et leur soutien moral ont été essentiels pour mener à bien ce projet.

*Enfin, je tiens à remercier le président, l'entraîneur des U19 **Mr.ABDERRAHMANI Chahine** et de Ses joueurs qui ont participé à mon étude en acceptant de faire les tests nécessaires.*

Leurs contributions ont été essentielles pour la réussite de ce travail.

Merci à tous pour votre soutien, votre patience et votre confiance en moi.



C.Bilal -

Dédicace

Je dédie ce mémoire

Aux personnes les plus chers aux mondes : mes parents, pour toutes leurs sacrifices, leur amour, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études.

A ma chère femme

A ma chère sœur

A ma belle famille

A toute ma famille

&

A tous ceux qui ont contribué à ma réussite, de près ou de loin et spécialement Mourad

 *C.Bilal -*

Sommaire

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Sommaire

Liste d'abréviation

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction 2

Chapitre I

Présentation du Football

1. Définition.....	5
2. Description	5
3. Historique	5
4. Exigences.....	6
5. La Performance	7
6. Saison footballistique	12

Chapitre II

Les qualités physiques

1. Définition des qualités physiques	15
2. Les qualités physiques.....	15
3. La coordination.....	24
4. Les tests physiques et physiologiques	24

Chapitre III

Les différentes sources énergétiques

1. Les différentes sources énergétiques	30
2. Rôle central de l'ATP dans les échanges d'énergie de la cellule.....	32
3. Les trois systèmes énergétiques.....	33
4. Relation des trois systèmes énergétiques	35

Méthodologie de la recherche

1. Caractéristiques de la population d'étude	38
2. Objectifs de la recherche	38
3. Protocole de recherche	38
4. Tâches de la recherche.....	39
5. Localisation et méthode de mesure des plis cutanés	40

Sommaire

6. Méthode de mesure des plis cutanés chez le sportif.....	41
7. Les tests physiques et physiologiques	42
8. Déroulement des tests.....	46
9. Analyse statistique.....	48
Présentation et interprétation des résultats	
1. Résultats obtenus	50
2. Discussion des résultats	54
Conclusion Générale	58
Référence bibliographiques	60
Annexes.....	66
Tables des matières.....	68

Liste d'abréviation

Liste d'abréviation

ET : Ecart type.

Ex : Exemple.

Exp : Exponentiel.

FB : Football.

FC : La fréquence cardiaque.

IMC : Indice de masse corporelle

IMG : Indice de masse grasse.

JSMB : Jeunesse Sportive Madinat Bejaia.

Min: Minute.

Moy : Moyenne.

Sem : Semaines.

U19 : Under 19 (moins de 19 ans).

UA : Unité arbitraire.

VMA : Vitesse maximale aérobie

Liste des tableaux

Liste des tableaux

Tableau 1: Représentation de calcification les caractéristiques variables et invariables déterminant la condition physiques	10
Tableau 2: Les résultats d'une évaluation des efforts fournis par un footballeur durant un match	11
Tableau 3: Représentation des caractéristiques anthropométriques des joueurs	38
Tableau 4: Les valeurs des constantes selon les tranches d'âges	42
Tableau 5: Grille d'évaluation pour le calcul de la VMA selon le palie attendre	44
Tableau 6: Grille d'évaluation pour d'une sportif au développent couche	45
Tableau 7: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le poids	50
Tableau 8: Différence entre la session 1 et la session 2 pour la taille	50
Tableau 9: Différence entre la session 1 et la session 2 pour l'IMC	50
Tableau 10: Différence entre la session 1 et la session 2 pour l'IMG	51
Tableau 11: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le développé couché	51
Tableau 12: Différence entre la session 1 et la session 2 pour la vitesse 10m	51
Tableau 13: Différence entre la session 1 et la session 2 pour la vitesse 20m	52
Tableau 14: Différence entre la session 1 et la session 2 pour la vitesse 40m	52
Tableau 15: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le 300m Nav	52
Tableau 16: Différence entre la session 1 et la session 2 pour la VMA	53
Tableau 17: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le test Flamingo	53
Tableau 18: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le test Sit & Reach	53
Tableau 19: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le test sergent	53

Liste des figures

Liste des figures

Figure 1 : Les exigences du footballeur	7
Figure 2 : Schéma nous montre la performance sportive	8
Figure 3 : Les conditions exigées par la performance par FIFA	8
Figure 4 : Schéma représente les conditions physiques est la combinaison de l'endurance	9
Figure 5 : Détail sur les qualités requises qui composent la condition physique	12
Figure 6 : Schéma Représente le test de vitesse de Cazorla.....	27
Figure 7 : Structure biochimique de l'ATP. Le symbole représente les liaisons riches en énergie.	30
Figure 8 : Différentes formes de travail biologique que permet l'énergie libérée par l'hydrolyse.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 9 : Teste de Navette 300m (Shuttle Run).....	45

Introduction

Le football est l'un des sports les plus populaires dans le monde (Arnasson et coll., 2004; Dunning, 1999). Durant la coupe du monde de la FIFA 1998, une estimation de 40 milliards de spectateurs ont suivi cette compétition par télévision (Shephard, 1999), bien que les footballeurs actifs sont estimés à plus de 250 millions (FIFA, 2007).

Du point de vue physiologique, le football est une activité qui demande la participation de chaque système énergétique et se caractérise par des phases de jeu de courte durée et de haute intensité entrecoupées par des phases moins intenses (Astrand et Rodahl ; 1977 ; Bangsbo 1994).

Selon (Bloomfield et coll ; 2007), le type d'exercice en football peut être décrit comme dynamique, aléatoire et intermittent à une mesure de rendre la condition physique des joueurs un processus complexe. La durée du match de 90 minutes implique une grande provision du processus aérobie, il peut être estimé que l'approvisionnement énergétique par la voie aérobie durant le match est de 70 à 80 % (Bangsbo, 1994 ; Rodriguez et coll., 1994), les joueurs doivent développer une excellente performance aérobie pour parvenir à tolérer la charge physiologique élevée qui caractérise le jeu de football. Parallèlement, les actions décisives du match sont de type explosif montrant ainsi que la puissance anaérobie est fondamentale (Casajus, 2001 ; Wragg et coll., 2000 ; Meylan et Malasteda, 2009).

La performance en football est à nos jours de plus en plus complexe de façon que la réussite individuelle ou collective dépend d'un certain nombre de variables tels que la performance physique aérobie et anaérobie, la vitesse, la composition corporelle, le style de jeu, la tactique de l'équipe ainsi que les facteurs psychologiques (Tumilty, 1993). Dans une perspective d'habileté, le football doit être décrit comme un sport qui exige une bonne coordination, un bon équilibre et une bonne maîtrise du ballon associés à des sprints courts, des changements de direction, des tirs et des tacles (Wisloff et coll., 1998).

L'étude du profil des exigences physiques et physiologiques chez les joueurs de haut niveau constitue une approche qui permet de suggérer, en conséquence, les orientations les mieux adaptées à la préparation du futur footballeur de haut niveau (Cazorla et Farhi, 1998).

Tous les paramètres qui délimitent la performance en football doivent être évalués et suivis périodiquement afin de suivre de près l'évolution des performances des footballeurs dans tous les plans, renforcer les points forts et remédier les points faibles. Durant ces dernières années, plusieurs études ont examiné les caractéristiques des footballeurs en matière d'évolution de leur performance à travers une période d'entraînement donnée.

Introduction

L'objectif de ces investigations était d'examiner si l'entraînement réalisé au cours de la saison sportive amène à accélérer ou bien maintenir la performance des footballeurs notamment sur le plan physique et physiologique (Kraemer et coll., 2004 ; Metaxas et coll., 2006 ; Moore et coll., 2005 ; Silvestre et coll., 2006a ; Silvestre et coll., 2006b). Les résultats de ces études indiquent de façon globale que l'amplitude des changements des facteurs de la condition physiques -s'ils ont lieu qu'elle soit grande ou réduite dépendent du niveau de jeu et de l'état de condition physique d'avant saison (Kraemer et coll., 2004 ; Metaxas et coll., 2006 ; Moore et coll., 2005 ; Silvestre et coll., 2006a ; Silvestre et coll., 2006b). Ces résultats peuvent servir comme un outil important dans l'établissement d'une ligne directrice afin d'optimiser les programmes d'entraînement d'avant saison et durant la saison même (Magal et coll., 2009).

Cette présente étude consiste à analyser les variations physiques et physiologiques chez des jeunes footballeurs élites algériens (U19 JSMB) au cours d'une saison sportive de football, dans le but de voir s'il existe une différence en termes de niveau des qualités physique entre la phase « Aller » et la phase « Retour » en football conformément à l'entraînement prodigué aux joueurs ?

L'objectif donc de notre travail est l'évaluation des différents paramètres physiques et physiologiques des joueurs de football et de voir comment ces derniers varient au cours de la saison sportive.

Ce travail sera partagé en deux parties, la première théorique et la deuxième pratique.

Concernant la première partie, elle comporte trois chapitres, le premier étant l'historique du football ainsi que ses exigences physiques et physiologiques et les qualités requises au footballeur professionnel, le second chapitre concerne les qualités physiques et physiologiques du footballeur avec plus de détails. Le troisième chapitre parle des différentes sources énergétiques en détail.

Dans la deuxième partie du travail, on procède en deux temps, le premier on présentera la méthodologie du travail, c'est-à-dire nos objectifs et tâches à accomplir et leur protocole, en second lieu nous établissons l'étude de nos résultats ainsi qu'une discussion sur ces derniers, puis une conclusion.

Chapitre I

Présentation du Football

1. Définition

Le football est un jeu sportif collectif qui se joue avec un ballon sphérique entre deux équipes de onze joueurs chacune. L'objectif du jeu est de marquer des points en faisant passer le ballon dans le but adverse, situé à chaque extrémité du terrain de jeu, en utilisant uniquement les pieds ou d'autres parties du corps, à l'exception des mains et des bras.

2. Description

Le football moderne est né en 1863 avec la fondation du football Association of England et à ce jour, il constitue le sport le plus pratiqué au niveau mondial. Les joueurs sont interdits de toucher le ballon avec leur bras sous peine de sanction, hormis le gardien de but. À noter l'attribution de divers postes influencés par la place des joueurs qu'ils occupent sur le terrain : gardien de but, défenseur, milieu et attaquant. Des règles strictes ont été créées afin de normaliser ce sport et de le rendre professionnel. La FIFA, Fédération Internationale de Football Association mise en place en 1904, veille à l'application uniforme des mêmes lois du jeu sur l'ensemble de la planète.

Chaque opposition se déroule sous le contrôle d'un corps arbitral bénéficiant de toute autorité nécessaire pour veiller à l'application des lois du jeu. Un match de football dure au total deux périodes de 45 minutes entrecoupées d'une pause de 15 minutes au maximum.

Dans certaines compétitions, lorsque les deux équipes sont à égalité de but, une prolongation de 30 minutes divisées en deux parties de 15 minutes, est organisée pour continuer la compétition et même des séances de tir au but sont effectuées pour départager les deux équipes. Chaque pays possède son propre championnat avec différents niveaux afin d'homogénéiser au maximum les rencontres.

3. Historique

L'historique du football s'étend sur 100 bonnes années. Elle a débuté en 1863, au moment où en Angleterre, le rugby et le football association se sont séparés. D'une part le football est originaire du jeu grec « EPISKYROS », on voyait davantage d'animation, D'autre part, il en est de même pour le jeu « HAPARSTUM ROMAIN ».

Dans le cas des Romains, le ballon était plu petit, deux équipes jouaient sur un terrain carré l'une en face de l'autre. Ce terrain était délimité par des lignes principales et partagé par une ligne de milieu. Le ballon devait être transporté derrière la ligne principale de l'adversaire. On faisait des passes, des feintes, les joueurs de chaque équipe avaient déjà

diverses taches tactiques, et le public prenait bruyamment part avec eux en Grande Bretagne, mais il est douteux que l'on puisse considérer ce jeu comme précurseur important du football.

On peut dire aussi qu'il est d'origine du jeu « HURLING » qui est très populaire auprès de la population Celte et qui est encore joué en Cornouaille et en Irlande. Il a pu y avoir des influences, mais dans tous les cas, le développement décisif du jeu que nous connaissons sous le nom de football à l'heure, a eu lieu en Angleterre et en Ecosse.

À cette époque, le football est encore un jeu qui ne revendique pas les différents aspects qui entourent le football moderne de haut niveau du fait qu'il est un jeu pour servir de divertissement. Ensuite, les diverses compétitions qui existent de nos jours sont encore un peu rares. De plus, les joueurs de cette époque se contentent tout simplement de jouer sans s'intéresser aux différents facteurs qui constituent la performance. Il s'agit pour eux de s'amuser, de se dépenser sans tenir compte de l'intensité du jeu.

Donc, l'ancien football n'exige pas assez de ces aspects de la condition physique contrairement au football moderne qui réclame beaucoup des caractères qui différencient l'exigence du football moderne. Effectivement, la science du sport était encore moins développée. Cela explique que le développement des différents aspects de la condition physique et la méthodologie de l'entraînement tels que la planification et la périodisation de l'entraînement ne sont pas encore au point. 18 Pour toutes ses raisons, ses origines sont plutôt vagues. Cependant, il est le jeu le plus populaire du Monde, pratiqué dans le plus grand nombre de pays, plus qu'aucun autre sport.

4. Exigences

Tout d'abord, comme dans tous les sports, le football exige plusieurs aspects tels que l'aspect physique, physiologique, psychologique ainsi que technico tactique. Mais notre recherche s'intéresse beaucoup plus sur l'aspect physique et physiologique car un match de football dure 90 minutes et peut aller jusqu'à 120 minutes.

Donc, il exige principalement une consommation d'énergie marquant car d'après Joseph MERCIER (4), « la dépense d'énergie d'un footballeur, d'un match à un autre est comprise entre 2300 et 2500 calories pour un joueur de champ ». En effet, le football moderne impose une qualité morfo fonctionnelle très développée car elle nous permet d'avoir une bonne capacité physique qui est l'un des facteurs de la performance. Or, il faut

tenir compte aussi aux autres aspects dont la technico-tactique, la psychologie ainsi que la motivation. La figure tirée du document de la FIFA ci-dessous nous prouve tous ces exigences :

Figure 1 : Les exigences du footballeur



Source : <https://fr.scribd.com/document/373144051/Exigence-de-Foot-Moderne>

5. La Performance

La performance sportive est un résultat obtenu par un athlète d’après le dictionnaire Larousse. Pour tous les athlètes de l’univers, avoir une bonne performance est le plus important des objectifs visés. Comme la performance sportive se définit par rapport aux exigences de la discipline pratiquée, elle embrasse plusieurs aspects tels que l’aspect de la capacité physique, l’aspect technico-tactique, l’aspect psycho motivationnel ainsi que l’aspect de la condition matérielle de l’entraînement et de compétition. Tous ces facteurs définissent entièrement la performance sportive. D’après J.P Doutreloux 1998, le schéma ci-dessous montre globalement l’interdépendance de tous ces aspects.

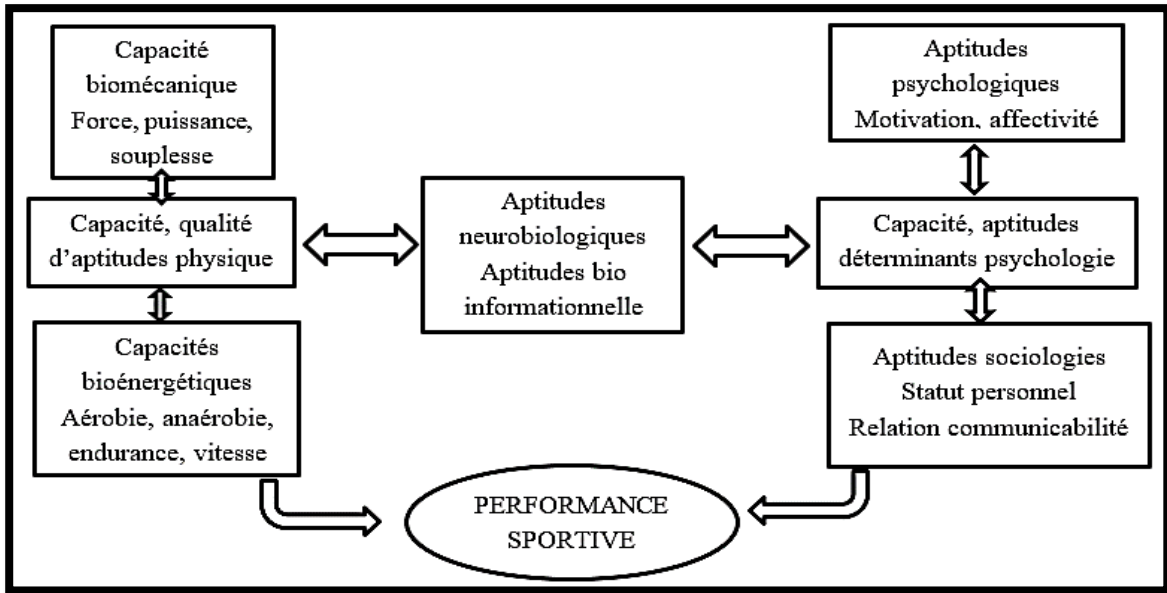


Figure 2 : Schéma nous montre la performance sportive

Source : J.P Doutreloux 1998.

Ce schéma nous montre également qu'il y a plusieurs relations interdépendantes nécessaires afin d'assurer la performance sportive.

5.1. Les conditions exigées par la performance

Voici une figure élaborée par le FIFA qui nous montre toutes les conditions exigées par la performance :

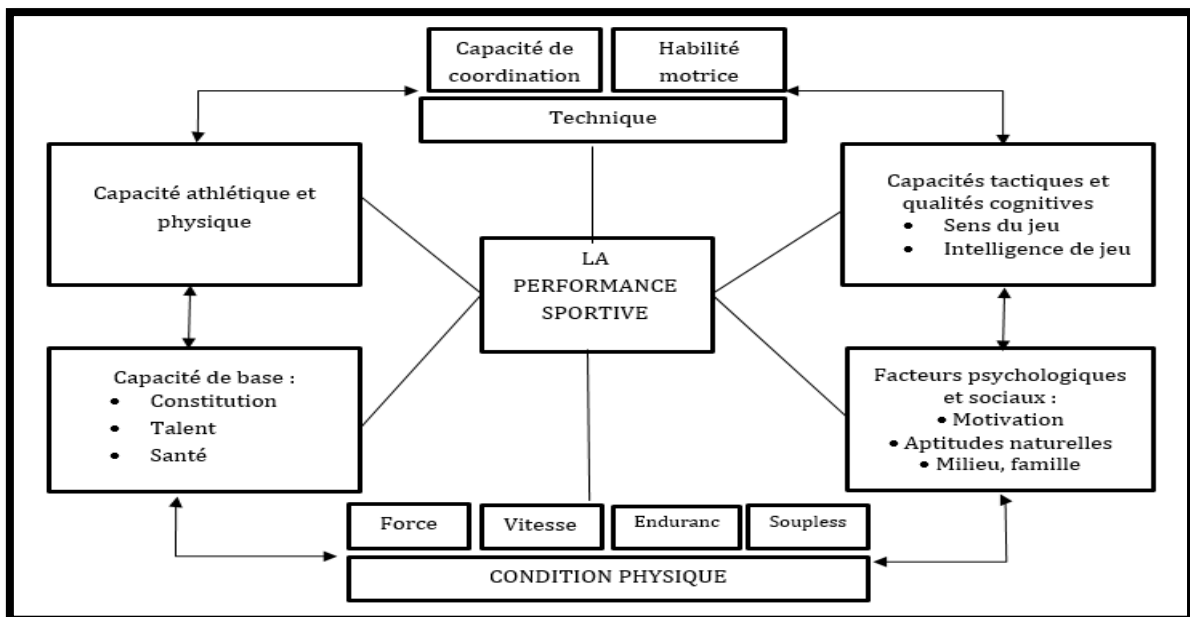


Figure 3 : Les conditions exigées par la performance par FIFA

Source : site officiel de la FIFA

Aspect de la condition physique :

La condition physique est l'un des objectifs de l'entraînement régulier et elle doit être au top de son niveau supérieur. Un athlète est en bonne condition physique lorsqu'il possède les types d'exigences compatibles avec celles de la discipline sportive pratiquées : exigences anatomiques, structurales et physiologiques. Elle constitue le combustible pour faire la contraction musculaire qui fournit le mouvement et c'est la coordination des mouvements dans le temps et dans l'espace qui détermine la technique sportive autrement dit : la technique sportive est l'expression spécifique du mouvement en fonction de la discipline sportive en question. RAJONARISON J.P 2007. Alors pour être performant et efficace, le mouvement doit être réalisé et soutenu par des contractions musculaires rapides (vitesse), intenses et fortes (force), et qui dure pendant toute la période de compétition. Donc la condition physique est la base de la performance sportive. De ce fait, nous allons figurer ci-dessous un schéma qui définit la relation des facteurs de la condition physique :

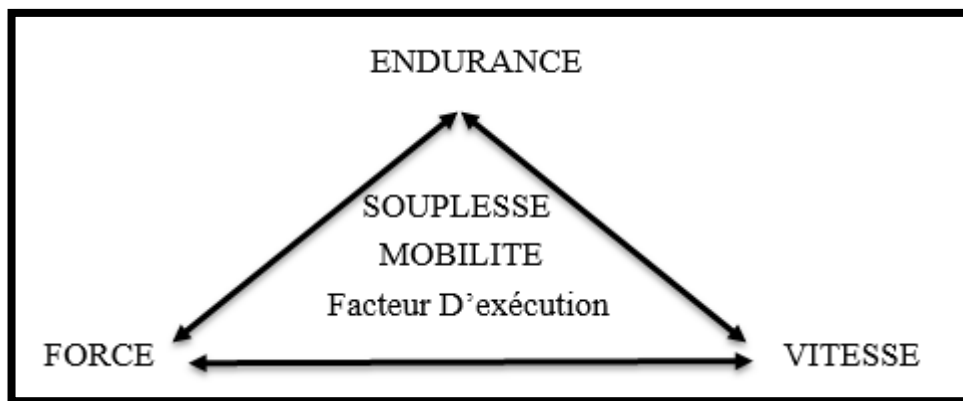


Figure 4 : Schéma représente les conditions physiques est la combinaison de l'endurance

Source : <https://huguesbonin.com/2019/10/17/les-piliers-de-la-condition-physique>

Ce schéma nous donne une preuve que la condition physique est la combinaison de l'endurance, de la force, de la vitesse, de la souplesse et de la mobilité. Elles entrent directement dans la qualité de l'exécution du mouvement ou de la technique. D'après, KRESTOWNIKON 2010 : « la condition physique c'est un état sportif caractérisé par une capacité à réaliser de haute performance et à se maintenir de façon stable à ce niveau pendant un temps assez long, lors des compétitions relativement nombreuses ». Et d'après L.P MATVEIV 1980 : « la condition physique est le niveau optimal de préparation que le sportif atteindra grâce à une formation adéquate à chaque nouvelle étape de processus d'entraînement ». Certainement la condition physique est l'une des bases des caractères qui

définissent une performance sportive. Néanmoins, chaque caractère de la condition physique à sa manière et méthode pour le développer.

Prenant l'exemple de l'endurance, son développement oblige les autres filières énergétiques à se mobiliser en l'occurrence la filière aérobie, la filière anaérobie lactique, et la filière anaérobie alactique. Pour Bernard (TURPIN ; 2002), l'endurance est l'aptitude qui permet à tout individu d'effectuer aussi longtemps que possible une activité quelconque sans baisse de régime ou d'efficacité.

Dans ce cas, il y a plusieurs processus à franchir afin d'avoir une bonne capacité physique. Selon le président de conseil sur la forme physique et le sport 2004 : « la condition physique est définie comme la capacité à accomplir les tâches quotidiennes avec vigueur et promptitude, sans fatigue excessive et avec insuffisamment d'énergie en réserve pour jouir pleinement du temps consacré aux loisirs et rencontrer les situations d'urgences ». Les exigences physiques du football sont composées avant tout d'efforts explosifs. Ces efforts explosifs sont répétés de nombreuses fois. Ici, il faut donc retenir deux paramètres importants de la condition physique qui sont l'explosivité et la répétition.

C'est pourquoi (Gilles COMETTI ; 2013), nous affirmait qu'il existe deux attitudes possibles : soit on part de l'aspect explosif, on a alors une attitude que nous allons appeler qualitative qui implique un entraînement basé sur la force ; soit on retient surtout l'aspect répété, on adopte une attitude quantitative basée uniquement sur l'endurance. Il existe aussi des facteurs déterminants la condition physique que nous allons voir dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1: Représent de calcification les caractéristiques variables et invariables déterminant la condition physiques

Caractéristiques invariables	Caractéristiques variables
<ul style="list-style-type: none"> • L'hérédité • Le milieu (environnement) 	<ul style="list-style-type: none"> • Endurance aérobie • Force d'endurance musculaire • Le pourcentage de la graisse • La posture • La capacité de se relâcher • L'endurance anaérobie

D'après (RANDRIANAIVO, 1994), « être plus endurant, plus résistant (force et endurance), plus disponible dans le temps et dans l'espace caractérise le footballeur de haut niveau ». Cela nous fait appel à la réalisation d'efforts plus intenses et pendant une durée relativement longue afin d'atteindre les caractères exigés. Nous allons prendre comme exemple les efforts fournis par un joueur de football durant un match :

Tableau 2: Les résultats d'une évaluation des efforts fournis par un footballeur durant un match

ANAEROBIE		AEROBIE	
ALACTIQUE	LACTIQUE		
Sprints	Courses rapides	Courses lentes	Marches
10%	20%	40%	30%

Source : www.preparationphysique.com

Ce tableau, tiré d'un site web qui a donné les résultats d'une évaluation des efforts fournis par un footballeur durant un match : www.preparationphysique.com, ces données statistiques montrent les phases les plus importantes du jeu qui sont concentrés dans les 30% de la filière anaérobie, mais il ne faut pas en conclure que la filière aérobie est secondaire. En effet, étant donné la durée d'un match, le métabolisme aérobie est important car il régénère les deux autres métabolismes. De plus, la performance du métabolisme anaérobie alactique est étroitement dépendante du métabolisme aérobie. C'est pourquoi que la condition physique est fondamentale pour le football car elle sert de base de la condition physique et technique des joueurs. Nous allons illustrer schématiquement les facteurs combinant les différentes qualités de la condition physique.

Cette illustration est élaborée d'après un site web : www.aefoot.com, qui nous montre toutes les qualités requises qui composent la condition physique. Pour conclure, un individu est en bonne condition physique lorsqu'il satisfait à des types d'exigences : exigences anatomiques et structurales (caractères biométriques) exigences physiologiques qui concernent les adaptations physiologiques à l'exercice musculaire. Ainsi, la pratique du football de haut niveau fait appel à toutes ces qualités dont : la vitesse, la force explosive des différentes parties du corps ainsi que la capacité aérobie (ASTRAND P.O 1997).

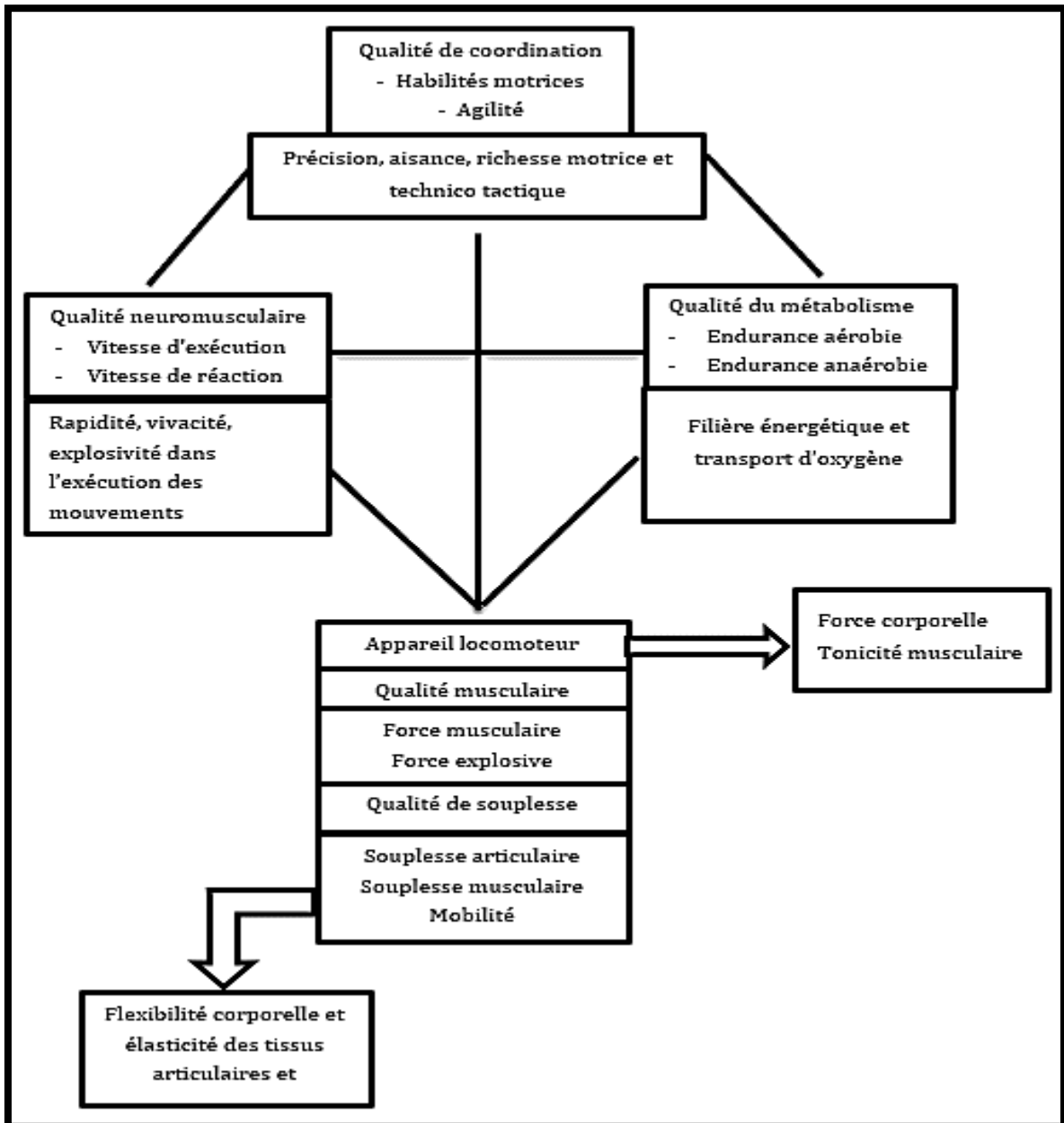


Figure 5 : Détail sur les qualités requises qui composent la condition physique

Source : www.aefoot.com.

6. Saison footballistique :

Dans toute ligue sportive organisée, une saison est la partie d'une année au cours de laquelle des matchs réguliers ont lieu. Selon l'endroit où vous vous trouvez dans le monde, la saison de football varie en durée et en durée. La plupart ont une seule période de temps au cours de laquelle la compétition principale se déroule parallèlement à des compétitions ou des tournois de coupe.

L'année sportive peut être divisée en trois sections principales. Ceux-ci sont :

- Une présaison - un certain nombre de matchs amicaux joués à des fins d'entraînement :

La saison régulière est précédée d'une présaison. Pendant ce temps, les joueurs doivent retourner au club pour commencer l'entraînement de présaison.

Vers le début de la saison régulière, des matchs amicaux de présaison seront organisés pour améliorer la condition physique et tester les tactiques et les formations de l'équipe. Ceci est particulièrement important si de nouveaux joueurs ont rejoint l'équipe pour donner à chacun le temps de s'entraîner ensemble.

- Une saison régulière – la période principale de la compétition

Dans le football, la saison régulière est la période principale de la compétition. Cette saison est également connue sous le nom de "saison à domicile et à l'extérieur".

En règle générale, la compétition principale prend le format d'une ligue basée sur des points. Les équipes en compétition sont divisées en groupes et/ou divisions, et chaque équipe joue un nombre défini de matchs contre un certain nombre d'adversaires.

Dans la plupart des régions du monde, la ligue se joue dans un format à double tournoi; c'est là que chaque équipe affronte deux fois toutes les autres équipes, une fois à domicile et une fois sur le site de l'adversaire.

À la fin de la compétition, les résultats de chaque jeu sont accumulés et un gagnant est déclaré.

- Une intersaison - la période pendant laquelle aucun match officiel n'est joué
- Après la saison :

De nombreuses ligues ont des matchs qui se déroulent après la fin de la saison régulière. Parfois, les meilleures équipes de la ligue participent à un tournoi éliminatoire pour déterminer un vainqueur général ou qui sera promu.

Chapitre II
Les qualités physiques

1. Définition des qualités physiques

Les qualités physiques sont des capacités qui permettent à une personne de réaliser des activités physiques avec efficacité et succès. Les qualités physiques sont souvent indépendantes, ce qui signifie qu'une combinaison de plusieurs d'entre elles peut être nécessaire pour atteindre un niveau de performance optimal. Les athlètes et les sportifs s'entraînent régulièrement pour améliorer leurs qualités physiques spécifiques afin de maximiser leur potentiel dans leur sport ou leur activité.

Une qualité physique est une caractéristique ou une aptitude physique qui permet à une personne de performer efficacement dans une activité sportive ou physique. Les qualités physiques peuvent inclure des compétences telles que l'endurance, la force, la vitesse, la puissance, la coordination, l'équilibre, la souplesse, et bien plus encore.

Le football est un sport à efforts intermittents de haute intensité, d'où l'importance de l'endurance aérobie et de la vitesse explosive. Depuis deux décennies, c'est la composante vitesse qui a certainement le plus évolué au niveau de l'entraînement, grâce à la recherche, aux expériences dans le domaine de la physiologie, au support de la médecine sportive, aux moyens de récupération et à la qualité du processus d'entraînement.

L'entraînement sous forme de préparation physique a pour but de permettre au joueur d'exprimer le mieux et le plus longtemps possible, ses capacités technico-tactiques et mentales durant tout le match et même durant toute la saison. Pour jouer un football de haut niveau, il est de plus en plus important de construire des bases athlétiques et mentales solides chez les jeunes joueurs. Cette préparation athlétique à long terme commence à partir de 12-14 ans, d'une façon progressive, en respectant leur croissance, leur rythme personnel de développement et leur potentiel de performance. Lors de l'entraînement de la condition physique d'aujourd'hui, aussi bien chez les joueurs professionnels que chez les jeunes, le ballon doit être le plus présent possible puisqu'il est "l'outil" essentiel du footballeur.

2. Les qualités physiques :

Les principales qualités physiques comprennent :

2.1. L'endurance

L'endurance peut être définie par la capacité d'un individu à maintenir un effort physique ou mental sur une période prolongée, en résistant à la fatigue et en maintenant un niveau d'énergie constant.

Elle se décompose en endurance aérobie et anaérobie. L'endurance aérobie est la capacité de l'organisme à maintenir un effort physique prolongé en utilisant l'oxygène comme source principale d'énergie. Ce facteur favorise la capacité de récupérer entre les efforts. L'endurance anaérobie C'est la capacité du corps à soutenir des efforts de haute intensité et de courte durée, où les muscles fonctionnent en l'absence d'oxygène suffisant. Par ce type d'endurance à très haute intensité, le processus anaérobie repose sur des sources d'énergie non aérobiques, principalement le glucose stocké dans les muscles. L'entraînement de l'endurance anaérobie vise à améliorer la capacité du corps à tolérer et à récupérer rapidement des efforts intenses sans accumuler une fatigue excessive. La capacité de rendement aérobie de l'organisme forme la base énergétique pour la capacité d'endurance de base et la capacité de force d'endurance. Elle est une condition physique spécifique du footballeur.

2.2. La résistance

La résistance physique peut être définie comme la capacité d'un individu à maintenir un effort physique intense, soutenu et prolongé, tout en conservant des performances optimales. Cette qualité, sur un fond d'endurance, permet de courir au rythme de la compétition le plus longtemps possible (possibilité de reculer le seuil de fatigue).

Ainsi nous distinguons plusieurs formes de résistances :

- La résistance aux chocs (masse-équilibre).
- La résistance à l'essoufflement (fonctions cardio-pulmonaire et respiratoire).

2.3. La vitesse

Sur le plan mécanique, la vitesse est le rapport d'un mouvement dans l'espace et dans le temps, et s'exprime par la relation qui se caractérise par La distance parcourue (L) par unité de temps (T) $V (m /s) = L (m) / T (s)$ Élément "aristocratique" du football moderne, la vitesse est la capacité qui permet d'accomplir des actions motrices avec la plus grande rapidité possible, sur le fonctionnement des processus du système neuromusculaire et de la force DELLAL A 2008.

La vitesse est un ensemble de capacités extraordinairement divers et complexes qui se présente dans les différentes disciplines de façon tout à fait différente.

Les lutteurs, les boxeurs, les sportifs qui font du karaté, ceux qui font l'athlétisme et les joueurs sportifs se distinguent certes tous par une capacité de vitesse très développée,

mais la forme que prend cette capacité diffère à bien des égards selon la discipline. TURPIN B 1990 La vitesse n'est pas seulement la capacité de courir vite, elle joue un rôle important dans les mouvements acycliques (saut, lancé) et dans d'autres types de mouvements cycliques (course sur glace, course à vélo) BOUVET 2015.

La vitesse en football est différente de la vitesse en athlétisme. Cette nuance peut paraître évidente mais elle n'est pas appliquée par tout le monde. En effet, un match de football exige des qualités de vitesse différentes d'un sprinter de cent (100) mètres :

- Le centre de gravité est plus bas pour permettre aux joueurs de changer plus facilement d'appuis et de directions.

- Le joueur exécute des courses de différentes longueurs mais très rarement supérieures à cinquante (50) mètres.

- Le joueur fait des courses intenses avec des changements de direction : courses brisées, course en courbe, etc...

- Le déplacement improvisé du ballon engendre des adaptations comportementales de l'acte moteur.

- Les courses sont caractérisées par des déséquilibres permanents, avec des changements de direction, des freinages, des blocages, donc indirectement des contractions excentriques.

Selon (WEINECK 1996), «*la vitesse du footballeur est une capacité très diverse. Elle implique non seulement la capacité d'action et de réaction rapide, la rapidité de départ et de course, celle du maniement de la balle, du sprint et de l'arrêt, mais aussi la rapidité d'analyse et d'exploitation de la situation du moment* ».

Elle est aussi l'aptitude à effectuer des actions dans le plus court espace de temps. C'est une qualité importante dans beaucoup de sports collectifs comme le football dans laquelle nous distinguons trois (3) paramètres de la vitesse que sont :

- Le temps de réaction qui est une durée qui sépare une réponse à un stimulus
- La vitesse gestuelle c'est-à-dire l'amplitude, le degré d'efficacité du geste

- La fréquence gestuelle qui consiste à faire un mouvement en temps minimum (COULIBALY G ; 2005).

2.3.1. Les composantes de la vitesse

A. La vitesse de réaction

C'est la capacité à réagir à un stimulus dans le temps le plus court (MATVEIEV L.P 1980). La vitesse de réaction est surtout exigée dans les sports collectifs et les sports de combat. Elle est la précision de la réaction dans ces sports. C'est le temps qui s'écoule entre un signal et la réaction du sujet : l'exemple le plus simple est celui d'un sprinter qui réagit au coup de pistolet.

Le temps de réaction dans ce cas est simple, car l'athlète sait ce qu'il doit faire au signal, on donne des chiffres de l'ordre de 110 à 130 millièmes de secondes pour les sprinters mondiaux. (ZATSIORSKI, 1996) a montré que ce temps de réaction simple ne peut pas s'améliorer de façon importante (il parle d'un progrès de 18% au maximum). Quand un joueur doit réagir à un signal (une feinte par exemple) par un comportement véritable (démarrer à droite, à gauche) le temps de réaction est plus complexe.

Ce temps de réaction complexe s'améliore beaucoup plus par l'entraînement, grâce surtout au travail spécifique (en jouant au football évidemment) et également grâce à des exercices proposés par les entraîneurs, en particulier pour le gardien. En football, la moyenne du temps de réaction est de 20/100ème de seconde (s) contre 10/100ème de seconde(s) pour un sprinter.

Il faut savoir que le temps de réaction peut apporter des gains de l'ordre de 5%. (JORDAN F, MARTIN J 1995) La vitesse de réaction détermine l'efficacité de l'exécution en diminuant le temps de réponse au stimulus provoquant la réponse motrice (LE GUYADER J ; 1990).

B. Vitesse de démarrage

La modélisation des efforts en football fait apparaître différents types de courses (arrière, pas chassés, blocage, changement de directions). Il est indispensable de travailler tous ces types de courses ainsi que les différents starters pouvant déclencher le sprint. Elle englobe des distances courtes directement influencées par la capacité de réaction, d'anticipation et d'action. La qualité des appuis est essentielle au même titre que la fréquence gestuelle. Elle correspond au démarrage et aux changements de direction. Or ces actions sont

omniprésentes lors de la pratique du football (ROMANOVA N., 1990). Lors d'un entraînement intégrant des exercices de vitesse courte, le délai de récupération est de vingt-quatre (24) heures. Le principal substrat énergétique, les phosphate créatines, régénère rapidement. Toutefois, nous devons faire attention au nombre de séries de répétitions pouvant induire une élévation importante de la lactatémie.

C. Vitesse d'exécution

La vitesse d'exécution coïncide avec la vitesse de contraction maximale d'un muscle ou d'une chaîne musculaire au cours d'un seul geste technique (au tir, au tacle, au saut...) (ZATSIORSKI ; 1990). Elle est la condition préalable de la maîtrise de la situation motrice nécessitant une action ciblée et rapide en relation avec les notions de vitesse d'exécution et de précision. Les sportifs ont souvent du mal à agir vite avec une grande précision. D'où l'expression courante : «il faut agir sans précipitation. » (Bernard TURPIN ; 1990) D'ailleurs, une des principales différences entre le très haut niveau et le haut niveau concerne cette notion de vitesse d'exécution.

De même, dans le système pyramidal des différents niveaux de compétitions, plus le niveau est élevé, plus cette vitesse gestuelle est importante. 17 « Agir vite » dépend également de la capacité d'anticipation, c'est-à-dire que le joueur doit être capable de faire face à différents événements hétérochroniques à cinétique variée. Ces facteurs endogènes et exogènes sont à la fois contrôlés et non contrôlés. Anticiper les mouvements des adversaires, les mouvements de ses partenaires, la balle, tenir compte des différentes dimensions spatio-temporelles nécessitent une prise d'information perpétuelle et une anticipation de tous les instants.

Bernard (TURPIN 1990) Vite agir c'est anticiper, bien analyser les différents facteurs endogènes et exogènes, apprécier une trajectoire, et maîtriser le temps et l'espace. (Bernard TURPIN ; 1990) Cette vitesse d'exécution directement liée à la technique individuelle, constitue la coordination ainsi que tous les termes auxquels elle peut renvoyer (apprentissage moteur, anticipation, compréhension, analyse, feedback) (LE GUYADER J ; 1990).

D. Vitesse d'accélération

C'est la vitesse maximale que peut atteindre un athlète. Elle varie en fonction des individus et peut être atteinte à des distances qui varient selon les postes. Bernard TURPIN (1990) Le travail d'accélération consiste à faire courir ses joueurs à une vitesse plus importante que leurs vitesses maximales afin de les habituer à de nouvelles fréquences

gestuelles et autres éléments de la technique de vitesse. On veut alors surprendre le muscle. Ces exercices sont en général effectués sur une pente inclinée au maximum de 3% à 5% (MACDOUGAL J et coll ; 1998). Au-delà de cette inclinaison, la qualité de course est détériorée. Enfin, nous devons savoir que le travail d'accélération augmente la sollicitation des groupes musculaires des ischio-jambiers.

E. Endurance vitesse

Selon (COULIBALY G 2005) « c'est une capacité de résistance à la fatigue en présence de charges d'une intensité de stimule sous maximale à maximale et une production d'énergie principalement anarchie ». Dans les exercices cycliques, cela signifie que la 18 vitesse de déplacement obtenue sur de courtes distances ne doit pas être exagérément amoindrie par des phénomènes de fatigue ou d'inhibition.

Dans les exercices ex-cycliques comme les sports collectifs, cela signifie que malgré une longue durée de compétition, il faut pouvoir répéter continuellement des mouvements rapides. C'est la capacité du joueur à effectuer des répétitions de sprints courts ou longs sans perte de vitesse (retour à un meilleur état de fraîcheur entre chaque sprint).

Ce travail permet de répéter des sprints et de maintenir le plus longtemps possible la vitesse maximale, d'augmenter les réserves de phosphagènes, d'être protégé contre l'acidification lactique (baisse du pH, sprints longs) et un retour à un meilleur état de fraîcheur avant chaque début de sprint. Le délai de récupération approche soixante-douze (72) heures car les joueurs accumulent des lactates et d'autres déchets métaboliques. (Bernard TURPIN 1990).

2.4. La détente

C'est l'aptitude particulière à contracter soudainement un muscle, ou un groupe musculaire d'un segment (bras-jambe), ou la totalité de la musculature du corps (à des degrés différents de contraction) selon (Ferie. J et Leroux ; PH 1990).

Étant la conséquence d'une bonne élasticité musculaire en football, la détente a une grande importance et elle se manifeste par :

- La frappe de balle par extension vive de la jambe ;
- Le saut pour réaliser un contrôle ou une frappe ;
- Le jeu de tête pour s'élever plus haut que l'adversaire ; -le jeu du gardien de but ;

2.5. La souplesse

La souplesse est la capacité d'accomplir des mouvements avec aisance et grande amplitude au niveau d'une ou de plusieurs articulations. Deux facteurs conditionnent la souplesse : la mobilité articulaire et la capacité d'étirement du muscle. Elle est l'aptitude particulière d'un sujet à réaliser certains mouvements avec le maximum de facilitation et d'amplitude. Elle dépend de la laxité des ligaments articulaires et de l'élasticité du muscle et des groupes musculaires (Ferie et Leroux, 1990).

2.6. L'adresse

Elle est une qualité permettant de combiner l'action de plusieurs groupes musculaires en vue de réaliser une suite de mouvements avec un maximum d'efficacité et d'économie. Elle consiste à exécuter, avec précision le geste, qui convient pour être efficace dans ce cas particulier. Selon (Fredro ; 1978), elle caractérise le rapport joueur /ballon, elle est innée ; mais perceptible et tributaire de la bonne conception mentale. Ainsi, on note une initiation et une bonne démonstration dans l'intégrité des transmissions nerveuses ; d'où l'importance de la répétition dans l'exécution musculaire et articulaire nécessitant souplesse et tonus musculaire.

2.7. La puissance

La puissance musculaire des membres inférieurs est considérée comme un des facteurs déterminants de la performance chez le footballeur. On peut la définir comme la faculté d'exécuter des actions motrices avec une intensité maximum, c'est-à-dire avec la force mais aussi avec la vitesse le plus grand possible. On l'appelle aussi force explosive ou détente. En fait, la détente dépend essentiellement de la force et de la vitesse de contraction.

Elle est aussi la conséquence d'une bonne élasticité qui a son importance dans :

- La frappe par extension vive de la jambe,
- Le saut pour réaliser un contrôle ou une frappe,
- Le jeu du gardien de but. La puissance est le travail mécanique(W) effectué par unité de temps(T) et on l'exprime par la relation suivante

$$P \text{ (watt)} = W \text{ (joule)} \times T \text{ (seconde)}.$$

On peut aussi exprimer la puissance en termes de produit de la force (F) par la vitesse (V) soit :

$$P \text{ (watt)} = F \text{ (N)} \times V \text{ (m/s)}$$

Selon C. Bouchard, J. Brunelle, P. Godbout (1975) : la puissance musculaire est cette qualité qui permet au muscle ou au groupe musculaire de produire du travail physique de façon explosive. (Cazorla et Coll 2001. FREY, G 1977).

En biomécanique, la puissance dépend essentiellement de la force susceptible d'être exercée pour déplacer un objet, un segment ou même le poids total de son corps à une vitesse donnée, d'où la puissance est égale au produit de la force et de la vitesse, $P = F \times V$. La puissance est la faculté d'exprimer des actions d'intensité maximale, c'est-à-dire caractérisées par l'expression à la fois de forces importantes, mais aussi de vitesses élevées

2.7.1. Les composantes de la puissance

A. La force

Selon Bernard TURPIN (1990), « la force est la capacité du muscle à produire une tension ; c'est-à-dire à vaincre une résistance ou à s'y opposer ». (COULIBALY G 2005) Elle se définit par la faculté à vaincre une résistance extérieure ou d'y résister grâce à la contraction musculaire. Au point de vue musculaire, la force s'exerce de plusieurs manières :

- Le régime isométrique lorsque la contraction n'engendre pas de déplacement des leviers osseux ;
- Le régime concentrique lorsque le muscle se raccourcit lors d'une contraction ;
- Le régime excentrique quand le muscle s'allonge durant sa contraction, c'est-à-dire que les 2 insertions musculaires s'éloignent l'une de l'autre ;
- Le régime pliométrique combinant les deux régimes précédents et s'exerçant quand un étirement du muscle en régime excentrique est suivi d'une contraction concentrique sans temps d'arrêt intermédiaire.

B. La vitesse

FREY (1977) considère la vitesse comme étant basée sur des processus du système neuromusculaire et de la faculté inhérente à la musculature de développer la force, d'accomplir des actions motrices dans un segment de temps situé en dessous des conditions minimales données. Pour (DRUBIGNY et LUNZENFICHTER ; 1992), la vitesse peut être définie comme «la faculté d'effectuer des actions motrices dans un espace de temps minimal».

Selon (Hébert ; 1974), « la vitesse est la faculté permettant aussi bien de se déplacer rapidement que d'accomplir des gestes, des détente, des départs quasi instantanés à un

signal donné ». Elle est aussi l'aptitude à effectuer des actions dans le plus court espace de temps. Elle dépend de la nature du muscle, de l'influx nerveux, du relâchement musculaire et de la maîtrise technique.

2.7.2. Les types de puissances

A. Puissance aérobie

La puissance aérobie correspond à l'intensité à partir de laquelle on va augmenter, optimiser son potentiel en endurance, sa capacité à maintenir des courses à haute intensité. Les exercices préconisés sont soit continus soit à base d'exercice par intervalle ou d'exercice intermittent. Ils sont appliqués avec des variations de charges, de type de récupération.

La puissance aérobie se travaille à une vitesse comprise entre 90% et 120% de la VO₂ max (Volume d'Oxygène Maximal consommé en 1 mn (l/mn ou l/mn/kg)) ou la VMA (Vitesse Maximale Aérobie). Nous notons trois (3) types d'exercices : continu, par intervalles ou intermittent. Les plus utilisés sont les exercices intermittents tels la course de courte durée en ligne puis en navette (au cours d'une saison). Ce sont des exercices de types 30-30 ; 20-20 ; 10-10 ; 5-25 ; (temps de travail, temps de récupération).

L'intensité est définie selon l'objectif de la séance. L'application se fait en fonction de la distance correspondante (TURPIN B ; 1990). La référence à la puissance aérobie est intéressante pour juger de l'aptitude d'un sujet à des exercices intenses et prolongés ; et le comparer soit à lui-même (surveillance médico-biologique de l'entraînement) soit à d'autres (niveau sportif). (HEBERT ; 1974).

B. Puissance anaérobie

Plusieurs spécialistes européens définissent arbitrairement le seuil anaérobie, ou apparition notable de lactates sanguins, comme étant le moment où la concentration lactique dans le plasma sanguin, dépasse la valeur de 4 Mm/l, (BOUCHARD C, BRUNELLE J, GOTBOUT P ; 1975). Il est bien connu que chez l'athlète qui s'entraîne, l'acide lactique commence à s'accumuler dans le sang à des intensités de travail requérant moins que la consommation maximale d'oxygène (VO₂ max).

Bien que les explications de ce phénomène varient beaucoup, l'analyse la plus simple montre que ce phénomène résulte d'un déséquilibre entre les quantités d'acides lactiques produites par certaines fibres musculaires qui se contractent en condition anaérobie et la capacité de l'organisme à métaboliser l'acide lactique ou s'en débarrasser. Au fur et à mesure

qu'augmente l'intensité de l'exercice, le déséquilibre s'accroît, entraînant une accumulation accrue de lactates dans le sang. (MATHEWS, D K ET FOX, E.F ; 1976) La connaissance des possibilités anaérobies d'un sportif est intéressante pour juger de l'aptitude à des exercices intenses et brefs. Elle est acquise à travers des mesures soit de puissance, soit de capacité. Dans le premier cas, l'exploration porte sur la relation Force-Vitesse déterminée sur ergo cycle test de l'institut WINGATE, la montée d'escalier (MARGARIA), la détente verticale (SARGENT ; 1981).

3. La coordination

A la base d'une bonne maîtrise technique, les capacités de coordination permettent de contrôler, de régler et de maîtriser, avec précision, les mouvements. La capacité de coordination est synonyme d'adresse ; elle est déterminée avant tout par les processus de contrôles et de régulations des mouvements. Elle permet aux sportifs de maîtriser des actions dans des situations prévisibles (stéréotypées) ou imprévisibles (adaptations), de les exécuter de façon économique et d'apprendre assez rapidement les mouvements sportifs.

De l'entraînement à la compétition, les exigences footballistiques sont le plus souvent liées aux performances de forces dynamiques, plus particulièrement celle explosive dans les sauts, les frappes de balle et de tête, ainsi que les changements de direction, le tout dans la quête de la possession du ballon.

Par contre, les exigences de la force maximale ne sont que peu requises dans le jeu. Mais cela n'empêche pas d'accorder une importance à la capacité de force maximale, puisqu'au niveau de la capacité de force maximale, des réserves peuvent limiter l'élévation de leur niveau, en raison des relations directes et indirectes de la capacité de force maximale avec d'autres capacités physiques et leurs formes mixtes (capacité de vitesse et de force explosive, capacité d'endurance).

4. Les tests physiques et physiologiques

Le football professionnel est un système de production où la notion de rendement est capitale, la pérennité même d'un club est conditionnée par l'obtention de résultats sportifs. Pour aboutir à une situation de libération chez les joueurs, et développer en lui le plaisir de faire, l'entraîneur assure en grande partie la responsabilité et la pression des résultats.

Ainsi l'entraîneur moderne est tel qu'il exige de ses joueurs, des organismes sains et biens adaptés à soutenir des efforts de hautes qualités. En dehors des examens cliniques qui

intéressent le médecin, il est capable d'évaluer les qualités physiques de ses joueurs. Ce qui lui permettra de mesurer rapidement le degré de forme physique de ses joueurs. Et il pourra utiliser certains tests simples les plus fréquemment utilisés pour évaluer les qualités : d'endurance, de vitesse, de détente, et de puissance-coordination.

Pourquoi évaluer les joueurs ?

- Connaître les points forts et les points faibles
- Dégager des pistes de travail
- Individualiser
- Mesurer les progrès
- Faire des groupes de niveau

4.1. Liste de quelques tests endurance-vitesse-force-souplesse

Il y'a une multitude de tests disponibles afin de tester l'endurance et la vitesse, la force et la souplesse on cite quelques-uns des plus pertinents :

A. Test course continue en navettes de 20 m à allure progressive avec paliers de 1 mn (Luc Léger)

Matériel : Balisage de deux lignes parallèles espacées de 20 m dans un gymnase ;

Le principe est d'effectuer des allers retours avec blocage du pied derrière la ligne tracée en le faisant correspondre au signal sonore. La vitesse augmente automatiquement toutes les minutes. Le sujet s'arrête lorsqu'il ne suit plus le rythme imposé. En fonction du dernier palier annoncé, la VMA et la VO₂ max sont évaluées à l'aide d'un tableau.

B. Le test de détente verticale

Aussi appelé **Sargent Test** est utilisé pour évaluer la puissance d'impulsion des muscles extenseurs de la jambe, l'explosivité des fessiers, des quadriceps et des mollets, qualité musculaire utile par exemple en jeu de tête en **football**.

C. Test du développé couché

Déterminer votre niveau (ou critère ou standard) de force au développé couché en fonction de votre âge, votre poids actuel et de votre sexe. Permet d'avoir une idée de vos performances et de votre niveau de pratique par rapport à la moyenne des gens ayant le même temps de pratique que vous. Êtes-vous débutant, novice, intermédiaire, avancé ou élite ?

Des valeurs sont présentées dans un tableau pour des adultes (+18 ans) basées sur les systèmes de classement des compétitions de force athlétique et musculation. Toutes ces valeurs sont pour des pratiquants non dopés et "raw" (pas de combinaison ou autre artifice d'assistance) et représentent le 1RM (résistance max sur une répétition ou charge maximale qu'on peut pousser qu'une seule fois).

D. Le test VAMEVAL

Le test classique de VMA (Vitesse Maximale Aérobie), la VMA c'est la plus petite vitesse à laquelle on atteint VO₂max. En clair, ce test va évaluer votre performance en endurance aérobie (effort de faible à moyenne intensité).

E. Le 30-15 Intermittent Fitness Test

Test à faire pour évaluer l'endurance en football. Il est plus spécifique au sport puisqu'il est intermittent et il y a des changements de direction comme au football.

Ce test indique la Vitesse Maximale Intermittente (VMI), la consommation maximale d'O₂, les qualités d'explosivité des jambes et la capacité à récupérer.

F. La mesure des plis cutanés

La méthode des plis cutanés est validée pour apprécier l'adiposité (%MG) chez les sportifs, en particulier dans les sports à catégories de poids, et pour le suivi longitudinal des athlètes.

G. Tests de vitesse linéaire

La vitesse est un élément central au football, les tests sont multiples, mais voici quelques tests simples.

- 5 mètres
- 10 mètres
- 20 mètres
- 40 mètres

Ces tests permettent d'évaluer votre vitesse sur une distance, plus la distance est courte, plus le test évalue votre explosivité et votre capacité à produire une grande puissance.

H. Le test de vitesse de Cazorla

Ce test intègre des changements de direction, des freinages et des accélérations, il est donc très spécifique au football et permet de voir si vous êtes rapide dans votre activité.

Vous pouvez également faire ce test pour calculer votre capacité à réitérer les sprints.

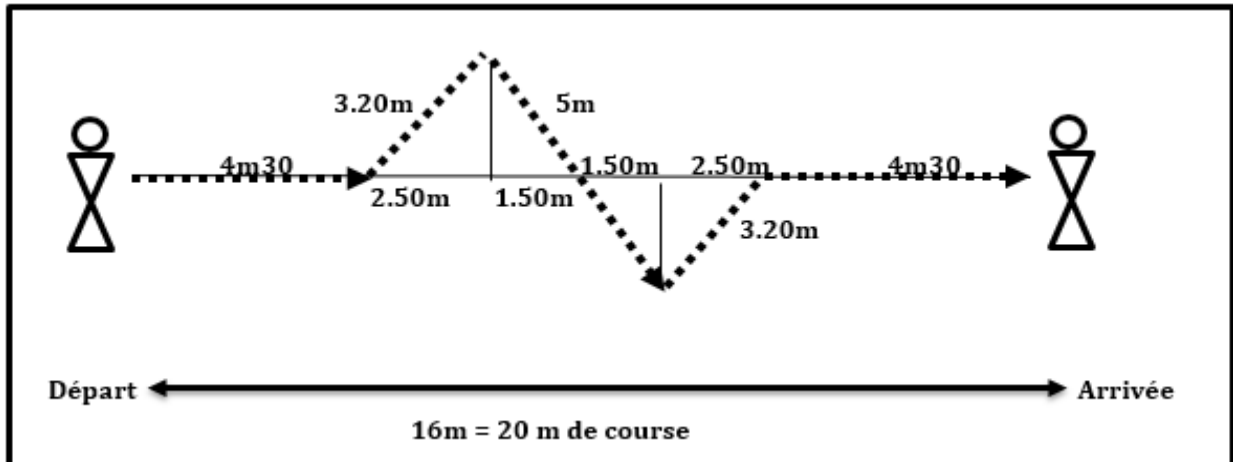


Figure 6 : Schéma Représente le test de vitesse de Cazorla

Source : Illustration issue de reserchgate – L. Boussaidi

I. Test « Sit and Reach »

Ce test permet de tester la souplesse de la chaîne postérieure, principalement les ischios-jambiers et les muscles du dos. Il s'effectue normalement avec un outil de mesure spécifique, mais dont peu de clubs de fitness sont équipés. Une autre méthode alternative, sans matériel (excepté un mètre ou une règle) peut très bien faire l'affaire à condition de bien respecter le protocole.

J. Test flamingo (test d'équilibre)

Debout en position antipodale (sur une jambe), la jambe levée en position de danseuse (le pied est plaqué le plus haut possible sur la cuisse opposée). La position des mains n'est pas très importante.

K. Le test des membres inférieurs « Test Killy »

Il s'agit en fait de faire la chaise.

Dos à plat contre le mur (les fesses et les épaules touchent le mur), cuisses à l'horizontale, jambes à 90° par rapport aux cuisses, pieds bien à plat et mains le long du corps (attention, les mains ne doivent pas appuyer sur les cuisses !).

L. Bronco Test

Le bronco test est un test de l'évaluation de la condition physique. Il nous vient de Nouvelle Zélande et il est utilisé actuellement par la plupart des équipes professionnelles en Rugby. Il est extrêmement simple et facile à mettre en place.

Il se déroule sur trois distances 20M, 40M, 60M où l'athlète enchaîne les navettes entre ces trois distances, les tout 5 fois à la suite sans récupération.

Tous ces tests ne sont que quelques-uns utiles au footballeur parmi beaucoup d'autres, nous verront certains d'entre eux en détail dans la partie pratique de ce travail.

4.2. La mesure des constantes physiologiques

Concernant les mesures physiologiques, on compte deux constantes à savoir l'IMC et l'IMG :

A. La mesure de l'IMC

Est une mesure courante de la composition corporelle qui est utilisé pour évaluer le poids corporel et par rapport à la taille d'une personne. Il est calculé en divisant le poids d'une personne en kilogramme par le carré de sa taille en mètres.

$$\text{IMC} = \text{Poids (Kg)} / \text{Taille}^2 \text{ (m)}$$

B. La mesure IMG

L'IMG ou l'indice de masse gracieuse, correspond aux cellules adipeuses. Pour évaluer la masse grasse que contient l'organisme, on utilise la méthode de la mesure des plis cutanés (mesure de l'épaisseur d'un pincement de la peau aux différents endroits du corps, ce qui permet d'évaluer la graisse sous cutanée).

Chapitre III

Les différentes sources énergétiques

1. Les différentes sources énergétiques

Comme toutes les cellules de notre organisme, la fibre musculaire :

- Consomme du « carburant » pour produire de l'énergie,
- Utilise une partie de cette énergie pour fournir du travail,

- Dissipe l'autre partie sous forme de chaleur, et transforme ou évacue les déchets résultant des combustions dont elle est le siège (CAZORLA G., 2014). Le seul « carburant » utilisable par la cellule est l'adénosine triphosphate (figure x) ou plus simplement l'ATP dont la dégradation permet de fournir l'énergie nécessaire aux différentes formes de travail biologique (figure-Y).

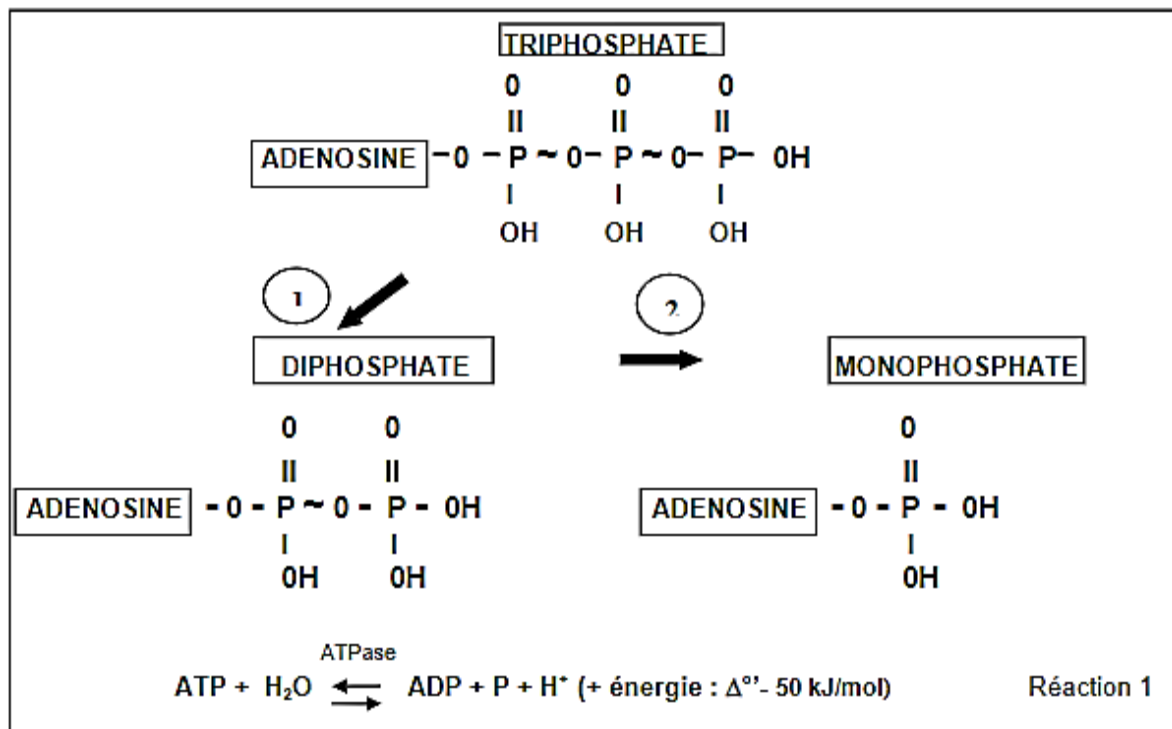


Figure 7 : Structure biochimique de l'ATP. Le symbole représente les liaisons riches en énergie.

Source : Les sources d'énergie de l'exercice musculaire, Georges Cazorla, 2014.

La perte d'un (ADP ou adénosine di phosphate) ou de deux ions phosphate (AMP ou adénosine mono phosphate) permet de libérer l'énergie indispensable au travail biologique.

Dans le cas de la fibre musculaire, la consommation de molécules d'ATP peut être considérablement augmentée au cours d'exercices intenses, or leur concentration est très faible : 4 à 6 millimoles (2) par kilogramme de muscle frais (ce qui s'écrit 4 à 6 mol/kg ou 5

à 6 mmol.kg⁻¹ ou encore 4 à 6 mM.kg⁻¹). En considérant que la masse musculaire représente environ 40% de la masse totale du corps, pour un individu dont le poids est 80 kg, 32 kg de muscle bénéficient d'une réserve de 160 à 192 mmol d'ATP (ou respectivement entre 0.16 et 0.192 mole) (Georges CAZORLA 2014).

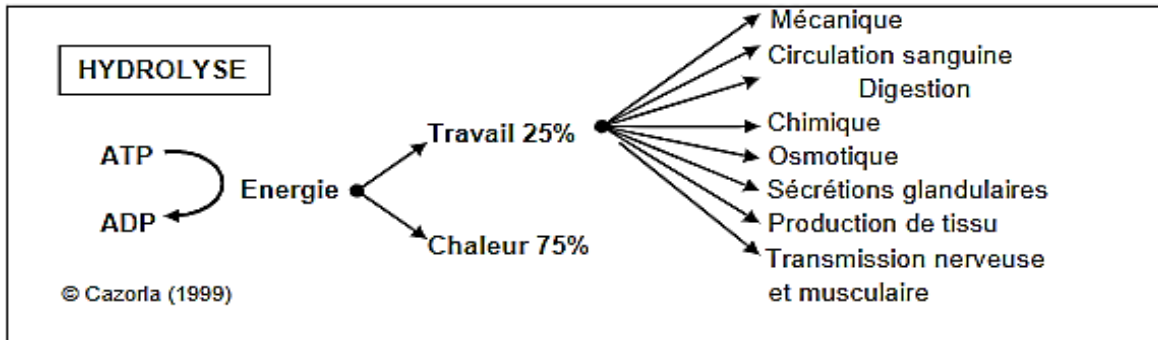


Figure 8 : Différentes formes de travail biologique que permet l'énergie libérée par l'hydrolyse

Source : Les sources d'énergie de l'exercice musculaire, Georges Cazorla, 2014.

Comme la dégradation d'une mole d'ATP libère 30.5 kilojoules (30.5 kJ) (3) dans des conditions standard ou 42 kJ dans les conditions biologiques soit entre 7 et 10 kilocalories (10 kcal) dont une partie (environ $\frac{1}{5}$ ème) est convertie en énergie mécanique et le reste en chaleur, le travail musculaire ne peut compter au total que sur une réserve de 1.3 à 1.6 kJ, soit à peine l'énergie nécessaire pour parcourir :

- 1 m à 1 m 20 à une vitesse de course de 10 m/s soit 10 s au 100 m,
- 2 m 60 à 3 m 50 à une vitesse de course de 7,1 m/s soit 3 min 32 s au 1 500 m,
- 3 m 50 à 4 m 20 à une vitesse de course de 6,3 m/s soit 13 min 13 s au 5 000 m,
- 4 m 15 à 5 m 10 à une vitesse de course de 5,6 m/s soit 2 h 10 au marathon,

- ou, 7 m 80 à 9 m 60 à une vitesse de marche de 1,11 m/s soit 4 km/h c'est-à-dire à une allure de promenade. On peut donc en conclure que : bien que l'ATP soit la seule molécule capable de fournir directement au muscle l'énergie dont il a besoin pour se contracter et se relâcher, ses réserves s'avèrent insuffisantes pour répondre aux différents besoins du travail musculaire. Comme au cours d'activités physiques, même très intenses, le niveau des réserves en ATP n'accuse qu'une discrète diminution en début d'exercice et tend

à se stabiliser par la suite à des valeurs proches de la moitié de celle du repos, ceci implique que les molécules d'ATP sont synthétisées à mesure qu'elles sont dégradées.

Le fait que l'organisme ne dispose que de quelques dizaines de grammes d'adénosine pour fabriquer des dizaines de kilogrammes d'ATP par jour, signifie que le taux de renouvellement (encore appelé *turn-over* par les anglo-saxons) est très important. Par comparaison, nous sommes dans le cas d'un circuit fermé qui ne contient que quelques litres d'eau mais qui peut en débiter des milliers par heure.

2. Rôle central de l'ATP dans les échanges d'énergie de la cellule

L'adénosine triphosphate ou ATP est constituée par la combinaison d'une molécule organique d'adénine et d'une chaîne de 3 molécules d'acide phosphorique dont les deux dernières renferment des liaisons riches en énergie (figure 2).

En présence d'une enzyme (1) qui catalyse la molécule d'ATP : l'enzyme ATPase, seule sa dégradation (en biologie on utilise aussi le terme de catabolisme) en adénosine diphosphate (perte d'un ion phosphate) et en adénosine mono-phosphate (perte de deux ions phosphate), peut libérer l'énergie nécessaire aux glissements des myofilaments d'actine et de myosine (équation 1) donc à la contraction, ce qui permet de fournir un travail musculaire encore appelé travail mécanique (Georges CAZORLA ; 2014).

La consommation d'ATP est directement proportionnelle à la quantité d'énergie mécanique produite par le muscle. Pourtant seul le quart environ de l'énergie totale libérée par la segmentation de la molécule est utilisé dans l'action mécanique. Le reste est dissipé en chaleur. Au niveau cellulaire, l'énergie libérée par la dégradation de l'ATP peut être utilisée aussi à d'autres fins (figure 4), pour permettre notamment :

- Le « pompage » des ions Na^+ , K^+ , Ca^{++} ... et le transport actif de certaines grosses molécules à travers les membranes cellulaires, transport membranaire appelé par extension : travail osmotique,

- La dégradation des grosses molécules complexes (ou macromolécules) comme les glucides, des protéines et des lipides permettant l'activité, l'entretien ou/et la croissance cellulaires et, en sens contraire, la synthèse de nouvelles macromolécules de glucides, lipides et protéines à partir de leurs produits (2).

Dégradation et synthèse utilisent l'énergie sous forme de travail chimique (Georges CAZORLA 2014),

Ainsi que de nombreuses autres formes de travail à l'échelle de l'organisme entier. (1)
Les enzymes sont des protéines qui accélèrent et orientent sans être modifiées ou détruites deux réactions biochimiques. Chaque enzyme est spécifique d'une réaction. Pour se souvenir de leur nom, il suffit d'ajouter le suffixe « ase » ou « kinase » à la molécule qu'elle catalyse : Adénosine tri phosphatase (ou ATP ase), créatine phosphorylkinase, glycogénase, acétylcholinestérase.

3. Les trois systèmes énergétiques

3.1. Filière anaérobie alactique

C'est le premier carburant, il brûle la phosphocréatine (PCr) qui est stockée dans le muscle et permet au corps de produire une petite quantité d'énergie très rapidement en l'absence d'oxygène. Ce métabolisme libère donc une quantité maximale d'énergie dès les premières secondes d'effort. Quand l'ATP est dégradée (ATPase) pour produire de l'énergie, elle libère de l'ADP et un Phosphate (P) (Georges CAZORLA ; 2014).

La dégradation de la (PCr) (Créatine Phosphokinase) produit de la Créatine et un phosphate. Cette dégradation produit de l'énergie qui va être utilisée pour resynthétiser 1 ATP à partir d'un ADP et d'un P. Donc un (PCr) donne une molécule d'ATP (Georges CAZORLA ; 2014).

Ce système produit la puissance de sortie la plus élevée, mais n'a que peu de carburant disponible puisque fonctionne à partir de petites réserves d'ATP et de PCr dans le muscle. Ce système fournit en grande majorité l'énergie nécessaire pour les activités intenses, comme un sprint de 50 m, un soulevé de terre à 1RM, etc...

3.2. Système glycolytique anaérobie

Une fois que le système alactique est à court de carburant, le second système énergétique connu sous le nom de système anaérobie lactique prend le relais. Cette filière utilise en quelque sorte le temps de la filière précédente pour se « charger » afin d'être la plus puissante lorsque les stocks de (PCr) seront épuisés, soit à partir d'une quinzaine de secondes (Georges CAZORLA ; 2014).

Elle se déroule en 10 étapes et fournit suffisamment d'ATP pour effectuer une activité jusqu'à 110 secondes une fois que le système alactique est épuisé. Ce système brûle les glucides à partir du glucose ou du glycogène pour produire de l'ATP et se trouve être le plus

actif pendant une course de 400 mètres, ou en faisant un certain nombre de soulevé de terre ou de tractions, ou en faisant une course en navette (dépend du temps sous tensions).

Pendant la glycolyse, vos cellules produisent quelque chose appelé pyruvate, qui a deux possibles devenir. S'il n'y a pas d'oxygène (parce que vous travaillez à un rythme très intense et court), le pyruvate est transformé en lactate. Lorsque le lactate s'accumule à un rythme plus rapide que le corps est capable de le métaboliser, il entraîne l'accumulation d'ions hydrogène qui provoquent une sensation de brûlure dans le muscle. Le muscle perd de la force et l'intensité de l'exercice diminue.

D'un autre côté, si vous vous entraînez plus longtemps, donc avec une intensité moins élevée et que votre corps peut transporter suffisamment d'oxygène aux muscles, le pyruvate est transformé en acétyl-coenzyme A (Acétyl-CoA), qui entre dans le cycle de Krebs et sert à produire plus d'ATP. Cela fait partie du système aérobie également connu sous le nom de glycolyse aérobie, avec « aérobie » se référant au fait que l'oxygène est présent et « glycolyse » se référant au fait que les glucides sous forme de glucose ou de glycogène agissent comme une source de carburant ce troisième système énergétique.

3.3. Système aérobie (connu sous le nom de glycolyse aérobie)

Beaucoup confondent la glycolyse anaérobie et le système aérobie. Pour mieux comprendre, ce ne sont pas deux processus distincts mais bien une continuité du système aérobie par rapport au système anaérobie alactique, lorsque votre exercice est plus long et moins intense. Votre intensité est assez faible et votre exercice suffisamment long pour que le pyruvate (le produit de la glycolyse) soit transformé en acétyl-CoA (au lieu du lactate) et entre dans le cycle de Krebs, entraînant la production d'ATP (Georges CAZORLA ; 2014).

Le système aérobie est également capable de brûler les graisses. Les triglycérides, qui sont le terme physiologique pour la graisse corporelle, sont libérés et transformés en acides gras. Les acides gras sont dégradés en acétyl-CoA, qui entre dans le cycle de Krebs pour produire de l'ATP. La bonne chose à propos de la combustion des graisses est que chaque molécule de graisse peut produire beaucoup d'ATP (129 ATP par molécule), ce qui peut alimenter une activité de faible intensité et de longue durée. Le seul inconvénient de la combustion des graisses est que le processus est assez lent et ne peut être utilisé que lorsque la puissance est faible.

En revanche, les molécules de glucose qui passent par le cycle de Krebs produisent beaucoup moins (38 ATP par molécule), mais le processus est plus rapide. C'est pourquoi lorsque l'on parle de la « zone de combustion des graisses », on se réfère à travailler à une intensité relativement faible avec une durée plus longue. Cette « zone » a été considérée à tort comme utile pour perdre de la graisse corporelle, mais en réalité, la dépense calorique est ce qui compte pour perdre de la graisse, et cela est maximisé lorsque l'on travaille à des intensités plus élevées.

Le système aérobie fournit une grande partie de notre énergie lorsque nous sommes au repos, ou lorsque nous effectuons des exercices d'intensité modérées, comme la marche ou la course à pied. Le système aérobie fonctionne également pendant les périodes de récupération de tout type d'exercice anaérobie de nature intermittente.

Cependant, notez qu'il ne faut pas avoir une vision réductrice des filières énergétique : Elles fonctionnent toutes de manières concomitantes. En effet, la filière aérobie fonctionne lors d'un sprint de 50 ou 100 m : VO₂ max (la consommation maximale de dioxygène) est atteinte lors d'un sprint. Cependant, elle n'est pas la filière primordiale pour la performance, même si elle fournit une partie de l'énergie. Également, cette filière recharge le PCr ou recycle les lactates durant la récupération entre les séries : un système aérobie en bonne forme permet donc une meilleure récupération entre les répétitions.

Le corps utilise donc toutes les sources d'énergies à disposition, notamment lorsque les intensités sont très élevées et plus ou moins prolongées.

4. Relation des trois systèmes énergétiques

Tout au long d'un exercice, les trois systèmes contribueront à la production d'énergie, mais le système anaérobie alactique dominera pendant les 10 premières secondes. Une fois épuisé, l'intensité diminuera légèrement, et, jusqu'à ce que votre intensité ralentisse significativement, ce qui sera la preuve du relais pris par le système aérobie (Georges CAZORLA ; 2014).

Bien que la durée et la puissance jouent un rôle dans la détermination du système énergétique dominant, la production d'énergie est plus importante. Ce qu'il faut comprendre, c'est que ce ne sont pas des processus successivement distincts, ils débutent tous les trois lors du début de l'exercice. Cet aspect de succession de processus est dû au fait qu'ils soient dominants l'un après l'autre, mais en réalité, le moment où l'un des systèmes est saturé

s'imbrique par rapport au moment où le système prenant le relais est à son paroxysme. Le système anaérobie lactique a alors une inertie plus grande que le système anaérobie alactique qui est à son maximum dès le début de l'exercice. De même pour le système aérobie par rapport au système anaérobie lactique.

Méthodologie de la recherche

1. Caractéristiques de la population d'étude

Notre étude a été réalisée sur l'équipe U19 JSMB comportant 21 joueurs dont 3 sont gardiens de but. La moyenne du nombre d'années de pratique du football chez ces joueurs est de 7 ans. Ils ont repris les entraînements dès fin août 2022 et la compétition a commencé en début octobre.

Tableau 3: Représentation des caractéristiques anthropométriques des joueurs

Nombre	Taille	Poids	Age	IMC
21	1.76 ± 0.06	68.96 ± 7.26	18	22.20 ± 1.65

Source : Réaliser par nous-mêmes

2. Objectifs de la recherche

- Mettre en pratique ce qu'on a appris durant notre cursus universitaire sur le terrain.
- Apporter son grain de sel à l'océan de la recherche sur les activités sportives dans notre pays.
- Affirmer ou infirmer notre hypothèse.
- Discuter les variables influentes sur la différence entre les variables physiques et physiologiques des joueurs de l'aller au retour.

3. Protocole de recherche

Le protocole mis en place pour cette recherche propose deux types de recueil de données ; des données anthropométriques et l'évaluation des qualités physiques.

- Avant de commencer les tests pour les joueurs U19 JSMB nous informons ces derniers du Protocole expérimental ainsi que les dangers liés aux tests et la bonne manière.
- Les tests sont effectués à deux reprises, une fois au début de saison à la période de l'aller soit le 10 novembre 2022, et une deuxième fois en période du retour soit le 13 mars 2023.
- Notre recherche repose sur une batterie de 10 tests.

Les tests ont été réalisés dans le terrain du stade « l'unité maghrébine », dans les meilleures conditions possibles respectant les normes liées au bon déroulement des tests, avec du matériel sophistiqué et en bonne qualité

4. Tâches de la recherche

4.1. Mesure anthropométrique : méthode des plis cutanés

Les mesures anthropométriques sont des mesures physiques des caractéristiques du corps humain, généralement utilisées pour évaluer la santé, la forme physique, la croissance, dans le domaine du sport et de la performance athlétique, aussi utilisées dans les études scientifiques. Les mesures anthropométriques comprennent généralement des mesures telles que la taille, le poids, l'indice de masse corporelle, l'indice de masse grasse.

La méthode des plis cutanés est validée pour apprécier l'adiposité (%MG) chez les sportifs, en particulier dans les sports à catégories de poids, et pour le suivi longitudinal des athlètes.

4.2. Principes généraux à respecter lors de la mesure

- Idéalement les mesures doivent être effectuées par le même opérateur.
- Mesure des plis toujours sur l'hémicorps droit, par convention (pour gauchers et droitiers).
- La relaxation complète du sujet est indispensable, sans contraction du muscle sous-jacent, le membre concerné complètement détendu.
- Le pli doit s'imprimer entre le pouce et l'index.
- Le pli intéresse la peau et les tissus sous cutanés, mais doit exclure la masse musculaire sous-jacente et les aponévroses.
- La pression des doigts doit être relâchée pendant la mesure à la pince. Ce matériel, bien que onéreux, reste le matériel de référence à adopter. Il ne nécessite par ailleurs aucune calibration secondaire ni entretien particulier.
- La mesure avec la pince doit s'effectuer perpendiculairement à la surface cutanée, par une pression isolée de l'ordre de 2 secondes sur le site sélectionné.

- La mesure doit être répétée sur chaque site au minimum 3 fois, idéalement 5 fois, sur une zone centrée sur le point initial (2 mm). La valeur retenue correspond à la moyenne des 5 mesures.
- Matériel : seule la pince de Harpe den a fait l'objet d'étude de validation. Ce matériel, bien que onéreux, reste le matériel de référence à adopter. Il ne nécessite par ailleurs aucune calibration secondaire ni entretien particulier.

5. Localisation et méthode de mesure des plis cutanés

A. Pli Bicipital

Pli vertical, situé à mi-distance entre l'insertion haute (tête humérale de l'épaule) et basse (pli du coude).



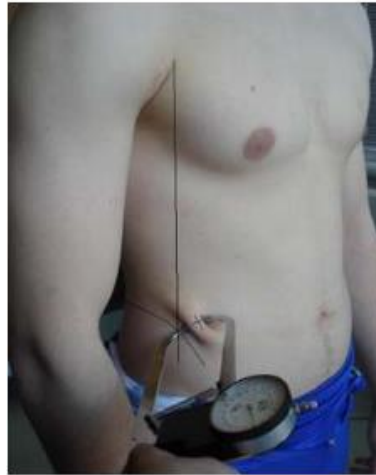
B. Pli Tricipital

Pli vertical sur la face postérieure du triceps, bras entièrement détendu (éviter les rotations du membre). À mi-distance entre l'insertion haute (Acromial de l'épaule) et basse (Olécrane du coude).



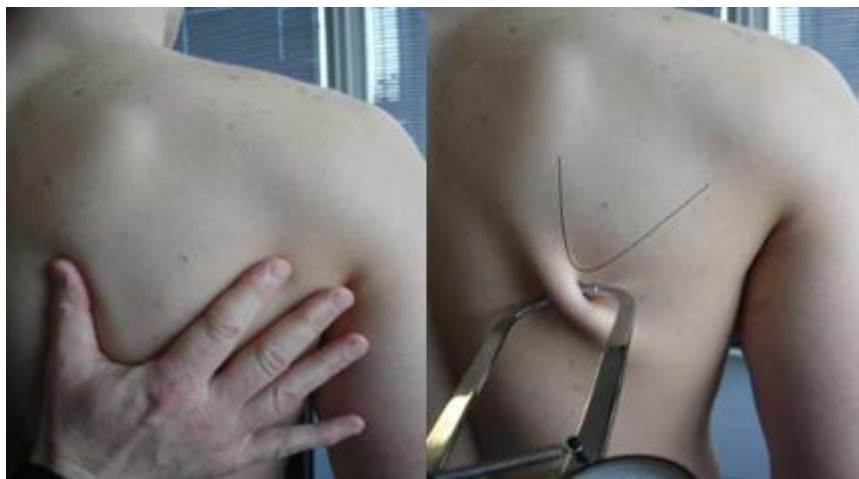
C. Pli Supra iliaque

Pli oblique en bas et en dedans. Juste au-dessus de la crête iliaque (2 cm), à son intersection avec la ligne axillaire antérieure



D. Pli Sous Scapulaire

Pli oblique vers le bas et le dehors, sur la face postérieure, le bras bien détendu. Le pli se situe juste sous la pointe de l'omoplate (1 cm).



6. Méthode de mesure des plis cutanés chez le sportif

L'équation de DURNIN et WOMERSLEY est validée par rapport aux méthodes de référence, dans les deux sexes, et semble particulièrement indiquée pour l'appréciation de la composition corporelle des sportifs en particulier sur la population de jeunes sportifs.

Une trentaine d'équations sont utilisées pour la détermination de l'adiposité à partir des mesures des plis cutanés. Certaines ont toutefois fait l'objet d'une validation particulière, par rapport aux méthodes de références.

Dans notre étude nous utiliserons par la suite l'équation de DURNIN et WOMERSLEY incluant les plis cutanés cités précédemment :

Équation de DURNIN et WOMERSLEY :

$$BD = C - [M (\text{Log } 10 \Sigma 4\text{plis})]$$

Σ 4 plis : Biceps + Triceps + sous-Scapulaire + Supra-iliaque

Tableau 4: Les valeurs des constantes selon les tranches d'âges

	17- 19 A	20- 29 A	30- 39 AB	40- 49 A	> 50 A
C	1,1620	1,1631	1,1422	1,1620	1,1715
M	0,0678	0,0632	0,0544	0,0700	0,0779

Source : DURNIN ET WOMERSLEY, 1974.

7. Les tests physiques et physiologiques

7.1. Le test de détente verticale (Sargent test)

Ce test élaboré par SARGENT, 1981 évalue aussi le tonus postural car on ne peut pas sauter haut si au départ du saut l'équilibre au sol n'est pas bon.

Deux mesures A et B sont prises :

- **Mesure A** : le sujet est placé de profil par rapport au mur, les pieds bien à plat. Le bras se trouvant à côté du mur est levé en extension maximale de l'épaule. On note la hauteur atteinte par le bout des doigts.

- **Mesure B** : le sujet se place pieds légèrement écartés, le pied le plus près du mur est de 30 centimètres de celui-ci. Sans rebond préalable, il prépare son saut en abaissant les bras et en fléchissant les jambes, et saute le haut possible avec un bras tendu en marquant le mur du bout des doigts préalablement enduits de craie.

Le sujet répète trois fois cette épreuve, seule la meilleure performance est prise en compte. La performance à porter sur la fiche correspondant à la différence entre les mesures A et B. Elle représente l'élévation du centre de gravité qui exprime la détente verticale.

7.2. Le test d'équilibre FLAMINGO (EFL)

(EUROFIT, 1993) Debout sur votre pied de prédilection, essayez de garder l'équilibre sur une poutre (50cm de long, 4cm de haut et 3cm de large) aussi longtemps que possible. Fléchissez la jambe libre et saisissez la plante du pied avec la main du même côté en imitant la position du flamant rose. Servez-vous éventuellement de l'autre bras pour garder l'équilibre. Pour vous placer dans la position correcte, appuyez-vous sur l'avant-bras de l'examineur. Le test commence lorsque cet appui cesse.

Objectif : essayer de garder l'équilibre dans cette position pendant une minute. Le test est interrompu et une pénalité est imposée à chaque perte d'équilibre (par exemple si on lâche le pied) ou si on touche le sol. Après chaque interruption, nouveau départ jusqu'à ce qu'une minute soit écoulée.



On comptabilise le nombre d'essais nécessaires pour arriver à garder l'équilibre pendant une minute. Si le sujet testé s'interrompt 15 fois pendant les 30 premières secondes, il n'est pas capable d'effectuer le test et ceci doit être noté.

7.3. Test « navette Luc Léger » sur 20m pour définir la VMA

(LEGER 1988) Après le signal sonore. Le test commence à une allure de 8 km/h, il n'est pas nécessaire de s'échauffer avant le test. L'échauffement se fera progressivement pendant le test.

Ce test permet donc de définir la VMA chez un sportif. Le « navette-Luc Léger » peut se rapprocher des courses spécifiques du football avec les nombreux changements de directions, « reprises d'appuis », blocage, accélération.

Il nous semble intéressant afin de définir au mieux la VMA d'un joueur de proposer plusieurs tests pour de faire les moyens, deux ou trois tests différents suffisent. Entre autres:

- Le « Luc Léger – navette » sur 20m
- Le « Gacon 45/15 »

- Le 1/2 Cooper (6 minutes en continu »)
- Le « VAMEVAL »

Le tableau ci-dessous est primordial pour individualiser le travail des joueurs en fonction du palier. Les deux colonnes à utiliser sont celles de gauche (palier) en rapport avec la colonne de droite (extrapolation avec la VMA sur piste).

Exemple : Si un joueur s'arrête au palier 11, cela signifie qu'il a une VMA de 17 km/h. Ainsi, lors d'un exercice de « 30/30 » à 100% de la VMA (par exemple) cela vous permettra d'individualiser la distance. Le joueur devra donc faire 142m pour remplir son objectif.

Tableau 5: Grille d'évaluation pour le calcul de la VMA selon le palier

Palier	Vitesse de course moyenne pendant le test	Extrapolation avec la VMA sur piste
1	8,5	8,8
2	9	9,5
3	9,5	10,3
4	10	11
5	10,5	11,8
6	11	12,3
7	11,5	13,3
8	12	14
9	12,5	14,8
10	13	15,5
11	14	17
12	14,5	17,8
13	15	18,5
14	15,5	19,32
15	16	20
16	16,5	20,8
17	17	21,5
18	17,5	22,3
19	18	23

Source : <http://www.footballcoachvideo.com/test-navette-luc-leger-sur-20m-pour-definir-la-vma>

7.4. Test de force (développé couché)

Déterminer votre niveau (ou critère ou standard) de force au développé couché en fonction de votre âge, votre poids actuel et de votre sexe. Permet d'avoir une idée de vos

performances et de votre niveau de pratique par rapport à la moyenne des gens ayant le même temps de pratique que vous.

Êtes-vous débutant, novice, intermédiaire, avancé ou élite ? Les valeurs présentées ici sont pour des adultes (+18 ans) basées sur les systèmes de classement des compétitions de force athlétique et musculation.

Toutes ces valeurs sont pour des pratiquants non dopés et "DC" (pas de combinaison ou autre artifice d'assistance) et représentent le 1RM (résistance max sur une répétition ou Charge maximale qu'on peut pousser qu'une seule fois).

Tableau 6: Grille d'évaluation pour d'une sportif au développent couche

Poids du corps	Débutant	Novice	Intermédiaire	Avancé	Elite
52	37,5	50	60	82,5	100
56	40	52,5	62,5	90	110
60	45	57,5	70	95	117,5
67	50	65	77,5	107,5	132,5
75	55	70	85	115	145
82	60	75	90	125	157,5

Source : https://arscorpus.com/test_niveau_force_developpe_couche.php

7.5. Test Navette 300 m (Shuttle Run)

Le test d'aérobic, consiste dans le fait de demander au sportif de démarrer une course à vitesse maximale, commençant par un aller-retour sur 10 mètres puis sans s'arrêter poursuivre par 20 mètres, puis 30 mètres puis 40 mètres et finir par 50 mètres en navette toujours.

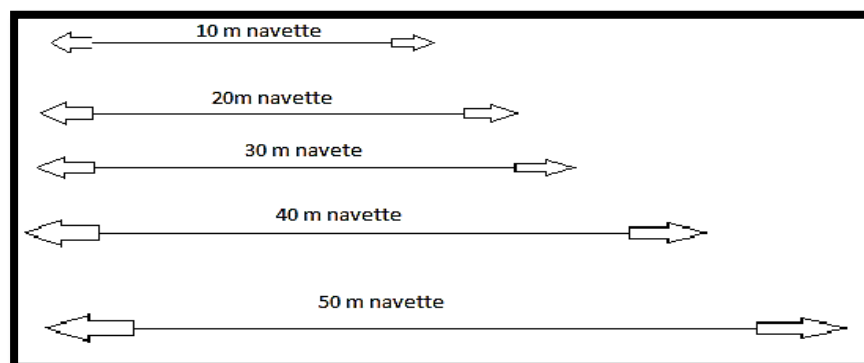


Figure 9 : Teste de Navette 300m (Shuttle Run)

Source : <https://www.topendsports.com/testing/tests/shuttle-300yard.htm>

Le matériel : Des plots sont disposés sur une distance de 50 mètres à des intervalles de 10 mètres, qui serviront de repère au sportif exécutant le test, chronomètre et sifflet.

7.6. Tests de vitesse

Déroulement des tests : les tests se sont déroulés dans le terrain du stade Unité Maghrébine (Annexe).

7.7. Sprint de 10 m

Nous avons proposé aux sujets un sprint de 10m pour évaluer l'explosivité au démarrage (E-D). Ce test a été élaboré en 2001 par COMETTI. Ce test est utilisé lors d'une proposition de renversement de la pyramide de l'endurance pour partir des efforts explosifs.

7.8. Sprint de 20 m

Ce test a été choisi pour évaluer l'explosivité-vivacité (E-V) du sujet. Ce test a été élaboré en 1974 par SINIS [3]. Ce test a été utilisé pour la première fois pour la détection et le contrôle du niveau de préparation des futurs coureurs de vitesse.

7.9. Sprint de 40 m

Ce test a été choisi pour évaluer la vitesse simple (V-S) des sujets. Ce test a été élaboré par (MAXIMIENKO ; 1980) pour la détection des talents en course de vitesse. Il a été utilisé lors d'une évaluation des performances de la vitesse maximale et des qualités vitesse-force chez les coureurs de vitesse.

8. Déroulement des tests

8.1. Sprint de 10 m

Les sujets sont alignés les uns derrière les autres après la ligne de départ. Ils conserveront cet ordre de passage pour les deux (2) essais. Le départ est effectué debout les pieds derrière la ligne de départ. Tous les sujets passent d'abord le premier essai. Quand le dernier sujet finit de réaliser son essai, on entame le deuxième essai. Le meilleur essai est retenu pour chaque sujet. Le départ est lancé sur l'initiative du joueur. Dès qu'il démarre la course, on déclenche le chronomètre. Le chronométreur bloque son chrono une fois que la tête du joueur franchit la ligne d'arrivée. Ensuite, il marche, effectue des étirements en attendant son deuxième essai. Son deuxième essai finit, ils récupèrent pendant trois (3) minutes avant de subir le test sur 20m.

8.2. Sprint de 20 m

Les sujets sont alignés de la même manière que lors du premier test. L'ordre de passage est aussi le même. Le départ est effectué debout les pieds derrière la ligne de départ. Quand le dernier joueur finit sa course de 20m, on entame le deuxième essai pour l'ensemble du groupe. Le meilleur essai est retenu pour chaque sujet. Le départ est lancé sur initiative du joueur. Dès qu'il démarre la course, on déclenche le chronomètre. Le chronométrateur bloque son chrono une fois que la tête du joueur franchit la ligne d'arrivée. À la fin de ce test, ils récupèrent pendant trois (3) minutes avant de subir le test de 30 m.

8.3. Sprint de 40 m

Les sujets sont alignés de la même manière que lors des tests précédents. Quand le dernier sujet finit sa course, on entame le deuxième essai pour l'ensemble du groupe. Le départ est lancé sur l'initiative du joueur, dès qu'il entame la course, on déclenche le chronomètre. Le chronométrateur bloque son chrono une fois que la tête du joueur franchit la ligne d'arrivée. Le meilleur essai est retenu pour chaque sujet. À la fin du deuxième essai, ils récupèrent trois (3) minutes avant de subir le test de navette.

8.4. Test Sit & Reach

S'asseoir et atteindre est une mesure simple de la flexibilité du bas du dos et des ischio-jambiers (Wells and Dillon ; 1952).

Le test sit and reach est la façon la plus courante de mesurer la flexibilité du bas du dos et des ischio - jambiers.

Parce que l'étanchéité dans le bas du dos et les ischio-jambiers est souvent liée à la douleur et la raideur musculaires, ce test peut aider à déterminer le risque d'une personne pour la douleur et les blessures futures. Il a été utilisé par les physiologistes de l'exercice et les entraîneurs de conditionnement physique pendant des décennies pour évaluer la flexibilité de base avant de commencer un programme d'exercices et est répété après plusieurs semaines pour déterminer les progrès.

8.4.1. Comment effectuer le test Sit and Reach :

- Vous aurez besoin d'une boîte de test spéciale sit and reach.
- Vous pouvez également faire votre propre boîte de test en trouvant une boîte solide d'environ 30 cm de hauteur. Fixez un mètre sur le dessus de la boîte de sorte que 26 cm de

la règle s'étendent sur le bord avant de la boîte vers le sujet de test. La marque de 26 cm devrait être sur le bord de la boîte.

- Retirez vos chaussures et asseyez-vous sur le sol avec les jambes tendues devant vous, les genoux tendus et les pieds à plat contre l'extrémité avant de la boîte d'essai.
- Dans un mouvement lent et régulier, penchez-vous en avant sur les hanches, gardez vos genoux tendus et faites glisser votre main le long de la règle aussi loin que vous le pouvez.
- Étendre aussi loin que vous le pouvez, enregistrer le résultat en cm, se reposer et répéter trois fois.
- Moyenne de vos résultats pour votre score final.

8.4.2. Le résultat du test Sit & Reach

Hommes adultes, résultats en centimètres (cm)

- Au-dessus de 34 = Excellent
- 28 à 34 = Au-dessus de la moyenne
- 23 à 27 = Moyenne
- 16 à 22 = Inférieur à la moyenne
- En dessous de 16 = Pauvre.

9. Analyse statistique

Les données ont été traitées avec le logiciel SIGMA PLOT.

La différence entre les tests a été vérifiée avec le test de STUDENT lorsque les conditions de normalité et d'égalité de variances ont été confirmées. Dans le cas contraire le test non-paramétrique « U » de MANN et WHITNEY a été utilisé.

*Présentation et
interprétation des résultats*

1. Résultats obtenus

Tableau 7: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le poids

Test	Session 1 ($\bar{X} \pm ET$)	Session 2 ($\bar{X} \pm ET$)	Signification
Poids	68,96 \pm 7,24	67,90 \pm 6,72*	P = 0,03

Moyenne \pm écart-type ; * différence significative à $p < 0,05$

Les résultats du tableau 1 montrent que pour le poids, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,05$

Tableau 8: Différence entre la session 1 et la session 2 pour la taille

Test	Session 1 ($\bar{X} \pm ET$)	Session 2 ($\bar{X} \pm ET$)	Signification
Taille	1,76 \pm 0,06	1,77 \pm 0,06**	P = 0,001

Moyenne \pm écart-type ; ** différence significative à $p < 0,01$

Les résultats du tableau 2 montrent que pour la taille, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,01$

Tableau 9: Différence entre la session 1 et la session 2 pour l'IMC

Test	Session 1 ($\bar{X} \pm ET$)	Session 2 ($\bar{X} \pm ET$)	Signification
IMC	22,20 \pm 1,65	21,73 \pm 1,19*	P = 0,008

Moyenne \pm écart-type ; * différence significative à $p < 0,05$

Les résultats du tableau 3 montrent que pour l'IMC, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,05$

Tableau 10: Différence entre la session 1 et la session 2 pour l'IMG

Test	Session 1 $(\bar{X} \pm ET)$	Session 2 $(\bar{X} \pm ET)$	Signification
IMG	11,56 ± 3,08	7,86 ± 3,70**	P = 0,001

Moyenne ± écart-type ; ** différence significative à $p < 0,01$

Les résultats du tableau 4 montrent que pour l'IMG, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,01$

Tableau 11: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le développé couché

Test	Session 1 $(\bar{X} \pm ET)$	Session 2 $(\bar{X} \pm ET)$	Signification
Développé couché	50 ± 11,13	56,67 ± 10,16**	P = 0,001

Moyenne ± écart-type ; ** différence significative à $p < 0,01$

Les résultats du tableau 5 montrent que pour le développé couché, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,01$

Tableau 12: Différence entre la session 1 et la session 2 pour la vitesse 10m

Test	Session 1 $(\bar{X} \pm ET)$	Session 2 $(\bar{X} \pm ET)$	Signification
Vitesse 10 m	2,11 ± 0,30	2,26 ± 0,26*	P = 0,026

Moyenne ± écart-type ; * différence significative à $p < 0,05$

Les résultats du tableau 6 montrent que pour la vitesse 10 m, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,05$

Tableau 13: Différence entre la session 1 et la session 2 pour la vitesse 20m

Test	Session 1 ($\bar{X} \pm ET$)	Session 2 ($\bar{X} \pm ET$)	Signification
Vitesse 20 m	3,37 \pm 0,28	3,51 \pm 0,35*	P = 0,060

Moyenne \pm écart-type ; * différence significative à $p < 0,05$

Les résultats du tableau 7 montrent que pour la vitesse 20m, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,05$

Tableau 14: Différence entre la session 1 et la session 2 pour la vitesse 40m

Test	Session 1 ($\bar{X} \pm ET$)	Session 2 ($\bar{X} \pm ET$)	Signification
Vitesse 40 m	5,87 \pm 0,35	5,99 \pm 0,32	P = 0,301

Moyenne \pm écart-type ; * différence significative à $p < 0,05$

Les résultats du tableau 8 montrent que pour la vitesse 40m, il n'existe aucune différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,05$

Tableau 15: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le 300m Nav

Test	Session 1 ($\bar{X} \pm ET$)	Session 2 ($\bar{X} \pm ET$)	Signification
300 m Nav	60,55 \pm 1,95	59,50 \pm 2*	P = 0,032

Moyenne \pm écart-type ; * différence significative à $p < 0,05$

Les résultats du tableau 9 montrent que pour 300m Nav, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,05$

Tableau 16: Différence entre la session 1 et la session 2 pour la VMA

Test	Session 1 ($\bar{X} \pm ET$)	Session 2 ($\bar{X} \pm ET$)	Signification
VMA	13,68 ± 0,75	14,02 ± 1,03*	P = 0,029

Moyenne ± écart-type ; * différence significative à $p < 0,05$

Les résultats du tableau 10 montrent que pour la VMA, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,05$

Tableau 17: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le test Flamingo

Test	Session 1 ($\bar{X} \pm ET$)	Session 2 ($\bar{X} \pm ET$)	Signification
Test Flamingo	3,45 ± 1,44	1,80 ± 0,81**	P = 0,001

Moyenne ± écart-type ; ** différence significative à $p < 0,01$

Les résultats du tableau 11 montrent que pour le Test Flamingo, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,01$

Tableau 18: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le test Sit & Reach

Test	Session 1 ($\bar{X} \pm ET$)	Session 2 ($\bar{X} \pm ET$)	Signification
Sit and Reach	25,80 ± 3,50	26,86 ± 3,80*	P = 0,014

Moyenne ± écart-type ; * différence significative à $p < 0,05$

Les résultats du tableau 12 montrent que pour le Sit and Reach, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,05$

Tableau 19: Différence entre la session 1 et la session 2 pour le test sergent

Test	Session 1 ($\bar{X} \pm ET$)	Session 2 ($\bar{X} \pm ET$)	Signification
Sergent	46±3,25	49±4***	P =0,001

Moyenne ± écart-type ; *** différence significative à $p < 0,05$

Les résultats du tableau 13 montrent que pour le sergent test, il existe une différence significative entre les deux sessions de test à $P < 0,05$

2. Discussion des résultats

Dans le sport de haut niveau les facteurs anthropométriques jouent de plus en plus un rôle très important dans la réalisation de la performance. Les données anthropométriques dans le football permettent de définir le profil morphologique des footballeurs, pour ainsi mieux adapter des entraînements individualisés et des stratégies de développement adaptés au poste.

➤ **Endurance**

VMA : Correspond à l'intensité de base de l'entraînement physique avec une utilisation privilégiée des lipides. Elle permet d'utiliser les acides gras libres et donc de maintenir le taux de glycémie dans le sang.

Elle se travaille à une vitesse supérieure à 50% de la vVO_2 max ou de la VMA.

Elle est généralement utilisée en début de saison afin de constituer la base du travail en entraînement qui va être fait à la suite de la préparation physique. (Dellal; 2008)

Pour ce qui est des tests d'endurance, qualité plus que nécessaire au footballeur, on constate une différence significative au test VMA entre l'aller $13,68 \pm 0,75$ et le retour $14,02 \pm 1,03$, d'après (<https://natural-evolution.fr>) la VMA moyenne d'une équipe de football professionnel devrait être de 18, ce qui suggère que notre équipe est très faible sur cet aspect-là.

Pour le test d'endurance anaérobie 300m-Nav on a constaté une différence significative entre l'aller $60,55 \pm 1,95$ et le retour $59,5 \pm 0,75$. Ce qui d'après la grille de Hoffman(1961) constitue de très faibles résultats.

➤ **L'IMC**

D'après une étude menée sur les équipes du mondial 2018 (www.sudouest.fr/sport/football/coupe-du-monde), l'IMC moyen idéal du footballeur sera de 23,15.

Pour ce qui est de notre équipe, l'IMC ($22,20 \pm 1,65$) à l'aller et ($21,73 \pm 1,19$) au retour. Les résultats de comparaison montrent qu'il y'a une différence significative entre les deux saisons.

L'IMC est un indicateur du poids en fonction de la taille, alors que l'IMG mesure la proportion de graisse dans le corps. L'IMC peut être trompeur car il ne tient pas compte de la composition corporelle et peut indiquer un poids sain pour une personne qui a une grande quantité de graisse corporelle et une personne musclée qui pèse le même poids. L'IMG est donc considéré comme un indicateur plus précis de la condition physique générale.

➤ **L'IMG**

Plusieurs études ont montré des niveaux élevés de corrélation entre le pourcentage de graisse corporelle et la performance sportive (Boileau et coll., 1977 & Housh et coll., 1984), Les joueurs d'élite ont un taux de graisse compris entre 7 et 19% (Rienzi et coll. ; Wittich et coll., 2001).

Pour l'IMG on a aussi constaté une différence significative entre l'aller ($11,56 \pm 3,08$) et le retour ($07,86 \pm 1,70$).

➤ **Force**

Durant les matchs de football, les joueurs effectuent sans cesse des changements de direction. Ces actions brutales sont directement liées à la force de contraction musculaire (Withers et al ; 1982). De même, (Buhrlé et Schmidtbleicher, 1977) ont indiqué que ces actions étaient fortement corrélées à la force maximale du joueur.

Concernant des actions explosives, (Wisloff et al ; 2004) ont relaté que la force maximale était corrélée à la performance en sprint (30 m) et à la hauteur de saut (CMJ) chez des footballeurs de haut niveau.

Certains auteurs trouvent même une relation entre la force et les qualités d'endurance. Hickson et al. (1988) ont démontré qu'un entraînement en force maximale de dix semaines en demi-quart améliorait les capacités d'endurance de 13% (tapis roulant) et 11% (ergocycle) sans changer le niveau de VO_2 max du joueur. (Dellal ; 2008)

Les résultats de comparaison du test de force des membres supérieurs (développé couché) montrent une différence significative entre l'aller $50 \pm 11,13$ et le retour $56,67 \pm 10,16$.

Concernant le test de force-vitesse des membres inférieurs Sargent test les résultats sont de $46 \pm 3,25$ à l'aller et $49 \pm 3,99$ au retour. D'après les données de référence pour la détente via Bosco nos résultats se situent dans la catégorie moyenne.

La qualité d'équilibre ainsi que celle de souplesse sont d'une importance capitale au footballeur de haut niveau car elle permet un meilleur contrôle et d'éviter les blessures.

➤ **La souplesse**

Plusieurs facteurs peuvent permettre d'apprécier les effets de la souplesse sur la performance du footballeur, avec entre autres la raideur musculaire.

Il semble que les étirements fassent évoluer positivement et négativement la raideur musculaire. Ainsi, (Wilson et al ; 1994) ont émis l'hypothèse qu'une augmentation de la raideur du système musculo-tendineux permettrait d'accéder la vitesse de la transmission des forces générées au niveau de la composante contractile et/ou stockées au niveau de la composante élastique, la vitesse de mobilisation des pièces osseuses durant les mouvements. (Dellal ; 2008)

La souplesse est la capacité d'accomplir des mouvements avec aisance et avec la plus grande amplitude possible. Elle est conditionnée par deux facteurs : Mobilité articulaire / capacité d'étirement. La mobilité articulaire se rapporte aux articulations et aux disques intervertébraux. La capacité d'étirement concerne les muscles, les tendons, les ligaments et les capsules articulaires. L'âge, le système hormonal, la température, le moment de la journée et la fatigue agissent sur la souplesse.

Bien qu'elle soit sollicitée lors des tirs, des contrôles du ballon, des pivots, des feintes, elle n'exige cependant pas une grande amplitude pour ces mouvements spécifiques. C'est surtout au niveau de la prévention des blessures, d'une meilleure élasticité des tissus musculaires et d'une bonne préparation du corps pour la performance que la souplesse garde toute sa valeur chez le footballeur (Hadj Ahmed ; 2016).

Concernant le test sit and reach, les résultats montrent une différence significative entre l'aller $25,80 \pm 3,50$ et le retour $26,86 \pm 3,80$.

➤ **L'équilibre**

D'après Grégory vigne 2012 le résultat moyen du test flamingo du footballeur professionnel serait de $19,65 \pm 8,91$. Dans notre étude on a constaté une différence significative au test d'équilibre flamingo entre l'aller $3,45 \pm 1,44$ et le retour $1,80 \pm 0,81$.

L'équilibre constitue une composante très importante dans la performance du footballeur. Il doit toujours être équilibré pour réussir une passe, un contrôle, une frappe, une remise, conduire la balle avec un adversaire à charge. (Dellal..2008)

➤ **Vitesse**

L'explosivité au démarrage :

La plupart des spécialistes qui ont étudié le football sur le plan physique, le qualifie de sport explosif COMETTI G 1997. C'est la raison pour laquelle l'explosivité au démarrage est une qualité physique indispensable dans le football de haut niveau. Elle permet de réaliser le plus vite possible que l'adversaire toutes les actions décisives dans le jeu. Elle permet aussi d'anticiper sur l'anticipation de l'adversaire. Nous l'avons évalué à l'aide du test de sprint de 10m. Les résultats montrent une différence significative entre l'aller $2,11 \pm 0,30$ et le retour $2,26 \pm 0,26$.

L'explosivité-vivacité :

Etre seulement explosif au démarrage ne suffit pas, car il faut aussi être vif pour ne pas être rattrapé par l'adversaire. Le football est caractérisé par de petites courses avec changement de direction. Seule une bonne vivacité permet aux joueurs de rivaliser avec l'adversaire dans le jeu. Cette qualité physique est évaluée par le test de sprint de 20m. On a obtenu une différence significative entre l'aller $3,37 \pm 0,28$ et le retour $3,51 \pm 0,35$

Vitesse simple :

Une différence significative entre l'aller $5,87 \pm 0,35$ et le retour $5,99 \pm 0,32$ pour le test vitesse 40 m.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

Notre étude a permis de comparer le profil physique et anthropométrique entre la phase aller et la phase retour de la saison footballistique des joueurs U19 JSM-Bejaia.

De nos jours le football est devenu de plus en plus exigeant, les qualités physiques sont toujours à améliorer.

Le but essentiel de ce travail est de comparer les performances physiques et qualités anthropométriques de nos joueurs entre la phase aller et la phase retour.

Concernant les qualités anthropométriques il y'a une amélioration considérable des résultats.

Pour ce qui est des qualités physiques, nous avons observé une nette amélioration de la force explosive au niveau des membres supérieurs et inférieurs (développé couché-Sargent test).

Pour ce qui est de la qualité de vitesse, nous avons observé une nette amélioration à la phase retour au test vitesse 10m 20m 40m.

Nous avons observé une amélioration au test de vitesse maximale aérobie (VMA).

Nous avons observé une baisse de performance uniquement dans deux tests, celui d'endurance anaérobie 300m-Nav et celui d'équilibre Flamingo, ce dernier par ailleurs a donné de médiocres résultats à l'aller comme au retour.

Globalement, nous avons observé sur l'ensemble une amélioration des performances physiques et qualités anthropométriques des joueurs U19 de la JSMB.

Référence bibliographiques

Référence bibliographiques

1. Alexandre Dellal ; de l'entraînement à la performance en football ; De Boeck ; Paris, 2008.
2. ASTRAND P.O « Text book of word physiology » MC Graw Hill, 1997
3. Benoit LOUVET « Football et recherche » 2^{ème} colloque ROUEN, 23 Mai 2007
4. BOUCHARD C, BRUNELLE J, GOTBOUT P. (1975) « les qualités physiques et entraînements », Edition du Pélican, Québec Canada
5. BOUVET « Le développement de l'entraînement et partie psychologique » Collection APS
6. CAZORLA et coll. Lactate et exercice... mythes et réalités. STAPS 2001,54 :63-76
7. CLOY MC. Approche de l'évaluation de l'aptitude physique des enfants de 7 à 14 ans Evaluation de la valeur physique, Paris- INSEP- publications, 1954 ; pages 135-144
8. COMETTI G. Préparation Physique au football, Paris, Amphora, 1997
9. COMETTI G. Préparation Physique au football, Paris, Amphora, 1997
10. COMETTI Gille « Aspects nouveaux de la préparation physique en sports collectifs » Illustration en football, page 2
11. DELLAL A « Quantification et analyse temporelle des paramètres physiques de l'entraînement d'une équipe professionnelle de football » Editions INSEPS, 30 Novembre 2006, page 115 et 116
12. DELLAL A, KELLER D. Incidences physiologiques des changements de direction lors d'exercices intermittents en navette. 3^e journée internationale des sciences du sport, colloque de l'INSEP, Paris, novembre 2004
13. DELLAL A. De l'entraînement à la performance en football, Bruxelles, De Boeck Université, 2008.
14. DELLAL A. De l'entraînement à la performance en football, Bruxelles, De Boeck Université, 2008.
15. Docteur Morinière « L'ionogramme » Epu-Hérissart
16. DOUTRELOUX J.P « Physiologie et biologie du sport » Repère en éducation physique et en sport, page 5
17. DRUBIGNY et LUNZENFITCHTER, A. La musculation pour tous les sportifs, Paris, éditions Robert Laffont, 1992
18. DUPONT et al. The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players. J. Strength cond. Res. 2004, 18 (3): 584-589
19. EUROFIT, Tests européens d'aptitude physique, Conseil de l'Europe, comité pour le développement du sport, Strasbourg, 2^e édition, 1993

Référence bibliographiques

20. Ferie J et Leroux PH. Préparation aux brevets d'Etat d'éducation sportive, tome 1 : Bases physiologique de l'entraînement (1990).
21. FIFA « Joueur de demain » Année 2006 « Introduction à la psychologie du football » Paris colloque
22. FIFA, COACHING 2002
23. FREY, G. zur terminologie und struktur physischer leitungs-faktoren und motorsher fahigkeiten. Leistungssport 7(1977);339-362
24. GAREL Fredo, la Préparation physique du footballeur, Editions Amphora, 1978.
25. Garel Fredo. La préparation du footballeur. L'école de football, le perfectionnement, édition Amphora SA, 1978.
26. Hadj Ahmed Mourad, Cours-Football,2016-2017.
27. HEBERT. La méthode naturelle en éducation physique, virile et morale. Tome 1 doctrine et enseignement pratique, Paris, Vuibert
28. HOFFMAN, J. (2014) *Physiological aspects of sports training and performance*. Human Kinetics, UK
29. Joseph MERCIER, 2008, Football: Comprendre et pratiquer, faire savoir pour savoir faire
30. KRESTOWNIKON « La base de l'entraînement » Edition Vigot frères
31. L.A. LÉGER, et al. « À e multistage 20 m shuttle run test for aerobic tness ». Journal of Sports Sciences 1988, 6:93-101
32. LE GUYADER J. Préparation physique du sportif, Editions Chiron, 1990
33. LEROUX Philippe « Planification et entrainement » Edition Amphora
34. MACDOUGAL J D. The anaerobic threshold-its significance to the endurance athlet. "Can. J. Appl. Sports Sci. 2: 13-18 1979
35. MACDOUGAL J et coll. Evaluation physiologique de l'athlète de haut niveau, Montréal, Decarie, Paris, Vigot 1998
36. MATHEWS, D K ET FOX, E.F: The physiological basis of physical Education and Athletics. Philadelphia, W.B. Saunders, 2nd edition, 1976
37. MATVEIEV L.P « La base de l'entrainement » Edition Vigot frères, Paris 1980
38. MAXIMIENKO GN. Evaluation de la valeur physique, Paris- INSEP- publications, 1980 ; pages 25-30
39. MAXIMIENKO GN. Evaluation de la valeur physique, Paris- INSEP- publications, 1980 ; pages 25-30

Référence bibliographiques

40. MOHAMED Bacar « Contribution à la relance du football régional à Anjouan par l'implantation d'un centre Régional de formation » Université d'Antananarivo, ENS/EPS, année 2007, page 22
41. MONOD H., FLANDROIS R. Physiologie du sport, base physiologique des activités physiques et sportives. Paris, Masson, 1994
42. Président de conseil sur la sur la forme physique et le sport « Forum sur la condition physique » 7 Octobre 2004
43. RAHARISON Patrick Michelle « Contribution à l'amélioration de la qualité technico-tactique des défenseurs modernes » Université d'Antananarivo, ENS/EPS, année 2004, page 20
44. ROMANOVA N. The sprint: nontraditional means of training (review of scientific studies). Soviet Sport Rev. 1990,25:99-104
45. SARGENT A.J. Effect of muscle temperature on leg extension force and short terme power output in humans. Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.1981, 56 :693-698.
46. SARGENT A.J. Effect of muscle temperature on leg extension force and short terme power output in humans. Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol.1981, 56 :693-698.
47. SINIS (PZ) G. Evaluation de la valeur physique, Paris- Amphora, 1974 ; pages 25-27
48. TURPIN B « Préparation et entraînement du footballeur » Edition Amphora Tome 1, page 7, 15 et 24
49. TURPIN B. Préparation et entrainement du footballeur, Paris, Amphora, 1990 11-COULIBALY G. L'Endurance, l'équilibre et la détente indispensable aux sportifs du journal Horizons n°3965 du jeudi 28 Avril 2005 page 8
50. WEINBERG, R.S « Psychologie du sport et de l'activité physique » Edition Vigot, page 32, 56, 57 et 60
51. WEINECK J. Manuel d'entrainement, 4e édition, Vigot
52. Wells, K. F., & Dillon, E. K. (1952). The Sit and Reach-A Test of Back and Leg Flexibility. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 23(1), 115-118.
53. WISLØFF et al. Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br. J. Sports Med.* 2004,38(3):285-288
54. ZATSIORSKI. Les Qualités physiques du sportif, Edition Moscou 1996

WEBOGRAPHIE

https://s3.amazonaws.com/monlab-docs/gcc_ps/sainsactifs3/pdf/W11107_tests_comp_FR_15_EPF_26_11_09.pdf

<http://www.preparationphysique.com>

http://sportech.online.fr/spfr_xea.html

<http://www.aefoot.com>

georgescazorla@sports.ante.u-bordeaux2.fr

TESTS DE TERRAIN POUR EVALUER L'APTITUDE AEROBIE ET UTILISATION DE LEURS RESULTATS DANS L'ENTRAINEMENT

Evaluer la condition physique - Tests d'avant saison - Blog Barrera Coaching

Step Test de Harvard pour évaluer la capacité aérobie

Les tests physiques au football - QG de la préparation physique

<https://www.sudouest.fr/sport/football/coupe-du-monde/mondial-2018-taille-age-pays-les-736-joueurs-passes-au-crible-3020985>

Evaluation des qualités physiques, anthropométriques et physiologiques de footballeurs évoluant en ligue professionnelle sénégalaise du Dakar Université Club

TESTS DE TERRAIN POUR EVALUER L'APTITUDE AEROBIE ET UTILISATION DE LEURS RESULTATS DANS L'ENTRAINEMENT

Tests de terrain pour évaluer l'aptitude aérobie - Utilisation de leurs résultats dans l'entraînement

Batterie de test de fitness Eurofit pour adultes

Batterie de test de fitness Eurofit

20 Tests sportifs Détente Force Souplesse Explosivité

Tests et évaluations des aptitudes du sportif

Référence bibliographiques

Les différents tests d'effort pour la préparation physique

Test Australien (Navette) - Test anaérobie lactique - Sports collectif

test de terrain pour evaluer la capacite aerobie.pdf

300m Shuttle - Mountain Tactical Institute

PRESENTATION DES TESTS VMA

Quels sont les meilleurs tests VMA que peux-tu utiliser ? » Testeur Outdoor

CONSTRUIRE SA BATTERIE DE TESTS EN PRÉPARATION PHYSIQUE - Lyon
Coaching

Niveau de Force en Développé Couché.

Annexes

Annexes

Annexe 01

Annexe 02

Annexe 03

Annexe 04

Tables des matières

Table des matières

Remerciements

Dédicace

Sommaire

Liste d'abréviation

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction 2

Chapitre I

Présentation du Football

1. Définition.....	5
2. Description	5
3. Historique	5
4. Exigences.....	6
5. La Performance	7
5.1. Les conditions exigées par la performance	8
6. Saison footballistique	12

Chapitre II

Les qualités physiques

1. Définition des qualités physiques	15
2. Les qualités physiques.....	15
2.1. L'endurance.....	15
2.2. La résistance	16
2.3. La vitesse	16
2.3.1. Les composantes de la vitesse.....	18
A. La vitesse de réaction.....	18
B. Vitesse de démarrage	18
C. Vitesse d'exécution.....	19
D. Vitesse d'accélération.....	19
E. Endurance vitesse.....	20
2.4. La détente	20
2.5. La souplesse	21
2.6. L'adresse	21
2.7. La puissance	21

Table des matières

2.7.1. Les composantes de la puissance	22
A. La force	22
B. La vitesse	22
2.7.2. Les types de puissances.....	23
A. Puissance aérobie.....	23
B. Puissance anaérobie	23
3. La coordination.....	24
4. Les tests physiques et physiologiques	24
4.1. Liste de quelques tests endurance-vitesse-force-souplesse	25
A. Test course continue en navettes de 20 m à allure progressive avec paliers de 1 mn (Luc Léger).....	25
B. Le test de détente verticale.....	25
C. Test du développé couché.....	25
D. Le test VAMEVAL	26
E. Le 30-15 Intermittent Fitness Test	26
F. La mesure des plis cutanés	26
G. Tests de vitesse linéaire	26
H. Le test de vitesse de Cazorla.....	27
I. Test « Sit and Reach ».....	27
J. Test flamingo (test d'équilibre).....	27
K. Le test des membres inférieurs « Test Killy »	27
L. Bronco Test	28
4.2. La mesure des constantes physiologiques	28
A. La mesure de l'IMC.....	28
B. La mesure IMG.....	28

Chapitre III

Les différentes sources énergétiques

1. Les différentes sources énergétiques	30
2. Rôle central de l'ATP dans les échanges d'énergie de la cellule.....	32
3. Les trois systèmes énergétiques.....	33
3.1. Filière anaérobie alactique.....	33
3.2. Système glycolytique anaérobie	33
3.3. Système aérobie (connu sous le nom de glycolyse aérobie)	34
4. Relation des trois systèmes énergétiques	35

Méthodologie de la recherche

1. Caractéristiques de la population d'étude	38
2. Objectifs de la recherche	38
3. Protocole de recherche	38
4. Tâches de la recherche.....	39
4.1. Mesure anthropométrique : méthode des plis cutanés.....	39
4.2. Principes généraux à respecter lors de la mesure	39
5. Localisation et méthode de mesure des plis cutanés	40
A. Pli Bicipital	40
B. Pli Tricipital	40
C. Pli Supra iliaque.....	41
D. Pli Sous Scapulaire	41
6. Méthode de mesure des plis cutanés chez le sportif.....	41
7. Les tests physiques et physiologiques	42
7.1. Le test de détente verticale (Sargent test).....	42
7.2. Le test d'équilibre FLAMINGO (EFL)	43
7.3. Test « navette Luc Léger » sur 20m pour définir la VMA.....	43
7.4. Test de force (développé couché).....	44
7.5. Test Navette 300 m (Shuttle Run)	45
7.6. Tests de vitesse	46
7.7. Sprint de 10 m	46
7.8. Sprint de 20 m	46
7.9. Sprint de 40 m	46
8. Déroulement des tests.....	46
8.1. Sprint de 10 m	46
8.2. Sprint de 20 m	47
8.3. Sprint de 40 m	47
8.4. Test Sit & Reach.....	47
8.4.1. Comment effectuer le test Sit and Reach :	47
8.4.2. Le résultat du test Sit & Reach.....	48
9. Analyse statistique.....	48

Table des matières

Présentation et interprétation des résultats

1. Résultats obtenus	50
2. Discussion des résultats	54
Conclusion Générale	58
Référence bibliographiques	60
Annexes.....	66
Tables des matières.....	68

Variation des paramètres physiques au cours d'une saison sportive en football (U19)

Résumé

L'objectif de ce travail est l'étude des variations des paramètres physiques et physiologiques des footballeurs algériens « U19 » (cas de la JSMB, Bejaia) au cours d'une saison sportive, en mettant l'accent sur les deux phases (aller et retour).

Les mesures anthropométriques ainsi que de tests de terrain ont été réalisés sur les joueurs, pendant les deux phases.

Les différences entre les tests ont été traitées sur le logiciel SIGMAPLOTS sur la globalité des résultats nous confirment que les qualités physiques des joueurs se sont significativement améliorées de même pour les qualités anthropométriques, sauf en ce qui concerne l'endurance qui a légèrement rétrogradé.

Mots clé : Tests physiques, football, variation des qualités physiques, qualités physiologiques, saison de football, U19.

Abstract

The aim of this work is the study of the variation in physical parameters and physiological ones of Algerian football players U19 (case of JSMB, Bejaia) during a sportive season, putting accent on the two phases (first leg of the season and return phase).

The anthropometrical values and the terrain tests were realized on the players on the two phases.

The differences between the tests were treated on Sigmaplots. The overall ratings spot the fact that the players have better results in the last phase of the season.

Keywords: Physical tests, football, football season, U19, physiological tests, variation in the physical qualities

المخلص

الهدف من هذا العمل هو دراسة تباين المقاييس البدنية والفسولوجية للاعبين كرة القدم الجزائريين تحت سن 19 سنة (حالة الشبيبة بجاية) خلال الموسم الرياضي، من خلال التأكيد على المرحلتين (مرحلة الذهاب ومرحلة الإياب). تم إجراء القياسات الأنتروبومترية والاختبارات الميدانية على اللاعبين في كلا المرحلتين.

تم معالجة البيانات للمرحلتين على (SIGMAPLOTS). فأسفرت النتائج على أن اللاعبين قد حققوا نتائج أفضل في مرحلة الإياب من الموسم.

الكلمات المفتاحية: الاختبارات البدنية، كرة القدم، موسم كرة القدم، تحت 19 سنة، الاختبارات الفسولوجية، اختلاف الصفات البدنية.