

*Ministère de L'enseignement Supérieur et
De la Recherche Scientifique
Université M'hamed Bouguerra Boumerdes
Faculté des sciences
Département des Sciences et Techniques des
Activités physiques et sportives*



Mémoire de fin d'études

*En vue de l'obtention du diplôme master en Sciences
Techniques des Activités Physiques et Sportives
Spécialité : Entraînement sportif d'élite*

Thème:

*Détermination du profil
morpho-fonctionnel des jeunes
footballeurs algériens par
compartiment de jeu*

Réalisé par :
CHEMOUN Ahmed
ADLANI Farid

Encadré par :
Dr: TAFIROULT Bilal
Co-encadreur :
HAMOUANI Khaled

Année Universitaire : 2020-2021

REMERCIEMENT

Ce mémoire est le résultat d'un travail de recherche de près de un an. En préambule on veut adresser tous nos remerciements aux personnes avec les quelles on a pu échanger et qui nous on aidé pour la rédaction de ce mémoire.

En commençant par remercier tout d'abord notre promoteur : Dr TAFIROULT.

À : Docteur TAFIROULT.B

On vous remercie pour votre précieuse aide et vos conseils éclairés qui nous on permis de bien mener ce travail.

Vos qualités professionnelles, votre dévouement pour la recherche et votre modestie suscite notre admiration veuillez trouver en ces lignes notre reconnaissance la plus sincère.

Ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide de co-promoteur Mr HAMOUANI Khaled

À : Docteur HAMOUANI KHALED en tant que Co-promoteur

On vous remercie monsieur HAMOUANI KHALED pour vos précieux conseils, votre patience et la disponibilité et pour la qualité de votre encadrement exceptionnel

Vos qualités professionnelles, dévouement pour la recherche et votre modestie suscite notre admiration veuillez trouvez en ces lignes notre reconnaissance la plus sincère.

À Messieurs les membres de jury

Vous avez accepté avec beaucoup de gentillesse de nous faire honneur de juger notre modeste travail.

Soyez assurer de notre respect et de notre grande reconnaissance. Puisse ce travail vous satisfaire et témoigner notre profonde de estime.

À

Tous ceux qui nous on aidé de près et de loin a réalisé cette recherche. Commenant par les entraineurs de la JS KABYLIE U19 ET NAHD U19, ainsi que leurs athlètes, sans oublier bien sûr le staff administratifs du département STAPS de Boumerdes.

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Ma chère mère

Mon père

Mon unique sœur

Ma belle sœur

Mes deux frères

Mes deux entraîneurs : MEKHAZNI HACENE

HAMIDI ABDELMADJID

Mes amis :

«SMAIL, MASTEN, GOURAYA, RADIA»

Tous les étudiants de notre promotion.

AHMED

Dédicaces

Je dédie ce travail à :

Je dédie ce travail a :

Ma chère mère

Mon père

Mes deux frères

Ma sœur et son mari

Mes athlètes

Mes amis

Association sportive ADDAL et tous ses membres.

FARID

Liste des abréviations

CP : Créatine phosphate

EF : Endurance Fondamental

CA : Capacité Aérobie

PA : Puissance Aérobie

ATP : Adénosine Triphosphate

ADP : adénosine diphosphate

VMA : Vitesse Maximale Aérobie.

FC : Fréquence Cardiaque

VO2MAX : Volume oxygène Maximale

BPM : Battement Par Minute

RM : Répétition Maximale

PMA : Puissance Maximale Aérobie

MM : Masse Musculaire

MO : Masse Osseuse

MA : Masse Adipeuse

GB : Gardien de But

DEF : Défenseurs

MLT : Milieu de Terrain

ATT : Attaquants

KG : Kilogramme

CV : Coefficient de Variation

CMJ : Counter Mouvement Jump

CMJB : Counter Mouvement Jump Bras

SJ : Squat Jump

NS : difference non significative

JSK:jeunesse sportive de kabylie

NAHD: nasr Hussein dey

U19 : under 19

Sommaire

Sommaire

Remerciements

Dédicace

Introduction 1

Chapitre I

L'analyse bibliographique

I.1. Analyse de match 4

I.2. Les caractéristiques en football : 7

I.2.1. Les caractéristiques physiologiques en football : 7

I.2.1.1. La fréquence cardiaque : 8

I.2.1.2. La lactatémie: 8

I.2.1.3. La consommation maximale d'oxygène : 9

I.2.2. Les caractéristiques physiques en football : 10

I.2.3. Les caractéristiques technico -tactiques en football : 12

I.2.4. Les caractéristiques morphologiques en football : 12

I.2.5. Les caractéristiques psychologiques en football : 15

I.3. Définition des qualités physiques : 15

I.4. Classification des qualités physiques : 16

I.4.1. L'endurance : 17

I.4.1.1. L'entraînement de l'endurance en football : 19

I.4.1.2. Les différentes formes d'endurance : 20

I.4.1.3. Méthodes de forme d'organisation de l'entraînement de l'endurance : 22

I.4.2. La force : 23

I.4.2.1. La force en football : 24

I.4.2.2. Objectifs de l'entraînement de la force : 25

I.4.3. La vitesse : 25

I.4.3.1. Éléments constituant la vitesse en football : 27

I.4.4. Souplesse : 27

I.4.4.1. Définition de la souplesse : 27

I.4.4.2. La souplesse en football : 28

I.4.5. Coordination : 29

I.4.5.1. Coordination en football: 30

I.4.6. Les caractéristiques de la catégorie d'âge : 31

I.4.6.1. Les bases biologiques des jeunes joueurs de moins de 19ans : 31

1.4.6.2. Caractéristiques morpho-fonctionnelles des jeunes joueurs de moins de 19ans :	31
.....	
Conclusions :	33
Chapitre II :	
Organisation et méthodologie de la recherche	
II.1.La problématique :	35
II.2.Les hypothèses :	35
II.3.Les objectifs de la recherche :	35
II.4.Taches de la recherche :	35
II.5.Moyens et méthodes de la recherche :	36
II.5.1.Echantillon d'étude :	36
II.5.2.Méthodes anthropométriques :	37
II.5.3.Les points anthropométriques :	39
II.5.4.Méthode de calcul des composants du poids du corps :	41
II.5.4.1.Calcul de la masse adipeuse :	41
II.5.5.Méthodes des tests physiques :	42
II.5.5.1.Yo-yo Intermittent Recovery Test (YYIRT):	42
II.5.5.2. Test mesurant la vitesse	43
II.5.5.3.Test mesurant la capacité de force :	45
II.5.5.4.Test mesurant la capacité de coordination :	48
II.5.5.5.Test mesurant la capacité souplesse :	49
II.5.6.Méthode de calcul statistique :	50
II.5.7.Déroulement de la recherche :	53
Chapitre III	
Présentation des résultats et discussion	
III.1Présentations des résultats :	55
III.1.1.Résultat mesures anthropométriques :	55
III.1.1.1.Résultat du poids :	55
III.1.2. Résultat de la taille	56
III.1.3. Résultat Masse Musculaire (kg) :	57
III.1.4. Résultat Masse Musculaire % :	58
III.1.5. Résultat Masse Musculaire (kg) :	59
III.1.6. Résultat de la Masse Osseuse (%) :	60
III.1.7. Résultat de la Masse Adipeuse (%) :	61
III.1.8.Résultat de la Masse Adipeuse (kg) :	62

III.2. Résultats des tests physiques :	63
II.2.1. Résultat V Test :	63
III.2.2. Résultat test T.B.I.F :	64
III.2.3. Résultat de Test de Coordination :	65
III.2.4. Résultat de Test vitesse 30m :	66
III.2.5. Résultat de Test vitesse 10m :	67
III.2.6. Résultat de test CMJ Hauteur :	68
III.2.7. Résultat de test CMJ Puissance :	69
III.2.8. Résultat de test SJ Hauteur :	70
III.2.9. Résultat de test SJ Puissance :	71
III.2.10. Résultat de test CMJB Hauteur :	72
III.2.11. Résultat de test CMJB Puissance :	73
III.3. Résultats de test VMA YO-YO :	74
III.3.1. Résultat de test VMA :	74
III.3.2. Résultat de test de distance :	75
III.3.3. Résultat de test de VO2MAX :	76
III.3.4. Résultat de test fréquence cardiaque :	78
III.4. Présentation des résultats de la corrélation :	79
DISCUSSION	89
Conclusion :	96
Bibliographie	98

Annexes

Liste des tableaux :

Tableau N° 01 : Distance parcourue au cours d'un match de football selon le poste occupé.....	5
Tableau 02 : Quelques caractéristiques morphologiques des footballeurs tchèque d'après.....	13
Tableau N° 03 : Distance parcourue au cours d'un match de football selon le poste occupé.....	13
Tableau 04 : Quelques caractéristiques morphologiques des footballeurs tchèque d'après.....	14

Chapitre II

Tableau N°2.1 : répartitions des jeunes joueurs par âge et par poids et par stature.....	36
Tableau N°2.2 : situations géographiques du club et les lieux du déroulement de l'investigation et les mesures anthropométriques.....	36
Tableau N° 2.3 : Tableau d'organisation du travail et de la recherche.....	53

Chapitre III

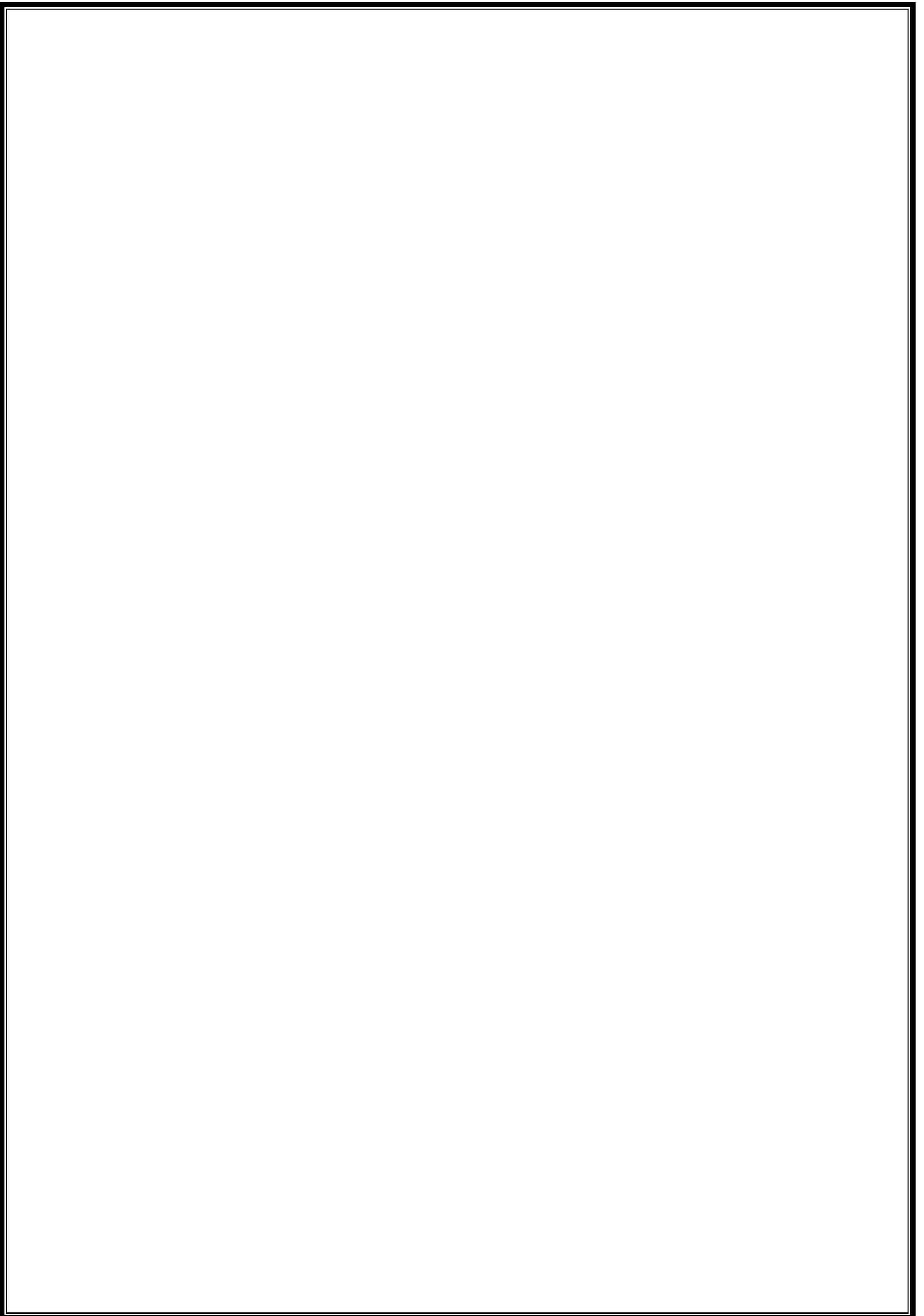
Tableau N° 3.1 : Résultats du poids par compartiment de jeu.....	55
Tableau N°3.2 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu du poids.....	56
Tableau N°3.3 : Résultats de la taille par compartiment de jeu.....	57
Tableau N°3.4 : Résultats de la masse musculaire (kg) par compartiment de jeu.....	58
Tableau N°3.5 : Résultats de la masse musculaire (%) par compartiment de jeu.....	59
Tableau N°3.6 : Résultats de la masse osseuse (kg) par compartiment de jeu.....	60
Tableau N°3.7 : Résultats de la masse osseuse (%) par compartiment de jeu.....	61
Tableau N°3.8 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu de la masse musculaire (%).	62
Tableau N°3.9 : Résultats de la masse osseuse (%) par compartiment de jeu.....	62
Tableau N°3.10 : Résultats de la masse adipeuse (kg) par compartiment de jeu.....	63

Tableau N°3.11 : Résultats de V test par compartiment de jeu.....	64
Tableau N°3.12 : Résultats de test T.B.I.F par compartiment de jeu.....	65
Tableau N°3.13 : Résultats du test de coordination par compartiment de jeu.....	66
Tableau N°3.14 : Résultats du test vitesse 30m par compartiment de jeu.....	67
Tableau N°3.15 : Résultats de test vitesse 10m par compartiment de jeu.....	68
Tableau N°3.16 : Résultats de test CMJ hauteur par compartiment de jeu.....	69
Tableau N°3.17 : Résultats de test CMJ puissance par compartiment de jeu.....	70
Tableau N°3.18 : Résultats de test SJ hauteur par compartiment de jeu.....	71
Tableau N°3.19 : Résultats de test SJ puissance par compartiment de jeu.....	72
Tableau N°3.20 : Résultats de test CMJB hauteur par compartiment de jeu.....	73
Tableau N°3.20 : Résultats de test CMJB puissance par compartiment de jeu.....	74
Tableau N°3.21 : Résultats de test VMA par compartiment de jeu.....	75
Tableau N°3.22 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu de la VMA.....	76
Tableau N°3.23 : Résultats de la distance par compartiment de jeu.....	76
Tableau N°3.24 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu de la distance.....	77
Tableau N°3.25 : Résultats de la VO2MAX par compartiment de jeu.....	77
Tableau N°3.26 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu de la VO2MAX...	78
Tableau N°3.27 : Résultats de la FC (BPM) par compartiment de jeu.....	78
Tableau N°3.28 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu de la FC (BPM).....	79
Tableau N°3.29 : Matrice de corrélation entre les paramètres morphologiques et les qualités physiques.....	79

Liste des figures

Figure N°1.1 : corrélation entre les facteurs des qualités physiques (d'après J. Weineck 1992).....	17
Figure N° 1.2 : Les différentes formes de capacité d'endurance (d'après Hollman / Hettinger, 1980 cité par weineck1992).....	18
Figure N°2.1 : la balance médicale.....	37
Figure N°2.2 : une pince à plis.....	37
Figure N°2.3 : L'anthropométrie du type martin.....	38
Figure N°2.4 : le compas d'épaisseur	38
Figure N°2.5 : Ruban en acier.....	39
Figure N°2.6 : Yo-yo Test.....	42
Figure N°2.7 : test de 30m.....	43
Figure N°2.8 : test de vitesse10m.....	44
Figure N°2.9 : test T.I.B.F.....	45
Figure N°2.10 : Squat Jump.....	46
Figure N°2.11 : contre mouvement jump (CMJ).....	46
Figure N°2.12 : contre mouvement jump avec bras (CMJB).....	47
Figure 2.13 : Épreuve de coordination spécifique AKRAMOV avec ballon.....	48
Figure 2.14 : test de la souplesse v test.....	49
Figure N° : 3.1 : résultats du poids.....	55
Figure N° 3.2 : Résultat de la taille.....	56
Figure N° 3.3 : résultat de la masse musculaire (kg).....	57
Figure N° 3.4 : Résultat de la masse musculaire %	58
Figure N° 3.5 : Résultat masse osseuse kg.....	59
Figure N° 3.6 : Résultat masse osseuse %.....	60
Figure N° 3.7 : Résultat de la masse adipeuse %.....	61
Figure N°3.8 : résultat de la masse adipeuse kg.....	62
Figure N° 3.9 : Résultat de la souplesse V test.....	63
Figure N° 3.10 : résultat du test T.B.F.....	64

Figure N° 3.11 : résultat du test de coordination.....	65
Figure N° 3.12 : résultat de test de 30m vitesse	66
Figure N° 3.13 : résultat du test 10m vitesse.....	67
Figure N° 3.14 : Résultat CMJ Hauteur	68
Figure N° 3.15 : Résultat du test CMJ Puissance.....	69
Figure N° 3.16 : résultat du test SJ Hauteur.....	70
Figure N° 3.17 : résultat du test SJ Puissance.....	71
Figure N° 3.18 : Résultat CMJB Hauteur.....	72
Figure N° 3.19 : résultat du test CMJB.....	73
Figure N° 3.20 : résultat du test VMA.....	74
Figure N° 3.21 : Résultat de la distance.....	75
Figure N°3.22 : résultat VO2MAX.....	76
Figure N° 3.23 : Résultat test FC (BPM)	78
Figure N° 3.24 : Corrélation entre le poids et le test VMA.....	80
Figure N°3.25 : Corrélation entre le poids et la VO2max.....	81
Figure N° 3.26 : Corrélation entre la MM(KG) et test akramov.....	82
Figure N° 3.27 : Corrélation entre le poids et test AKRAMOV.....	83
Figure N°3.28 : Corrélation entre la MG(KG) et test VMA.....	84
Figure N° 3.29 : corrélation entre la MG (KG) et AKRAMOV.....	85
Figure N° 3.30 : Corrélation entre la MG% et test de 30M.....	86
Figure N° 3.31 : Corrélation entre la MO% et test 30M.....	87
Figure N° 3.32 : Corrélation entre la MO% et test D'AKRAMOV.....	88



Introduction

Introduction

Le football est incontestablement le sport le plus populaire de la planète. Les quelques 40 milliards de téléspectateurs lors de la coupe du monde de la FIFA 1998 (Hillis, 1998), traduisent l'engouement, la portée et l'enjeu de ce sport.

Tout au long de son existence le football a beaucoup évolué ces dernières décennies selon Houiller G., (2007), tant en ce qui concerne les paramètres de la performance comme le relèvent Bangsboo, J., et al, (2002), que le jeu des équipes selon Di Salvo, et al, (2007). Cette transformation de l'activité physique, physiologique et biomécanique des joueurs en compétition, ainsi que des exigences des qualités technico-tactiques, des stratégies de jeu, et de la gestion du stress psychologique, a eu des incidences fondamentales sur les activités d'entraînement, la préparation physique et la formation du footballeur. On peut ainsi penser que les outils et méthodes d'entraînement, se sont adaptés au développement du football, afin de répondre aux attentes des entraîneurs, des joueurs eux-mêmes et des spectateurs.

Parmi ces facteurs se trouvent l'aspect général du corps humain et ses différentes mesures, donnant des relevés que nombre d'analystes et de chercheurs ont classés pour donner des typologies d'individus. Si on admet facilement que les aspects physiques sont déterminants dans la réalisation d'une performance.

Réaliser une performance sportive est avant tout le fruit d'un suivi avec sérieux d'un entraînement adapté et structuré. Néanmoins chaque individu possède un potentiel initial (dont fait partie la morphologie) plus en adéquation avec certaines disciplines sportives que d'autres. La morphologie et le profil anthropométrique étant considérés comme déterminants dans une performance future par certaines fédérations, la détection des jeunes talents prend en compte ce domaine. Il semble quand même que cette influence des aptitudes morphologiques soit moins importante dans les disciplines où de multiples facteurs des différents domaines interviennent, particulièrement l'aspect technico-tactique et stratégique ainsi que l'aspect psychologique ou relationnel. La détection des jeunes talents, basée sur leur potentiel morphologique est certainement un bon moyen de ne former que ceux qui ont une aptitude à être performants dans la discipline.

Depuis de nombreuses années l'effort produit lors d'un match a évolué avec le professionnalisme et les tendances de jeu. Cette mutation doit être prise en compte pour une orientation optimale de l'entraînement du footballeur via une étude de la bibliographie spécialisée.

La science n'est pas étrangère à l'évolution et au développement du football bien que le football ait longtemps été considéré comme étant inapproprié pour des recherches scientifiques (Reilly, 1979). Ce n'est qu'en 1987, en marge du premier congrès mondial en sciences et football, qu'un premier lien entre la théorie et la pratique du football fut établie (Reilly et al. 1988). Depuis ce temps, il y a eu une systématisation de la science du sport pour servir de support aux équipes de football, en particulier celles qui évoluent au niveau professionnel et de l'élite. Maintenant que l'importance des travaux de recherche dans le domaine des sciences du sport appliquées au football est plus largement acceptée, de nombreuses études ont été entreprises afin d'identifier les facteurs déterminant la performance en football (Reilly et Gilbourne, 2003).

Les clubs professionnels portent un intérêt considérable à la détection, la sélection et la formation de leurs propres jeunes joueurs talentueux (Vaeyens et al. 2005). De nombreuses études ont essayé de déterminer les critères qui servent à identifier le « talent » en football en déterminant les profils des footballeurs d'élite et ce à travers l'identification des exigences du football moderne. Les recherches ont montré que, chez les jeunes footballeurs, la période de la puberté constitue une période de doute et d'incertitude puisque durant cette période, le corps subit des changements morphologiques, physiologiques et psychologiques propres à chaque individu, qui rend de plus en plus difficile une sélection objective. Cette constatation peut donner un caractère subjectif et discriminatoire à la sélection des jeunes footballeurs.

L'objectif de cette étude était d'évaluer et de déterminer le profil morpho fonctionnel par compartiment de jeu chez les jeunes footballeurs algériens d'élites au cours d'une saison sportive.

Chapitre I

L'analyse bibliographique

I.1. Analyse de match

« Le football est un sport à caractère intermittent où on conjugue des périodes de haute intensité de courtes périodes de temps inter-espacées par des périodes de moyenne et basse intensité de durée beaucoup plus longue. Ceci en outre aussi uni aux changements de direction et à la diversité de mouvements que le joueur effectue pendant un match. » Rodulfo, A. (2001).

Actuellement le football exige que le joueur doit être apte de développer de nombreuses qualités et exigences à la fois physiologiques (fréquence cardiaque, métabolismes...) et physiques.

La détermination des facteurs de performances en football est un processus complexe comme le souligne (Boulogne.G, 1989) qui affirme que la complexité du football se traduit par une grande difficulté à conjuguer les différents paramètres de la performance (facteurs psychologiques, technico-tactiques et physiologiques). La performance en football dépend aussi des paramètres psychologiques (Reilly T., Gilbourne D, 2003) techniques et tactiques (Hoff J., 2005) “Plus vite, plus fort, plus haut, plus technique” résume parfaitement l'évolution du football au cours de ces dernières années. La vitesse est supérieure. Vitesse de course, mais aussi et surtout rapidité d'exécution des gestes de base, comme les prises de ballon et les passes ou la frappe. Les duels sont de plus en plus engagés, contraignant le joueur à développer des qualités athlétiques bien supérieures à celles du passé. La technique représente à coup sûr le critère le plus marquant de l'évolution du jeu.

Le football est parvenu à un niveau élevé de performance grâce à la maîtrise de la gestion de la préparation des footballeurs qui est l'objet d'études permanentes pour la découverte des voies les plus appropriées pour l'optimisation des effets de la relation des paramètres de performance, à l'exemple des facteurs physiques, technico-tactiques et psychologiques qui à eux seuls expriment toute la complexité du football (Grehaine, J. 1994), le football moderne propose des rôles complexes et impose une participation agissante à toutes les actions de jeu (marquage, démarquage, harcèlement, couverture, récupération et conservation du ballon, appui et soutien). La réalisation de ces actions à différents rythmes et l'adaptation aux efforts qu'impliquent dribble, tirs, passes et duels, indiquent qu'une préparation multiforme et spécifique au football est indispensable, pour répondre aux exigences de l'activité motrice des footballeurs.

D'ailleurs, les études menées sur ce plan (Cazorla, G, et Farhi, A, 1998) ont révélé qu'au cours d'un match, le footballeur moderne dont la fréquence cardiaque fluctue entre 160 et 220 battements par minute, parcourt en moyenne entre 8 et 10 km, exécute un travail musculaire d'intensité maximale de près de 5 minutes et selon son poste de jeu, entre en contact avec le ballon entre 40 et 100 fois.

Tableau N° 01 : Distance parcourue au cours d'un match de football selon le poste occupé

	Défenseurs centraux	Défenseurs latéraux	Milieux	Attaquants
Marche	22.9 à 35.7 %	27.8 à 28.8 %	20.7 à 31.5 %	27.5 à 28.6 %
Course lente	41.1 à 49 %	41.4 à 43.4 %	38 à 46.4 %	37.2 à 38.9%
Course intense	16.9 à 19.6 %	19.3 à 19.7 %	19.7 à 22.4 %	20.9 à 23.1 %
Sprint	6.3 à 8.5 %	9.5 à 10.2 %	10.5 à 11 %	12.7 à 13.1 %
Distance totale parcourue (M)	7621 à 7759	8006 à 8245	8097 à 9805	7104 à 8397

(Cazorla, G., & Farhi, A., 1998).

Les valeurs moyennes d'une équipe professionnelle de 1^{ère} division européenne, sont comprises entre 10100 et 11900m, avec une moyenne de 10950m depuis 1974. On retrouve des valeurs plus basses sur certains continents, qui témoignent de l'influence de la culture du pays, des conditions environnementales spécifiques, mais aussi d'une préparation physique peut-être moins optimisée qu'en Europe. Barros et al.

Dans une étude portant sur trois saisons (2001-2004), avec des joueurs professionnels brésiliens, rapportent une moyenne de distance parcourue de 10012±1024m, 8% inférieure à la moyenne Européenne (Barros et al, 2007). Ces résultats sont confirmés pour d'autres équipes d'Amérique du Sud (10104±703m) (Rienzi et al, 2000) ou d'Australie (10100±1400) (Burgess et al, 2006). Notons que la valeur de l'opposition peut conditionner le volume total de course, mais aussi ceux plus spécifiques de haute et très haute intensité. Mohr et al. Remarquent dans ce sens, que les formations du plus haut niveau parcourent le plus grand

volume de course, ainsi que les plus grandes distances à haute intensité et en sprint par rapport aux équipes plus modestes (+5, +28 et +58%, respectivement) (Mohr et al, 2003). Rampinini et al. Observent le contraire chez les équipes qui sont confrontées aux formations européennes de premier plan, que ce soit pour le volume de course total (11097 ± 778 vs. 10827 ± 760 m), les distances à haute (2770 ± 528 vs. 2630 ± 536 m) et très haute Caractéristiques physiques du footballeur intensité (902 ± 237 vs. 883 ± 268 m) (Rampinini et al, 2007a). Cette dernière tendance est confirmée par Bradley et al. ainsi que par Di Salvo et al, qui mettent en avant, pour justifier ces volumes de course inférieurs, la maîtrise technique et tactique plus importante des meilleures formations, en opposition avec les équipes moins bien classées, qui se voient contraintes de courir davantage pour récupérer le ballon (Bradley et al., 2013; Di Salvo et al., 2009).

Le football est caractérisé par des exercices d'intensité élevée, intermittente et discontinue (Ekblom.B. 1986). Durant les matchs compétitifs, les joueurs tous postes confondus, parcourent approximativement une distance moyenne de 10-10.8km (Bangsbo.J, Norregaard.L, Thorosoe.F, 1991) Avec des différences individuelles de 0.92 km. Comparés aux défenseurs et attaquants, les joueurs du milieu de terrain couvrent une distance (11.4 km) supérieure de +10%, avec aucune différence dans la proportion des exercices intenses. Le profil individuel de l'intensité de jeu est dépendant du type de compétition et de la position de jeu. (Rienzi.E, et al, 2000).

Défenseurs centraux et les arrières latéraux sont les joueurs qui parcourent le moins de distance soit respectivement 10496 et 10649 en championnat Espagnole, ou 10617m et 10775m en championnat anglais, les valeurs maximales concernaient les milieux offensifs et les milieux défensifs. Les valeurs des défenseurs latéraux étaient proches de celle des défenseurs centraux soit 10775 m ou 10649 m.

Le football est caractérisé par des exercices d'intensité élevée, intermittente et discontinue (Ekblom.B., (1986).). Durant les matchs compétitifs, les joueurs tous postes confondus, parcourent approximativement une distance moyenne de 10-10.8km (Bangsbo.J, Norregaard.L, Thorosoe.F, 1991) Avec des différences individuelles de 0.92 km. Comparés aux défenseurs et attaquants, les joueurs du milieu de terrain couvrent une distance (11.4 km) supérieure de +10%, avec aucune différence dans la proportion des exercices intenses. Le profil individuel de l'intensité de jeu est dépendant du type de compétition et de la position de jeu. (Rienzi.E, et al, 2000).

Défenseurs centraux et les arrières latéraux sont les joueurs qui parcourent le moins de distance soit respectivement 10496 et 10649 en championnat Espagnole, ou 10617m et 10775m en championnat anglais, les valeurs maximales concernaient les milieux offensifs et les milieux défensifs. Les valeurs des défenseurs latéraux étaient proches de celle des défenseurs centraux soit 10775 m ou 10649 m.

I.2. Les caractéristiques en football :

I.2.1. Les caractéristiques physiologiques en football :

Les déterminants physiologiques sont les marqueurs qui caractérisent le sportif dans le contexte de sa discipline sportive. Pour les athlètes, un modèle a été validé pour témoigner des capacités de performance sur le plan aérobie, autour de trois critères (Bunc and Heller, 1989; Pate and Kriska, 1984; Pollock, 1977) : la consommation maximale d'oxygène (VO₂max), le seuil anaérobie et l'économie de course. En football, Shephard propose un modèle qui regroupe les paramètres potentiels de réussite, sur les plans anatomiques et physiologiques (Shephard, 1999). Sont retenus dans cette étude sur le plan physiologique, le volume cardiaque, la consommation maximale d'oxygène, le seuil anaérobie, la puissance anaérobie, le potentiel musculaire des muscles extenseurs et fléchisseurs du tronc et du genou, et le pourcentage de fibres rapides dans le quadriceps. Parmi les outils de contrôle des intensités des efforts, la fréquence cardiaque est le témoin le plus utilisé, de par ses corrélations avec les trois premiers paramètres.

Les plus observées pour la pratique du football de haut niveau, rassemblent pour leur part plusieurs composantes métaboliques, sur les plans aérobie, anaérobie et musculaire (Green, 1992; Hoff and Helgerud, 2004; Shephard, 1999; Tumilty, 1993). Il semble bien établi que les sollicitations induites par la compétition ne peuvent suffire au développement contrôlé des différentes qualités physiologiques du footballeur. Par exemple, la fréquence cardiaque fluctue en match entre 70 et 90% de la fréquence cardiaque maximale (Dellal, 2012), avec une moyenne comprise entre 80 à 90% (Bangsbo et al., 2006; Buchheit and Laursen, 2013a; Ekblom, 1986). Ces intensités aléatoires ne permettent pas de maintenir, avec certitude, des périodes suffisamment longues dans la zone 90-100% de FCmax (FC maximale) pour le développement optimal de la consommation maximale d'oxygène (Buchheit et al, 2013a). Les capacités physiques sont donc développées en début de saison (et de carrière), puis entretenues tout au long de la saison sportive, grâce à des programmes d'entraînement les plus rationnels possibles et individualisés. Ces derniers sont réfléchis et prescrits par des staffs

composés de spécialistes qui augmentent sans cesse leur niveau de compétence. L'intégration récente de nouveaux techniciens (conseillers scientifiques) en témoigne et contribue à l'optimisation des méthodologies d'entraînement. Face aux enjeux sportifs et financiers croissants, les staffs techniques ont une obligation de résultats, la réduction maximale du nombre de blessés et le maintien au plus haut niveau possible de la capacité de performance de l'équipe.

I.2.1.1. La fréquence cardiaque :

La fréquence cardiaque c'est le rythme du cœur de l'être humain. La fréquence cardiaque est un indicateur des plus fiables de notre condition physique. et la méthode la plus efficace pour l'entraîneur qui doit être souvent contrôlé pour vérifier les effets de l'entraînement et les adaptations physiologiques de l'organisme.

Actuellement en football, les entraîneurs utilisent la fréquence cardiaque pour définir l'intensité de l'entraînement appelée FC cible, généralement ils disposent d'un cardio fréquence-mètre plus précisément, (Tomplin. DL, & Wenger. H.A, 2001) Concernant la FC moyenne, les auteurs relataient des valeurs se situant entre 157 et 175bpm, soit entre 72% et 93% de la FC max (Bangsbo J., 1994) relevait une variation plus étendue de la FC durant un match entre 150 et 190 BPM tandis que (Stolen.T, Chamari. k, Castagna. C, Wisloff. U. (2005)) précisait que l'activité du footballeur durant un match se situerait entre 80% et 90% de la FC max (Sherar. B et al, 2007). Soulignent que les compétences et les performances des sportifs doivent être évaluées à la fin de l'enfance ou au début de l'adolescence pour pouvoir identifier les talents.

I.2.1.2. La lactatémie:

De manière plus précise (Bangsbo J., 1994) avait suivi l'évolution de la concentration sanguine de lactate au cours de l'intégralité d'un match. Le volume de repos était de 1.8mmol/litre, la valeur pic était de 9.7 mmol/litre au milieu de la seconde période et de 3.5mmol/litre à la fin du match. Ces valeurs sont également intéressantes quand nous les analysons mi-temps par mi-temps. De nombreux auteurs ont relevé ces données et ces résultats relatent bien que l'activité du football ne permet pas d'atteindre des valeurs maximales de lactatémie (Bangsbo. J, 2008) tout en sachant que le niveau de lactatémie dépend de l'activité durant les 3 mn qui précèdent. Toutefois, ces valeurs doivent être mises en relation avec la VO₂max des joueurs. En effet, un joueur ayant un haut VO₂max va mieux récupérer au cours d'un match et va augmenter la métabolisation du lactate et la resynthèse

des phospho-créatines. (Tomlin.DL et Wenger. HA, 2001). De ce fait les joueurs avec un haut VO₂max vont présenter une concentration sanguine en lactate moindre.

En se basant sur cette analyse l'ensemble des auteurs affirment que le type d'effort en football ne représente pas des valeurs importante en lactate .on se réfèrent que le football est une activité intermittente. Mais l'évolution des différents systèmes de jeu nous exige à programmé des séances d'entraînements à dominante lactique et effectuer des rappelle par des séquences purement lactique, pour simuler les sollicitations physiologique du match.

I.2.1.3.La consommation maximale d'oxygène :

Dans le football actuel, la consommation maximale d'oxygène est devenue un critère de référence. Sachant que les normes varient entre 58 et 68 ml/kg/mn pour un joueur de haut niveau et même chez les jeunes (15-16 ans), une Vo₂max de 60 à 62 ml/kg/mn est considérée comme une bonne valeur. (Masson. F, 2007) Cette importante capacité est en effet indispensable non seulement comme aptitude à l'entraînement de haut niveau, mais aussi permet de mieux récupérer entre deux ou plusieurs actions intenses, entre deux entraînements difficiles, et surtout assure au joueur un haut rendement énergétique pendant toute la durée d'une rencontre. Jusqu'à l'heure actuelle, aucune recherche n'a permis d'analyser la cinétique de consommation d'oxygène au cours d'un match de football en condition réelle ; les valeurs dont nous disposons sont des estimations de la consommation d'oxygène moyenne au cours d'un match elles sont aux alentours de 70 % du vo₂ max (Bangsbo.J, 2008, P. 324) (Astrand. P et al, 2003, P.22) avaient déduit une activité correspondant à 75% du vo₂ max au cours d'un match, grâce à la correspondance effectuée avec les résultats d'une activité moyenne à 85% de la fréquence cardiaque maximale.

L'une des caractéristiques de jeu du football contemporain est la vitesse de jeu (vitesse de perception, de réaction, et d'exécution gestuelle) issue de la combinaison des capacités physiques et de la finesse mentale du joueur qui permettent de la prise de décision et l'exécution adéquate de cette décision sur le terrain (C. Doucet, 2005).

H. Vermeulen (2004), estime que la vitesse de jeu est devenue un des facteurs déterminants du football moderne. Si bien qu'elle doit se retrouver tant chez les défenseurs que chez les attaquants.

La tendance actuelle du football moderne selon F. Masson (2007) :

- Plus vite : Course, exécution, reconversion.
- Plus fort : Duels et répétition des efforts.
- Plus technique : Prise de balle, transmissions.
- Plus intelligent : Récupération individuelle et collective du ballon; Pressing collectif.

I.2.2. Les caractéristiques physiques en football :

Le football induit différentes modalités, intensités et distances de déplacements, ce qui rend les efforts produits très spécifiques à ce jeu. Les joueurs de football professionnels réalisent près de 1400 actions lors d'un match de compétition, soit une toutes les 4 secondes (Bangsbo et al. 1991; Rienzi et al. 2000). Lors des 90 minutes de jeu, les joueurs alternent des courses à différentes intensités, entrecoupées de temps de récupération aléatoires, la somme représentant en moyenne 98% du temps sans ballon (Drust, 1998; Reilly and Thomas, 1976; Withers, 1982). Le football se définit donc comme une activité intermittente, composée de courses dans différentes directions (Bloomfield et al., 2007), dont le volume, l'intensité et la fréquence varient en fonction des postes et du contexte de la compétition (Bradley et al., 2013; Drust, 2000, 1998; Ekblom, 1986; Rampinini et al., 2007a; SuarezArrones et al., 2015; Tierney et al., 2016; Van Gool, 1988).

L'aptitude physique est l'une des composantes que les entraîneurs peuvent le mieux contrôler et ajuster selon les exigences de la tâche à accomplir sur le terrain. D'ailleurs, la majorité des équipes techniques intègrent au moins un préparateur physique ayant pour tâche l'optimisation de la performance physique des joueurs (Marcelo Lippi, 2007).

D'ailleurs toutes les légendes vivantes du football mondial telles que Pelé, Zico, Cruyff, Bobby Charlton, Beckenbauer, Maradona, Ronaldo et Zidane avaient souligné qu'une bonne condition physique est nécessaire pour exprimer au mieux leur talent footballistique pendant le match (Zauli Alessandr, 2002).

Selon G. Cazorla (2003), le football est un sport prolongé dans le temps (2 x 45 min) et 15 min de repos entre les mi-temps, fréquence cardiaque élevée, lactatémie peu importante et caractéristique du jeu sollicitant l'alternance :

- De sprints, de courses rapides, d'actions techniques exigeant : vitesse, puissance et précision d'exécution avec ou sans ballon et de récupérations passives ou actives

brèves Permettent de définir la pratique du football comme une « activité à exercices intermittents courts, très intenses et aléatoirement répartis en fonction du poste, des partenaires et des adversaires », nécessitant donc de grandes qualités :

- De vitesse de démarrage et de l'endurance de vitesse ;
- De puissance et d'endurance musculaire et aérobie (endurance et puissance aérobie maximale).

« Le football est à la fois technique, tactique et physique .l'aspect physique est même devenu primordial. Le footballeur est devenu un véritable athlète qui a besoin d'exploiter d'une manière optimale ses capacités techniques et tactiques tout au long du match .l'approche de la préparation physique a évolué .elle s'est généralisée mais elle s'est surtout améliorée dans la qualité du travail effectué ».Claude Puel (2008).

Le football nécessite certaines qualités physiques et exige du joueur une bonne préparation physique générale et spécifique pour se maintenir au niveau compétitif et produire des efforts longs, à un rythme varie et souvent a une intensité élevée. ainsi, pour sa part, Stefano D'Ottavio, estime que le joueur doit être capable “d'exécuter des gestes et mouvements à intensité élevée soit avec ballon soit sans, des actions rapides, sprint (Élasticité musculaire, efficacité des procès neuromusculaires); savoir exprimer les degrés nécessaires de puissance dans les différentes conditions de jeu: sauts, tirs, accélérations, décélération, changements de directions, etc.

Les qualités physiques entretiennent des relations de dépendances et d'indépendances les uns contre les autres. Ainsi, l'endurance nuit à l'acquisition de la vitesse. Plus le sujet s'améliore et plus ses qualités physiques s'individualisent.

La préparation physique du footballeur doit être au service du technique et des spécialités. Souvent les exigences des disciplines limitent la place de celle –ci.il faut donc aller à l'essentiel : le travail en qualité (Gilles Cometti, 2005). Outre la qualité endurance, les qualités physiques du Footballeur de haut niveau sont la vitesse, la puissance musculaire et la détente (Cazorla 'et all' (1994) (2), lesquelles qualités permettent au joueur de réaliser en pleine vitesse ses gammes techniques, dans le minimum de temps et d'espace que lui impose le jeu. Un jeu constitué essentiellement d'actions musculaires intenses et de courte durée, répétées à intervalles rapprochés.

Les exigences du jeu moderne fait de vitesse d'exécution, de déplacement et de réaction connoté d'une grande intensité représentent le but vers le lequel doit tendre le développement de ces qualités physiques.

I.2.3. Les caractéristiques technico-tactiques en football :

En football, il est inconcevable de dissocier l'aspect technique de l'orientation tactique car ils sont intimement liés.

La technique est la première chose et aussi la plus importante dans le football. "La tactique détermine où la balle doit se rendre, mais c'est la technique qui détermine si la balle y arrive"
' Johan Cruijff

Le grand développement de la qualité d'adresse spéciale ou coordination nous informe sur les progrès atteints dans le football moderne. Les procédés technico-tactiques individuels et collectifs sont exécutés d'une manière précise et efficace et avec beaucoup d'aisance par les joueurs, avec une grande concordance entre les efforts à consentir, le temps et l'espace à gérer d'une manière rationnelle (perception de la notion "spatiotemporelle", appréciation, sensation et gestion de l'effort). Aussi, le savoir-faire des footballeurs dans la gestion de l'effort, la maîtrise et l'orientation des mouvements dans des conditions de jeu extrêmes, à savoir le manque d'espace et de temps, s'est sensiblement accru (Lukchinov, 1981 cité par (Akramov R.A., 1990).

La technique est diversifiée avant 14-15 ans puis insensiblement elle se travaille en fonction du poste car elle est différente pour les attaquants et les défenseurs. (Claude Doucet , 2005) Il est bon de rappeler l'importance de la précision et la vitesse d'exécution dans la régulation du comportement du joueur dans les duels.

Car avec ou sans ballon, le footballeur doit mener ses actions avec autant d'efficacité et de stabilité que de célérité même dans les conditions de jeu difficiles (pression de l'adversaire, contraintes du temps et de l'espace de manoeuvre). Ce faisant, pour répondre à la réalité du football moderne, il faut que les capacités physiques et techniques du joueur soient en harmonie avec les exigences de la tactique.

I.2.4. Les caractéristiques morphologiques en football :

En football les exigences morphologiques proprement dites n'ont pas été déterminées, mais d'après les quelques recherches élaborées dans le domaine (Wrzos J. 1984).

(Heller.J. 1987), dans une étude sur le maintien de la capacité aérobie des footballeurs Tchèques (n=12), ont rapporté les données morphologiques suivantes, prises en période Compétitive.

Tableau 02 : Quelques caractéristiques morphologiques des footballeurs tchèque d'après

Caractères	Age (ans)	Stature (CM)	Masse Corporelle	% graisse	Masse maigre
Valeur	23.5±2.9	182.8±3.5	75.6±3.4	6.5±2.4	70.4±2.9

(Heller.J, 1987).

(Godik.M.A, 1985) Estime que les footballeurs de haut niveau doivent avoir 7 à 9 % de masse grasse et 52% à 54% de masse musculaire.

Dans une autre étude menée sur les athlètes algériens de haut niveau, (Naceur.J., 1990)

Ont regroupé les caractéristiques morphologiques des footballeurs algériens (n=95) dans le tableau

Tableau N°03: Caractéristiques morphologiques des footballeurs Algériens de haut niveau

Caractères	Age (ans)	Taille (cm)	Masse corporelle (kg)	% graisse
Valeurs	23.8±3.6	174.9±5.0	70.0±6.0	11.3±3.2

(Naceur.J, 1990).

Ceci dit, les valeurs ci-dessus citées sont des valeurs moyennes des équipes dans leurs globalités et ne prennent pas en considération les différences qui peuvent exister entre les joueurs des différents postes de jeu.

En se basant sur les principes même de la morphologie qui dit que l'individu s'adapte au milieu dans lequel il vit et en le transposant sur la diversité des tâches proposées dans chaque compartiment de jeu, surtout avec la tendance actuelle du football on ne peut qu'affirmer l'existence de variations dans les exigences morphologiques selon le poste de jeu. (Bell.W et Rhodes.G . 1974) Ont mené une étude comparative sur 61 footballeurs professionnels gallois

avec parmi eux, 7 gardiens de but, 20 défenseurs, 18 milieux de terrain et 16 attaquants et ce afin de faire ressortir les différences entre leurs paramètres morphologiques. Pour que l'avantage soit pour le gardien de but. Selon (Wrzos J. 1984) sa stature doit dépasser les 180 cm pour avoir de bons arguments afin de s'imposer dans les duels aériens. Il ajoute que les défenseurs (surtout centraux) et les attaquants de pointe sont juste derrière les gardiens de but puisque leur tâche est presque la même. A savoir gagner le plus de duels, plus particulièrement aériens. C'est pour cela qu'ils doivent être grands de taille afin d'assurer l'efficacité à leurs actions dans ce domaine.

Les milieux de terrain (on peut ajouter les défenseurs latéraux et les attaquants d'ailes) viennent ensuite avec des valeurs moins importantes. En plus des conclusions des paramètres totaux, qui vont dans le même sens que ceux de (Wrzos J. 1984) et (Bell.W et Rhodes.G., 1974), s'ajoutent aussi leurs résultats sur l'étude des autres paramètres morphologiques et la composition corporelle par poste de jeu.

Pour ces auteurs, à part les gardiens de but qui présentent les plus grandes valeurs, les Défenseurs et les attaquants ne diffèrent guère trop par rapport aux milieux de terrain. Par contre, la tendance des défenseurs à avoir une plus grande masse corporelle leur donne le statut de joueurs robustes. C'est ce qu'affirment (Wisloff.U, et col, 1998) en étudiant la relation entre la masse corporelle et la force maximale et en trouvant une corrélation significative entre ces deux paramètres. Du point de vue de la composition corporelle, les gardiens de but ont les valeurs les plus élevées de la masse grasse (17%) et les valeurs les plus basses de la masse maigre (83%). Néanmoins, les valeurs sont presque similaires pour les autres compartiments de jeu (poste de jeu).

Tableau 04: Valeurs moyennes de la masse grasseuse (MG) et de la masse maigre (MM) des joueurs professionnels Gallois par poste de jeu

	G.B	Défenseurs	Milieux	Attaquants
MG (kg)	13.85±4.3	10.72±2.22	10.89±2.66	10.20±2.52
MM (kg)	66.95±6.22	61.79±5.46	57.97±4.97	58.99±5.93
% MG	16.94±4.02	14.74±2.53	14.64±2.82	14.66±2.73
% MM	83.06±4.02	85.26±2.53	85.36±2.82	85.34±2.73

Source : (Bell. W et Rhodes. G, 1974).

I.2.5. Les caractéristiques psychologiques en football :

Les facteurs psychologiques font partie intégrante des variables qui déterminent la performance. A ce titre, ils doivent être soumis à une programmation planifiée en interdépendance avec les autres composantes tactiques, techniques et athlétiques. Il est reconnu que l'aspect psychologique constitue souvent le détail qui fait que certains sportifs atteignent un haut niveau de performance et pas d'autres (Morgan w.p, 1979).

Un joueur de football ne devrait jamais ressentir de honte à faire appel aux services d'un psychologue du sport qualifié. La ligne entre le succès et l'échec est très mince et des joueurs qui sont mentalement forts et ont la volonté de gagner ont une plus grande chance de succès que ceux qui croient simplement en leurs capacités physiques et techniques. (Buckley, J. 2009).

Le footballeur doit être armé de toutes les variables psychologiques telle que la motivation la confiance en soi, l'agressivité et la combativité et ce afin de canaliser, stabiliser et maintenir ses émotions durant le match. Cette attitude privilégiée dépend de la qualité de préparation psychologique à longue et courte durée attribuée aux joueurs durant l'exercice physique.

«Le suivi physiologique est important dans le football moderne tout comme la préparation physique, la prise en charge des blessés et le travail de prévention en pré- et post-entraînement sont essentiels. Chaque joueur est un individu à part qu'il faut traiter selon son profil et ses spécificités tout en respectant et n'interférant pas sur le travail du coach », Dr SERRATOSA (Médecin du Real Madrid).

I.3. Définition des qualités physiques :

- Selon **CAZORLA. G, (1984)**. Les qualités physiques, encore appelées capacités physiques désignent « l'ensemble des facteurs morphologiques biomécaniques psychologiques dont l'interaction réciproque avec le milieu, détermine l'action motrice.
- Selon **R.Manno** « les capacités motrices ou qualités physiques constituent le pré-supposé ou pré-requis moteur de base, sur lequel l'homme et l'athlète construisent leurs propres habiletés techniques ».
- Selon **J.Weineck** « les qualités physiques représentent le matériau de base des coordination».

Les qualités physiques sont des caractéristiques globales **mobilisables dans plusieurs situations**, elles confèrent de l'efficacité au-delà du contexte spécifique qui a présidé à leur développement :

« Une qualité physique, c'est une caractéristique globale de la motricité, et un individu ne la possède vraiment que s'il est capable de la mobiliser dans la plupart des situations rencontrées. **Cette qualité est donc dotée d'un caractère transférable et opérationnel**, qui va faciliter l'acquisition et la qualité des apprentissages moteurs auxquels sera soumis l'individu qui en est détenteur ».

I.4. Classification des qualités physiques :

- **Selon Manno** on distingue trois grandes qualités physiques sont :

a- Les capacités conditionnelles : se fondent sur l'efficacité métabolique des muscles et des appareils : la **force**, l'**endurance** et la **vitesse**.

b- Les capacités de coordination : sont déterminées par les mécanismes neuromusculaires permettant d'organiser et de régler le mouvement : l'**adresse**.

c- Les capacités intermédiaires : la **souplesse** et la **vitesse de réaction simple**.

- **Selon weineck** on distingue deux grandes qualités physiques sont :

a- Les facteurs dépendant principalement de la **condition physique** (et des processus énergétiques) : l'**endurance**, la **force** et la **vitesse**.

b- Les facteurs dépendant principalement des **processus de contrôle du système nerveux** : la **souplesse** et la **capacité de coordination**.

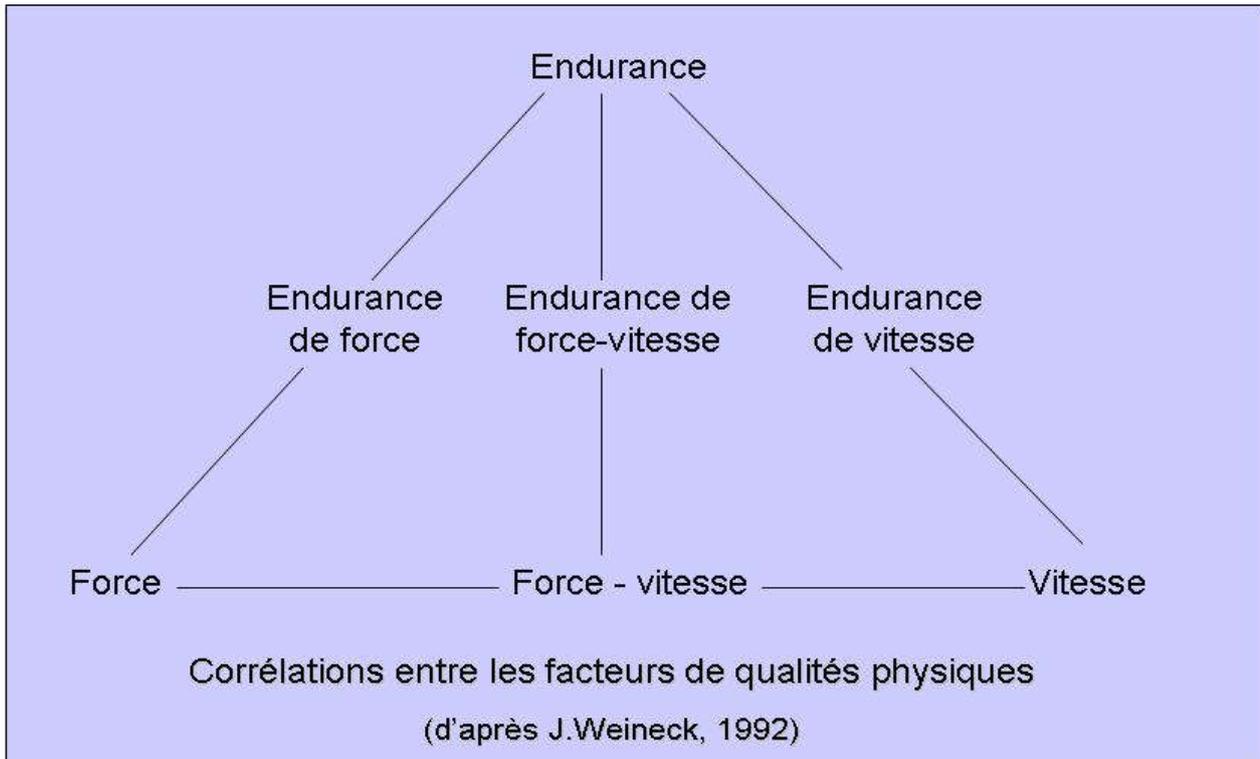


Figure N°1.1 : corrélation entre les facteurs des qualités physiques (d'après J. Weineck 1992).

Nous développerons les qualités physiques distinguées par **Weineck** (1992):

- **L'endurance.**
- **La force.**
- **La vitesse.**
- **La souplesse.**
- **La capacité de coordination.**

I.4.1.L'endurance :

L'endurance est considérée comme la « faculté d'effectuer pendant longtemps une activité quelconque sans qu'il y ait une baisse de son efficacité »

...ou comme la « capacité psycho-physique du sportif de résister à la fatigue »

... ou comme « la faculté d'exprimer une motricité d'intensité quelconque pendant la plus longue durée possible ».

L'endurance est la faculté de maintenir un effort le plus longtemps possible sans baisse d'efficience, qu'elle qu'en soit l'intensité.

Il est possible de distinguer :

- Selon le métabolisme impliqué : l'endurance **anaérobie** et l'endurance **aérobie**.
- Selon le type de contraction musculaire : l'endurance **statique** et l'endurance **dynamique**.
- Selon la durée de l'effort : l'endurance de **courte**, **moyenne** et **longue** durée.
- Selon les qualités physiques : l'endurance-**force** et l'endurance-**vitesse**.

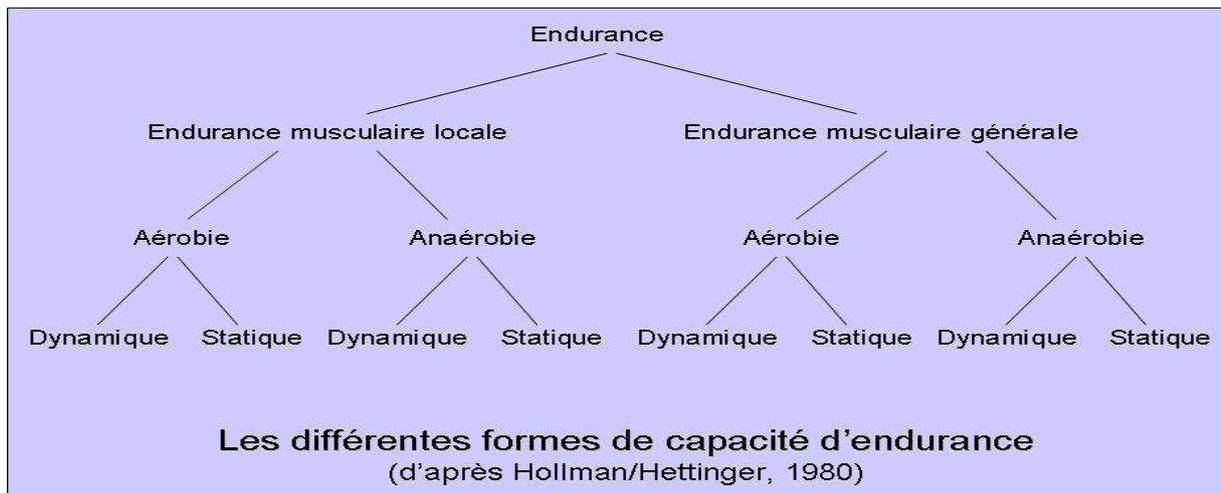


Figure N° 1.2 : Les différentes formes de capacité d'endurance (d'après Hollman / Hettinger, 1980 cité par weineck1992)

La VMA est la vitesse atteinte en courant par un athlète lorsque sa consommation maximale d'oxygène est atteinte (VO₂max). Il est défini comme étant la consommation maximale d'oxygène qu'un individu peut atteindre lors d'un exercice musculaire **Astrand et Rodhal, (1980)**. Connaître sa vitesse maximale aérobie est indispensable afin de planifier son entraînement. Cette valeur donne également d'excellentes indications sur le potentiel présent et futur. La VMA se mesure par différents tests plus ou moins précis et faciles à mettre en œuvre. Dans le cadre d'une équipe de football, le plus simple est après un échauffement complet d'effectuer 3 tours de terrain au maximum des possibilités et d'en déduire la vitesse sachant que la distance parcourue est de 1050m environ.

Après le test de VMA on peut en déduire les résultats suivant :

- Moins de 17km/heure = mauvais
- 17 à 18km/heure = correct
- Plus de 18km/heure = très bon

La VMA permet de connaître les intensités de travail et le temps d'effort pour chacune de ces intensités

On utilise la VMA pour :

- Améliorer le potentiel du footballeur.
- Planifier la montée en puissance des joueurs.

La VMA ne fait pas tout mais plus le niveau de l'équipe est élevé et plus les joueurs ont besoin d'exercices spécifiques comme la musculation. **Colas, (2004).**

I.4.1.1.L'entraînement de l'endurance en football :

L'endurance est une qualité fondamentale dans la performance en football (hoff et al ,2002). Un joueur parcourt entre 9995 mètres et 11233 mètres lors d'un match (rampinini et al, 2007) l'endurance permet aux footballeurs d'exprimer leurs qualités technico-tactique.

L'âge optimal pour augmenter Vo_{2max} se situe entre 12 et 18 ans, pendant la phase de développement pubertaire de plus c'est à ce moment là qu'on peut soutenir une grande quantité de travail.

Lorsqu'on exprime Vo_{2max} en L/mn, Vo_{2max} augmente nécessairement pendant la phase de croissance avec l'augmentation de la masse musculaire. Par contre en ml/mn/kg Vo_{2max} se stabilise chez les garçons, mais il diminue chez les filles en raison de l'augmentation de la masse grasse.

- La puissance et la capacité anaérobie lactique sont plus faibles chez l'enfant pré-pubertaire que chez l'adolescent, après la puberté on apprend à produire plus de lactates.
- Les effets d'un travail en anaérobie chez l'enfant pré pubertaire, sont négligeables par rapport à la quantité de travail que cela demande.
- Le déplacement du seuil anaérobie est lié à la capacité à consommer plus de lactates, ce qui implique au niveau de l'entraînement qu'il faut d'abord augmenter Vo_{2max} puis ensuite travailler au seuil.

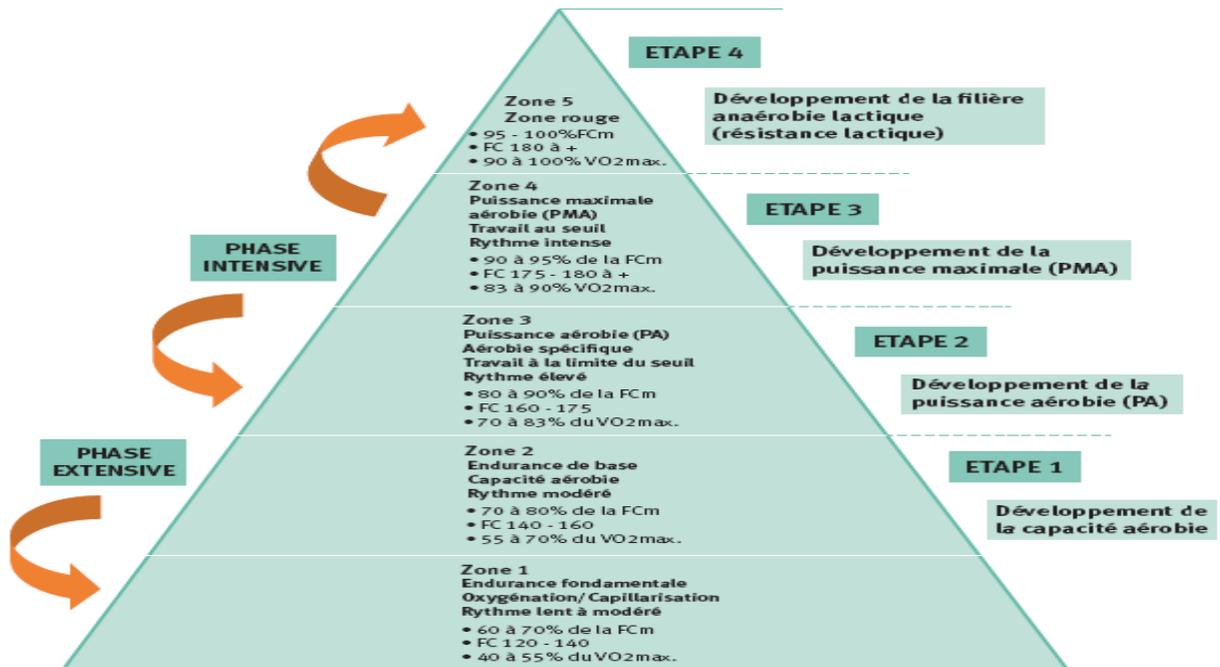


Figure n°1.3 : différents types d'endurance selon les zones.

I.4.1.2. Les différentes formes d'endurance :

➤ L'endurance fondamentale (EF)

Elle se travaille à une vitesse supérieure à 50% de la vo_{2max} (Bangsbo, 1994b). Certains auteurs utilisent la FC comme moyen de contrôle de l'allure. Cette méthodologie est délicate pour son application en football car la variabilité cardiaque, la FC repos et la FC max sont toutes différentes d'un individu à un autre. Elle est généralement utilisée en début de saison afin de constituer la base de la condition physique du joueur avant d'effectuer des séances de préparation physique plus spécifique (Baslom, 1995). Elle est très souvent utilisée le matin à jeun lors des premières séances, dans l'objectif de mettre le footballeur à son niveau de masse grasse initial ou adéquat car il prend souvent quelques kilos pendant les vacances (Mac Ardle et al, 2004). Des séances en endurance fondamentale peuvent être utilisées au cours de la saison afin de maintenir un niveau d'endurance basal nécessaire. Certains auteurs les appellent les séances de "piques de rappels" (Gacon, 1997). Certains staff techniques occultent cette forme d'endurance et travaillent directement en capacité aérobie (Sassi, 2001).

➤ **La capacité aérobie (CA)**

Elle correspond à l'intensité à partir de laquelle le footballeur développe ses qualités d'endurance (weineck, 1997).

Cette capacité se travaille à une vitesse comprise entre 70% et 85% de la vo_{2max} ou de la VMA (Billat, 1998). D'autres auteurs proposaient de travailler par rapport à la FC (balsom et al 1991) mais les différences inter individuelles constituent un problème majeur dans la comparaison. De ce fait la FC de réserve serait un bon outil d'entraînement.

Elle est généralement utilisée dès le début de saison à base de footing continu afin de préparer le « terrain physiologique. Le cycle est très court de l'ordre de 10 à 21 jours selon les auteurs et la méthodologie (pradet, 2002). La CA est également préconisée comme intensité de base pour la récupération (types décrassage ou autre).

➤ **Puissance aérobie**

Elle correspond à l'intensité à partir de laquelle nous allons augmenter, optimiser notre potentiel en endurance et notre capacité à maintenir des courses à haute intensité (Billat, 1998). Les exercices préconisés sont soit continus soit à base d'exercices par intervalles ou intermittents. Ces exercices sont appliqués avec des variations de charges, des modifications du type de récupération ou des formes de course.

Cette qualité se travaille à une vitesse comprise entre 90% et 120% de la VMA ou vo_{2max} . Nous dénotons trois types d'exercices : continus, par intervalles, intermittents.

Les plus utilisés sont les exercices d'intermittentes courses de courtes durées en ligne puis en navette au cours de la saison. Ce sont essentiellement des exercices intermittents de type 30-30, 45-15, 20-20, 15-15, 10-10, 5-25 (temps de travail- temps de récupération)

L'intensité est définie selon l'objectif de la séance et l'application se fait en fonction de sa VMA et donc en fonction de la distance correspondante (Billat, 1998). Le staff technique variera les différentes intensités, le type de récupération, la durée et le nombre de blocs, la forme de l'exercice ...

Ces séances s'appliquent à partir des 2-3 semaines d'entraînement avec une évolution des intensités, de la durée des blocs du nombre des blocs de travail et de la forme de travail (en ligne ou en navette). Ces séances correspondent à l'activité s du footballeur, c'est à dire des actions dites intermittentes (bangsbo, 1994b et 1998). Ce type d'entraînements est également

très utilisé dans les séances de ré-athlétisation car ils permettent de développer à la fois la filière aérobie et anaérobie.

I.4.1.3.Méthodes de forme d'organisation de l'entraînement de l'endurance :

➤ Méthode continue

L'entraînement continu a pour objectif l'amélioration de la capacité aérobie. Selon l'intensité de charge et la durée de l'entraînement. Elle consiste, le plus souvent, à effectuer une course continue à des intensités variées entre 50% et 85% de la VMA d'un test continu, comme le Vameval, selon l'objectif recherché (endurance fondamentale, capacité aérobie) (Dellal, 2013). Ce type d'entraînement situé généralement à la reprise de la saison ou pendant la trêve hivernale, est indispensable lors de la préparation physique des joueurs de football.

On trouve ce type d'entraînement dans les exercices techniques de faible intensité et dans les séances de développement du potentiel aérobie en début de saison et après une blessure en début de saison et aussi on la trouve dans une séance de récupération (après un match et régénération).

➤ Méthode de compétition

La méthode de compétition (weineck, 1997) n'est justifiée que lorsqu'est prévue une succession des matchs à intervalles rapprochés intégrée dans une compétition. Les compétitions jouent un rôle d'un contenu d'endurance spécifique. Elle est utilisée essentiellement comme préparation au point culminant de la saison.

➤ Méthode d'entraînement par intervalles ou intermittents

Le travail intermittent succède au travail continu ; il le complète et permet une sollicitation mixte à la fois aérobie et anaérobie. Selon Cometti (2005) et Dellal (2013), cette méthode de travail est intéressante car elle correspondrait à l'activité du joueur au cours d'un match.

Les efforts intermittents se caractérisent, selon Dellal (2013), par la durée et l'intensité de travail, la nature et la durée de récupération (passive, active ou semi-active), la nature de l'effort (travail en ligne, avec changement de direction, intégrant un travail de motricité ou un travail technique, travail classique ou composé, etc..), la durée et le nombre de blocs (3 à 5series) et les ratios entre temps de travail et temps de récupération.

I.4.2. La force :

La force est considérée comme la « faculté de vaincre des résistances extérieures ou de s'y opposer grâce à des efforts musculaires ». (Zatsiorsky, 1966).

Selon **Bernard, (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 ».

Il est possible de distinguer :

Selon la masse musculaire : la force **localisée** et la force **générale**.

Selon le mode de travail musculaire : la force **dynamique** (régime isométrique concentrique, excentrique ou pliométrique) et la force **statique** (régime isométrique).

Selon la forme principale d'expression motrice : la force **maximale (1 RM)**, la **force-vitesse** et la **force endurance (ou endurance de force)**.

Selon le poids du corps : la force **relative** et la force **absolue**.

- **La force générale** : C'est la force absolue, il y a développement de tous les groupes musculaires indépendamment de la spécificité ; elle sert de base à la force spécifique.
- **La force d'endurance** : « la force d'endurance est la capacité de résistance de l'organisme contre la fatigue dans des performances de force de longue durée ». Le footballeur travaille la force d'endurance en tant que préparation aux performances en force explosive et vitesse d'endurance. Pour cette raison il faut maintenir aussi longtemps que possible une réalisation explosive des exercices dans l'entraînement de la force d'endurance.
- **La force explosive**, « la force explosive est la capacité du système nerf muscle de surmonter des résistances à grande vitesse de contraction ». Elle constitue la base décisive pour la force de frappe et la détente comme aussi pour la capacité de démarrage et de sprint du footballeur. En prenant en considération les exigences spécifiques que demande le football.
- **La force spécifique** : La force adaptée aux gestes techniques; c'est la forme la plus intéressante pour les entraîneurs. Dans la comparaison entre force générale et la force spécifique : il faut mentionner que le concept « force générale » représente la force des groupes musculaires principaux indépendants de la discipline pratiquée.

I.4.2.1. La force en football :

En football il existe des actions qui impliquent directement le ballon. La force musculaire est suggérée comme indispensable pour faire un tir, pour faire un tacle et tolérer les contacts physiques. Plusieurs autres actions exigent de la force comme sauter, pivoté, tourné, changer de position, car la puissance développée durant ces actions est reliée à la force des muscles impliqués dans les mouvements. **(Weineck.J., 1997, p. 231)** Mentionne que les actions spécifiques varient en fonction de la position. Ainsi, ceux qui sautent davantage sont les attaquants et les défenseurs. L'explication logique à ce sujet est que les sauts sont effectués, en général, à l'intérieur et aux alentours de la surface de réparation, lors des centres ou des coups de coin et en cas de longs dégagements des gardiens. Le football est un sport d'engagement physique dans lequel le contact physique est toléré jusqu'à un certain point. Au cours de ces duels, le corps est arc-bouté de manière à empêcher l'adversaire d'atteindre le ballon. Les milieux font face à davantage de duels au cours d'un match.

Les entraîneurs affirment qu'une rencontre se gagne ou se perd dans l'entrejeu. Ils considèrent le fait de remporter les duels comme l'une des clés du succès au soccer. Au cours d'une partie, les milieux effectuent un plus grand nombre de tirs et les défenseurs effectuent un plus grand nombre de tacles. **(Wolff.M et Grosgeorge.B, 1998, p. 95)** Indiquent que les joueurs professionnels expérimentés ont une plus grande force musculaire dans les jambes que les joueurs professionnels débutants. Suivant les résultats obtenus de l'étude de (Smith et al, 1994), les joueurs professionnels démontrent une plus grande force concentrique dans les muscles des jambes que les joueurs amateurs et les étudiants universitaires relativement entraînés. La force musculaire des joueurs de soccer semble être reliée à la position dans l'équipe. **(Weineck.J, 1997, p. 143)** Et **(Reilly.T et al, 2000, p. 342)** soutiennent que la force musculaire est plus moins chez les milieux de terrain à tous les angles de vélocité mesurés (au niveau professionnel). **(Rhodes.H et al, 1988, p. 156)** Mentionnent qu'il existe un rapport de force entre les muscles fléchisseurs/extenseurs des jambes de 60 %. **(Reilly.T et al, 2000, p. 695)** Affirment que le tir inclut une série complexe d'actions synergiques des muscles, impliquant des muscles agonistes et antagonistes. Comme ils mentionnent que les joueurs qui ont une force musculaire élevée, une distribution symétrique de la force entre les deux jambes et un bon équilibre entre les muscles fléchisseurs et extenseurs des jambes, ne sont pas exposés au risque de blessures.

I.4.2.2. Objectifs de l'entraînement de la force :

Le développement de la force vise :

- L'amélioration de l'explosivité qui précède les duels de sprint sur 10 m ou 30 m et sur les duels aériens.
- Une meilleure contribution à l'amélioration de la puissance aérobie du joueur et par conséquent autoriser une meilleure tolérance aux efforts physiques supra maximal.
- Le développement de la puissance lors des duels ex : la possession ou la conservation du ballon face et dos à l'adversaire.
- D'un point de vue physiologique et musculaire le travail de la force participe à l'amélioration de la coordination intramusculaire par un recrutement d'un plus grand nombre de fibres, et de la coordination intermusculaire nécessaire pour un meilleur fonctionnement entre les différents muscles ou groupes musculaires impliqués dans le mouvement à réaliser.
- D'augmenter les réserves en glycogène et les composés phosphatés.
- D'augmenter l'élasticité des muscles tout en améliorant la stabilité des articulations (genou- hanche...).

Au football la force est d'une grande importance. Elle permet par exemple au joueur de pouvoir, à partir d'une longue distance, de tirer au but.

I.4.3. La vitesse :

La vitesse permet d'exécuter un mouvement très rapidement, ou de répéter un grand nombre de mouvements dans un temps donné (**J. Le Guyader, 2000**). Qui se compose de cinq phases (réaction, démarrage, accélération conservation de la vitesse et la phase de décélération).

Selon **Zatsiorsky**, la vitesse est la « faculté d'effectuer des actions motrices dans un laps de temps minimal ».

Il est possible de distinguer :

- **La vitesse de réaction** : réagir à un stimulus externe dans un laps de temps minimum. Sous catégories : la **vitesse de réaction simple** (signal sonore ou visuel stéréotypé) et la **vitesse de réaction complexe** (décodage de l'information comme en sport collectif).

La vitesse **acyclique** ou **vitesse gestuelle** : vitesse d'un mouvement simple, par ex. vitesse d'un lancer, d'une frappe... Elle est plus importante avec les fibres dites « rapides » (FT). La vitesse gestuelle contre résistance dépend grandement de la force.

- **L'explosivité** : est la capacité à déclencher une contraction musculaire maximale en un temps minimum.

C'est la « capacité de l'athlète à faire varier brusquement sa propre quantité de mouvement ou celle d'un engin sur lequel il agit » (Miller, 1997)

Elle dépend de la filière anaérobie alactique.

Elle correspond à la capacité du système neuromusculaire à augmenter rapidement son niveau de force.

La vitesse fait parfois partie de la logique interne de la pratique : les concurrents sont départagés selon leur vitesse de déplacement (natation, athlétisme, cyclisme, aviron, escalade de vitesse...).

- **Vitesse maximal** : elle représente la vitesse maximale que peut atteindre un joueur lors d'un sprint ou d'une accélération (Gissis et al, 2006). Elle varie en fonction des individus et peut être atteinte selon des distances qui diffèrent selon les postes et les organisations de jeu. En football, nous considérons qu'un joueur atteint sa vitesse maximale aux alentours de 40 à 46 m (Bangosbo, 2008). Cette forme de vitesse doit être spécifique et son entraînement doit être orienté uniquement en ce sens (Little et Williams, 2005). Lorsque le staff effectue un entraînement avec des exercices à vitesse maximale.

Vitesse courte : elle englobe la capacité d'accélération et d'atteindre de la vitesse maximale sur des distances courtes (5 à 20 m) qui seraient directement influencées par la capacité de réaction, d'anticipation et d'action (Carminati et Di salvo, 2003). Gissis et al (2006) indiquaient que les professionnels de haut niveau avaient des performances sur 10m significativement plus élevées que des joueurs sub-élite et des amateurs. Di Salvo et Pigozzi (1998) indiquaient par exemple que les défenseurs centraux et les milieux centraux effectuaient entre 45 et 50 accélérations sur des distances de vitesse courte de 2s. Ces actions courtes nécessitent une qualité d'appuis et de fréquence gestuelle (Bangsbo, 2007) inhérente à l'activité de footballeur faite de changements de direction et de rythmes (Bangsbo, 1994).

Lors d'un entraînement intégrant des exercices de vitesse courte, le délai de récupération est de 24h (Bangsbo, 2007) mais il ne peut être appliqué la veille de match (Dellal, 2008)

- **Vitesse-endurance :** Elle représente la capacité du joueur à effectuer des répétitions de sprints courts ou longs sans perte de vitesse. Ce travail permet de répéter des sprints et de maintenir le plus longtemps possible la vitesse maximale. Le délai de récupération approche 72h car les joueurs accumulent des lactates et d'autres déchets métaboliques (Bangsbo, 2007). Cette forme de vitesse peut être rattachée aux exercices intermittents intenses de courtes durées au cours desquels les joueurs doivent effectuer un certain nombre de sprints, avec un temps de récupération défini au préalable et avec une performance métrée à réaliser (Brown et al, 2007).

I.4.3.1.Éléments constituant la vitesse en football :

La vitesse est l'un des éléments les plus importants de la condition physique en football, Les joueurs avec et sans ballon, sont souvent obligés de sprinter, effectuer des feintes, des accélérations avec de fausses pistes mais presque jamais en ligne droite. (Guichard.S, 2014, p. 122) mentionne que la réalisation ces actions peut faire intervenir de différents types de vitesse.

I.4.4.Souplesse :

Elle est souvent la condition qui permet de propulser son corps (sauts en athlétisme, acrobaties en gym.) ou un objet (lancers) en emmagasinant de l'énergie cinétique.

Synonyme de mobilité articulaire.

I.4.4.1.Définition de la souplesse :

La souplesse selon R. Manno est considérée comme « la capacité d'accomplir des gestes avec la plus grande amplitude, que ce soit de façon active ou passive ».

(Weineck. J, 1992, p. 123) définit la souplesse comme «la capacité du joueur ou sportif à exécuter des mouvements de grande amplitude dans une ou plusieurs articulations ». Pour d'autres auteurs, elle se définit comme l'association des étirements, des muscles, des tendons et des ligaments qui permet une certaine flexibilité pour réaliser des mouvements. Elle dépend de l'amplitude articulaire de la capacité élastique du muscle ainsi que la coordination entre agonistes et antagonistes.

D'après la classification de R. Manno (1992), la souplesse est une capacité intermédiaire car ses facteurs limitant sont à la fois de nature anatomique et de nature neurophysiologique (régulation du tonus).

D'un point de vue anatomique, les facteurs limitant de la souplesse sont :

- Le type et la forme des surfaces articulaires (laxité).
- La capacité d'extension **des muscles**, des tendons, des ligaments, et des capsules articulaires.

Ce sont les muscles qui grâce à la régulation de leur relâchement, se prêtent le mieux au travail d'étirement et donc aux influences de l'entraînement (ligaments et tendons sont peu extensibles).

On distingue donc deux sous catégories de souplesse :

- **La souplesse articulaire** qui concerne la structure des articulations (appelée souvent laxité).
- **La capacité d'étirement** qui concerne les **muscles**, les tendons, les ligaments et les structures capsulaires.

Plus spécifiquement, on distingue :

- ✓ Selon la masse musculaire : la souplesse **générale** (mobilité des principaux systèmes articulaires, articulation scapulaire, coxo-fémorale, de la colonne vertébrale) et la souplesse **spécifique** (capacité de souplesse d'une articulation précise).
- ✓ Selon le mode de travail musculaire : la souplesse **active** (amplitude max. d'une articulation par la contraction des agonistes et l'étirement des antagonistes) et la souplesse **passive** (amplitude max. obtenue sous l'effet d'une force extérieure).

I.4.4.2. La souplesse en football :

Ces dernières années, de nombreuses études portant sur la souplesse ont amené de nouvelles données sur les bienfaits et vertus des étirements ; ceci a engendré parfois une certaine confusion dans ce qu'il faut faire, comment le faire, et qu'est ce qu'il ne faut pas faire. Ces données et observations nous apprennent que : La souplesse se cultive et se développe avec plus de facilité au cours de l'enfance qu'ultérieurement. C'est la seule forme d'aptitude motrice qui atteint déjà son maximum lors de la transition entre l'enfance et l'adolescence et se détériore par la suite (**Weineck.J, 1992, p. 88**). La diminution des facultés de souplesse du sportif en général commence assez tôt, aux alentours du début de la poussée de la croissance

pubertaire. Concernant le footballeur, il a tendance à s'enraidir, de manière générale et plus particulièrement au niveau de la ceinture pelvienne (articulations de la hanche). Le développement de la force musculaire provoque une limitation du jeu articulaire. Il existe une relation étroite entre la pratique méthodique des exercices d'étirement et la prévention d'un certain nombre de pathologies et blessures. Il est supposé d'ailleurs que des exercices d'assouplissement participent d'une manière efficace à entretenir la mobilité articulaire et l'élasticité musculaire. En football, des mouvements de très grande amplitude sont requis pour optimiser et parfaire les gestes techniques ; c'est une ``souplesse dynamique``. La souplesse statique ou passive intervient surtout dans la récupération et la prévention des blessures.

I.4.5.Coordination :

Selon **J. weineck** la capacité de coordination « permet de maîtriser des actions motrices avec précision et économie et d'apprendre relativement plus rapidement les gestes sportifs ».

Faculté d'exécuter des mouvements avec précision et efficacité.

La capacité de coordination est déterminée en premier lieu par les processus de contrôle et de régulation des mouvements du système nerveux central.

Il convient de faire une distinction entre la capacité de coordination et l'habileté :

- **L'habileté** (ou la technique) se rapporte à des actes moteurs concrets, consolidés, et spécifiques à une tâche ou à une classe de tâches (résultat d'un **apprentissage**).
- **La capacité de coordination** représente la condition générale fondamentale à la base de toute action motrice (résultat d'un **développement**). Elle permet d'apprendre plus vite de nouvelles habiletés motrices.

La capacité de coordination est une expression de base de l'ensemble des qualités physiques. Elle permet notamment chez les jeunes d'améliorer la force, la vitesse, l'endurance. Elle joue aussi un rôle dans la prévention des accidents corporels.

Elle se développe très tôt en confrontant la motricité à des formes variées et diversifiées = adaptation à la richesse de l'environnement.

La capacité de coordination dépend des facteurs suivants (souvent liés entre eux) :

- ✓ La coordination intramusculaire et intermusculaire.
- ✓ La force de gainage du corps.

- ✓ La richesse motrice et l'expérience motrice.
- ✓ La capacité d'adaptation motrice et le transfert.
- ✓ L'âge.
- ✓ La fatigue.

I.4.5.1.Coordination en football:

La coordination est un élément essentiel en football. Chacun de ses mouvements et de ses enchaînements footballistiques est lié à une coordination bien maîtrisée. Elle se développe majoritairement durant la période préurbaine et la puberté.(Dellal, Juin 2008) mentionne que « dans le haut niveau, les joueurs possèdent déjà une capacité de coordination extrêmement développée qu'il faudra peaufiner et stabiliser tout au long de la saison ». **(Weinneck.J, 1983, p. 267)** indique que « Les qualités de coordination sont déterminées, avant tout, par les processus de contrôle et de régulation du mouvement. Cela permet au sportif de maîtriser des actions motrices avec précision et économie, dans des situations déterminées, qui peuvent être prévues (stéréotypes), ou imprévues (adaptation), et d'apprendre relativement plus rapidement les gestes sportifs ». Elle apparaitre généralement dans le changement rapide de direction sans perte de vitesse, l'équilibre ou le contrôle. Aussi elle est connu comme la capacité d'un individu de combiner force musculaire, force de démarrage, force explosive, équilibre, accélération et décélération. **(Reilly, T.Williams, A. M., Nevili, A. et Franks, A, 2000, pp. 695-702)** Affirment qu'il existe de nombreux tests qui peuvent être utilisés pour déterminer les capacités de coordination. **(Comas. A et al, 1992)** soutiennent que la coordination est un paramètre important pour la performance en football.

- ✓ **(Reilly, T et al, 2000, p. 543)** Soulignent que la pratique précoce du football permet d'accroître le développement optimal des aptitudes motrices chez l'enfant.
- ✓ Nous dénotons que la coordination permet au joueur de recruter un nombre important d'unités motrices et de sélectionner en même instant un grand nombre de fibre musculaire. Ce qui résulte l'amélioration de la coordination intramusculaire et intermusculaire.

I.4.6. Les caractéristiques de la catégorie d'âge :

I.4.6.1. Les bases biologiques des jeunes joueurs de moins de 19ans :

« L'enfant ce n'est pas un adulte en miniature et sa mentalité n'est pas seulement différente quantitativement, mais aussi qualitativement de celle de l'adulte, de sorte qu'un enfant n'est pas petit, mais aussi différent » (Claprède, 1937).

- **Les taches des jeunes joueurs de moins de 19ans :**

Dans la formation du footballeur cette étape est connue par l'approfondissement. Elle est caractérisée par un grand développement psychophysique. Elle a pour taches :

Un développement physique général et spécial

- La continuité de travail d'endurance mais avec augmentation d'intensité par rapport aux précédentes étapes.
- Un travail de musculation durant cette période dont l'objectif une augmentation du volume et de force.
- Pour cette période il est favorable de travailler la vitesse de réaction et la vitesse maximale.
- Insister sur un travail complexe de coordination pour acquisition d'un répertoire très vaste.

- **Le perfectionnement technique et tactique**

- Il faut un travail technique dans des situations complexes comme la compétition et face un adversaire
- Le travail tactique commence à cet âge grâce à des séances théoriques ayant pour objectif le développement des acquis tactique.

1.4.6.2. Caractéristiques morpho-fonctionnelles des jeunes joueurs de moins de 19ans :

L'adolescence débute chez les garçons vers l'âge de 14- 15 ans et se termine entre 18-19 ans. Elle se caractérise par un ralentissement de l'évolution de tous les paramètres de la croissance et du développement, l'augmentation annuelle ne dépasse guère plus 1 à 2 cm et 5 kg à cette tranche d'âge (Szogi, 1981). Les proportions s'harmonisent et permettant une amélioration des facultés de coordination et les mouvements les plus difficiles sont plus rapidement appris et mieux retenus.

- **Caractéristiques de croissance :**

(LAPTEV, 1983) plus est petit plus du processus de croissance et de développement se déroulent intensivement chez ce dernier. L'expérience acquise dans le travail avec les jeunes, montre que la croissance rapide des résultats sportifs au début de l'apprentissage n'est pas une garantie de grands acquis à l'avenir. On remarque souvent des cas où n'ayant pas activement pratiqué le sport, les enfants s'entraînent régulièrement, à un âge plus grand montrent une bonne dynamique de croissance des indices sportifs. (Akramov.R, 1990).

- **Croissance et métabolisme :**

Pour un entraînement de volume et d'intensité importantes le métabolisme énergétique peut donc l'emporter sur l'anabolisme ce qui influence sur le processus de croissance de l'organisme de l'enfant et peut même entraîner une rééducation de la tolérance de charge en général, les périodes de récupération suffisantes revêtent donc une importance tout à fait capitale chez l'enfant et l'adolescent. (Weineck, 1997).

- **Croissance et appareil moteur passif :**

La loi de « MARK-JANSEN » (Berthold et Thierbach, 1981). établit que la sensibilité des tissus est proportionnelle à la vitesse de croissance. L'adolescence est donc plus particulièrement exposée aux risques de lésion par des charges d'entraînements anti physiologiques. Il faut toutefois considérer que la tolérance à une certaine charge d'entraînement peut varier d'un sujet à l'autre. La capacité de tolérer une charge individuelle par l'appareil osseux, cartilagineux, tendineux et ligamentaire, est un facteur limitatif dans l'entraînement de l'adolescent..

- **Croissance et appareil locomoteur actif :**

Jusqu'au début de la puberté on observe que le taux d'hormone sexuelle male (testostérone) qui joue un rôle important dans la production des protéines musculaires anabolisme est très bas par rapport à l'adulte. C'est pourquoi l'entraînement de la force n'est guère rentable avant l'âge de la puberté. Chez les adolescents de sexe masculin. On observe surtout frappé par augmentation simultanée de la masse musculaire : la part de muscle augmente de 27 à 40 % pendant la puberté et la testostérone provoque une élévation de taux d'enzymes produisant entre autres une amélioration de la capacité de travail musculaire anaérobie. (Weineck, 1997).

Conclusions :

Le football est une activité physiologiquement à caractère intermittent, constituée d'actions musculaires intenses et de courtes durées répétées à intervalles rapprochés et réparties aléatoirement en fonction du niveau de jeu, de l'adversaire et de la tactique choisie. En conséquence, les qualités physiques et physiologiques essentielles du footballeur de haut Niveau sont la vitesse, la puissance musculaire, la détente et la puissance maximale aérobie et Secondairement, la puissance anaérobie lactique. Au plan des qualités physico-techniques, le footballeur de haut niveau doit être capable d'exploiter au maximum de ses possibilités de vitesse et d'adresse, les peu nombreuses occasions où il se trouve en possession du ballon. Il doit être capable de réaliser en pleine vitesse ses gammes techniques dans le minimum de temps et d'espace que lui impose le jeu moderne.

Chapitre II :
Organisation et déroulement
de la recherche

II.1.La problématique :

Existe-t-il des différences significatives par compartiment de jeu sur l'ensemble des paramètres morphologiques et les capacités physiques chez les jeunes footballeurs algériens ?
Nous nous demandons aussi s'il existe des corrélations significatives entre les paramètres morphologiques et les capacités physiques ?

II.2.Les hypothèses :

Nous supposons qu'il existe des différences significatives dans les paramètres morphologiques par compartiment de jeu

Nous supposons qu'il existe des différences significatives dans les performances des capacités physiques par compartiment de jeu

Nous supposons qu'il existe des corrélations significatives entre les paramètres morphologiques et les performances des capacités physiques

II.3.Les objectifs de la recherche :

Déterminer quelques paramètres morphologiques des footballeurs élites algériens de la catégorie U19

Déterminer quelques performances des capacités physiques des footballeurs élites algériens de la catégorie U19

Distinguer les corrélations existantes entre les paramètres morphologiques et les performances des capacités physiques.

II.4.Taches de la recherche :

Pour la réalisation des objectifs ci-dessus mentionnés, nous nous assignons la résolution des tâches ci après :

Evaluer quelques paramètres morphologiques des footballeurs de la catégorie U19

Evaluer les performances des capacités physiques des footballeurs de la catégorie U19

Projeter une comparaison par compartiment de jeu.

Etudes de la corrélation entre les paramètres morphologiques et les performances des capacités physiques

II.5.Moyens et méthodes de la recherche :

II.5.1.Echantillon d'étude :

Nous investigations a touché 42 sujets (jeunes footballeurs) âgés de 18ans 19 ans d'âge chronologiques et appartenant aux deux clubs (JS KABYLIE de Tizi-Ouzou, NAHD)

Notre échantillon est composé de : 5 GB, 16 DEF

12 MLT, 9 ATT

Les répartitions des jeunes joueurs par âge et par poids et par stature indiquée au tableau suivant :

Tableau N°II .1 : répartitions des jeunes joueurs par âge et par poids et par stature

Equipe	N	Age (ans)	Poids (kg)	Stature (cm)
JSK/NAHD	42	18,46±0,55	69,86 ±8,58	175,98±6,00

Les deux équipes s'entraînent en moyenne 7h30 plus une compétition par semaine

(5 créneaux par semaine de 1h30min)

Tableau N°II.2 : situations géographiques du club et les lieux du déroulement de l'investigation et les mesures anthropométriques.

Club	Wilaya	Commune	Lieu De Déroulement Des Tests Physiques	Lieu De Déroulement Des Mesures Anthropométriques
JSK	TIZI OUZOU	TIZI OUZOU	STADE 1 NOVEMBRE TIZI OUZOU	STADE 1 NOVEMBRE TIZI OUZOU
NAHD	ALGER	HUSSIN DEY	Stade Bensiam Hussein Dey	Stade Bensiam Hussein Dey

II.5.2.Méthodes anthropométriques :

Pour la réalisation de notre travail, nous avons effectué des mesures anthropométriques selon les techniques anthropométriques de base fixées au congrès de Monaco de 1912.

Les différentes mesures ont été réalisées grâce aux instruments suivants :

-Les instruments anthropométriques :

-Seul un bon instrument permet d'avoir des résultats précis et la possibilité de les comparer.

-Les recherches doivent se réaliser avec des instruments standardisés et vérifiés.

-Les instruments anthropométriques comprennent :

-La balance médicale :

Pèse personne, elle est utilisée pour la pesée du poids du corps avec une précision de 50g.



Figure N°2.1 : la balance médicale

Une pince à plis :

Pour mesurer des panicules adipeuses avec une précision de 10g /mm².



Figure N°2.2 : une pince à plis

-L'anthropomètre du type martin :

Pour mesurer les dimensions linéaires et transversales du corps. Sa précision est de 4mm. Il est composé de 4 branches en métal léger, une paire de réglettes graduées droite et une paire de courbes. Les branches sont graduées sur une face jusqu'à 2100mm. La lecture se fait à l'intérieur du curseur transversal, mobile, pour les mesures linéaires. L'autre branche, pour mesurer les dimensions linéaires. L'autre face graduée jusqu'à 950mm est utilisée pour les mesures transversales, la lecture se faisant à l'intérieur du dos du curseur mobile, l'appareil étant tenu horizontalement.



Figure N°2.3 : L'anthropomètre du type martin

-Compas d'épaisseur : A bout olivaire
il est utilisé pour les petits diamètres,
autrement dit la distance entre deux points



Figure N°2.4 : le compas d'épaisseur

Ruban en acier : (0-2000 mm) ou ruban de lin (0-2500). Nous l'utilisons pour mesurer les périmètres du corps (circonférences) et de ses segments



Figure N°2.5 : Ruban en acier

II.5.3. Les points anthropométriques :

Toutes les mesures se font dans des plans précis.

Le plan frontal (vertical) divise le corps en parties antérieure et postérieure.

Le plan sagittal (vertical) perpendiculaire au plan frontal, divise corps en parties droite et gauche.

Les mesures se font en fonction des points anthropométriques bien évident et facilement repérables (osseuses épines plis de la peau).

Les mesures retenues sont :

➤ **Le poids :**

Le sujet pieds nus, en tenue légère, est pesé à l'aide d'une balance étalonnée à 50 grammes près, l'unité de mesure est le kilogramme (KG).

➤ **Les plis cutanés :**

La mensuration des plis cutanés, et plus particulièrement celle des panicules adipeux, se réalise avec la pince à plis. En ce qui concerne les procédures de mensuration, il faut veiller à ce que la pression des pieds de l'appareil ne dépasse pas 10g/mm² de surface cutanée. Les plis mesurés dans notre étude sont :

- Pli sous scapulaire: dans la région du dos sous l'angle inférieur de l'omoplate droite.
- Pli supra iliaque : sur la face antérieure de l'abdomen au niveau de l'épine iliaque sur la partie antéropostérieure.

- Plis de l'abdomen : sur le coté droit a environ 5cm du nombril.
- Pli bicipital : au dessus du biceps a un peu prés au milieu du bras.
- Plis tricipital ; au dessus du triceps a un peu prés au milieu du bras.
- Pli d'avant bras : sur sa face antérieure.
- Pli de la main : sur sa face dorsale ai niveau de la moitié du troisième métacarpien. Ce plis est un pli de contrôle car il est caractérisé par l'épaisseur de la peau sans la couche du tissu sous cutané.
- Pli de la cuisse : au dessus du droit antérieur du quadriceps.
- Pli de la jambe : prés sur la face postérieure de la jambe droite au niveau du muscle jumeau de la jambe.

➤ **Les petits diamètres sont :**

- -Diamètre distal du bras ou largeur coude (diamètre bi-épicondilien de l'humérus) :
- C'est la distance comprise entre l'épitrôchlée et l'épicondyle de l'humérus.
- -Diamètre distal de l'avant-bras : C'est la distance la plus horizontale entre les
- apophyses styloïdes radiale et cubitale..
- - Diamètre distal de la cuisse ou largeur du genou: C'est la distance maximale
- horizontale entre les condyles fémoraux interne et externe.
- - Diamètre distal de la jambe ou largeur de la cheville : C'est la distance qui sépare les
- deux malléoles interne et externe.

✓ **Les circonférences sont :**

Circonférence du bras en position de repos : Est mesurée sur un plan horizontal à l'endroit où le volume du biceps est le plus grand, le bras étant le long du corps.

Circonférence du bras position tendue : S'effectue de la même manière, mais les muscles de la face antérieure du bras sont contractés

Circonférence médiane de l'avant-bras : Est mesurée sur un plan horizontal à l'endroit où le volume des muscles est le plus grand. La position du bras doit être le long du corps.

Circonférence de la cuisse : Est mesurée de manière analogue, le mètre ruban est placé sur le pli fessier et se referme au niveau de la partie antérieure de la cuisse.

Circonférence de la jambe : Le mètre ruban est mis horizontalement à l'endroit de la jambe où le triceps est le plus développé.

II.5.4.Méthode de calcul des composants du poids du corps :

L'évaluation de la composition corporelle est d'un grand intérêt en physiologie nutrition morphologie. Elle sert d'indicateur indirect de l'équilibre énergétique de l'organisme. Elle représente également beaucoup d'importance pour les chercheurs scientifiques dans le domaine du sport et de l'éducation physique (wilmore et coll., 2009), et normalement en raison de l'existence entre cette composition et la performance.

Pour la détermination des composants du poids du corps nous avons utilisé les formules de mateika (1921).

II.5.4.1.Calcul de la masse adipeuse :

$$MA = d.s.k$$

MA : masse adipeuse absolue en kg

$$d : \frac{1}{2}(d1+d2+d3+d4+d5+d6) / 12$$

d1 : pli sous scapulaire d2 : pli (biceps+triceps)/2 d3 :pli de l'avant bras

d4 : pli du ventre d5 : pli de la cuisse d6 : pli de la jambe

S : surface du corps calculée par la formule d'IZAKSON

K : constante 1,3

Calcul du pourcentage de la masse grasse

$$MA\% = (MA / \text{poids}).100$$

5.4.2 Calcul de la masse osseuse :

$$MO = 1.O^2.k$$

MO : masse osseuse absolue en Kg

l: stature en cm, k : constante = 1,2

O : (Σ diamètres distaux bras, avant -bras, cuisse et jambe) / 4 en cm

- Calcul du pourcentage de la masse osseuse (masse relative)

$$MO \% = (MO / \text{poids}). 100$$

5.4.3 Calcul de la masse musculaire :

$$MM = 1.r^2.k$$

MM : masse musculaire absolue en kg

l : stature en cm

r : (Σ périmètres bras, avant-bras, cuisse et jambe) / 2.4.3,14 – (Σ Plis bras, avant bras, cuisse et jambe) / 2.4.10

K : constante = 6,5

- Calcul du pourcentage de la masse musculaire (masse relative).

$$MM \% = (MM / \text{poids}). 100$$

II.5.5.Méthodes des tests physiques :**II.5.5.1.Yo-yo Intermittent Recovery Test (YYIRT):**

Figure N°2.6: Yo-yo Test

-Objectifs: obtenir une VMA et estimer la VO₂ max.

-Matériels et protocole: la montre cardio fréquence mètres.

Le Yo-yo Intermittent Recovery test (YYIRT) a été mis au point sur la base du test multi-étapes de 20 m sur plusieurs paliers (20m navette) introduit par Léger et Lambert et modifié

Par une période de récupération active par Bangsbo (Bangsbo et coll, 2008). L'YYIR test

Peut être effectué à deux niveaux différents désignés (YYIR1) Niveau 1 et (YYIR2) Niveau 2.

En détail, le test YYIRI commence à un niveau de vitesse plus bas (Castagna et coll., 2006b).

Le test Yo-yo IR niveau 1 (Yo-yo IR) se concentre sur la capacité à effectuer des exercices intermittents menant à une activation maximale du système aérobie, alors que le niveau 2 détermine la capacité d'un individu à récupérer après des exercices répétés avec une contribution importante du système anaérobie. (Bangsbo et coll, 2008). Au cours du YYIR test, les participants effectuent des parcours répétés de 2x20 m à une vitesse de plus en plus rapide, intermittente par périodes de récupération active de 10 s sur (2x5 m). Le test est effectué jusqu'à ce que le participant soit complètement épuisé (C'est-à-dire en tant que test de performance maximale). (Schmitz et coll, 2018).

Résultats : un seul essai est autorisé ; on inscrit le nombre de palier parcourue en est la fréquence cardiaque.

II.5.5.2. Test mesurant la vitesse 10M ET 30M

Epreuve de vitesse 30 mètres:

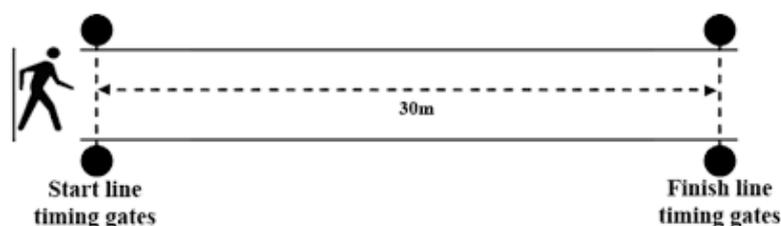


Figure N°2.7 : test de 30m

But de l'épreuve: l'épreuve: Mesurer la capacité de vitesse.

Principe de l'épreuve: C'est une épreuve qui permet l'évaluation d'effort de type anaérobie alactique se réalisant a partir de la dégradation de l'ATP (adénosine triphosphate(CP) au niveau des fibres musculaire.

Caractéristique: L'épreuve consiste à parcourir la distance de 30 mètres le plus rapidement possible (type sprint).

Protocole: le sujet est informé qu'il doit parcourir le plus rapidement possible la distance de 30 mètre. Le chronomètreur se met a l'arrivée du parcours et le sujet se tient prêt a partir position debout), le passage peut se faire à deux (02) joueurs, la récupération doit être complète entre les essais.

Epreuve de vitesse 10m



Figure 1. Setup pour la préparation d'un 10m Sprint test.

Figure N°2.8 : test de vitesse 10m

But de l'épreuve: Tout d'abord, un test de course sur 10 mètres, déjà utilise notamment par Wilson, Newton, Murphy, Humphries (1993). Celui-ci se déroule avec un départ arrêté, le pied derrière une ligne blanche. Le joueur démarre au signal de l'expérimentateur et dépasse une ligne située 10 mètres devant lui. Le temps réalisé sur cette distance semble être un bon indicateur de performance d'après l'étude de Cometti et al. (2001)

Principe de l'épreuve:(le même principe que le test précédent sauf qu'il s'effectue sur une distance de 10m).

Matériel

Terrain plat, Chronomètre, Deux plots, sifflot.

Résultat : Deux (02) essais sont autorisés et on inscrit la meilleure performance.

II.5.5.3. Test mesurant la capacité de force :

- **Épreuves mesurant la force explosive des membres supérieurs :**

Epreuve de traction à la barre fixe :

Figure N°2.9: test T.I.B.F

But de l'épreuve : Mesurer la capacité de force endurance des membres supérieurs

Principale de l'épreuve : C'est une épreuve qui permet d'apprécier l'effort de type anaérobie alactique ce reliant a partir de la dégradation de l'adénosine triphosphate (ATP) et créatine

Phosphate (CP) se trouvant au niveau des fibres musculaires.

Caractéristiques : c'est une épreuve qui consiste à réaliser des tractions à la barre fixe le maximum de fois.

Protocole : La barre est fixée à une hauteur, telle que le sportif pourra exercer une prise lorsque les bras et les Jambes sont en extension complète. Les pieds ne touchant pas le sol, le sportif devra s'agrippé a la barre, les paumes de la main en avant.

Après fixation de la position pendulaire, il soulève son corps a la force des bras jusqu'a placer son menton au dessus de la barre, puis redescend son corps complètement Jusqu'a la position de départ. Répéter l'exercice autant de fois possible.

Matériel :

Sarre fixe (05 cm) de diamètre.

Résultat: Un seul essai est autorisé ; on comptabilise le nombre de réception effectué.

5.2.4. Test mesurant la force explosive des membres inférieurs :

Epreuve de squat jump «SJ»:



Figure N°2.10 : Squat Jump

But de l'épreuve: Réaliser un Squat Jump pour mesurer la détente sèche non pliométrique, sans étirement.

Principe de l'épreuve: Le sujet commence le test en position fléchie à 90 (articulation du genou) pour effectuer une « poussée » maximale vers le haut. Les mains sont sur les hanches pour éviter une participation des bras (2 essais). Ce saut mesure la qualité de démarrage en partant arrêté.

Caractéristiques: En centimètres, est lié à la force concentrique maximale volontaire des membres inférieurs du sujet.

- **Le Counter mouvement Jump**

Epreuve de Contre mouvement Jump



Figure N°2.11 : contre mouvement jump (CMJ)

But de l'épreuve : Mesure la détente pliométrique avec étirement (intervention de l'élasticité musculaire).

Principe de l'épreuve: Position de départ Debout, jambes tendues avec les mains sur les hanches (CMJJ), On laisse le joueur libre de plier ses Jambes et de réagir en poussant (2 essais).

Caractéristiques : mesure de l'évaluation verticale du sujet avec étirement musculaire préalable.

- **Counter mouvement Jump avec bras : (CMJB)**

Epreuve de Contremouvement Jump avec bras : (CMJB)



Figure N°2.12: contre mouvement jump avec bras (CMJB)

But de l'épreuve : Ce test mesure principalement la puissance des cuisses.

Principe de l'épreuve: est le même saut que le précédent mais en s'aidant des bras. Nous voyons ainsi si les bras sont bien utilisés lors des sauts (2 essais).

Caractéristiques : mesure de l'évaluation verticale du sujet avec étirement musculaire préalable.

Matériel :

Plateforme de détente verticale de type Chrono-Jump.

Résultat:

Deux (02) essais sont autorisés et on inscrit la meilleure performance.

II.5.5.4. Test mesurant la capacité de coordination :

- Épreuve de coordination spécifique AKRAMOV avec ballon :

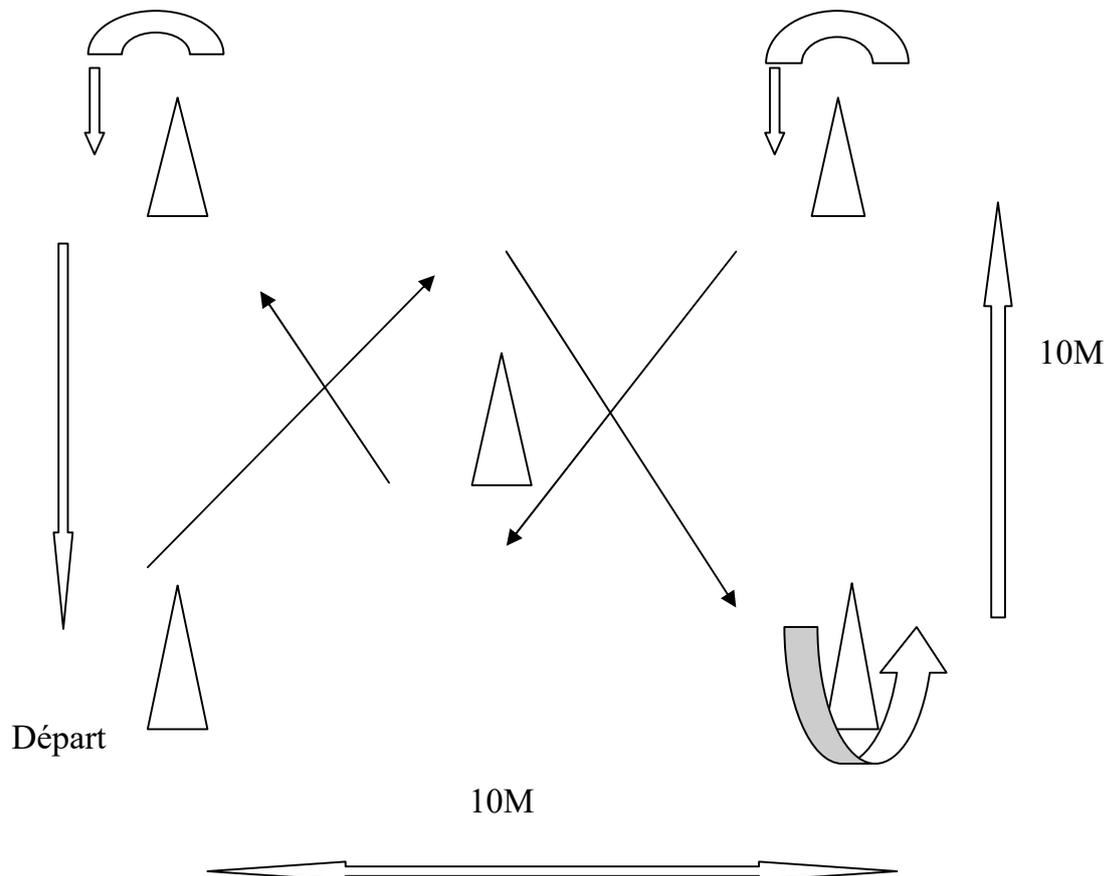


Figure 2.13 : Épreuve de coordination spécifique AKRAMOV avec ballon

But de l'épreuve: mesuré la vitesse de maitrise de ballon.

Principe de l'épreuve: Elle permet d'évaluer la vitesse de coordination entre déplacement et maitrise de ballon dans un espace matérialiser

Caractéristiques: l'épreuve consiste a réaliser un parcours matérialiser en forme de « huit» une conduite de balle le plus rapidement possible avec un départ debout le nombre de touches de bale n'est pas limité.

Protocole : Le sujet est informé qu'il doit conduire le ballon le plus rapidement possible dans le circuit en forme de « huit » Le chronométreur se met à l'extrémité de la ligne d'arrivée ; le sujet part en position de départ debout, après un signal, pour contourner les cinq (05) plots.

Matériel:

Cinq (05) plots,
Ballon,
Chronomètre,
Claquoir ou sifflet,
Décamètre.

Résultat:

Deux (02) essais sont autorisés, la meilleure performance c'est prise en considération.

II.5.5.5. Test mesurant la capacité souplesse :

- Epreuve de la souplesse V-test



Figure 2.14 : test de la souplesse v test

But de l'épreuve : mesure la capacité de souplesse

Principe de l'épreuve : c'est une épreuve qui permet de évaluer la mobilité complexe des muscles de tronc (colon vertébrale) et jambe (muscle postérieur de la cuisse ischio-jambier et muscle de mollet, triceps surale). Se réalisant dans des conditions de travail anaérobie alactique.

Caractéristiques : l'épreuve consiste à réaliser une flexion maximal de tronc en avant et extension des bras en avant position assise

Matériels :

Tapis

Règle graduée collé sur le tapis

Résultat : Un seul essai est autorisé, on note la distance d'extension des mains sur la règle graduée

II.5.6.Méthode de calcul statistique :

- **Partie descriptive :**

Pour le traitement des données recueillies, nous avons calculé la moyenne arithmétique l'écart type, la variance et le coefficient de variation (champley, 2004).

a) la moyenne arithmétique : sommes des valeurs mesurées divisées par leur nombre, elle détermine la valeur moyenne d'une série de calcul.

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

n : Nombre de sujets

x_i : valeur mesurée

b) l'écart type : nous renseigne sur la dispersion des valeurs autour de la moyenne.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

n : nombre de sujets

x : valeur mesuré

\bar{x} : Valeur moyenne de groupe

c) Variance : en rapport direct avec l'écart type, elle nous renseigne fluctuation des valeurs autour de la moyenne

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

d) coefficient de variation: sans dimensions et indépendant des unités choisies, il permet de comparer des séries statistiques exprimée en pourcentage, l'évaluation se fait comme suit :

$$cv = \frac{\sigma}{\bar{x}} 100$$

- $Cv \leq 10\%$; grande homogénéité
- Cv compris entre 10% et 20% ; moyenne homogénéité
- $Cv \geq 20\%$ grande homogénéité.

Partie analytique

Comparaison entre les deux moyennes :

La question peut se poser si le résultat des moyennes est différent. Cette différence peut-être le fait du hasard comme elle peut être un fait significatif. Pour évaluer la signification de la différence existante entre deux moyennes arithmétique, on utilise le test de student pour le calcul des moyennes de deux échantillons appariés (lorsque un groupe est testé deux fois).

Calculé selon la formule suivante :

$$T_c = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad \text{pour } n=30$$

$T_c = t$ calculé

\bar{x}_1 et \bar{x}_2 = moyenne arithmétique des échantillons comparés.

σ_1 et σ_2 = écart type des échantillon comparés.

n = nombre d'échantillon

Le critère de student calculé (T_c) est comparé au critère de student tabulé (T_t) qui est indiqué sur plusieurs niveaux de signification.

Nous pouvons tirer des déductions suivantes :

Si $T_c > T_t$ la différence est significative.

Si $T_c < T_t$ La différence est non significative.

Nous avons eu recours à l'analyse de corrélation de Bravais-Pearson pour déterminer les corrélations existantes entre les paramètres morphologiques et les tests physiques.

L'analyse de corrélation de Bravais-Pearson calcule le coefficient de corrélation entre deux variables numériques lorsque les mesures de chaque variable sont observées pour

chacun des sujets de l'échantillon N. (l'absence d'observation sur l'un quelconque des sujets entraîne la non prise en compte de cet objet dans l'analyse).

Le coefficient de corrélation, permet de savoir dans quelle mesure deux variables numériques « varient ensemble ». Le coefficient de corrélation est échelonné de façon à ce que sa valeur ne soit pas dépendante des unités dans lesquelles sont exprimées les deux variables numériques. (Prenons l'exemple de deux variables numériques qui sont le poids et la hauteur).

La valeur du coefficient de corrélation doit être comprise entre -1 et +1 inclus

La formule de coefficient de corrélation d'échantillonnage de Pearson, r, est

$$r = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}}$$

Où x et y sont les moyennes d'échantillon moyenne (variable 1) et moyenne (variable 2).

- ✓ Si les valeurs élevées d'une variable ont tendance à suivre les valeurs élevées de l'autre variable (on parle de corrélation positive).
- ✓ Si les valeurs faible d'une variable ont tendance à suivre les valeurs élevées de l'autre variable (on parle de corrélation négative).
- ✓ Si les valeurs des deux variables sont liées (corrélation proche de zéro).

Pour tous les calculs effectués, nous avons utilisé les logiciels de statistiques Excel 2007 et statistica version 12.

II.5.7.Déroulement de la recherche :

L'organisation de notre travail de recherche est présentée sur le tableau suivant :

Tableau N° II. 3 : Tableau d'organisation du travail et de la recherche

Tests	Protocoles	Lieu	Date	Heure	Equipe
T1	Mesures anthropométriques	Stade 1 ^{er} novembre Tizi-Ouzou	08/03/2020	De 17H à 18H30	JSK
T2	Tests physiques	Stade 1 ^{er} novembre Tizi-Ouzou	11/03/2020	De 17H à 18H30	JSK
T1	Mesures anthropométriques	Stade bensiam hussein dey	10/02/2020	De 18h à 19H30	NAHD
T2	Tests physiques	Stade bensiam hussein dey	17/02/2020	De 18h à 19H30	NAHD

Chapitre III

Présentation et discussion des résultats

Dans ce troisième chapitre on va présenter en premier lieu les différences significatives dans les paramètres morphologiques par compartiment de jeu, ensuite les différences significatives dans les performances physiques par compartiment de jeu enfin les corrélations significatives entre paramètres morphologique et les performances physiques.

III.1 Présentations des résultats :

III.1.1. Résultat mesures anthropométriques :

III.1.1.1. Résultat du poids :

Tableau N° 3.1 : Résultats du poids par compartiment de jeu.

Poids				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	83,16	69,03	67,37	67,27
Ecart type	13,24	5,58	5,32	7,98
CV	15,92	8,09	7,90	11,86

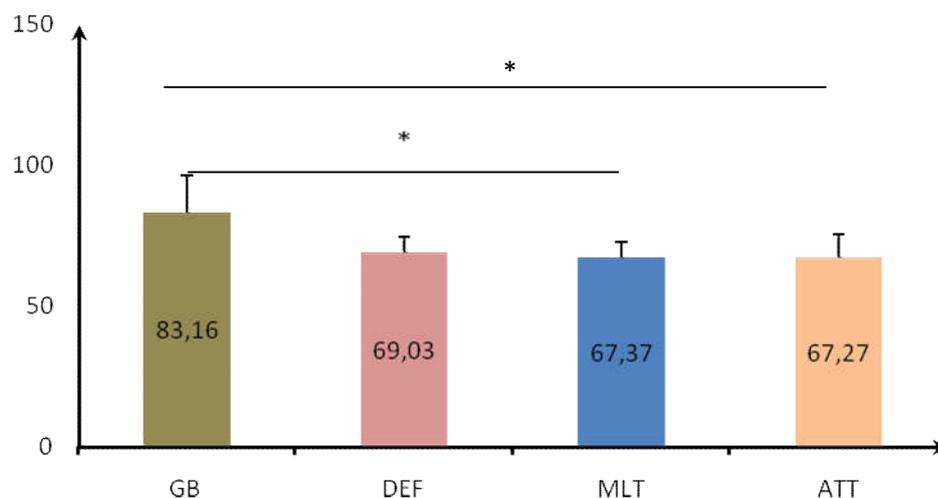


Figure N° : 3.1 : résultats du poids

Les résultats du poids enregistré indiquent que les GB ont la plus grande moyenne dans le poids avec une valeur de $83,16 \pm 13,24$ puis les DEF avec une valeur de $69,03 \pm 5,58$ Suivi par les MLT qui ont eux une valeur de $67,37 \pm 5,32$ et enfin on trouve les ATT avec $67,27 \pm 7,98$.

Les cv affichent que les DEF et MTR ont une grande homogénéité avec des valeurs (8,09% ; 9,90%)

Tandis que pour les GB et les ATT nous observons un degré d'homogénéité moyen avec des valeurs de (15,92% ; 11,86%).

L'analyse statistique par le biais de la T de student démontre l'existence de différences significatives entre les GB et MLT a p 0,05 et entre GB et ATT a P a p 0,05.

Tableau N°3.2 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu du poids

POIDS			
	T calculé	T tabulé	Signification
GB- MLT	2,5814035	0,04934809	S a p 0,05
GB- ATT	2,44828549	0,04990681	S a p 0,05

S : différence significative

III.1.2. Résultat de la taille

Tableau N°3.3 : Résultats de la taille par compartiment de jeu.

Taille (cm)				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	180,76	176,13	174,56	174,96
Ecart type	6,29	6,13	5,21	6,18
CV	3,48	3,48	2,99	3,53

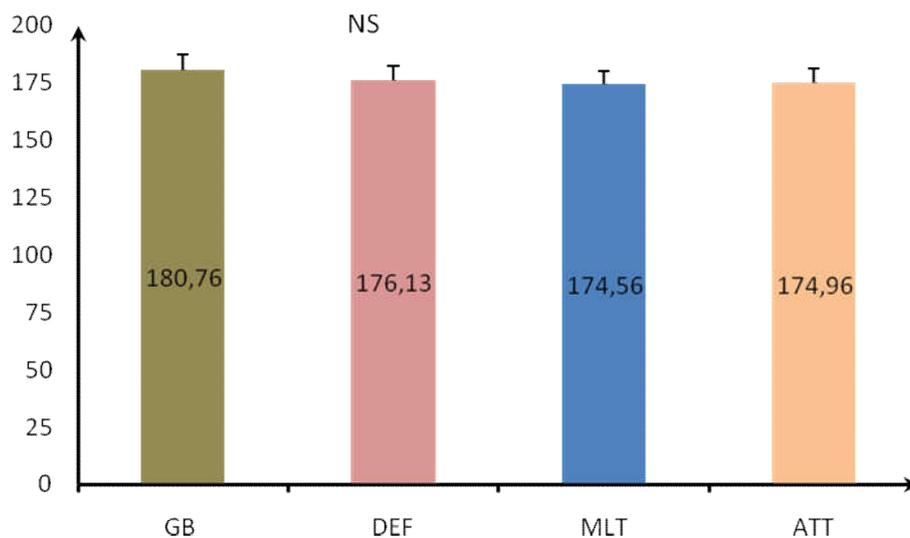


Figure N° 3.2 : Résultat de la taille

Les résultats de la taille indique que les GB ont enregistré la plus grande moyenne avec une valeur de $180,76 \pm 6,29$ suivi des DEF avec une valeur de $176,13 \pm 6,13$ puis les ATT avec une valeur de $174,96 \pm 6,18$ et enfin on trouve les MLT avec une valeur de $174,56 \pm 5,21$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une grande homogénéité pour tous les compartiments de jeu. CV= (GB : 3,48 DEF : 3,48 MLT : 2,99 ATT : 3,53).

T student démontre l'absence totale des différences significatives entre les différents compartiments de jeu. $p > 0,05$.

III.1.3. Résultat de la Masse Musculaire (kg) :

Tableau N°3.4 : Résultats de la masse musculaire (kg) par compartiment de jeu.

MM (KG)				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	36,86	30,86	30,00	30,19
Ecart type	6,90	2,99	2,46	2,99
CV	18,72	9,70	8,20	9,89

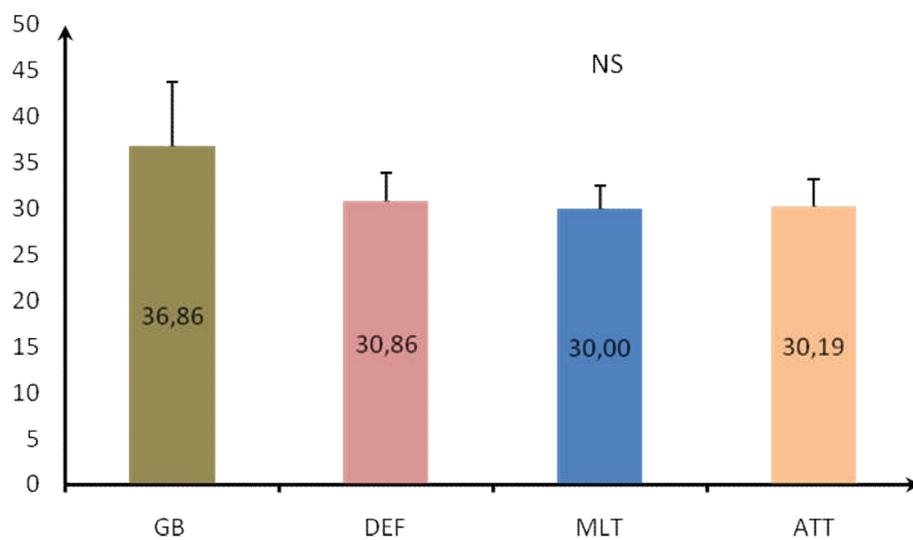


Figure N° 3.3 : résultat de la masse musculaire (kg)

En masse musculaire les résultats enregistrés affichent que la moyenne des GB st la plus élevée avec une valeur de $36,86 \pm 6,90$ suivi par les DEF avec une valeur de $30,86 \pm 2,99$ après on trouve les ATT avec une valeur de $30,19 \pm 2,99$ ensuite les MLT en dernière position avec une valeur de $30 \pm 2,46$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une grande homogénéité pour les DEF MLT ATT CV= (DEF 9,70 MLT 8,20 ATT 9,89) tandis que les GB démontre une homogénéité moyenne Cv= (GB 18,72).

La T student démontre l'absence totale des différences significatives entre les différents compartiments de jeu. $p > 0,05$.

III.1.4. Résultat de la Masse Musculaire % :

Tableau N°3.5 : Résultats de la masse musculaire (%) par compartiment de jeu.

MM %				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	44,27	44,77	44,62	45,08
Ecart type	4,34	3,23	3,21	3,39
CV	9,81	7,23	7,19	7,52

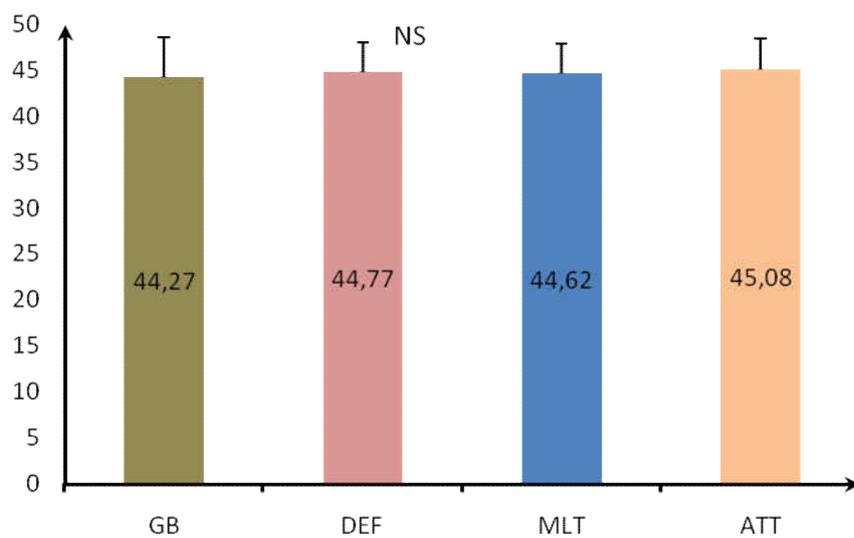


Figure N° 3.4 : Résultat de la masse musculaire %

En ce qui concerne la masse musculaire en pourcentage les résultats enregistrés indiquent que la moyenne des ATT est la plus élevée avec une valeur de $45,08 \pm 3,39$ suivi par les DEF avec une valeur de $44,77 \pm 3,23$ puis les MLT avec une valeur de $44,62 \pm 3,21$ ensuite les GB avec une valeur de $44,27 \pm 4,34$.

le coefficient de variation enregistré démontre une grande homogénéité pour tous les compartiments de jeu. CV= (GB 9 ,81 DEF 7,23 MLT 7,19 ATT 7,52).

T student démontre l'absence totale des différences significatives entre les différents compartiments de jeu. $p > 0,05$.

III.1.5. Résultat de la Masse Musculaire (kg) :

Tableau N°3.6 : Résultats de la masse osseuse (kg) par compartiment de jeu.

MO KG				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	11,33	10,60	10,86	10,51
Ecart type	2,04	0,93	0,92	1,02
CV	17,97	8,76	8,47	9,68

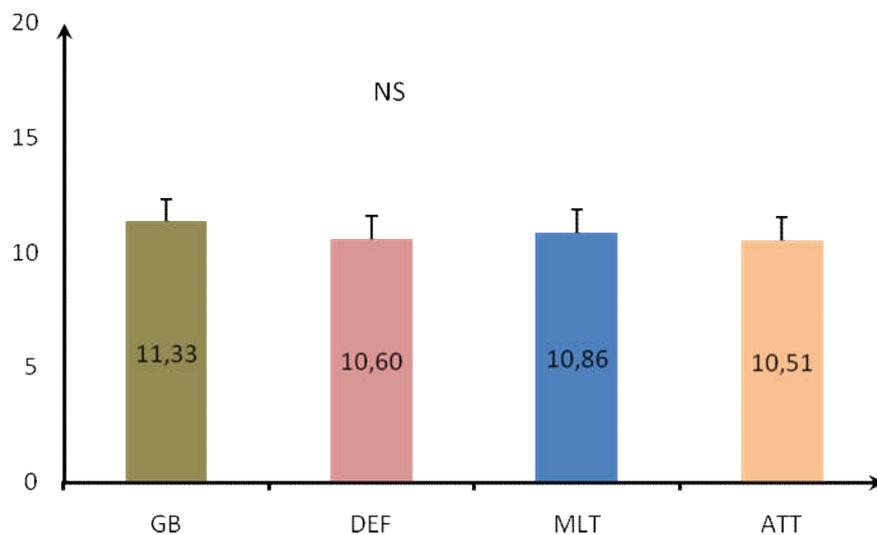


Figure N° 3.5 : Résultat masse osseuse kg

Le graphe du résultat de masse osseuse indique que les GB ont la plus grande moyenne avec une valeur de $11,33 \pm 2,04$ et on deuxième position on trouve les MLT avec une valeur de $10,86 \pm 0,92$ après on trouve les DEF avec une valeur de $10,60 \pm 0,93$ ensuite les ATT occupent la dernière position avec une valeur de $10,51 \pm 1,02$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une grande homogénéité pour tous les compartiments de jeu. CV= (DEF 8,76 MLT 8,47 ATT 9,68) tandis que un homogénéité moyenne pour les GB CV=(GB 17,97) .

T student démontre l'absence totale des différences significatives entre les différents compartiments de jeu. $p > 0,05$.

III.1.6. Résultat de la Masse Osseuse (%) :

Tableau N°3.7 : Résultats de la masse osseuse (%) par compartiment de jeu.

MO %				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	13,70	15,40	16,14	15,70
Ecart type	1,89	1,38	1,08	1,24
CV	13,82	8,99	6,72	7,91

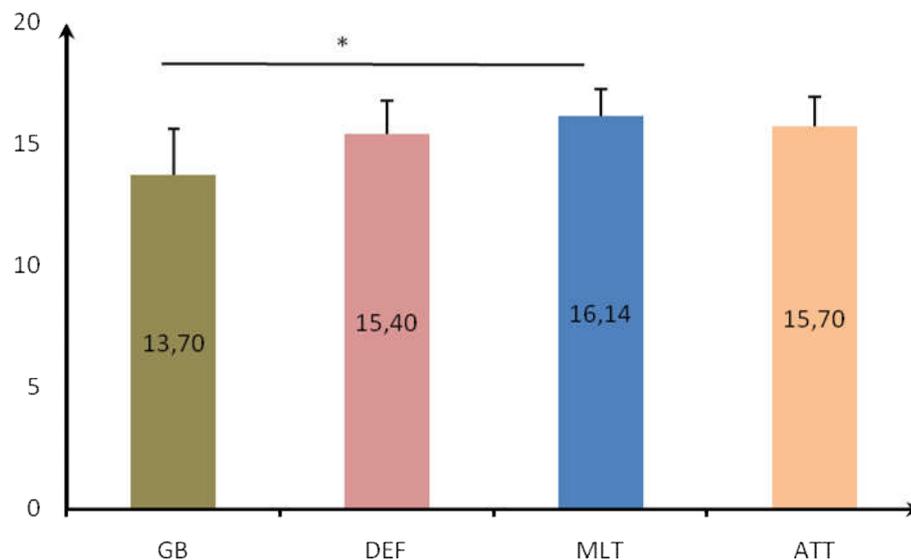


Figure N° 3.6 : Résultat masse osseuse %

En ce qui concerne la masse osseuse en pourcentage les résultats enregistrés indiquent que la moyenne des MLT est la plus élevée avec une valeur de $16,14 \pm 1,08$ après les ATT avec une valeur de $15,70 \pm 1,24$ puis les DEF avec une valeur de $15,40 \pm 1,38$ ensuite les GB avec une valeur de $13,70 \pm 1,89$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une grande homogénéité pour tous les compartiments de jeu. CV= (DEF 8,99 MLT 6,72 ATT 7,91) tandis que une homogénéité moyenne pour les GB CV= (GB 13,82).

T student démontre l'absence totale des différences significatives entre les différents compartiments de jeu. $p > 0,05$ sauf entre le poste GB avec MLT démontre l'existence de différences significatives entre les GB et MLT a $p = 0,05$.

Tableau N°3.8 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu de la masse musculaire (%).

MO %			
	T calculé	T tabulé	Signification
GB- MLT	2,57058183	-2,70281667	S a $p = 0,05$

S : différence significative

III.1.7. Résultat de la Masse Adipeuse (%) :

Tableau N°3.9 : Résultats de la masse osseuse (%) par compartiment de jeu.

MA %				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	21,51	17,80	16,43	17,20
Ecart type	4,38	3,66	4,26	4,01
CV	20,37	20,55	25,91	23,32

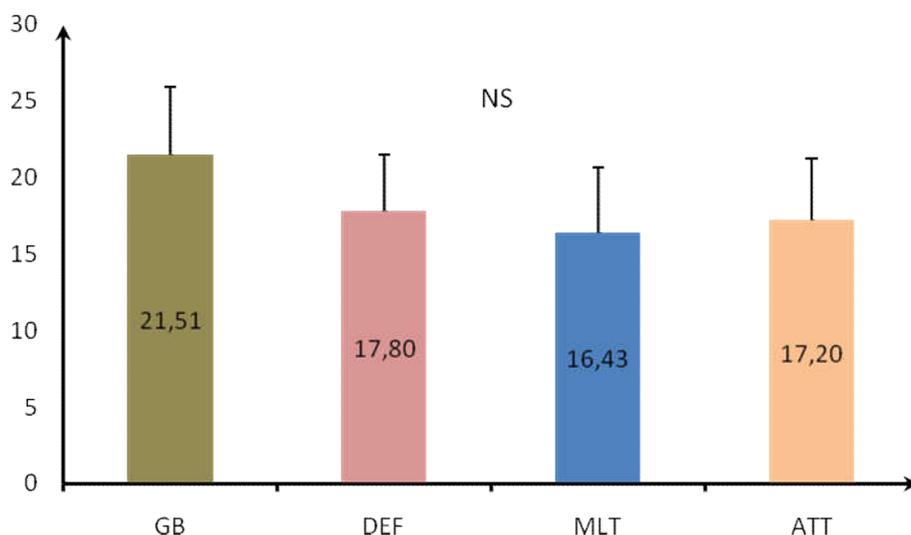


Figure N° 3.7 : Résultat de la masse adipeuse %

En ce qui concerne la masse adipeuse en pourcentage les résultats enregistrés indiquent que la moyenne des GB est la plus élevée avec une valeur de $21,51 \pm 4,38$ après les DEF avec une valeur de $17,80 \pm 3,66$ puis les ATT avec une valeur de $17,20 \pm 4,01$ ensuite les MLT avec une valeur de $16,43 \pm 4,26$

Le coefficient de variation enregistré démontre une hétérogène pour tout les compartiments de jeu. CV= (GB 20,37 DEF 20,55 MLT 25,91 ATT 23,32).

T student démontre l'absence totale des différences significatives entre les différents compartiments de jeu. $p > 0,05$.

III.1.8. Résultat de la Masse Adipeuse (kg) :

Tableau N°3.10 : Résultats de la masse adipeuse (kg) par compartiment de jeu.

MA (KG)				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	18,17	12,37	11,13	11,73
Ecart type	5,79	3,15	3,41	3,91
CV	31,88	25,46	30,64	33,34

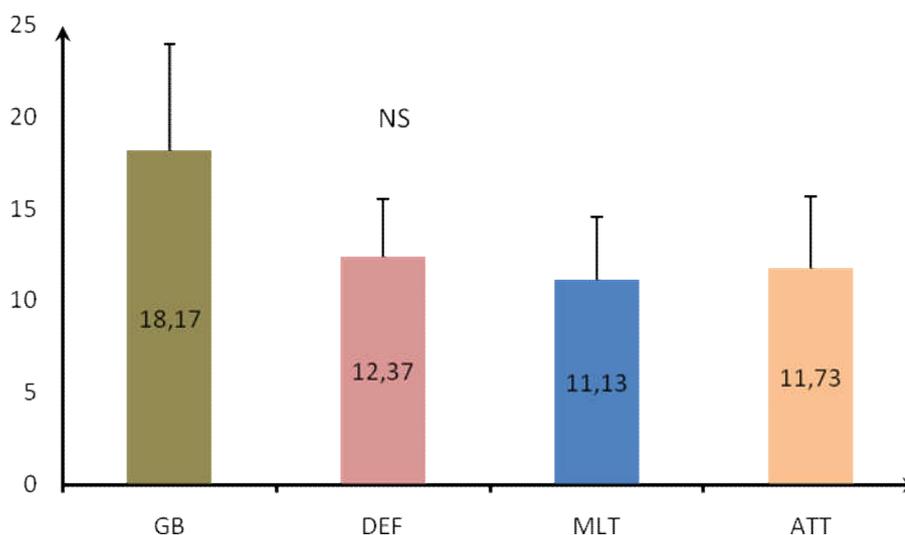


Figure N°3.8 : résultat de la masse adipeuse kg

En masse adipeuse les résultats enregistrés affichent que la moyenne des GB st la plus élevée avec une valeur de $18,17 \pm 5,79$ suivi par les DEF avec une valeur de $12,37 \pm 3,15$ après on trouve les ATT avec une valeur de $11,73 \pm 3,91$ ensuite les MLT en dernière position avec une valeur de $11,13 \pm 3,15$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une grande homogénéité pour les DEF MLT ATT

CV= (GB 31,88 DEF 25,46 MLT 30,64 ATT 33,34)

T student démontre l'absence totale des différences significatives entre les différents compartiments de jeu a $p > 0,05$.

III.2. Résultats des tests physiques :

II.2.1. Résultat V Test :

Tableau N°3.11 : Résultats de V test par compartiment de jeu.

V TEST				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	5,8	6,38	5,92	4,33
Ecart type	9,52	9,51	8,89	4,61
CV	164,20	149,24	150,22	106,38

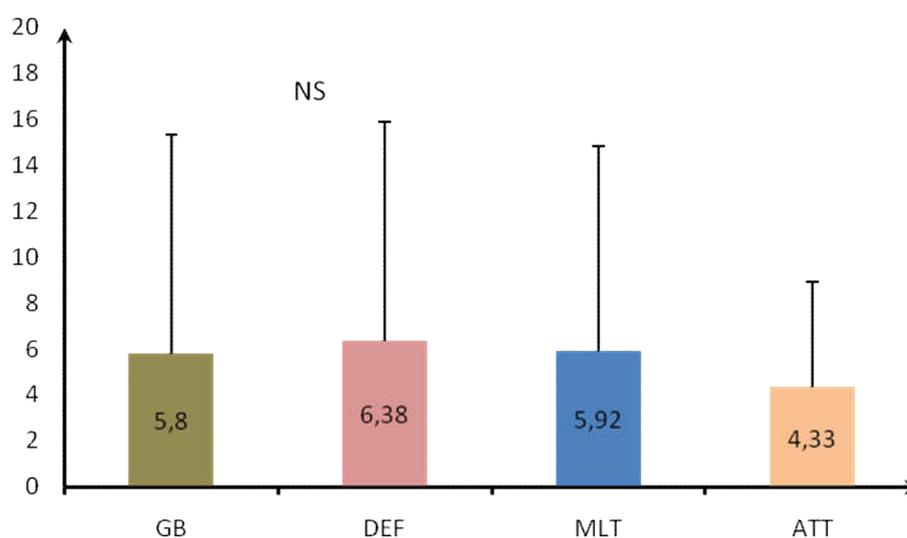


Figure N° 3.9 : Résultat de la souplesse V test

En test de souplesse v test les résultats enregistrés affichent que la moyenne des DF est la plus élevée avec une valeur de $6,38 \pm 9,51$ suivi par les MLT avec une valeur de $5,92 \pm 8,89$ après on trouve les GB avec une valeur de $5,8 \pm 9,52$ ensuite les ATT occupent la dernière position avec une valeur de $4,33 \pm 4,61$.

Le coefficient de variation enregistré a démontrée une grande homogénéité pour tout les compartiments de jeu $cv = (GB : 164,20 \text{ DEF} : 149,24 \text{ MLT} : 150,22 \text{ ATT} : 106,38)$

L'analyse statistique par le biais de la T de student démontre qu'il n'y'a pas de différences significatives entre GB/DEF DF/MLT MLT/ATT DEF/ATT. Mais d'autres part L'analyse

statistique par le biais de la T de student démontre l'existence de différences significatives entre les GB et MLT et GB /ATT a p 0,05.

III.2.2.Résultat du test T.B.I.F :

Tableau N°3.12 : Résultats de test T.B.I.F par compartiment de jeu.

TEST T.B.F				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	15,6	15,63	16,75	16,67
Ecart type	6,66	7,91	4,65	5,27
CV	42,67	50,60	27,78	31,61

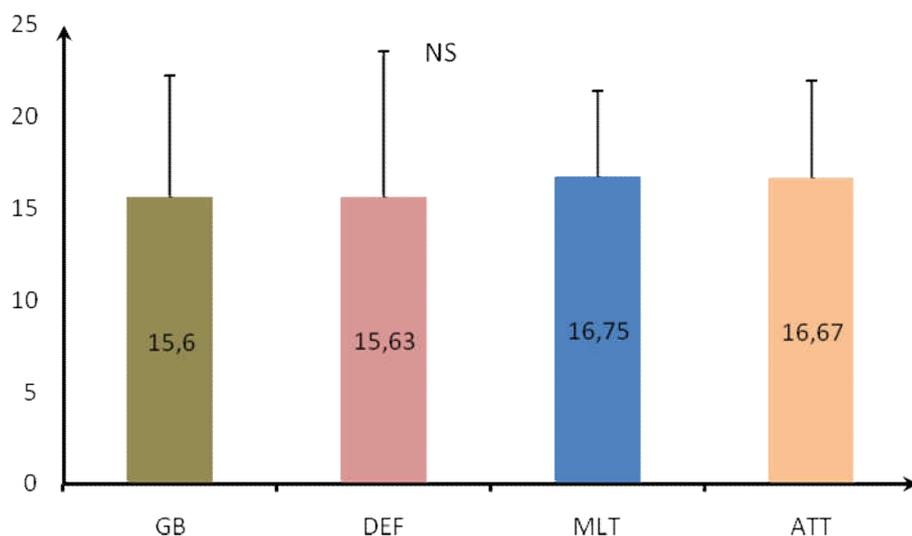


Figure N° 3.10 : résultat du test T.B.F

L'analyse des résultats enregistrés dans le test de T. Barre fixe montre que la moyenne des MLT est la plus élevée avec une valeur de $16,75 \pm 4,65$ et on deuxième position on trouve les ATT avec une valeur de $16,67 \pm 5,27$ puis les DEF occupent la troisième position avec une valeur de $15,63 \pm 7,91$ et en dernière position on trouve les GB avec une valeur de $15,6 \pm 6,66$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une homogénéité moyenne dans tous les compartiments de jeu $cv = (GB : 42,67 \text{ DEF} : 50,60 \text{ MLT} 27,78 \text{ ATT} 31,61)$

L'analyse statistique par le biais de la T de student démontre qu'il n'existe aucune signification entre les compartiments de jeu $p > 0,05$.

III.2.3. Résultat du Test de Coordination :

Tableau N°3.13 : Résultats du test de coordination par compartiment de jeu.

Test de coordination				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	16,50	15,36	15,20	14,93
Ecart type	1,50	1,27	1,05	0,86
CV	9,08	8,26	6,89	5,75

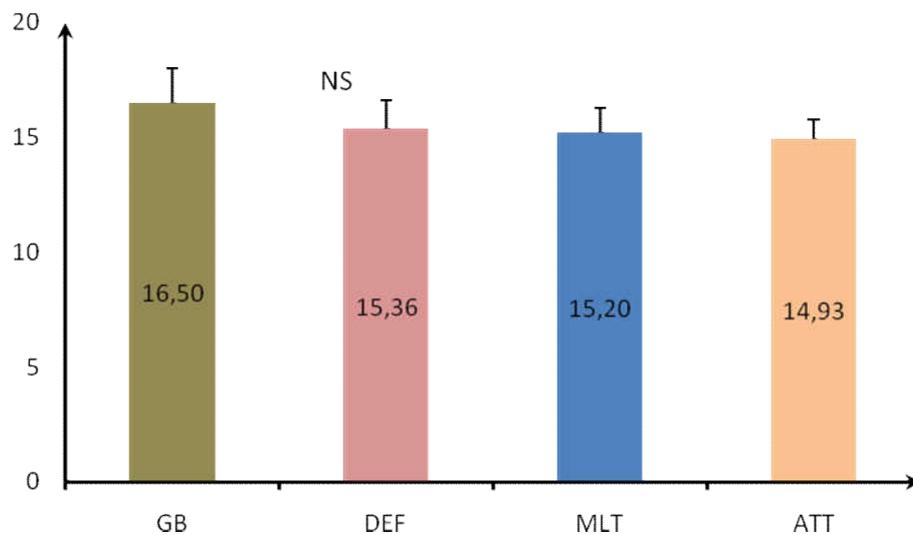


Figure N° 3.11 : résultat du test de coordination

En ce qui concerne le test de coordination les résultats indiquent que la moyenne des GB est la plus élevée avec une valeur de $16,50 \pm 1,50$ suivi par les DEF avec une valeur de $15,36 \pm 1,27$ ensuite les MLT avec une moyenne de $15,20 \pm 1,05$ et en dernière position les ATT avec une moyenne de $14,93 \pm 0,86$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une homogénéité grande dans tous les compartiments de jeu $CV = (GB : 9,08 \text{ DEF} : 8,26 \text{ MLT} : 6,89 \text{ ATT} : 5,75)$

L'analyse statistique par le biais de la T de student démontre qu'il n'existe aucune signification entre les compartiments de jeu à $p > 0,05$.

III.2.4. Résultat du Test vitesse 30m :

Tableau N°3.14 : Résultats du test vitesse 30m par compartiment de jeu.

Test vitesse 30m				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	4,81	4,78	4,76	4,70
Ecart type	0,17	0,15	0,29	0,12
CV	3,55	3,23	6,08	2,56

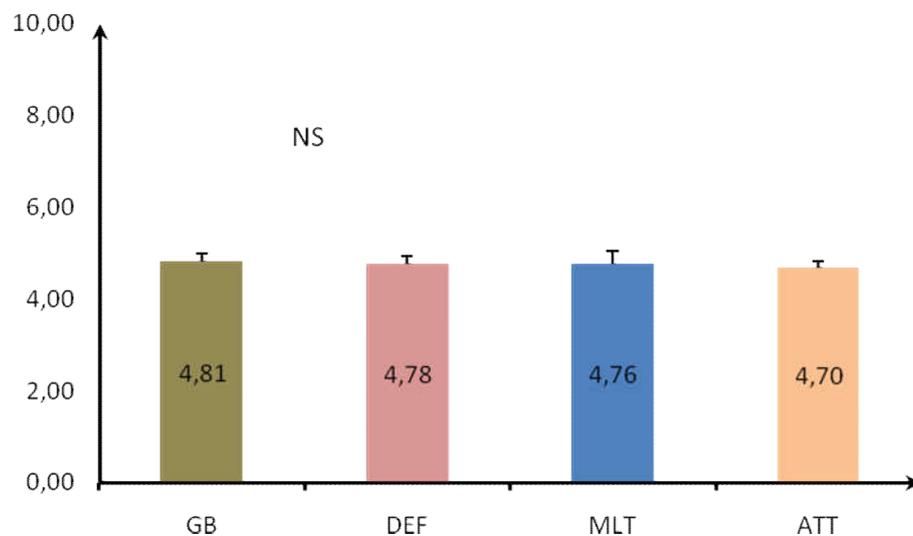


Figure N° 3.12 : résultat de test de 30m vitesse

Pour le test de vitesse 30m les résultats enregistrés dans le temps indiquent que les GB ont marqués la plus grande moyenne avec une valeur de $4,81 \pm 0,17$ suivi par les DEF $4,78 \pm 0,15$ ensuite les MLT $4,76 \pm 0,29$ et en dernière position les ATT avec une valeur de $4,70 \pm 0,12$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une grande homogénéité dans tous les compartiments de jeu CV= (GB : 3,55 DEF : 3,23 MLT : 6,08 ATT : 2,56).

L'analyse statistique par le biais de la T de student démontre qu'il n'existe aucune signification entre les compartiments de jeu $p > 0,05$.

III.2.5. Résultat de Test vitesse 10m :

Tableau N°3.15 : Résultats de test vitesse 10m par compartiment de jeu.

Test vitesse 10 m				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	2,17	2,16	2,20	2,09
Ecart type	0,15	0,17	0,25	0,22
CV	6,86	8,02	11,15	10,65

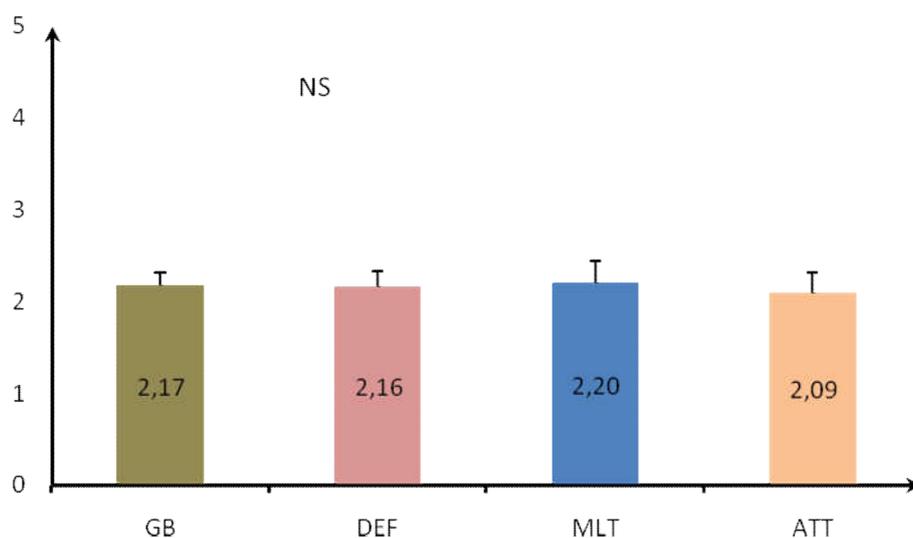


Figure N° 3.13 : résultat du test 10m vitesse

Pour le test de vitesse 10m les résultats enregistrés dans le temps indiquent que les MLT ont marqué la plus grande moyenne avec une valeur de $2,20 \pm 0,25$ suivi par les GB $2,17 \pm 0,15$ ensuite les DEF $2,16 \pm 0,17$ et en dernière position les ATT avec une valeur de $2,09 \pm 0,22$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une homogénéité moyenne entre les MLT et les ATT en contre partie une homogénéité grande entre les GB et DEF.

L'analyse statistique par le biais de la T de student démontre qu'il n'existe aucune signification entre les compartiments de jeu $p > 0,05$.

III.2.6. Résultat de test CMJ Hauteur :

Tableau N°3.16 : Résultats de test CMJ hauteur par compartiment de jeu.

Force des membres inférieurs CMJ Hauteur				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	34,15	33,00	33,62	36,21
Ecart type	5,07	5,13	4,22	4,27
CV	14,86	15,55	12,55	11,79

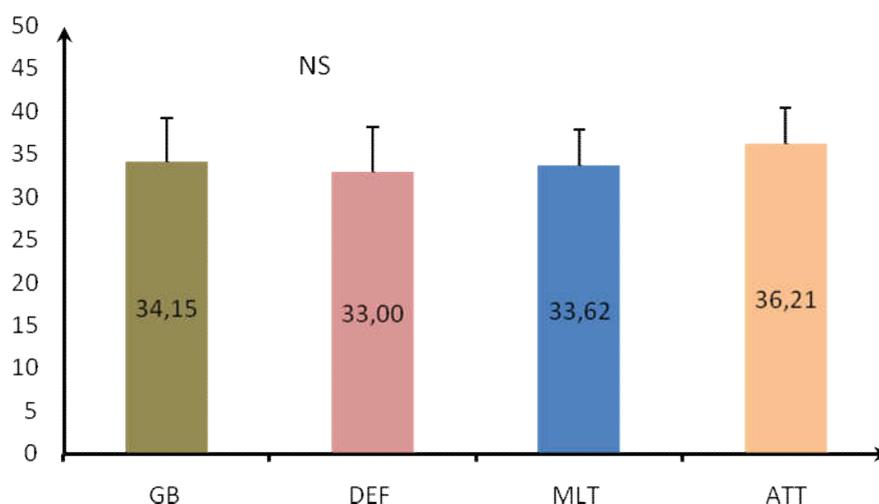


Figure N° 3.14 : Résultat CMJ Hauteur

En ce qui concerne le test de CMJ, les résultats enregistrés indiquent que la moyenne des ATT est la plus élevée avec une valeur de $36,21 \pm 4,27$. Les GB enregistrent une moyenne avec une valeur de $34,15 \pm 5,07$, suivis par les DEF avec une valeur de $33,62 \pm 4,22$ ensuite les DEF avec une valeur de $33 \pm 5,13$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une homogénéité moyenne dans tous les compartiments des jeux. (GB 14,86 DEF 15,55 MLT 12,55 ATT 11,79).

L'analyse statistique de T student démontre qu'il n'y a pas de différences significatives entre tous les compartiments de jeu.

III.2.7. Résultat de test CMJ Puissance :

Tableau N°3.17 : Résultats de test CMJ puissance par compartiment de jeu.

Force des membres inferieurs CMJ Puissance				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	1004,62	847,41	863,28	874,97
Ecart type	249,66	89,34	76,54	76,30
CV	24,85	10,54	8,87	8,72

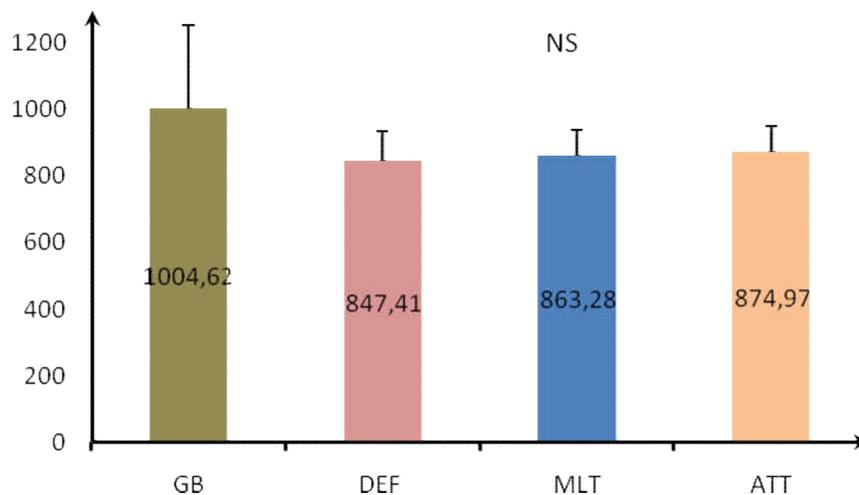


Figure N° 3. 15 : Résultat du test CMJ Puissance

L'analyse des résultats enregistrés dans le test de CMJ montre que la moyenne des GB est la plus élevée avec une valeur de $1004,62 \pm 249,66$ et en deuxième position on trouve les ATT avec une valeur de $874,97 \pm 76,30$ suivi par les MLT avec une valeur de $863 \pm 76,54$ ensuite les DEF avec une valeur de $847,41 \pm 89,34$.

Le coefficient de variation enregistré indique une grande homogénéité entre les MLT et les ATT (MLT 8,87 ATT 8,72) tandis qu'il démontre une homogénéité moyenne pour les DEF (10,54), et une hétérogénéité pour les GB (24,85).

L'analyse statistique par le biais de la T de student démontre qu'il n'y a pas de différences significatives entre tous les compartiments de jeu.

III.2.8. Résultat de test SJ Hauteur :

Tableau N°3.18 : Résultats de test SJ hauteur par compartiment de jeu.

Force des membres inférieurs SJ Hauteur				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	31,84	29,52	30,13	32,40
Ecart type	5,207	4,97	3,79	5,15
CV	16,35	16,84	12,59	15,91

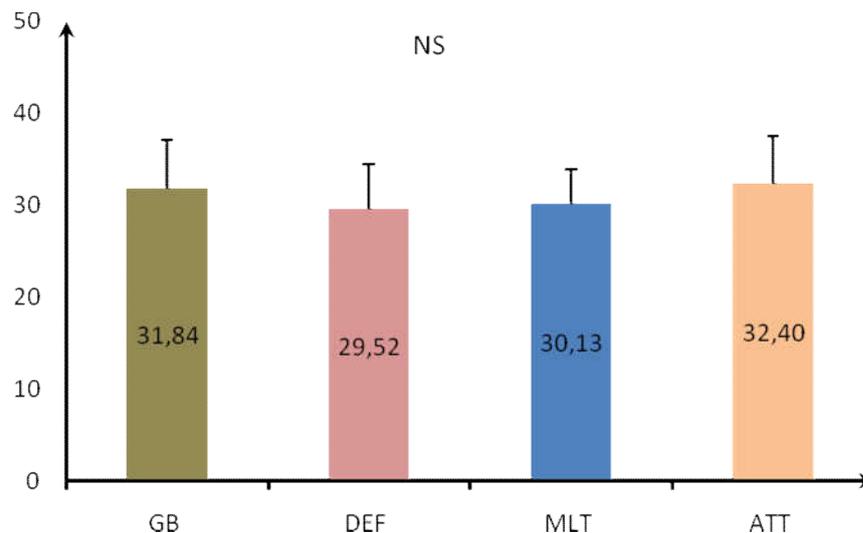


Figure N° 3.16 : résultat du test SJ Hauteur

Le graphe de test de Squat jump démontre que la moyenne des ATT est la plus élevée avec une valeur de $32,40 \pm 5,15$. Les GB enregistré une moyenne avec une valeur de $31,84 \pm 5,207$ suivi des MLT avec une valeur de $30,13 \pm 3,79$, ensuite les DEF avec une valeur de $29,52 \pm 4,97$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une homogénéité moyenne dans tous les compartiments des jeux. (GB 16,35 DEF 16,84 MLT 12,59 ATT 15,91).

L'analyse statistique T de student démontre qu'il n'y a pas de différences significatives entre tous les compartiments de jeu.

III.2.9. Résultat de test SJ Puissance :

Tableau N°3.19 : Résultats de test SJ puissance par compartiment de jeu.

Force des membres inférieurs SJ Puissance				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	972,16	804,48	803,18	734,08
Ecart type	244,70	86,67	77,34	262,64
CV	25,17	10,77	9,63	35,78

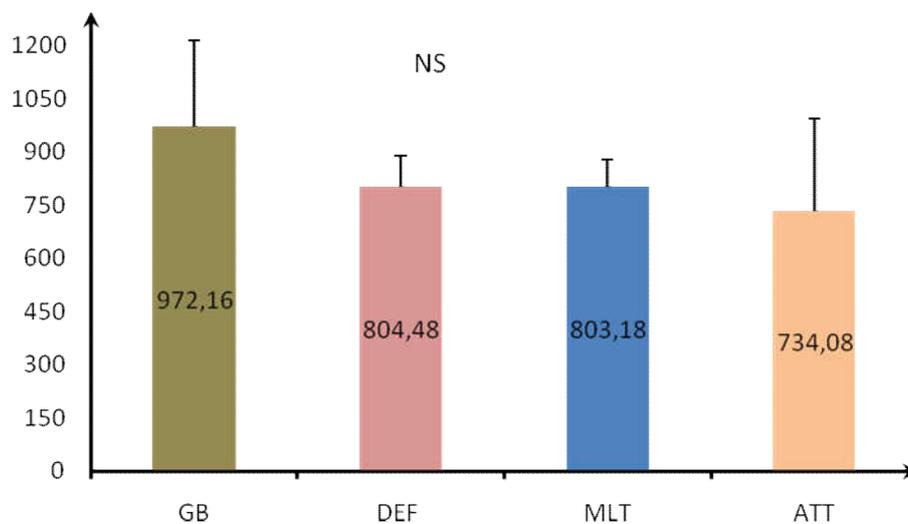


Figure N° 3.17 : résultat du test SJ Puissance

En ce qui concerne le test de squat jump, les résultats enregistrés indiquent que la moyenne des GB est la plus élevée avec une valeur de $972,16 \pm 244,70$. Les DEF enregistrent une moyenne avec une valeur de $804,48 \pm 86,67$, suivi par les MLT avec une valeur de $803,18 \pm 77,34$ ensuite les ATT avec une valeur de $734,08 \pm 262,64$.

Le coefficient de variation enregistré indique une hétérogénéité entre les GB et les ATT (GB 25,17 ATT 35,78) tandis qu'il démontre une homogénéité moyenne pour les DEF (10,77), et une grande homogénéité pour les MLT (9,63).

L'analyse statistique par le biais de la T de student démontre qu'il n'y a pas de différences significatives entre tous les compartiments de jeu.

III.2.10. Résultat de test CMJB Hauteur :

Tableau N°3.20 : Résultats de test CMJB hauteur par compartiment de jeu.

Force des membres inférieurs CMJB Hauteur				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	41,33	37,80	39,95	41,96
Ecart type	7,12	5,99	4,73	6,00
CV	17,23	15,86	11,84	14,29

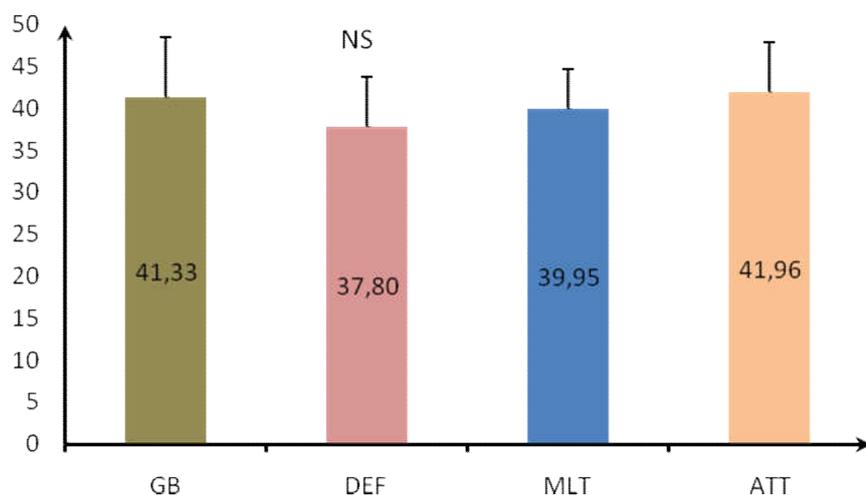


Figure N° 3.18 : Résultat CMJB Hauteur

L'analyse des résultats enregistrés dans le test de CMJB montre que la moyenne des ATT est la plus élevée avec une valeur de $41,96 \pm 6$ et en deuxième position on trouve les GB avec une valeur de $41,33 \pm 7,12$ suivi par les MLT avec une valeur de $39,95 \pm 4,73$ ensuite les DEF avec une valeur de $37,80 \pm 5,99$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une homogénéité moyenne dans tous les compartiments de jeu.

L'analyse statistique par le biais de la T de student démontre qu'il n'y a pas de différences significatives entre tous les compartiments de jeu.

III.2.11. Résultat de test CMJB Puissance :

Tableau N°3.20 : Résultats de test CMJB puissance par compartiment de jeu.

Force des membres inférieurs CMJB Puissance				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	1099,2	919	945,53	934,46
Ecart type	291,24	104,46	86,44	117,32
CV	26,50	11,37	9,14	12,55

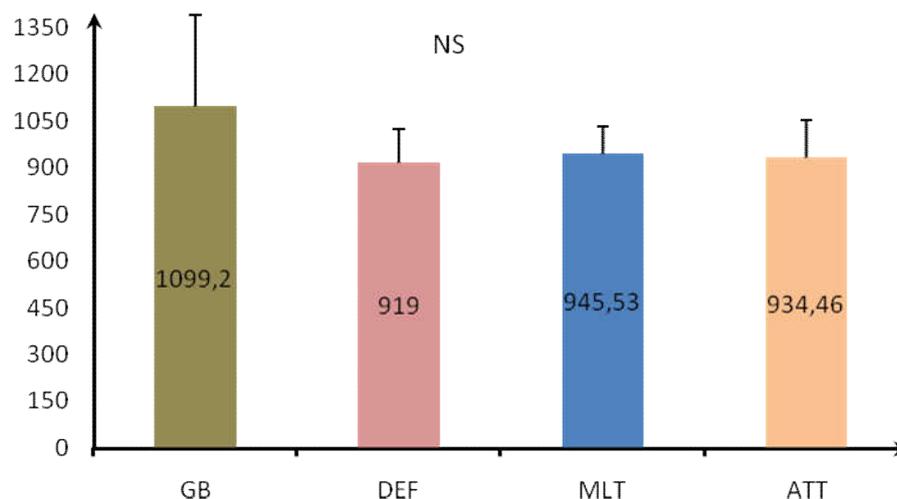


Figure N° 3.19 : résultat du test CMJB

L'analyse des résultats enregistrés dans le test de CMJB montre que la moyenne des GB est la plus élevée avec une valeur de $1099,2 \pm 291,24$ et en deuxième position on trouve les MLT avec une valeur de $945,53 \pm 86,44$ suivi par les ATT avec une valeur de $934,46 \pm 117,32$ ensuite les DEF avec une valeur de $919 \pm 104,46$.

Le coefficient de variation enregistré démontre une hétérogénéité pour les GB tandis qu'il démontre une grande homogénéité chez les MLT et une homogénéité moyenne entre les MLT et les ATT.

L'analyse statistique par le biais de la T de student démontre qu'il n'y a pas de différences significatives entre tous les compartiments de jeu.

III.3. Résultats de test VMA YO-YO :

III.3.1. Résultat de test VMA :

Tableau N°3.21 : Résultats de test VMA par compartiment de jeu.

TEST VMA				
	GB	DEF	MLT	ATT
MOYENNE	16,4	18,19	17,96	18,94
ECART TYPE	0,65	1,64	0,94	1,01
CV	3,98	9,03	5,24	5,35

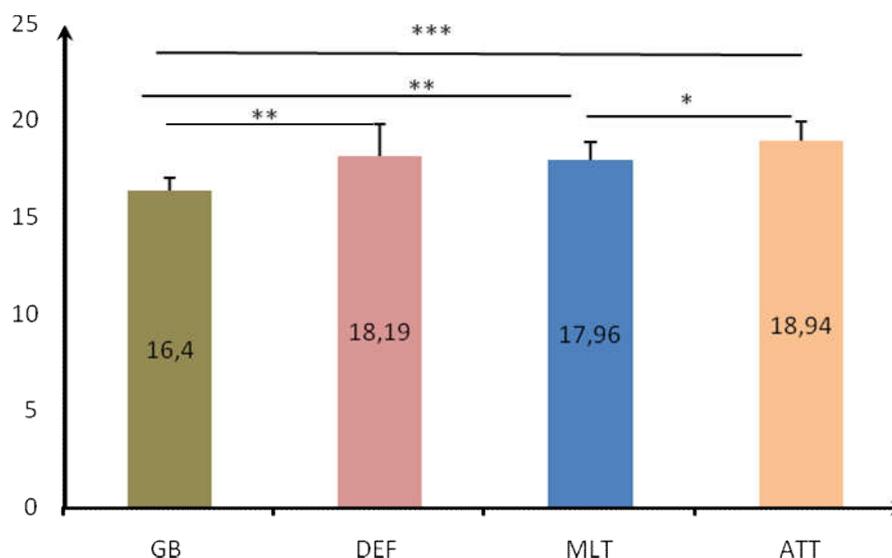


Figure N° 3.20 : résultat du test VMA

Notre étude a révélé que la moyenne des ATT est la plus élevée avec une valeur de $18,94 \pm 1,01$ ensuite les DEF avec une valeur de $18,19 \pm 1,64$ suivi par les MLT qui ont enregistré une valeur de $17,96 \pm 0,94$ et en dernière position on trouve les GB avec une valeur de $16,4 \pm 3,98$

Le coefficient de variation enregistré une grande homogénéité avec des valeurs de tout les compartiments de jeu

T student a démontré des différences significatives entre les différents compartiments de jeu. $p > 0,05$ Entre les GB avec DEF et MLT avec ATT et GB avec MLT.

$p < 0,01$ (GB DEF) a $p < 0,001$ (GB MLT). et une très grande signification entre les GB et ATT a $p < 0,001$.

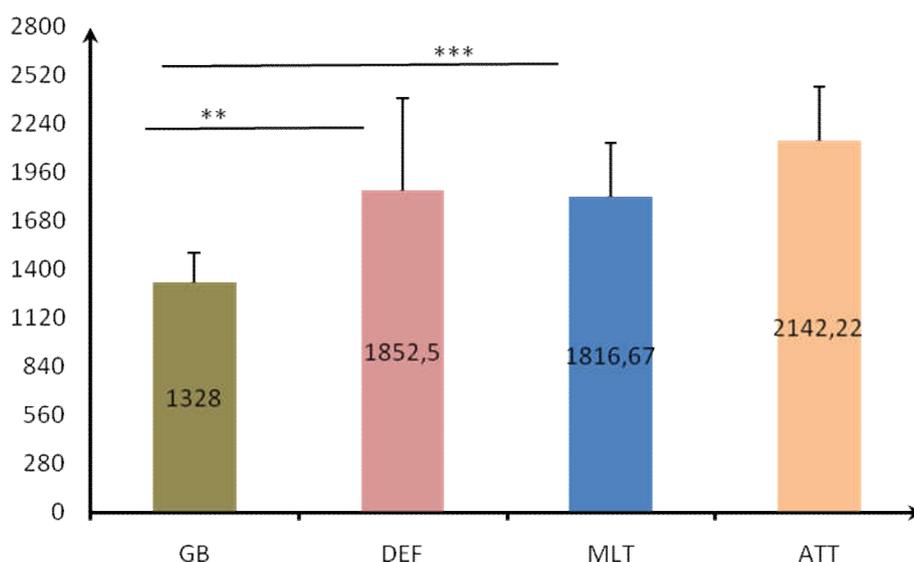
Tableau N°3.22 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu de la VMA.

	T calculé	VMA T tabulé	Signification
GB – DEF	-3,55030768	2,10981556	S a p 0,05
GB – MLT	-3,91168568	2,20098516	S a p 0,01
GB – ATT	-5,70099943	2,17881283	S a p p 0,01
MLT – ATT	-2,27488058	2,10981556	S a p 0,05

S : différence significative

III.3.2. Résultat de la distance :**Tableau N°3.23** : Résultats de la distance par compartiment de jeu.

DISTANCE				
	GB	DEF	MLT	ATT
MOYENNE	1328	1852,5	1816,67	2142,22
ECART	168,29	534,41	310,99	311,84
CV	12,67	28,85	17,12	14,56

**Figure N° 3.21** : Résultat de la distance

Pour la distance les résultats enregistré indiquent que la moyenne des ATT est la plus élevée avec une valeur de $2142,22 \pm 311,84$ après on trouve les DEF avec une valeur de $1852,5 \pm 534,41$ ensuite les MLT avec une valeur de $1816,67 \pm 310,99$ et on dernière position c'est les GB avec une valeur de $1328 \pm 168,29$

Le coefficient de variation enregistré a démontré homogénéité moyenne dans tout les compartiments de jeu CV= (GB 12,67 MLT 17,12 ATT 14,56) sauf cv des DEF démontre une hétérogénéité CV=28,85.

T student a enregistré des différences significatives entre les différents compartiments de jeu. $p > 0,05$. Entre les GB avec DEF et MLT avec ATT et GB – MLT. Et démontre une très grande signification entre les GB et les ATT.

Tableau N°3.24 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu de la distance.

DISTANCE			
	T calculé	T tabulé	Signification
GB – DEF	-3,42047235	2,09302405	S a p 0,01
GB – MLT	-4,17137039	2,14478668	S a p 0,001
GB – ATT	-6,34468624	2,17881283	S a p 0,001
MLT – ATT	-2,37029318	2,10981556	S a p 0,05

S : différence significative

III.3.3. Résultat de test de VO2MAX :

Tableau N°3.25 : Résultats de la VO2MAX par compartiment de jeu.

VO2MAX				
	GB	DEF	MLT	ATT
MOYENNE	47,56	51,96	51,66	54,39
ECART	1,41	4,49	2,61	2,62
CV	2,97	8,64	5,06	4,82

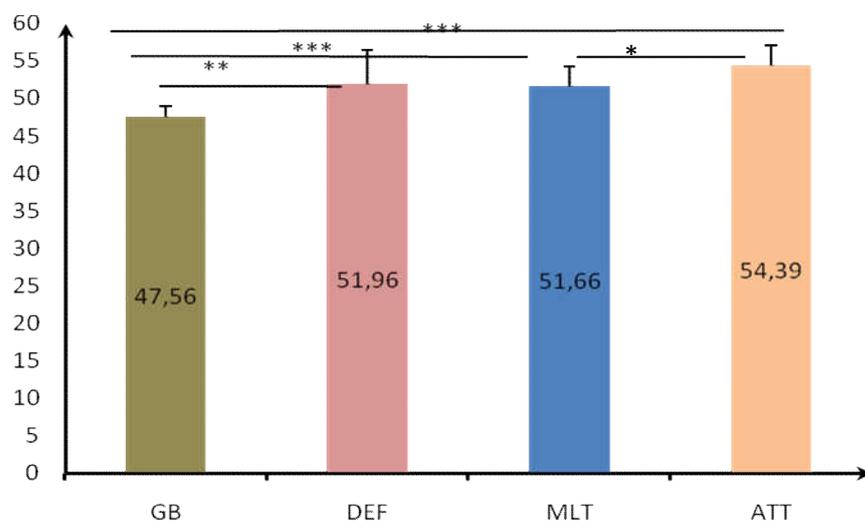


Figure N°3.22 : résultat VO2MAX

Notre étude a révélé que la moyenne des ATT est la plus élevée avec une valeur de $54,39 \pm 2,62$ ensuite les DEF avec une valeur de $51,96 \pm 4,49$ suivi par les MLT qui ont enregistré une valeur de $51,66 \pm 2,61$ et en dernière position on trouve les GB avec une valeur de $47,56 \pm 1,41$

Le coefficient de variation enregistré une grande homogénéité des valeurs de tout les compartiments de jeu

T student démontre l'absence totale des différences significatives entre les différents compartiments de jeu. $p > 0,05$

Sauf entre le poste GB avec DEF et MLT avec ATT et GB avec MLT démontre l'existence de différences significatives entre les GB et MLT a $p = 0,05$ (MLT ATT) a $p < 0,01$ (GB DEF) a $p < 0,001$ (GB MLT). Et une grande différence significatif entre les GB et les ATT a $p < 0,001$.

Tableau N°3.26 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu de la VO2MAX.

	VO2MAX		
	T calculé	T tabulé	Signification
GB – DEF	-3,42047235	2,09302405	S a p 0,01
GB – MLT	-4,17137039	2,14478668	S a p 0,001
GB – ATT	-6,34468624	2,17881283	S a p 0,001
MLT – ATT	-2,37029318	2,10981556	S a p 0,05

S : différence significative

III.3.4. Résultat de test fréquence cardiaque :

Tableau N°3.27 : Résultats de la FC (BPM) par compartiment de jeu.

FC (BPM)				
	GB	DEF	MLT	ATT
MOYENNE	191,2	188,06	187,33	196,89
ECART TYPE	7,95	8,10	7,98	5,90
CV	4,16	4,30	4,26	3,00

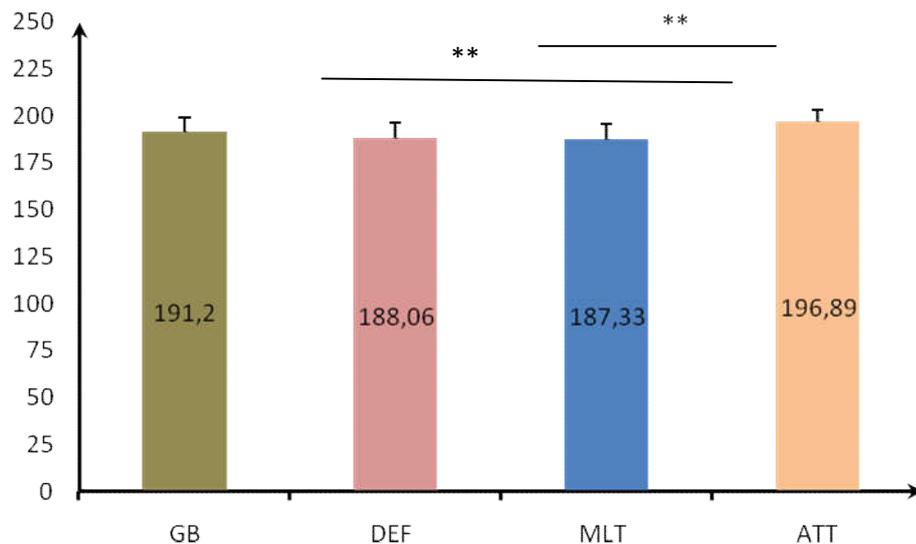


Figure N° 3.23 : Résultat test FC (BPM)

Pour la fréquence cardiaque les résultats enregistrés indiquent que la moyenne des ATT est la plus élevée avec une valeur de $196,89 \pm 5,90$ après on trouve les GB avec une valeur de $191,2 \pm 7,95$ ensuite les DEF avec une valeur de $188,06 \pm 8,10$ et on dernière position c'est les MLT avec une valeur de $187,33 \pm 7,98$.

Le coefficient de variation enregistré a démontré une grande homogénéité dans tous les compartiments de jeu $cv=(GB\ 4,16\ DEF\ 4,30\ MLT\ 4,26\ ATT\ 3,00)$.

T student démontre l'absence totale des différences significatives entre les différents compartiments de jeu. $p > 0,05$

Sauf entre le poste DEF avec ATT à $p < 0,01$ et MLT avec ATT à $p < 0,01$ démontre l'existence de différences significatives entre eux.

Tableau N°3.28 : Résultats de la comparaison par compartiment de jeu de la FC (BPM).

	T calculé	FC (BPM)		Signification
		T tabulé		
DEF – ATT	-3,12665768	2,07961384		S a p 0,01
MLT – ATT	-3,1535392	2,09302405		S a p 0,01

S : différence significative

III.4. Présentation des résultats de la corrélation :

Tableau N°3.29 : Matrice de corrélation entre les paramètres morphologiques et les qualités physiques

	VMA (km/h)	VO2 max	FC (bpm/min)	10m	30m	CMJB	CMJ	SJ	TBF	AKRA MOV	V- TEST
Poids	-0,40	-0,37	-0,08	-0,06	0,27	0,10	0,02	0,07	-0,12	0,48	0,02
Taille	-0,27	-0,26	-0,10	0,07	0,05	-0,16	-0,23	-0,20	0,06	0,46	-0,13
MM (kg)	-0,46	-0,43	0,03	0,14	0,24	-0,04	-0,10	-0,14	-0,19	0,60	-0,10
MM %	-0,11	-0,11	0,19	0,34	-0,02	-0,23	-0,22	-0,37	-0,13	0,22	-0,21
MG (kg)	-0,36	-0,36	0,00	-0,04	0,37	0,12	0,07	0,12	-0,09	0,41	-0,04
MG %	-0,30	-0,31	0,03	0,00	0,37	0,09	0,07	0,09	-0,06	0,31	-0,07
MO (kg)	-0,06	-0,05	-0,07	-0,09	0,00	0,08	-0,02	0,05	0,14	0,13	0,03
MO %	0,41	0,39	0,01	-0,02	-0,31	-0,02	-0,05	-0,02	0,30	-0,43	0,00

D'après la matrice de corrélation nous constatons 9 corrélations négatives entre (poids et test VMA, poids et VO2max, masse grasse et VMA, masse osseuse et 30m) et une corrélation positive (mase musculaire (kg) et test AKRAMOV, poids et test AKRAMOV, masse grasse (kg) et test AKRAMOV, masse grasse(%) et test 30m

Les corrélations négatives : les corrélations qui présentent des variations de sens contraire.

Les corrélations positives : les corrélations qui présentent des variations de même sens.

III.4. 1. Représentation graphiques

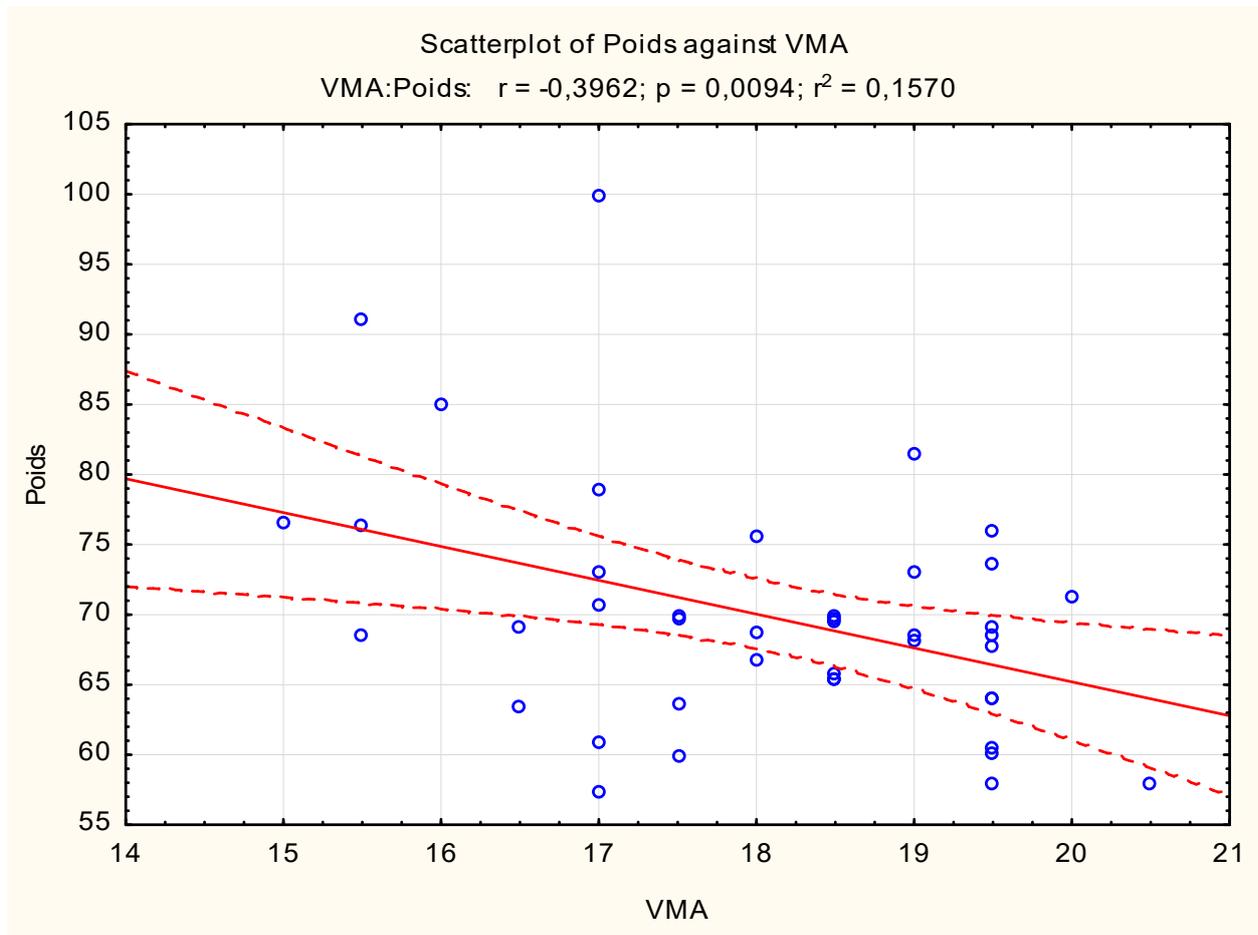


Figure N° 3.24 : Corrélation entre le poids et le test VMA

Le pourcentage de poids est négativement corrélé a p 0,01 avec le test VMA (figure n°3.24) cela signifie que plus le poids est élevé la performance enregistré en test VMA diminue.

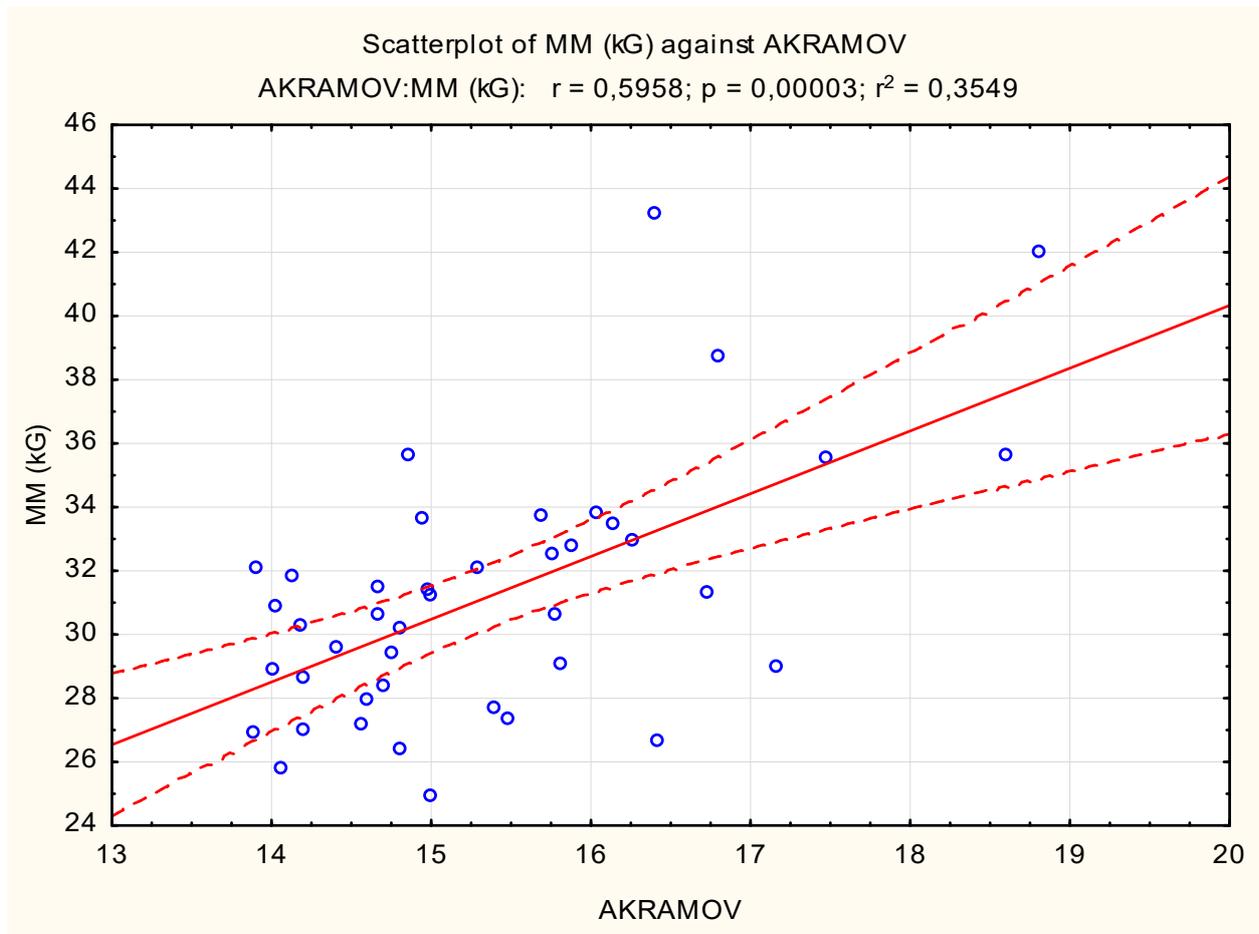


Figure N° 3.26 : Corrélation entre la MM(KG) et test akramov

Le résultat de la masse musculaire (KG) est positivement corrélé a $p < 0,05$ avec le test D'AKRAMOV (figure n°3.26) cela signifie que plus la masse musculaire est élevée la performance enregistré en test AKRAMOV augmente.

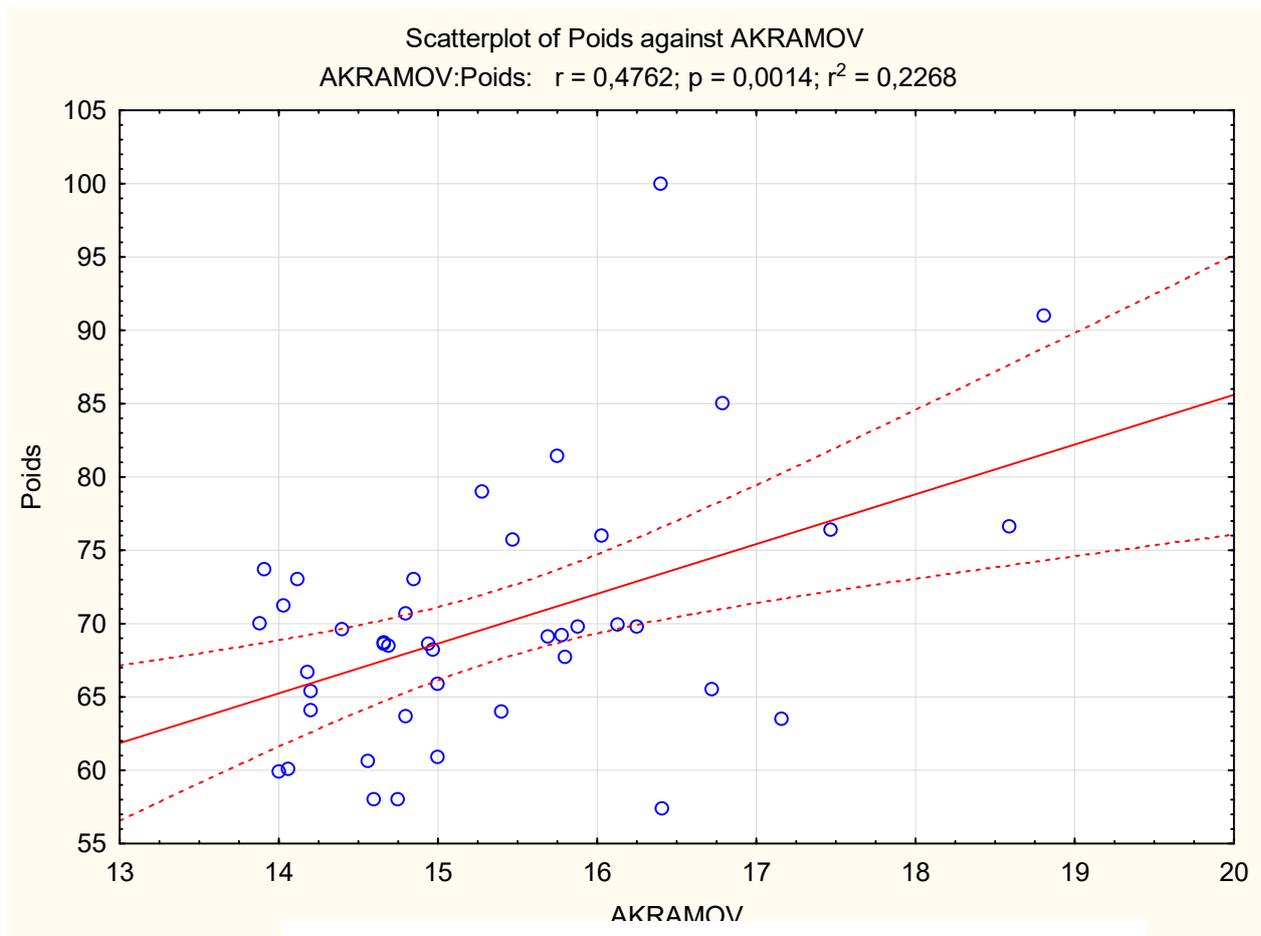


Figure N° 3.27 : Corrélation entre le poids et test AKRAMOV

Le pourcentage de poids est positivement corrélé a $p = 0,05$ avec le test AKRAMOV

(figure n°3.27) cela signifie que plus le poids est élevé la performance enregistré en test AKRAMOV augmente.

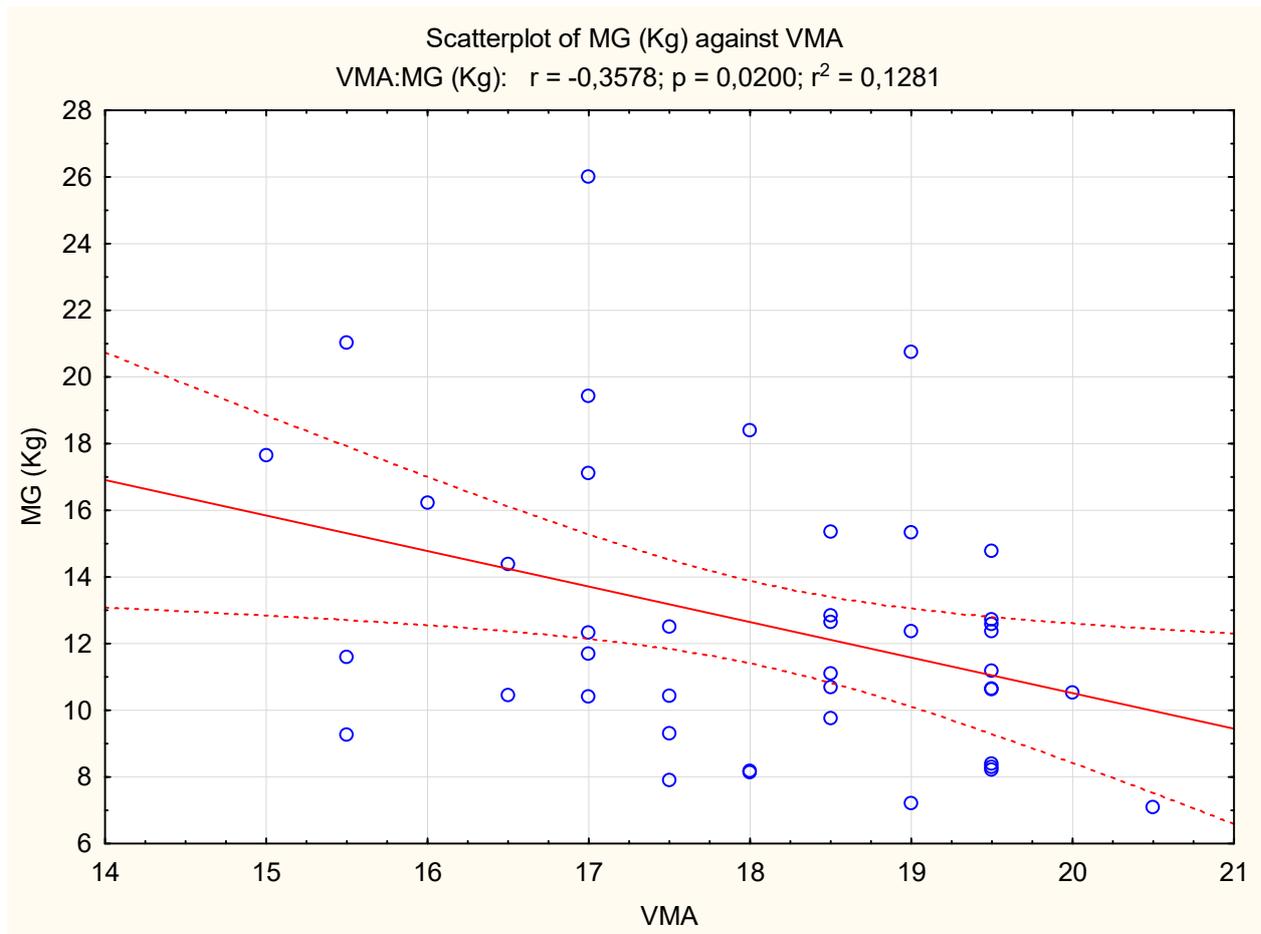


Figure N°3.28 : Corrélation entre la MG(KG) et test VMA

Le résultat de masse grasse (KG) est négativement corrélé a p 0,05 avec le test VMA

(figure n°3.28) cela signifie que plus la masse grasse est élevée la performance enregistré en test VMA diminue.

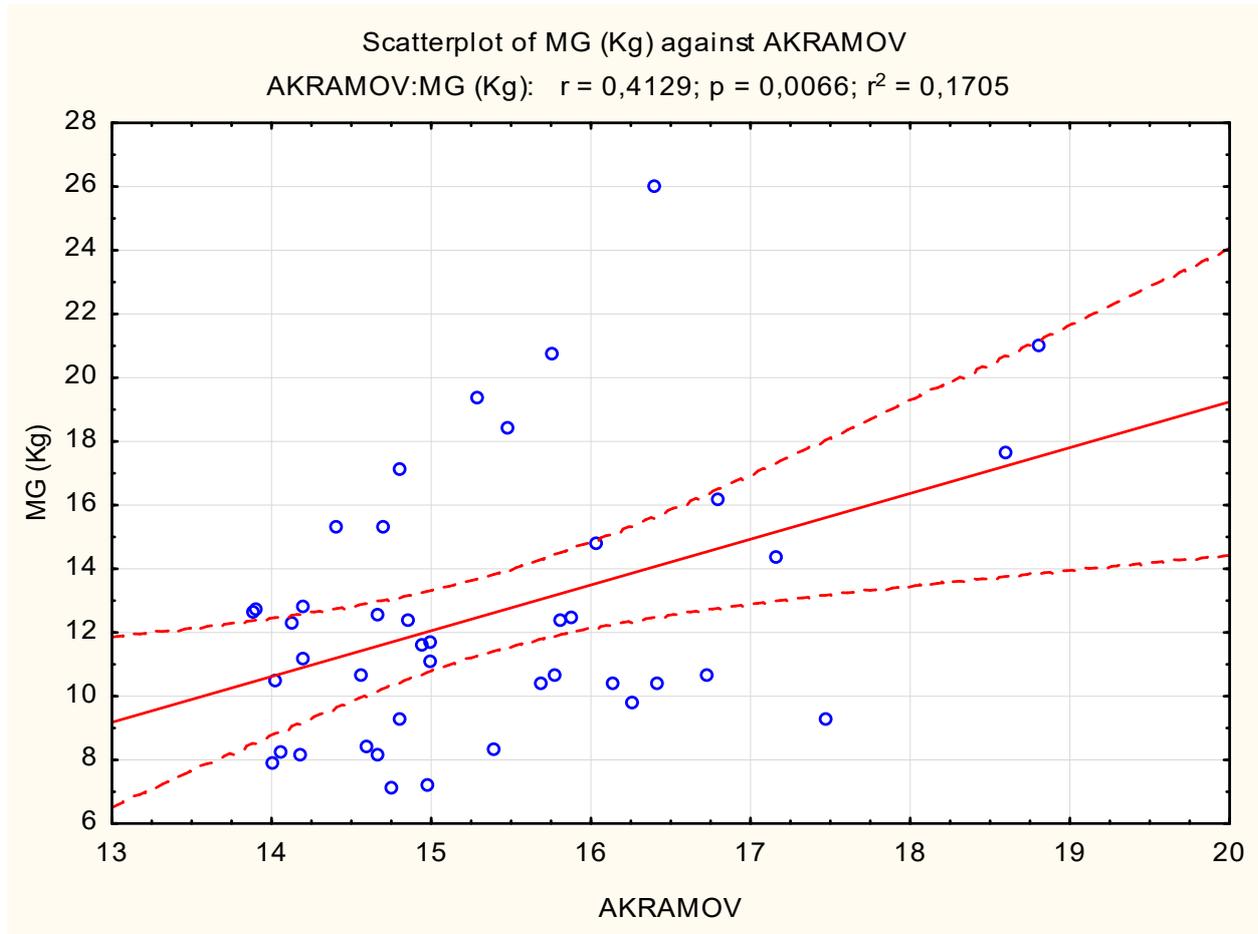


Figure N° 3.29 : corrélation entre la MG (KG) et AKRAMOV

Le résultat de masse grasse (KG) est positivement corrélé a $p < 0,05$ avec le test AKRAMOV (figure n°3.29) cela signifie que plus la masse grasse est élevée la performance enregistré en test AKRAMOV augmente.

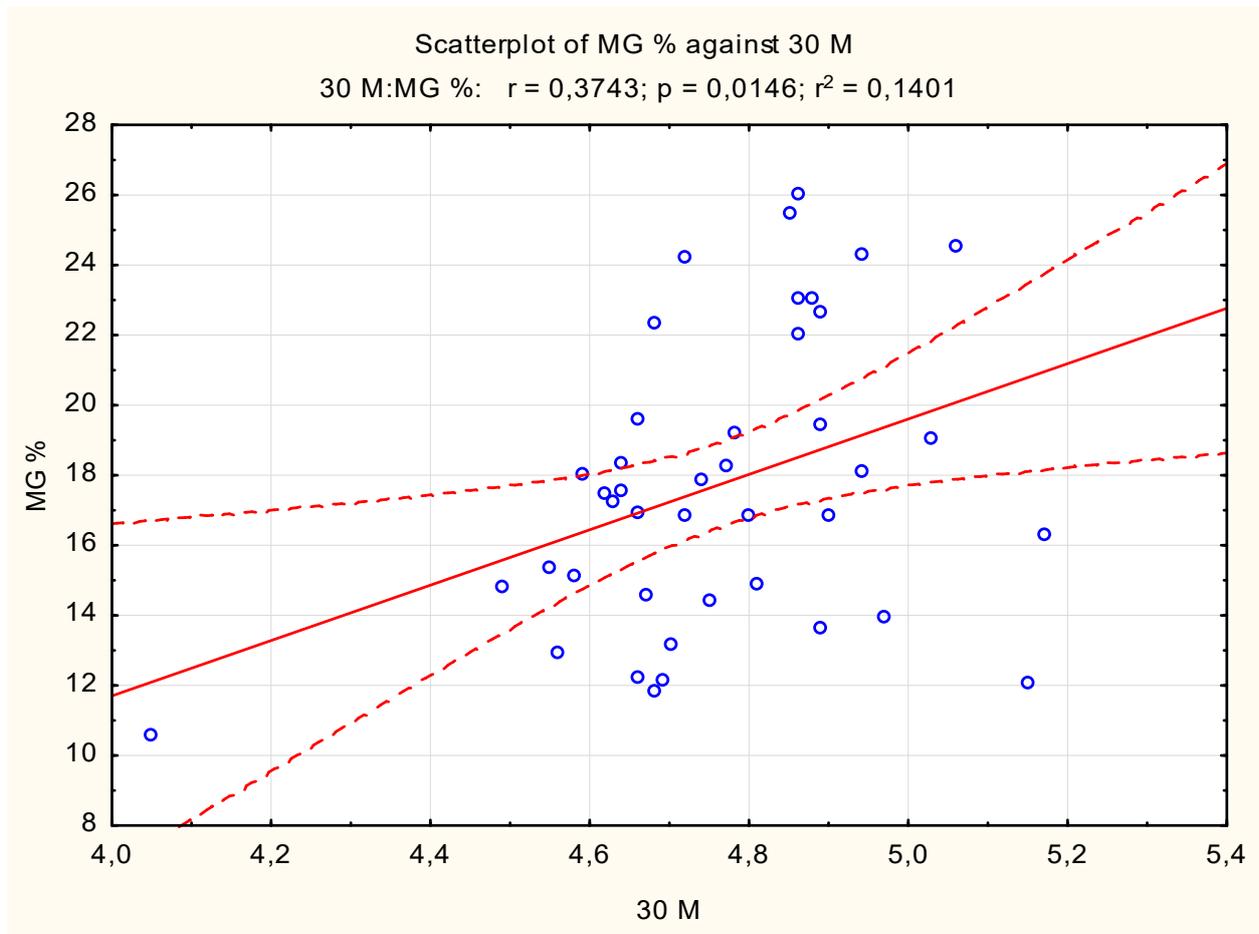


Figure N° 3.30 : Corrélation entre la MG% et test de 30M

Le pourcentage de masse grasse est positivement corrélé à $p = 0,05$ avec le test AKRAMOV (figure n°3.30) cela signifie que plus la masse grasse est élevée la performance enregistrée en test de 30M augmente.

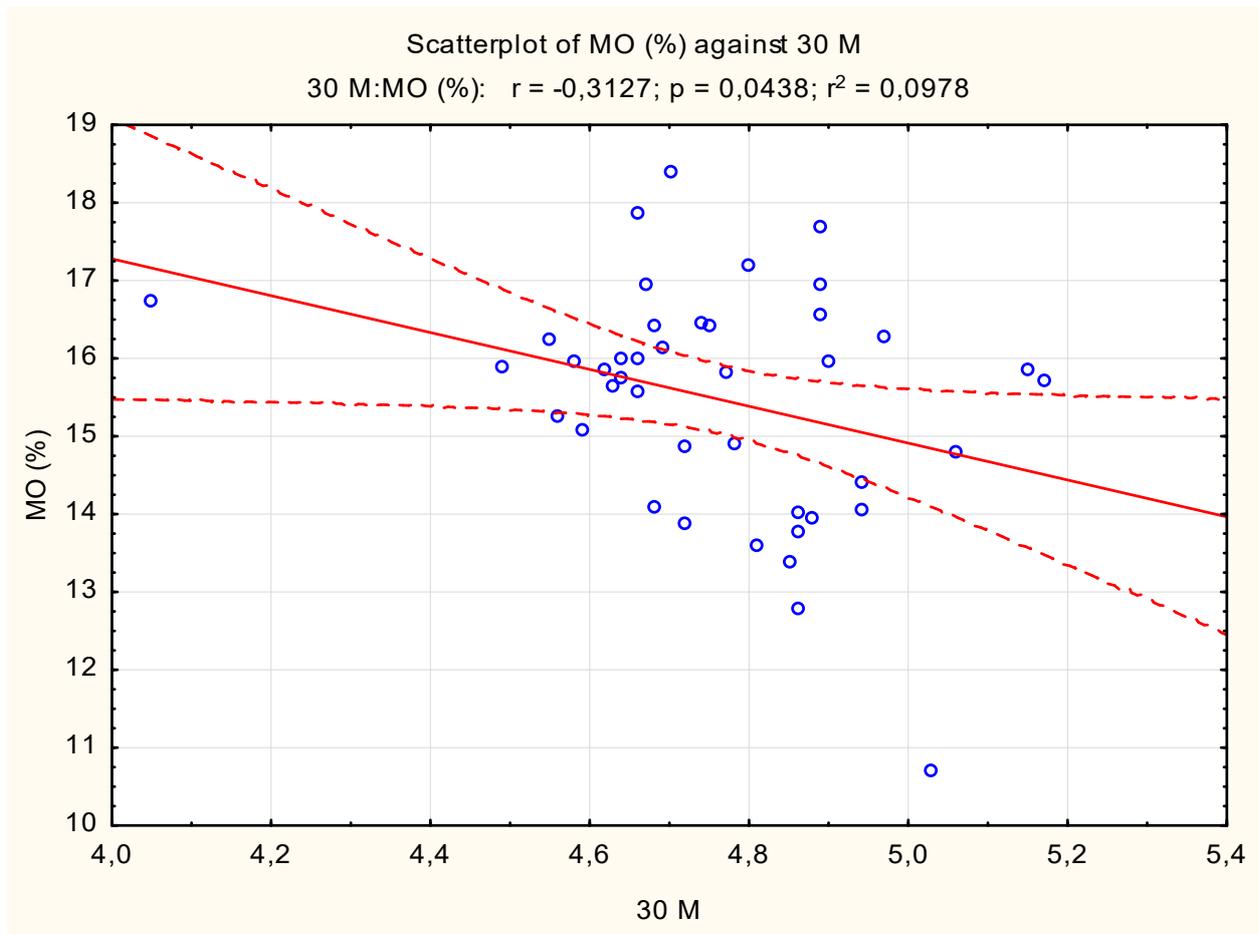


Figure N° 3.31 : Corrélation entre la MO% et test 30M

Le pourcentage de masse osseuse est négativement corrélé à $p = 0,05$ avec le test 30M (figure n°3.31) cela signifie que plus la masse osseuse est élevée la performance enregistré en test VMA diminue.

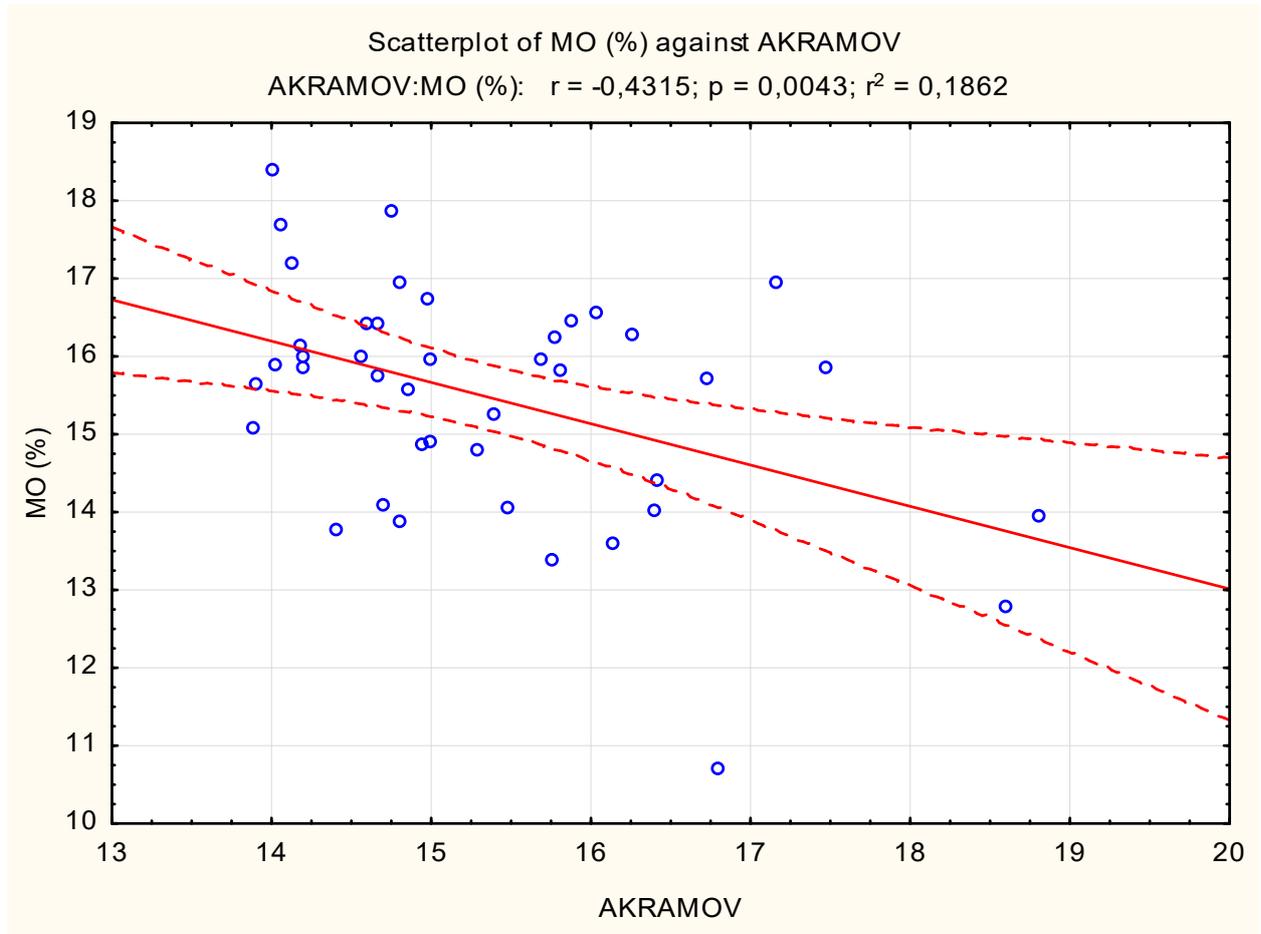


Figure N° 3.32 : Corrélation entre la MO% et test D'AKRAMOV

Le pourcentage de masse osseuse est négativement corrélé a p 0,05 avec le test D'AKRAMOV (figure n°3.32) cela signifie que plus la masse osseuse est élevée la performance enregistré en test AKRAMOV diminue.

DISCUSSION

Notre étude, nous a mené à évaluer et analyser et mettre en évidence un profil morphofonctionnel des jeunes footballeurs algérien.

L'ensemble des résultats généraux des paramètres morphologiques et physiques de notre groupe de travail, nous ont permis de relever certaines différences dans les différents compartiments de jeu.

Concernant les données anthropométriques nos sujets en des tailles plus petites que celles rapportées dans la littérature (le Gall, 2002 ; le Gall et coll. 2010).

Concernant la composante du poids du corps, notre groupe présente un pourcentage de développement musculaire comparé aux autres composants avec 44,73%, ce qui est sous moyen par rapport aux normes internationales où les joueurs de haut niveau doivent avoir entre 52 et 54% de masse musculaire, et un composant adipeux élevé de 17,72% comparé aux normes internationales qui sont entre 7 et 9% (Godik M.A. 1985), conséquences d'un entraînement physique régulier mais avec des insuffisances en matière de prise de masse musculaire et une alimentation non équilibrée, manque de travail de force régulier.

Concernant la masse grasse, notre échantillon a marqué une moyenne de 12,57 kg, ce qui est supérieur par rapport aux résultats enregistrés par la littérature (le Gall, 2002 ; le Gall et coll. 2010).

Ces différences caractéristiques anthropométriques pourraient être expliquées par des considérations génétiques sociales nutritionnelles et culturelles qui peuvent illustrer les différences entre les joueurs de football européens et nord africain (Chaouchi et coll. 2005)

Cela pourrait être expliqué aussi par un processus de maturité plus précoce et il est possible que le staff et les entraîneurs aient choisis les joueurs sur la base des caractéristiques anthropométriques afin d'être meilleurs sur le plan morphologique par rapport aux adversaires et ainsi utiliser une stratégie basée sur les aspects athlétiques du jeu pour réussir.

L'étude (Bangsbo, 1994) montre que L'analyse des paramètres anthropométriques par compartiment de jeu de son échantillon lui a permis de constater que les plus grandes valeurs ont été enregistrées en faveur des gardiens de but suivis des défenseurs, attaquants et enfin des milieux de terrain.

Concernant notre étude on a enregistré une différence significative dans le poids et le pourcentage masse osseuse chez les GB MLT et une autre différence entre GB ATT concernant le poids.

Diverses études (Vaeyens et coll 2006 Gravina et coll; 2008 Janssens, et coll; 2002) ont montré que les meilleurs joueurs ont tendance à être plus maigre que les joueurs de niveau inférieur même dans les jeunes. Pour cette raison le pourcentage de la graisse corporelle est une mesure standard au football.

Dans les sports de compétition comme le football les joueurs avec un faible pourcentage de graisse a des meilleures performances (ostojic, 2003), parce que une faible masse grasse est une mesure directe de l'intensité de performance (reilly ,1996 : OSTOJIC ET ZIVANIC, 2001).

Au niveau des composants du corps, les gardiens de but présentent les valeurs les plus élevées sur le plan adipeux et osseux. Sur le volet musculaire ils sont les plus faibles du groupe qui s'explique de part leur grande corpulence et les exigences du poste occupé. Cette constatation a été vérifiée par Wisloff, Helgerud et Hoff (1998) qui ont trouvé que les gardiens de but de haut niveau ont la valeur la plus élevée de la masse grasse (17 %) et la plus basse de la masse maigre (83 %) comparés aux autres joueurs des différents postes de jeu.

Notre échantillon confirme ces derniers résultats ou on a enregistré une masse osseuse plus élevée chez les GB 11,33kg et une masse adipeuse avec une valeur de 18,17kg aussi un pourcentage plus élevé de la masse grasse 21,51% par contre on a enregistré la plus basse masse maigre avec une valeur de 44,27%.

La pratique régulière au football augmentait la masse et la densité osseuses, causant une amélioration de l'équilibre et la force musculaire. La combinaison de courses, frappes, passes, spécifique au football aide à provoquer un impact sur les os qui fournit un meilleur stimulus pour la minéralisation des os que la course à pied (Peter Krstrup Journal of medicine and science in sport).

A ce jour, l'aspect physique représente l'un des exigences que les entraîneurs peuvent le mieux maîtriser et contrôler (E.G. Mohr et al, 2004). D'ailleurs, la grande majorité des staffs techniques intègrent au moins un préparateur physique ayant pour objectif d'optimiser la performance (Lippi, 2007).

La force explosive des membres inférieurs, en termes de puissance anaérobie alactique est souvent présente comme un critère sélectif très important au plus haut niveau par les spécialistes et techniciens au football,(Le Gall 2002, Turpin 2002).

Le sj cmj cmjb sont des tests fiables pour évaluer la capacité à réaliser une puissance musculaire aux membres inférieurs, qui est d'une grande importance pour le footballeur (Chamri et Coll.2008).

L'analyse des paramètres totaux des tests physiques du groupe, et précisément les tests de détente, nos résultats statistiques n'ont révélé aucune différence significative pour les trois tests sj cmj cmjb entre les différents compartiments de jeu à $P < 0,05$. Cela explique la bonne homogénéité du groupe (E.G. Mohr et al, 2004). Pour les tests de puissance les GB se sont distingués sur les autres compartiments par des valeurs supérieures exigées par le poste occupé pour faire face aux différents manœuvres défensifs et duels aériens (Akland et coll. 2003). En ce qui concerne les tests de hauteur on trouve les ATT qui sont distingués par rapport à des valeurs supérieures exigées par le poste occupé pour faire face aux différents manœuvres offensifs (jeu de tête), grâce à la longueur de leurs membres inférieurs (Akland et coll. 2003).

La force musculaire des membres inférieurs est extrêmement importante lors de la réalisation de diverses tâches dans le match, notamment dans les actions de luttes aériennes, de tirs et d'engagement qui doit être totale dans le match (Cometti 2002).

Pour les tests de la réactivité, et précisément le test des 10m et 30m les ATT ont réalisé les meilleures performances, car la vitesse en football permet de progresser le plus vite possible pendant une attaque placée ou une contre attaque (**A. Delal 2008**). Et aussi ils participent aux différentes actions de jeu d'attaque. C'est pour cette raison qu'ils ont une meilleure préparation et condition physique (Verheijen, 1998). Les statistiques n'ont révélés aucune différence significative entre les quatre compartiments.

En ce qui concerne le test de vitesse 10m se sont les ATT qui ont un léger avantage par rapport aux autres compartiments car la vitesse en football permet de progresser le plus vite possible dans l'attaque placée ou contre attaque, et le T student nous a montré aucune différence significative, Ce qui nous mis en désaccord avec l'étude de (A. Delal 2008).

Wong et Coll (2009) ont rapporté que les défenseurs étaient plus rapides sur le 30m. Dans notre étude les performances de vitesse de 30m indique que les attaquants sont les plus rapides par rapport aux défenseurs et autres compartiments de jeu mais le T student a montré aucune différence significative, ces résultats sont en désaccord avec les résultats de Wong et coll. 2009 d'une part et de l'autre en accord avec les résultats de (Gil et Coll. 2007b), qui ont observé les meilleurs valeurs de vitesse et puissance chez les attaquants.

La réponse a celle-ci trouve son écho dans les résultats des travaux de Morbiers(1991) selon lequel les distances en mètres que les joueurs de champ parcourus en sprint pendant la compétition sont très proches (défenseurs 782m, milieu 715m, attaque 761). C'est qui est a notre sens influe automatiquement sur la similitude des performances de vitesse entre les défenseurs les milieux de terrain et les attaquants et qui confirme l'idée de la polyvalence technique physique et tactique du football moderne.

Les résultats enregistrés dans le test de force des membres supérieurs (traction a la barre fixe) montrent que les MLT ont les meilleurs résultats avec (16,75 rep) puis les ATT (16,67 Rep) ensuite les DEF (15,63 Rep) et les GB (15,60 Rep). Et pour cela notre étude ne représente aucune différence significative entre les compartiments de jeu.

La plupart des auteurs évoquent des conclusions communes, s'agissant de situer la souplesse comme composant indispensable des qualités physiques à la pratique du football de haut niveau (Turpin 2002). En effet, elle permet à chaque articulation de jouer le maximum de son amplitude. Peu ou pas développée, elle freine les réalisations gestuelles du joueur de débouche sur la production d'activité moins efficace.

La similitude des valeurs moyennes des performances de la souplesse obtenue par notre échantillon et selon notre point de vu du peut être aux séances d'entraînements, pour l'ensemble les joueurs, semblent orientées particulièrement a l'aspect préventif, relaxant et conditionnant l'apprentissage et le perfectionnement technique, pendant la préformation fort possible que les entraîneurs néglige le travail de cet aspect et la chose qui n'a pas permet au joueurs d'obtenir le niveau souhaitable.

Selon Berqueut, (1979), la souplesse est peut être améliorée par l'entraînement en même titre que la capacité d'étirement comme l'ont démontré les recherches l'amélioration de la souplesse se fait en fonction de la durée d'entraînement.

En ce qui concerne notre étude sur les résultats obtenus dans le test d'Akramov nous ne révèle aucune différence significative entre les joueurs par compartiment de jeu, implique à notre sens l'importance de cette qualité pour la pratique de football sans distinction de poste.

Les résultats sont en désaccord avec les données scientifiques. **Akramov, (1990)** que les jeunes joueurs qui évoluent dans une division supérieure dans le cadre d'une école de formation sont plus talentueux car les écoles de formation ont une planification à long terme et une compétition à un niveau élevé.

Ainsi ils ont une grande maîtrise de ballon (intérieur et extérieur du pied) ainsi l'utilisation des deux pieds et la vitesse de changement de direction avec ballon ce qui assure une grande possession et progression dans un match.

Dans le domaine des sports collectifs, en particulier le football de haut niveau, un nombre suffisamment élevé d'articles scientifiques, de recommandations méthodiques et de manuels ont été publiés dans le but d'élucider les différents aspects de la qualité de l'endurance (Taelman 1994, Turpin 2002). Et ce en tenant compte de la superficie des terrains (110m de longueur / 90m largeur) et la longue durée de jeu (benjamin 2*25mn, minime 2*35min cadet 2*40min, juniors 2*45min seniors 2*45min. ces auteurs considèrent unanimement que les déplacements fréquents sur tout le terrain nécessitent une dépense d'énergie plus importante. Chaque joueur doit améliorer d'une manière directe le processus oxydatif qui provoque une libération importante d'énergie. Les gardiens de but manifestent des valeurs VMA plus faibles, c'est ce qui nous laisse admettre que cette qualité peut être considérée comme déterminante au choix du compartiment de jeu. Une autre remarque aussi importante il s'agit de noter le rapprochement des performances obtenues dans les compartiments de défense milieu de terrain et les attaquants. C'est ce qui corrobore les travaux de Le Gall (2002) ayant trait à la variation du VO_{2max} par poste de jeu.

Cela laisse insister à ce qu'il y a nécessité d'avoir une importante VMA à la pratique du football de haut niveau pour les joueurs de champ.

L'étude réalisée par Wisloff et Coll. (1998) sur l'équipe professionnelle de Rosenberg (Norvège) a mis en évidence des différences entre les défenseurs les milieux de terrain et les attaquants sur les valeurs de VO_{2max} (exprimé en $ml.kg.min$). Ce qui nous mis en accord avec cette étude qu'il ya des différences significatives entre MLT ATT et selon nos résultats aussi on a révélé d'autres différence significative entre GB DEF, GB MLT.

L'analyse des résultats permet d'identifier des dominantes par postes, il a montré que les défenseurs ont la plus faible valeur de VO_{2max} et les milieux de terrain ont la plus élevée et les attaquants occupent la deuxième position selon son classement, on est en désaccord avec le classement de Wisloff et coll(1998) on a enregistré une grande valeur chez les attaquants suivi des défenseurs ensuite les milieux et gardien de but.

L'analyse de la fréquence cardiaque chez les footballeurs montre des différences entre les compartiments de jeu. Les milieux de terrain ont en général les plus hautes valeurs par rapport aux attaquants et défenseurs. différents auteurs (Gaasvaer et mamen, 2002 ; Ali et Farrally, 1991) ont fait des observations similaires chez les footballeurs semi professionnel et universitaires,, mais c'est pas le cas de nos résultats ou en trouve les attaquants en première position puis les GB ensuite les défenseurs et les milieux de terrain . Notre étude a révélé des différences significatives entre DEF ATT, MLT ATT. Ce qui nous mis en désaccord avec cette étude concernant le classement de valeurs de différents compartiment de jeu.

Par contre chez les joueurs pratiquants le football de loisir la FC est plus élevée chez les attaquants par rapport aux joueurs du milieu avec les valeurs les plus faibles chez les défenseurs.

Relativement aux compartiments de jeu nos joueurs ont donc des réponses cardiaques caractéristiques des footballeurs de niveau moyen. Ces différences entre compartiment de jeu peuvent être expliquées par leur rôle dans le jeu en effet les défenseurs sont généralement exposées a moins de stress physiologique durant les matchs de football (Ali et Farraly, 1991).

Contrairement aux milieux de terrain ils fournissent des efforts intenses et parcourent une plus grande distance (Reilly et Thomas, 1976 ; Ekblom, 1986) ce qui nous mis en désaccord avec cette étude concernant nos résultats on a révélé la grande distance chez les attaquants par contre les milieux de terrain occupent l'avant dernière place.

Conclusion générale

Conclusion :

Au terme de notre étude, qui peut prétendre à une réflexion plus approfondie des spécialistes de football sur la relation entre différents paramètres et quelques performances physiques chez les jeunes footballeurs.

L'analyse des résultats de corrélation et différences significative entre les paramètres morphologiques et les performances physiques nous ont permis de concrétiser les objectifs tracés et la confirmation de nos hypothèses que nous avons fixés en outre nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

L'ensemble des résultats statistiques démontre l'existence des différences significatives dans les résultats de taille et masse osseuse % par compartiments de jeu cela a été prouvé par le biais de la statistique T student, Taille (GB-MLT GB-ATT) et masse osseuse % (GB MLT)

S a $p < 0,05$, ce qui confirme notre première hypothèse.

Notre deuxième hypothèse est confirmée par la statistique T qui a démontré l'existence des différences significatives au niveau des performances physiques situées au niveau du test : VMA : prouvé par le biais T student entre les GB DEF GB MLT MLT ATT ont a seuil de signification s a $p < 0,05$ et GB ATT s a $p < 0,01$.

A travers les différentes données statistiques représentées et les résultats des corrélations de notre échantillon on a constaté l'existence de quatre corrélations positives significatives : masse musculaire / akramov et le poids/ akramov aussi entre la masse grasse/akramov la dernière entre l'indice masse grasse (%) / 30m.

Aussi on a constaté cinq corrélations négatives significative la première entre le poids /vma.

La deuxième entre le poids/vo2max et la troisième entre l'indice de masse grasse/vma puis pourcentage de masse osseuse/30M et la dernière entre pourcentage masse osseuse /akramov, cela nous permettent de confirmer notre troisième hypothèse.

Les conclusions de la présente étude indique que les paramètres morphologiques et physiques jouent un rôle très important sur la performance des joueurs de football.

Enfin une des perspectives s'inscrivant dans le prolongement et l'approfondissement de notre travail serait de traiter le problème d'un autre point de vue et d'autres dimensions et discerner avec plus de clairvoyance les causes des lacunes du jeune footballeur algérien qui font obstacle au bon déroulement de son processus de formation.

A travers de cette recherche nous voulons attirés l'attention des entraîneurs et éducateurs du domaine du football sur l'importance de l'examinassions des paramètres morphologiques et physiques et leurs impact sur la performance sportives.

Références

Bibliographiques

Bibliographie

A

- **Akramov.R.A.** (1990). Sélection et préparation des jeunes footballeurs. Alger: Office des publications universitaires.OPU.
- **Ali A,Farrally M.**recording soccer player's heart rates during maths.J Spots Sci, 1991.
- **Amphora, Dellal** et al. (2008). de l'entraînement à la performance en football . Bruxelles.
- **Ackland T., ONG K., Keer D.** and Ridge B. (2003). Morphological characteristics of Olympic sprint canoe and kayak paddlers. Journal of science and medicine in sport.

B

- **Bangsbo.J, Norregaard.L, Thorosoe.F.** (1991). Activity profile of competitive soccer. stockholm: Can.J.Sport Sci.
- **Bangsbo J.** (1994). The physiology of soccer--with special reference to intenseintermittent exercise. Acta Physiol Scand Suppl.
- **Bangsbo J.** (1994): The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent. Université de Copenhague 1994.
- **Bangsbo, J.** Energy demands in competitive soccer Sports Sci, 12 spec N:S5-12,1994
- **Bangsbo, J.** aerobic and anaerobic training in soccer. Eds stormtrky bagsvaerd,2007
- **Bangsbo, j.** futbol:entrenamiento de la condicion fisica en el ffitbo. Eds paidotrivo, 2008.
- **Bangsbo.J.** (2008). Futbol: entrenamiento de la condicion Fisica en elfutbol. Paidotrivo.
- **Bell.W et Rhodes.** (1974). the morphological characteristics of the association football player. Wales: Department of physical education.
- **Bell W. et Rhodes G.:** The morphological characteristics of the association football player: Cardiff, Wales, Department of Physical Education. College of Education, 1974.
- Biologie du sport, Vigot, Paris, 1992.
- **Boulogne.G.** (1989). Le guide pratique du football. Paris: Lavauzelles.

- **Brown PI, Hubghes MG, Tong RJ.** Relationship between vo2max and repeated sprint ability usin non–motorised treadmill ergometry. *J.Sports MMed.phys fitness*.2007.
- **Buckley.J.** (2009). Introduction à la psychologie du football. Corke Ireland.

C

- **Casajus J. A.:** Seasonal variation in fitness variables in professional soccer players. *J sports Med Phys Fitness*, 2001.
- **Cazola G., Rohr G., Montero C. et Goubet P.** (1994, décembre). Profil des exigences physiques et physiologiques de la pratique du football, in acte du 3ème colloque.
- **Cazorla Georges et Farhi Abdelhak.** (1998, N°273 septembre). Football. exigences physiques et physiologiques actuelles. *Revue EPS. Education physique et sport*.
- **Chaouachi, M ; Chaouachi , A ; Chamari , K ; Feki ,Y ; Amri , M ; et Trudeau ,F.** Effects of dominants somatotype on aerobie capacity trainability. *Br J Sports Med*, 2005.
- **Chamari , K ; Chaouachi , A ; Hambli , M ; Kaouech , F; Wisloff , U; castagna, C:** The five-jump test for distance as a field test to assess lower limb explosive power in soccer players. *J, Strength Cond Res*, 2008.
- **Claude Doucet.** (2005). Football : Perfectionnement tactique. paris.
- **Cometti, G (2002) :** La preparation physique en football, Chiron.

D

- **Dellal A (eds). Barrieu, P Castagna C, chamari K, chaouchi A, chinelli S, Coutts AJ, Dyon N, Hags L, impellizzeri F, Moalla W, Monkam Tchokonte SA, Pintus A, Rampinini E, Reiss D.** de l'entrainement a la performance en football. Eds de boeck, 2008.

E

- **Eklblom.B.** (1986.). Applied physiology of soccer. stockholm: Karolinska institute.

G

- **Gaasver JI, Mamen A.**Heart rate measurements during a soccer play.7th annual congress of the European college of sport science, 24-28 July, Athens, 2002.
- **Gil, S ; Ruiz , F ; Irazusta , A ; Gil , J ; Irausta , J** :Physiological and anthropometric characteristics of young soccer players according to their playing position: Relevance for the selection process. Journal of strength and Conditioning research,2007.
- **Gissis I, Parpadopoulos C, Kalapotharakos VI, Sotiropoulos A,komsis G, Manolopoulos E.**Strength and speed caractéerics of elite, subelite, and recreational young soccer players. Res. Sports Med. 2006.
- **Gilles Cometti.** (2005). La préparation physique en football. Paris: Chiron Rienzi.E, et al. (2000). Investigation of anthropometric and work-rate profiles of elite South American international soccer players. J sport Med.
- **Godik.M.A.** (1985). Méthode de sélection et base de la préparation initiale des jeunes footballeurs recommandation méthodiques. France.
- **Grehaine J.** (1993.). L'organisation du jeu en football. france: Ed Actio paris.
- **Gutten R.** (1996). Particularités du football moderne. . F.I.F.A News n°46.

H

- **Hoff J.** (2005). Training and testing physical capacities for elite soccer players. Journal of Sports sciences.
- **Hawkins.R.** (2004). the official FA guide to success on and off the pitch: fitness for football. England: Hodder Arnold
- **Heller.** (1987). Body composition, aerobic capacity ventilatory threshold and foot intakein in different sports. California.

J

- **J.Weineck,** Manuel d'entraînement, Vigot, Paris, 3^eédition, 1990.
- **Janssens M., Van Renterghem B., Bourgois J. and Vrijens J:** Physical fitness and specific motor performance of young soccer players aged 11± 12 years. Communication to the 2nd Annual Congress of the European College of Sport Science, Journal of Sports Sciences, 1998.

L

- Les bases de l'entraînement sportif, Ed. Revue EPS, Paris, 1992.
- **Le Gall, F** : tests et exercices en football : suivi medical et physiologique. Editions vigot 2002.
- **Le Gall, F ; Carling, C ; Williams, M ; Reilly, T** : anthropometric and fitness characteristics of international, professional and amateur male graduate soccer players from an elite youth Journal, 2010.
- **Little T, Williams AG**. Specificity of acceleration, maximum speed, and agility in professional soccer players. J, Strength cond.Res.2005.

M

- **Marcelo Lippi**, (2007). Newsletters for coach. The technician UEFA, 04.
- **Masson. F** (2007). Aspects psychologiques des footballeurs. Alger: Solidarité Olympique.
- **Mombaerts, E** : De l'analyse du jeu a la formation du joueur de football : Paris, Actio Ed, 1991.
- **Monbaerts. E.** (1996). Football : de l'analyse du jeu à la formation du joueur. Paris: Action.
- **Morgan w.p.** (1979). Prediction of performance in athletic. Toronto: university of Toronto.
- **M.Pradet**, La préparation physique, INSEP, Paris, 2001.
- **M.Pradet**, Les qualités physiques et leur entrainement méthodique, in Energie et conduites motrices, INSEP, Paris, 1999.

N

- **Naceur.J.** (1990). Etude descriptive des diverses paramètres morphologiques et physiologiques d'athlètes de haut niveau. Alger: Médecine du sport.

O

- **Ostojic, S, M** : seasonal alterations in body composition and sprint performance of elite soccer players. J. Exerc. Physiol, 2003.

R

- **Rodulfo.A.** (2004). Manuel pour appliquer une batterie de tests. Venezuela.
- **Reilly T., Gilbourne D.** (2003). Science and football: a review of applied research in the football. Liverpool: J Sports Sci.
- **Reilly T.** Motion analysis and physiological demands. In Reilly T (eds), Science and football, 65-81, London, 1996.
- **Reilly T, Thomas V.** A motion analysis of work –rate in different positional roles in professional football match-play. J Human movement studies, 1976.

S

- **Stolen. T, et al.** (2005). Physiology of soccer. An update, sport med. 175-Sherar, L. et al. (2007). Do physical maturity and birth date predict talent in male youth ice hockey players? Journal of Sports Sciences.

T

- **Telman,R (1994):** Football Entraînement spécifique, Amphora.
- **Tomlin. DL et Wenger.HA.** . (2001). The relationship between aerobics fitness and recovery from high intensity intermittent exercise. London: Sport Med.
- **Turpin.B.** (2002). préparation et entraînement du footballeur. Paris: Edition Amphora 2002.

V

- **Verheijen R.:** La condition physique du footballeur: Pays-bas: edition Elisma, 1998.
- **Vaeyens, R., Lenoir, M., Williams, M. A., & Philipaerts, R. M.** (2008). *Talent Identification and Development Programmes in Sport. Sports Medicine.*

W

- **Wrzos, J** (1984). La Tactique de l'attaque. Belgique. Belgique: Broodcoorens Michel.
- **Wisloff. U,** et col. (1998). Strength and endurance of elite soccer players. Sci. sport exercice.

- **Wisloff U, helgerud J, Hoff J.** strength an endurance of elite soccer players. med sci sports exerc, 1998.
- **Wisloff U., Castagna C., Helgerud J., Jones R., Hoff J.** Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *Br J Sports Med*, 2004.
- **Wong, PW, Chamari, K., Dellal, A., Wislöff, U.** (2009): Relationship between anthropometric and physiological characteristics in youth soccer players.

Z

- **Zauli Alessandr.** (2002). Soccer Modern Tactics: Italy's Top Coaches Analyze Game Formation through 180 situations. Pottstown: library of congress.
- **Zatsiorsky,** Les qualités physiques du sportif, Culture physique et sport, Moscou, 1966.

Thèse doctorat :

- **TAFIROULT.B** (2012). Evaluation du niveau des capacités physiques et de la réponse cardiaque chez les footballeurs algériens : approche comparative par niveau et par poste de jeu.
- **Bengoua.A.** (2004). Détermination des normes des quelques techniques fondamentales chez les jeunes footballeurs (14-16ans) de la 1ère division.
- **Chibane.S.** (2010). Les dimensions corporelles en tant que critère de sélection des jeunes footballeurs algériens de 15-16 ans (U-17). France: Université Claude Bernard - Lyon I, 2010.
- **Mohammed Zerf. Bengoua Ali. Houar Abdelatif,** détermination des niveaux de critères normatifs pour l'évaluation des paramètres physique et technique des footballeurs des U17 suivant leurs compartiments de jeu. Revue des sciences et techniques des activités physiques et sportive ISSN 1112-4032 Juin 2020.
- **AMARI Jugurtha, SALI Riyad** Etude comparative des qualités physiques chez le jeunes joueurs U15 ligue deux de la JSM Bejaia et régional honneur du CRB Aokas – la Région de Bejaia, univ- bejaia 2017 – 2018.

- **HAMEK BEGHADAD**, Identification des critères morpho-fonctionnels contribuant a la détection des jeunes talents en Football (catégorie U13) au niveau de l'Ouest algérien Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem 2017 – 2018.

Annexes

Poids				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	83,16	69,03	67,37	67,27
Ecart type	13,24	5,58	5,32	7,98
CV	15,92	8,09	7,90	11,86

Taille (cm)				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	180,76	176,13	174,56	174,96
Ecart type	6,29	6,13	5,21	6,18
CV	3,48	3,48	2,99	3,53

MM KG				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	36,86	30,86	30,00	30,19
Ecart type	6,90	2,99	2,46	2,99
CV	18,72	9,70	8,20	9,89

MM %				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	44,27	44,77	44,62	45,08
Ecart	4,34	3,23	3,21	3,39
CV	9,81	7,23	7,19	7,52

MO KG				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	11,33	10,60	10,86	10,51
Ecart	2,04	0,93	0,92	1,02
CV	17,97	8,76	8,47	9,68

MO %				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	13,70	15,40	16,14	15,70
Ecart	1,89	1,38	1,08	1,24
CV	13,82	8,99	6,72	7,91

MA %				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	21,51	17,80	16,43	17,20
Ecart	4,38	3,66	4,26	4,01
CV	20,37	20,55	25,91	23,32

MA (KG)				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	18,17	12,37	11,13	11,73
Ecart	5,79	3,15	3,41	3,91
CV	31,88	25,46	30,64	33,34

V TEST				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	5,8	6,38	5,92	4,33
Ecart type	9,52	9,51	8,89	4,61
CV	164,20	149,24	150,22	106,38

TEST T.B.I.F				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	15,6	15,63	16,75	16,67
Ecart type	6,66	7,91	4,65	5,27
CV	42,67	50,60	27,78	31,61

Test de coordination				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	16,50	15,36	15,20	14,93
Ecart type	1,50	1,27	1,05	0,86
CV	9,08	8,26	6,89	5,75

Test vitesse 10 m				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	2,17	2,16	2,20	2,09
Ecart type	0,15	0,17	0,25	0,22
CV	6,86	8,02	11,15	10,65

Test vitesse 30m				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	4,81	4,78	4,76	4,70
Ecart type	0,17	0,15	0,29	0,12
CV	3,55	3,23	6,08	2,56

Force des membres inferieurs CMJ Hauteur				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	34,15	33,00	33,62	36,21
Ecart type	5,07	5,13	4,22	4,27
CV	14,86	15,55	12,55	11,79

Force des membres inferieurs CMJ Puissance				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	1004,62	847,41	863,28	874,97
Ecart type	249,66	89,34	76,54	76,30
CV	24,85	10,54	8,87	8,72

Force des membres inferieurs SJ Hauteur				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	31,84	29,52	30,13	32,40
Ecart type	5,207	4,97	3,79	5,15
CV	16,35	16,84	12,59	15,91

Force des membres inferieurs SJ Puissance				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	972,16	804,48	803,18	734,08
Ecart type	244,70	86,67	77,34	262,64
CV	25,17	10,77	9,63	35,78

Force des membres inferieurs CMJB Hauteur				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	41,33	37,80	39,95	41,96
Ecart type	7,12	5,99	4,73	6,00
CV	17,23	15,86	11,84	14,29

Force des membres inferieurs CMJB Puissance				
	GB	DEF	MLT	ATT
Moyenne	1099,2	919	945,53	934,46
Ecart type	291,24	104,46	86,44	117,32
CV	26,50	11,37	9,14	12,55

TEST VMA				
	GB	DEF	MLT	ATT
MOYENNE	16,4	18,19	17,96	18,94
ECART TYPE	0,65	1,64	0,94	1,01
CV	3,98	9,03	5,24	5,35

DISTANCE				
	GB	DEF	MLT	ATT
MOYENNE	1328	1852,5	1816,67	2142,22
ECART TYPE	168,29	534,41	310,99	311,84
CV	12,67	28,85	17,12	14,56

VO2MAX				
	GB	DEF	MLT	ATT
MOYENNE	47,56	51,96	51,66	54,39
ECART TYPE	1,41	4,49	2,61	2,62
CV	2,97	8,64	5,06	4,82

FC (BPM)				
	GB	DEF	MLT	ATT
MOYENNE	191,2	188,06	187,33	196,89
ECART TYPE	7,95	8,10	7,98	5,90
CV	4,16	4,30	4,26	3,00

