



République Algérienne Démocratique et Populaire



Ministère de l'enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université M'hamed Bougara-Boumerdes

Faculté des sciences

Département sciences et techniques des activités physiques et sportifs

MÉMOIRE DE FIN D'ETUDES

En vue de l'obtention du diplôme Master en Sciences et Techniques des
Activités Physiques et Sportives

Spécialité :

Education et motricité.

(Master)

Thème

**Evaluation des qualités physiques et des
paramètres morphologiques chez les
collégiens (14-16ans)**

Cas Cem 'abboud Mohamed, Tizi Ouzou

Présenter par :

AMARI KENZA

AIT MIMOUNE AMAZIGH

Encadré par :

Dr. Kriedeche Mohamed

Lamine

Année universitaire : 2021/2022

*« La science n'est jamais ni un fruit
spontané, ni la création d'une époque ou
d'un homme, mais un héritage que nous
avons reçu et que nous
transmettons »*

Maximilien Littré

Remerciements

On remercie d'abord dieu, le tout puissant de nous avoir donnés la santé et la volonté d'entamer et d'accomplir ce travail.

On est très heureux de vous présenter ce mémoire et on souhaite adresser nos plus sincères remerciements aux personnes qui nous ont encouragés et apporté leur aide tout au long de cette importante aventure.

On tient d'abord à remercier **Mr Krideche Mohamed Lamine** pour la qualité de son encadrement exceptionnel, sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire et ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans son aide

Nos remerciements s'adressent aussi aux enseignants du département **STAPS**, ayant contribué à notre formation.

Merci pour votre soutien

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler.

Que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

A mon cher frère, Azzedine, pour son appui et son encouragement permanent.

A mes chères soeurs, Nawal et Massilva, qui on était toujours là pour moi.

A toute ma famille, mes tantes et mes cousines pour leur soutien morale.

A mes chères amies Sihem, Khadija, Sabrina et Roza qui n'ont cessé de m'encourager et de me motiver tout au long de mon parcours universitaire et a mon binôme Amazigh.

A tous mes ami(e)s de l'université avec qui j'ai partagé pleins d'instant de bonheur et de joie

J'espère qu'ils seront fiers de moi et de mon travail.

Kenza

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Mes parents. Aucun hommage ne pourrait être à la hauteur de l'amour dont ils ne cessent de me combler, que dieu leur procure bonne santé et longue vie.

*A celle que j'aime tant et qui m'a beaucoup soutenue tout au long de mon parcours universitaire, ainsi que dans ce mémoire de fin d'étude : Ma moitié, et mon épouse **SIHEM**, et à notre petite ange qui verra le jour très prochainement, et bien sûr à mon cher frère **TAHAR** et ma petite sœur **Kamella**, sans oublié mes beaux-parents et toute ma famille et proches.*

*A mes amis, et ma binôme **KENZA** et toute sa famille, et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce travail soit réaliser, je vous dis Merci.*

AMAZIGH

Sommaire

Sommaire

Introduction.....01

CHAPITRE I :

L'ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

I-1- Le sport en générale, l'EPS en particulier.....03

a- Le sport.....03

b- l'EPS03

b-1- Définition de l'EPS03

b-2- Le contenu de la leçon d'EPS04

I-2-3- Les finalités de l'EPS05

I-2- Les qualités physiques05

I-2-1- Classification des différentes qualités physiques.....07

a-La force.....07

b- La vitesse10

c- L'endurance11

d- La souplesse.....13

e- La coordination.....15

I-2-3- Période propice pour le développement des qualités physiques..... 16

I- 3- La morphologie.....17

I-3-2- Importance de la morphologie du sport.....17

I-3-3- La croissance	19
I-3-4- Les caractéristiques de la croissance.....	20
I-3-5- Le développement de l'enfant au stade pubertaire.....	21
I-3-5-1- Définition de la puberté.....	21
I-3-5-2- Les phases de la puberté.....	22
I-3-5-3- Caractéristique de l'enfant en période de croissance et développement.....	24
I-3-5-4- Evolution des caractéristiques morphologiques et physiologiques au cours de la puberté.....	25
a- Les caractéristiques morphologiques.....	25
b- Les caractéristiques physiologiques.....	28

Chapitre II :

ORGANISATION DE LA RECHERCHE

II-1- Problématique.....	30
II-1-1- Sous questions.....	30
II-2- Hypothèses	30
II-3- Objectifs.....	30
II-4- Taches.....	31
II-5- Echantillon d'étude.....	31
II-6- Matériels et méthodes de recherche.....	32
II-6-1- Matériel utilisées	33

II-6-2- Méthodes anthropométriques	36
II-6-4- Méthode de calcul des indices du développement physique et de la composition de corps.....	41
II-6-5- Méthode des tests physiques.....	44
II-6-6- Méthode de calcul statiques	48

CHAPITRE III :

Interprétation et analyse des résultats

III- Présentation et interprétation des résultats comparative et corrélatives de notre échantillon.....	52
III-1- Présentation et interprétation des résultats comparatives.....	52
III-1-1- Paramètres totaux.....	52
a- Age.....	53
b- Poids.....	54
c-Taille.....	55
III-1-2- Composante du poids de corps.....	56
III-1-3- Les qualités physiques.....	62
III-2- Présentation et interprétation des résultats comparatifs et corrélatifs entre les paramètres morphologiques et les qualités physiques.....	66

III-2-1- Corrélation des tests physiques avec la taille et le poids chez les filles.....	66
III-2-2- Corrélation des tests physiques avec les composantes du corps....	66
III-2-3- Corrélation des tests physiques avec la taille et le poids chez les garçons.....	68
III-2-4- Corrélation des tests physiques avec les composantes du corps.....	69
Discussion.....	72
Conclusion.....	79
Référence bibliographique.....	80
Annexes	

Liste des Figures

<i>Figure N°01</i> : Les modifications de la taille corporelle et des proportions entre les différents segments corporels pendant la croissance d'après (Demerter, 1981).....	25
<i>Figure N°02</i> : Courbe individuelle de la taille debout (cm/an) d'une fille et d'un garçon suivis longitudinalement d'après (Tanner, 1962).....	26
<i>Figure N°03</i> : L'évolution de la masse grasse de 0 à 20 ans.....	27
<i>Figure N°04</i> : Un chronomètre pour le test de vitesse.....	32
<i>Figure N°05</i> : Un sifflet pour les signaux.....	33
<i>Figure N°06</i> : Une valise anthropométrique.....	33
<i>Figure N°07</i> : L'anthropomètre.....	34
<i>Figure N°08</i> : Compas d'épaisseur à bouts olivaires.....	34
<i>Figure N°09</i> : Un compas d'épaisseur.....	35
<i>Figure N°10</i> : Une pince à plis.....	35
<i>Figure N°11</i> : Ruban en acier.....	35
<i>Figure N°12</i> : La balance médicale.....	35
<i>Figure N°13</i> : Mesure de la taille et du poids.....	36
<i>Figure N°14</i> : Prise de mesure du pli sous scapulaire.....	38
<i>Figure N°15</i> : Prise de mesure des plis bicipitaux.....	39
<i>Figure N°16</i> : Prise de mesure des plis tricipital.....	39
<i>Figure N°17</i> : Prise de mesure du ventre.....	40
<i>Figure N°18</i> : Prise de pli supra-iliaque.....	40
<i>Figure N°19</i> : Prise de mesure du pli de la cuisse.....	41

Figure N°20 : Prise de mesure du pli de la jambe.....	41
Figure N°21 : Composition corporelle normale.....	44
Figure N°22 : Test de vitesse de 20m.....	45
Figure N°23 : Test de d'endurance demi cooper.....	46
Figure N°24 : Test de souplesse.....	46
Figure N°25 : Test de force 'lancer du medecine-ball'.....	47
Figure N°26 : Les résultats enregistrés dans la variable d'âge.....	53
Figure N°27 : Les résultats enregistrés dans la variable du poids.....	54
Figure N°28 : Les résultats enregistrés dans la variable de la taille.....	55
Figure N°29 : Les valeurs moyennes de la masse musculaire en (Kg).....	56
Figure N°30 : Les valeurs moyennes de la masse musculaire en (%).....	57
Figure N°31 : Les valeurs moyennes de la masse osseuse en (Kg).....	58
Figure N°32 : Les valeurs moyennes de la masse osseuse en (%).....	59
Figure N°33 : Les valeurs moyennes de la masse adipeuse en (Kg).....	60
Figure N°34 : Les valeurs moyennes de la masse adipeuse en (%).....	61
Figure N°35 : Les valeurs moyennes du test d'endurance.....	62
Figure N°36 : Les valeurs moyennes du test de vitesse.....	63
Figure N°37 : Les valeurs moyennes du test de force.....	64
Figure N°38 : Les valeurs moyennes du test de souplesse.....	65
Figure N°39 : Corrélation entre la masse adipeuse et la performance en endurance.....	67
Figure N°40 : Corrélation entre la Taille et le test de vitesse.....	69
Figure N°41 : Corrélation entre la masse musculaire (Kg) et le test d'endurance.....	70
Figure N°42 : Corrélation entre la masse musculaire (%) et le test de souplesse.....	71

Liste des tableaux

Tableau N°01 : Facteurs de croissance selon Pilardeau (1987).....	21
Tableau N°02 : Le début et la fin de la puberté.....	22
Tableau N°03 : Caractéristiques morphologiques de l'enfant en période de croissance et développement.....	24
Tableau N°04 : Valeurs moyennes approximatives de la taille et du poids suivant les deux sexes.....	27
Tableau N°05 : Caractéristiques générale des filles.....	32
Tableau N°06 : Caractéristiques générale des garçons.....	32
Tableau N°07 : Paramètre totaux des garçons.....	52
Tableau N°08 : Paramètre totaux des filles.....	52
Tableau N°09 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant l'âge.....	53
Tableau N°10 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant le poids.....	54
Tableau N°11 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la taille.....	55
Tableau N°12 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse musculaire (Kg).....	56
Tableau N°13 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse musculaire (%)......	57
Tableau N°14 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse osseuse (kg).....	58

Tableau N°15 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse osseuse (%).	59
Tableau N°16 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse adipeuse (kg).	60
Tableau N°17 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse adipeuse (%).	61
Tableau N°18 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant le test d'endurance.	62
Tableau N°19 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant le test de vitesse.	63
Tableau N°20 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant le test de force.	64
Tableau N°21 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant le test de souplesse.	65
Tableau N°22 : Matrice de corrélation des qualités physiques (vitesse, endurance, force et souplesse) avec le poids et la taille.	66
Tableau N°23 : Matrice de corrélation des qualités physiques (vitesse, endurance, force et souplesse) avec les composantes du corps.	66
Tableau N°24 : Matrice de corrélation des qualités physiques (vitesse, endurance, force et souplesse) avec le poids et la taille.	68
Tableau N°25 : Matrice de corrélation des qualités physiques (vitesse, endurance, force et souplesse) avec les composantes du corps.	69

Introduction :

L'enfance et l'adolescence, en tant que périodes de transition vers l'état adulte présentent une série d'évolutions morphologiques très importantes qui jouent un rôle dans les possibilités de développement des qualités, ainsi que des aptitudes physique et psychologiques. **(Khiat, 2006)**

L'enfant ou l'élève passe beaucoup plus de temps à l'école qu'à la maison, ce qui lui permet en effet d'acquérir une certaine habileté motrice de base et de saines habitudes de vie, ajoutant à cela un ensemble de connaissance riche en savoir durant tout son cursus scolaire.

On admet généralement que l'activité physique exerce une influence favorable sur la croissance et la maturation, mais il existe en fait peu d'information à ce sujet pour les enfants. Un enfant ou un adolescent bien nourri grandira normalement et atteindra sa maturation, qu'il pratique peu ou beaucoup d'exercice physique. Les études pratiquées chez les enfants physiquement actifs ou inactifs indiquent que l'exercice physique régulier et l'entraînement sportif n'ont aucun effet ni sur la taille ni sur les index de maturation biologique. **(Thiebault & Sprumont, 1998)**

En d'autres termes, l'enfant ou l'adolescent à besoin de mouvement pour se construire, c'est pour cela que l'Education Physique et Sportive (EPS) est nécessaire et essentiel pour l'obtention d'un développement cérébral et cognitif, ainsi qu'une croissance saine et favorable chez l'élève. **(Cazorla, 2013)**

Faut-il le rappeler que l'EPS est considéré et se définit en tant que discipline d'enseignement qui permet à l'acquisition de connaissance et de gestion de la vie physique au différents âge de la culture qui constituent les pratique sportives. **(Pineau, 1991)**

En outre, l'évaluation des qualités physiques et des paramètres morphologiques demeurent un point très important chez l'enseignant, car évaluer est aussi diagnostiqué et certifier les progrès réalisés par les élèves et sert d'un point de départ à la planification des apprentissages. **(Clément & Quentin, 2018)**

Cela dit et durant la puberté, l'organisme de l'enfant subit de multiples transformations biologiques qui ont en effet de provoquer des modifications morphologiques et fonctionnelles dont la résultante est l'atteinte du stade adulte. Au cours de cette tranche d'âge la croissance et la maturation pubertaire chez les enfants et les adolescents sont réglés en grande partie par les axes somatotrope et gonadotrope **(Adiyaman & coll., 2004 ; Souberbielle, 2003)**

Dans un autre lieu, les études de certaines caractéristiques morphologiques de l'enfant et l'adolescent algérien sont très peu étudiés, c'est ce que **(Dekkar & coll., 1986)** confirment.

Il serait donc intéressant de mettre en relief, d'une part, la détermination des différences existantes sur le plan physiques et morphologiques entre les deux sexes, d'une autre part d'analyser l'impact des paramètres morphologiques sur les qualités physiques.

A partir de là, plusieurs questions nous viennent à l'esprit, et nous retenons les suivantes à laquelle nous essayons de répondre au cours de cette recherche.

- Est-ce que les paramètres morphologiques ont un impact sur les qualités physiques ?
- Y'a t-il des différences significatives sur le plan physique entre les filles et les garçons ?
- Est-ce qu'il existe des différences significatives sur le plan morphologique entre les filles et les garçons ?

Au cours de notre investigation nous avons mis en évidence 03 hypothèses qui sont les suivantes :

- Nous supposons qu'il existe des différences significatives sur le plan morphologique entre les filles et les garçons.
- Nous supposons qu'il existe des différences significatives sur le plan physique entre les filles et les garçons.
- Nous supposons qu'il ya une corrélation significative entre les qualités physiques et les paramètres morphologiques chez les filles et les garçons.

Pour atteindre cet objectif nous proposons d'évaluer les paramètres morphologiques et les qualités physiques des collégiens de (12 – 16 ans).

Partie théorique

Chapitre I
Analyse
bibliographique

I-1-Le sport en générale, L'EPS en particulier :

a- Le sport :

Depuis 1996, la parution des programmes pour les classes d'éducation physique et sportive s'est progressivement dotée d'un programme couvrant aujourd'hui, tous les niveaux de classe de l'école maternelle au lycée, et définissant, pour chacun de ces niveaux un corpus de connaissances à acquérir (**Leca & Billard, 2004**).

Le sport a le potentiel de : (**UNICEF, 2004**).

- ✓ Fortifier le corps et prévenir les maladies ;
- ✓ Préparer les jeunes à l'apprentissage ;
- ✓ Atténuer les symptômes du stress et la dépression ;
- ✓ Renforcer la confiance en soi et l'estime de soi ;
- ✓ Améliorer l'apprentissage et les résultats scolaires ;
- ✓ Prévenir le tabagisme et la consommation de drogue illicites ;
- ✓ Réduire la délinquance

b- L'éducation physique et sportive (EPS):

b-1- Définition de l'EPS :

On entend par « sport » toutes les activités physiques qui contribuent à la forme physique au bien-être mental, et à l'interaction sociale (**UNICEF, 2004**).

L'éducation physique est sportive s'adresse à tous les enfants et adolescents qui fréquentent différents cycles du système éducatif (**Lacoste & coll., 2014**).

C'est le domaine par excellence de l'école qui utilise la pratique sportive comme un support d'enseignement éducatif opposé en un sens à la forme d'approche technicienne que l'on peut retrouver dans les club sportif (**Brunet-Guedj & coll., 2006**).

L'éducation physique et sportive est une discipline à tous les élèves d'acquérir d'indispensables habitudes en matière de pratique sportive et du l'entretien de la santé. Pour les jeunes, la pratique sportive est avant tout une activité de loisir. Une enquête du ministère de l'Education nationale révèle quelques éléments qui mettent prioritairement en avant les thèmes de la liberté, du plaisir, et de la convivialité (**Lacoste & coll., 2014**).

Selon **Le Petit Robert (1993)**, « la planification consiste à déterminer des objectifs précis et à mettre en œuvre les moyens propres à les atteindre dans les délais prévus ».

b-2- Le contenu de la leçon d'EPS :

Classiquement, la leçon d'éducation physique et sportive est décrite en quatre phases successives et complémentaires (**Roche, 1996**). Qui sont :

❖ **La prise en main:** cette phase consiste à éveiller, informer et impliquer l'apprenant.

L'enseignant tachera dans cette phase de :

- Se déplacer vers les lieux de pratique ;
- Effectuer les formalités administratives (appel, contrôle des inaptitudes, etc.) ;
- Communiquer clairement le thème de la leçon ;
- Rappeler ce qui a été fait la semaine passée ;
- Lier le travail présent au passé (les apprentissages maîtrisés et les non maîtrisés, les difficultés rencontrées) et au futur (l'objectif à atteindre, et le chemin à parcourir).

❖ **La mise en train :** la seconde phase vise à s'échauffer.

On entend, sous le terme d'échauffement, toutes les mesures qui servent à instaurer, avant un effort sportif, qu'il soit de compétition ou d'entraînement, un état de préparation psychophysique sensoriel et kinesthésique optimal ainsi qu'une prévention des blessures.

On distingue un échauffement général et un échauffement spécifique. Lors de l'échauffement général, les possibilités fonctionnelles de l'organisme entier doivent être portées à un niveau supérieur. (**Leca & Billard, 2005**).

❖ **Le corps de la leçon :** situations d'apprentissages ; la troisième phase sollicite l'enseignement et l'apprentissage. 40 à 50% du temps de la leçon, le corps de la leçon est constituée d'une succession cohérente de tâches motrices, tâches posant problème aux élèves, afin de les inciter à dépasser leur mode de fonctionnement en intégrant les contenus d'enseignement.

❖ **Le retour au calme :** cette dernière phase de la leçon postule, contrairement à la phase précédente, une récupération qui prendrait cinq à dix minutes, doit s'imposer comme une activité routinière de fin de séance (**Brunelle, 1998. cité par Billard & Leca, 2005**).

I-2-3- Les finalités de l'éducation physique et sportive (EPS) :

Les grands objectifs de l'éducation physique et sportive visent le développement des qualités foncières et motrices, de la connaissance des activités physiques de la santé dans le cadre d'une bonne gestion de la vie physique aux différents âges de l'existence. **(Lacoste & coll., 2014).**

D'après **Pineau (1991)**, conférant à l'EPS une place originale au sein de l'institution scolaire, les finalités éducatives se déclinent de la façon suivante :

- ✓ Le développement des capacités nécessaires aux conduites motrices : cette finalité à toujours été présente, il est aujourd'hui surtout question de développer les ressources de l'élève.
- ✓ Sur le plan de l'efficacité motrice (vitesse, force, endurance, coordination, équilibre, souplesse, etc.).
- ✓ Sur le plan des facultés bio-informationnelles (identification, sélection et utilisation des informations autorisant la prise de décision dans l'action, etc.)
- ✓ Sur le plan des relations à autrui et de la maîtrise de réaction émotionnelle.
- ✓ L'acquisition sur la pratique, des compétences et des connaissances relatives aux activités physiques, sportives et artistiques : cette seconde finalité est plus récente dans l'histoire de notre discipline. L'EPS prend à son compte, dans ce domaine, un enjeu majeur de l'école : celui de favoriser l'intégration d'une culture. Ce qui renforce l'idée d'une construction active par la pratique, puis les compétences et les connaissances par l'élève.
- ✓ L'accès aux connaissances relatives à l'organisation et à l'entretien de la vie physique : cette troisième finalité est plus récente.

Au finale, ces finalités sont ce qui donne un sens à l'acte éducatif. «Pas d'éducation, et pas d'éducation physique sans finalités » **(Leca & Billard, 2005).**

I-2- Les qualités physiques :

Les qualités physiques représentent les matériaux de base de coordination. **(Weineck, 2001).**

l'aptitude motrice générale c'est le potentiel moteur qui se manifeste par une indépendance des traits moteurs fondamentaux tels que : force-vitesse-endurance-coordination motrice traitant du chapitre de « préparation corporelle » signale que son contenu spécifique comprend

le développement des capacités de force, de vitesse, d'endurance et la mobilité (souplesse), il ajoute, et ce qui est très significatif, que cette « préparation corporelle » est le contenu fondamental de l'entraînement sportif. (**Szczesny, 1983**).

C'est ce que confirme **Manno (1992)** en disant que les capacités motrices ou qualités physiques constituent le présupposé ou pré-requis moteur de base, sur lequel l'homme et l'athlète construisent leurs propres habiletés techniques.

Selon **Seck (1992)**, les qualités physiques représentent « l'expression dynamique » la plus simplifiée des composantes biologiques de l'action motrice. Cependant, il faut signaler qu'au moment où certains utilisent le concept de qualités physiques d'autres parlent de capacités physiques. Il n'y a certes pas une grande différence car les gens qui ont défini ces concepts reconnaissent l'existence d'une base commune qui n'est autre chose que l'aptitude physique à partir de laquelle une capacité ou une qualité se développe et s'exprime.

Manno (1992) distingue trois grands types de capacités motrices :

- Les capacités conditionnelles : Se fondent sur l'efficacité métabolique des muscles et des appareils : La force, la résistance et la vitesse.
- Les capacités de coordination : sont déterminées par l'aptitude à organiser et à régler le mouvement.
- Les capacités intermédiaires : la souplesse et la vitesse de réaction simple.

Weineck (1997) distingue deux grands types de qualités physiques :

- Les facteurs dépendant principalement de la condition physique (et des processus énergétiques) : L'endurance, la force et la vitesse.
- Les facteurs dépendant principalement de la coordination (et des processus de contrôle du système nerveux) : La souplesse et la capacité de coordination.

L'élève dans son développement passe par des périodes sensibles qui sont de véritables fenêtres temporelles au cours desquelles l'élève développe certaines de ces capacités de façon particulièrement efficace,

Durand (1988) parle des périodes optimales d'apprentissage : « l'idée est qu'au cours de ces périodes l'enfant apprend avec une grande efficacité, mais sans préjuger de l'efficacité des apprentissages qui interviennent plus tard »

Durant ces périodes il s'agit de raisonner en termes de « dominantes » et non en termes de « tout ou rien » : toutes les capacités font l'objet de l'enseignement de l'EPS, mais quelques-unes d'entre elles davantage à certaines périodes que d'autres.

Parmi de nombreux auteurs qui ont travaillé sur les qualités physiques, on retrouve (**Pradet, 2001**) qui précise que ces dernières entretiennent « des relations de dépendance et d'indépendance » les unes par rapport aux autres. Il propose un regroupement par « famille » permettant une approche plus pratique.

I-2-1- Classification des différentes qualités physiques (capacités motrices) :

➤ **Manno (1992)** distingue trois grands types de qualités physiques :

- Les qualités conditionnelles (muscle et appareils) : force, résistance et vitesse.
- Les qualités de coordination : aptitude à organiser, à régler un mouvement.
- Les qualités intermédiaires : souplesse et vitesse de réaction simple.

➤ **Weineck (1997)** distingue deux grands types seulement :

- Les facteurs dépendant principalement de la condition physique (processus énergétique) : endurance, force et vitesse.
- Les facteurs dépendant principalement des processus de contrôle du système nerveux : la souplesse et la capacité de coordination.

a- La Force :

La force est considérée comme une qualité physique de base pour la performance sportive, elle est destinée par un certain nombre de paramètres parmi lesquels l'aspect génétique et les différents types de fibres qui composent le muscle, mais également des aspects plus sensibles avec l'entraînement comme les paramètres de coordinations intra et intermusculaire. (**Zatsiorsky, 1978**).

La force n'apparaît jamais, dans les divers sports, sous une « forme pure » abstraite, mais constamment comme une combinaison, ou plus ou moins comme un mélange des facteurs physiques conditionnels de la performance. (**Weineck, 2001**).

C'est ce que **Zatsiorsky (1978)** approuve en disant : « Elle est considérée comme la faculté de vaincre des résistances extérieures ou de s'y opposer grâce à des efforts musculaires ».

La force est la capacité qu'à l'homme à surmonter les résistances par un travail musculaire propre (tension musculaire), elle est caractérisée du point de vue physiologique par la tension développée par les muscles suite à une excitation. C'est à dire la capacité qu'a un groupe de muscles de s'opposer au maximum contre la résistance. « La force musculaire se définit comme étant la tension qu'un muscle ou groupe de muscles peut opposer à une résistance en un seul effort maximal. Il existe quatre types de contractions musculaires : isotonique, isométrique, excentrique et isocinétique. (**Fox & Mathews. 1983**).

Weineck (2001) souligne quand à lui, la difficulté inhérente à la définition de la force. « Formuler avec précision une définition de la force qui englobe à la fois ses aspects physiques et psychiques, présente des difficultés considérables, car les modalités de la force, du travail musculaire et de la contraction musculaire sont très complexes et dépendent d'une multitude de facteurs ».

On distingue trois types de forces selon l'importance et la durée de l'intervention :

▪ **La force maximale :**

Heeboll et Neilsen (1980) : ont montré que la force maximale de l'enfant a diminué de 9% en 25 ans. Cela est lié à la modification du style de vie, ce qui renforce l'idée qu'un travail de force en musculation peut être utile avant et pendant la spécialisation.

Selon **Cayla et coll. (2007)** comme son nom l'indique' il s'agit de la plus grande force que le sportif est capable d'obtenir elle dépend principalement de :

- Section physiologique transversale du muscle (le pourcentage de fibre rapide qui compose le muscle).
- Coordination intermusculaire (entre les muscles qui coopèrent à un mouvement 4
- donnée).
- Coordination intramusculaire (au sien du muscle).

▪ **La force vitesse :**

C'est la force nécessaire de déplacer le corps, des parties du corps ou des objets à la vitesse la plus grande possible. Elle est surtout fonction de la coordination intramusculaire. (**Weineck, 2001**)

▪ La force endurance :

L'endurance-force est selon **Harre (1976)** la capacité de résistance à la fatigue de l'organisme en cas de performance de force de longue durée. (Les critères de l'endurance-force sont l'intensité du stimulus « en % de la force maximale de contraction » et l'amplitude du stimulus « somme de répétitions ». la modalité de la mobilisation d'énergie résulte alors de l'intensité de la force, de l'amplitude de stimulus, ou de la durée du stimulus).

❖ Les périodes favorables pour le développement de la force :

Au cours de la croissance, la force musculaire augmente progressivement en fonction de l'accroissement de la masse corporelle. (**Wilmore & coll., 2009**).

Les filles et les garçons ont deux niveaux de force musculaire similaire jusqu'au début de la puberté (généralement autour de 12ans) (**Haywood & Getchell. 2009**). Par la suite, elle progresse de manière beaucoup plus marquée chez les garçons.

Chez les filles, on peut accentuer l'entraînement de la force tout de suite après le sommet de croissance rapide soudaine, et Chez les garçons, on devrait attendre entre 12 et 18 mois après le pic de croissance rapide soudaine avant d'accorder une importance prioritaire à l'entraînement de la force (**Anderson & Bernhardt, 1998**).

Il est inutile de développer la force avant l'âge de 10 ans car l'enfant est en pleine croissance et qu'un travail trop intense de la force peut solliciter négativement les articulations et les insertions musculaires non encore tout à fait matures.

De 10 à 14 ans, on recommande un renforcement musculaire global avec une augmentation des charges, il faut évidemment se montrer extrêmement prudent dans la manipulation des charges importantes sur des squelettes encore incomplètement ossifiés. Après 15 ans, ce travail de la force pourra s'intensifier. **Moskwa et Nicholas, (1989)** disent que cette amélioration de la tonicité musculaire durant cette période est d'autant plus importante qu'elle peut contribuer à la prévention de blessures musculo-tendineuse et articulaire.

La loi de **Mark-Jansen; Berthold et Theibatch. (1987)** ; cité par **Weineck (1997)**, dit que : " la sensibilité des tissus est proportionnelle à la vitesse de croissance. Ce qui veut dire qu'ils sont particulièrement exposés aux dangers de blessures lié aux charges d'entraînement excessif ou intensif et anti-physiologique. Cette fragilité se manifeste surtout durant la

poussée de croissance pubertaire, qui va de pair avec une augmentation des risques et des lésions orthopédiques."

Bar-Or (1989) note que l'accroissement de la Force-vitesse (force explosive) maximale s'opère déjà durant le pic de croissance rapide (13,5 – 15,5 ans).

Herthogh et coll. (1992) ont mené une étude sur 184 garçons non sportifs âgés de 11 à 17 ans qui a abouti au même résultat.

Gomberadze et Lonsky (1975), confirment que la force musculaire s'accroît brusquement au moment de l'adolescence ceci est prouvé par le rapport de l'indice global de force / performance qui passe de (0,64 à 11/12ans) à (0,4 à 14ans) puis à (0,28 à 17ans).

b- La Vitesse :

La vitesse du sportif est une capacité très diverse, elle implique non seulement la capacité d'action et de réaction rapide, la rapidité du départ et de course, celle du maniement de la balle, du sprint et de l'arrêt, mais aussi la rapidité d'analyse et d'exploitation de la situation du moment. (**Weineck, 1997**).

La faculté d'effectuer des actions motrices provoquant un déplacement du corps ou d'une de ces parties avec la plus grande rapidité possible et pendant de courte période de temps. (**Pradet, 2001**).

La vitesse est la faculté d'effectuer des actions motrices dans un laps de temps minimal. (**Zatsiorski, 1966**).

C'est ce qu'ajoute **Hahn (1991)** en disant que c'est la résultante de l'action de force sur la masse, elle permet d'exécuter une action motrice dans le temps le plus court possible.

Il est possible de distinguer : (**Weineck, 2001**).

- La vitesse acyclique ou vitesse gestuelle (vitesse d'un mouvement simple)
- La vitesse de réaction (réagir à un stimulus externe dans un laps de temps minimum)
- La vitesse cyclique ou fréquence gestuelle (répétition rythmique d'une suite d'action, comme le locomoteur).

❖ Les périodes favorables pour le développement de la vitesse :

Elle peut être travaillée très tôt par des efforts intenses d'une durée inférieure à 10-15" en ménageant des temps de récupération suffisants. La vitesse de réaction peut déjà atteindre à 12- 13ans, les valeurs obtenues par les adultes.

Des gains en vitesse plus élevés sont observés à 14 ans, âge auquel la force, qualité intervenant également dans la vitesse de course, se développe le plus (le développement de la force musculaire est un autre facteur qui contribue au développement de la vitesse gestuelle, surtout lorsque la résistance qui s'oppose au mouvement n'est pas négligeable le poids du corps, par exemple.).

Une étude de l'équipe **Ratchev (1970)** a analysé la possibilité d'entraîner la vitesse gestuelle sans charge chez les enfants de 12 ans et des adultes de 21-24 ans, et a observé une augmentation de la fréquence gestuelle maximale de 0,63 cycles/sec chez l'enfant, alors que les progrès n'étaient que de 0,04 cycle/sec chez l'adulte.

c- L'endurance :

C'est la faculté d'effectuer pendant longtemps une activité quelconque sans qu'il y ait une baisse de son efficacité. (**Zatsiorsky, 1978**).

Elle se définit comme étant la capacité de l'athlète à prolonger le plus longtemps possible un effort qui contraint à l'arrêt de l'exercice alors que l'endurance physique est la capacité de tout l'organisme ou d'une de ses capacités de résister à la fatigue. (**Frey, 1997**).

Selon **Weineck (2001)**, l'endurance est considérée en générale comme étant la capacité psychique et physique que possède l'athlète pour résister à la fatigue.

En médecine du sport comme en pédagogie du sport, le concept de l'endurance est perçu de façon assez large, l'endurance se définit comme la faculté de l'organisme à libérer de l'énergie afin de réaliser un mouvement pendant un effort long. Complète la définition en ajoutant avec une intensité relativement importante. (**Hahn, 1991**)

D'un point de vue énergétique, l'endurance met en évidence la filière aérobie. Quel que soit l'âge de l'individu, ce type d'activité est le plus favorable pour les systèmes cardio-vasculaires et respiratoires. L'endurance est la plus couramment utilisée pour les sportifs dans le cadre de leur préparation physique générale. (**Duchateau, 1998**).

Elle est nécessaire pour pouvoir tenir la durée d'un match, pour supporter une charge d'entraînement plus au moins longue sur toute une année et pour faciliter la récupération, cependant celle-ci se manifeste en plusieurs formes. (Crevecœur, 1984)

Selon Weineck (2001), l'endurance peut être classifiée sous différentes formes, selon les points de vue : sous l'aspect de la musculature mise en jeu, on distingue l'endurance locale et l'endurance générale. Si l'on se base sur la spécificité par rapport à la discipline, on aura l'endurance spécifique et l'endurance générale. En prenant pour référence le métabolisme énergétique, on parlera de l'endurance aérobie et anaérobie. Vu sous l'angle de la durée de l'effort, nous avons de l'endurance de courte, moyenne et longue durée. Alors que si l'on parle des principales formes motrices, on retrouve : l'endurance-force, l'endurance-vitesse et l'endurance-explosive.

❖ Les périodes favorables pour le développement de l'endurance :

L'aptitude aérobie d'un individu s'exprime en réalité sous deux formes : la puissance maximale aérobie (PMA) et la capacité maximale aérobie (CMA). La PMA est habituellement déterminé en mesurant la consommation maximale d'oxygène ($VO_2 \text{ max}$) du sujet. Exprimé en litre par minute, la $VO_2 \text{ max}$ augmente progressivement avec l'âge pour les deux sexes. Avant la puberté, elle est assez semblable chez les filles et les garçons, mais par la suite la PMA stagne chez la fille tandis qu'elle augmente chez les garçons jusqu'à l'âge de 18ans en moyenne. (Astrand & Rodahl 1986 ; Bar-Or 1983 ; Mirwald & all. 1981 ; Poortmans & coll. 1986)

L'augmentation plus importante chez le sujet masculin au stade pubertaire est en réalité associée à l'accroissement plus marqué de la Masse musculaire. Ceci se traduit par une demande accrue en O_2 lors d'un effort intense. Afin d'atténuer l'influence des facteurs morphologiques, les auteurs ont pris l'habitude de normaliser la $VO_2 \text{ max}$ par rapport au poids corporel ou au poids maigre. Exprimer sous cette forme, il est intéressant de constater que la $VO_2 \text{ max}$ n'est pas réellement différente chez les garçons quel que soit l'âge et se situe à environ $50 \text{ ml. min}^{-1} + \text{kg}^{-1}$. (Thiebault & sprument, 1998)

Une très légère augmentation pendant la croissance est parfois rapportée par certains auteurs (Crielaard & Pinay. 1985), Par contre chez les filles, la $VO_2 \text{ max}$ normalisée, qui est en moyenne de l'ordre de $45 \text{ ml. min}^{-1} + \text{kg}^{-1}$ à l'âge de 10ans, diminue progressivement au rythme moyen de 2% par an.

Dans l'endurance il ne faut pas amener des adolescents aux limites de leurs capacités psychologiques à supporter des efforts de très haute intensité et à mobiliser prématurément des réserves de performance. Dans cet entraînement d'endurance, il faut absolument tenir compte du fait que leur capacité anaérobie est faible. Les choix des méthodes et moyens d'entraînement tous comme le dosage de l'intensité et de la durée des charges d'entraînement doivent être adaptés à leur état de développement psychologique. **Matcovik & coll., (2007).**

L'âge optimal pour augmenter Vo_{2max} se situe entre 12 et 18 ans, pendant la phase de développement pubertaire de plus c'est à ce moment là qu'on peut soutenir une grande quantité de travail. Lorsqu'on exprime Vo_{2max} en L/mn, Vo_{2max} augmente nécessairement pendant la phase de croissance avec l'augmentation de la masse musculaire. Par contre en ml/mn/kg Vo_{2max} se stabilise chez les garçons, mais il diminue chez les filles en raison de l'augmentation de la masse grasse. **(Ardle & coll., 2001)**

La puissance et la capacité anaérobie lactique sont plus faibles chez l'enfant pré-pubertaire que chez l'adolescent, après la puberté on apprend à produire plus de lactates. Les effets d'un travail en anaérobie chez l'enfant pré pubertaire, sont négligeables par rapport à la quantité de travail que cela demande. **(Astrand & Rodhal., 1980).**

Le V_{O2max} , s'élève en moyenne chez l'homme à 45 kg/ml-1/min-1. **(Monod, 1992).**

Le V_{O2max} varie avec l'âge. Sa valeur augmente pendant l'enfance et l'adolescence pour atteindre un maximum vers 20 ans et se stabilise entre 20 et 30 ans pour décroître progressivement et ne plus représenter à 60 ans qu'environ 70% de la valeur observée chez les adultes. **(Lacour, 1994).**

d- La Souplesse :

La souplesse est cette capacité et cette qualité que le sportif a de pouvoir exécuter des mouvements avec une grande amplitude pour lui-même, ou sous l'influence de forces externes au niveau d'une ou plusieurs articulations. Elle peut être aussi définie comme l'amplitude du mouvement d'une ou plusieurs articulations. **(Weineck, 2001)**

Synonyme de mobilité articulaire, la souplesse est considérée comme la capacité d'accomplir des gestes avec amplitude que ce soit de façon active ou passive, et une capacité intermédiaire car ses facteurs limitant sont à la fois de nature anatomique et de nature neurophysiologique. **(Manno, 1997)**

La souplesse est limitée par des facteurs à la fois mécaniques et nerveux. Parmi les facteurs mécaniques, il faut citer l'élasticité musculo-tendineuse, capsulaire et ligamentaire. Dans certains cas, l'amplitude articulaire peut également être limitée par les butées osseuses et l'épaisseur des masses musculaires. (**Guissard & coll., 1992**)

Selon **Turpin (2002)**, la souplesse concerne la mobilité musculaire, l'extensibilité musculaire et 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.

On a aussi un autre qui définit la souplesse, donc (**Harre, 1976**) dit que c'est la capacité à avoir un muscle qui ne s'oppose pas un mouvement articulaire dans toutes les possibilités d'amplitude. Donc la souplesse regroupe les facteurs déterminants la capacité à réaliser un mouvement avec une grande amplitude. Un objectif spécifique d'augmentation des amplitudes articulaires extrêmes s'ajoute pour répondre aux exigences particulières de la réalisation techniques des mouvements.

L'une des capacités physiques qui devrait être plus souvent évoquée à l'école est la souplesse. Celle-ci ne doit pas répondre à des exigences d'amplitudes articulaires extrêmes, mais elle doit s'inscrire dans une problématique de santé. En effet, avec la sédentarisation des enfants, des positions statiques assises sont gardées durant plusieurs heures sur une même journée, conduisant à l'adoption de mauvaises postures et à des statiques vertébrales parfois douloureuses. (**Bricoud, 2007**).

Frey (1997), quant à lui définit la souplesse comme également mobilité et flexibilité.

On distingue deux sous catégories de la souplesse : (**Weineck, 2001**).

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

❖ Les périodes favorables pour le développement de la souplesse :

Krahen et coll (1977) soulignent la mobilité articulaire maximale atteint son apogée vers 9-10 ans avant de diminuer sous l'influence des changements morphologiques engendrés par la croissance accélérée au moment de la puberté.

La souplesse continue à se dégrader progressivement à l'âge adulte. (**Goldberg & coll., 1984**).

Micheli (1986) : L'enfant possédant, dès le plus jeune âge, un niveau élevé de mobilité, un entraînement "poussé" de souplesse n'est pas nécessaire avant (9-10ans) sauf pour certains sports comme la gymnastique ou la danse.

Sermeiev (1964) dit que : la période optimale pour le développement de la souplesse se situe entre 11 et 14 ans.

D'après **Cometti et coll. (2001)** : « l'âge de 9 ans représente la période propice au développement ludique et une amélioration technique progressive de la mobilité ». A l'âge de 13 ans, un entraînement régulier et progressif en préparation générale et spécifique de la souplesse doit être nécessaire. C'est vers l'adolescence que la souplesse doit être conservée, c'est-à-dire, une conservation des acquis.

e- La Coordination :

La capacité de coordination se fait par l'action simultanée du système nerveux central et des muscles squelettiques afin d'exécuter un mouvement volontaire de telle sorte qu'il y ait un enchaînement harmonieux entre les différentes composantes de ce mouvement.

(**Weineck, 2001**).

La coordination est la capacité à réaliser un geste bien défini et précis, il est caractérisé par la faculté de varier les combinaisons gestuelles des techniques du sport considéré. (**Doutreloux, 1992**).

La coordination est la capacité d'obtenir une bonne synergie de ces premières qualités physiques, il faudra apprendre à utiliser différents muscles en même temps ou de manière synchrone. Cette adresse permet d'optimiser les précédentes qualités physiques en réduisant les effets de friction et de résistance, plus de force démontrée pour un même effort, donc moins le travail de la capacité de coordination est de relier entre les membres supérieurs et les membres inférieurs du corps dans toute discipline. On développe l'amplitude des

mouvements, on améliore la dextérité du geste, on obtient une meilleure résistance et une puissance supérieure, la coordination s'améliore par des exercices spécifiques. (Crevecœur, 1989)

La coordination est définie comme étant la coopération entre le système nerveux central et les muscles squelettiques. Durant le déroulement d'un mouvement, la capacité de coordination est déterminée en premier lieu par le processus de contrôle et de régulation du mouvement. (Hertz, 1981)

I-2-3- Période propice pour le développement des qualités physique :

Zatsiorski (1976) constate l'objectif d'éducation physique et sportive est d'observer une évolution de l'élève, sur le plan de ses capacités physiques : la force musculaire, la vitesse, l'endurance, l'adresse, la souplesse et l'équilibre, mais aussi l'accroissement des capacités de traitement de l'information, les possibilités d'interaction et de communication avec autrui, et même l'accès à un bien-être physique et psychologique, permettant d'être «bien dans sa peau».

L'élève dans son développement passe par des périodes sensibles qui sont de véritables fenêtres temporelles au cours desquelles l'élève développe certaines de ces capacités de façon particulièrement efficace, **Durand (1988)** , parle des périodes optimales d'apprentissage : «l'idée est qu'au cours de ces périodes l'enfant apprend avec une grande efficacité, mais sans préjuger de l'efficacité des apprentissages qui interviennent plus tard ».

I-3- La morphologie :

Il importe avant tout de définir ce que nous entendons par le terme ‘morphologie’ ; il provient des mots grecs « **Morphe** » qui veut dire forme, et « **Logos** » qui veut dire science.

Selon **Olivier (1971)**, c’est l’étude des formes humaines sur le plan interne (anatomie) et externe (anthropométrie).

D’après **Lesgaft (1992)**, fondateur de l’anatomie fonctionnelle, « la morphologie du sport est définie comme une science fondamentale de l’éducation physique et sportive qui étudie les modifications structurelles de l’organisation des sportifs sous l’influence des exercices physiques ».

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

Les définitions des deux termes trouvées dans le dictionnaire (**Larousse, 1992**) sont :

- *Anatomie* : elle étudie les structures de l’organisme au niveau de la cellule, des tissus, des organes, des appareils et des différents systèmes.
- *Anthropologie* : elle étudie les différentes caractéristiques des hommes du point de vue physique, à savoir la taille, la couleur et les variations structurelles de l’organisme sous l’influence des facteurs externes.

Il est intéressant selon certains auteurs que le joueur prenne en considération la constitution de son adversaire. Par exemple, il est important de savoir que la supériorité athlétique assure l’avantage dans certaines actions de jeu et finalement amélioré l’activité du jeu. (**Mimouni, 1996**).

I-3-2- Importance de la morphologie dans le sport :

La morphologie est une science fondamentale de l’éducation physique. Elle s’occupe de l’étude des modifications structurelles de l’organisme des sportifs sous l’influence de l’exercice physique. (**Toumanian & Martirosov, 1976**)

L’importance de ce facteur réside dans le fait qu’elle résoudre quatre problèmes importants.

- La sélection initiale des enfants dans des sélections sportive.
- La formation morphologique des sportifs de différentes spécialités en commençant du simple débutant a athlète (l’élite).

- La formation individuelle propre à chaque sportif, en tenant compte des caractéristiques morphologiques.
- L'orientation des habitants de diverses zones écologiques dans le but de choisir une spécialité sportive et la préparation des sportifs dans les conditions diverses de l'entraînement. (**Toumanian & Martirosov, 1976**)

Selon **Ridder (1993)**, l'influence de la constitution du corps, de sa forme et de sa composition sur la performance a fait l'objet de recherches distinctes depuis le cinquième siècle avant J.C. Cependant ce n'est qu'à la fin du vingtième siècle que ces caractéristiques morphologiques sont rentrées dans le cadre d'une recherche.

On retrouve dans la morphologie appliquée aux sports, lors de la détection et de la sélection, dans l'orientation en vue d'une spécialisation et dans l'individualisation de la préparation des athlètes. Il apparaît que les caractéristiques morphologiques sont utilisées comme critères de diagnostic et de pronostique pour résoudre le problème de la sélection sportive. (**Mimouni, 1996**).

Pour **Schurch (1984)**, c'est la morphologie qui a le plus d'influence sur la réalisation d'une performance élevée. L'amélioration du niveau de performance ne repose pas seulement sur celle des divers facteurs de condition physique, mais également les sciences du sport suivent l'évolution de la performance.

Selon **Landuré (1995)**, les tâches essentielles de la morphologie sportive sont liées aux caractéristiques des phénomènes modifiant l'organisme sous l'influence des charges physique intenses. Les résolutions de ces tâches par la morphologie du sport permettent le perfectionnement de la technique sportive. L'individualisation du processus d'entraînement, le pronostic des résultats sportifs, l'orientation sportive et les sélections aux équipes nationales. La morphologie sportive examine le sportif comme un sujet pratiquant une activité spécifique.

Enfin, l'importance de ce facteur est confirmée par (**Bayer, 1993**), « les exigences morphologique sont un facteur déterminant de la performance. Ce sont elles qui déterminent le choix tactique ».

A cet effet, les indices retenus pour la détermination des caractéristiques modèles morphologique en générale sont : (**Bouamra, 2003**)

- Les dimensions corporelles totales ;
- Les proportions corporelles ;
- Les composantes du corps.

I-3-3- La croissance :

La croissance est définie comme étant ‘‘ le développement progressif d’un être vivant ou d’une chose’’. (Larousse, 1992)

Pilardeau (1987), la croissance peut se définir comme le processus de création permanente, de dégagement des formes, de différenciation de structures et de perfectionnement des fonctions que l’être humain induit depuis l’instant de sa conception jusqu’à la fin de son adolescence.

La croissance représente l’expansion des mesures quantitatives (longueurs, Masse Corporelle, force, volume) des organes et des systèmes du corps humain. La croissance est subordonnée au développement. L’étape de la croissance reflète l’étape de la vie entre la naissance et l’âge adulte pendant laquelle se produisent de profondes modifications.

(Rigal, 1985).

Selon **Kerdanet (1999)**, La croissance est l’augmentation des dimensions du corps, phénomène caractéristique de l’enfance, est lié à l’interaction entre des facteurs génétiques et du milieu.

Selon **Vandervael (1980)**, L’enfant n’est pas un adulte en réduction, au cours de sa croissance, il passe par toute une série de phases qui diffèrent les unes des autres non seulement par les formes extérieures et les proportions corporelles, mais aussi par le développement relatif et l’activité des divers tissus et organes.

Croissance et maturation sont souvent utilisées en conjonction avec le terme développement. Le développement désigne un concept plus large qui est utilisé dans deux contextes distincts :

- Le premier est biologique en référence au processus de différenciation et de spécialisation des différentes cellules souches en cellule constituant les tissus, les 54 organes et les unités fonctionnelles.

- Le second est comportemental, lié au développement des compétences dans de nombreux domaines interdépendants à savoir intellectuel, social, émotionnel, moral et moteur.

Le développement représente la somme des processus de croissance et de différenciation des dispositions psychiques et physiques aboutissant à un état final et se déroulant sous l'effet des facteurs endogènes (talent, aptitude) et/ou exogènes (sociaux et environnementaux). Le développement moteur est interprété comme la formation, la construction et la différenciation des qualités physiques, des formes motrices et des habiletés motrices. (Malina & coll., 2004).

Selon Cailleurnset (1988), la croissance est définie comme l'évolution inéluctable en proportion que subit l'enfant depuis sa naissance jusqu'à son adolescence et se traduit par un agrandissement sur la taille debout environs 120cm, dont la taille assise et c'est depuis le jour 0 à 8ans. Seulement cette croissance n'est pas linéaire et va s'effectuer par pics :

- Premier pic de croissance : portera sur les membres inférieurs.
- Deuxième pic de croissance : segments supérieurs.
- Troisième pic de croissance : le thorax.

À travers ces définitions, nous retenons que pour ces auteurs l'organisme de l'enfant et de l'adolescent en période de croissance subit un grand nombre de transformations.

I-3-4- Les caractéristiques de la croissance :

Pour Pilardeau (1987): la croissance dépend de quatre facteurs :

a/. Facteurs génétiques : la taille génétique est fixée au niveau des Chromosomes. Le phénotype qui résultera de ce génotype pourra être modulé par certain nombre de facteurs endogènes (expression plus ou moins importante d'un gène) ou exogènes (malnutrition). Il est cependant impossible de dérégler le message inscrit au niveau génétique et de (faire grandir) artificiellement des enfants dont les parents ou les entraîneurs ne seraient pas satisfaits de la taille.

b/. Facteurs hormonaux : La vitesse de croissance et la rapidité avec laquelle les cartilages de conjugaison vont se souder sont directement sous dépendance hormonale (hormone antéhypophysaires, thyroïdiennes somatotropes et surtout sexuelles). Toute perturbation de l'une de ces hormones même minimales est capable de ralentir la vitesse de maturation osseuse.

c/. Facteurs alimentaires : L'équilibre nutritionnel et métabolique est un facteur pouvant influencer la taille définitive d'un individu.

d/. Facteurs de l'environnement : L'environnement physique et psychique du jeune enfant est le dernier des facteurs de régulation de la croissance découvert. Le défaut d'affectivité ou la carence psychosociale agirait probablement par un mécanisme indirect d'origine.

Tableau N°01 : Facteurs de croissance selon **Pilardeau (1987)**

<i>Facteurs</i>	<i>Les caractéristiques</i>
<i>l'environnement</i>	L'environnement psychologique et physique de l'enfant c'est le facteur de croissance qui est le défaut d'affectivité ou carence psycho-social
<i>Alimentaires</i>	La croissance en taille définitive de l'enfant est conditionné par l'équilibre de la rations alimentaire et métabolique (protéine et vitamine ...)
<i>Génétiques</i>	Taille génétique fixée au niveau des chromosomes – génotype le par les facteurs endogènes et exogènes (malnutrition) Impossible de modifier le message inscrit au niveau-génétique (ex faire grandir la taille)
<i>Hormonaux</i>	La vitesse de croissance cartilagineux et directement sous la dépendance hormonal (sexuelles hypophysaires) thyroïdiennes Toute perturbation de ces hormones peut ralentir la maturation osseuse

I-3-5- Le développement de l'enfant au stade pubertaire :

I-3-5-1- Définition de la puberté :

Pour **Orglia et coll, (1977)**, la puberté est la période durant laquelle se fait la maturation sexuelle. Mais cette maturation à lieu progressivement, par degré, elle dure longtemps. Elle est terminée en principe au moment de la première ovulation chez les filles et chez les garçons quand apparaissent dans le sperme les spermatozoïdes.

L'enfant se sent mal à l'aise dans son corps qui grandit rapidement; il est maladroit, gauche embarrassé de ses membres, il se tient mal, et il est gêné par, l'apparition des caractères sexuels secondaires, c'est une période d'indispensabilité relative. Le pubère sent que les comportements des groupes enfantins ne lui conviennent pas, il aspire au statut d'adulte, le

comportement critique et la remise en question de l'autorité en sont les caractéristiques. (Weineck, 2001).

La puberté n'a pas seulement des conséquences sur la croissance et la maturation physiologique, elle s'accompagne de transformations psychologiques et comportementales marquées par la recherche d'identité et d'autonomie, en opposition avec le milieu parental qui font partie de la construction normale de l'individu (Delbos & Barat, 2009).

Jusqu'à l'arrivée de la puberté, il n'y a 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 spécifiques 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 des garçons. (Chibane, 2010)

Enfin, tous ces transformations s'amorcent à la puberté et se complètent à l'adolescence.

Tableau N°02 : Le début et la fin de la puberté d'après (Orglia & coll., 1977)

<i>Puberté</i>	<i>Début</i>	<i>Fin</i>
<i>Filles</i>	10- 11 ans	16- 17 ans
<i>Garçons</i>	11- 12 ans	17- 18 ans

I-3-5-2-Les phases de la puberté :

On peut schématiquement distinguer dans l'évolution de la puberté normale deux périodes :

- **La première phase pubertaire :**

Selon Praagh (2008), La première phase de la puberté, que l'on qualifie aussi comme la seconde phase de maturation morphologique, débute vers 11-12 ans chez les filles et vers 12-13 ans chez les garçons, jusqu'à 13-14 ans et 14 et 15 ans respectivement.

Les modifications brutales de l'existence physique (apparition de la sexualité), disparition des structures infantiles, modification spectaculaire des proportions physiques avec une

augmentation de taille et de poids pouvant aller jusqu'à 10cm et 9,5kg par an. (**Tanner, 1962**).

Chez les jeunes garçons durant la puberté, la sécrétion de testostérone (hormone responsable du métabolisme des protéines-anabolisme) augmente ce qui contribue au développement de la masse musculaire. Durant cette période, comparativement à la pré-puberté, la sécrétion de testostérone augmente de dix fois chez le garçon. (**Reiter & Root, 1975**), ce qui fait passer la proportion de la masse musculaire de 27.0% à 41,8% en moyenne.

En général la puberté commence chez les filles vers 11 ans et dure jusqu'à 16ans -17 ans. Elle survient plus tard et dure plus longtemps chez les garçons où elle va de 12 à 18 ans. (**Orglia & coll., 1977**)

L'apparition de la puberté est plus tardive en Algérie, d'une année et demie au moins (**Dakkar, 1996**) cité par (**Khiat, 2006**).

La préadolescence est caractérisée par la cadence maximale de croissance de tout l'organisme et de certaines de ces parties, par une accentuation des processus oxydatifs, par l'accroissement des réserves fonctionnelles de l'organisme et par une activation des processus des assimilateurs. On remarque une croissance intense et une augmentation de toutes les dimensions du corps. (**Vandervael, 1980**).

○ Deuxième phase de puberté (adolescence) :

L'adolescence débute vers (13-14 ans) pour se terminer vers (17-18 ans) chez les filles, alors que pour les garçons, elle débute vers (14-15 ans) et se termine entre 18 et 19 ans. Elle marque la fin d'une évolution qui, partant de l'enfance, se termine au stade adulte. Elle se caractérise par un ralentissement de tous les paramètres de croissance et de développement. Si pour un enfant, l'augmentation annuelle de poids et de taille atteignait respectivement 10cm et 9,5 kg, elle ne dépasse plus guère 1 à 2cm et 5kg. (**Demeter, 1981**).

Selon **Praagh (2008)**, L'adolescence est la phase finale du processus de croissance qui part de l'enfance jusqu'au stade adulte.

Dans cette période, on remarque un brusque bond dans l'augmentation de la masse générale des muscles. L'élévation absolue de la masse et du volume du tissu musculaire augmente la force des muscles de manière particulièrement intense à 14 ans. (**Mimouni, 2000**).

Selon **Akramov (1990)**, à 15 ans, la masse musculaire représente 32.6% de la masse corporelle du corps.

Pour **Leif et Delay (1978)** c'est une période de la vie au cours de laquelle la capacité de procréation s'installe, elle se présente comme véritable métamorphose qui fait passer l'organisme de l'état infantile à l'état adulte.

I-3-5-3-Caractéristiques morphologiques de l'enfant en période de croissance et développement :

Tableau N°03 : Caractéristiques morphologiques de l'enfant en période de croissance et développement d'après (**Willmore & Costill, 2009**)

Taille	Poids	Masse Musculaire	Masse Adipeuse	Masse Osseuse
<p>1-la croissance en taille est rapide jusqu' a 2 ans.</p> <p>2- qui peut atteindre 50% de la taille définitive.</p> <p>3-le pic de la croissance se situés environs 14 ans chez les garçons 13 ans chez les filles.</p>	<p>1-la courbe de croissance en poids identique à celle de la taille</p> <p>2- le pic de croissance en poids survient vers 12 ans chez les filles et de 14 ans a 15 ans chez les garçons</p>	<p>1-la masse musculaire argumente avec la prise du poids régulièrement de la naissance à l'adolescence</p> <p>2-on marque l'augmentation de la masse musculaire en période près pubertaire par l'effet de l'augmentation brutale de la sécrétion hormonale</p>	<p>1- La masse adipeuse est en fonction de :</p> <ul style="list-style-type: none"> -régime alimentaire -l'activité -l'hérédité <p>2- Le taux de graisse atteint environ 15% chez les garçons et de 25% chez les filles en maturité</p> <p>3-Ces différences du niveau plus élevées de testostérone chez le garçon que les filles et les niveaux élevé d'estrogène chez les filles que les garçons.</p>	<p>1-L'ossification se développent à partir des centre diaphyse et épiphyse</p> <p>2-Les liaisons apophysaires peuvent compromettre la croissance</p> <p>3-Les sports comportant les risques apophysaires sont le foot Ball lancé et le tennis</p>

I-3-5-4- Évolution des caractéristiques morphologiques et physiologiques au cours de la puberté :

a- Les caractéristiques morphologiques :

Ce sont des mesures chiffrées pour apprécier la croissance de la taille, du poids, des périmètres des différents segments, et de l'épaisseur du tissu. Les plus importants sont celle de la taille et du poids qui peuvent être comparé en utilisant des courbes de croissances. Idéalement celle dont fait partie le sujet étudié. (Kerdanet, 1999).

➤ La croissance de la taille et des proportions corporelles

La puberté est considérée comme l'âge de la disgrâce physique, stade de l'échassier. La crise de croissance modifie le schéma corporel, d'où un comportement moteur maladroit, une allure gauche et empruntée, une réapparition fréquente de mouvements parasites, de petits signes d'incoordination. Il est connu que les diverses parties du squelette subissent une poussée de croissance à des moments différents : les pieds et les mains arrivent plus rapidement à maturité que les jambes, on appelle ce phénomène la loi de la croissance centripète (Zubrüg, 1982).

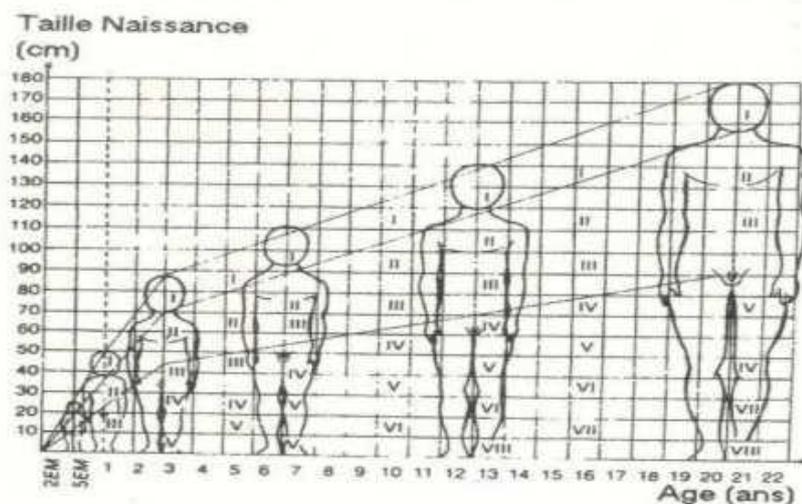


Fig. 130 - Modifications de la taille corporelle et des proportions entre les différents segments corporels pendant la croissance (d'après Demeter 1981, 10).

Figure N°01 : les modifications de la taille corporelle et des proportions entre les différents segments corporels pendant la croissance d'après (Demeter, 1981)

La poussée de croissance staturo-pondérale pubertaire débute à l'âge moyen de 11 ans chez les filles et de 13 ans chez les garçons. On distingue deux accélérations, la plus rapide correspond à un pic de croissance, qui se traduit par une vélocité de croissance annuelle moyenne de l'ordre de 7,5 cm chez les filles (maximum 9 cm) et de 8,5 cm chez les garçons (Pineau, 1991).

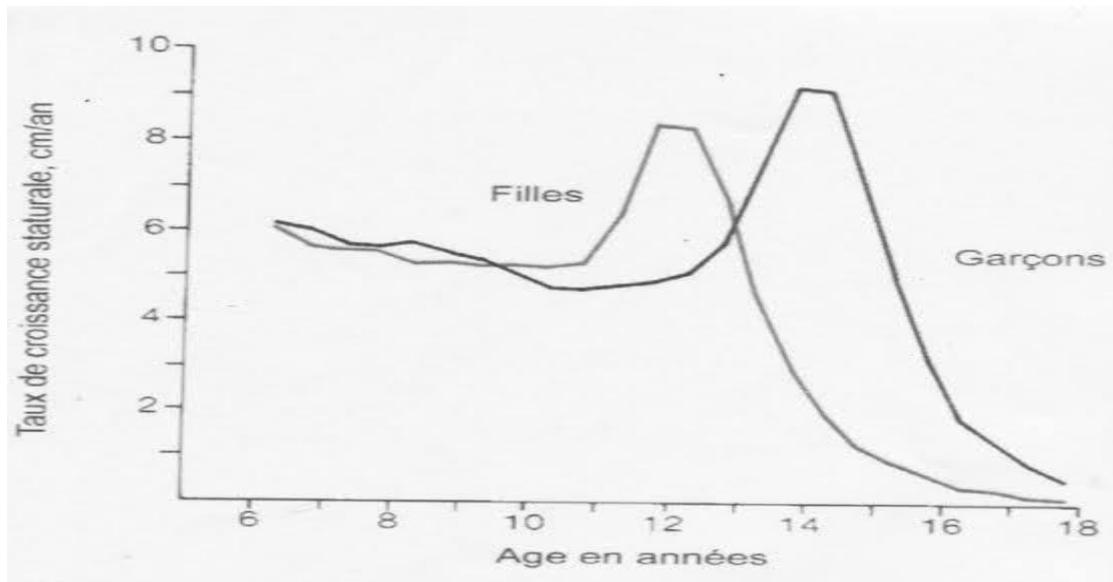


Figure N°02: Courbe individuelle de la taille debout (cm/an) d'une fille et d'un garçon suivis longitudinalement d'après (Tanner, 1962)

Selon Szogy dans Demeter, (1981) cité par Weineck, (1997) l'augmentation annuelle de la taille et du poids des garçons atteint 10cm et 9,5 kg respectivement.

Le gain total moyen est de 20 cm entre 11 et 14 ans chez les filles et 25 cm entre 13 et 16 ans chez les garçons. La différence de taille finale entre les deux sexes est due à la vitesse de croissance statuera plus grande d'une part et la croissance pré pubertaire plus prolongé d'autre part. A l'âge de 11 ans, il n'existe pas de différences entre les deux sexes. À l'âge de 13 ans, les filles ayant accompli l'essentiel de leur pic de croissance pubertaire possèdent une légère avance sur les garçons du même âge, qui ne font qu'amorcer leur poussée de croissance. C'est entre 14 et 15 ans que les garçons rattrapent, puis dépassent en taille les filles de leur âge. (Dimeglio, 1974).

La croissance n'est pas uniquement staturale (est la croissance en taille) mais également pondérale (croissance sur plan du poids) celle-ci suit grossièrement une évolution semblable à la croissance staturale, caractérisée par une évolution très dynamique dans la première phase

pubertaire, dans la deuxième phase de la puberté, on assiste à une décélération progressive puis finalement à la cessation de la croissance vers l'âge de 18 ans. (Weber & coll., 1976).

Tableau N°04 : Valeurs moyennes approximatives de la taille et du poids suivant les deux sexes. (Delbos & Barat, 2009).

Naissance	Taille (cm)		Poids (Kg)	
	Filles	Garçons	Filles	Garçons
12	148	146	38	37
13	154	152	43	43
14	158	160	48	48
15	161	166	51	54
16	162	172	52	58

➤ Croissance de la Masse grasseuse :

Augmente davantage chez la fille que chez le garçon au moment de la puberté, tandis qu'elle a tendance à plafonner vers 13-15ans chez le garçon. Le pourcentage de graisse augmente rapidement dans les deux sexes au cours de la petite enfance, puis diminue progressivement chez le garçon, tandis qu'elle augmente progressivement chez la fille à partir de 10ans sous l'influence des hormones sexuelles (oestrogène et progestérone), cela en prévision des besoins d'une future grossesse, (Cayla a Lacrampe, 2007) dit que l'augmentation de la masse grasse peut atteindre 25% du poids du corps une fois adulte.

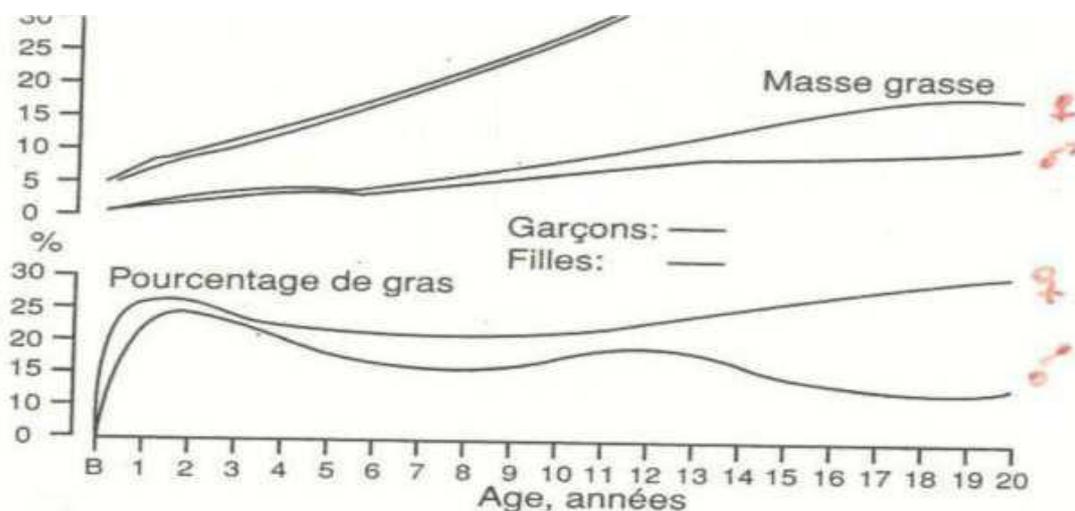


Figure N° 03: L'évolution de la masse grasse de 0 à 20 ans

➤ La masse grasse sous-cutanée :

Représente 50 % de la masse grasse elle est sensiblement équivalente d'un sexe à l'autre 12 % chez les hommes et 15 % chez les femmes. La quantité totale des lipides sont quatre fois plus importantes chez les femmes que chez l'homme (**Therry, 2002**).

Avant la puberté, les filles ont légèrement plus de graisse que les garçons 16 % de corps gras chez les garçons de 8 ans alors que chez les filles du même âge le corps contient 18 % de corps gras. A l'âge de la puberté, les filles voient leur pourcentage de masse grasse augmenté de 25 % sous l'effet des hormones sexuelles (œstrogène, et progestérone) tandis que les garçons baisse de trois ont cinq points entre 12 et 17 ans (**Aouissi, 1999**).

b- Les caractéristiques physiologiques :

➤ **Le développement des hormones sexuelles :**

La maturité sexuelle est évoluée selon les critères de (**Tanner, 1962**) qui tiennent compte du développement des organes génitaux externes, des seins chez les filles et de la pilosité pubienne et chez les deux sexes. On distingue que :

- **Chez la femme**, les œstrogènes et la progestérone sont sécrétées par les ovaires. L'augmentation de leur taux dans le sang entraîne le développement de la pilosité (pubis, aisselles...), le gonflement des seins et l'élargissement du bassin. Elles ont également une influence sur la construction du squelette, le développement du système cardio-vasculaire, ainsi que sur le tissu adipeux.

- **Chez l'homme**, on parle d'androgènes (dont la testostérone est le principal représentant), et elles sont produites par les testicules. La testostérone fait pousser les poils, augmente la masse musculaire et la taille des organes génitaux, et fait muer la voix.

Pour **Praagh (2008)**, l'œstrogène (produit par les ovaires) a pratiquement les mêmes effets que les androgènes au niveau du cartilage de conjugaison.

Le taux d'hormones sexuelles augmente considérablement durant le pic de croissance.

(**Cayla et Lacrampe, 2007**) disent que : « la puberté commence vers 11 ans chez les filles et 13 ans chez les garçons suite aux transformations des processus hormonaux » et c'est à partir de là que les différences entre les deux sexes s'accroissent.

À cette fin, les chercheurs utilisent quatre indices :

a) La maturation dentaire : à partir des âges des Premières et deuxièmes dentitions.

Cette classification se base sur tableau qui indique l'âge auquel les différentes dents font normalement leur éruption. **Vanderveal (1980)** qualifie cette méthode

de moins significative. Elle est surtout utilisée pour déterminer la précocité ou le retard de maturation.

- b) La maturation osseuse** : Est basé sur l'étude de l'apparition progressive des centres d'ossification des cartilages ou des os courts. Il existe une variation normale autour de l'âge d'apparition normale (ou de l'aspect moyen à un âge donné).

De 6 mois à la fin de la puberté on utilise la radiographie du poignet et de la main gauche (convention de Monaco 1906), en comparant, globalement un os par os l'aspect du cliché à des radiographies caractéristiques des différents âges dans chacun des deux sexes qui sont répertoriés dans l'atlas de (**Greulich & Pyle, 1959**).

- c) Maturités sexuelles** : Elle est évaluée selon les critères de (**Tanner, 1962**) qui tiennent compte du développement des organes génitaux externes, de la pilosité pubienne chez les garçons, des seins et de la pilosité pubienne chez les filles.

- d) Les caractéristiques biométriques** : Ce sont des mesures chiffrées pour apprécier la croissance de la taille, du poids, des périmètres des différents segments, et de l'épaisseur du tissu. Les plus importants sont celle de la taille et du poids qui peuvent être comparé en utilisant des courbes de croissances. (**Kerdanet, 1999**)

Partie pratique

Chapitre II

Organisation et
déroulement de la
recherche

II-1- Problématique :

Est-ce que les paramètres morphologiques ont un impact sur les qualités physiques ?

II-1-1- Sous questions :

Est-ce qu'il existe des différences significatives sur le plan morphologique entre les filles et les garçons ?

Y'a t-il des différences significatives sur le plan physique entre les filles et les garçons ?

Y'a t-il des corrélations significatives entre les qualités physiques et les paramètres morphologiques chez les deux sexes ?

II-2- Hypothèse :

Au cours de notre recherche on a mis en évidence 04 hypothèses qui sont les suivantes :

Nous supposons qu'il existe des différences significatives sur le plan morphologique entre les filles et les garçons.

Nous supposons qu'il existe des différences significatives sur le plan physique entre les filles et les garçons.

Nous supposons qu'il ya des corrélations significatives entre les qualités physiques et les paramètres morphologiques chez les deux sexes.

II-3- Objectifs :

Nos objectifs principaux sont :

- Déterminer les différences existantes des qualités physiques entre les filles et les garçons.

- Déterminer les différences existantes des paramètres morphologiques entre les filles et les garçons.

- L'influence de quelques paramètres morphologiques sur les qualités physique chez les collégiens.

II-4- Tâches :

Pour l'accomplissement des objectifs cités précédemment, nous nous sommes fixés les principales tâches qui sont motionnées ci-dessous :

- ❖ Documentation du champ bibliographique pour recueillir le maximum de données théoriques relative a notre étude, cette revue bibliographique nous servira pour la discussion de nos résultats expérimentaux.
- ❖ Déterminer les différents caractères anthropométriques (taille, poids, circonférence du corps, plis cutanés ...) constituant la morphologie des jeunes scolarisés (14-16 ans) à travers des analyses statistiques descriptives avec l'objectif d'évaluer les différentes mesures anthropométriques des jeunes scolarisés.
- ❖ D'analyser les composantes du poids du corps :
 - Composantes adipeuses ;
 - Composantes musculaires ;
 - Composantes osseuses.
- ❖ Appliquer une batterie de tests physiques, avec l'objectif d'évaluer les différentes qualités physiques des jeunes scolarisés (endurance, force, vitesse et souplesse).
- ❖ Traitement des résultats.
- ❖ Tirer une conclusion à partir des résultats traités.

II-5- Echantillon d'étude :

La réalisation de notre expérimentation est portée sur un groupe de 32 d'élèves (16 filles et 16 garçons) jeunes âgés de (14-16ans) scolarisés dans l'établissement : « abboud mohamed » situé à Tizi-Ouzou, afin de nous permettre d'avoir un aperçu sur leur profil physique et morphologique.

Nous spécifions que nos élèves sont tous en 4ème années secondaire, de sexe masculin et féminin et pratiquant le sport au Cem.

Dans les tableaux ci-dessous, nous présentons les moyennes d'âge, poids et taille des filles et des garçons mesurés.

Tableau N°05 : Caractéristiques générale des filles

	Moyenne	Ecart type	Coefficient de variation
Age	14.81	0.54	3.67

Poids	53.19	5.05	9.49
Taille	162.63	5.44	3.34

Tableau N°06: Caractéristiques générale des garçons

	Moyenne	Ecart type	Coefficient de variation
Age	14.96	0.57	3.84
Poids	65.03	13.68	21.03
Taille	173.44	6.70	3.86

II-6- Matériel et méthode de la recherche :

II-6-1 Matériels utilisés :

➤ Matériels concernant les tests physiques :

- Un chronomètre pour le test de vitesse :



Figure N°04 : Un chronomètre pour le test de vitesse

- Un sifflet pour les signaux.

JETTING



- **Figure N°05:** Un sifflet pour les signaux.

➤ **Matériels concernant les mesures anthropométriques :**

A/. Mesures anthropométriques :

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

Les différentes mesures ont été réalisées grâce aux instruments suivants :

-Les instruments anthropométriques :

Seul un bon instrument permet d'avoir des résultats précis et la possibilité de les comparer. Les recherches doivent se réaliser avec des instruments standardisés et vérifiés.

Les instruments anthropométriques comprennent :

- ❖ **Une valise anthropométrique :** du type G.P.M contenant :



Figure N°06 : Une valise anthropométrique.

- ❖ **L'anthropomètre du système MARTIN :** pour mesurer les dimensions linéaires (longitudinales) et transversales du corps. Sa précision est de 0.5 cm. Il est composé de 4 branches en métal léger, une paire de réglettes graduées droite et une paire de

courbes. Les branches sont graduées sur une face jusqu'à 2100 mm. La lecture se faisant à l'intérieur du curseur transversal, mobile, pour les mesures linéaires. L'autre branche, pour mesurer les dimensions linéaires. L'autre face graduée jusqu'à 950 mm est utilisée pour les mesures transversales, la lecture se faisant à l'intérieur du dos du curseur mobile, l'appareil étant tenu horizontalement.



Figure N° 07 : L'anthropomètre

- ❖ **Compas d'épaisseur à bouts olivaires** : grande règle de l'anthropométrie à laquelle nous ajoutons deux tiges recourbées pour mesurer certaines grandes dimensions transversales (diamètres) du corps.

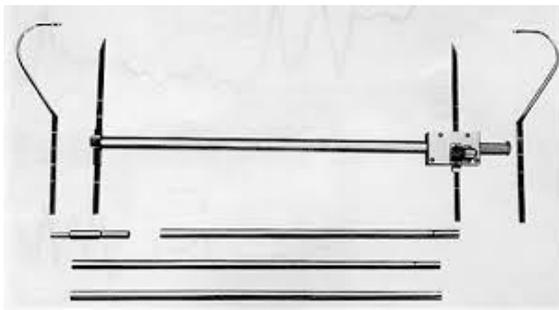


Figure N° 08 : Compas d'épaisseur à bouts olivaires

- ❖ **Un compas d'épaisseur** : Utilisé pour mesurer les petits diamètres, la distance entre deux points.



Figure N° 09 : Un compas d'épaisseur

- ❖ **Une pince à plis (caliper) :** pour la mesure de panicules adipeuse.



Figure N° 10 : Une pince à plis

- ❖ **Ruban en acier :** (0-2000 mm) ou ruban de lin (0-2500). Nous l'utilisons pour mesurer les périmètres du corps (circonférences) et de ses segments. (Figure N° 2-5)



Figure N° 11: Ruban en acier

- ❖ **La balance médicale :** utilisée pour la pesée de la masse corporelle.



Figure N°12 : La balance médicale

II-6-2- Méthodes anthropométrique :

La technique anthropométrique de base a été utilisée pour effectuer les mesures qui se font en fonction des points anthropométriques facilement repérables, et ce, grâce à différents points de repères osseux, plis de la peau ou éléments spécifiques) standardisés par (Martin, 1996), puis par (Ross & coll. 1982).

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

- **Le poids :** Il est mesuré à l'aide d'une balance, le sujet se place debout sur la balance et la valeur est obtenue directement en lisant sur le cadran gradué à l'aide d'une aiguille en (kg)

Selon Thibault et Sprumont (1998) : «le poids chez l'enfant, recouvert un minimum de vêtements sinon complètement nu, est mesuré sur une balance à curseur avec une précision ».

- **La taille debout :** la taille debout (stature) est mesurée à l'aide de la toise, le sujet se mit debout sur la base de la toise en position anatomique de référence, ses talons et l'occiput contre la toise. A partir de cette toise à ruban, fixée par un point haut que l'on abaisse sur le haut du crâne du sujet, on obtient directement la valeur de la taille.

Selon Thibault et Sprumont (1998) : «l'enfant, les pieds nus, est placé contre une toise fixe ou mobile dont la verticalité est contrôlée. La précision de lecture (1mm) et l'exactitude sont vérifiées. La balance-toise à proscrire ».

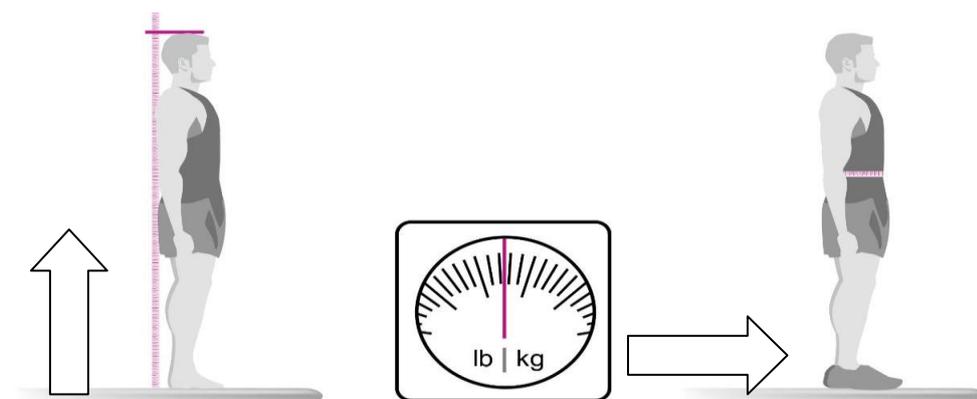


Figure N°13 : mesure de la taille et du poids

II-6-3- 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.

a. Les Diamètres :

Dans notre étude, les différents diamètres retenus sont les suivants :

✘ **Diamètre transversal et distal du bras (D.T.D.B):**

diamètre bi-épicondyliens et bi-trochléen de l'humérus) : le sujet fléchit le bras au niveau de l'articulation scapulo-humérale. Les mesures se font avec le compas d'épaisseur suivant la ligne un peu oblique entre l'épicondyle et l'épitrochlée.

✘ **Diamètre transversal et distal de l'avant-bras (D.T.D.A-bras):**

c'est la distance la plus horizontale entre les apophyses styloïdes radiale. Le sujet fléchit légèrement le bras au niveau du coude.

✘ **Largueur de la main (L.M):**

distance entre les extrémités inférieures des 2^{ème} et 5^{ème} métacarpiens.

✘ **Diamètre transversal et distal de la cuisse (D.T.D.C):**

c'est la distance maximale, horizontale entre les condyles fémoraux interne et externe.

✘ **Diamètre transversal et distal de la jambe (D.T.D.J):**

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.

b. Les circonférences des segments du corps (les périmètres) :

La mesure des circonférences du corps s'effectue en utilisant le mètre ruban qui entoure la partie à mesurer et qui est placé horizontalement et la personne qui mesure fait face au sujet. Le mètre ruban doit serrer légèrement la partie mesurée sans pour autant qu'il y ait une déformation du corps. Le mètre ruban ne doit pas laisser de traces sur la peau. Le mètre ruban doit être changé régulièrement après une cinquantaine de fois d'utilisation et ce afin d'éviter les erreurs de mesure dues à l'allongement subi par le ruban après plusieurs utilisations. Dans notre étude, les différentes circonférences retenues sont les suivantes :

- ✗ **Circonférence du bras au repos (C.B.R):** elle est mesuré 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 contracté(C.B.C):** elle s'effectue de la même manière, mais le bras en position fléchis le biceps étant contracté.
- ✗ **Circonférence médiane de l'avant-bras au repos(C.M.A-bras) :** elle est mesuré sur un plan horizontal, à l'endroit où le volume des muscles est le plus grand
- ✗ **Circonférence de la main(C.M):**
le mètre ruban passe autour de la main au niveau des extrémités inférieures des deuxième et cinquième métacarpiens.
- ✗ **Circonférence de la cuisse(C.C):**
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(C.J):**
le mètre ruban est placé horizontalement à l'endroit où les muscles du mollet sont le plus développés.

c. Les plis cutanés :

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°14 : 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°15 : 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 du bras.



Figure N°16 : 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:

Pli verticale, situé 2cm à droite de l'ombilic



Figure N°17: Prise de mesure du ventre

✘ Plis supra-iliaque:

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



Figure N°18: Prise de pli supra-iliaque

✘ Pli 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°19: 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°20: Prise de mesure du pli de la jambe.

II-6-4- Méthode de calcul des indices du développement physique et de la composition de corps :

2-6-4-1- Calcul de la surface corporelle:

✘ **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 grasses, 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)-Composant graisseux :

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

Afin de déterminer le composant graisseux, dans notre travaille de recherche, on fait appel à la formule du chercheur tchèque (**Mateigka, 1921**) qui prend en considération les sept plis cutanés :

$$M.G = d \times S \times k$$

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 le la peau et qui est calculé par la formule suivante :

$$d = 1/2 \frac{\sum(pc1+pc2+pc3+pc4+pc5+pc6+pc7)}{7}$$

❖ **Pourcentage de la masse grasse :**

$$M.G\% = 100 \times (M.G/\text{poids})$$

b)-Composant musculaire :

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

$$M.M = L \times R^2 \times K$$

M = représente la quantité absolue du tissu musculaire

L = c'est la longueur du corps en cm

R = grandeur moyenne des rayons du bras, l'avant-bras, de la cuisse, de la jambe aux régions où 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 :

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

❖ **Masse musculaire en pourcentage :**

$$M.M = 100 \times (M.M/\text{poids})$$

c)-Composant osseux :

$$M.O \text{ (Kg)} = T \times O^2 \times K$$

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

M.O : la masse absolue du tissu osseux.

T : taille de l'individu en cm

O² : carré de la grandeur moyenne des parties distales des bras, avant-bras,

Cuisse, jambe.

K : constante égale à 1,2.

❖ **Masse osseuse en pourcentage**

$$M.O\% = 100 \times (M.O_{\text{abs}} / \text{poids})$$

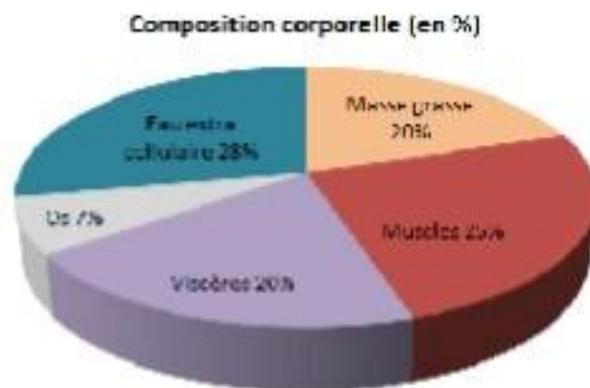


Figure N°21 : Composition corporelle normale (les valeurs indiquées sont indicative)

II-6-5- Méthodes des testes physique :

- Consignes :

- Il faut effectuer les tests aux meilleurs moments de la fraîcheur physique.
- Faire un bon échauffement pour réchauffer les muscles de l'organisme.

a- Test de Vitesse 20m :

Le but de ce test est d'évaluer la vitesse. Il nous permet d'apprécier le niveau de démarrage de l'athlète et sa rapidité.

Comme matériel, il faut un chronomètre et une piste. Une fois sur cette piste qui doit être une surface dure (sans gravillons),

Le sujet doit effectuer le plus rapidement possible une distance de course de 20m à partir d'un départ debout après un signal qui est donné par le chronométreur. Il doit réaliser 02fois le test avec un intervalle de repos de 03minutes. (Conformément à la Figure N°22).



Figure N°22: Test de vitesse de 20m

b- Test d'endurance 'Demi Cooper' :

Parmi les tests d'endurances, les plus courant on trouve le : Test du Demi-Cooper.

Le **test demi-cooper** sert notamment à définir et à calculer sa VMA (Vitesse Maximale Aérobie). Le but principal est de courir la plus longue distance possible durant 6 min.

Sur un circuit du 400m ou sur un stade mettre des balises tous les 20m ou les 50m, ces balises peuvent être soit avec des cônes soit avec des petites bouteilles d'eau plastique remplis de sable. Il est préférable d'être deux : un qui fait le test et l'autre au chrono et note les passages, tous les 400m (conformément à la Figure N°23).



Figure N°23 : Test de d'endurance demi cooper.

c- Test de souplesse : Test de Schober

Au cours de ce test, l'enseignant évalue la mobilité des élèves, debout sur un banc suédois, les élèves penchent le tronc vers l'avant et tendent les bras le plus loin possible. (Conformément à la Figure N°24).

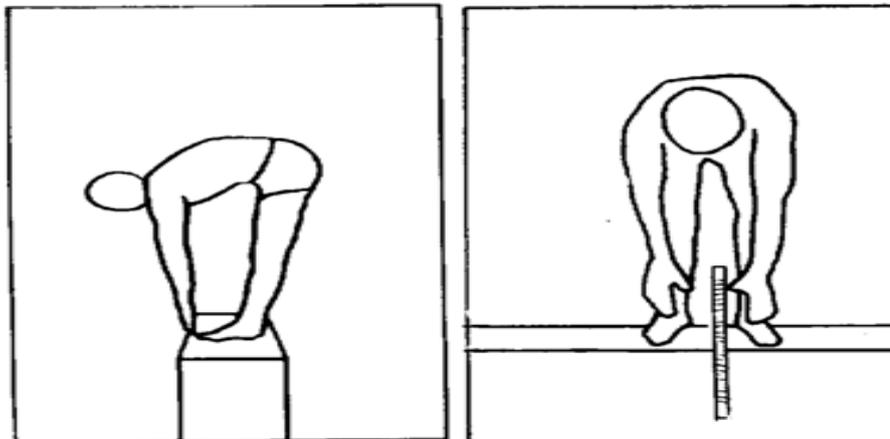


Figure N°24 : Test de souplesse

La réalisation du test de Schober (test de souplesse) ou test de flexibilité est assez simple. Voici les étapes pour réaliser ce test physique :

Départ debout, pieds à plat, genoux tendus. Descendre lentement les mains ensemble le long des jambes le plus bas possible, en gardant toujours les genoux tendus, et sans secousse.- L'enseignant s'assure que les jambes soient bien tendues et note le point atteint sur l'échelle, et la on mesure la distance entre les deux repères a partir de 0. (Les mesures en centimètre).

La mesure se fait au niveau de la position la plus basse *tenue 3 secondes*. L'enseignant se place de profil par rapport à l'élève afin de vérifier que les genoux restent bien tendus.

d- Test de force: 'lancer du medecine-ball'

Ce test permet d'évaluer la force explosive du haut du corps en particulier des pectoraux et des bras.

Au cours de ce test, l'enseignant teste la force explosive de ses élèves. Ces derniers doivent lancer un medecine-ball de (2kg) le plus loin possible.

L'épreuve peut se présenter sous deux (2) formes selon l'instruction du lancer du médecine-ball. Le sportif doit lancer le plus loin possible un médecine-ball dont le poids reste à définir (02kg). Ce lancer s'effectue soit sous la forme d'une rentrée de touche en football soit sous la forme d'un lancer vers l'arrière où le médecine-ball partira au niveau des genoux pour être projeté brusquement au-dessus de sa tête vers l'arrière. (Conformément à la Figure N°25).

Ce test est préconisé dans la plupart des tests de sélection et de détection. De plus,. Le lancer de MB est un test significatif dans l'évaluation de la puissance du train supérieur.

Avantages : Ce test est simple et ne nécessite pas de grands moyens matériel et temporel. Il donne rapidement un aperçu de la force général du train supérieur

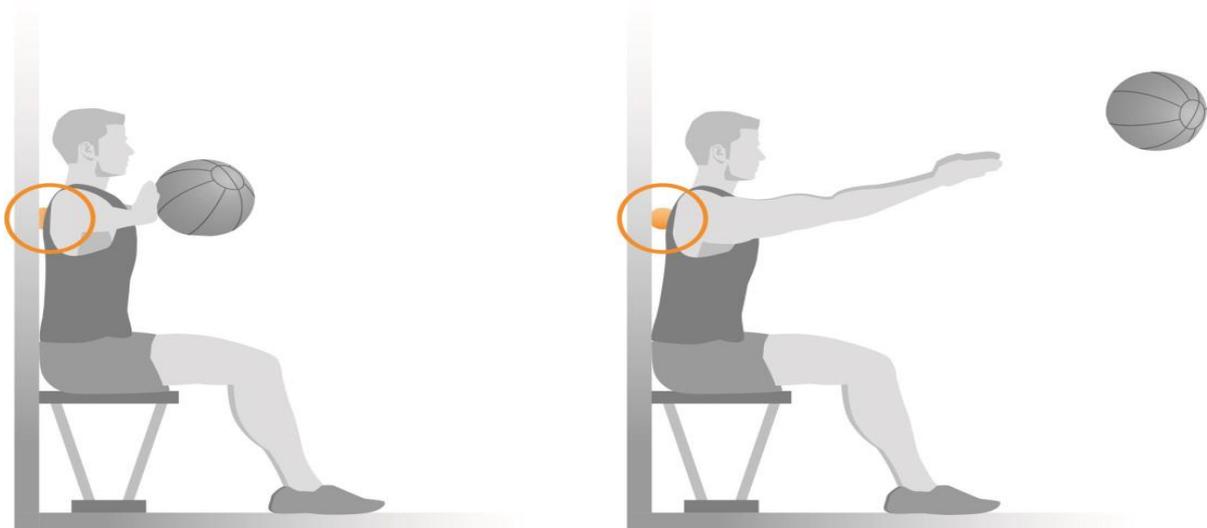


Figure N°25 : Test de force 'lancer du medecine-ball'

II-6-6- Méthode de calculs statistiques :**✗ 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 calculs

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

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.

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

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

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

✗ Partie analytique :

a)- Comparaison entre deux moyennes :

La question peut se poser si le résultat des moyennes est différent. Cette différence peut être le fait du hasard comme elle peut être un fait significatif. Pour évaluer la signification de la différence existante entre deux moyennes arithmétiques, on utilise le test de Student pour le calcul des moyennes de deux échantillons appariés.

Calculé selon la formule suivante :

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

$T_c = t$ calculé

\bar{x}_1 et \bar{x}_2 = Moyennes arithmétiques des échantillons comparés.

σ_1 et σ_2 = Ecart type des échantillons comparés.

n = Nombre d'échantillon.

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

Nous pouvons tirer des déductions suivantes :

Si $T_c > T_t$ ———> la différence est significative.

Si $T_c < T_t$ ———> la différence est non significative.

b)- analyse de corrélation :

Il se calcule selon la formule de Pearson.

La corrélation sert à mesurer la relation entre deux ou plusieurs variables. Les échelles de mesure utilisés doivent être au moins des échelles d'intervalle, les coefficients de corrélation sont compris dans l'intervalle -1.00 , +1.00

Le coefficient de corrélation le plus connu est le coefficient « **r** » de Pearson, également appelé coefficient de corrélation linéaire

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

L'analyse de corrélation de Bravais-Pearson calcule le coefficient de corrélation entre deux variables numériques lorsque les mesures de chaque variable sont observées pour chacun des sujets de l'échantillon N. (L'absence d'observation sur l'un quelconque des sujets entraîne la non prise en compte de cet objet dans l'analyse.)

Le coefficient de corrélation, permet de savoir dans quelle mesure deux variables numériques « varient ensemble ». Le coefficient de corrélation est échelonné de façon à ce que sa valeur ne soit pas dépendante des unités dans lesquelles sont exprimées les deux variables numériques. (Prenons l'exemple de deux variables numériques qui sont le poids et la hauteur). La valeur du coefficient de corrélation doit être comprise entre -1 et +1 inclus.

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

x. y : Coefficient de corrélation

r : Valeur de chaque paramètres

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

- ✓ Si les valeurs élevées d'une variable ont tendance à suivre les valeurs élevées de l'autre variable (on parle de corrélation positive).
- ✓ Si les valeurs 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 comparer, d'une manière globale entre les filles et les garçons, nous avons utilisé l'analyse des variances (ANOVA) à un seul facteur, pour déterminer la significativité des différences dans le cas où elle existe. D'autre part, pour plus de précision sur ces différences, nous avons utilisé le test de Student pour le calcul des moyennes de deux échantillons de variances différentes.

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

Chapitre III
Présentation et
analyse des résultats

III- Présentation et interprétation des résultats comparatifs et corrélatifs de notre échantillon :

Dans ce chapitre nous allons présenter en première partie, les résultats des tests des qualités physiques et les paramètres morphologiques des jeunes collégiens (14-16 ans). Illustrés par des tableaux et graphes. Puis nous allons analyser les comparaisons entre les différents paramètres morphologiques des filles et des garçons et aussi les différentes qualités physiques des deux sexes.

Ensuite, nous traiterons les résultats des corrélations entre les qualités physiques et les paramètres morphologiques.

Notre échantillon est d'un âge moyen de $(14,94 \pm 0,57)$ pour les garçons, et de $(14,81 \pm 0,54)$ pour les filles.

Les paramètres totaux, représentés dans les tableaux sont l'âge, la taille, le poids et les composantes du poids de corps.

Les batteries des tests physiques utilisés dans notre recherche sont : test de vitesse (20m), test de souplesse (schober), test d'endurance (demi cooper) et le test de force (lancer du medecine-ball). Nous avons utilisé le coefficient de variation (CV) pour une lecture descriptive des résultats, d'après **Zatsiorsky (1978)**, selon lequel un CV :

- $Cv < 10\%$ représente un degré d'homogénéité élevé.
- Entre 10 et 20 % homogénéité moyenne.
- $Cv > 20\%$ un degré d'homogénéité faible.

III-1- Présentation et interprétation des résultats comparative :

III-1-1- Paramètres totaux :

Tableau N°07 : Paramètre totaux des garçons

<i>Variables</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart type</i>	<i>Coefficient de variation</i>
<i>Age</i>	14.94	0.57	3.84
<i>Poids</i>	65.03	13.68	21.03
<i>Taille</i>	173.44	6.7	3.86

Tableau N°08 : Paramètre totaux des filles

Variables	Moyenne	Ecart type	Coefficient de Variation
Age	14.81	0.54	3.67
Poids	53.19	5.05	9.49
Taille	162.63	5.44	3.34

a- Age:

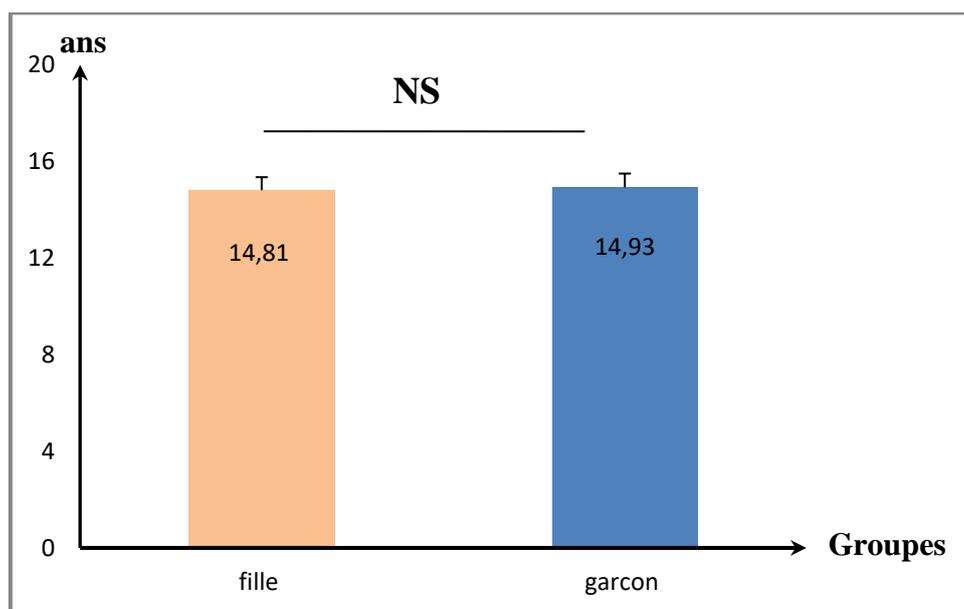
Les résultats enregistrés indiquent que la moyenne des garçons est de (14,94±0,57) et que le coefficient de variation CV=3.84 montre une homogénéité élevé.

La moyenne enregistrée par les filles est moins élevée (14,81±0,54) avec un coefficient de variation CV =3.67 qui montre une homogénéité élevé.

L'analyse de T student nous donne des différences non significatives entre les filles et les garçons à $p>0.05$. (**Tableau N°09**)

Tableau N°09 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant l'âge.

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	0,63245553	2,04227245	NS

**Figure N°26** : Les résultats enregistrés dans la variable d'âge

b- Poids :

Les résultats enregistrés indiquent que la moyenne des garçons est de (65.03±13.68) ainsi que le coefficient de variance CV= 21.03 montre une homogénéité faible.

Les résultats enregistrées par les filles sont moins élevée (53.19±5.05) avec un coefficient de variation CV =9.49 qui montre une homogénéité élevé.

L'analyse de T student a démontré la présence de différences significative entre les deux sexes $p < 0.01$ (**Tableau N°10**)

Tableau N°10 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant le poids.

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	3,24952515	2,09302405	**

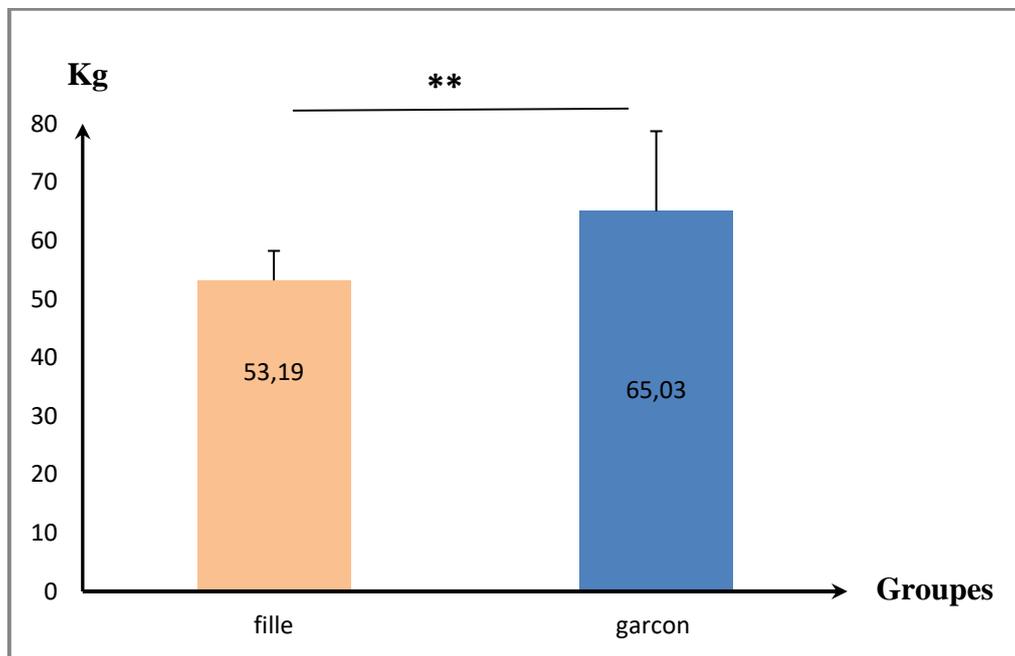


Figure N°27: Les résultats enregistrés dans la variable du poids

c- Taille :

Les résultats enregistrés indiquent que la moyenne des garçons est de (173.44 ± 6.7) et un $CV=3.86$ qui exprime une d'homogénéité élevé.

La moyenne enregistrée par les filles est moins développer avec : (162.63 ± 5.44) et un $CV=3.34$ qui exprime une d'homogénéité élevé.

L'analyse de T student a démontré la présence totale des différences significatives entre les filles et les garçons à $p < 0.05$ (**Tableau N°11**)

Tableau N°11 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la taille.

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	5,01039014	2,045229611	*

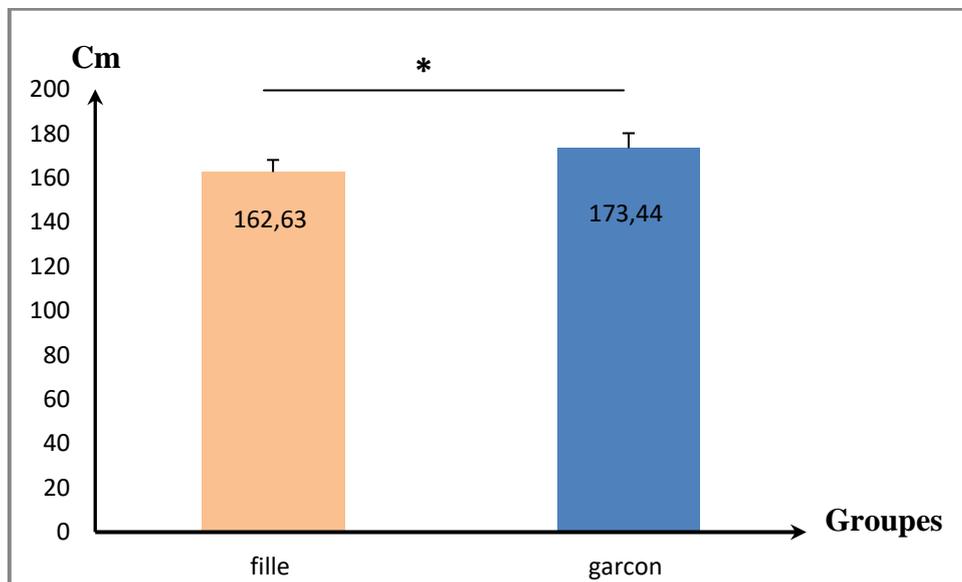


Figure N°28: Les résultats enregistrés dans la variable de la taille

III-1-2- Composante du poids de corps :**a- Masse musculaire (kg) :**

L'analyse de la masse musculaire en (Kg) chez les garçons nous a affiché les données moyennes de (23.51 ± 4.2) et $CV=17.86$ qui présente un degré d'homogénéité moyen.

D'autre part, les moyenne obtenus chez les filles montrent qu'elles sont moins développer que celle des garçons, qui est de (19.57 ± 2.07) avec un $CV=10.57$ qui présente une homogénéité moyenne.

L'analyse statistique a révélé une différence significative à $p < 0.05$ entre les filles et les garçons. (Tableau N°12)

Tableau N°12 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse musculaire (Kg).

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	3,54429677	2,07387306	**

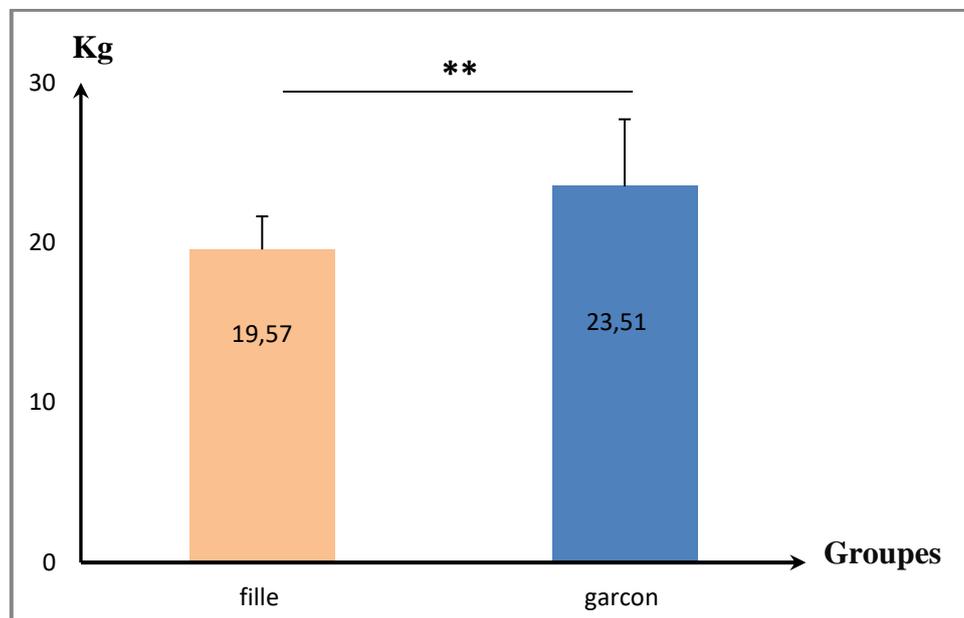


Figure N°29: Les valeurs moyennes de la masse musculaire en (Kg)

b- Masse musculaire en (%) :

Les résultats enregistrés chez les garçons indiquent une valeur de (36.91 ± 5.12) ainsi le coefficient de variation $CV=13.95$ montre une homogénéité moyenne.

Par contre, la moyenne enregistrée par les filles est plus élevée (36.68 ± 3.4) avec un coefficient de variation $CV = 9.21$ qui montre une homogénéité élevée.

L'analyse statistique n'a révélé aucune différence significative (NS) à $p > 0,05$ entre les filles et les garçons. (**Tableau N°13**)

Tableau N°13 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse musculaire (%).

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	0,06905016	2,05552942	NS

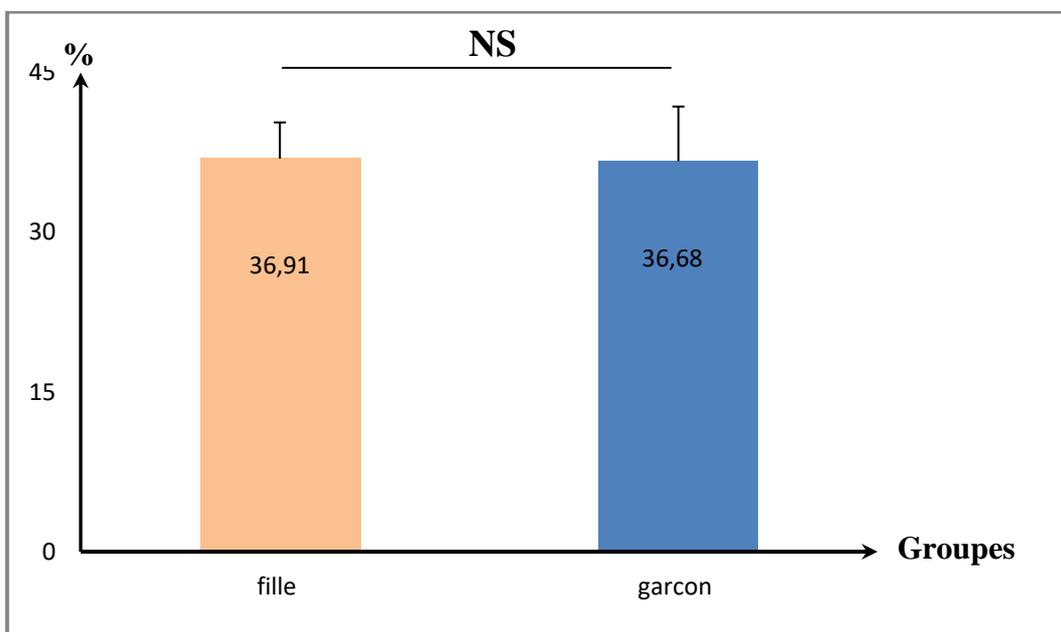


Figure N°30: Les valeurs moyennes de la masse musculaire en (%)

c- Masse osseuse (Kg) :

Notre étude a révélé que la moyenne de la masse osseuse (Kg) indique que les garçons ont marqué la grande moyenne avec une valeur de (9 ± 1.44) , tandis que les filles ont enregistré une moyenne d'une valeur de (7.91 ± 0.95) .

Le coefficient de variation enregistré indique une homogénéité moyenne pour les filles et pour les garçons avec un CV (12.01 - 16).

L'analyse de T student a démontré la présence des différences de signification entre les filles et les garçons à $p < 0.001$ (**Tableau N°14**)

Tableau N°14 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse osseuse (kg).

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	2,74370354	2,05552942	**

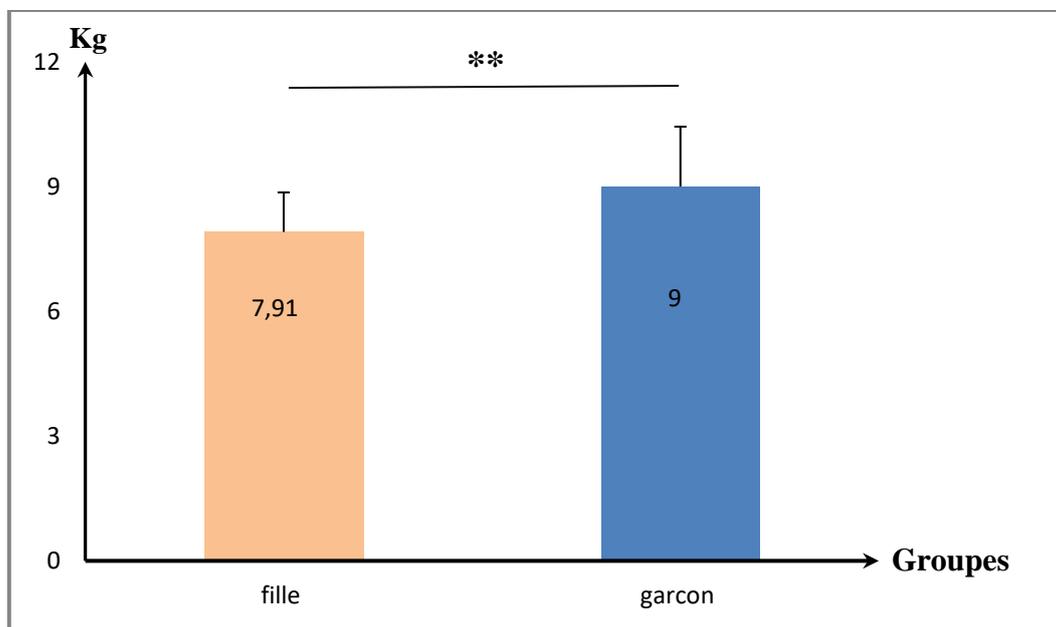


Figure N°31 : Les valeurs moyennes de la masse osseuse en (Kg)

d- Masse osseuse : (%)

Les valeurs moyennes de la masse osseuse en (%) sont de : $14,96 \pm 1,94$ pour les filles et de $14,17 \pm 2,58$ pour les garçons.

Ainsi, les CV des filles est de 12,96 qui présente un degré d'homogénéité moyen par contre pour les garçons, CV=18,20 donc le degré d'homogénéité est moyen.

L'analyse de T student nous prouve l'absence de différences non significatives entre les filles et les garçons à $p > 0,05$. (**Tableau N°15**)

Tableau N°15 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse osseuse (%).

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	0,77465375	2,04840711	NS

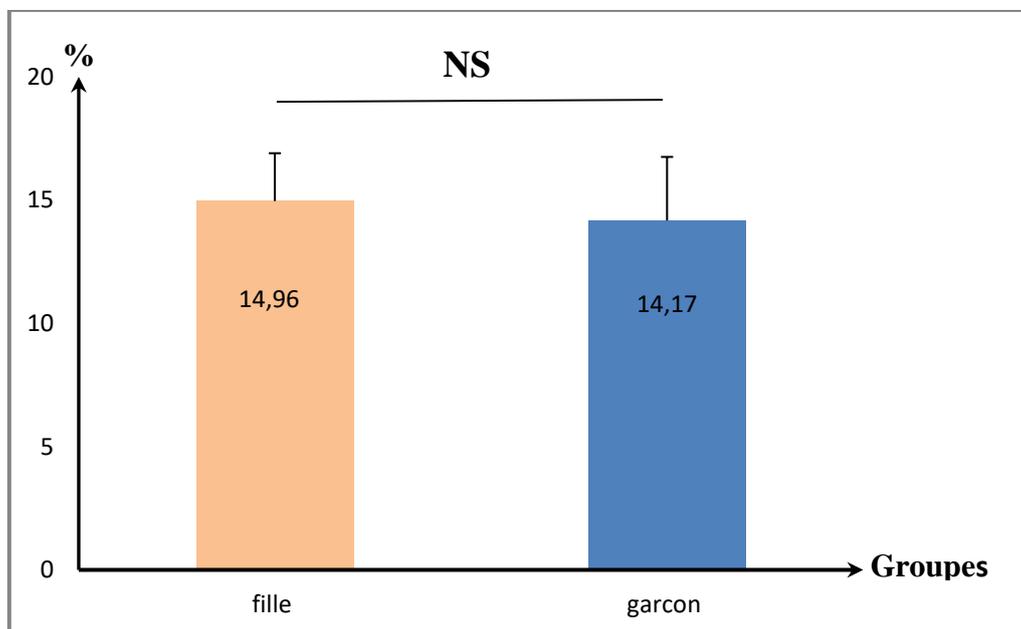


Figure N°32 : Les valeurs moyennes de la masse osseuse en (%)

e- Masse adipeuse (Kg) :

Notre étude a révélé que la moyenne de la masse adipeuse (Kg) indique que les garçons ont marqué la grande moyenne avec une valeur de $(8,82 \pm 2)$, tandis que les filles ont enregistré une moyenne d'une valeur de $(8,77 \pm 2,17)$.

Le coefficient de variation enregistré indique une homogénéité faible pour les filles et pour les garçons avec un CV $(24,7 - 22,67)$.

L'analyse de T student a démontré l'absence de signification (NS) entre les filles et les garçons a $p > 0.05$. (**Tableau N°16**)

Tableau N°16 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse adipeuse (kg).

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	0.21	2.04	NS

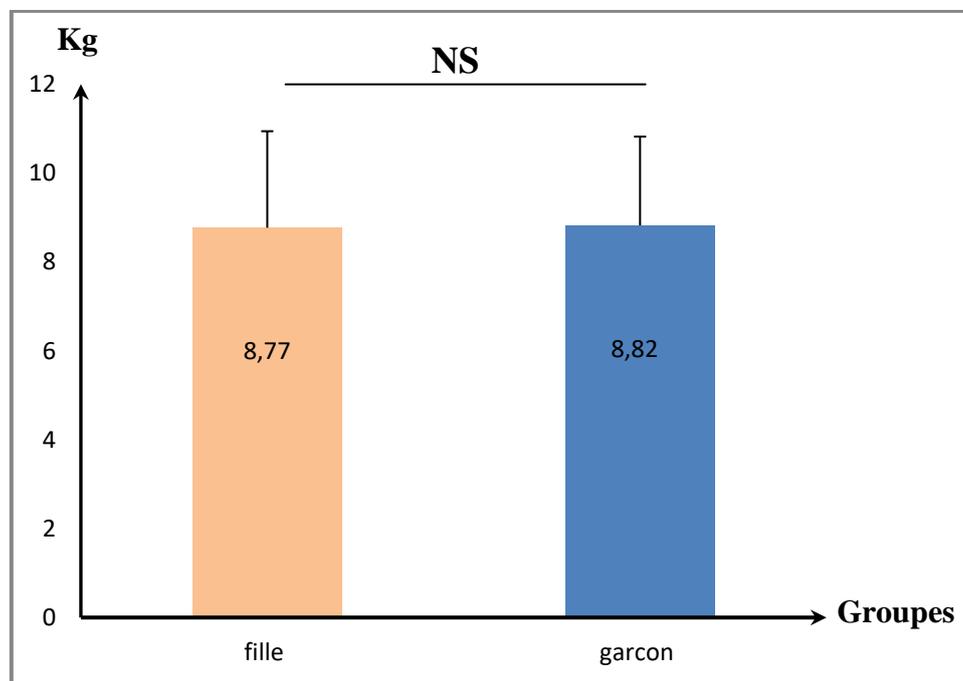


Figure N°33 : Les valeurs moyennes de la masse adipeuse en (Kg)

f- Masse Adipeuse (%) :

Les valeurs moyennes de la masse adipeuse en (%) sont de : $(16,34 \pm 3,01)$ pour les filles et de $(13,62 \pm 2,26)$ pour les garçons.

Ainsi, les Coefficients de variation des filles est de $CV = 18,42$ qui présente un degré d'homogénéité faible par contre pour les garçons, $CV = 16,59$ donc le degré d'homogénéité est aussi faible.

L'analyse de T student nous prouve la présence de différences non significatives entre les filles et les garçons à $p < 0.05$. (**Tableau N°17**)

Tableau N°17 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant la masse adipeuse (%).

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	2,59	2,04840711	*

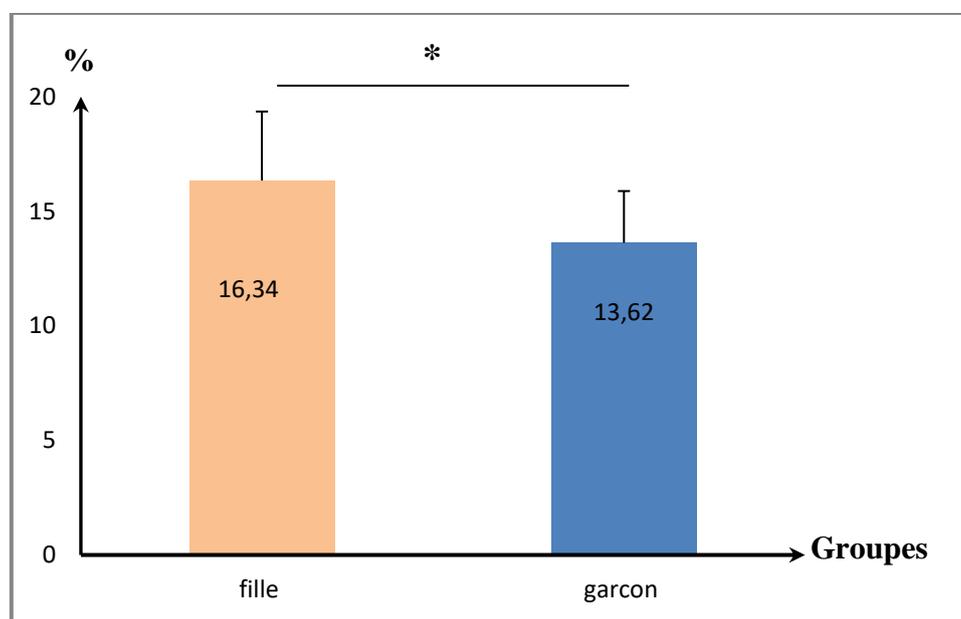


Figure N°34 : Les valeurs moyennes de la masse adipeuse en (%)

III-1-3- Les qualités physiques :

a- Test d'endurance :

Les résultats relevés qui concernent le test d'endurance indiquent que les garçons ont réalisés une moyenne performante avec une valeur de $(7,54 \pm 0,87)$.

Tandis que les filles ont marquées une moyenne de $(8,77 \pm 0,77)$, le coefficient de variation enregistré indique une homogénéité moyenne pour les garçons $CV=11,48$ et une homogénéité élevé pour les filles $CV= 8,72$

L'analyse de T de student a démontrée la présence totale de différence significative entre les filles et les garçons à $p < 0.001$. (**Tableau N°18**)

Tableau N°18 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant le test d'endurance.

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	4,25	2,04	***

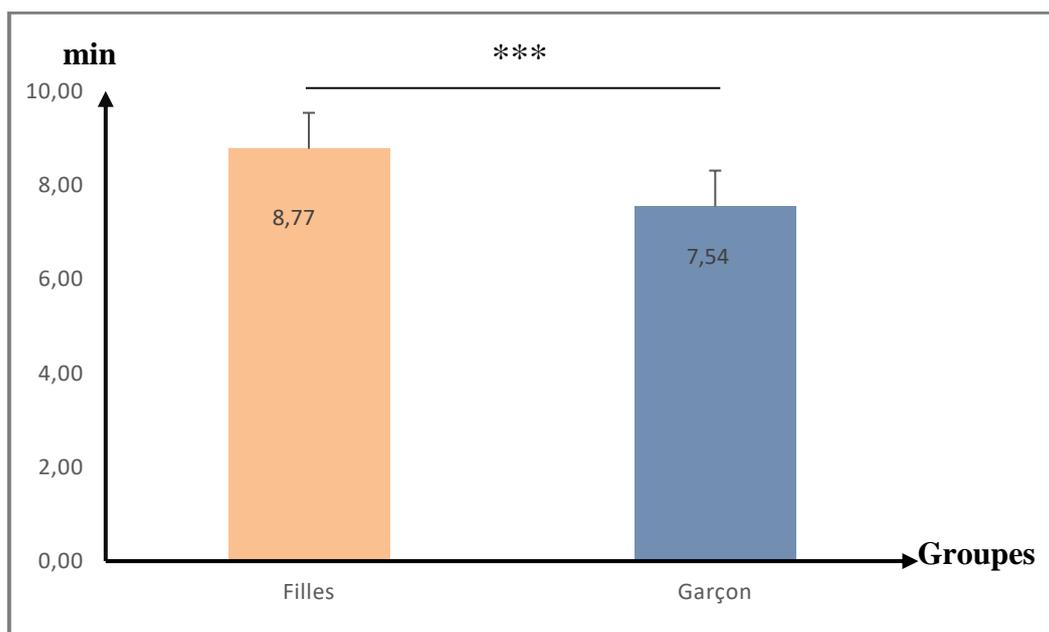


Figure N°35 : Les valeurs moyennes du test d'endurance

b- Test de vitesse :

Les résultats obtenus dans le test de vitesse indiquent que les garçons sont plus performants, avec une moyenne de $(8.93 \pm 0,44)$.

Tandis que les filles ont enregistré une moyenne de $(10.22 \pm 0,54)$, le coefficient de variation enregistrée montre qu'il existe une homogénéité élevée pour les filles et pour les garçons pour un CV % $(5,27 - 4,88)$.

L'analyse de T de student a démontré la présence des différences significatives entre les deux sexes à $p < 0.001$. (**Tableau N°19**)

Tableau N°19 : Différence entre les groupes de notre échantillon concernant le test de vitesse.

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	7,44	2,04	***

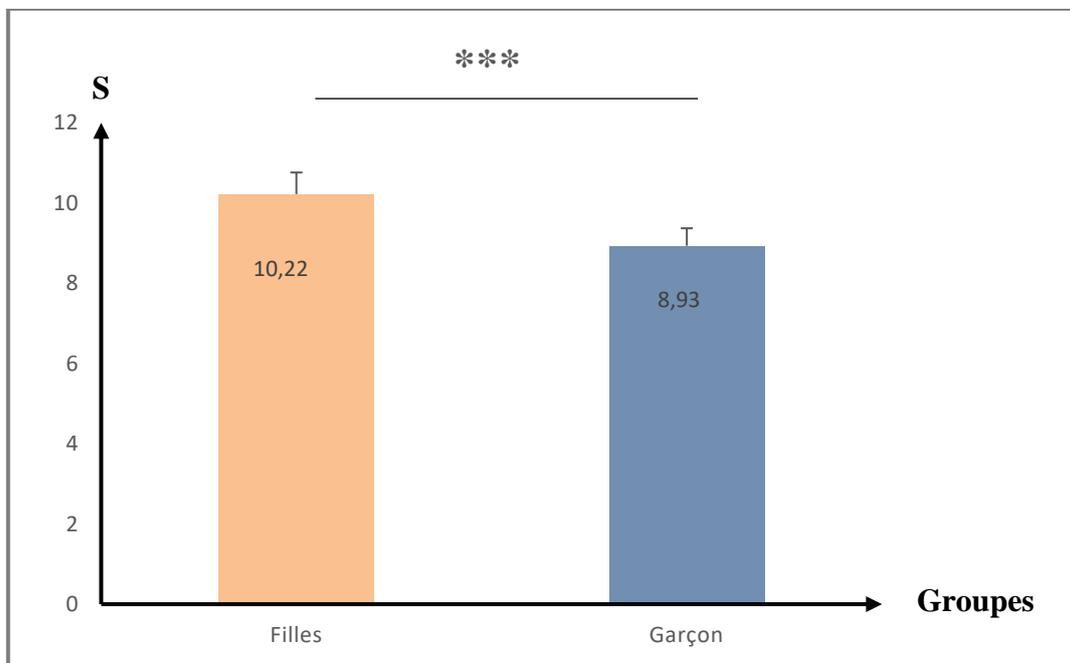


Figure N°36 : Les valeurs moyennes du test de vitesse

c- Test de force :

Les résultats enregistrés dans le test de force ont démontrés que les garçons ont réalisés une moyenne d'une valeur de $(3,35 \pm 0,55)$ qui est supérieur à la moyenne des filles qui représente $(2,23 \pm 0,32)$, le coefficient de variation enregistré indique une homogénéité moyenne pour les deux sexes CV % $(16,52 - 14,35)$

L'analyse de T de student a démontrée la présence totale des significations entre les filles et les garçons à $p < 0.001$ (**Tableau N°20**)

Tableau N°20: Différence entre les groupes de notre échantillon concernant le test de force.

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	7,02	2,06	***

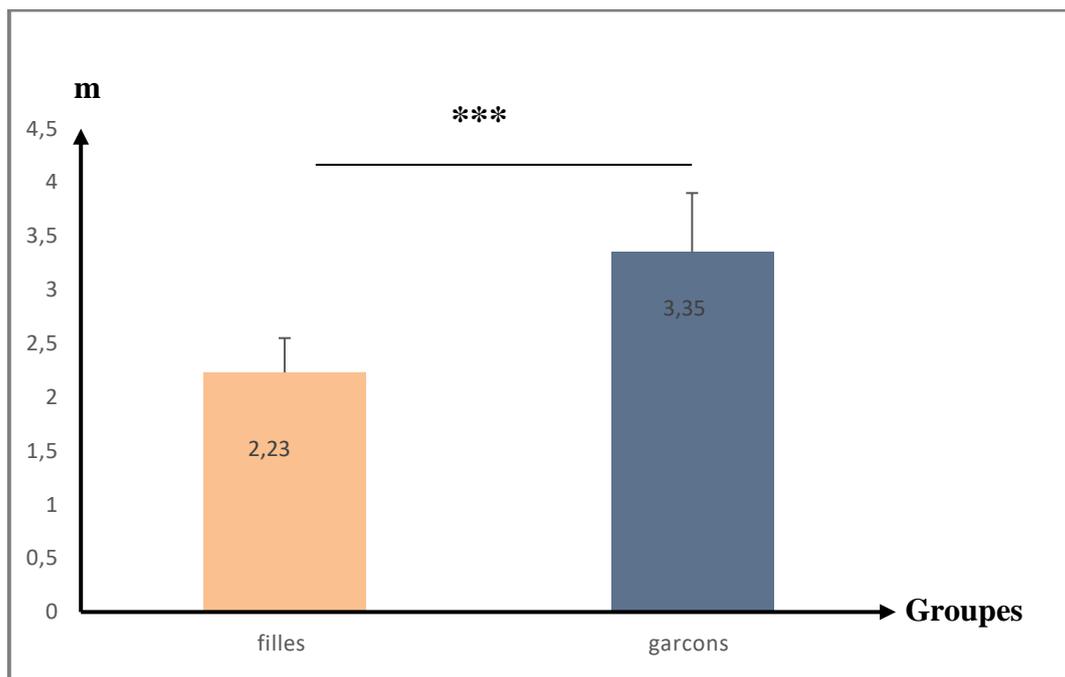


Figure N°37 : Les valeurs moyennes du test de force.

d- Test de souplesse :

Les résultats obtenus dans le test de souplesse affichent que la moyenne des garçons qui est de $(-12,59 \pm 8,88)$ est moins élevée à celle qui est enregistrée chez les filles avec une valeur de $(-5,75 \pm 7,22)$, le coefficient de variation enregistré indique une homogénéité faible pour les filles et pour les garçons $CV = (-70.53, -126)$

L'analyse de T de student a démontré la présence de différence significative entre les deux sexes à $p < 0.05$. (**Tableau N°21**)

Tableau N°21: Différence entre les groupes de notre échantillon concernant le test de souplesse.

	T calculé	T tableau	Signification
Groupes	2,39	2,04	*

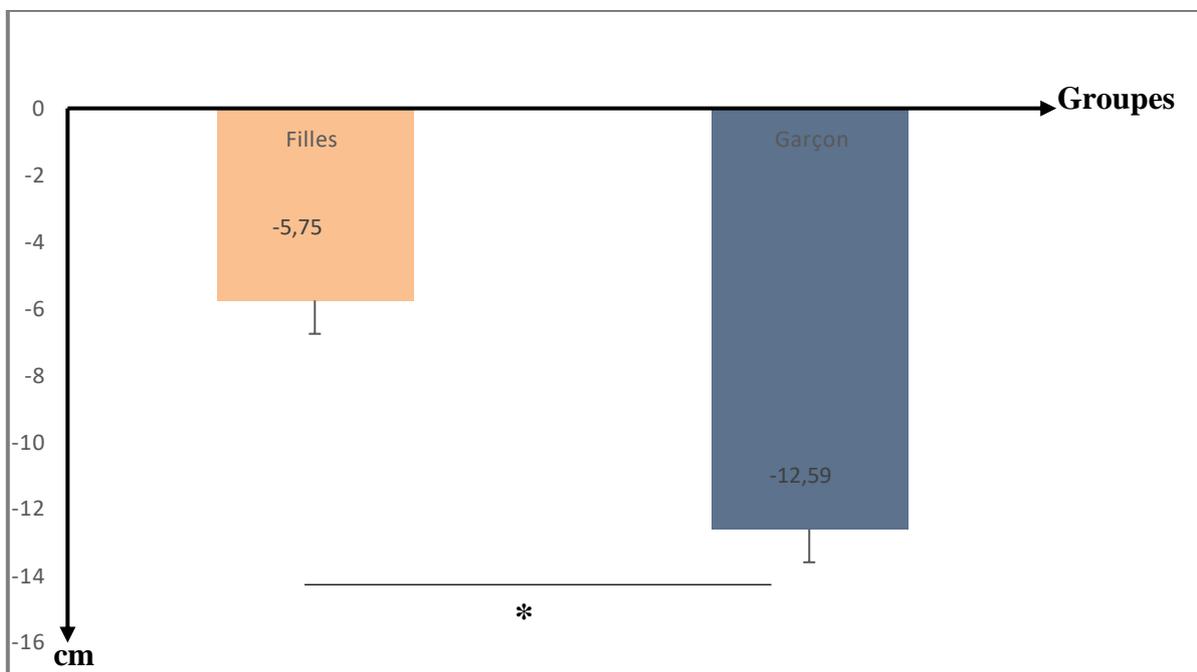


Figure N°38 : Les valeurs moyennes du test de souplesse.

III-2- Présentation et interprétation des résultats corrélatifs entre les qualités physique et les paramètres morphologiques :

Dans cette partie de travail, nous avons procédé à des corrélations entre les paramètres morphologiques, à savoir le poids, la taille, ainsi que les composantes du poids du corps (musculaires, adipeux, osseux), ainsi que les tests physique (test de vitesse, test d'endurance, test de souplesse et test de force) que nous présenterons sous forme de tableaux (matrice de corrélation).

○ Filles :

III-2-1- Corrélation des tests physiques avec la taille et le poids :

Tableau N°22 : Matrice de corrélation des qualités physiques (vitesse, endurance, force et souplesse) avec le poids et la taille.

Variables	Vitesse	Endurance	Force	Souplesse
Poids	0.39	-0.24	0.02	-0.09
Taille	-0.27	-0.13	0.16	-0.11

Les résultats enregistrés sous la matrice de corrélation des qualités physiques avec la taille et le poids des filles, n'affiche aucune corrélation significative.

III-2-2- Corrélation des tests physique avec les composantes du corps :

Tableau N°23 : Matrice de corrélation des qualités physiques (vitesse, endurance, force et souplesse) avec les composantes du corps.

Variables	Vitesse	Endurance	Force	Souplesse
MM (Kg)	0.31	0.05	0.18	0.20
MM (%)	-0.04	0.33	0.19	0.36
MO (Kg)	-0.16	-0.26	-0.04	-0.10
MO (%)	-0.45	-0.03	-0.06	-0.04
MA (Kg)	0.11	-0.45	-0.23	-0.20
MA (%)	-0.05	-0.50	-0.31	-0.24

Les résultats enregistrés sous la matrice de corrélation de la vitesse, force et souplesse avec les composantes du corps des filles, n'affiche aucune corrélation significative.

Par contre, on enregistre une corrélation significative négative entre la Masse Adipeuse en (%) et le Test de l'endurance à $P < 0,05$.

Cela signifie que, plus la masse adipeuse des jeunes collégiennes augmente plus la performance en endurance diminue.

La corrélation négative reflète un développement contraire de la masse adipeuse par rapport au test d'endurance, qui signifie que si nos jeunes collégiennes possèdent d'une grande masse adipeuse moins ils vont être endurant.

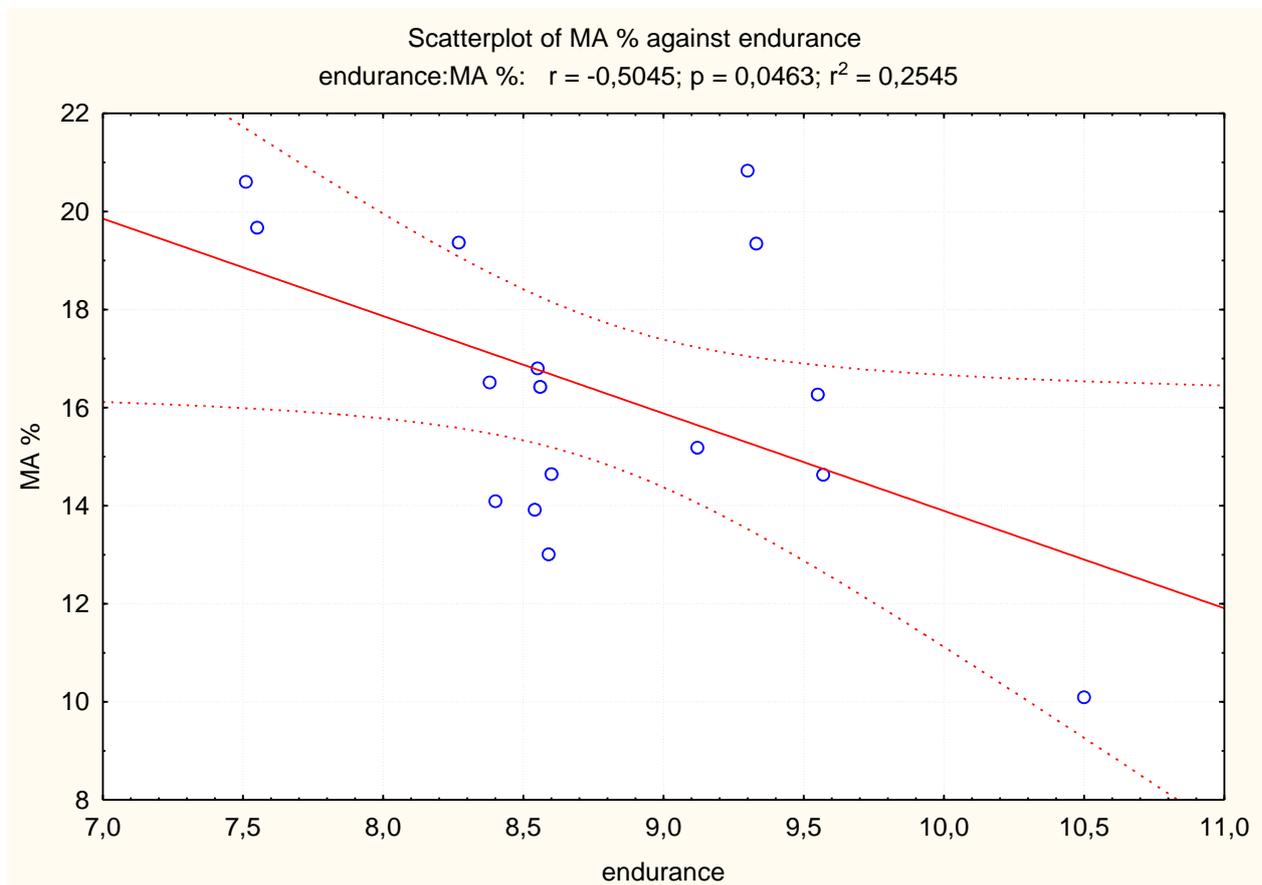


Figure N°39 : Corrélation entre la masse adipeuse et la performance en endurance

D'après la Figure N°39 nous remarquons que le pourcentage de la masse adipeuse est négativement corrélé avec le test d'endurance ($r=0,5$), cela veut dire que plus le pourcentage de la MA augmente les résultats enregistrés dans le test d'endurance diminuent.

- **Garçons :**

III-2-3- Corrélation des tests physiques avec la taille et le poids :

Tableau N°24 : Matrice de corrélation des qualités physiques (vitesse, endurance, force et souplesse) avec le poids et la taille.

Variables	Vitesse	Endurance	Force	Souplesse
Poids	0.08	0.08	0.10	0.26
Taille	0.52	0.40	-0.21	-0.11

Selon les résultats affichés dans la matrice de corrélation entre la taille et les tests physiques des garçons, nous pouvons constater une seule corrélation positive significative entre la taille et le test de vitesse à $P < 0,05$.

Cela signifie que, plus les garçons se spécifient d'une grande taille, plus la performance en vitesse augmente.

Pour ce qui est de la variable du poids, nous n'avons relevé aucune corrélation significative avec les qualités physique.

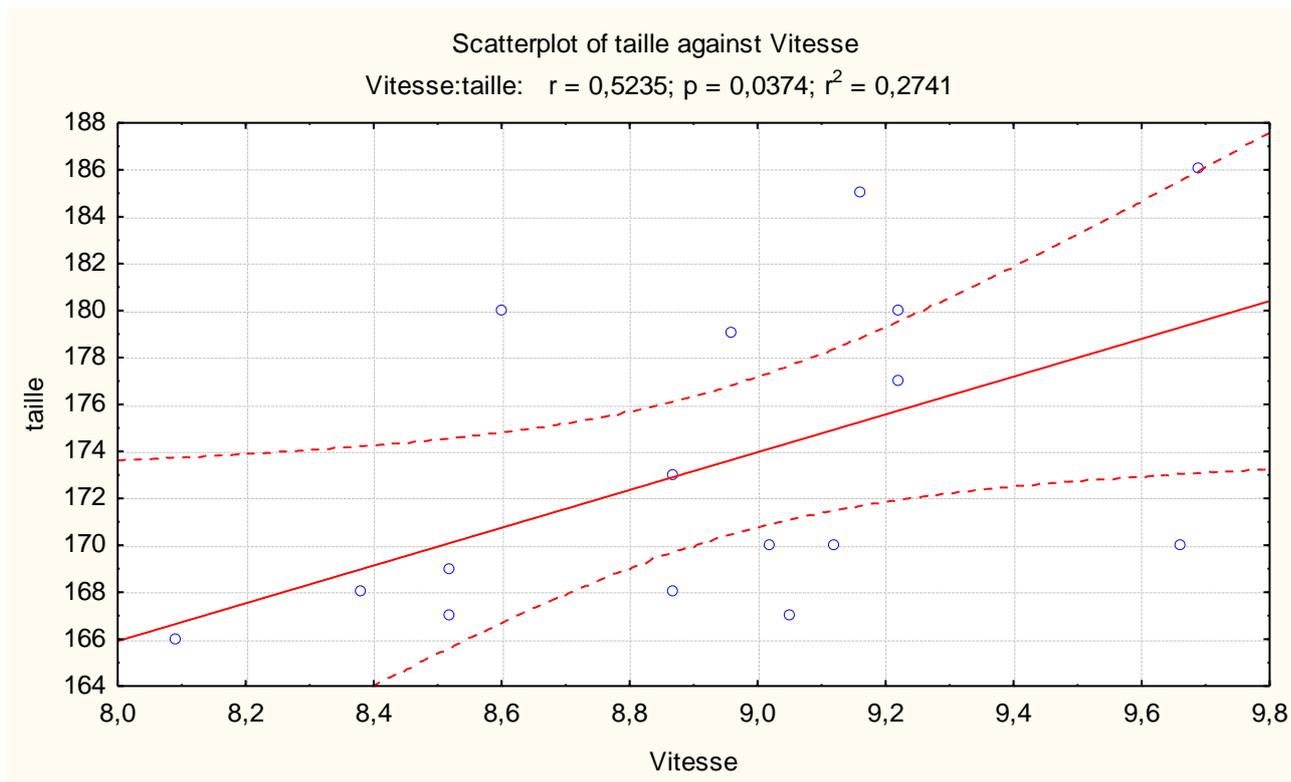


Figure N°40 : Corrélation entre la Taille et le test de vitesse

D’après la Figure N°40 nous remarquons que la valeur de la taille est positivement corrélé avec le test de vitesse ($r=0.52$), cela veut dire que la taille augmente les résultats enregistrés dans le test de vitesse augmente aussi.

III-2-4- Corrélation des testes physique avec les composantes du corps :

Tableau N°25 : Matrice de corrélation des qualités physiques (vitesse, endurance, force et souplesse) avec les composantes du corps.

Variables	Vitesse	Endurance	Force	Souplesse
MM (Kg)	0.34	0.55	-0.01	-0.22
MM (%)	0.15	0.35	-0.15	-0.52
MO (Kg)	0.39	0.44	-0.23	-0.32
MO (%)	0.15	0.21	-0.34	-0.48
MA (Kg)	0.43	0.44	-0.13	0.03
MA (%)	0.43	0.43	-0.28	-0.18

Les résultats enregistrés sous la matrice de corrélation des qualités physiques (vitesse, endurance, force et souplesse) avec les deux composantes du corps (masse osseuse et masse musculaire en (%) et (Kg) des garçons, n’affichent aucune corrélation significative.

Les résultats enregistrés sous la matrice de corrélation des jeunes collégiens entre la masse musculaire en (Kg) et (%) et les qualités physiques, affichent deux corrélations significatives, une positive et l'autre négative.

Les voila ci-dessous :

- ✓ Une corrélation positive significative entre la masse musculaire (Kg) et l'endurance.

Cela signifie plus les jeunes collégiens se spécifient d'une masse musculaire développée, plus l'endurance augmente.

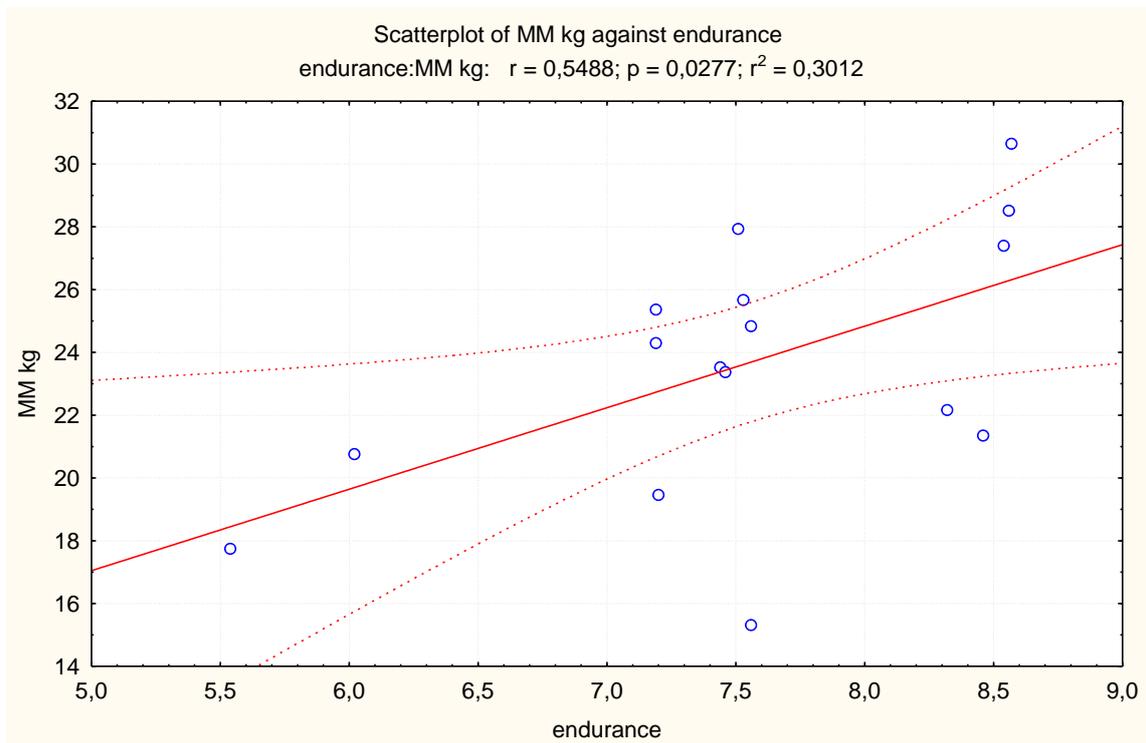


Figure N°41 : Corrélation entre la masse musculaire (Kg) et le test d'endurance

D'après la Figure N°41 nous remarquons que la masse musculaire (Kg) est positivement corrélée avec le test d'endurance ($r=0.54$), cela veut dire que plus la MM (Kg) augmente les résultats enregistrés dans le test d'endurance augmente aussi.

- ✓ Une corrélation négative entre la masse musculaire (%) et le test de souplesse.

Cela signifie que, plus la masse musculaire (%) augmente plus la souplesse diminue.

La corrélation négative reflète un développement contraire de la masse musculaire (%) par rapport au test de souplesse, qui signifie que si nos jeunes collégiens possèdent d'une grande masse musculaire moins ils vont être souple.

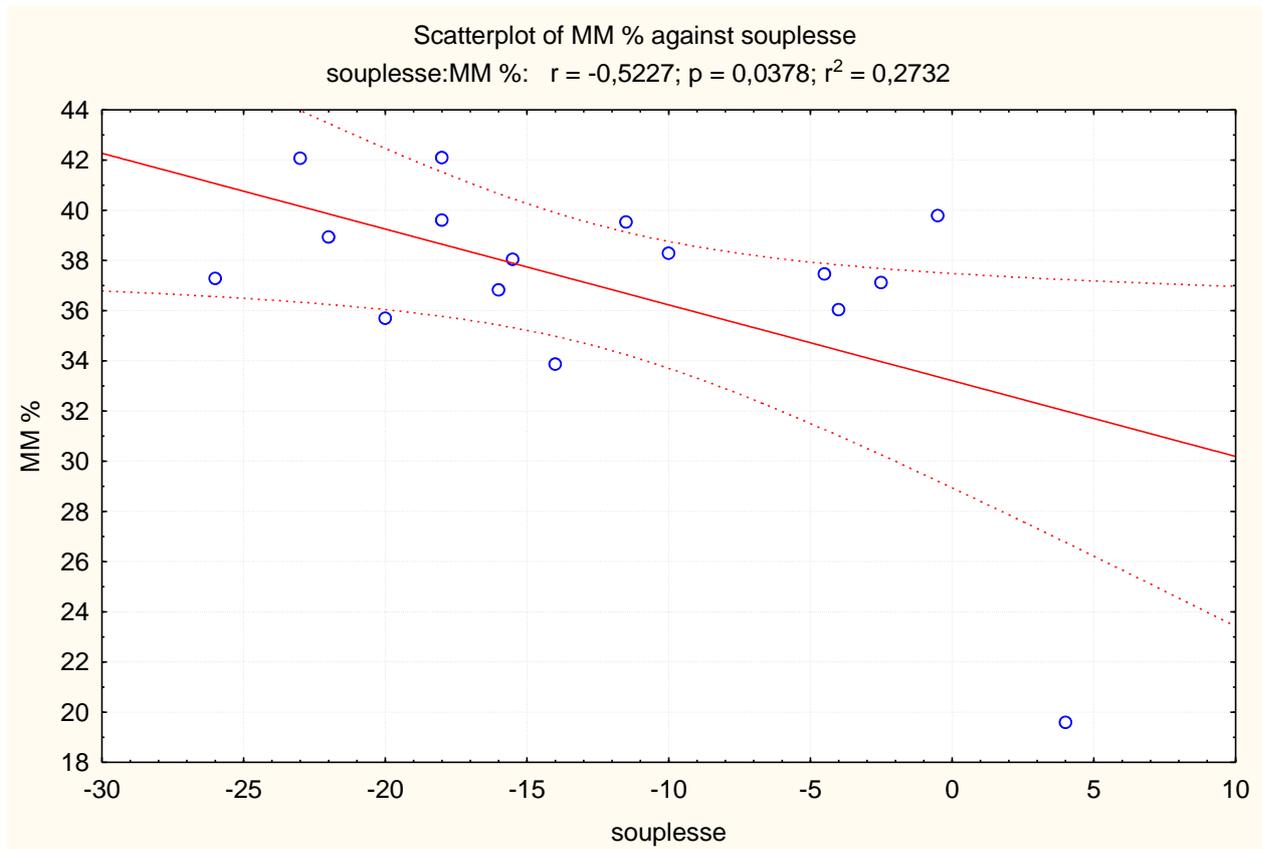


Figure N°42 : Corrélation entre la masse musculaire (%) et le test de souplesse.

D'après la Figure N°42 nous remarquons que le pourcentage de la masse musculaire est négativement corrélé avec le test de souplesse ($r=0.52$), cela veut dire que plus le pourcentage de la MM augmente les résultats enregistrés dans le test de souplesse diminuent.

Discussion

Discussion:

L'objectif de notre travail de recherche consiste à évaluer les paramètres morphologiques et les qualités physiques chez les jeunes collégiens (14-16ans). A cet effet nous avons tenté de vérifier les hypothèses suivantes :

La première hypothèse : il existe des différences significatives sur le plan morphologique entre les filles et les garçons.

La deuxième hypothèse : Il existe des différences significatives sur le plan physique entre les filles et les garçons.

La troisième hypothèse : il existe une corrélation significative entre les qualités physiques et les paramètres morphologiques.

Les comparaisons :

➤ Évaluation des mesures anthropométriques :

Le poids et la taille sont les variables anthropométriques les plus fréquemment mesurées dans le domaine de la croissance et du développement, ils sont Souvent utilisés comme indices de l'état de santé des enfants et des adolescents. (**Szczesny, 1983**).

Il se dégage de la présente investigation que les premiers résultats obtenus par rapport à la taille et le poids indiquent qu'il ya des différences significatives entre les deux sexes à $p < 0.01$ et $p < 0.05$. Ainsi que notre échantillon affiche une homogénéité élevée dans l'ensemble des deux paramètres : âge et la taille, et une homogénéité faible pour le poids.

Les résultats enregistrés dans les variables: poids et taille ont fait sortir que les garçons de (14 -16ans) sont plus grands et plus lourds que les filles (14-16 ans); nous pouvons expliquer ces différences comme l'ont constaté plusieurs auteurs :

Selon **Szogy dans Demeter (1981)** cité par **Weineck (1997)** l'augmentation annuelle de la taille et du poids des garçons atteint 10 cm et 9,5 kg respectivement. Le gain total moyen est de 20 cm entre 11 et 14 ans chez les filles et 25 cm entre 13 et 16 ans chez les garçons.

En effet, la différence de taille finale entre les deux sexes est due à la vitesse de croissance.

C'est entre 14 et 15 ans que les garçons rattrapent, puis dépassent en taille les filles de leur âge. (**Dimeglio, 1974**). En effet, la différence de taille finale entre les deux sexes est due à la vitesse de croissance.

Ensuite, nous avons constatés qu'il ya des différences significatives au niveau de la Masse Musculaire (Kg) à $p < 0.05$ et cela est liée a l'augmentation de l'hormone testostérone chez les garçons par rapport aux filles. On à constater que chez les jeunes garçons durant la puberté, la

sécrétion de testostérone (hormone responsable du métabolisme des protéines-anabolisme) augmente ce qui contribue au développement de la masse musculaire.

Durant cette période, comparativement à la pré-puberté, la sécrétion de testostérone augmente de dix fois chez le garçon **Reiter et Root (1975)**, ce qui fait passer la proportion de la masse musculaire de 27.0% à 41,8% en moyenne.

Durant la deuxième phase de la puberté, on remarque un brusque bond dans l'augmentation de la masse générale des muscles. L'élévation absolue de la masse et du volume du tissu musculaire augmente la force des muscles de manière particulièrement intense à 14 ans. **(Mimouni, 2000)**.

Thomas et coll (1981), disent qu'avant la puberté les Garçons et les Filles ont une masse musculaire à peu près semblable et représente environ 27 % de l'ensemble de la masse corporelle tandis qu'à la puberté, la masse musculaire augmente jusqu'à environ 41,8% chez les garçons, et 35,8% chez les filles, de la masse corporelle totale.

En outre, nous avons dénoté une signification $p < 0.001$ concernant le pourcentage de la Masse Osseuse cela s'explique par la sécrétion des hormones sexuelles, et il pourra être justifié par la relation directe entre la masse adipeuse et la taille, puisque les garçons ont marqué une moyenne plus élevée dans les variables de la taille donc les résultats seront pareils pour la masse osseuse.

Cayla et Lacrampe (2007) disent que : La croissance osseuse et staturale est accompagnée d'une augmentation de la masse musculaire qui est observable chez les deux sexes, mais qui est plus remarquable chez les garçons en raison de la sécrétion des hormones sexuelles.

Enfin, pour la Masse Adipeuse nous remarquons une différence significative entre les filles et les garçons à $p < 0.05$, et cela est encore lié à la sécrétion des hormones sexuelles.

Selon **Cayla et Lacrampe, (2007)**: la masse Adipeuse augmente chez les filles que chez les garçons sous l'influence des hormones sexuelles (œstrogène et progestérone), cela en prévision des besoins d'une future grossesse et cette corpulence se répartit.

La quantité totale des lipides constitutifs y compris les lipides caractéristiques du sexe est quatre fois plus importante chez les femmes que chez l'homme **(Therry, 2002)**.

Avant la puberté, les filles ont légèrement plus de graisse que les garçons 16 % de corps gras chez les garçons de 8 ans alors que chez les filles du même âge le corps contient 18 % de corps gras. A l'âge de la puberté, les filles voient leur pourcentage de masse grasse augmenté

de 25 % sous l'effet des hormones sexuelles (œstrogène, et progestérone) tandis que les garçons baisse de trois ont cinq points entre 12 et 17 ans. (**Aouissi, 1999**)

L'analyse des paramètres anthropométriques nous a permis de constater la présence d'une majorité totale au niveau des différences significatives entre les deux sexes. Il semblerait que ses différences sont dues à la production d'hormones sexuelles (œstrogène et progestérone).

Comme nous l'avons initialement supposé qu'il ya des différences significatives sur le plan morphologique entre les filles et les garçons, Suite aux résultats obtenus par rapport aux composantes du poids de corps.

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 des garçons. (**Chibane, 2010**)

➤ **Évaluation des qualités physiques :**

Revenons a la 2ème hypothèse Ou nous avons supposé qu'il ya des différences significatives sur le plan physique entre les filles et les garçons. Notre échantillon a révélé des différences significatives dans tous les tests (test de force, test de vitesse, en revanche, test de souplesse et celui d'endurance) entre les filles et les garçons.

D'abord, pour le test de force nous avons constatés que les garçons sont plus forts que les filles, cette différence peut être justifié par :

La vitesse moyenne augmente progressivement avec l'âge, passant en moyenne de 3.64m.s^{-1} à 6ans, à 5.94m.s^{-1} à 12ans pour atteindre 7.76 m.s^{-1} à 20ans chez le garçon (**Falize, 1984**).

Aux mêmes âges, on obtient chez la fille des valeurs respectivement de 3.46 m.s^{-1} à 5.42m.s^{-1} et 6.38 m.s^{-1} . Jusqu'a l'âge de 9ans ce gain en vitesse est surtout du a une augmentation de l'amplitude des foulées associé à un très léger accroissement de leur fréquence. Par la suite la fréquence chute fortement au détriment de l'augmentation de la longueur des foulées (**Ratchev, 1970**)

Comme pour d'autre paramètres, les progrès sont plus limités chez la fille après la puberté et la différence avec les garçons se marque surtout a partir de l'âge de 12ans. (**Crasselt, 1972**).

Ensuite, les résultats obtenus dans le test de vitesse indiquent des différences significatives entre les deux sexes donc les garçons sont plus performant en raison de l'hormone de la testosterone.

A partir de la puberté l'augmentation de la force progresse de manière plus marquée chez les garçons. Cette augmentation rapide et importante est associée à la production élevée de la testostérone. Cette hormone androgène a pour effet d'augmenter l'anabolisme protéique et donc accroître la quantité de protéines contractiles (filament d'actine et de myosine) au sein chaque fibre. (**Thiebault & Sprument, 1998**).

En moyenne les filles présentent l'accroissement en force le plus élevé pendant leur année de croissance maximale (11.5 à 12.5) alors que chez les garçons, l'augmentation est maximale un an après le pic de croissance rapide (14.5 à 15.5 ans). La force maximale se stabilise ensuite vers 18ans chez la fille et entre 20 et 30 ans chez le garçon. (**Bar-Or, 1989**)

En revanche, les résultats concernant le test de souplesse indiquent que les filles sont plus souples que les garçons et cela est dû à l'augmentation de la masse musculaire chez les garçons et aux paramètres physiologiques qui diffèrent chez les deux sexes ou les ligaments et les tendons sont plus mous et plus souple chez les filles pendant cette période, tandis que les garçons possède des ligaments plus rigide et plus dur, ce qui affecte sur la performance de la souplesse, ainsi la sédentarisation des jeunes scolarisés qui a un impact sur la qualité de la souplesse.

On pourra justifier le gain élevé de la performance de la souplesse chez les filles par le fait que les garçons enregistre une augmentation de la masse musculaire dix fois plus par rapport aux filles de fait une baisse de souplesse. (**Reiter & Root, 1975**).

Bagre (2005) dit que : Les garçons sont moins souples que les filles de la même tranche d'âge, ce qui est expliqué par la masse musculaire réduite chez les filles.

L'une des capacités physiques qui devrait être plus souvent évoquée à l'école est la souplesse. Celle-ci ne doit pas répondre à des exigences d'amplitudes articulaires extrêmes, mais elle doit s'inscrire dans une problématique de santé. En effet, avec la sédentarisation des enfants, des positions statiques assises sont gardées durant plusieurs heures sur une même journée, conduisant à l'adoption de mauvaises postures et à des statiques vertébrales parfois douloureuses. (**Bricoud, 2007**).

Quand a **Bahri (2005)**, n'a enregistré aucune différence significative au niveau de l'évolution des résultats de la qualité de Souplesse.

Nous pouvons expliquer la différence au niveau du test d'endurance relevé à $p < 0.001$ que les garçons sont plus endurants que les filles, en raison que ses dernières sont moins pratiquantes de l'ensemble des activités physiques comparant aux garçons.

Rajoutant à cela, que les résultats qu'on a constatés concernant la Masse Musculaire qui joue un rôle très important et possède un impact direct sur la performance de l'endurance. Lorsqu'on exprime Vo_{2max} en L/mn, Vo_{2max} augmente nécessairement pendant la phase de croissance avec l'augmentation de la masse musculaire. Par contre en ml/mn/kg Vo_{2max} se stabilise chez les garçons, mais il diminue chez les filles en raison de l'augmentation de la masse grasse. (Ardle & coll., 1989).

La VO_2 max augmente progressivement avec l'âge pour les deux sexes. Avant la puberté, elle est assez semblable chez les filles et les garçons, mais par la suite la PMA stagne chez la fille tandis qu'elle augmente chez les garçons jusqu'à l'âge de 18ans en moyenne. (Astrand & Rodahl 1986 ; Bar-Or 1983 ; Mirwald & coll. 1981 ; Poortmans & coll. 1986)

L'augmentation plus importante chez le sujet masculin au stade pubertaire est en réalité associée à l'accroissement plus marqué de la Masse musculaire. Ceci se traduit par une demande accrue en O_2 lors d'un effort intense. Afin d'atténuer l'influence des facteurs morphologiques, les auteurs on pris l'habitude de normaliser la VO_2 max par rapport au poids corporel ou au poids maigre. Exprimer sous cette forme, il est intéressant de constater que la VO_2 max n'est pas réellement différente chez les garçons quel que soit l'âge et se situe a environs $50ml \cdot min^{-1} + kg^{-1}$. (Thiebault & sprument.1998).

Vrijens et coll (1993) ont étudié l'évolution de la condition physique d'un échantillon d'enfants de 6 à 18 ans suivant un enseignement scolaire de l'enseignement flamand. Ils ont mesuré l'endurance à partir d'une course navette de 20m. Les résultats indiquent une diminution de la capacité d'endurance à partir de 12ans chez les filles et de 14 à 15ans chez les garçons.

Cette constatation confirme les résultats de Deroanne & coll (1986) qui ont comparé la condition physique d'enfants de 9 à 12 ans et par rapport à de jeunes sujets âgés de 12 à 18 ans.

L'analyse des qualités physique nous a permis de constater des différences significatives entre les filles et les garçons concernant tous les tests.

A travers les différences avérées, nous pouvons signifier que notre 2ème hypothèse disant qu'il existe des différences significatives au niveau des qualités physiques entre les filles et les garçons est confirmé.

Les corrélations :

Lors de notre investigation, nous avons essayé de trouver des corrélations entre les paramètres physiques et anthropométriques. Les résultats ont démontré qu'il y avait des corrélations entre ces deux paramètres, il y avait une relation significative entre les deux variables à $P > 0,05$.

D'un point de vue énergétique, l'endurance met en évidence la filière aérobie. Quel que soit l'âge de l'individu, ce type d'activité est le plus favorable pour les systèmes cardio-vasculaires et respiratoires. L'endurance est la plus couramment utilisée pour les sportifs dans le cadre de leur préparation physique générale. **(Duchateau, 1998)**.

La corrélation concernant le test d'endurance et la Masse Adipeuse (%) chez les filles affiche une corrélation négative à $r = - 0.50$, cela peut-être justifier par :

Au cours des dernières décennies les informations sur les relations entre la composition corporelle et la forme physique enfant et adulte a été publiée, cette étude a révélé qu'un excès de graisse avait un impact négatif sur la tâche de performance. **(Kiflu & coll., 2012)**.

Un taux élevé de graisse corporelle est désavantageux généralement dans toutes les activités physiques par ce qu'il agit comme un poids mort. **(Rienzi & coll., 2000)**.

Selon **Cooper (1968)**, un pourcentage de graisse plus élevé entraîne des performances dans les activités impliquant le déplacement du corps.

Dans la recherche d'**Anwar (2016)**, il y avait un résultat de corrélation négative, à savoir que plus le pourcentage de graisse corporelle de la personne interrogée est élevé plus la durée de la course est longue.

Selon **Cayla et Lacrampe, (2007)** la masse Adipeuse augmente chez les filles que chez les garçons sous l'influence des hormones sexuelles (œstrogène et progestérone).

D'après la matrice de corrélation nous remarquons que la taille est positivement corrélée avec le test de vitesse chez les garçons d'une valeur de ($r = 0.52$). Cela signifie que, plus les garçons se spécifient d'une grande taille, plus la performance en vitesse augmente, autrement dit l'amplitude des pas ainsi que la coordination des membres inférieures et supérieures ont un impact positif sur la performance de la vitesse.

En générale, les résultats de notre corrélation entre la taille et le test de vitesse obtenue dans notre recherche sont en accord avec les recherches de **(Krideche & coll, 2010)**

Suite à l'analyse statistique des résultats, il ressort qu'il existe une corrélation positive entre les résultats obtenus au test d'endurance avec le pourcentage de la Masse Musculaire chez les garçons et cela est dû à la sécrétion de l'hormone (testostérone) chez les garçons qui influence positivement sur le développement de la Masse Musculaire.

Durant le processus de maturation il apparaît clairement que les garçons ont un accroissement très significatif de leur masse musculaire, de leur force, de leur puissance et de leur endurance ainsi qu'une diminution de leur graisse sous-cutanée. (**Corbin & Pangrazi, 1998 ; Armstrong & Welsman, 2001**).

Chez les garçons, on parle d'androgènes (dont la testostérone est le principal représentant), et elles sont produites par les testicules. La testostérone fait pousser les poils, augmente la masse musculaire et la taille des organes génitaux, et fait muer la voix. (**Tanner, 1962**).

Donc, on constate que plus la Masse Musculaire est élevée, le résultat de capacité d'endurance réalisé est plus performant chez les garçons et cela est liée à un métabolisme aérobie relativement très développé.

Au final, on distingue une corrélation négative entre la masse musculaire (%) et le test de souplesse. Cela signifie que, plus la masse musculaire (%) augmente plus la souplesse diminue.

La corrélation négative reflète un développement contraire de la masse musculaire (%) par rapport au test de souplesse, qui signifie que si nos jeunes collégiens possèdent d'une grande masse musculaire moins ils vont être souples. Et cela peut être justifié que la masse musculaire influence négativement sur l'amplitude des articulations.

Si le pourcentage de graisse est élevé ou augmente, la masse musculaire diminuera, de sorte que les muscles optimale dans la contraction et la performance musculaire est moins efficace. (**Putranto, 2015**).

Harre (1976), dit que la souplesse c'est la capacité à avoir un muscle qui ne s'oppose pas un mouvement articulaire dans toutes les possibilités d'amplitude. Donc la souplesse regroupe les facteurs déterminants la capacité à réaliser un mouvement avec une grande amplitude. Un objectif spécifique d'augmentation des amplitudes articulaires extrêmes s'ajoute pour répondre aux exigences particulières de la réalisation techniques des mouvements.

Nous pouvons signifier que notre dernière hypothèse qui souligne l'impact des paramètres morphologique sur les qualités physiques chez filles et les garçons est confirmée.

Conclusion

Conclusion

Conclusion :

L'évaluation des caractéristiques morphologiques et fonctionnelles est sans aucun doute un sujet vaste et complexe qui demande à être exploré notamment au cours de la puberté qui représente un passage de l'état d'enfance à celui d'adulte, elle se caractérise par de multiples changements biologiques qui ont pour fonction d'amener l'organisme à sa pleine maturation..

Notre recherche, a plus long terme sur les paramètres morphologiques et les qualités physiques des jeunes scolarisés (14-16 ans) de la wilaya de Tizi Ouzou au niveau du Cem 'Abboud med'. Nous a permis de concrétiser les objectifs tracés et la confirmation de nos hypothèses que nous avons fixés.

L'évaluation des caractéristiques morphologiques et fonctionnelles nous a permis de comparer dans un premier temps, les paramètres anthropométriques et les capacités physiques des filles et des garçons, et en seconde lieu de déterminer l'impact des paramètres morphologiques sur les qualités physiques de notre échantillon.

Pour la réalisation des objectifs de notre recherche, nous avons répartis le travail en deux parties, la première consacré pour le coté théorique organiser pour regrouper des connaissances sur les paramètres morphologiques et quelques qualités physiques au niveau de la phase pubertaire, cela va nous servir pour la discussion de nos résultats.

La seconde partie de l'étude englobe les procédures utilisées dans le coté pratique, deviser en deux chapitres : le premier a été consacré a la méthodologie de recherche et le deuxième pour la présentation, l'analyse et la discussion des résultats.

L'ensemble de ce travail concernant les paramètres morphologiques, nous a permis de distingué que les garçons ont enregistré une moyenne plus élevé par rapport aux filles que ce soit en stature, en poids ou l'âge, nous pouvons expliquer ces différences par la vitesse de croissance.

La comparaison faite par rapport aux composantes du corps démontre des différences significatives entre les deux sexes au niveau de la masse musculaire, la masse adipeuse et la masse osseuse.

A l'issue de notre étude, l'analyse des paramètres anthropométriques nous a permis de constater la présence d'une majorité totale au niveau des différences significatives entre les

Conclusion

deux sexes. Il semblerait que ses différences sont dues à la production d'hormones sexuelles (œstrogène et progestérone).

D'autre part, cette étude a également permis de présenter des corrélations entre les paramètres morphologiques et les qualités physiques chez les filles et les garçons. Il y avait une relation significative entre les deux variables à $P > 0,05$.

Cependant, nos résultats ont bien montré que les paramètres morphologiques influencent sur les qualités physiques.

L'éducation physique et sportive a pour objectif le développement optimal des élèves, le rôle de l'enseignant est de planifier son enseignement afin de contribuer au développement propice des qualités physiques de ses élèves à leurs périodes sensibles. Au terme de notre analyse nous pouvons conclure que cette étude a apporté des outils spécifiques pour le domaine éducatif.

Toutefois, les études de certaines caractéristiques morphologiques de l'enfant et l'adolescent algérien sont très peu étudiées, c'est ce que (Dekkar, Chemala & coll., 1986) confirment. De ce constat nous espérons avoir ouvert une brèche pour d'autres travaux similaires, voir plus approfondis soient menés, et que notre étude apportera une modeste contribution ainsi que certains éclaircissements sur l'évaluation des paramètres morphologiques et des qualités physiques chez notre échantillon d'étude (14 -16ans).

Au finale, la connaissance précise des caractéristiques morphologiques ainsi que les qualités physiques qui distinguent cette tranche d'âge 14-16 ans constitue un recueil de données indispensables aux enseignants d'éducation physique et sportive pour les intégrer à la gestion de la séance d'EPS et à la recherche de la performance et le développement optimal des élèves.

Bibliographie

- **Adiyaman JC ; Souberbielle. (2004).** L'hormone de croissance, EMB- Elsevier.
- **Akramov R.A. (1990).** Sélection et Préparation des jeunes Footballeurs. Office des Publications Universitaire. Pp 285-294.
- **Anderson, G. et Bernhard, T. (1998).** « Coaching children growth and maturation.
- **Aouissi. D.(1999) :** Croissance et Développement revue recueil d'article scientifique V2.
- **ASTRAND, P.O. & Rodahl ; Bar-Or ; Mirwald & coll. ; Poortmans (1986) :** Manuel de physiologie de l'exercice musculaire, Ed. Masson, Paris.
- **ASTRAND, P.O.et RODAHL, K.(1980) :** Manuel de physiologie de l'exercice musculaire, Ed. Masson, Paris.
- **BAR-OR (1989) :** Advances in Peadrille, Sports sciences, Vol. 3, II, Kenitics.
- **Bayer E. (1993) :** Dictionnaire des sciences du sport : Schorndorf, Carl Hofmann.
- **Bös, K. & Tittlbach, S. (2002).** Motorische Tests für Schule und Verein, für Jung und Alt. In SportPraxis. Sonderheft. Wiebelsheim: Limpert. p. 34.
- **Bricoud, (2007).** L'enfant et l'activité physique, programme national nutrition santé, P4, www.sante.gouv.fr, programme national nutrition santé www.sante.gouv.fr.
- **Brunelle, J. (1998) :** « Vivre *une intervention éducative par la gestion de la classe* ». In Florance
- **Brunet-Guedj, B. et Girardier, B.(2006) :** *Médecine du sport*. 7ème édition, Paris : Masson, p. 2-4.
- **Cailleurnset Carter. J (1988) :** Echange en rééducation, Montpellier : sauramps Medicales 317-22.
- **Cayla, J.-L. et Lacrampe, R. (2007).** Manuel pratique de l'entraînement : 110 questions développées pour tout savoir et tout comprendre. Paris : Amphora.
- **Cazorala, G. (2006) :** Evaluation physique et physiologique du footballeur et orientations de sa préparation physique, laboratoire évaluation, sport, santé, Université Victor Segalen, Bordeaux II, Bordeaux.
- **Champy M., Lodde J.P., Kahn J.L . & Kielwasser P., (2004) :** attempts at système tematisation in the treatment of isolated fractures of the zygomatic bone : Techniques and result. J Otolaryngol. 15 : 39-43.

- **Chibane, S. (2010) :** Les dimensions corporelle en tant que critères de sélection des jeunes footballeurs algériens de 15-16ans (U17) [Science et techniques des activités physiques et sportives, Université Claude Bernard-Lyon II].
- **Clément et Quentin, (2018).** L'influence de certains paramètres morphologique et de l'activité physique sur la performance en cours de vitesse chez lycéens (Education physique et sportive, Université de Nantes, Paris).
- **Cometti G, Maffiuletti Na, Pousson M, Chatard Jc, Maffulli N. (2001).** Isokinetic Strength And Anaerobic Power Of Elite, Subelite, And Amateur French Soccer Players. *Int. J. Sports Med*, 22(1), pp 45-51.
- **Cooper KH., (1968) :** a mean of assessing maximale oxygen intake. *J . Am. Med. Assoc.* 203 :201-204.
- **Corbin. C, Pangrazi. B. (1998).** Physical activity pyramid rebuffs peak experience. *ACSM's Health & Fitness Journal* 2(1), Pp 12-17.
- **Crasselt W., (1972) :** antropometrische werte im entwicklungsverlauf wahrend der wachstums periode. *Theor. U. Praxis der koperkultur* 21 : 540.
- **Crevecoeur, et coll. (1984) :** Basket-ball performance, mieux s'entraîner, ED. Amphora, Paris.
- **Crielaard, J.M. et Pirnay, F. (1985) :** Etude longitudinale des puissancesaérobie et anaérobie lactique, Méd. Sport.
- **De Ridder J.H. (1993).** In morphologie profil van junior en senior craven week rugbyspelers. *Ptchefstroom : Pu vir CHO (Proefskif-Ph.D)*.
- **Dècle-Lacoste, C., Alezra, G., Dugal, J.P. et Richards, D. (2014).** *La pratique du sport*. Nathan.
- **Dekkar, N. (1996).** L'enfant et le sport. CNIDS, Sciences du Sport n°4.
- **Dekkar. N (1986) :** croissance et développement de l'élève algérien. Thèse de doctorat en science médicale université d'Alger.
- **Delbos, V. et Barout P. (2009) :** croissance staturo-pendurale normale et pathologique. (UFR) Université Bordeaux et APOLLINE. V. 3.
- **Demeter (1981):** Sport im waschstums und entwicklungsalter : leipzig, Barth.
- **Derouane. J, Catale. (1986).** L'entraînement physique des enfants, Pp100- 541.
- **Dictionnaire Larousse en ligne.** Site télé accessible à l'adresse, <http://www.larousse.fr/encyclopedie>.
- **Dimerglio A. (1974) :** la croissance en Orthopedie EMC Paris.

- **Doutereloux, J. P (1992).** Physiologie et Biologie du sport. Paris : Vigot.
- **Duchateau, J. P (1998).** Contribution a l'étude des mécanismes physiologiques des effets de l'entraînement sur la contraction musculaire. Thèse de doctorat en éducation physique. Université Libre de Bruxelles, Pp210.
- **Durand, M. (1988).** *Aptitudes et performance motrice*. Paris : Éditions Revue EPS. Ellipses éditions marketing S.A, 2005 p. 22, 43-63.
- **Falize J., (1984) :** le développement moteur de l'enfant : perspectives d'application. In : De POTTER J.C & LEVARLET H. (eds) : Développement moteur et éducatif, Presses Universitaire, Bruxelles, 47-66.
- **Fox et Mathews. (1983) :** Préparation aux sports et amélioration de la condition physique, Ed. Vigot, Paris.
- **Frey G, (1997) :** Zur Terminologie Und Struktur Physischer Leitungsfaktoren Und Motorsher Fahigkeiten. Leistungssport, 7, pp339-362.
- **Goldberg et coll. :** Injuries in youth Football. Phys. Sports med, 12, 1984.
- **Gomberadze et Losky. (1975) :** Injuries in youth Football. Phys. Sports med, 12.
- **Greulich W.W & Pyle I ; (1959) :** Radiographique Atlas of skeletal development of the hand and wrist (2 nd Edition) Stanford, Standford University Press p51.
- **Grodjinovsky, A. et coll. (1975) :** Training effet on the anaerobic performance of children as measured by the wingate anaérobic test in Beig et Eriksson, ed : Children and exercise IX, University Park Press, Baltimore, pp. 139-145.
- **Guissard, N. et coll. (1992) :** Effet d'un entraînement de stretching sur les propriétés électromécaniques du muscle, Actes du XIIème congrès de la Société de Biomécanique, Toulouse.
- **Guther, H. (1982) :** Attegemeine und spezielle physiologister adaptation in sport.
- **Hahn E(1991) :** l'entraînement sportif des enfants : Paris, Vigot.
- **Harre, D. (1976):** Teoría del entrenamiento deportivo. Buenos Aires.
- **Haywood, K.M & Getchell,N (2009) :** Lifespan Motor development, 5 th EDN. Humain kinetics. Champaign IL, USA.
- **Herthogh, C. et coll. (1992) :** Puissance anaérobic maximale chez l'adolescent : Sciences et Sports.
- **Hertz, U (1981) :** tirés du livre de Weineck J (1997) Manuel d'entraînement, Edition vigot p.347.

- **Khiat. B, (2006)** : Thèse de doctorat l'aptitude aérobie des enfants durant le développement pubertaire selon le sexe Constantine. 2006.
- **Kiflu AA, Reddy RC, Syam BM, (2012)**. Relation ship of body fat percentage and selected physical fitness performances between over weight and normale weight sedentary young male adults. Research jurnal of recent sciences, 1(12), Pp15- 20.
- **Krahen buhl, G.S. (1977)** : Morgan, D.W. et Pangrazi, R.P. Longitudinal changes in distance-running performance of young males. Int J Sports Med.;10: 92–6.
- **Krideche, M, Mimouni, S, Mimouni, N. (2011)**. Study of the vertical jump and its relationship with anthropométrie parameters of young Algerian basketball players, Biometrie Humaine et Anthropologie 29 (3/4), 119-124.
- **Lacour, J-R (1994)** : Aspects physiologiques du football cinesiologie, Paris.
- **Larousse, (1992)** : Dictionnaire Français Larousse0
- **Landuré. (1995)** : A factor analytic investigation of tests of physical working capacity, Ergonomic Inter, 1979.
- **Le petit robert, 1993.**
- **Leca, R. et Billard, M.** L'enseignement des activités physiques, sportives et artistiques,
- **Leif. J et Delay. J.(1978)** : Psychologie et éducation T 2 l'adolescent. P. 91-92 Fernand Nathan Paris.
- **Lesgaft (1992)** : tirés du livre de Weineck Manuel d'entraînement. Edition Vigot p347.
- **Malina R.M. (2004)**. Physical Growth And Maturation. J.R. Thomas (Ed). In: Motor Development During Childhood And Adolescence. Minneapolis, Burgess, pp 2-26.
- **Manno, R. (1992)** : *Les bases de l'entraînement sportif*. Edition Revue EPS : Paris, p. 85.
- **Marc de kardanet.(1999)** : Physiologie de la croissance institut mère enfant annexe pédiatrique Rennes.
- **Marc Jansen et coll. (1987)** : Die entwecklung der bewegungen bei kindem : Wissensh. Z. chirift der Rumboldt. Universitat Berlin, 1965.
- **Martin, AD. And Ward. R. (1996)**, Body composition. D. Docherty (ed).in, Measurement in peditric exercice science champaign. II., Humain Kinetics, Pp

87-128.

- **Matcovik, G. ;Jukic, I. et coll. (2007).** Effects of sprint and plyometric training on muscle function and athletic performance. Journal of strength and conditioning research, 21, pp 543-549.
- **Mateigka. J (1921) :** The Testing of Physical Efficiency American Journal of Physical Anthropology n° 04, Pp 223-230.
- **Mc Ardle. W. MC.Katch ; V 2001 :** Physiologie de l'activité physique : Energie nutrition et
- **Micheli, L.Y. (1986) :** Pediatrie and adolescent sports injuries : recent treno exercises sports sci. Rev., 14.
- **Mimouni N (1996) :** Contribution de méthodes biométriques a l'analyse de la morphologie des sports. Thèse de doctorat. Université Claude Bernard. Lyon. France.
- **Mimouni, N. (2000) :** Croissance et pratique sportive. Les aspects morphologiques de l'adolescent. Alger, INFS/STS.
- **Monod H. (1992) :** Flandrois R. Physiologie du Sport, Base Physiologique des activités physiques et sportives. Paris.
- **Moskwa, C.A et Nicholas (1989) :** Muskulasketal usk factors in the young athlete, Phys. Sports Med.
- **Olivier, G. :** Morphologie et type humain, 4ème édition, Ed. Vigot, Paris, 1971.
- **Orgila, huillon, et coll, L'adolescence EDS. ESF. P.22-23 Paris 1997..**
- **Petranto, NA. (2015).** Analyses of cross culturel managment cours pedagogie methodes in developing students culterel inteligece, procedia- social and behavioral sciences, 169, Pp354- 362.
- **Pilardeau, N. (1987) :** Manuel Pratique de Médecine du Sport EDS Masson Paris P.183.
- **Pineau, JC., (1991) :** importance de la puberté sur les aptitudes physiques des garçons scolaire Bull et men de la soc d'anthrop de Paris T3 N. 4-275-286.
- **Pradet M, (2001) :** « La Préparation Physique », Edition INSEP, 2001.p249
- **Ratchev (1970) :** Motricité humaine. Paris, Vigot.
- **Reiter et Root. (1975) :** Hormonale changes of adolescent. Med Clins.
- **Rienzi, E. (2000).** Investigation of anthotopometric and work- rate profils of elite soth american international players. The journal of sports medecine and physical

fitness, 40(2), Pp 162-09.

- **Rigal, (1985)** : Motricité humaine. Paris, ED : Vigot.
- **Roche, J. (1996)** : *La leçon d'éducation physique*. CRDP de Bourgogne, Dijon, Cité par Leca,
- **Ross G. & Gilbert G, (1985)** : The National Children and Youth fitness study :a summary of findings. *G Physique Education, Recreation & danse*. 56 :45-50.
- **Sargent, A.** : Short term muscle power in children and adolescents
- **Schurch P. (1984)**. Perspectives Et Limites Du Sport De Haut Niveau Vu Sous L'angle Médical. *Revue Macolin*, 12, Suisse Sci, 12, pp 5-12.
- **Seck, k (1992)** : cité par Dohin bn : l'enfant et le sport, p 145.
- **Sermejev, B. (1964)** : Der Einflub Von speziellen ubungen auf die Bewegliechkeit Der. Schüler. *Theorie und Praxis der körperkulture*, 13.
- **Szcezesny, S (1983)**. Evaluation de la valeur physique .programme évaluation. Missing recherche
- **Szogy in Demeter (1981)** cité par Weineck (1992), Pp 154.
- **Tanner J.M. (1962)** Growth at adolescence (2nd) ed. *Oxford*, Blackwell Scientific Publications.
- **Therry Verson.(2002)**. Détermination de la masse grâce. EDS masson Paris 2002. Pp120.
- **Thiebould C-M, & Sprumont. P. (1998)**. L'enfant et le sport. Introduction a un traité de médecine du sport chez l'enfant. Paris. Bruxelles : ED boeck. Paris.
- **Thomas, J.R , WILSON B.A & Mac Dougall J.D, (1981)** : Reaction time and anticipation time : effect of developpement Res. Quart. 52 : 359-367.
- **Toumanian G.S et E.G. Martirosov. (1976)**. Teloslagenie i sport (constitution et sport). Mosco.
- **Turpin, Bernard. (2002)**. Préparation et Entraînement du football. France, édition tome 2, Amphora.
- **UNICEF, (2004)** : Le sport, les loisirs et le jeu, Fonds des Nations Unies pour l'enfance Division de la communication 3 United Nations Plaza New York, NY 10017, États-Unis,
- **Valois, NI (1948)** : Théorie et pratique de la culture physique, sport.
- **Van Praagh E. et coll. (2008)** : Physiologie du sport : Enfant et adolescent :

Bruxelles, Belgique, De Boek.

- **Vandervael. F** : Biométrie humaine EDS Masson PP. 165, 1980.
- **VRIJENS, J. (1991)** : L'entraînement raisonné du sportif, Ed De Boeck Université, Bruxelles.
- **Weber G kartodihardjo. W. and klissouras v** : Growth and Physical Training With Reference to heredity. Journal of applied physiologie 40-211 , 15- 1976.
- **Weineck, J (2001)**. Manuel d'entraînement. 5^{ème} édition. Vigot, Paris
- **Weineck.J. (1997)**. Manuel De L'entraînement, 4^{ème} Edition. Vigot, Paris.
- **Wilmore et Costill (2009)** : Physiologie du Sport et de l'exercice. Edition de Boeck, Bruxelles.
- **Zatsiorsky, M.(1978)** *Les qualités physiques du sportif*. Culture physique et sportive. Moscou.
- **ZURBRÜGG, R.P. (1982)** : Hormonale regulation und wachstum ber sportlich aktiven knaben und Madchen, in : Kinder im leistungs. Sport. 5.50.58, Howald, H.E (Hsg) Birkhanser, Bâle, Boston, Stuttgart.

Thèse :

- **Bahri, K. (2005)**. Incidences des paramètres morphologiques et physiologiques sur le développement des qualités physiques d'endurance et de force vitesse chez les jeunes filles scolarisés a l'age de (9-12 ann) de Constantine (Théorie et méthodologie de l'éducation physique et sportive, Université Mentouri Constantine).
- **Chibane, S. 2010**. Les dimensions corporelle en tant que critères de sélection des jeunes footballeurs algériens de 15-16ans (U17) (Science et techniques des activités physiques et sportives, Université Claude Bernard-Lyon I).
- **Khiat, B. (2005)**. Thèse de doctorat l'aptitude aérobie des enfants durant le développement pubertaire selon le sexe Constantine.

Annexes

Annexes :

1- Paramètre totaux des garçons :

<i>Variables</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart type</i>	<i>Coefficient de variation</i>
<i>Age</i>	14.94	0.57	3.84
<i>Poids</i>	65.03	13.68	21.03
<i>Taille</i>	173.44	6.7	3.86

2- Paramètre totaux des filles :

<i>Variables</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart type</i>	<i>Coefficient de Variation</i>
<i>Age</i>	14.81	0.54	3.67
<i>Poids</i>	53.19	5.05	9.49
<i>Taille</i>	162.63	5.44	3.34

3- Composantes du poids de corps des garçons :

<i>Variables</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Ecart type</i>	<i>Coefficient de variation</i>
MM (Kg)	23.51	4.2	17.86
MM (%)	36.91	5.12	13.95
MO (Kg)	9	1.44	12.1
MO (%)	14.96	1.94	18.20
MA (Kg)	8.82	2	24.7
MA (%)	13.62	2.26	16.59

4- Composantes du poids de corps des filles :

Variables	Moyenne	Ecart type	Coefficient de variation
MM (Kg)	19.57	2.02	10.75
MM (%)	36.68	3.4	9.21
MO (Kg)	7.91	0.95	16
MO (%)	14.17	2.58	12.96
MA (Kg)	8.77	2.17	22.67
MA (%)	16.34	3.01	18.42

5- Les qualités physiques chez les garçons :

Variable	Moyenne	Ecart type	Coefficient de variation
Endurance	7.54	0.87	11.48
Vitesse	10.22	0.54	4.88
Force	3.35	0.55	16.52
Souplesse	-12.59	8.88	-70.53

6- Les qualités physiques chez les garçons :

Variable	Moyenne	Ecart type	Coefficient de variation
Endurance	8.77	0.77	8.72
Vitesse	8.93	0.44	5.27
Force	2.23	0.32	14.35
Souplesse	-5.75	7.22	-126

Nom :....., *Prénom* :..... *Droitier*..... /*Gaucher*.....

Date naissance :.....

Poste de jeu :

Nombre d'années de pratique :

Poids (kg)/Taille (cm) :

<i>N°</i>	<i>Diamètres</i>			<i>Valeurs</i>	<i>N°</i>	<i>Plis Cutanés</i>			<i>Valeurs</i>
1	Distal bras				1	Sous scapulaire			
2	Distal avant bras				2	Pectorale			
3	Distal cuisse				3	Bicipital			
4	Distal jambe				4	Tricipital			
					5	Avant bras			
	<i>Périmètres</i>		<i>Valeurs</i>		6	Mains			
1	Bras contracté				7	Ventre			
2	Bras décontracté				8	Suprailiaque			
3	Avant bras				9	Cuisse			
	Cuisse				10	Jambe			
	Jambe								