



Ministre de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique

Université M'hamed bougera, Boumerdes

Faculté des sciences

Département STAPS

Mémoire de fin d'étude

**En vue de l'obtention du diplôme Master en sciences et techniques des activités physiques
et sportives**

Option : entraînement sportif d'élite

Thème :

**L'influence de quelques paramètres morphologiques sur la force
explosive des membres inférieures chez les jeunes footballeurs
algériens U19**

(Cas de l'équipe JS Kabylie)

Réalisé par :

CHIKHI LAKHDAR

Sous l'encadrement :

Mr : Guendouzen

Année universitaire 2020 /2021



Ministre de l'enseignement Supérieur et de la recherche scientifique

Université M'hamed bougera, Boumerdes

Faculté des sciences

Département STAPS

Mémoire de fin d'étude

En vue de l'obtention du diplôme Master en sciences techniques des activités physiques et sportives

Option : entraînement sportif d'élite

Thème :

L'influence de quelques paramètres morphologiques sur la force explosive des membres inférieures chez les jeunes footballeurs algériens U19

(Cas de l'équipe JS Kabylie)

Réalisé par :

CHIKHI LAKHDAR

Sous l'encadrement :

Mr : Guendouzen

Anne universitaire :2020 /2021

REMERCIEMENTS

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 ont aidé pour la rédaction de ce mémoire.

En commençant par remercier tout d'abord : **Mr Guendouzene**

À : Mr .Guendouzene

On vous remercie pour votre précieuse aide et vos conseils éclairés qui nous ont 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.

À

Messieurs les membres de jury

Vous avez acceptés 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 ont aidés de près ou de loin a réalisé cette recherche.

Commençant par l'entraîneur, ainsi que leurs athlètes, sans oublier bien sur le staff administratifs du département STAPS de Boumerdes.

A nos familles et nos amis pour le réconfort moral

 *Merci*

Dédicaces

Je dédie ce travail a :

Mon père décidé (alah yerahmou)

Ma mère

Mes frères et mes sœurs

Mes amis et mes camarades

tous les étudiants de notre promotion



 *Lakhdar*

Liste d'abréviations

CMJ :Contremouvement Jump

CMJB :Contremouvemet Jump avec Bras

CV :Cofficient de variations

fC : Frèquance cardiaque

FIFA :Fèdérations Internaional de football Associaion

MA :Masse Adipeuse

MM :Masse Musculaire

MO :Masse Osseuse

RM : Rèpètitions Maximale

SJ :Squate Jump

SOMMAIRE

SOMMAIRE

Introduction	1
--------------------	---

Chapitre I : Analyses bibliographiques

1-1- Présentation et analyse de l'activité de football	4
1.2. Analyse de l'activité du football.....	4
1.2.1. Analyse quantitative de l'activité physique.....	5
1.2.2. Analyse qualitative de l'activité physique	6
1.3. Particularités et exigence du football moderne.....	9
1.3.1. Exigences morphologiques.....	8
1.3.2. Exigences physique.....	9
1.3.3. Exigences technico-tactiques.....	11
1.3.4. Exigences individuelles.....	11
1.4. Les qualités de base de football	12
1.4.1.L'endurance	12
1.4.2. La vitesse	13
1.4.3. La souplesse	14
1.4.4. La coordination.....	16
1.4.5 LA FORCE.....	17
1.4. La morphologie de sport	19
1.5.1. L'importance de la morphologie de sport.....	19
1.6. Profil anthropométrique du footballeur	20

1.7. Caractéristique de la tranche d'âge.....	20
--	-----------

1.7.1. Phases pubertaires	21
--	-----------

Chapitre II : Déroulement de la recherche

2.1. Problématique.....	23
--------------------------------	-----------

2.2. Hypothèse	23
-----------------------------	-----------

2.3. Objectifs.....	23
----------------------------	-----------

2.4. Tâches.....	23
-------------------------	-----------

2.5. Méthodes et moyens	24
--------------------------------------	-----------

2.5.1. Echantillon d'étude	24
---	-----------

2. 5.2. Moyens et méthodes d'investigation	24
---	-----------

2.5.2.1. Protocole de recherche.....	24
---	-----------

2.5.2.2. Matériels d'investigation	24
---	-----------

2.5.2.2.1. Une trousse anthropométrique du type G.P.M (Siber Hegner) contenant	25
---	-----------

2-5-2-3-Méthodes anthropométrique	27
--	-----------

2-5-2-4-Méthode de calcul des indices du développement physique et de la composition de corps	33
--	-----------

2-5-2-4-1-Les indices de développement physique	33
--	-----------

2.5.2.4.2. La composition du poids du corps	34
--	-----------

2.5.3. Méthodes des testes physique	37
--	-----------

2.5.3.1. Evaluation de la force explosif des membres inférieurs.....	37
---	-----------



2.5.4. Méthode de calcul statistique	39
---	-----------

Chapitre III : Présentation et discussion des résultats

3. Présentation et interprétation des résultats.....	43
3.1. Paramètres totaux	43
3.2. Analyse descriptive des paramètres anthropométriques.....	44
3.2.1. Circonférence du corps (cm)	44
3.2.2. Les plis cutanés (mm)	45
3.2.4. Composant du poids de corps	56
3.4. Etude corrélative	47
3.4.1. Corrélation entre les paramètres morphologiques et les tests physiques.....	47
3.4.1.2. Corrélation entre les paramètres morphologiques et l'explosivité des membres inférieurs	47
3.4.1.2.1. Corrélation entre poids, taille et l'explosivité des membres inférieurs	47
3.4.1.2.2. Corrélation entre les composants de poids de corps et la puissance des membres inférieurs	47
3.5. Discussions.....	52
Conclusion	55
Références bibliographiques.....	57
Annexes	

Liste tableaux

Tableau 1.1 : Les différentes distances totales moyennes par équipe relevées au Cours d'un match dans la littérature.....	5
Tableau 1.2 : Distance totale parcourue aux différentes allures, selon le poste occupé et le niveau, Verheijen (1998).....	6
Tableau 1.3 : Distance totale parcourue aux différentes allures et selon le niveau de jeu, Bangsbo (1994a).....	6
Tableau 1.4 : Distances parcourues durant un match selon les postes et l'intensité de course, Rampinini et al (2007a).....	7
Tableau 1.5 : Distances parcourues en course arrière durant un Match.....	7
Tableau 1.6 : Distance parcourue ou cours d'un match de football selon le poste occupé (Gazola, G. et Farhi, A.1998).....	9
Tableau 2.1 : <i>Caractéristique des footballeurs de la Jeunesse Sportive de Kabylie U19</i>	24
Tableau 3.1 : <i>Paramètre totaux des footballeurs de la Jeunesse Sportive de Kabylie</i>	43
Tableau 3.2 : <i>Paramètres des circonférences des footballeurs de la Jeunesse Sportive de Kabylie</i>	44
Tableau 3.3 : <i>Paramètres des plis des footballeurs de la Jeunesse Sportive de Kabylie U19</i>	45
Tableau 3.4 : <i>Composant du poids de corps</i>	46
Tableau 3.5 : Matrice de corrélation entre le poids, taille et la puissance des membres inférieurs.	47
Tableau 3.6 : Matrice de corrélation entre Les composants de poids de corps et la puissance des membres inférieurs.....	47

Liste des figures :

Figure N°2.1: <i>Valise anthropométrique G.P.M (Siber Hegner)</i>	25
Figure N°2.2: <i>L'anthropométrie</i>	25
Figure N°2.3: <i>Compas d'épaisseur a bout olivier</i>	26
Figure N°2.4: <i>Pince a plis</i>	26
Figure N°2.5 : <i>Balance médicale</i>	26
Figure N°2.6: <i>Ruban en acier</i>	27
Figure N°2.7 : <i>Prise de mesure du pli sous scapulaire</i>	31.
Figure N°2.8 : <i>Prise de mesure des plis bicipitaux</i>	31
Figure N°2.9 : <i>Prise de mesure des plis tricipital</i>	31
Figure N°2.10: <i>Prise de mesure du ventre</i>	32
Figure N°2.11: <i>Prise de pli supra-iliaque</i>	32
Figure N°2.12: <i>Prise de mesure du pli de la cuisse</i>	32
Figure N°2.13: <i>Prise de mesure du pli de la jambe</i>	33
Figure N°2.13 : Composition corporelle normale (les valeurs indiquées Sont indicative.La 'masse maigre' mesurée par les plis cutanés et l'impédance est l'ensemble eau + os + viscères + muscle). Pr D. RIGAUD-CHU Dijon.....	36
FigureN°2.14: Le chronojump.....	37
FigureN°2.15: Le squat Jub. Contre mouvement jump (CMJ)	37
FigureN°2.16: le contremouvement jump.....	38
FigureN°2.17: le contremouvement jump avec bras.....	38
Figure 3.2 : <i>Représentation graphique des résultats moyens des circonférences de corps</i>	44
Figure 3.3 : <i>Représentation graphique des résultats moyens des plis de corps</i>	45
Figure 3.4 : <i>Représentation graphique des composants du poids du corps</i>	46
Figure3.5: corrélation entre le pourcentage de masse musculaire et la puissance de Squat Jump.....	48

Figure3.6: corrélation entre le pourcentage de masse musculaire et la puissance de Contre Mouvement Jump avec bras.....	49
Figure3.7: corrélation entre le pourcentage de masse musculaire et la puissance de Contre Mouvement Jump.....	50
Figure3.8: corrélation entre le pourcentage de masse osseuse et la puissance de Contre Mouvement Jump.....	51

Introduction

Introduction

Le football est le sport le plus populaire au monde, avec environ 200 millions de participants à tous les niveaux (amateurs et professionnels), le sexe (masculin et féminin) et l'âge (enfants, adultes et personnes âgées) Patel et coll (2002). Semblable à d'autres sports d'équipe sur le terrain, le football se caractérise par l'alternance de mouvements de haute et de faible intensité et d'autres actions intenses telles que des sauts, des virages, des plaqués, des coups de pied et des dribbles (Bloomfield J et Coll 2007), (Di Salvo V et Coll 2007). Étant donné que dans les compétitions sportives pour les jeunes, les enfants sont divisés en fonction de leur âge chronologique, la performance physique requise pour les matchs de football pour les jeunes est différente d'un match de football pour les jeunes et d'un adulte.

Chaque spécialité sportive est caractérisée par des exigences techniques et physiologiques spécifiques. Le football est comme tous les sports, une activité qui sollicite une certaine motricité humaine (FIFA). Les spécialistes ont mené leurs études de différents angles que ce soit sur le terrain ou en dehors. Ils ont étudié les performances au cours des matchs et aux entraînements (stolonet coll. 2005 ; bangsboet coll. 2006).

Des analyses faites sur les dernières coupes du monde ont démontré que 30% des actions d'un match de football sont des duels, soient aériens ou au sol, ces dernières confirment aussi l'incidence positive des duels gagnés sur le résultat final d'un match (Jacquet et al, 2002) sachant que les duels impliquent des qualités athlétiques considérables, telle que la détente verticale qui est un élément crucial dans la performance des footballeurs.

De nombreux tests et systèmes d'évaluations sont utilisés. Depuis le test de SARGEANT (1921), plusieurs tests de mesure ont été proposés par la suite. Parmi ces tests, nous avons les tests de BOSCO (1983) sur un tapis de contact (ERGOTEST), qui sont les plus utilisés et cité par COMETTI (2006).

La performance en football ne dépend pas uniquement des aspects physiques mais aussi le profil morphologique qui joue un rôle très important dans la performance.

Selon Manfred Muller 1990, l'interaction des différents facteurs tels que (les qualités anthropométriques, coordinatrices, techniques et tactiques ainsi que les qualités psychologiques, morales et intellectuelles) permet d'atteindre de meilleures performances.

Les recherches anthropométriques appliquées au sport, réalisées par le corps médical sont relativement nombreuses.

De nature descriptive, elles cherchent le plus souvent à établir des profils morphologiques par spécialité sportive dans une perspective d'évaluation des athlètes.

(Boulgakova.N.J, 1980) Affirme que les données anthropométriques sont souvent des facteurs indispensables à la pratique de certains sports et constituent un outil essentiel pour l'entraîneur.

En partons sur la problématique de base qui est de savoir si il existe des corrélations significatives entre la force explosive des membres inférieurs avec quelques paramètres morphologiques des jeunes footballeurs algériens U19, nous mettons en évidence la question suivante : Est-ce que les paramètres morphologiques ont un impact sur la force explosif des membres inférieurs chez les footballeurs U19 ?

Pour répondre à cette question nous avons mis en évidences une seule hypothèse :

Nous supposons l'existence de corrélations significatives entre les paramètres morphologiques et la force explosive des membres inférieures.

Chapitre 01

Analyse bibliographique

1-1- Présentation et analyse de l'activité de football

Le football est un jeu qui aurait été inventé par les chinois plus de 1000 ans avant J.C. Ils l'auraient perfectionné au fil des ans en inventant le ballon rond en cuir gonflé d'air, les buts et même les filets (Palfai, J. (1989))

Il est avant tout un sport, un jeu un jeu collectif

Comme tout jeu de ce type, il oppose deux équipes, chacune d'elles cherchant à marquer le maximum de points à l'adversaire en empêchant celui-ci d'en marquer autant. Le vainqueur est celui qui marque le plus de point. Chaque sport collectif a évidemment ses propres caractéristiques (Laque, J.M. et Cittour,H. 1989)

En football chaque équipe comprend 16 joueurs dont 11 partants et 5 remplaçants

Un match de football comprend deux temps réglementaires. Chaque partie dure 45 minutes

Mais il peut y avoir des prolongations et même des tirs au but selon le match.

La prolongation durent 30 minutes .s'il y a égalité on peut procéder à la série de tirs au but selon le match. Il y aura 5 joueurs pour chaque équipe

Les deux équipes s'affrontent sur un terrain de surface variable selon le niveau de valeur des deux équipes, de leur âge moyen ou le type de compétition.

Un terrain réglementaire de haut niveau mesure pour la longueur 90 à 120m et pour la largeur 45m avec toutes les figures à l'intérieur.

Chaque équipe est structurée d'une défense, de milieu de terrain et d'une attaque .Le but du jeu est faire pénétrer dans les camps adverses après avoir progressé sur le terrain par succession de coups de pieds et éventuellement de têtes mais sans l'aide des mains .Ce qui est la caractéristique principale de football (Palfai, J. 1989)

1.2. Analyse de l'activité du football

Le football est une activité qui ne cesse d'évoluer. Gérard Houllier relatait dans une interview dans France Football du 25 septembre 2007 « vitesse, réduction des espaces, exigences techniques et physiques : l'évolution est profonde ». Cette mutation doit faire l'objet de la plus grande attention. Nous devons connaître l'impact physique des matchs de haut-niveau, c'est-à- dire comment le joueur dépense son énergie et voir quels types

d'efforts il effectue. Ces éléments doivent être connus sur un plan *quantitatif* au niveau de la distance totale parcourue, et sur un plan *qualitatif* à travers des temps de récupération moyens entre 2 sprints pour un attaquant par exemple. Nous nous proposons de faire une revue de littérature de l'ensemble des données scientifiques issues de l'analyse de l'activité. Ces données permettront de mieux appréhender l'aspect physique du football afin de mieux adapter et orienter l'entraînement du footballeur.

1.2.1. Analyse quantitative de l'activité physique :

Dans la littérature actuelle, la majorité des articles scientifiques analysant l'activité physique du footballeur l'étudient de manière quantitative (Mohr et al, 2004). Certaines de ces données, essentiellement la distance totale parcourue, sont difficilement utilisables de manière brute (Tableau 1) car elles ne spécifient pas les postes occupés par les joueurs sur le terrain, le système de jeu, l'activité durant chaque mi-temps... Elles représentent des chiffres non exploitables directement dans l'entraînement car elles sont trop *générales*. Par exemple, les auteurs trouvent une distance totale parcourue entre 8 et 13 km / match à une vitesse de 7.8 km/h et à une fréquence cardiaque moyenne (FC) de 164 bpm. L'entraîneur dispose ainsi d'une tendance mais il ne pourra pas l'exploiter pour calibrer son entraînement.

Tableau 1.1 : Les différentes distances totales moyennes par équipe relevées au Cours d'un match dans la littérature

Auteurs	Niveau	Distance totale parcourue en mètres
Gamblin et Winterbottom (1952)	Professionnel anglais	3 361
Agnevik (1970)	Professionnel suédois	10 200
Saltin (1973)	Amateur suédois	12 000
Whitehead (1975)	Professionnel anglais	11700
Smaros (1980)	Division 2 finlandaise	7 100
Whiters et al (1982)	Sélection australienne	11500
Ekblom(1986)	Amateur suédois	10 000
Gerisch et al (1988)	Amateur allemand	9 000
VanGool et al (1988)	Universitaires belges	10 300
Reilly (1994 et 1996)	2ème division anglaise	9 660
Bangsbo (1994a)	International danois	10 050

Toutefois, certaines études ont relevé des tendances très intéressantes dans l'entraînement. Mohr et al (2003) et Whitehead (1975) avaient relevé qu'un joueur professionnel parcourait une distance totale plus importante qu'un joueur amateur. Cette donnée va véritablement influencer l'orientation de l'entraînement chez les amateurs.

1.2.2. Analyse qualitative de l'activité physique :

L'analyse quantitative n'étant pas directement exploitable, nous devons utiliser des données qualitatives. Nous devons savoir qu'un joueur effectue entre 825 et 1632 déplacements par match (Bangsbo, 1994b). Ce sont des déplacements de type courses à différentes intensités, des déplacements latéraux, des sauts, des tacles, des courses arrière et autres. Bangsbo (1994a) et Verheijen (1998) ont été les premiers à véritablement analyser l'activité du joueur en match dans les moindres détails. Ils ont systématiquement différencié les analyses selon le niveau, les postes occupés, les allures de courses, les aspects physiques, physiologiques et techniques (Tableau 2, 3 et 4). Ces données permettent d'avoir une idée plus précise, plus fine de l'activité du joueur. Des séances spécifiques selon les postes pourront ainsi être appliquées (Bangsbo, 2008). L'entraînement devient spécifique et orienté selon les exigences de tels ou tels postes occupés sur le terrain, ce qui représente pour nous des données qualitatives (Carling et al, 2007).

Tableau 1.2: Distance totale parcourue aux différentes allures, selon le poste occupé et le niveau, Verheijen (1998).

	INTERNATIONAL JUNIOR A			PROFESSIONNEL					
	Défenseurs	Milieux	Attaquants	Défenseurs		Milieux		Attaquants	
				Central	Latéral	Défensif	Offensif	De pointe	De soutien
Marche	3 km	1,9 km	4,6 km	4,2 km	2,8 km	2,4 km	2,2 km	4,4 km	2,2 km
Trot	2,5 km	5,9 km	2,2 km	2,7 km	4,2 km	9,4 km	6,8 km	2,1 km	5,0 km
Course	1,2 km	1,2 km	1,0 km	0,5 km	1,3 km	0,6 km	2,6 km	1,3 km	0,6 km
Sprint	0,9 km	0,8 km	1,4 km	0,5 km		0,6 km		0,9 km	

Tableau 1.3 : Distance totale parcourue aux différentes allures et selon le niveau de jeu, Bangsbo (1994a).

	International danois	1ère ligue anglaise
Arrêt	7'	
Marche	3,4km	3,2km
Trot	2,2km	2,4km
Course lente	3,2km	3,1km
Course moyenne	1,3km	1,2km
Course rapide	0,6km	0,7km
Sprint max	0,4km	0,3km
Marche arrière	0,4 km	0,35 km

Tableau1.4: Distances parcourues durant un match selon les postes et l'intensité de course, Rampinini et al (2007a).

	Distance Parcours en m	Distances parcourues en marche – en m(07.2km/h)	Distances parcourues en course de faible intensité en m (7.2 et 14.4 km/h)	Distances parcourues en course moyenne intensité en m (14.4 et 9.8km/h)	Distances parcourues en course de faible intensité en m (7.2 et 14.4km/h)	Nombre de sprints supérieur à 25.2 km/h)
Défenseurs centraux	9995	3846	1458	278	76	18
Défenseurs latéraux	11233	3504	1601	211	123	31
Milieux	11748	3341	1726	467	118	24
Attaquants	10233	3844	1361	321	95	27

Whiters et al (1982) avaient relevé qu'un joueur effectuait 9.2 sauts, 49.9 demi-tours, 13.1 tacles au cours d'un match de la sélection australienne. De même, ils avaient catégorisé la distance totale parcourue en fonction de différents déplacements. La marche correspondait à 27% de la distance totale parcourue, la course lente à 46%, la course rapide à 13.5%, les sprints à 0.7%, les courses arrière à 7.8%, les courses latérales à 3% et les courses avec ballon à 2%. Bangsbo (1994b) relevaient en moyenne 8 têtes par match, 11 tacles par match, 1.3 minutes de possession de la balle et 30 dribbles/match sachant que chaque dribble dure 2.9 secondes. Stolen et al (2005) relevaient qu'un joueur effectuait une nouvelle course toutes les 4 à 6 secondes.

Une des données à ne pas négliger réside dans la distance totale parcourue en course arrière. Elle entraîne une action excentrique et donc elle peut entraîner une fatigue musculaire (Meier, 2007).

Tableau 1.5 : Distances parcourues en course arrière durant un Match.

Auteurs	Niveau de pratique	Distance parcourue en course arrière(m)
Thomas et Reilly (1979)	Professionnel anglais	668
Whiters et al (1982)	Sélection australienne	1066
Bangsbo (1994a)	International danois	400
	Première League anglaise	350
Castagna et al (2003)	Jeunes amateurs italiens	114
Thatcher et Batterham (2004)	U-19 anglais	1301

1.3. Particularités et exigence du football moderne.

Les nombreux spécialistes de l'entraînement ayants mis en évidence les astreintes imposées par le football de haut niveau, sur le plan de l'engagement et de l'obligation d'un entraînement très poussé, admettent que de nombreuses questions liées à la connaissance des limites de l'entraînement, restent sans réponse.

C'est pourquoi, la détermination de ces seuils ainsi que les circonstances et dommages qui en résultent conditionne l'atteinte du haut niveau. Et, malgré, les remarquables efforts des spécialistes pour la découverte de ces barrières et liens

Les substantielles connaissances existantes sont insuffisantes pour assurer une totale réussite à l'action de l'entraîneur. D'où la grande complexité du processus de l'entraînement centré sur la performance que reflètent les grandes compétitions mondiales.

Admises comme de véritables laboratoires de découvertes, ces dernières aident à la fixation de repères pour le choix rationnel des objectifs de préparation. Sur cette base, l'existence de liens entre le développement de la performance et l'évolution de la conception de l'entraînement est une réalité qui demeurera l'éternelle problématique du développement du sport et où la moindre transformation nécessite d'aller au-delà du simple constat, pour en comprendre la nature et en prévoir les prolongements.

En respectant cette logique, 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 ; physiologique ; technico-tactique qui à eux seuls expriment toute la complexité du football.

En effet, se fondant dans la dialectique de confrontation Grehaine, J. (1994), le football moderne propose des rôles complexes et impose une participation agissante à toutes les actions de jeu. La réalisation de ces actions à différents rythmes et l'adaptation aux efforts qu'impliquent 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 (Gazola, G. et Farhi, A(1998) Morsov, A.(1974), 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 à 10 Km,

exécute un travail musculaire d'intensité maximale de près de 5 minutes et selon son poste de jeu, entre en contact avec un ballon entre 40 et 100 fois. Mais, malgré ce grand volume se l'activité de jeu et la haute maîtrise technique de joueurs, celle-ci ont décelé des carences dans le domaine de la vitesse d'exécution, particulièrement, dans la conquête, la conservation et dans l'efficacité et l'utilisation du ballon

Tableau 1.6: Distance parcourue ou cours d'un match de football selon le poste occupé (Gazola, G. et Farhi, A.1998)

	Défenseurs latéraux	Défenseurs centraux	Milieux de terrain	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 17,7%	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

1.3.1. Exigences morphologiques.

L'étude réalisée par Goubet, P. (1988) sur la part des caractères morphologique dans la réalisation de performances révèle que de nombreux entraîneurs, à l'image de Piontek (Danemark), Beckenbauer (Allemagne) et Roxburgh (Ecosse), ne leurs prêtent que très peu d'influence. Ces avis, certes responsable, restent tout de même discutables. A titre d'exemple, en supposant que la taille et le poids ne soient pas des indices décisifs dans la performance des footballeurs, il est certain, tel que l'estime Angonese, P. (1990) qu'il interfèrent et agissent dans l'efficacité du jeu des joueurs, plus particulièrement lors des duels postes de gardien de but, d'arrière central et d'avant centre.

Selon ces auteurs, l'implication de l'état morphologique dans la réalisation de bonnes performances s'explique par l'influence qu'il exerce sur les propriétés mécanique et fonctionnelles de l'organisme. Pour Wrzos, J. (1984) dans certaine circonstance, il est le paramètre qui peut décider du succès. Toutefois, ces auteurs sont unanimes à admettre que sans une gestion rationnelle de la préparation, il ne peut à lui garantir la réussite.

L'importance de l'état morphologique se révèle aussi dans le processus de sélection. En effet, Toumanain, G.S. (1971) propose d'orienter le choix vers les footballeurs de taille moyenne en raison de la position basse de leur centre de gravité. Ce fait, selon cet auteur

permet une meilleure maîtrise et fluidité des mouvements du corps d'où l'idée que la haute taille peut limiter la virtuosité technique des footballeurs. Mais, en nous appuyant sur le sens commun, ce phénomène est une réalité, car les joueurs de taille moyenne sont dans la pluparts des cas de fin techniciens.

1.3.2. Exigences physique.

La fluctuation des situations de jeu de football ou prédomine un ou plusieurs facteurs de la condition physique, appelle au développement de toutes les capacités conditionnelles. A fin de répondre aux besoins qu'expriment le déroulement du jeu et la position occupé au sein de l'équipe, le football émet de grandes exigences envers la préparation physique des footballeurs. En effet, en considérant l'action fondamentale en football (le jeu sans ballon), la variation du rythme des courses et les actions techno-tactiques réalisées à intervalles irréguliers. Il est exigé par exemple un footballeur de très bon niveau des capacités d'endurance Klante, R. (1993).

Outre cela, l'exécution des actions de jeu comme le démarquage, la passe où son interception, ainsi que la poursuite de l'adversaire nécessitent un niveau élevé des capacités de vitesse ; notamment celles de démarrage (débordement répétés sur les ailes), d'endurance (repli et remplacement des joueurs en défense), de réaction de choix et d'exécution.

En football sport d'opposition par excellence, l'efficacité des actions techno-tactiques est conditionnée par l'état de développement de la capacité force. Car, pour entrer en possession du ballon et le conserver, le footballeur doit surmonter aussi bien l'inertie de son corps que celle de ballon.

Sur ce plan, il est indiqué de mettre l'accent sur l'importance de la force explosive qui découle de l'interaction de la force et de la vitesse et qui se manifeste dans des actions fondamentales du jeu comme le tir au but, la passe longue ou dans la détente verticale. En compétition, la sollicitation et l'utilisation des capacités physique du joueurs se font de manière complexe et variée ; car comme le pense Boulogne, G. (1977) la vitesse de déroulement des séquences de jeu commande des réponses très rapides et des solutions tactiques efficace.

1.3.3. Exigences technico-tactiques

En football, lorsqu'un joueur est ou entre en possession du ballon, sa concentration optique s'oriente sur le comportement des partenaires et des adversaires. Cet état de fait, induisant une diminution du contrôle optique au profit du contrôle moteur, traduit l'intérêt à accorder aux fonctions des organes sensoriels et reflète l'exigence d'une sensation du ballon très développée ; chez les joueurs. Cette condition est justifiée, car cette faculté est un des fondamentaux de la performance et de la formation des qualités techniques (Grehaine, J.1994). C'est là, qu'apparaît l'implication et le rôle capital que jouent l'attention et la vision périphérique et centrale, lors de l'exécution des actions de jeu. Ces deux éléments indissociables ont une grande part d'influence sur la capacité de réaction complexe (calcul optico-moteur, anticipation, adaptation, transformation technico-tactique).

A ce titre pour répondre aux problèmes que pose le jeu, le footballeur doit disposer d'un substantiel répertoire d'actions technico-tactiques, car pour chaque situation de jeu, il peut exister plusieurs solutions. Donc en matière de condition, la distinction entre les postes et les compartiments de l'équipe est indispensable, à l'exemple des organisateurs de jeu qui doivent disposer d'une riche gamme d'actions technico-tactiques.

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 manœuvre). 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 .

1.4. Les qualités de base de football :

Les qualités physique, encore appelées capacités physique par Cazola et Dudal désignent « l'ensemble des facteurs morphologiques psychologique dont l'interaction réciproque avec le milieu, détermine l'action motrice (1986).

Le développement des qualités de base revêt un aspect de plus en plus considérable dans la pratique du football de compétition et parmi ces qualités on trouve :

1.4.1.L'endurance

L'endurance est l'aptitude à faire durer, pendant un maximum de temps, l'intensité la plus élevée pouvant être soutenue devant un effort donné. Elle est aussi la faculté de réaliser des actions motrices pendant une durée maximale.

Selon Yurgen Weineck(1997), l'endurance est considérée en générale comme étant la capacité psychique et physique que possède l'athlète pour résister à la fatigue.

Et pour J L hubiche et M Pradet(1993) : l'endurance c'est la capacité d'exprimé des actions motrices pendant une durée maximale. Elle est fortement influencée par la capacité d'exprimer des actions motrices pendant une durée maximale. Elle est fortement influencée par la capacité et l'intensité des processus énergétiques mais elle ne se ramène pas uniquement à ces deux notions.

En tout elle n'est pas restreinte au processus aérobie, comme on a trop tendance à l'imaginer. On peut donc parler de vitesse (par exemple) dans la mesure ou cette expression permet de caractériser la faculté d'un athlète à réaliser des actions motrices pendant une longue durée d'intensité maximale les «sources de l'endurance» doivent toujours tenir compte de cette exigence et de ce fait leur pratique ne peut être limité à l'emploi exclusif des processus aérobie. Le développement du processus lactique semble en effet un complément important et trouvera sa place dans les méthodes d'entraînement de ce type de course.

Dans l'endurance on retrouve le seuil aérobie anaérobie. Le seuil : c'est l'intensité de l'effort au dessous duquel l'exercice est exclusivement d'origine aérobie. Il est le seuil du développement de la capacité aérobie en duquel la sollicitation est insuffisante pour stimuler les voies énergétique.

Mais il est utilisable en début d'entraînement ou footing de récupération. Le seuil anaérobie : c'est le seuil d'intensité de l'effort au dessus duquel il y a une augmentation importante de taux de lactate sanguin. Si l'intensité de l'exercice augmente ou attient la vitesse maximale aérobie.

1.4.2. La vitesse

La vitesse est la capacité qui permet d'effectuer des actions motrice dans un laps de temps minimum, effort qualificatif d'ordre neuromusculaire très intense et se déroulant en dette d'oxygène.

La vitesse ne peut être maintenant très longtemps (épuiement des réserves musculaire et sanguines).

Selon R Guillet et J Genéty Grosser (1991) la vitesse est la capacité sur la base des processus cognitifs de la volonté maximale et du fonctionnement du système neuromusculaire, d'atteindre dans certaines condition la plus grande rapidité de réaction et de mouvement.

L'une des définitions intéressantes de la vitesse est la capacité de l'homme à effectuer une activité une activité définie dans le temps le plus court possible à une fréquence de contraction et de relaxation musculaire élevée.

En tant que capacité motrice elle est caractérisée par

- Le temps de réaction du mouvement
- Le temps de chaque mouvement par unité de temps

Le nombre de mouvement par unité de temps

Dans la vitesse on distingue :

- La vitesse de conception (mentale, intellectuelle ; juge-vite)
- La vitesse de réaction.

Au football on, distingue :

vitesse de course vers le ballon (appel de balle) ou avec le ballon ou bien pour rattraper son adversaire.

Elle permet de distancer l'adversaire

- Vitesse de frappe qui détermine la puissance et l'efficacité du tir.

Il nous semble donc nécessaire pour une meilleure compréhension de cette notion de vitesse de réaction : « C'est le temps séparant le moment du signal au début de l'action. Au tous début de la réponse motrice tous ce passe essentiellement à l'intérieur de l'athlète ».

Un bon développement de vitesse de réaction permet à l'athlète de réagir à un stimulus externe dans un laps de temps minimum.

- La vitesse de réaction simple consiste en une réponse stéréotypée à un stimulus stéréotypée comme par exemple le départ d'un sprint en athlétisme.
- La vitesse de réaction complexe contient le plus souvent une réaction de choix à des signaux variable.

Par exemple dans le sport collectif surtout dans le football de haut niveau les joueurs doivent réagir adéquatement à des situations de jeu variant sans cesse en fonction de la position de leur partenaires et adversaire. Par exemple dans le sport collectif surtout dans le football de haut niveau les joueurs doivent réagir adéquatement à des situations de jeu variant sans cesse en fonction de la position de leurs partenaires et adversaires.

- La vitesse gestuelle : selon Cazorla et coll. (1998) : elle se définit comme le nombre maximum de mouvement susceptibles d'être réaliser en un temps donné.

Elle résulte de plusieurs facteurs anatomophysiologique dont elle dépend entre autres : du temps de réaction des possibilités de contraction relâchement, des groupes musculaires alternativement mis en jeu des rapports des segments anatomiques déplacés.

Au football toutes les actions de jeu, tant sur le plan défensif qu'offensif doivent être réalisées à la vitesse la plus élevée. Cela permettra ainsi donc de surprendre l'adversaire. C'est pourquoi le travail sur la vitesse est fondamental pour les joueurs de football. Dans d'autres situations comme sur les balles de course, une bonne vitesse peut aider à faire la différence surtout dans les situations difficiles. En défense elle permet au défenseur de rattraper l'attaquant et l'attaquant de devancer le défenseur.

1.4.3. La souplesse

C'est l'attitude à exécuter les mouvements de la plus grands amplitude possible et avec aisance.

La souplesse est définie comme l'amplitude de mobilité d'une ou plusieurs articulation permettant une plus grande aisance, efficacité et harmonie et certains geste et ou gestes spécifiques (Bayer 1987)

Selon Bernard Turpin (1990), la souplesse concerne la mobilité musculaire, l'extensibilité musculaire, le relâchement.

Elle se définit comme étant la libération d'une articulation ou d'un ensemble d'articulation qui se traduit par une plus grande amplitude des mouvements, une économie de mouvement, l'amélioration de l'adresse et de coordination, la prévention des blessures.

Il faut noter que la souplesse n'existe pas en tant que caractéristique générale mais plutôt spécifique à la région articulaire et à l'action qui est réalisée (Huppich et Sgereth, Haaris, 1969 et Munroe et Romance 1975).

Nous avons deux formes de souplesse :

- La souplesse articulaires active : consiste en l'amplitude maximale et s'obtient par une action musculaire.
 - La souplesse articulaire passive est l'amplitude obtenue grâce à l'action des forces.
- En plus de ces définitions, nous distinguons.

-La flexibilité qui est un mouvement d'un système articulaire fléchi

-L'élasticité se manifeste par le retour rapide après le mouvement à la position de départ.

Plusieurs facteurs imposent une limite à la gamme de mouvement réalisée par une articulation.

La structure même de l'articulation et l'interface entre les deux surfaces articulaires peuvent empêcher une amplitude excessive des mouvements au niveau de différentes articulations.

Une bonne souplesse au football permet une bonne exécution des mouvements, avec plus d'amplitude de vitesse, de force et de légèreté. Ce qui permet donc aux joueurs de football de réaliser des gestes telle que les fientes des dribbles.

1.4.4. La coordination

Selon A. Drubigny et coll. (1992) définissent la coordination comme étant la faculté d'associer un ensemble d'actes moteurs simple d'une manière harmonieuse pour effectuer un mouvement.

Pour B Turpin (1990) la coordination est la base des capacités générales pour l'apprentissage moteur des gestes sportifs, pour la maîtrise des actions motrices en vue d'adapte à des situations nouvelle.

Dans la coordination nous pouvons citer cinq éléments essentiels qui peuvent aider le joueur dans la réalisation de ces actions.

- Orientation : c'est la disposition du point de vue de la direction générale et de la reconnaissance de la disposition dans l'espace de jeu. Elle permet d'avoir le bon sens de jeu.
- Réaction : acte ou comportement en réponse par apport à la situation présente. Elle peut être une force de sens contraire de l'intensité égale à l'action, une action précède une réaction c'est-à-dire la réaction dépend de l'action.
- Différenciation : Dans le jeu les actions doivent être différenciées pour pouvoir répondre à toutes les situations. La différenciation combat l'uni formation qui n'est qu'un élément.
- Rythme : Dans le football la succession régulière et périodique des mouvements dépendent du rythme de l'action.
- Equilibre : Pour la réalisation et la réussite d'une bonne action le jouer doit être dans une position stabilisées. Au football elle sera d'une importance capitale car elle au joueurs de réussir à des actions complexe comme les sauts et contrôle de la poitrine mais également des contres en course.

Travail avec opposition, renforcement de l'intensité par une difficulté inhabituelle (course sur les cotés, sur le sol mouvant).

Un travail dit « fractionné », ainsi appelé parce que l'effort est accompli sur une fraction de la distance ou la durée de compétition.

Au football la coordination permet de feintes mais aussi des dribbles.

1.4.5. La force

Au football la course est l'activité prédominante, cependant les efforts de type explosifs tels les sprints, les sauts, les duels et le tir du ballon sont des facteurs importants pour la performance. Ces efforts dépendent de la force maximale et de la puissance anaérobie du système neuromusculaire, plus particulièrement des membres inférieurs Cometti et coll (2001) L'entraînement de la force améliore la performance au football et il est une partie fondamentale de la préparation physique des joueurs élites. Manolopoulos et coll (2006) et Behm et Sale (1993) présentent que la capacité du muscle à développer la force est dépendante de beaucoup de facteurs différents tels que la position initiale, la vitesse d'étirement du muscle, la vitesse de raccourcissement, la phase excentrique initiale, les types de fibres du muscle, le nombre d'unités motrice actives en même temps, la surface de la section transversale du muscle, la fréquence d'impulsion et le substrat disponible pour l'exercice du muscle.

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

La force est la capacité du muscle à produire une tension ; c'est-à-dire à vaincre une résistance ou à s'y opposer, elle est le produit de la qualité musculaire. La force permet la stabilité et l'équilibre du corps par un « échafaudage » solide. Elle donne la puissance de frappe et la résistance aux chocs. Weineck(1992).

La force est la faculté qui permet de développer de la tension dans une contraction musculaire. Elle peut être développée par un muscle ou un groupe musculaire. Développée de façon explosive, elle favorise la puissance musculaire (produit de la force par la vitesse du mouvement). Elle s'accompagne de vigueur physique, de tonus, de dynamisme et augmente la confiance en soi. Coaching FIFA (2014).

On distingue quatre grands types de contraction musculaireselon Weineck(1992) :

- La contraction isométrique = le muscle se contracte sans modifier sa longueur (= contraction statique).
- La contraction anisométrique concentrique = le muscle rapproche ses insertions en se contractant (= il se raccourcit).
- La contraction anisométrique excentrique = le muscle résiste à une charge et éloigne ses insertions (= il s'allonge).

- La contraction pliométrique = combinaison d'une contraction excentrique et concentrique. Le muscle emmagasine de l'énergie élastique qu'il restitue lors de la phase concentrique grâce à ses propriétés d'étirabilité (marche, courses, sauts...).

On distingue trois grandes formes de force selon Weineck(1992)

- La force vitesse = capacité du système neuro-musculaire de surmonter des résistances avec la plus grande vitesse de contraction possible.
- La force maximale = force la plus élevée lors d'une contraction musculaire volontaire (charge soulevée 1 seule fois = 1 RM).
- L'endurance de force = capacité à maintenir un % de la force maximale pendant une longue période de temps (contraction isométrique), ou pendant un grand nombre de répétitions (contraction anisométrique)

Dans le football on peut distinguer différents types de forces : Selon Bernard (1990)

- 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. 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.

1.4. La morphologie de sport :

Le terme morphologie provient des mots grecs : « morphe » qui veut dire forme et « logos » qui veut dire science. La morphologie est définie comme étant la science qui étudie la forme et la structure externe de l'être humain. Selon Olivier (1971), c'est l'étude des formes humaines sur le plan interne (anatomie) et externe (anthropométrie).

Cette science est relativement jeune. Ce n'est qu'au 19^{ème} siècle avec l'avènement des Jeux Olympiques dans les pays occidentaux qu'elle a connu son essor. Aujourd'hui, elle est considérée comme étant l'une des sciences les plus révélatrices du siècle, son importance réside dans le fait qu'elle doit résoudre des problèmes directement liés à l'activité sportive.

Vrijens (1991) avait défini la morphologie comme étant le résultat de l'interaction des facteurs endogènes (héréditaire) et exogènes (externe) parmi lesquels on retrouve la pratique intensive de haut niveau.

La biométrie et l'anthropométrie sont les moyens utilisés pour l'appréciation de la morphologie humaine. La biométrie vise à l'exploitation des données chiffrées tandis que l'anthropométrie se rapporte à la technique de mensuration de corps.

1.5.1. L'importance de la morphologie de sport

Boulgakova (1978) affirme que les données anthropométriques telles que la taille, la masse corporelle, les rapports segmentaires et la surface corporelle sont souvent des facteurs indispensables à la pratique de certains sports et constituent un outil essentiel pour l'entraîneur.

Mimouni et Antipov (1986) soulignent le fait que les caractéristiques morphologiques sont utilisées comme critères de diagnostic et de pronostic pour résoudre la sélection sportive, pour le contrôle continu de l'état du sportif ainsi que pour l'évaluation de l'efficacité de l'entraînement de haut niveau. La détermination générale de la plupart des paramètres morphologiques fait en sorte que ceux-ci sont difficilement modifiables par l'entraînement

sportif. Même les procédés les plus sophistiqués de l'entraînement moderne ne peuvent pas surmonter les effets limitants de certains paramètres morphologiques de haute programmation génétique. Olivier (1971) et Sempé (1979) estiment que les rapports entre les différents caractères morphologiques fournissent des informations élémentaires pour la direction des différents processus de préparation.

Schurh (1948) insiste sur le fait que les critères morphologiques représentent les premiers paliers des facteurs déterminants de la performance. Ils sont souvent considérés comme étant des facteurs de base pour toutes sélections sportives.

Han (1988) aussi estime que les facteurs morphologiques représentent une valeur fondamentale dans toute sélection sportive et plus particulièrement pour la détection des talents (Chiban 2010).

1.6. Profil anthropométrique du footballeur

Le football, comme beaucoup d'autres sports a beaucoup évolué au cours des dernières années. Le paramètre athlétique a pris une dimension non négligeable au fil du temps. Le football moderne est au-delà de ses qualités footballistiques un réel athlète sur le plan technique, tactique, mentale et physique. Ainsi, la pratique du football requiert un haut niveau de performance physique. (Stolen et coll. 2005).

L'observation et la caractérisation des paramètres anthropométriques et des qualités physiques permettent de distinguer les joueurs élites des amateurs, et de dégager un profil de référence en fonction du poste occupé sur le terrain. Ces profils s'avèrent spécifiques chez les joueurs élites adultes (Bangsbo, 1994).

L'analyse de l'activité nous permet donc de mieux définir ce qu'est le football et quelles sont les réponses physiologiques à cette pratique. Les paramètres anthropométriques représentent aussi des facteurs pouvant être déterminants pour le footballeur.

1.7. Caractéristique de la tranche d'âge :

Les jeunes footballeurs sont avant tous des enfants en pleine phase pubertaire, croissance. Dans notre cas, ces jeunes sportifs sont âgés de 17-18ans, c'est à dire des adolescents. La croissance à cet âge tend vers un ralentissement puis une cessation du processus de croissance linéaire pour laisser place au développement transversal. Les études qui

définissent clairement la morphologie du jeune footballeur adolescent sont rares, compte tenu de la difficulté de cerner avec exactitude les caractères constitutionnels d'un corps en pleine croissance.

Toutefois des données générales figurent dans des ouvrages traitant la préparation physique des jeunes joueurs puisque dans tout processus d'entraînement, il faut tenir compte de la spécificité du développement corporel à cette période sensible du développement de l'enfant. (philipearts 2002)

1.7.1. Phases pubertaires :

Jusqu'à l'arrivée de la puberté, il n'y pratiquement pas de différence entre les filles et les garçons en ce qui concerne leur statut hormonal. Dans les deux sexes, les hormones de l'autre sexe sont également secrétées mais en faible quantité. C'est la corticosurrénale qui en est le site de formation. Peu avant l'apparition de la puberté, la production d'hormones sexuelles spécifique s'accélère. Apparaissent alors les premiers signes de dimorphisme sexuel, c'est à dire une différenciation entre les facteurs de la capacité physique et entre les caractéristiques morphologiques des filles et garçon.

a)-Seconde phase pubertaire :

Elle débute à 14-15 ans chez les garçons et se termine vers 18-19 ans l'adolescence constitue la phase finale du processus de croissance. Elle se caractérise par un ralentissement puis une cessation de tous les paramètres de croissance en longueur est remplacée par une croissance plus marquée en largeur, les proportions du corps s'harmonisent et facilitent l'amélioration de la coordination.

Dans cette phase, le système musculaire se développe à cadence rapide. Vers 14-15 ans, le développement de l'appareil articulo-ligamentaire des muscles et des tendons atteint un niveau élevé. Dans cette période, on remarque un brusque bond dans l'augmentation de la masse générale des muscles. L'élévation absolue de manière particulièrement intense à 14ans (Mimouni, 2000). Selon Akramov (1990), à 15ans, la masse musculaire représente 32,6% de la masse corporelle du corps

Chapitre II

Organisation et déroulement de
la recherche.

2.1. Problématique

Est-ce que les paramètres morphologiques ont un impact sur la force explosif des membres inférieurs ?

2.2. Hypothèse :

Au cours de notre recherche nous avons mis en évidence à l' hypothèses qui est la suivante :

On suppose qu'il ya des corrélations significative entre les paramètres morphologique et la force explosif.

2.3. Objectifs

Déterminer la relation entre la force explosif et les paramètres morphologique.

2.4. Tâches

- Pour accomplir l'objectif cité précédemment, j'ai fixés la principale tâche qui est motionnée ci-dessous :
- Documentation du champ bibliographique pour recueillir le maximum de donnés théorique relative a mon étude, cette revue bibliographique me serviras de référence pour la discussion de nos résultats expérimentaux
- Déterminer les différents caractères anthropométriques constituant la morphologie du footballeur à travers des analyses statistiques descriptives :
- D'analyser le composant du poids de corps :
- Composantes adipeuse.
- Composantes musculaires.
- Composantes osseuse.
- Réalisation des testes physiques

2.5. Méthodes et moyens

2.5.1. Echantillon d'étude :

Notre étude est portée sur l'équipe de football (Jeunesse Sportive de Kabylie) de Tizi-Ouzou, qui se compose de 25 joueurs -19ans, cette équipe s'entraîne en moyennes cinq fois par semaine, plus une compétition par semaine. Dans le tableau ci-dessous, nous présentons les moyennes d'âge et le nombre d'athlète mesuré.

Tableau2.1 : *Caractéristique des footballeurs de la Jeunesse Sportive de*

Kabylie U19

	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecartype	Coefficient.V
Age	70,83	19	18	8,53	2,26
Poids	70,80	100	60,1	12,10	12,10
Taille	174,62	184,4	162,3	3,09	3,09

2. 5.2. Moyens et méthodes d'investigation :

- **2.5.2.1. Protocole de recherche :**

Le protocole de recherche va comprendre les mesures anthropométriques et les tests physiques. Il sera accompagné d'une fiche contenant la légende qui permettra de déchiffré son contenu, il y sera indiqué le nom ; le prénom, la date de naissance.

- **2.5.2.2. Matériels d'investigation :**

La prise de mesures anthropométriques nous permet de déterminer l'élément de la constitution corporelle des éléments de notre échantillon.

Ces mesures ont été prises dans une salle au stade de 1ere novembre.

Les principaux instruments utilisés dans ma recherche sont les instruments suivants :

2.5.2.2.1. Une trousse anthropométrique du type G.P.M (Siber Hegner) contenant :

Figure N°2.1: Valise anthropométrique G.P.M (Siber Hegner)

a. Un anthropométrie de type MARTAIN :

Destiné à mesurer la dimension linéaire (longitudinale) et transversale du corps. Compose de quatre branches métalliques, gradué en centimètres, avec une précision de 4mm, plus une paire de réglettes graduée droites et une paire de courbes. Les branche sont graduées sur une surface jusqu'à 2100mm, la lecture se faisant à l'intérieure du curseur transversal, mobile, pour les mesures linéaire.

L'autre face, graduée jusqu'à 950mm est utilisée pour les mesures transversales, le lecteur s'effectuant à l'intérieur du dos du curseur mobile, l'appareil étant alors tenu horizontalement.

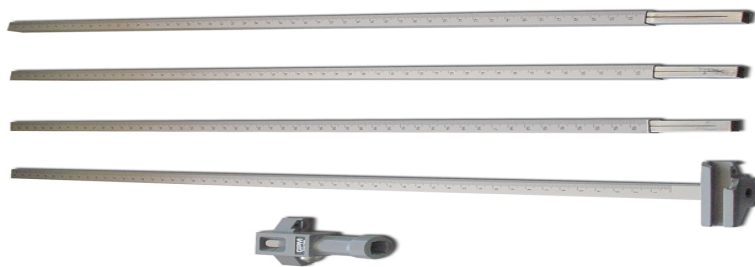


Figure N°2.2: L'anthropométrie

b. Un compas d'épaisseur a bout oliviers :

Grande réglette de l'anthropométrie, graduée de 0 à 600mm à laquelle nous ajouton deux tiges recourbées, pour certaines grandes dimension transversales (diamètres) du corps. Utilisé pour mesurer les petits diamètres, c'est-à-dire entre deux points.

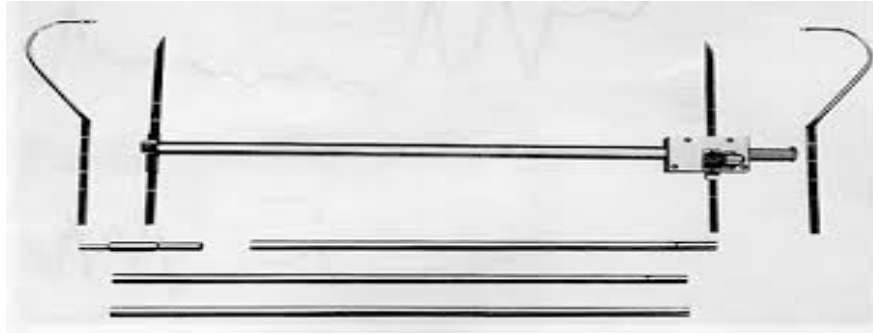


Figure N°2.3: *Compas d'épaisseur à bout olivier*

c. Une pince à plis de type harpenden :

Pour la mesure des panicules adipeuses avec une précision de 10 g/mm^2



Figure N°2.4: *Pince à plis*

d. Une balance médicale :

Utilisé pour la pesée de poids



Figure N°2.5 : *Balance médicale*

e. Un ruban en acier :

(0-2000mm) ou ruban de lin (0-2500m), renforcé par des fils de lotion. Il assure précision absolue sur toute la longueur. Nous l'utilisons pour mesurer les périmètres du corps (circonférence) et des segments.



Figure N°2.6: *Ruban en acier*

- **2-5-2-3-Méthodes anthropométrique :**

La technique anthropométrique de base ont été utilisé pour effectuer les mesures qui se font en fonction des point anthropométrique facilement repérable, et ce, grâce à différents points de repères osseux, plis de la peau ou éléments spécifique) standardisés par Martin r. (1928), puis par Ross et Coll. (1982).

Le même matériel anthropométrique a été utilisé pour effectuée l'ensemble des mesures. Chaque paramètre a été mesuré selon les règles anthropométriques définies par le congrès international de 1912 (Valois, 1948)

a. Les mesures longitudinales ou longueurs du corps :

Les longueur des segments corporels sont obtenus par le calcul de la défférence entre les hauteurs des points anthropométriques définissant chaque mesure longitudinales, les mesures se font avec l'anthropomètre, placé dans une position strictement verticale

- **Stature(T) :** distance comprise entre le vertex et le sol. Le sujet mesuré est placé en position debout(naturelle) , décontracté, les talons réunis et une déstance entre les pointes de pieds de 12 à 20 cm
- **Longueur de buste(L.T.A) :** distance comprise entre le vertex et le plan de sustentation (le coccyx) du sujet assis.
- **Longueur de tronc(L.T) :** c'est la distance compris entre le point supra-sternal et le point symphysaire.
- **Longueur des membre supérieur (L.M.S):** distance compris entre le point acromial et le dactylion 3.

- **Longueur des bras (L.B):** distance comprise entre le point acromial et le point radial.
- **Longueur de l'avant bras (L.A.B):** distance comprise entre le point radial et le point stylien.
- **Longueur de la main(L.M):** distance comprise entre le point stylien et le dactylion³.
- **Longueur des membres inférieurs (L.M.I):** c'est la moitié de la somme des hauteurs des point épine iliaque antéro-supérieure et du point symphysien.
- **Longueur de la cuisse (L.C):** c'est le résultats de la soustraction du point tibial de la longueur du membre inférieure.
- **Longueur jambe (L.J):** distance comprise entre le point tibial et le point sphyron.

b. Les mesures transversales ou diamètres du corps humain :

Afin de mesurer les diamètres transversaux qui se font à l'aide de la branche supérieure de l'anthropomètre avec la règle droite ou courbée, le compas d'épaisseur ou le pied à coulisse.ici ci-dessous on trouve les diamètres transversaux et sagittaux de corps ainsi que les diamètres des membres supérieurs et inférieurs du corps.

b.1. Les grands diamètres du corps :

- Diamètre biacromial (largeurs des épaules) :c'est la distance qui sépare les points plus haut saillants de l'apophyse de l'acromion qui se trouve sur l'épave de l'omoplate.
- Diamètre bicrétal (largeur du bassin) :c'est la distance mesuré entre les points plus haut saillants des crêtes iliaque qui se trouvent sur la partie externe de l'os iliaque.
- Diamètre bitrochantérien (largeurs des hanche) :c'est la distance séparant les points les plus hauts du grand trochanter du fémur.
- Diamètre transversal du thorax :c'est la distance comprise entre les deux points thoracolatéraux.
- Diamètre antéopostérieur du thorax :c'est la distance comprise entre les points mésosternal et thoraco-spenal (plan sagittal).

b.2. les petit diamètres sont :

- Diamètre transversal et distal du bras (diamètre bi-épicondyliens et bi-trochléen de l'humérus) : Les mesures se font avec le compas d'épaisseur suivant la ligne un peu oblique entre l'épicondyle et l'épitrochlée de l'humérus.
- Diamètre distal de l'avant-bras :
c'est la distance la plus horizontale entre les apophyses styloïdes radiale et cubitale.
- Diamètre de la main :
distance entre les extrémités inférieures des 2^{ème} et 5^{ème} métacarpiens.
- Diamètre transversal et distal de la cuisse ou largeur de genou:
c'est la distance maximale, horizontale entre les condyles fémoraux interne et externe.
- Diamètre distal de la jambe ou largeur de la cheville :
ce diamètre est évalué entre les points malléolaires interne et externe. Le sujet est assis, pied au sol, les branches du compas sont parallèles à l'axe longitudinal de la plante.
- Diamètre de pied : distance comprise entre le 1^{er} et le 5^{ème} métatarsien.

c. Les circonférences des segment du corps (les périmètres) :

La mesure des circonférence du corps s'effectue en utilisant le mètre ruban qui entoure la partie à mesurer et qui est placé horizontalement, il est nécessaire de prendre les précaution suivantes :

- la personne qui mesure fait face au sujet.
- Le mètre ruban doit serrer légèrement la partie la partie mesurée sans pour autant qu'il est une déformation du corps.
- Le mètre ruban ne doit pas laisser de traces sur la peau.

Dans notre étude, les différentes circonférences retenues sont les suivant :

- Circonférence du thorax en position de repos: le mètre ruban est mis de telle façon qu'il passe sous les angles inférieurs des omoplates ensuite entre le corps et les bras et puis il se referme sous les segments inférieurs des mamelons.
- Circonférence du thorax en inspiration maximale: la mesure se fait de la même manière, mais avec une inspiration maximum. Pendant la mensuration, les épaules ne doivent pas être trop abaissées ni trop élevées.

- Circonférence du thorax en expiration maximale: la mesure se fait également de la même manière, mais en expiration maximale. La différence des mesures entre les circonférence de poitrine en inspiration maximale et en expiration maximale donne la grandeur qui s'appelle la variation de la cage thoracique (appelé également indice de Hirtz selon Andrivet et al. 1965)
- Circonférence du bras au repos: elle 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 tendue: elle s'effectue de la même manière, mais les muscles de la face antérieure du bras sont contractés.
- Circonférence médiane de l'avant-bras : elle est mesurée sur un plan horizontal, à l'endroit où le volume des muscles est le plus grand
- Circonférence de la cuisse: elle est mesurée sur un plan horizontal, de façon à ce que le mètre ruban passe sous le pli fessier et se referme au niveau de la partie antérieure de la cuisse.
- Circonférence de la jambe: le mètre ruban est placé horizontalement à l'endroit de la jambe où les muscles du mollet sont le plus développés.

d. Les plis cutanés :

Afin de mesurer les plis cutanés, nous avons employé un instrument spécial appelé le pince à plis (calprier) appareil de mesure des pannicules adipeux de type « lange ». Lors de nos mensurations anthropométriques, nous avons utilisé le calprier de type « Harpden », fabriqué par British Indicators Ltd. La pression des branches de l'appareil ne doit pas dépasser 10g par mm² et la surface cutanée.

La procédure à suivre pour mesurer l'épaisseur d'un pli cutané consiste à saisir fermement un pli cutané entre le pouce et l'index, en prenant soin d'inclure le tissu sous-cutané et d'exclure le tissu musculaire sous-jacent.

Les plis cutanés pris en considération dans notre étude sont :

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



Figure N°2.7 : *Prise de mesure du pli sous scapulaire*

- Plis bicipitale: Sur la face antérieure du bras au dessus du biceps et très près du milieu (tête humérale de l'épaule)



Figure N°2.8 : *Prise de mesure des plis bicipitaux*

- Plis tricipital: Pli verticale sur la face postérieure du triceps, bras entièrement détendu (éviter la rotation du membre). A mi-distance entre l'insertion haute (Acromion de l'épaule) et basse (Olécrane du coude). A peu près au milieu de bras.

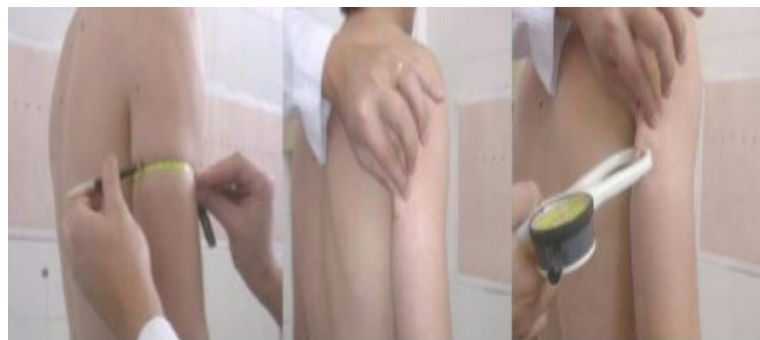


Figure N°2.9 : *Prise de mesure des plis tricipital*

- Plis de l'avant-bras: Situé sur la face antérieure de l'avant-bras dans la partie supérieure.
- Plis de la main: Situé sur la face postérieure de la main au niveau du troisième métacarpe.
- Plis du ventre: plis verticale, situé 2cm à droite de l'ombilic



Figure N°2.10: *Prise de mesure du ventre*

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



Figure N°2.11: *Prise de pli supra-iliaque*

- Plis de la cuisse: Le sportif doit être assis, le genou fléchi à 90°. Le pli est vertical sur la face antérieure de la cuisse, à mi-distance entre la ligne inguinale et le sommet de la rotule (face antérieure de la cuisse).



Figure N°2.12: *Prise de mesure du pli de la cuisse*

- Pli de la jambe: Sportif assis, genou fléchi à 90°. Le pli est vertical, en regard de la circonférence maximale du mollet, sur la ligne médiale de la face interne du mollet (face postérieure de la jambe).

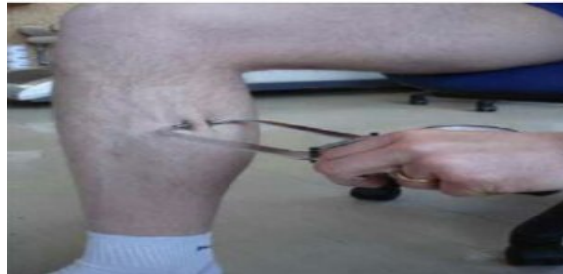


Figure N°2.13: Prise de mesure du pli de la jambe.

2-5-2-4-Méthode de calcul des indices du développement physique et de la composition de corps :

- 2-5-2-4-1-Les indices de développement physique :

a. Calcule de la surface corporelle:

Elle est exprimée en m^2 , sa détermination est la principale indicateur de l'état de développement physique de l'athlète (footballeur). On estime que plus cet indice est grand, plus le développement physique est meilleur. Elle est définie par voie d'une formule arithmétique utilisant les indices corporelles poids et taille comme variable.

La surface du corps est calculée d'après la formule de Hancock et coll. (1978) qui tient compte à la fois du poids et de la taille.

$$S (m^2) = 0,024265 \times T^{0,3964} \times P^{0,5378}$$

S : Surface du corps en mètre carré (m^2)

T : Taille en centimètre (cm)

P : Poids en kilogramme (Kg)

▪ **2.5.2.4.2. La composition du poids du corps :**

Le poids du corps est l'un des indices les plus importants du développement physique. Les compositions du poids du corps sont les suivantes : les masses graisseuses, osseuses et musculaires. La morphologie sportive, propose des méthodes de la définition de la composition du corps humain qui ont reçu approbation en qualité de méthode d'évaluation du développement physique chez les sportifs de différentes disciplines et qualité de contrôle du régime d'entraînement.

On détermine le composant du poids du corps par la méthode anthropométrique qui ne nécessite pas un matériel très sophistiqué et est facile d'utilisation.

Les composants du poids du corps sont calculés selon les formules suivantes :

a. Masse adipeuse :

Pour déterminer la quantité absolue du composant graisseux, du poids de corps, on emploie le plus souvent la méthode des plis cutanés qui a pour avantage sa simplicité de mise en œuvre et son très faible coût.

Afin de déterminer le composant graisseux, dans notre travail de recherche, on fait appel à la formule du chercheur tchèque Matejka Y, (1921).

$$MA = d.s.k$$

M.G : c'est la quantité de graisse générale de la peau(Kg)

K : constante = 1,3

S : surface du corps

d : épaisseur moyen de plis cutané avec la peau et qui est calculé par la formule suivante :

$$d = 1/2 \frac{\sum(d_1+d_2+d_3+d_4+d_5+d_6)}{6}$$

- **Pourcentage de la masse grasse :**

$$MA\% = (M.A/poids).100$$

b. Masse osseuse :

Exprimé en Kg selon la formule suivante qui détermine la quantité absolue du composant osseux :

$$M.O (Kg) = I. O^2.K$$

M.O : la masse absolue du tissu osseux.

I : stature en cm

O² : (Σ diamètre distaux, bras, avant bras, cuisse et jambe)/4cm

K : constante égale à 1,2.

❖ Masse osseuse en pourcentage

$$MO\% = (MO/poids).100$$

c. Masse musculaire :

La formule suivante nous permet de définir la quantité absolue du composant musculaire dans le poids de corps :

$$MM = I.r^2.K$$

MM = représente la quantité absolue du tissu musculaire

I = stature en cm

r = = grandeur moyenne des rayons du bras, l'avant-bras, de la cuisse, de la jambe aux régions ou le volume des muscles est le plus développé ; sans compter la couche cutanée

K = une constante qui est égale à 6,5

La grandeur des rayons des segments est déterminée par la formule suivante :

$$r = \frac{\sum(\text{périmètres (bras,avants-bras-bras,cuisse,jambe)})}{2 \times \pi \times 4} - \frac{\sum(\text{plis (bras,avant-bras,cuisse,jambe)})}{2 \times 4 \times 10}$$

❖ **Masse musculaire en pourcentage :**

$$MM = 100.(M.M/poids)$$

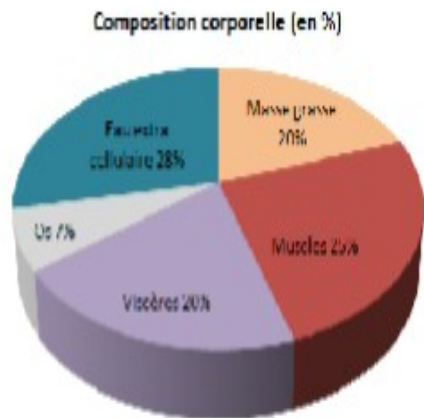


Figure N°2.13 : Composition corporelle normale (les valeurs indiquées Sont indicative.La ‘masse maigre’ mesurée par les plis cutanés et l’impédance est l’ensemble eau + os + viscères + muscle). Pr D. RIGAUD-CHU Dijon

2.5.3. Méthodes des testes physique

2.5.3.1. Evaluation de la force explosif des membres inférieurs:

Pour cela nous avons utilisé le chronojump, c'est un type de plateforme verticale, ca dimension est de 42.59, 4 cm avec des microcontrôleurs connecté au pc avec logiciel pour l'interprétation des données. Cette plateforme de détente nous offre une analyse précise des qualités musculaire des athlètes grâce au paramètres étudié à savoir :

- ✓ Hauteur de saut en cm
- ✓ Temps de contact
- ✓ Temps d'envol
- ✓ Puissance moyenne



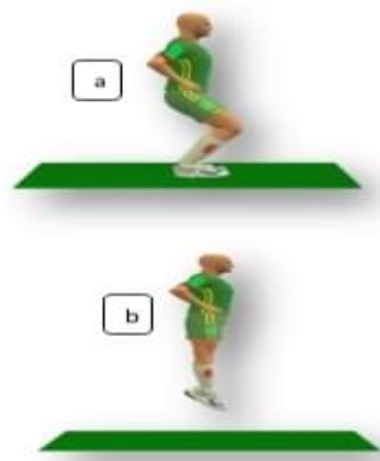
FigureN°2.14: Le chronojump

Pour la réalisation des différents tests nous avons utilisé les protocoles de (cometti, 2012) :

a. Le squat jump (SJ) :

Le sujet commence le test en position fléchis à 90° (l'articulation du genou) pour effectuer une poussé 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 pourtant arrêté (Figure N°2.15).

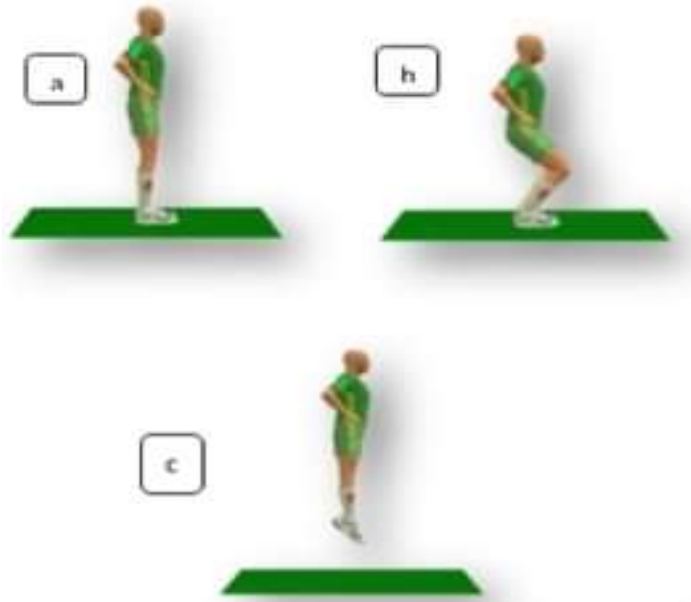


FigureN°2.15: Le squat Jump.

Contre mouvement jump (CMJ) :

On laisse le sportif libre de plier ses jambes et de réagir en poussant, les mains sur les hanches. Ce saut mesure la qualité d'élasticité musculaire du sportif, c'est-à-dire son aptitude à emmagasiner de l'énergie pour la restituer ensuite. Un joueur qui a de bonnes qualités élastique doit gagner 8 à 10 cm par apport au test de squat jump. (2essais).

(Figure N°2.16).

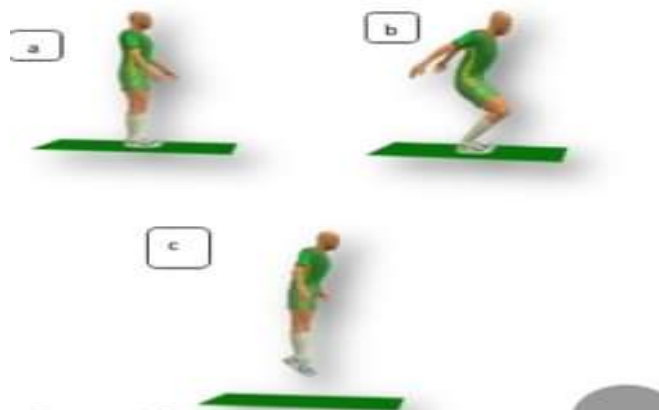


FigureN°2.16: le contre mouvement jump

c. Le contre mouvement jump avec bras (CMJB)

C'est le même squat que le précédent mais en s'aidants des bras, nous voyons ainsi si les bras sont bien utilisé lors de saut. Ce test mesure principalement la puissance musculaire préalable. (2 essais).

(Figure N°2.17).



FigureN°2.17: le contre mouvement jump avec bras

2.5.4. 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 (*Champely, 2004*).

a. La moyenne arithmétique : somme 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.

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

n : Nombre de sujets

X : valeur mesurée

\bar{x} : Valeur moyenne du groupe

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

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

d. Coefficient de variation : sans dimensions et indépendant des unités choisies, il permet de comparer des séries statistiques exprimées dans des unités différentes.

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

Exprimée en pourcentage, l'évaluation se fait comme suit :

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

✓ Partie analytique

Nous avons eu recours à l'analyse de corrélation de Bravais-Pearson pour déterminer les corrélations existantes entre les paramètres anthropométriques et les tests de la détente verticale.

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 le 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 du coefficient de corrélation d'échantillonnage de Pearson, est :

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

Où \bar{x} et \bar{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 faibles 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 ne sont pas liées (corrélation proche de 0 (zéro)).

Pour tous les calculs effectués, nous avons utilisé les logiciels de statistiques Excel 2007 et Statistica version 8.

Chapitre III

Présentation et discussion des
résultats.

3. Présentation et interprétation des résultats

Dans ce chapitre nous allons présenter la différente investigation anthropométrique de notre échantillon, à savoir : les longueurs, les circonférences ainsi que les plis cutanés.

Notre échantillon est d'un âge moyen de $(18,64 \pm 0,48)$, les paramètres totaux, représentés dans les tableaux sont l'âge, la taille, le poids, les longueurs du corps, les composants de poids de corps.

Les batteries des tests physique utilisés dans notre recherche sont : le squat Jump, le contre mouvement Jump et le contre mouvement Jump avec bras.

Nous avons utilisé le coefficient de variation (CV) pour une lecture descriptive des résultats, d'après Zatsiorsky (1978), selon lequel un $(CV) < 10\%$ représente un degré d'homogénéité élevé, entre 10 et 20% moyen et $> 20\%$ un degré d'homogénéité faible.

3.1. Paramètres totaux :

Tableau 3.1 : Paramètre totaux des footballeurs de la Jeunesse Sportive de Kabylie

Variables	Moyenne	maximum	minimum	Ecartype	Coefficient.V
Age	18,64	19	18	0,48	2,26
Poids	70,48	100	60,1	8,57	12,10
Taille	174,62	184,4	162,3	5,40	3,09

Notre échantillon présente une moyenne d'âge de $18,64 \pm 0,48$ ans, le plus jeune footballeur est âgé de 18ans alors que le plus âgé n'a que 19 ans. Concernant le poids, la moyenne enregistrée est de $70,48 \pm 8,57$ (Kg), le plus léger pèse 60,1kg et le plus lourd 100kg.

La stature moyenne de nos sportifs est de $174,62 \pm 5,40$ (cm), le plus petit joueur mesure 162,3cm, tandis que le plus grand enregistre 184,4cm.

Le coefficient de variation exprime un degré d'homogénéité très élevés des groupes dans l'âge (2,26%), la stature (3,09%), ainsi que le poids du corps (9,33%), (tableau 3.1)

3.2. Analyse descriptive des paramètres anthropométriques

3.2.1. Circonférence du corps (cm) :

Tableau 3.2 : Paramètres des circonférences des footballeurs de la Jeunesse Sportive de Kabylie

Variables	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecartype	Coefficient.V
C-Thorax Repos	92,92	107	86,8	5,92	6,37
C-Thorax Inspira	97,36	108	89,1	5,42	5,57
C-Thorax Expira	92,93	104,5	87,5	5,07	5,45
C-Bras Contracté	31,15	35,7	26,3	3,18	10,21
C-Bras Décontracté	27,61	33,8	24,2	2,35	8,54
C-Avant- Bras	25,38	29,6	22,8	1,86	7,33
C-Main	20,97	23,5	19	1,08	5,17
C-Abdomen	78,64	90	71,3	4,91	6,25
C-Bassin	86,61	97,8	80,2	5,35	6,18
C-Cuisse	54,92	88,2	47,8	3,95	7,19
C-Jambe	33,51	37,4	29,8	2,44	7,28
C-Pied	25,46	28,5	23	2,03	7,97

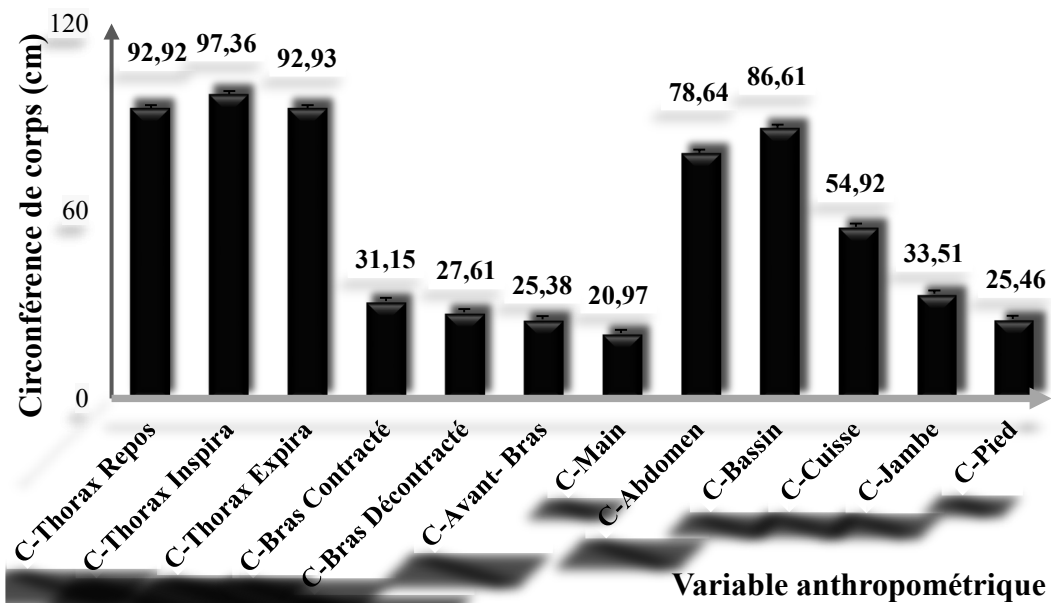


Figure 3.2 : Représentation graphique des résultats moyens des circonférences de corps

Les valeurs moyennes des paramètres anthropométrique des circonférences nous ont affichés les données suivantes : Thorax au repos ($92,92 \pm 5,92$), thorax en inspiration ($97,36 \pm 5,42$), thorax en expiration ($92,93 \pm 5,07$), bras contracté ($28,35 \pm 3,18$), bras décontracté

Chapitre 03 : Présentation et discussion des résultats

(27,61±2,35), avant bras (25,38±1,86), mains (20,97±1,08), abdomen (78,64±4,91), bassin (86,61±5,35), cuisse (54,92±3,95), jambe (33,51±2,44), le pied (25,46±2 ?03) (tableau 3.4).

Les coefficients de corrélation de l'ensemble des diamètres du corps, nous affichent des degrés d'homogénéité élevée.

3.2.2. Les plis cutanés (mm) :

Tableau 3.3 : Paramètres des plis des footballeurs de la Jeunesse Sportive de Kabylie U19

Variables	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecartype	Coefficient.V
P-Sous-Scapulaire	8,32	16,2	5,4	2,74	32,90
P-Tricipital	8,02	13,4	4,2	2,98	37,18
P-Avant-Bras	4,37	6,8	3,2	1,12	25,59
P-Main	2,84	3,8	2,2	0,43	15,20
P-Ventre	11,56	25,2	4,8	5,53	47,88
P-Suprailiaque	9,47	21,2	4	4,51	47,66
P-Cuisse	24,42	39,6	10	6,72	27,55
P-Jambe	11,48	18,2	6,2	3,71	32,34

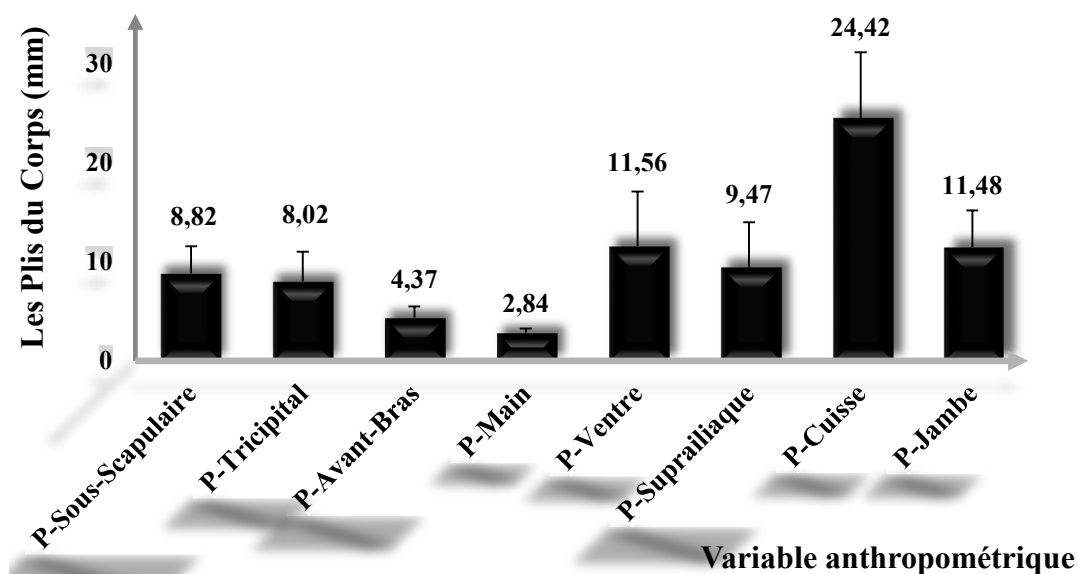


Figure 3.3 : Représentation graphique des résultats moyens des plis de corps

L'analyse des paramètres anthropométrique des plis, nous a affiché les données moyennes suivantes : plis sous scapulaire (8,32±2,74), tricipitale (8,02±37,18), avant-bras (4,37±1,12), main (2,84±0,43), ventre (11,56±5,53), suprailiaque (9,47±4,51), cuisse (24,42±6,72), et en dernier la moyenne de la jambe avec (11,48±3,71) (tableau n°3.5)

Les coefficients de variation du groupe affichent des valeurs supérieures à 20%, ce qui signifie que notre échantillon présente un degré d'homogénéité faible.

3.2.4. Composant du poids de corps :

Tableau 3.4 : Composant du poids de corps

Variable	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecartype	C.V
C. Adipeux %	18,39	25,48	10,56	4,39	24,01
C. Osseux %	15,29	17,69	10,69	1,48	9,69
C. Musculaire%	42,91	46,02	36,19	2,73	6,37

Les valeurs moyenne des trois composants du poids du corps sont de : $18,39 \pm 4,39$ pour le composant adipeux, $15,29 \pm 1,48$ pour le composant osseux et enfin $42,91 \pm 2,73$ pour le composant musculaire.

Les CV du composant musculaire (6,37%) présente un degré d'homogénéité élevé, pour le composant osseux le degré d'homogénéité est moyen avec une valeur de (9,69%), par contre celui du composant adipeux affiche un degré d'homogénéité faible (27,66%). (tableau3.8).

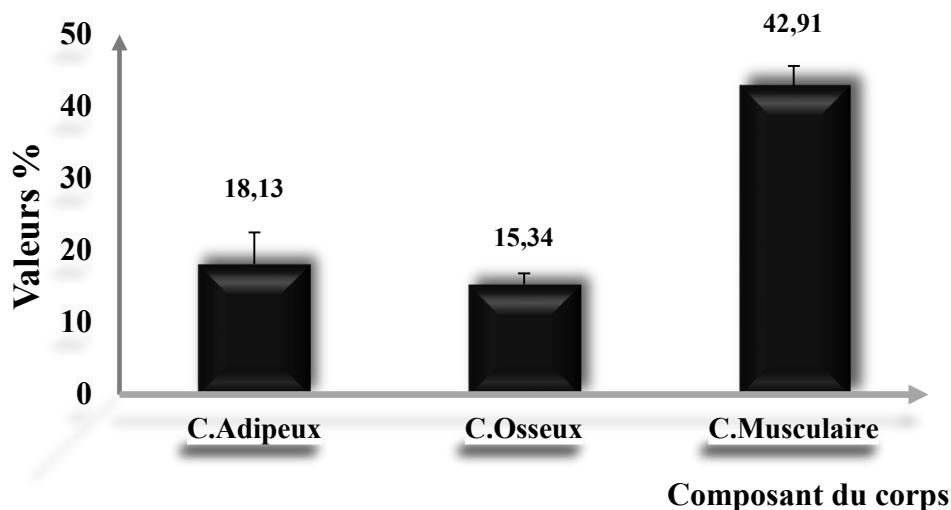


Figure 3.4 : Représentation graphique des composants du poids du corps

Selon la figure 3.4, nous pouvons remarquer que le pourcentage le plus élevé est celui de la composante musculaire avec 42,91%, en deuxième lieu, nous retrouvons le composant adipeux avec 18,13%, et en dernier lieu vient la composition osseuse 15,34%

Cela s'explique par le fait que notre échantillon enregistre une pratique sportive régulière.

3.4. Etude corrélative :

Dans cette partie de travail, nous avons procédé à des corrélations Entre l’explosivité des membres inférieurs et les paramètres morphologique, a savoir le poids, la taille, et les composants du poids de corps (musculaires, adipeux, osseux ainsi que les testes physique (squat jump, contre mouvement, contre mouvement jump avec bras.

Nous tenons à signaler que la signification de la corrélation est fixée à $p < 0,05$ nous les présenterons sous forme de tableaux (matrice de corrélation).

3.4.1. Corrélation entre les paramètres morphologiques et les tests physiques :

3.4.1.2. Corrélation entre les paramètres morphologiques et l’explosivité des membres inférieurs :

3.4.1.2.1. Corrélation entre poids, taille et l’explosivité des membres inférieurs :

Tableau 3.5: Matrice de corrélation entre le poids, taille et la puissance des membres inférieurs.

	SJ		CMJ		CMJB	
	(cm)	(W)	(cm)	(W)	(cm)	(W)
Taille	0,29	0,13	0,30	0,46	0,37	0,38
Poids	0,10	0,35	0,15	0,33	-0,00	0,29

Selon les résultats enregistrés dans cette matrice de corrélation, nous ne relevons aucune corrélation significative entre les deux paramètres du poids et la taille avec les tests physique (puissance et hauteur) au seuil de $P < 0,05$

3.4.1.2.2. Corrélation entre les composants de poids de corps et la puissance des membres inférieurs :

Tableau 3.6: Matrice de corrélation entre Les composants de poids de corps et la puissance des membres inférieurs.

	SJ		CMJB		CMJ	
	(cm)	(W)	(cm)	(W)	(cm)	(W)
MM (kg)	0,16	0,63	0,22	0,62	0,16	0,47
MM (%)	-0,24	-0,04	-0,28	-0,07	-0,27	-0,17
MO (kg)	0,13	0,39	0,09	0,35	0,12	0,31
MO (%)	-0,18	-0,36	-0,34	-0,41	-0,24	-0,34
MA(kg)	0,32	0,18	0,40	0,50	0,10	0,33
MA (%)	0,25	0,35	0,08	0,36	0,26	0,33

D'après les résultats enregistrés dans la matrice de corrélation ont relevé :

- Une corrélation significative positive entre le test de Squat Jump (puissance) et la masse musculaire.
- Une corrélation significative positive entre le test de contre mouvement Jump avec la masse musculaire
- Une corrélation significative positive entre le teste de contre mouvement jump et la masse musculaire.
- Une corrélation significative négative entre le test contre mouvement jump (puissance) avec le pourcentage de masse osseuse.

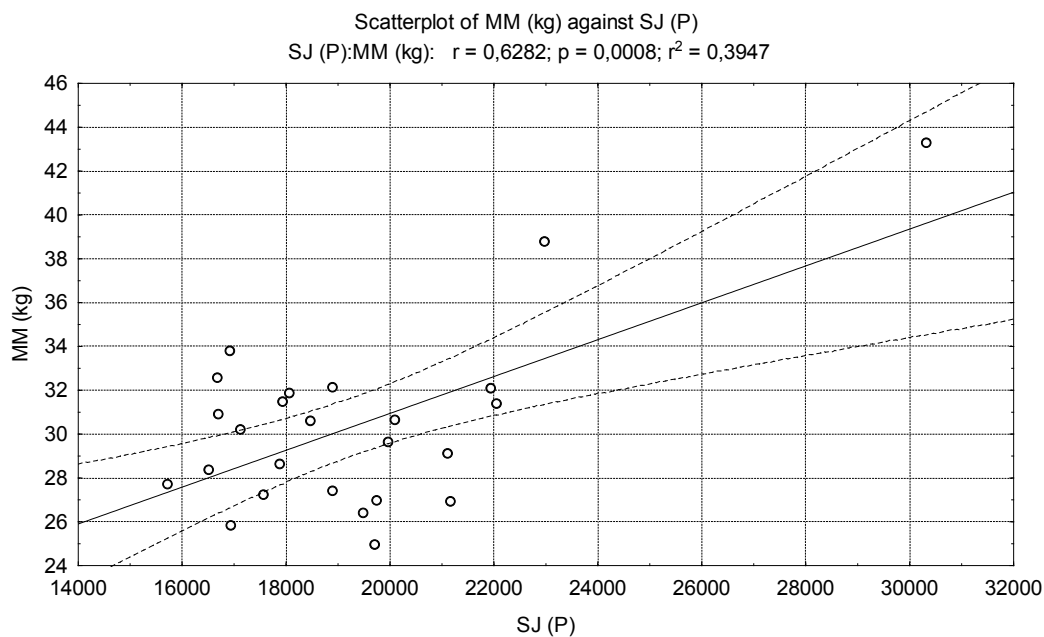


Figure3.5: corrélation entre le pourcentage de masse musculaire et la puissance de Squat Jump.

D'après le graphe nous remarquons que le test de Squat Jump est positivement corrélé avec la masse musculaire, cela veut dire plus le pourcentage de la masse musculaire augmente plus la performance enregistré dans le test de Squat Jump augmente.

La figure ci-dessous représente la corrélation significative positive entre le Contre Mouvement Jump et la masse musculaire :

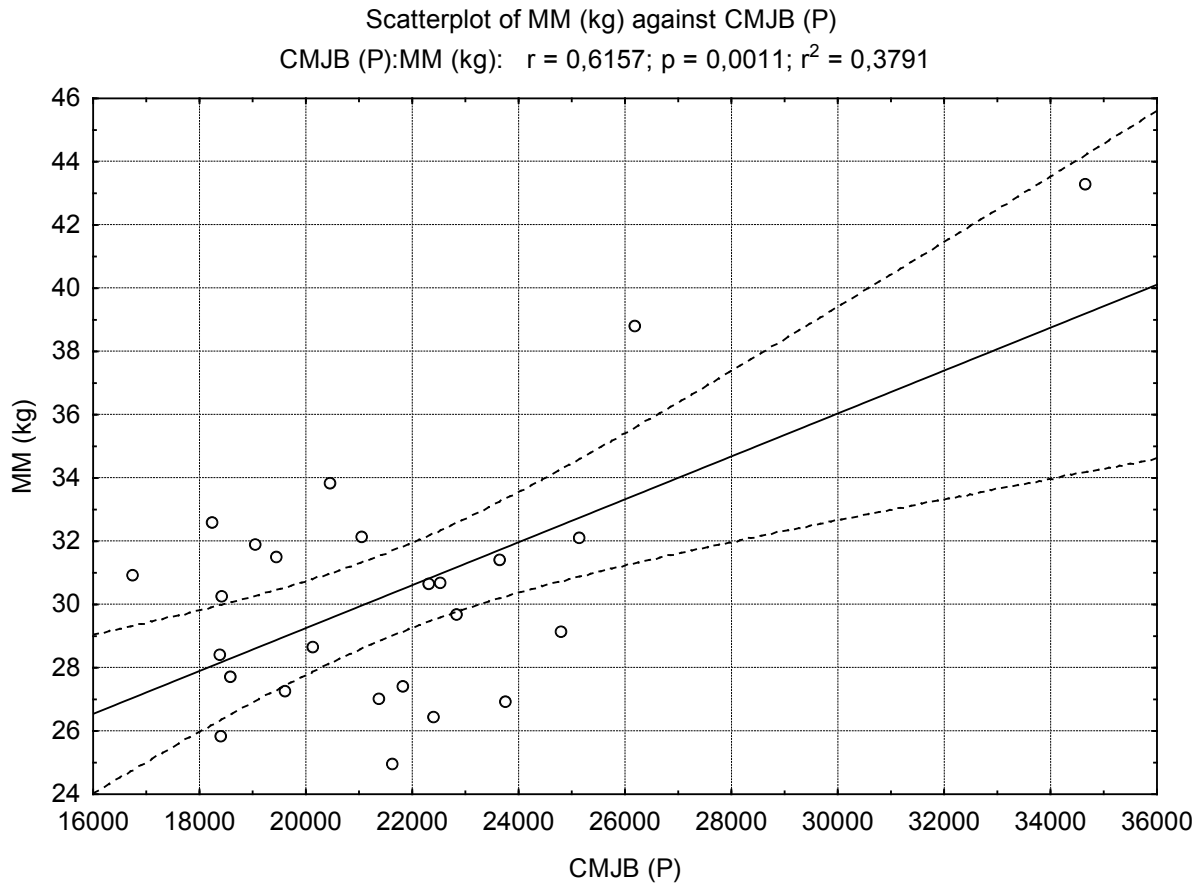


Figure3.6: corrélation entre le pourcentage de masse musculaire et la puissance de Contre Mouvement Jump avec bras.

D'après ce graphe nous remarquons que le test de Contre Mouvement Jump avec bras est positivement corrélé avec le pourcentage de la masse musculaire, cela veut dire plus le pourcentage de la masse musculaire augmente plus la performance enregistré dans le test de Conte Mouvement Jump tant a augmenter.

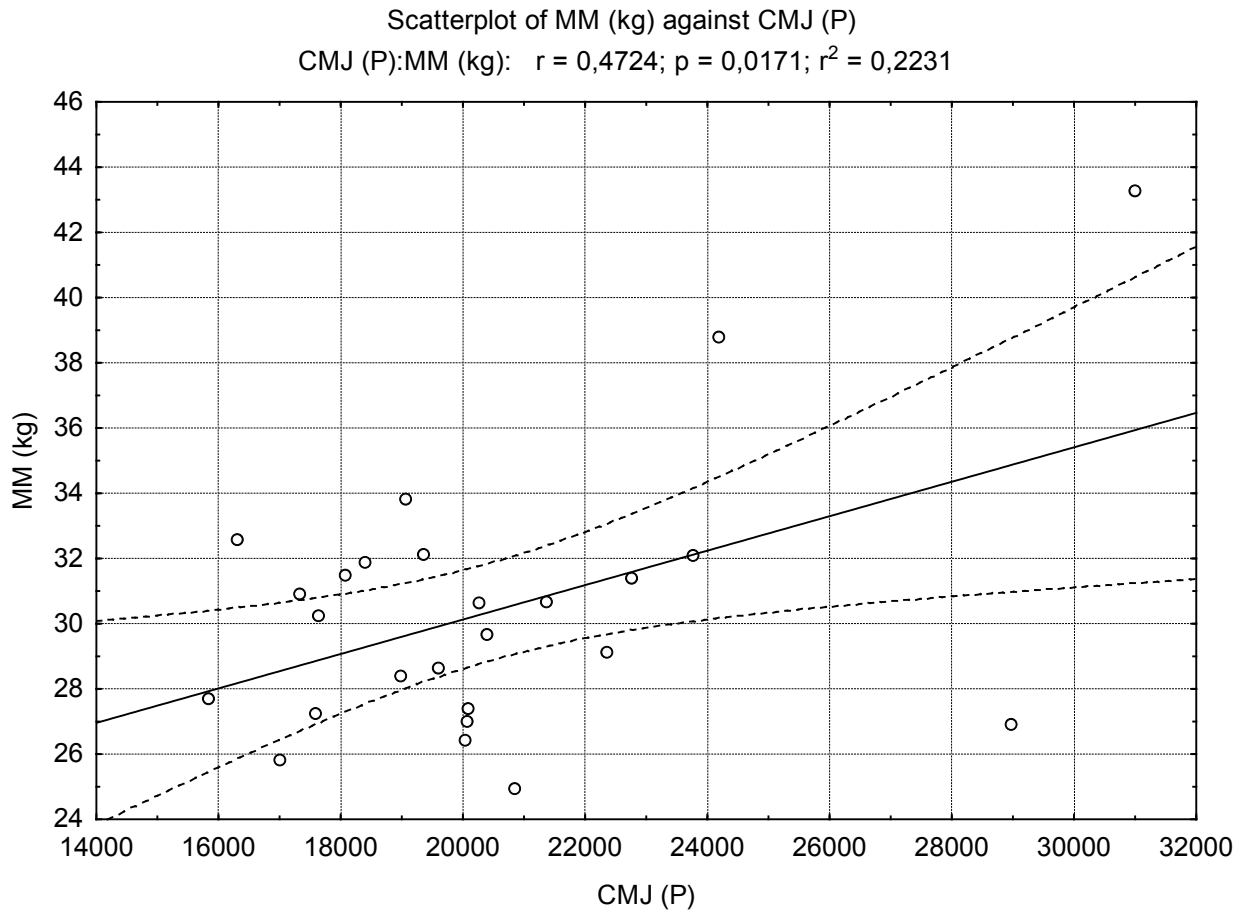


Figure3.7: corrélation entre le pourcentage de masse musculaire et la puissance de Contre Mouvement Jump.

D'après ce graphe nous remarquons que le test de Contre Mouvement Jump est négativement corrélé avec le pourcentage de la masse musculaire, cela veut dire plus le pourcentage de la masse musculaire augmente plus la performance enregistré dans le test de Conte Mouvement Jump tant a diminuer.

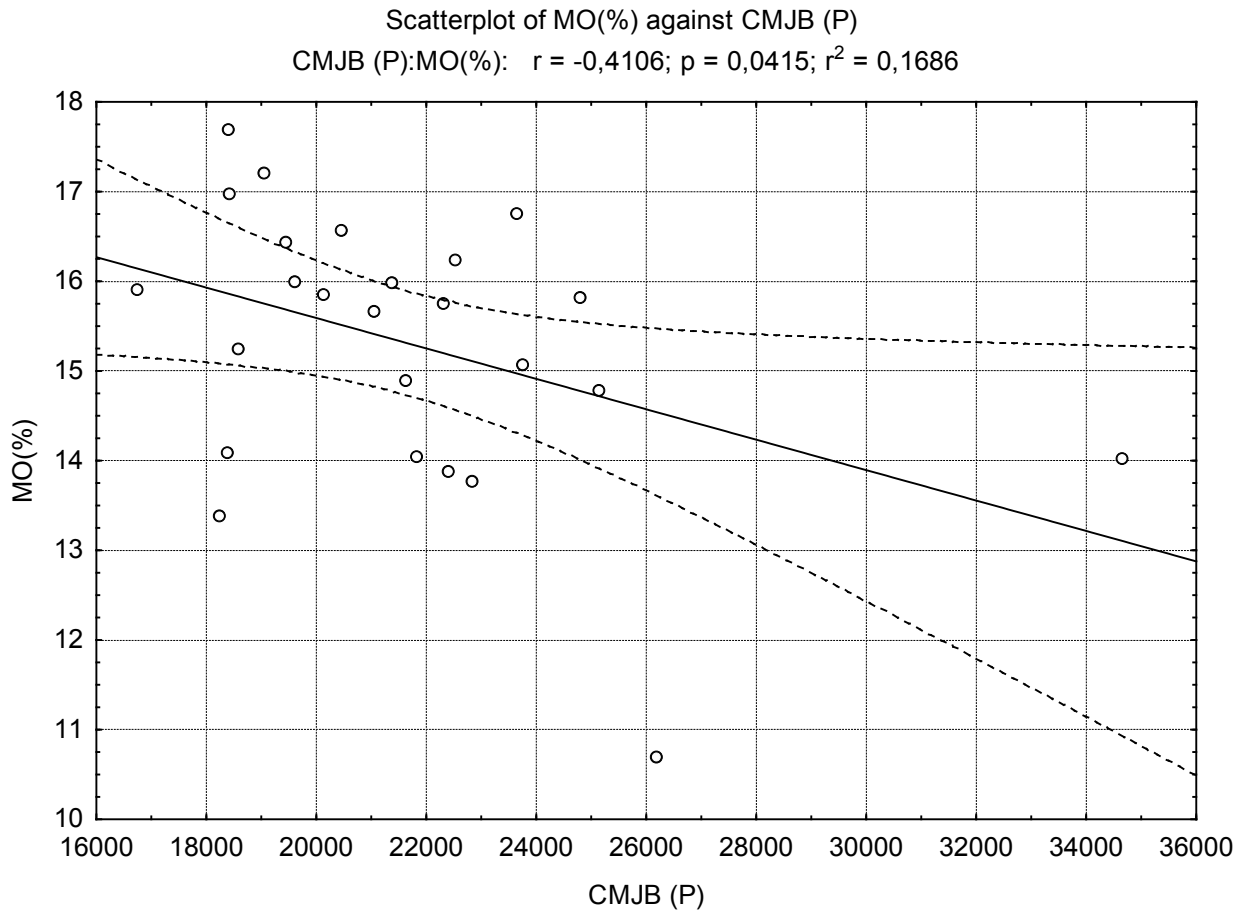


Figure3.8: corrélation entre le pourcentage de masse osseuse et la puissance de Contre Mouvement Jump.

D'après ce graphe nous remarquons que le test de Contre Mouvement Jump est négativement corrélé avec le pourcentage de la masse osseuse, cela veut dire plus le pourcentage de la masse musculaire augmente plus la performance enregistré dans le test de Conte Mouvement Jump tant a diminuer.

Discussion

Les compétences physiologiques, techniques et tactiques sont toutes des compétences de base, importantes pour la performance en football. Des facteurs tels que l'accélération, la vitesse de course, la hauteur de saut, et la capacité à libérer de l'énergie est d'une importance majeure.

Il se dégage dans les résultats de cette présente étude, l'existence de corrélations significatives positives dans le tableau N°3.7 et une corrélation significative négative dans le tableau N°3.7. Par contre lors de notre constatation des résultats du tableau N°3.6 nous remarquons l'absence totale des corrélations significative.

Dans la présentation de l'ensemble des résultats nous avons remarqué que notre échantillon révèle une homogénéité considérable dans certains paramètres et une hétérogénéité par rapport à d'autres paramètres. Cela s'explique par les exigences de chaque compartiment de jeu (Caméra et Gavini, 1998) (Dellal 2008).

En ce qui concerne la puissance musculaire, nos données sont en accord avec d'autres études qui ont mentionnée des performances significativement supérieures ou saut vertical chez des jeunes footballeurs (Malina et Coll.2004 ; Wong et Coll.2009).Par conséquent ,nos résultats sont en accord avec plusieurs études qui ont montré que le SJ et CMJB et le CMJ peuvent être des tests efficace pour évaluer l'explosivité des membres inférieurs chez les athlètes sélectionnés et les footballeurs masculins délités (Chamari et coll.2008).

(Mishra et Chahal, 2013) ont déterminé la relation entre la masse musculaire et puissance anaérobie chez les hommes indiens et ont trouvé une forte corrélation positive.

Les joueurs de football ont besoin d'une puissance explosive intensive pour faire avancer le ballon.la puissance dépend de l'énergie emmagasinée dans le muscle.

Etant donné que les ressort exigent des forces élevées, et la masse musculaire étant donné l'élément principal des déterminations et les générations de la force et de a puissance (Fitts et coll, 1991). Ainsi, l'augmentation de la masse musculaire peut être associée à une augmentation dans les performances de saut en hauteur cela justifier les résultats qu'on a trouvé.

Chapitre 03 : Présentation et discussion des résultats

Pour la masse osseuse nous avons enregistré une corrélation négative avec le test de CMJ cela veut dire que plus la masse osseuse augmente plus, la performance ou CMJ diminue de fait on conclue que la masse osseuse de nos athlètes n'est pas assez développée avec un pourcentage de 15,29% inférieures ou données enregistrées dans la littérature avec un pourcentage de 70,4 % (Heller J ,1987).

1. Discussion

Les compétences physiologiques, techniques et tactiques sont toutes des compétences de base, importantes pour la performance en football. Des facteurs tels que l'accélération, la vitesse de course, la hauteur de saut, et la capacité à libérer de l'énergie est d'une importance majeure.

Il se dégage dans les résultats de cette présente étude, l'existence de corrélations significatives positives dans le tableau N°3.7 et une corrélation significative négative dans le tableau N°3.7. Par contre lors de notre constatation des résultats du tableau N°3.6 nous remarquons l'absence totale des corrélations significative.

Dans la présentation de l'ensemble des résultats nous avons remarqué que notre échantillon révèle une homogénéité considérable dans certains paramètres et une hétérogénéité par rapport à d'autres paramètres. Cela s'explique par les exigences de chaque compartiment de jeu (Caméra et Gavini, 1998) (Dellal 2008).

En ce qui concerne la puissance musculaire, nos données sont en accord avec d'autres études qui ont mentionnée des performances significativement supérieures ou saut vertical chez des jeunes footballeurs (Malina et Coll.2004 ; Wong et Coll.2009).Par conséquent ,nos résultats sont en accord avec plusieurs études qui ont montré que le SJ et CMJB et le CMJ peuvent être des tests efficace pour évaluer l'explosivité des membres inférieurs chez les athlètes sélectionnés et les footballeurs masculins délités (Chamari et coll.2008).

(Mishra et Chahal, 2013) ont déterminé la relation entre la masse musculaire et puissance anaérobie chez les hommes indiens et ont trouvé une forte corrélation positive.

Les joueurs de football ont besoin d'une puissance explosive intensive pour faire avancer le ballon.la puissance dépend de l'énergie emmagasinée dans le muscle.

Etant donné que les ressort exigent des forces élevées, et la masse musculaire étant donné l'élément principal des déterminations et les générations de la force et de la puissance (Fitts et coll, 1991). Ainsi, l'augmentation de la masse musculaire peut être associée à une augmentation dans les performances de saut en hauteur cela justifier les résultats qu'on a trouvé.

Pour la masse osseuse nous avons enregistré une corrélation négative avec le test de CMJ cela veut dire que plus la masse osseuse augmente plus, la performance ou CMJ diminue de fait on conclue que la masse osseuse de nos athlètes n'est pas assez développée avec un pourcentage de 15,29% inférieures aux données enregistrées dans la littérature avec un pourcentage de 70,4 % (Heller J, 1987).

Bibliographie

Conclusion

Références bibliographiques :

- AKRAMOV 1990 :Sèlèction et préparation des jeunes footbaleurs OPU ,ALG 1990
- Angoneese P. : Le Gardien Du But Moderne. Ed. Broodcoorens Michel, Bruxelles, Belgique1990
- Bangsbo J. Energy Demands In Competitive Soccer. *J. Sports Sci.* 1994b, 12:5-12
- Bangsbo J. Fútbol : Entrenamiento De La Condición Fisica En El Fútbol. Eds Paidotrivo, 2008
- Bangsbo J. The Physiology Of Soccer. With Special Reference To Intense Intermittent Exercise, [*Thèse De Physiologie De L'exercice*]. Université De Copenhague, 1994b.
- Bangsbo .J et call(2006) ;Métabolites musculaire et sanguines lors d'un match de football ;consèquences pour les performances du sprint. *Med science Exercice* 38p 1165/1174.
- Bayer, E.: Dictionnaire des sciences du sport. 1987
- **Behm, DG. Sale, DG. (1993):** Velocity specificity of resistance training. *Sports Med*; 15 : 374-88.
- Bishop, D., Lawrence, S., & Spencer, M. (2003). Predictors of repeated-sprint ability in elite female hockey players. *J Sei Med Sport*, 6(2), 199-209.
- BLOOMFIELD J ,POLMAN R ,O'Donoghue 2007 physical demands of differt position in FA premier league soccre .*J SPORT Sci md* 6(1) ;63*70
- Boulgakova .N.J.1980 : la sèlèction et la préparation des jeunes nageurs .Moscou :Fizkultua i sport .
- **Boulgakova.N.J. (1980) :** la sélection et la préparation des jeunes nageurs. Moscou: Fizkultura i sport.
- Boulogne G : Le guide pratique du football : Paris, Edition Lavauzelles, 1989.
- Branka R. Matkovic, Marjeta, M. (2003): *Morphological Differences Of Elite Croatian Soccer Player According To The Team Position.*
- Carling C, Williams Ma, Reilly T. Handbook Of Soccer Match Analysis – A Systematic Approach To Improving Performance. Eds Routledge, 2007
- Cazorla G. Farhi A. : Degré d'importance des exigences physique et physiologique en football : Actes du colloque international De la Guadeloupe, 1992.
- Cazorla.G., Farhi.A. (1998). *Exigences Physiques Et Physiologiques Actuelles.*

Collection: Eps. Education Physique Et Sport (1976)

- Cazorla.G., Farhi.A. (1998). *Exigences Physiques Et Physiologiques Actuelles*.
- Chamari K, Chaouachi A, Chinelli S, Coutts Aj, Dyon N, Hagist L, Impellizzeri F, Moalla W, Monkam Tchokonte Sa, Pintus A, Rampinini E, Reiss D. De L'entraînement A La Performance En Football. Eds De Boeck, 2008
- Chaouachi M, Chaouachi A, Chamari K, Feki Y, Amri M and Trudeau F (2005). Effects of dominant somatotype on aerobic capacity trainability. *Br J Sport Med*, 39 :945-959 .
- Cometti,G. Maffieulletti ,N.A Poussan ,M Chatar, JC.Maffulli,N. Isokinetic strength and Anaerobic Power of Elite,Subelite and amateur french Soccer players .*INT J Sports Med* 2001 ;45*51
- Dellal A (Eds). Barrieu P, Castagna C, Chamari K, Chaouachi A, Chinelli S, Coutts Aj, Dyon N, Hagist L, Impellizzeri F, Moalla W, Monkam Tchokonte Sa, Pintus A, Rampinini E, Reiss D. De L'entraînement A La Performance En Football. Eds De Boeck, 2008
- Di Salvo V ,Baron R,Tchan H ,calderron Montero FJ,bachl N ,Pigozzi F(2007)Performance characteristics according to playing position in elite soccer .*INT J Sports MED* 28(3) ;222/227
- Drubigni Et Lunzenfitchter, A. La Musculation Pour Tous Les Sportifs, Paris, Editions Robert Laffont, 1992
- Fitts RH ,McDonald KS ,Schluer Jm, the determinants of skeletal muscle force and power ; their adaptability with changes in activity pattern ,*Journal Biomechanics* 1991 :24(1) ;111./122
- Gerhaine J :l'organisation du jeu en football : France, Ed Actio, 1993
- .G, Farhi.A. (1998). *Exigences Physiques Et Physiologiques Actuelles*. Collection: Eps Cazorla. Education Physique Et Sport (1976)
- Godik M.A : Méthode De Sélection Et Bases De La Préparation Initiale Des Jeunes Footballeurs :Recommandations Méthodique. M. 1985.
- Goubet P. : Profil Des Exigences De La Pratique Du Football. Colloque Aquitaine. Science Et Sport, 1988
- Helgerud J, Engen Lc, Wisløff U, Hoff J. Aerobic Endurance Training Improves Soccer Performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001, 33: 1925-1931
- Heller J. ET al ;Body composition,aerobic capacity,ventilatory threchol and foot intake in different sports ;California,annals of sports medicine,1987

- Henri Cittour : Encyclopedie pratique des sports, 1989.
- Huertas,F ;Pablos,A ;P ;Benavent ,J ;Pablos,C. et ferri,T(2010).Evaluation Cineantropométrica y condicional en la ensenanza.Entrenamiento del futbolista en diferentes categorias de edad ;scienciadeporte ,Espana .
- Jacquet et all(2002) ;Analyses et enseignements de la coupe du monde France :direction technique nationale de la fédération de football .
- Klante R.(1993) . Praktische trainings .lehre, allgemeine und spezielle konditin im fussballsport . Ed .FFV .Munich .
- M, Chatard Jc, Maffulli N. Isokinetic Strength And Anaerobic Power Of Elite, Subelite, And Amateur French Soccer Players. *Int. J. Sports Med.* 2001, 22(1): 45-51
- Meier R. Entrenamiento De La Fuerza En Fútbol. Eds Tutor, 2007
- Mimouni N : Croissance et pratique sportive. Les aspects morphologique de l'adolescent. Alger, INFS/STS, 2000
- Mimouni N. (1996): *Contribution De Méthodes Biométriques A L'analyse De La Morphologie Des Sportifs*. Thèse De Doctorat. Université Claude Bernard. Lyon I.France
- Mishra N, Chahal A .Rlationship of muscle mass with anaerobic power of national level male thrower s intenatioal of phisical Education,sports and yojic Sciences 2013 ;2(2) ;9/11
- Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Match Performance Of High-Standard Soccer Players With Special Reference To Development Of Fatigue. *J. Sports Sci.* 2003, 21(7): 519-528
- Mohr M, Krstrup P, Nybo L, Nielsen Jj, Bangsbo J. Muscle Temperature And Sprint Performance During Soccer Matches--Beneficial Effect Of Re-Warm-Up At Half-Time. *Scand. J. Med. Sci. Sports.* 2004, 14(3): 156-162
- Malina R.M. (1984) : *Physical Growth And Maturation*. J.R. Thomas (Ed). In: *Motor Development During Childhood And Adolescence*. Minneapolis, Burgess, 2-26
- Mombaerts E ;de l'analyse de jeu a la formation du jeour de football :Paris actio Ed ,1991 .
- Neto ,L ;Nunes,C . :Hespanol,J et de Arruda,M.(2003) .Phiiological and anthropometric characterstic's of julior Brazillian soccer players .World Congerss

on Science and football .5 Bok of absracts.P/ 318 Gymnos editorial deportiva .

- Olivier G : Morphologie et types humains : Paris, Vigot, 4eme Edition, 1971.
- Olivier G : Morphologie et types humains : Paris, Vigot, 4eme Edition, 1971.
- Patel DR, Stier B, Luckstead EF (2002) Major international sports profiles . *Paediatr Clin North Am* 49(4) ;769/792
- Palfai J, « 600 Jeux De D'entraînement », Edition Broodcoorrens, 1979
- Philippearts R.M : change in somatotype of youth soccer.2002
- Pradet M. La Préparation Physique, 6^{ème} Editions. Paris : Insep Publications, 2002
- Rampinini E, Coutts Aj, Castagna C, Sassi R, Impellizzeri Fm. Variation In Top Level Soccer Match Performance. *Int. J. Sports Med.* 2007a, 11
- Seabra A, Moais F, Jar M, Garganta R (2002).
- Shurch, Perspective et limites du sport de haut niveau sous l'angle médical, revue Macolin, 1984.
- Stolen et cool(2005) : physiology of soccer ;an update .*Sports.MD* 2005 .35 ;P 501/536
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology Of Soccer: An Update. *Sports Medicine*, 35(6), 501-536
- technique Nationale De La Fédération Française De Football, Ctnfs Et Fff, Marszalek Training Of Young Intermittent Sport Players. *J Strength Cond Res*, 22(2): 365-74.
- Toumanian G.S et E.G. Martisrouv .(1971) .teloslagenie i sport (constitution et sport) .Moscou .
- Turpin B : Préparation Et Entraînement Du Football. France, Edition Amphora, 2002
- Verheijen R. (1998): *La Condition Physique Du Footballeur*. Eds Eisma Bv
- Vrijens, L'entraînement raisonné du sportif. Ed de Boeck, 1991
- Weineck, Biologie du sport, Vigot, Paris 1992
- Worclav (1992). Croissance et maturation des jeunes sportifs : observation longitudinale. *Paediatric exercise science*
- Weineck, J : Manuel d'entraînement, 4^{ème} Edition vigot ,paris,1997
- Whitehead N. (1975): *Conditioning For Sport*. Eds Wakefield Ep Publishing
- WITHERS RT, MARICIC Z, WASILEWSKI S, KELLY L. (1982),8:Match analyses of Australian professional soccer players.*J. Hum. Mov. Stud.*:159-176
- Wong, Pw., Chamari, K., Dellal, A., Wislöff, U. (2009): *Relationship Between Anthropometric Andphysiological Characteristics In Youth Soccer Players*. *J*

Strength Cond Res 23(4):1204- 1210

- Wrzos,J : Tactique De L'attaque. Broadcoorrens, (1984).
- ZATSIORKI Les qualités physiques du sportif : Edition de Moscou1966

Annexe

1. Paramètre totaux des footballeurs de la Jeunesse Sportive de JS Kabylie

Variables	Moyenne	maximum	minimum	Ecartype	Coefficient.V
Age	18,64	19	18	0,48	2,26
Poids	70,48	100	60,1	8,57	12,10
Taille	174,62	184,4	162,3	5,40	3,09

2. Paramètres des plis des footballeurs de la Jeunesse Sportive de Kabylie U19

Variables	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecartype	Coefficient.V
P-Sous-Scapulaire	8,32	16,2	5,4	2,74	32,90
P-Tricipital	8,02	13,4	4,2	2,98	37,18
P-Avant-Bras	4,37	6,8	3,2	1,12	25,59
P-Main	2,84	3,8	2,2	0,43	15,20
P-Ventre	11,56	25,2	4,8	5,53	47,88
P-Suprailiaque	9,47	21,2	4	4,51	47,66
P-Cuisse	24,42	39,6	10	6,72	27,55
P-Jambe	11,48	18,2	6,2	3,71	32,34

3. Paramètres des circonférences des footballeurs de la Jeunesse Sportive de JSKabylie

Variables	Moyenne	Maximum	Minimum	Ecartype	Coefficient.V
C-Thorax Repos	92,92	107	86,8	5,92	6,37
C-Thorax Inspira	97,36	108	89,1	5,42	5,57
C-Thorax Expira	92,93	104,5	87,5	5,07	5,45
C-Bras Contracté	31,15	35,7	26,3	3,18	10,21
C-Bras Décontracté	27,61	33,8	24,2	2,35	8,54
C-Avant- Bras	25,38	29,6	22,8	1,86	7,33
C-Main	20,97	23,5	19	1,08	5,17
C-Abdomen	78,64	90	71,3	4,91	6,25
C-Bassin	86,61	97,8	80,2	5,35	6,18
C-Cuisse	54,92	88,2	47,8	3,95	7,19
C-Jambe	33,51	37,4	29,8	2,44	7,28
C-Pied	25,46	28,5	23	2,03	7,97

4. Composant du poids de corps

C. Adipeux %	18,39	25,48	10,56	4,39	24,01
C. Osseux %	15,29	17,69	10,69	1,48	9,69
C. Musculaire%	42,91	46,02	36,19	2,73	6,37

5. : Matrice de corrélation entre le poids, taille et la puissance des membres inférieurs.

	SJ		CMJ		CMJB	
	(cm)	(W)	(cm)	(W)	(cm)	(W)
Taille	0,29	0,13	0,30	0,46	0,37	0,38
Poids	0,10	0,35	0,15	0,33	-0,00	0,29

6. Matrice de corrélation entre Les composants de poids de corps et la puissance des membres inférieurs.

	SJ		CMJB		CMJ	
	(cm)	(W)	(cm)	(W)	(cm)	(W)
MM (kg)	0,16	0,63	0,22	0,62	0,16	0,47
MM (%)	-0,24	-0,04	-0,28	-0,07	-0,27	-0,17
MO (kg)	0,13	0,39	0,09	0,35	0,12	0,31
MO (%)	-0,18	-0,36	-0,34	-0,41	-0,24	-0,34
MA(kg)	0,32	0,18	0,40	0,50	0,10	0,33
MA (%)	0,25	0,35	0,08	0,36	0,26	0,33