

République du Sénégal

Un Peuple-Un But- Une Foi

Ministère de l'Education Nationale

UNIVERSITE CHEIKH
ANTA DIOP DE DAKAR
UCAD

INSTITUT NATIONAL
SUPERIEUR DE L'EDUCATION
POPULAIRE ET DU SPORT



INSEPS

MEMOIRE DE MAITRISE ES- SCIENCES ET

TECHNIQUES DE L'ACTIVITE PHYSIQUE ET DU SPORT

(STAPS)

THEME

Etude Comparative des Qualités
biométriques et de la composition
Corporelle des étudiants de l'INSEPS

(1^{ère}, 2^{ème}, 3^{ème} années)

Présenté et soutenu par :

NDARAO MBENGUE

sous la direction de

Monsieur Djibril SECK
Professeur à l'INSEPS

Année académique : 2002 - 2003

GRACE

Tout d'abord, rendons grâce au bon Dieu, au miséricordieux, le tout puissant, le Dieu des terres et des cieux.

Lui qui a fait de nous des êtres humains dotés d'intelligence, qui aiment, oeuvrent pour le sport et l'éducation et qui mourront dans cette noble tâche.

Lui qui seul son travail n'a point de critiques ni d'erreurs

Lui qui sans son Aide, tout travail est voué à l'échec et l'on ne saurait ni le commencer, ni le terminer.

Saluons son prophète Mohamed (PSL) et tous ses compagnons et serviteurs en islam.

Pour finir « alhamdoulilahi » pour avoir terminé une tâche si lourde grâce à l'aide du BON DIEU.

DEDICACES

Ma mère : Marième SIDY LÖ : *Vous avez été une mère exemplaire, compréhensive qui a beaucoup œuvré pour une bonne éducation et une bonne réussite des enfants particulièrement moi. Vous vous êtes sacrifiées sur plusieurs fronts pour ma personne pour que je sois aujourd'hui ce que je suis. Je ne trouve pas les mots à vous dédier mais ce travail est le fruit de tous ces sacrifices que vous avez menés durant mon cursus scolaire. Que le bon Dieu vous donne une longue vie devant nous pour nous bercer.*

Mon père : Pape Gane MBENGUE : *Vous avez été un père généreux, affectueux envers vos enfants. Durant cette lourde tâche, vous n'avez ménagé aucun effort et vous avez été compréhensif et me venez en aide dans des situations difficiles. Que Dieu vous laisse encore le plus de longtemps possible devant nous.*

Ma tante : Aïssatou SALLA : *Vous avez toujours représenté notre mère quand elle est loin de nous, vous êtes adorable et gentille. Longue vie à vous.*

A la mémoire : de mes grands mères : Alassane NIANG et Oumou LO : *Vous nous avez longtemps bercé et vous manquez de notre affection. Que le bon Dieu vous accueille dans son paradis. Amen.*

A la mémoire : Mansour LO : *Notre oncle de référence. Que le bon Dieu vous accueille dans son paradis . Amen.*

A la mémoire : Mme NDIAYE, Aminata DIACK : *Notre professeur de psychologie qui été tirée de manière prématurée de notre affection. Nous prions toujours par vous. Que le Bon Dieu vous accueille dans son Paradis. Amen.*

Mes frères : Bassirou, Papis, Cheikh, Mbaye GUEYE, Massamba DIOP, Modou, Lamine, Elhadji Malick.

Mes sœurs : Astou, Fatou Aminata, Rokhaya, Sona, Khadidiatou LO, Ndeye Marième

Mes coussins et cousines : veuillez recevoir toutes mes reconnaissances.

Mme SECK, Ndéye Fatou MBENGUE, tu es plus qu'une sœur, longue vie à toi et ton mari.

Mes amis : Tapha BODIAN, Ibrahima DIOP, Cheikh THIAM (Pipotin), Pape Moussa NDIAYE, Papis BODIAN mon conseiller principal et toute la famille BODIAN, Emmanuel LOPY, Lamine DIOUF (Zampa), Ousmane BODIAN, Ibnou et Djidy DIAKHATE mes tuteurs à l'INSEPS.

Tous mes oncles et tantes maternels et paternels et leurs familles

- *Tous les collèges de ma mère à l'Hopital Abass NDAO particulièrement Khady DIOP , Coura SOW, Mme DIOP Aminata NIANG, Amy DIALLO et Mame Coumba.*
- **Tonton Assane DIOP** leur responsable syndical
- **Mr pape BOYE**, *le mari de ma maman, longue vie à toi.*
- **Adja Kala MBAYE**
- **Mes voisins :** *Moustapha CISS qui est un grand frère exemplaire et un bon conseiller.*
- **Moustapha MBENGUE**, *gentil petit frère, bonne continuation dans tes études.*
- **A Ndiaga NDIAYE, Ousseynou LO, Joseph DIENE F, Honore Manga, Moussa DIATTA, Modou MBAYE, Jonas DIETHIOU, Jean Michel DIENE, Daouda SECK, Pape Martin avec qui je partage un couloir du pavillon F, Algassimou DIALLO au pavillon B, Mamadou NDIAYE, Pape Serigne DIENE, Amadou I. O. BA.**

Mes amies : **Mame Yacine DIOP, Sokhna CISSE, Seynabou E.L NDONG, Sawdiatou TABANE, Aïda NIANG, Seynabou PAYE (ma fille), Adama DJITTE, Woly DIOUF, Adja CISS ,Amina DRAME et les autres que j'ai oublié de citer, vous avez été très gentilles envers moi, merci.**

- *Tous les joueurs et encadreurs du DIAL DIOP section Handball, mes amis de tous les jours*
- *Tous les joueurs et encadreurs du DUC Handball, vous êtes adorables*
- *Les membres du trio-gagnant : Wally GOUDIABY et Mame Mbissine GUEYE DIAGNE*
- *Tous les étudiants de l'INSEPS,*
- *Tous les élèves et étudiants qu'ont participé aux cours de natation : « Programme Dauphin » 2003 à terrou-bi et aussi les maîtres Nageurs.*
- *Tous les étudiants de Maîtrise 2002 – 2003.*

REMERCIEMENTS

A terme de cette lourde tâche, c'est l'occasion pour moi de remercier particulièrement :

- **Monsieur Djibril SECK** : *mon directeur de mémoire, malgré votre manque de temps, vous avez pu guider ce travail avec rigueur, engagement et sans complexe. Ce travail est le vôtre. Pour votre simplicité, votre sens de relation humaine, je vous en remercie profondément de tout mon cœur.*
- **Tous les professeurs de l'UNSEPS** : *Par votre sens de responsabilité, vous avez introduit des connaissances à la hauteur dans nos mémoires si courtes, soyez remerciés à travers ce travail.*
- **Mamadou Youga DIENG** : *mon entraîneur, mon professeur ce que je suis aujourd'hui est le fruit de votre engagement dans ma conduite. Vous êtes une référence pour moi. Je vous remercie ainsi que votre famille.*
- *Toute ma famille pour leur soutien.*
- **Nabou LO , Khady LO ,Cheikh LO** *pour leur soutien*
- **Ndiawar GAYE** , *mon oncle qui n'a cessé de prier pour moi que Dieu vous longue vie*
- **Mbargou FAYE** *à l'Infirmierie de l'INSEPS*
- *Tous les étudiants qui ont participé aux tests.*
- *L'administration et le personnel technique de l'INSEPS*
- **Anastasia et Grégoire** *à la pour la documentation*
- **Binta GOMIS** *pour la mise en page de ce document*
- *Tous ceux qui de près ou de loin ont participé à la mise sur pied de ce document.*

SOMMAIRE

INTRODUCTION	1
<i>Première Partie : Revue Théorique</i>	3
I. RAPPEL DES QUALITES BIOMETRIQUES	3
<i>1.a. Le Poids</i>	3
<i>1.b. Le Poids idéal.....</i>	3
<i>2. a. La taille debout</i>	3
<i>2.b. la taille assise</i>	4
II. LA COMPOSITION CORPORELLE	4
<i>II.1. Le tissu adipeux</i>	5
II.1.a. Importance du tissu adipeux	5
II.1.b. Désavantage du tissu adipeux	6
<i>II.2. Le tissu Osseux</i>	7
II.2.a. Rôle du tissu osseux	7
<i>II.3. Le tissu musculaire</i>	7
II.3.a. Rôle du tissu musculaire	9
<i>II.4. Concept d'homme et de femme de référence</i>	10
II.4.a. L'homme de référence	10
II.4.b. La femme de référence	11
III. RAPPELS DE QUELQUES QUALITES PHYSIQUES	12
<i>III.1. Endurance cardio – vasculaire.....</i>	12
<i>III.2. Endurance musculaire</i>	12
<i>III.3. La puissance musculaire.....</i>	13
<i>III.4. La force</i>	14
<i>III.5. La vitesse</i>	14

<i>III.6. La souplesse</i>	15
<i>III.7. La coordination</i>	16
DEUXIEME PARTIE : Méthodologie	17
I. POPULATION	17
II. MATERIEL ET METHODES	18
<i>II.1. Matériel</i>	18
<i>II.2. Méthodes</i>	18
III. LES TESTS	20
<i>III.1. Mesures Anthropométriques</i>	20
<i>III.1.a. Le poids</i>	20
<i>III.1.b. La taille debout</i>	20
<i>III.1.c. La taille assise</i>	21
<i>III.1.d. Mesure des circonférences osseuses</i>	22
<i>III.1.e. Mesure des circonférences musculaires</i>	23
<i>III.2. Mesures adipeuses</i>	24
<i>III.2.a. Biceps</i>	25
<i>III.2.b. Triceps</i>	25
<i>III.2.c. Région infra scapulaire</i>	25
<i>III.2.d. Région sus iliaque</i>	25
TROISIEME PARTIE : Présentation Des Résultats	27
QUATRIEME PARTIE : Interprétations Et Discussions Des Résultats	37
CONCLUSION	46
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	48
ANNEXES	

Introduction

INTRODUCTION

Dans notre pays, l'Institut National Supérieur de l'Éducation Populaire et du Sport (INSEPS) forme des cadres supérieurs pour l'enseignement de l'éducation physique et sportive dans les établissements scolaires et universitaires et pour l'encadrement du mouvement sportif. Cette formation s'effectue sur une durée de six ans repartis en deux niveaux : universitaire et professionnel. L'accès à la formation se fait par l'intermédiaire d'un concours après l'obtention du baccalauréat.

- Le premier niveau comprend :

- un cycle de deux années de formation universitaire générale, sanctionné par un Diplôme d'étude Universitaire Générale en Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (DEUG – STAPS)
- un deuxième cycle de deux années de formation universitaire spécialisée, sanctionné par un certificat de licence, un certificat de spécialisation et un certificat de maîtrise en sciences et techniques des activités physiques et sportives.

- Le deuxième niveau comprend deux années de formation professionnelle sanctionnées par un certificat d'aptitude au professorat d'éducation physique et sportive.

Durant la formation universitaire générale et spécialisée, nous avons semblé observer une baisse des heures d'étude consacrées aussi bien à la pratique qu'à la théorie.

Ainsi nous intéressant aux deux premiers cycles, nous remarquons qu'en DEUG I et II le volume horaire est de 540 heures de pratique et 320 heures de théorie chaque année et en licence là où nous avons arrêté notre étude, nous avons pour la pratique 300 heures et pour la théorie 260 heures dans l'année.

Cette diminution des heures d'étude surtout au niveau de la pratique nous a motivé à nous poser des questions à savoir :

La diminution des heures de pratique à l'INSEPS durant la formation des cadres supérieurs du sport influencerait-elle les qualités bio métriques et la composition corporelle des étudiants de l'institut ?

Puisque la composition corporelle qui est un facteur de performance constitue un élément important dans le vécu du sportif, une diminution de l'activité physique pourrait-elle transformer des éléments constitutifs de cette dernière surtout la masse musculaire ?.

Aussi une modification de certaines manifestations comme l'augmentation du tissu adipeux influencerait-elle la performance ?

. Nous avons essayé de faire une étude comparative entre les trois premières promotions à travers des expériences au laboratoire sur la mesure de l'évolution de la composition corporelle et des mesures anthropométriques.

Dans ce travail qui a pour objectif : l'étude comparative des qualités bio métriques et de la composition corporelle des étudiants de l'INSEPS (1^{ère}, 2^e et 3^e A), nous avons utilisé la démarche suivante :

- En première partie nous avons effectué la revue de littérature comprenant le rappel des qualités bio métriques, de la composition corporelle et de quelques qualités physiques.
- La deuxième partie présente la méthodologie avec les caractéristiques de la population et les tests administrés à cette population
- La troisième partie concerne la présentation des résultats
- La quatrième partie présente les interprétations et les discussions des résultats.
- Et enfin nous terminons par la conclusion et les perspectives.

1ère Partie : Revue Théorique

I. RAPPEL DES QUALITES BIOMETRIQUES

I. 1 – a – le Poids

Le poids la constante anthropométrique mesurée à l'aide d'un pèse-personne. Il est la masse qui s'oppose à la force de l'adversaire. Plus le poids est important, plus la projection est difficile. (Ndiaye 2001 – 2002).

Selon Cazorla (1991), le poids est un des tous premiers indicateurs de l'état de forme ou de méforme du sportif. Accompagné de la mesure des plis cutanés, il entre dans le « suivi de l'entraînement et permet de rendre compte de la balance apport – dépense d'énergie liée à la diététique et à l'entraînement ».

I. 1 – b – Le Poids idéal

Le poids corporel idéal est la masse qui comprend la quantité minimale de graisse et dépend pour une grande part des dimensions du squelette car il existe une relation entre la masse des os et celle des tissus musculaires et autres qui l'entourent.

Mais il peut être modifié par l'effet d'une augmentation de volume des muscles grâce à l'utilisation des haltères.

I. 2 – a La taille debout

La stature est la constante anthropométrique qui se mesure à l'aide d'une toise graduée (en bois ou métallique). C'est la distance comprise entre le vertex (sommet du crâne) et la plante du pied pour un sujet debout.

I. 2 – *b la taille assise*

Encore appelée hauteur du buste, la taille assise est la distance comprise entre le sommet du crâne et le plan des fesses pour un sujet assis sur un tabouret endossé à un mur ou assis sur la plante de la toise graduée.

La taille est influencée par plusieurs facteurs à savoir :

- Le facteur héréditaire
- Les conditions mésologiques c'est à dire le milieu, le monde de vie l'alimentation.
- Le facteur séculaire qui est fonction du changement de génération.
- L'âge avec une diminution observée chez les vieillards due à l'involution sénile des disques intervertébraux et de l'accentuation des courbures vertébrales
- Facteurs pathologiques avec

Des déformations de la colonne vertébrale comme la scoliose (déviation latérale de la colonne vertébrale) et la cyphose (déviation de la colonne vertébrale en convexité postérieure).

Déformations des membres inférieurs à savoir le genu valgum (déformation y renversé) et le genu varum (déformation en X) (cours de Biométrie licences)

II. LA COMPOSITION CORPORELLE

Le corps humain est composé de tissus mous et d'os. Les tissus mous comprennent d'une part la masse adipeuse (en pourcentage ou en kilogramme), d'autre part la masse maigre (kg). Cependant la masse non grasse du corps entier est la somme de la masse maigre (masse musculaire et masse viscérale) et de la masse osseuse qui est évaluée à l'aide du continu minéral du corps entier
D. COURTEIX, E LESPEAILLES, (1998)

I. 1 Le tissu adipeux

la masse de graisse est répartie sur tout l'organisme. Ainsi il y a du tissu graisseux au niveau des cellules mais aussi au niveau de la peau qui présente une grande importance.

C'est pourquoi Swiren et coll (1970) révèlent qu'environ 70% de la masse de graisse se situe sous la peau.

Ces dépôts graisseux au niveau de la peau sont formés par les lipides de réserves qui servent aussi de protection des chocs de certains organes vitaux thoraciques et abdominaux selon Katch et coll (1985).

II. 1 – a Importance du tissu graisseux

Les graisses contenues dans l'organisme ont une grande importance dans la mesure où elles assurent plusieurs fonctions à savoir

- la fonction de sources d'énergie :

les lipides ont une capacité d'emmagasiner le maximum d'énergie ainsi un kilogramme de graisse renferme deux fois plus d'énergie qu'un poids égal de graisse du fait de la grande quantité d'hydrogène contenu dans la molécule d'acide gras.

Au cours d'un effort prolongé de plus d'une heure, une augmentation d'utilisation des graisses pour fournir 90% des besoins énergétiques est remarquée.

- La fonction d'isolation

Elle est assurée par les graisses sous cutanées qui servent d'isolant pour la protection thermique de l'organisme contre le froid.

Cette propriété se fait remarquer de plus chez les nageurs de marathon et les plongeurs qui travaillent de longues heures dans l'eau froide.

- *Fonction de protection*

Une partie de la graisse est utilisée comme protecteur contre les traumatismes extérieurs pour les organes vitaux que sont le cœur, les reins, le foie, la rate, le cerveau, la moelle épinière.

En plus de ces fonctions, les graisses alimentaires sont sources de quatre vitamines (A, D, E, K) qui sont solubles dans les graisses et qui parviennent à la cellule.

II. 1 – b Désavantage du tissu adipeux

Une augmentation excessive de la masse de graisse ainsi qu'une diminution importante de celle-ci présentent des conséquences sur le bon fonctionnement de l'organisme.

L'augmentation de graisse due à une accumulation des lipides réserve sous la peau conduit à l'obésité qui selon Katch (1985) est un facteur de risque dans certains problèmes médicaux pour le traitement desquels la réduction de ces réserves est souhaitable.

Cette obésité est causée par une suralimentation mais aussi et surtout par une sédentarité.

Mais aussi une diminution importante du taux de graisse due à un programme sévère d'entraînement peut conduire à un dérèglement du fonctionnement de l'organisme.

Aussi chez les femmes, le faible pourcentage peut causer une aménorrhée (absence de cycle menstruel) ou de dérèglement de cycle menstruel (retardement) selon Rose Frish (université de Haward).

II. 2 – *Le tissu Osseux*

C'est un tissu de structure lamellaire. On distingue deux types de tissu osseux.

- Le tissu osseux compact constituant la corticale des os longs
- Le tissu osseux spongieux constituant la partie centrale des os plats, des os courts et de l'épiphyse des os longs.

II. 2 – a *Rôle du tissu osseux*

Le tissu osseux assure plusieurs fonctions à savoir :

- *Fonction de soutien* : Le squelette est le support rigide de l'organisme, sur lequel se fixent les muscles avec comme finalité le maintien de l'attitude et le mouvement.
- *Fonction de protection* : le système nerveux central est protégé par la boîte crânienne et les vertèbres.
- *Fonction de régulation* : Le tissu osseux assure la régulation de la teneur en calcium (100 mg/l) et en phosphore (95 mg/l) dans le sang.
- *Fonction hématopoïétique* : C'est à dire la production de cellules sanguines par les cellules de la moelle osseuse.

II. 3 – *Le tissu musculaire*

Les muscles sont des organes charnus, excitables, contractiles et élastiques. On distingue les muscles striés squelettiques, les muscles lisses et le muscle cardiaque.

Les muscles striés sont au nombre de 600 dans le corps humain. Chaque muscle est formé d'un corps et se termine par deux extrémités constituées par un ensemble de tendons par lesquels le muscle va s'attacher aux os.

La fibre musculaire ou cellule musculaire constitue l'unité structurale du muscle.

Chaque fibre musculaire est constituée de myofibrilles (éléments contractiles du muscle) qui se présentent comme une succession de disques sombres composées de filaments fins d'actine et de filaments épais de myosine Fox et Mathews (1984)

Quand il y a contraction musculaire, les filaments d'actine glissent sur les filaments de myosine réalisant un raccourcissement de la fibre donc du muscle.

Selon les propriétés métaboliques et fonctionnelles, on distingue différentes sortes de fibre motrices :

- Les fibres de type I aptes à travailler en condition aérobie. Ce sont des fibres rouges, lentes avec un diamètre moyen. Elles sont plus riches en sarcoplasmes et moins riches en myofibrilles.

Elles ont un métabolisme essentiellement oxydatif donc riches en glycogène et en triglycérides et contiennent de très nombreuses mitochondries. Ce sont des fibres peu fatigables et sont particulièrement développées chez les sujets pratiquant des exercices de longue durée

- Les fibres de type II aptes à travailler à condition anaérobie. Ce sont des fibres blanches, rapides avec un potentiel glycolitique élevé.

Elles sont dépourvues de triglycérides mais riches en glycogène par rapport aux fibres de type I

Les mitochondries sont peu abondantes de même que les capillaires sanguins peu développés mais le contenu en ATP-ase (enzyme qui dégrade l'adénosine triphosphaté) et en phosphorylase est élevé.

Les fibres de type II sont particulièrement adaptées aux exercices brefs et intenses.

Au sein de ces fibres on distingue deux sous types que sont :

- les fibres II A spécialisées dans le travail anaérobie. Elles contiennent de nombreuses mitochondries et de la myoglobine et sont moins fatigables que les fibres II B

- Les fibres II B quant à elles ont une activité oxydative très faible ,une activité glycolique largement prédominante mais de durée réduite. Elles permettent par exemple de répondre efficacement aux conditions de travail anaérobie lactique.

II. 3 – a Rôle du tissu musculaire

Le rôle principal du tissu musculaire strié dans la motricité réside dans sa contractilité en rapport avec son aptitude fonctionnelle à transformer l'énergie chimique (adénosine triphosphaté) en énergie mécanique dirigée.

Quatre fonctions importantes sont assurées par le muscle strié squelettique à savoir :

- La production du mouvement : les différents mouvements produits par les muscles sont :

- Agoniste : lorsque l'action d'un muscle s'exerce dans le sens du mouvement.
- Antagoniste : lorsqu'on action s'exerce dans le sens contraire
- Extenseur : Lorsque son action ouvre une articulation
- Fléchisseur : lorsqu'elle referme une articulation
- Adducteur : lorsqu'un muscle ramène un membre vers l'axe du corps
- Abducteur : lorsqu'un muscle éloigne un membre de l'axe du corps.
 - Le maintien de la posture
 - La stabilisation des articulations
 - Le dégagement de la chaleur qui maintient notre organisme à une température physiologique constante

II. -4 Concept d'homme et de femme de référence :

L'étude de la composition corporelle nous a poussé à introduire cette notion d'homme et de femme de référence proposée par le Dr Behnke (1981) qui convient bien à l'évaluation et à la comparaison des deux sexes qui présentent des différences notables.

II. - 4.1. L'homme de référence :

Age :	20 – 24 ans		
Taille :	174 cm		
Masse :	70 kg		
Contenu adipeux	10,5 Kg	⇒	15%
Lipides de réserve :	8,4 kg	⇒	12%
Lipides constitutifs :	2,1 kg	⇒	3%
Masse musculaire :	31,4kg	⇒	44,8%
Masse osseuse :	10,4 kg	⇒	14,9%
Autres tissus :	17,7 kg	⇒	25,3%
Masse maigre :	61,8 kg.		

II. 4- B La femme de référence :

Age :	20 – 24 ans
Taille :	164 cm
Massé :	57 kg
Contenu adipeux	15,4 Kg \Rightarrow 27%
Lipides de réservé :	8,6 kg \Rightarrow 15%
Lipides constitutifs :	6,8 kg \Rightarrow 12%
Masse musculaire :	20,5kg \Rightarrow 36%
Masse osseuse :	6,8 kg \Rightarrow 12%
Autres tissus :	14,2 kg \Rightarrow 25%
Masse maigre :	48,6 kg.

Par rapport à la femme de référence, l'homme de référence est plus grand (10 cm), plus lourd (13 kg), son squelette est plus pesant (3,6 kg), sa masse musculaire plus importante (10kg) et sa masse adipeuse plus faible (4,8kg). Les différences sont plus marquées quand elles sont exprimées en pourcentage et elles se manifestent au niveau du tissu adipeux 27% pour la femme et 15% pour l'homme de référence.

II. -Rappels de quelques qualités physiques :

Cette partie n'entre pas directement dans nos études. Mais parlant de sportif, il est important de noter des qualités physiques qui sont des facteurs de performance.

Ainsi nous essayons de donner des définitions de quelques qualités physiques :

II. 1 – *Endurance cardio- vasculaire :*

Elle est définie comme la capacité de soutenir un effort physique le plus longtemps possible dans une parfaite aisance cardiaque et respiratoire.

Selon Dekkar N et coll (1990) l'endurance peut être liée à d'autres qualités physiques pour déterminer de nouvelles composantes telles que

- L'endurance vitesse qui se définit par le temps de réalisation d'un exercice à vitesse maximale.
- L'endurance force qui est déterminée par le nombre de répétitions d'un exercice à un certain pourcentage de force maximale.

Elle est fortement corrélée par la consommation d'O₂ qui est un excellent indicateur de l'endurance cardio - vasculaire.

III. 2 – *L'endurance musculaire :*

Selon Cazorla (1991) l'endurance musculaire peut être définie de manière générale comme la capacité de maintenir le plus longtemps possible ou de répéter le plus grand nombre de fois possible un travail musculaire de haute intensité.

L'endurance musculaire intervient dans toutes les actions de jeu où la force maximale ou bien un pourcentage important de cette force doit être maintenue

3-La puissance musculaire :

La puissance en mécanique est définie comme le rapport du travail

(T) sur le temps (t) mis

$$P \text{ (watts) } = \frac{T \text{ (Joules)}}{t \text{ (secondes)}}$$

alors T (Joules) = F (Newtons) Force x d (mètre) distance

$$P = \frac{F \cdot d}{t}$$

$$\text{La vitesse } V = \frac{d \text{ (m)}}{t \text{ (s)}}$$

donc la puissance est le produit de la force à la vitesse

$$\boxed{P \text{ (watts) } = F \text{ (Newtons) } \times V \text{ (m/s)}} \quad \text{selon Cazorla (1991)}$$

La puissance musculaire est la qualité qui permet à l'athlète de produire un effort musculaire à la fois avec force et avec la plus grande vitesse de contraction possible. On l'appelle aussi force explosive.

En fait la puissance musculaire dépend essentiellement de la force et de la vitesse de contraction.

III. 4 – *La force*

la force est la capacité de l'homme à surmonter les résistances extérieures par un travail musculaire propre (tension musculaire). Elle est caractérisée du point de vue physiologique par la tension développée par les muscles suite à un excitation .

D'après Dekkar N et coll (1990) le force musculaire est déterminée par la tension qu'un muscle ou un groupe musculaire peut opposer à une résistance en un seul effort ou pour mobiliser ou immobiliser une articulation.

La force peut entraîner un déplacement on parle de force dynamique ou contraction musculaire an isométrique.

Elle peut se faire sans déplacement, on parle de force statique ou contraction musculaire isométrique.

Il y a trois formes de force

- La force maximale
- La force explosive
- L'endurance force.

III. 5 - *La vitesse :*

la vitesse est la capacité d'effectuer des actions dans la plus bref temps. Elle dépend de la nature du muscle, de la qualité des fibres musculaires, de la valeur de l'influx nerveux, du bon relâchement musculaire et de la maîtrise de la technique.

Selon Herbert (1974), la vitesse est une faculté permettant de se déplacer rapidement, aussi bien que d'accomplir des gestes de détente rapide, des départs quasi instantanés à un signal donné

On distingue deux variantes de la vitesse.

- La vitesse cyclique qui augmente avec le temps jusqu'à un certain point
- La vitesse de réaction qui est aussi un réflexe.

III. -6 – *La souplesse :*

La souplesse ou flexibilité est définie comme l'aptitude à réaliser un mouvement avec une grande amplitude (Dekkar et coll (1990).

La souplesse est également définie comme l'amplitude de mobilité d'une ou de plusieurs articulations permettant une plus grande aisance, efficacité, harmonie de certains gestes et / ou de gestes spécifiques.

Nous avons ainsi deux formes de souplesse :

- La souplesse articulaire passive qui est l'amplitude du mouvement obtenue grâce à l'action des forces extérieures mises en œuvre.
- La souplesse articulaire active qui consiste en l'amplitude maximale et s'obtient par une action musculaire.

III. -7 – *La coordination*

La coordination est la capacité qu'à l'homme d'effectuer une tâche motrice la façon la plus économique possible.

Selon Cazorla et coll (1991) la coordination rend compte de la maîtrise des qualités gestuelles qui sont définies comme le nombre de mouvements susceptibles d'être répétés et qui sont fonction d'une tâche à réaliser.

La coordination concerne la maîtrise économique et sûre des actions motrices dans des situations prévisibles et imprévisibles.

Cette qualité exige donc une certaine synergie entre le corps et l'esprit. Elle est une aptitude très importante dans la pratique sportive donc il faudrait la développer dès le bas âge.

2ème Partie : Méthodologie

METHODOLOGIE

I. POPULATION

Notre population d'étude est constituée d'étudiants de l'INSEPS du premier cycle (première et deuxième année) et de second cycle (troisième année).

Notre échantillon se compose des deux sexes et est présenté sur le tableau ci – dessus

TABLEAU DE LA POPULATION D'ETUDE

	DEUG I		DEUG II		LICENCES	
AGES	G	F	G	F	G	F
	21 – 26 ans	23 – 26 ans	23 – 26 ans	22 – 25 ans	24 –27 ans	24 – 27 ans
Nombres	29	5	18	3	14	4
Total I	34		21		18	
Total II	73					

G : Garçons

F : Filles

Total I : Total par promotion

Total II : Total de la population d'étude

II. MATERIEL ET METHODES

II.1. Matériel :

Nous avons utilisé le matériel suivant

- Une balance (pèse – personne) pour la mesure du poids de marque SECA
- Une toise métallique pour mesurer les tailles debout et assise
- Un ruban métrique souple pour mesurer les circonférences osseuses et musculaires.
- Un adipomètre pour la prise des plis cutanés. De marque BULL JOHN.

II.2. Méthodes

Les tests ont été effectués par promotion et ont commencé par la première année, suivi de la seconde année et enfin de la troisième.

Ces tests se faisaient a partir de 11h et ils ont été réalisés dans le laboratoire de l'INSEPS.

Nous avons utilisé la méthode indirecte de batterie de test puisqu'elle est une méthode accessible et moins coûteuse avec un matériel facile à manipuler et fiable, les méthodes prises en compte sont :

- la prise des plis cutanés
- Les mesures anthropométriques ou somatiques.

Pour arriver aux méthodes utilisées, il est difficile d'identifier la méthode la plus exacte, du moins tant que le pourcentage de graisse n'ait été mesurée par des méthodes directes ou encore tant qu'une méthode indirecte basée sur des mesures anthropométriques n'ait été validée par une méthode directe (léger 1980).

La méthode directe n'est applicable que sur des cadavres.

Toujours selon Léger (1980), la mesure des plis cutanés présente des limites dans la mesure où ils identifient d'abord et avant tout la graisse sous cutanée alors que le pourcentage de graisse concerne toute la graisse corporelle car cette distinction est très importante et le rapport est encore mal connu entre ces deux types de graisse.

- Le moyen de contrôle du poids présente des limites avec la taille quand on estime l'indice de masse corporelle qui donne une appréciation grossière car ne tenant pas compte de la corpulence du sujet ni des différents compartiments composant le corps avec leur pourcentage précis. Ainsi un sportif très musclé peut avoir un I.M.C élevé et peut être classé comme obèse avec cette formule.

I.M.C : Indice de Masse Corporelle

III. LES TESTS

Les tests que nous avons soumis à notre population se composent de deux parties :

- Les tests de mesure anthropométrique pour connaître le profil morphologique de l'individu
- La prise des plis cutanés pour estimer le degré d'adiposité de l'individu.

III.1- Les mesures anthropométriques

III.1-a- Le poids

Il est mesuré à l'aide d'une balance (pèse -personne). Le sujet se place debout sur la balance et la lecture se fait directement sur le cadran à l'aide d'une aiguille. Il est exprimé en kilogramme. Cette mesure du poids en rapport avec la taille permet de calculer le poids idéal par la formule de Lorentz :

$$\text{Poids idéal} = 50 + (T - 150) \cdot 0,75$$

T : taille debout en cm.

Ce poids idéal permet de savoir si l'athlète est lourd ou léger.

III.1-b – La taille debout

La stature est mesurée à l'aide de la toise (en bois ou métallique). Le sujet est debout en position anatomique de référence au niveau de la toise. La lecture se fait directement au dessus du crâne.

La mesure de la taille présente un intérêt direct en sélection sportive.

Ainsi une échelle de taille normale est mise sur place. Elle s'étend de 135 à 190 cm ; au delà de ces limites on a des tailles anormales.

Le tableau ci-dessous présente l'échelle des tailles

	Hommes	Femmes
Exceptionnellement petite	Moins de 155 cm	Moins de 147,5 cm
Très petite	155 à 161 cm	147,5 à 152,5 cm
Petite	161,5 à 167,5 cm	153 à 158 cm
Moyenne	168 à 174 cm	158 à 163,5 cm
Grande	174 à 181 cm	169,5 à 174,5 cm
Très grande	181 à 187 cm	169,5 à 174,5 cm
Exceptionnellement grande	Plus de 187 cm	Plus de 174,5 cm

III.1.c – La taille assise

La hauteur du buste est mesurée aussi par la toise (en bois ou métallique) graduée en centimètre (cm). Le sujet est assis, la plante des fesses collée à la plante de toise. La lecture se fait directement au-dessus du crâne.

Cette variable porte une grande importance parce qu'elle nous permet de calculer l'indice skélique de Manouvrier par la formule suivante :

ISM = Erreur !

I.S.M : Indice skélique de Manouvrier

Cet indice permet de classer le sujet en :

- Brachyskèles : membres inférieurs courts par rapport à la taille assise
- Mesotiskèles : membres inférieurs moyens par rapport à la taille assise
- Macroskèles : membres inférieurs longs par rapport à la taille assise

Ce tableau ci-dessous permet de référence des valeurs de ISM.

	Hommes	Femmes
Brachyskèles	Moins de 83,79 cm	Moins de 80,78 cm
Mesotiskèles	87,93 à 92,06 cm	85,26 à 89,73 cm
Macroskèles	Plus de 96,21cm	Plus de 94,22 cm

III.1-d. Mesure des circonférences osseuses

Les circonférences osseuses que nous avons mesurées sont les circonférences du poignet, du coude , du genou et de la cheville.

III.1-d-1 Périmètre osseux du poignet

La mesure est faite par un ruban métrique enroulé au niveau des épiphyses radial et cubital. La valeur du périmètre, exprimée en centimètre , est lue directement sur le ruban.

III.1-d-2 Périmètre osseux du coude

Il est mesuré toujours par le ruban métrique. Ce dernier est enroulé au niveau de l'articulation radio-humérale. La lecture sur le ruban donne la valeur du périmètre du coude exprimée en centimètre.

III.1-d-3 Périmètre osseux du genou

La mesure est toujours faite par le ruban métrique simple. Il est enroulé autour du genou et passe par le milieu de la rotule et derrière au niveau du creux poplité. La lecture sur le ruban donne la valeur du périmètre osseux du genou exprimé en cm.

III.1-d-4 Périmètre osseux de la cheville

Il est toujours mesuré à l'aide du même appareil enroulé autour de la cheville et qui passe au dessus de deux malléoles. La lecture sur le ruban donne la mesure exprimée en cm.

Ces mesures de circonférences osseuses ont une grande importance car elles permettent de calculer l'indice osseux pour voir si les sujets ont un indice osseux faible , moyen ou fort, le calcul se fait par la formule suivante :

I.O = Erreur !

Ossature faible < 43,5 cm

Ossature moyenne $43,5 < I.O < 46\text{cm}$

Ossature grande > à 46cm

I.O : Indice osseux

PP : Périmètre poignet

PG : Périmètre genou

PCH : Périmètre cheville

III.1-e Mesures des circonférences musculaires

Les circonférences musculaires mesurées durant notre expérimentation sont celles de l'avant bras, du bras, de la cuisse et du mollet.

III. 1-e-1 Périmètre musculaire de l'avant-bras

la mesure est faite à l'aide du ruban métrique souple. Ainsi on l'enroule sur la partie la plus développée de l'avant-bras. La lecture sur le ruban montre la valeur du périmètre exprimée en cm.

III.1-e-2 Périmètre musculaire du bras

Il est mesuré également par le ruban métrique souple qu'on enroule autour du bras entourant le biceps et le triceps sur la partie la plus charnue .La valeur en centimètre se lit sur le ruban.

III.1-e-3 Périmètre musculaire de la cuisse :

Il se mesure toujours à l'aide du ruban métrique souple qu'on enroule sur la cuisse et qui entoure le quadriceps et les ischio-jambiers dans la partie la plus volumineuse . la lecture faite sur ce dernier montre la valeur en centimètre du périmètre.

III.1-e-4 Périmètre musculaire du mollet

La mesure est aussi faite par le même appareil enroulé sur le mollet dans sa partie la plus développée. La valeur du périmètre exprimée en cm, est donnée par la lecture sur le ruban.

Ces mesures de circonférences musculaires permettent un renseignement sur le complexe ostéo- musculo -adipeux sous cutané.

III-2- Les plis cutanés ou mesures adipeuses

Le but des plis cutanés est de mesurer le taux graisseux sous cutané. Puisque dans l'organisme, le grand pourcentage de graisse est localisé au niveau de la peau, plus de 70% selon Zwiren et Coll (1973).

Les mesures faites à l'aide de l'adipomètre sont appliquées au niveau du triceps, du biceps, de la région infra-scapulaire, de la région supra-iliaque

III-2- a- Biceps

En soulevant un plis sur la ligne mi-acromiale –radiale de la surface antérieure du bras entre le pouce et l'index , nous plaçons les mâchoires de l'adipomètre à un centimètre de ces doigts afin d'éviter l'influence de leur pression. La valeur est donnée par la lecture sur l'appareil. Le bras est à maintenir à un angle de 90° et les prises sont faites trois fois.

III –2-b- Triceps

Le bras maintenu à 90°, sur sa surface postérieure et au niveau de la ligne mi-acromiale, nous soulevons un plis entre le pouce et l'index. Les mâchoires de l'adipomètre sont placées à un centimètre et la lecture sur le cadran donne la valeur du taux de graisse. On répète trois fois cette prise.

III-2-c – Région sous scapulaire

Le bras plié sur l'omoplate, à un angle de 45° environ par rapport à l'horizontal, nous soulevons un plis entre le pouce et l'index et nous plaçons les mâchoires de l'adipomètre toujours à un centimètre des doigts. La lecture au niveau du cadran exprime la valeur du taux de graisse. L'expérience est faite aussi trois (3) fois à ce niveau.

III-2-d- Région supra-iliaque

Le plis se soulève entre le pouce et l'index au dessus de la crête iliaque. Les mâchoires de l'adipomètre se dirigent antérieurement vers le bas et toujours à un centimètre des doigts pour éviter la pression de ces derniers. La valeur du taux de graisse est donnée par la lecture sur le cadran de l'appareil.

Ce test permet d'estimer le degré d'adiposité du sujet mais aussi en grande importance elle nous permet d'estimer le pourcentage de graisse à partir de la somme des quatre plis par la formule suivante selon (Mac Dougall et Coll 1988) et Womersley D et Durmin J.V (1977)

$$\% \text{ masse grasse} = a \cdot \log \sum 4 \text{ plis} - b$$

a et **b** sont des valeurs données en fonction de l'âge.

Pour la tranche d'âge de notre étude :

		20-29 ans
G	a	27,775
F	b	27,203

Ce pourcentage de masse grasse nous permettra aussi d'estimer la masse grasse et la masse maigre de l'individu pour voir si le sujet est maigre, moyen, obèse ou trop obèse.

3ème Partie : Présentation des Résultats

Tableau du poids, poids idéal , Indice de masse corporelle

Tableau n°1

Garçons

Variables	Poids		Poids idéal		Indice de Masse corporelle	
	M	δx	M	δx	M	δx
Valeurs statistiques						
1ere Année N=29	65,43	5,27	69,94	4,50	21,41	1,35
2 ^e Année N=18	65,79	6,14	72,13	5,48	21,22	1,63
3 ^e Année N=14	63,33	8,14	69,29	5,71	21,63	1,7
Probabilité	NS					

La différence n'est pas significative entre les trois promotions voir annexe I

Légende :

δx = Ecartype

M= Moyenne

N.S = différence non significative

Tableau du poids, poids idéal , Indice de masse corporelle

Tableau n°2

Filles

Variables	Poids		Poids idéal		Indice de Masse corporelle	
	M	δx	M	δx	M	δx
Valeurs statistiques						
1ere Année N=5	53,00	3,32	62,6	3,14	19,10	1,32
2 ^e Année N=3	54,67	2,08	61	4,13	20,20	0,59
3 ^e Année N=4	50,75	3,95	58,06	4,17	19,65	0,96
Probabilité	NS					

La différence n'est pas significative entre les trois promotions voir annexe II

Légende :

δx = Ecartype

M= Moyenne

N.S = différence non significative

Tableau de taille debout –taille assise –Indice de Manouvrier

Tableau n°3

Garçons

Variables	Taille debout		Taille assise		Indice de Manouvrier	
	M	δx	M	δx	M	δx
Valeurs statistiques						
1ere Année N=29	171,67	6,00	84,72	2,72	103,80	4,15
2° Année n°18	171	7,30	84,29	3,59	103,99	4,67
3° Année N=14	164,93	7,61	82,13	4,39	102,06	5,24
Probabilité	NS					

La différence n'est pas significative entre les trois promotions voir annexe I

Légende :

δx = Ecartype

M= Moyenne

N.S = différence non significative

Tableau de taille debout –taille assise –Indice de Manouvrier

Tableau n°4

Filles

Variables	Taille debout		Taille assise		Indice de Manouvrier	
	M	δx	M	δx	M	δx
Valeurs statistiques						
1ere Année N=5	166,80	4,55	81,20	2,93	105,62	9,82
2 ^e Année N=3	164,67	5,51	85,00	3,6	93,83	8,52
3 ^e Année N=4	160,75	5,56	80,62	2,06	99,33	5,18
Probabilité	NS					

La différence n'est pas significative entre les trois promotions voir annexe II

Légende :

δx = Ecartype

M= Moyenne

N.S = différence non significative

Tableau des périmètres osseux et de l'indice osseux

Garçons

Tableau n°5

Variables	Age		Périmètre poignet		Périmètre coude		Périmètre Genoux		Périmètre cheville		Indice osseux	
	M	δx	M	δx	M	δx	M	δx	M	δx	M	δx
1ere année N=29	24,33	1,26	16,87	0,83	26,17	1,19	35,90	1,46	26,07	1,40	44,45	1,47
2 ^e année N=18	24,32	0,84	16,37	0,83	25,11	1,04	35,42	1,50	25,89	1,46	44,84	1,90
3 ^e année N=14	24,20	1,07	15,93	0,83	24,67	1,74	33,80	1,76	24,87	1,15	43,72	1,45
Probabilité	NS											

La différence n'est pas significative les trois promotions voir annexe III

Légende :

δx = Ecartype M= Moyenne N.S : différence non significative

Tableau des périmètres osseux et de l'indice osseux

Tableau n°6

Filles

Variables	Age		Périmètre poignet		Périmètre coude		Périmètre Genoux		Périmètre cheville		Indice osseux	
	M	δx	M	δx	M	δx	M	δx	M	δx	M	δx
1ere année N=5	23,40	1,67	14,60	0,89	22,67	1,14	33,00	1,41	23,40	1,14	42,46	1,60
2° année N=3	23	1,73	14,67	0,58	22,67	0,58	34,00	1,00	22,67	0,58	43,27	0,61
3° année N=4	25,50	1,29	15,25	0,96	22,75	1,26	33	2,00	23,25	1,50	44,4	1,57
Probabilité	NS											

La différence n'est pas significative entre les trois promotions voir annexe IV.

Légende

δx = Ecartype M= Moyenne N.S : différence non significative

Tableau des Plis cutanés

Tableau n°7

Garçons

Variables	Biceps		Triceps		Infra scapulaire		Sus iliaque	
	M	δx	M	δx	M	δx	M	δx
1ereannée N=29	3,80	0,28	5,17	0,56	7,85	0,89	4,70	0,61
2° année N=18	3,86	0,38	5,62	0,88	7,64	0,73	4,,81	0,71
3° année N=14	3,67	0,49	5,14	1,15	8,01	1,45	4,93	1,00
Probabilité	NS							

La différence n'est pas significative entre les trois promotions voir annexe V

Légende :

δx = Ecartype

M= Moyenne

N.S : différence non significative

Tableau des Plis cutanés

Tableau n°8

Filles

Variables	Biceps		Triceps		Infra scapulaire		Sus iliaque	
	M	δx	M	δx	M	δx	M	δx
Valeurs statistiques								
1ereannée N=5	3,00	0,41	7,95	2,80	6,54	0,98	4,03	0,43
2° année N=3	3,50	0,64	11,81	3,61	10,62	5,45	4,21	0,89
3° année N=4	3,2,99	0,73	8,20	1,40	6,20	0,27	4,09	0,57
Probabilité	NS							

La différence n'est pas significative entre les trois promotions chez les filles voir annexe VI

Légende :

$\delta x =$ Ecartype

M= Moyenne

N.S = différence non significative

Tableau des % de masse grasse –masse grasse-masse maigre

Tableau n°9

Garçons

Variables	%Masse grasse		Masse grasse		Masse maigre	
	M	δx	M	δx	M	δx
Valeurs statistiques						
1ere Année N=29	8,30	1,12	5,87	0,96	60,43	4,84
2° Année N=18	9,30	6,84	6,84	1,06	60,53	6,53
3° Année N=14	9,55	2,32	7,09	1,89	59,18	7,00
Probabilités	NS					

La différence n'est pas significative entre les trois promotions chez les garçons voir annexe V

Légende :

δx = Ecartype

M= Moyenne

N.S : différence non significative

Tableau des % de masse grasse –masse grasse-masse maigre

Tableau n°10

Filles

Variables	%Masse grasse		Masse grasse		Masse maigre	
	M	δx	M	δx	M	δx
Valeurs statistiques						
1ere Année N=5	13,35	2,29	7,12	1,57	45,94	2,21
2° Année N=3	18,02	4,38	9,79	2,05	44,88	4,04
3° Année N=4	13,46	1,53	6,85	1,20	43,90	2,97
Probabilités	NS					

La différence n'est pas significative entre les trois promotions chez les filles voir annexe VI

Légende :

δx = Ecartype

M= Moyenne

N.S : différence non significative

4^{ème} Partie : Interprétation et Discussion des résultats

INTERPRETATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

Les tests nous ont permis de voir le profit morphologique des étudiants ainsi que leur composition corporelle.

Les différentes variables étudiées sont :

- Le poids
- La taille
- L'indice osseux
- L'indice de Manouvrier
- Les masses grasse et maigre
- L'indice de masse corporelle.

I- Le Poids

I-1- Chez les garçons

- En première année, le poids varie de 58 kg à 75 kg avec une moyenne de $65,43 \pm 5,27$.
- En deuxième année le poids des sujets se situe entre 60 kg et 84 kg dont la moyenne est de $65,79 \pm 6,14$.
- En troisième année le poids migre entre 55 kg et 81 kg avec une moyenne de $63,33 \pm 8,14$.

Mais d'après le test de student nous constatons qu'il n'y a pas une différence significative entre ces promotions sur le plan pondéral car les probabilités calculées sont supérieures à 0,05.

I – 2 – Chez les filles

- En première année les sujets ont un poids entre 49 kg et 56 kg avec une moyenne de $53,00 \pm 3,32$.
- En deuxième année le poids varie entre 53 kg et 57 kg dont la moyenne est de $54,67 \pm 2,08$.

- Enfin en troisième année la masse corporelle est entre 49 kg et 54 kg avec une moyenne de $50,75 \pm 3,95$.

Mais comme chez les garçons le test de student ne montre pas une différence significative entre ces trois promotions.

L'étude de cette variable nous a permis de connaître le poids idéal des sujets et nous constatons :

- Chez les garçons dans toutes les promotions confondues un déficit pondéral et les moyennes de poids idéal sont respectivement en 1^{er} année , 2^e année et 3^e année $69,94 \pm 4,50$, $72,13 \pm 5,48$ et $69,29 \pm 5,71$.

Mais toujours le test de student ne montre pas de différences significatives entre ces trois promotions car les probabilités trouvées sont supérieures à 0,05.

- Chez les filles aussi c'est le même constat avec des moyennes se trouvant respectivement entre $62,6 \pm 3,14$, $61 \pm 4,13$ et $58,06 \pm 4,17$.

Mais la différence n'est pas significative dans ce déficit entre promotion comme l'a montrée le test student.

Ce déficit pondéral peut être dû à plusieurs facteurs à savoir :

Les conditions d'hygiène de vie par exemple l'alimentation et surtout la consommation d'eau car une variation de l'ordre de 5% peut perturber la performance (Diop)

L'environnement surtout parce que le milieu d'évolution est très chaud et cela peut affecter le manque et surtout la perte d'eau donc un facteur de contre performance.

II. Indice de masse corporelle

II- 1 – Chez les garçons

- Pour la première promotion l'indice de masse corporelle varie de 18,84 à 23,96 pour une moyenne de $21,41 \pm 1,35$
- Dans la deuxième promotion, il varie de 17,68 à 24,41 avec une moyenne de $21,22 \pm 1,63$
- Enfin pour la troisième promotion, l'indice contourne entre 19,03 et 25,31 avec une moyenne de $21,63 \pm 1,70$.

D'après le test de student, des différences significatives ne sont pas remarquées entre les trois promotions.

Avec le normogramme d'appréciation suivant :

IMC < 25 kg chez l'homme } La normale

IMC < 23,8 kg chez la femme } La normale

$25 < \text{IMC} < 30 \Rightarrow$ surpoids moyen

IMC > 30 : obésité

IMC > 40 : obésité massive

Selon cette référence internationale, nos sujets garçons se situent dans les normes requises donc il y a pas de surpoids et cela est révélé par le poids idéal qui montre un déficit de masse corporelle donc ils ont un taux de graisse bas.

II – 2 – Chez les filles

- En première année, l'indice de masse corporelle se situe entre 18,18 et 21,37 avec une moyenne de $19,10 \pm 1,32$
- En deuxième année, les valeurs vont de 19,52 à 20,61 pour une moyenne de $20,20 \pm 0,59$
- En troisième année , l'indice va de 18,49 à 20,84 avec une moyenne de

19,65 ±0,96.

Mais d'après le test de student aucune différence significative n'a été remarquée entre ces trois promotions au niveau des filles.

Ensuite, il faut noter que les filles présentent des poids largement inférieurs à la norme et cela est justifié aussi par le poids idéal qui montre un déficit pondéral à ce niveau.

III. La taille

III-1- Chez les garçons

- En première année nos sujets ont une stature se situant entre 170 et 188 cm avec une moyenne de $171,67 \pm 6$.

- En deuxième année, la taille minimale est 171 cm et la taille maximale 194cm avec une moyenne de $171 \pm 7,30$.

- En troisième année la taille debout des sujets se trouve entre 163 et 184 cm avec une moyenne de $164,93 \pm 7,61$.

De ce fait, le test de student montre une différence non significative dans la stature entre ces trois promotions car les probabilités sont supérieures à 0,05.

III – 2 – Chez les filles

- La stature des étudiantes de première année se trouve entre 162 et 172 cm avec une moyenne de $166.80 \pm 4,55$

- Celle de deuxième année entre 161 et 171 cm avec une moyenne de $164,67 \pm 5,51$

- Enfin la taille debout de la troisième année de 153 à 166 dont la moyenne est $160,75 \pm 5,56$.

Mais des différences significatives ne sont pas remarquées chez ces promotions selon le test de student.

Toujours dans l'étude de la taille, nous avons axé notre travail sur la taille assise. Ainsi nous avons obtenu des résultats suivants :

- Chez les garçons, des moyennes respectives en 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} année de 84,72 ; $\pm 2,72$; de 84,29 $\pm 3,59$ et enfin de 82,13 $\pm 4,39$. Egalement avec des différences non significatives selon student.

- Chez les filles aussi nous avons respectivement des moyennes de buste de 81,20 $\pm 2,93$ en première année, 85,00 $\pm 3,61$ en deuxième année et de 80,62 $\pm 2,06$ en troisième année.

Avec le même constat au niveau des différences.

La mesure du buste nous a permis d'estimer et de calculer l'indice skélique de Manouvrier.

Ainsi nous avons révélé respectivement chez les garçons les résultats suivant avec les moyennes de 103,80 $\pm 4,15$ en première année, 103,99 $\pm 4,67$ en deuxième année et 102,06 $\pm 5,24$ en troisième année.

Chez les filles les moyennes sont les suivantes 105,62 $\pm 9,82$ en première année, 93,83 $\pm 8,52$ en deuxième année et 99,33 $\pm 5,18$ en troisième année.

Du côté des garçons comme des filles, le test de student ne montre pas de différences significatives entre les promotions. Cet indice skélique de Manouvrier nous permet de classer nos sujets ainsi nous avons des macroskèles c'est à dire des individus dont les membres inférieurs sont longs par rapport à la taille assise tant au niveau des garçons que des filles.

Donc sur le plan sportif, ils sont plus aptes aux exercices de vitesse (course, saut, etc...) (cours biomécanique licences).

¹ Se référant à l'échelle de taille normale, nos sujets sont :

- Chez les garçons de taille moyenne à la grande taille et
- Chez les filles de taille petite à la grande taille.

Cet élancement au niveau de la taille est beaucoup marqué par l'environnement car nous vivons dans un milieu saharien où les sujets sont de type sahélien avec des membres longs et une musculature fine.

IV – Indice osseux

III- 1- Chez les garçons

- En première année, les résultats nous montrent des indices osseux entre 41,9 et 47,3 avec une moyenne de $44,45 \pm 1,47$.
- Les résultats chez la deuxième année révèlent des indices osseux se situant entre 41,2 et 47,3 dont la moyenne est de $44,04 \pm 1,90$.
- Enfin en troisième année, nous constatons des indices osseux allant de 41,6 à 45,8 pour une moyenne de $43,72 \pm 1,45$.

D'après le test de student, des différences significatives ne sont pas remarquées entre ces trois promotions au niveau de cet indice.

Chez ces garçons ; les résultats nous révèlent qu'ils ont une ossature située entre le niveau faible et le niveau moyen et cela peut avoir des facteurs de contre performance dans la mesure où l'ossature faible peut entraîner des traumatismes surtout sur les exercices d'impulsions et de réceptions de la cheville ou de répulsion du poignet. Ces traumatismes sont plus fréquents en gymnastique et encore dans les autres sports comme les sauts, le basket et le handball (Sambou).

IV – 2- Chez les filles

- Les filles de première année présentent un indice osseux variant de 40 à 43,8 avec une moyenne de $42,46 \pm 1,60$
- En deuxième année l'indice osseux se situe entre 42,6 et 43,8 et dont la moyenne est $43,27 \pm 0,61$
- Les résultats de la troisième année révèlent des indices osseux variant de 43,1 à 46,5 et dont la moyenne est $44,4 \pm 1,57$.

Mais c'est le même constat que chez les garçons d'après les résultats du test de student avec des probabilités supérieures à 0,05.

Les filles présentent aussi une ossature allant du faible au moyen et la même remarque que chez les garçons peut être faite à ce niveau.

IV- Les masses grasses et maigres

V-1- chez les garçons

- En première année pour un pourcentage de masse grasse moyenne de $8,30 \pm 1,12$, nous constatons des masses grasses allant de 3,23 kg à 7,4 kg pour une moyenne de $5,87 \pm 0,96$. la masse maigre varie de 52,23 à 68,88 kg et dont la moyenne est de $60,43 \pm 4,84$.
- Pour la deuxième année, le pourcentage moyen de masse grasse est de $9,30 \pm 1,29$ et la masse grasse évolue de 3,8 à 8,17kg pour une moyenne de $6,84 \pm 1,06$.

Quant à la masse maigre, les données vont de 48,49 kg à 75, 83 kg avec une moyenne de $60, 53 \pm 6,53$.

- Enfin en troisième année avec un pourcentage moyen de graisse de $9,55 \pm 2,32$, la masse minimale est de 2,29 kg et la masse maximale est de 8,79kg avec une moyenne de $7,09 \pm 1,89$.

Ainsi l'évolution de la masse maigre va de 52,71 kg à 72, 63kg pour une moyenne de $59,18 \pm 7,00$.

Nous constatons de la première à la troisième année, une diminution de masse maigre et une élévation de masse grasse à partir des moyennes. Mais le test de student ne nous montre pas de différences significatives car les probabilités trouvées sont supérieures à 0,05.

V-2- Chez les filles

- Avec un pourcentage moyen de masse grasse de $13,25 \pm 2,29$, la masse grasse évolue de 5,11 à 8,71 kg pour une moyenne de $7,12 \pm 1,57$ et la masse maigre de 42,53 à 47,29 kg avec une moyenne de $45,94 \pm 2,21$.
- Pour la deuxième année, les résultats révèlent un pourcentage moyen de $18,02 \pm 4,38$ ainsi que des masses grasses allant de 7,91 à 11,97 pour une moyenne de $9,79 \pm 2,05$.

Quant à la masse maigre, elle évolue de 41,03 à 49,09 kg et dont la moyenne est $44,88 \pm 4,04$.

- Enfin en troisième année pour un pourcentage moyen de $13,46 \pm 1,53$, la masse grasse minimale est 5,64 et la maximale est 8,21 dont la moyenne est $6,85 \pm 1,20$. La masse maigre varie de 39,93 kg à 46,51kg avec une moyenne de $43,90 \pm 2,97$.

Mais ces différences constatées au niveau des moyennes ne sont pas significatives selon le test de student avec des probabilités élevées.

Du côté des garçons comme des filles, nous constatons que la masse maigre est élevée mais qu'est-ce qui est représentatif dans cette masse maigre puisque cette dernière est un complexe osteo-musculaire et les os occupent une place prépondérante comme nous le révèle l'indice osseux.

Donc selon SEYE. et Coll , nos sujets comme les sportifs sénégalais doivent faire un travail de musculation adéquat pour se rapprocher au plan physique, du sportif idéal.

Pour arriver à une performance normale, ils doivent intensifier leurs entraînements en augmentant le volume et la puissance des muscles.

Mais aussi le contrôle de l'alimentation est primordial afin d'éviter un surplus de graisse surtout chez les filles car un constat est fait qu'au fur et à mesure que nous progressons dans nos études, la pratique sportive diminue. Ceci provoqué une augmentation de la masse grasse ce qui est un facteur de contre performance.

Conclusion

CONCLUSION

Nous avons essayé de trouver une réponse à une problématique posée qui est de voir s'il y a une évolution de la composition corporelle et aussi de la masse musculaire au fur et à mesure que l'on avance dans les études à l'INSEPS. Nous avons constaté que plus on avance dans les études, plus il y a une diminution de la pratique de l'activité physique.

Ainsi une batterie de test composée des mesures anthropométriques et de la prise des plis cutanés fut fait dans le laboratoire de l'INSEPS pour voir la typomorphologie de ces sportifs.

D'après les résultats obtenus, la population est composée de sujets macroskèles avec une ossature moyenne et dont le déficit de poids est plus marqué du côté des garçons que des filles.

Ce déficit pondéral s'expliquerait par le fait que la masse maigre qui est le complexe osteo-musculaire n'est pas si développée.

Le compartiment musculaire est souvent faible et chez les sportifs sénégalais en général et ils devraient le développer en volume et en puissance.

En comparant les différentes promotions du côté des garçons comme des filles, de différences significatives n'ont pas été notées selon le test de student.

Ces tests se présentent comme des exigences dans la sélection des sportifs de haut niveau car étant des facteurs d'optimisation de bonne performance car le selon Seye et Coll, pour le sportif, la seule raison de souffrir de suer, c'est de gagner donc d'arriver à des performances demandant du travail adapté et adéquat.

En guise de perspectives , ce travail ne nous permet pas de répondre efficacement à cette problématique posée dans la mesure où les promotions sont si proches et qu'il n'y a pas d'arrêt total de la pratique des activités physiques.

De ce fait, nous préconisons :

- Que ce travail soit gardé en guise d'exemple et que ces mêmes tests soient faits sur la même population dans quatre à cinq ans pour voir si la différence sera significative.
- Que des études soient menées entre les deux extrémités de la formation c'est à dire entre le premier et le troisième cycle pour voir encore s'il y aura de différences significatives sur les variables étudiées.

Si le constat est positif, cela devrait nous permettre de voir comment réaménager le programme de l'enseignement à l'Institut pour que de l'entrée jusqu'à la sortie, l'étudiant de l'INSEPS soit prêt physiquement pour assurer parfaitement son métier sur le terrain. Car sortir de la formation à l'INSEPS avec une défaillance des qualités physiques n'est pas souhaitable.

Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE

1. Behnke in Katch, I.F et coll « Nutrition, Masse corporelle et activité physique » 2^e ed Vigot Paris 1985 P. 72
2. Cazorla, G et coll « tests spécifiques d'évaluation du rugbyman »
Ed Avril 1991 Fédération Française de Rugby Paris P 33, 59, 67, 117
3. Craplet, C et P : « Physiologie et Activités sportive »
Ed Vigot Paris 1986 P :303 304 306
4. Courteix D et Lespesailles, E » « La masse maigre est le principal déterminant de la masse osseuse chez la jeune fille pré pubère »
Revue du rhumatisme, ed Française, vol 65 N° 5 1998. P. 355 – 364
5. Dekkar, N et coll « Techniques d'évaluation physiologie des athlètes. »
1^{ère} ed Comité olympique Algérien. Alger 1990. P : 12 – 13
6. Dougall, M et coll « Evaluation physiologique des athlètes de haut niveau » Montréal Décarie, Vigot 1988
7. Drame, A : « Evaluation des qualités physiques et profil morphologique des escrimeurs de l'équipe nationale du Sénégal »
Mémoire INSEPS Dakar 2002. P.7.8
8. Fox, L.E et Mathew, K.D « Bases physiologiques de l'activité physique » Paris, Vigot, Montréal, Décarie, 1984 P.404
9. Frish, R. In Katch et coll « Nutrition, Masse corporelle et activité physique » 2^e ed Vigot ed Paris 1985 P 74
10. Hebert, G « La méthode naturelle, éducation physique, virile et morale »
Tome I, doctrine et enseignement pratique Paris Vuibert, 7^e ed 1974 P.69 - 72

- 11. Katch, F, I et coll « Nutrition, Masse corporelle et Activité physique »**
 .2^e ed Vigot Paris 1985 P.69 – 72
- 12. Leger, L « Mesures anthropométriques et mesure du pourcentage de graisse »**
 Communication présentée au colloque sur la nutrition et l'exercice.
 Département de nutrition et service de l'éducation médicale continue de la faculté de médecine, université de Montréal. 1980. P : 5,11,16
- 13. Ndiaye, M. « Aspects morphologiques, composition corporelle et quelques qualités » de force chez les judokas Sénégalais .**
 Mémoire INSEPS Dakar 2000 – 2001
- 14. Sambou, O « Gymnastique artistique de compétition : profil morphologique et physique du gymnastes séniors – garçons du Sénégal »**
 Mémoire INSEPS Dakar 1999 – 2001
- 15. Seye coll « Quelques aspects des moyens physiques du sportif d'élite au Sénégal »**
 Performance sportive ed Presse universitaire de Dakar P.39 – 123 (sans date)
- 16. Swiren, j et coll « Use of Body density and varions skinfold quation for estimating small réduction in body fat »**
 J sport Med 13 – 213 – 218 – P 1973
- 17. Womersley, J er Durnin J.V « A comparaison of skinfold method wikth extend of overweight and varisons weigth – eight ulation ships**
 Brit. J. Nutri 38 271- 284 –1977

Annexes

Annexe I

- Mesures anthropométriques (Garçons)

Poids - Poids idéal

Indice de Masse corporelle

Taille debout / assise

Indice de manouvrier

Tableau Récapitulatif des mesures anthropométriques (garçons)

1ère année

Sujets	taille dbt (cm)	taille ass (cm)	poids (kg)	PP (cm)	PC (cm)	PG (cm)	PCH (cm)	PMAVB(cm)	PMB (cm)	PMC (cm)	PMM (cm)
1	188	89	70	18	27	35	27	27	29	51	35
2	184	92	73	17	26	38	29	27	27	57	38
3	171	84	70	18	27	37	26	28	29	56	38
4	186	92	73	17	26	38	27	27	29	55	34
5	174	84	58	15	23	34	24	25	24	54	31
6	184	88	75	17	28	38	27	29	30	55	35
7	179	85	70	16	27	36	27	29	30	56	38
8	177	87	64	16	25	36	25	25	27	50	35
9	168	85	61	16	26	34	26	26	27	49	34
10	183	91	68	17	26	39	27	27	28	52	36
11	177	90	75	17	28	36	24	29	32	59	36
12	186	89,5	72	17	26	34	27	27	28	54	36
13	177	85	59	15	25	37	27	26	25	51	33
14	172	85	63	16	27	35	26	27	31	54	36
15	180	87,5	67	16	26	37	26	26	30	54	36
16	173	83,5	67	16	26	36	25	22	23	57	34
17	170	84	66	16	26	36	26	27	27	59	37
18	170	84	66	16	28	36	24	27	28	57	37
19	172	87	59	16	25	35	25	25	25	49	32
20	180	89	74	18	27	38	28	28	29	56	37
21	171	81	61	15	25	35	24	25	24	51	34
22	174	86	62	16	25	34	26	25	27	52	34
23	184	89	73	17	28	38	27	28	29	57	36
24	183	88	69	17	26	37	24	26	28	53	37
25	170	85	65	17	26	35	25	28	31	54	35
26	174	86	58	16	24	34	24	24	25	50	34
27	172	85	65	16	25	37	25	25	27	56	36
28	171	85	63	17	26	36	27	26	27	52	36
29	171	86	68	16	26	37	28	27	28	59	37
Moyenne	171,67	84,72	65,43	16,87	26,17	35,90	26,07	26,57	27,77	53,27	35,20
Ecartype	6,00	2,72	5,27	0,83	1,19	1,46	1,40	1,60	2,23	2,99	1,74

Tableau Récapitulatif des mesures anthropométriques (garçons)

2ème année

Sujets	taille dbt (cm)	taille ass (cm)	poids (kg)	PP (cm)	PC (cm)	PG (cm)	PCH (cm)	PMAVB(cm)	PMB (cm)	PMC (cm)	PMM (cm)
1	173	87	73	17	26	38	27	28	28	59	39
2	172	86	68	17	24	37	27	25	26	54	36
3	174	84	69	17	25	38	27	27	28	54	36
4	186	91	72	16	26	37	27	27	27	54	35
5	173	87	61	16	25	33	24	25	28	51	32
6	184	91	76	17	27	36	29	28	30	56	38
7	176	89	64	16	25	35	25	25	27	53	35
8	181	86	69	17	26	36	27	27	30	54	34
9	187	93	66	17	28	38	28	26	27	51	34
10	189	95	84	18	28	39	28	30	33	60	40
11	187	90	71	16	26	34	26	27	27	55	33
12	181	88	71	16	26	37	27	26	26	57	38
13	171	84	63	15	26	36	24	25	27	56	35
14	171	81	61	15	24	35	24	25	28	53	34
15	171	85	60	16	25	36	25	25	27	50	33
16	177	87	66	16	25	36	26	24	26	52	35
17	194	92,5	74	16	25	37	27	26	27	55	34
18	184	87	64	15	24	37	26	24	25	52	33
<i>moyenne</i>	<i>171</i>	<i>84,29</i>	<i>65,79</i>	<i>16,37</i>	<i>25,11</i>	<i>35,42</i>	<i>25,89</i>	<i>25,68</i>	<i>27,11</i>	<i>52,32</i>	<i>34,32</i>
<i>Ecartype</i>	<i>7,30</i>	<i>3,59</i>	<i>6,14</i>	<i>0,83</i>	<i>1,04</i>	<i>1,50</i>	<i>1,46</i>	<i>1,57</i>	<i>1,85</i>	<i>2,69</i>	<i>2,24</i>

Tableau Récapitulatif des mesures anthropométriques (garçons)

3ème année

Sujets	taille dbt (cm)	taille ass (cm)	poïds (kg)	PP (cm)	PC (cm)	PG (cm)	ΓCH (cm)	PMAVB(cm)	PMB (cm)	PMC (cm)	PMM (cm)
1	169	85	65	16	25	36	25	27	28	56	34
2	173	83	62	16	25	34	25	24	26	52	33
3	170	80	55	15	22	32	25	23	25	49	34
4	174	85	59	17	26	35	27	26	27	48	35
5	180	89,4	76	17	27	38	27	28	29	59	37
6	166	83	60	16	26	33	25	26	28	49	33
7	179	91,5	81	17	29	38	27	28	30	60	38
8	192	97	79	17	27	37	26	27	31	56	34
9	163	84	61	16	26	34	24	27	28	53	34
10	180	87	73	15	25	36	25	25	28	56	34
11	180	91	64	15	24	35	25	25	26	52	33
12	173	86	60	15	23	34	25	24	28	49	33
13	184	90	71	17	26	36	28	26	28	54	34
14	177	86	70	16	25	35	25	26	29	55	33
Moyenne	164,93	82,13	63,33	15,93	24,67	33,80	24,87	25,07	27,00	50,80	32,87
Ecartype	7,61	4,39	8,14	0,83	1,74	1,76	1,15	1,51	1,59	3,82	1,53

Tableau Récapitulatif du Poids Idéal (garçons)

1ère Année		2ème Année		3ème Année	
Sujets	Poids Idéal	Sujets	Poids Idéal	Sujets	Poids Idéal
1	78,5	1	67,25	1	64,25
2	75,5	2	66,5	2	67,25
3	65,75	3	68	3	65
4	77	4	77	4	68
5	68	5	67,25	5	72,5
6	75,5	6	75,5	6	62
7	71,75	7	69,5	7	71,75
8	70,25	8	73,25	8	81,5
9	63,5	9	77,75	9	59,75
10	74,75	10	79,25	10	72,5
11	70,25	11	77,75	11	72,5
12	77	12	73,25	12	67,25
13	70,25	13	65,75	13	75,5
14	66,5	14	65,75	14	70,25
15	72,5	15	65,75	Moyenne	69,29
16	67,25	16	70,25	Ecartype	5,71
17	65	17	83		
18	65	18	75,5		
19	66,5	Moyenne	72,13		
20	72,5	Ecartype	5,48		
21	65,75				
22	68				
23	75,5				
24	74,75				
25	65				
26	68				
27	66,5				
28	65,75				
29	65,75				
Moyenne	69,94				
Ecartype	4,50				

Selon le test de Student

Probabilité entre 1ère et 2ème année	0,144
Probabilité entre 1ère et 3ème année	0,685
Probabilité entre 2ème et 3ème année	0,163

Tableau Récapitulatif de l'Indice de Manouvrier (garçons)

1ère Année

Sujets	Indice de Manouvrier
1	111,2
2	100
3	103,5
4	102,1
5	107,1
6	109
7	110,5
8	103,4
9	97,6
10	101
11	96,6
12	107,8
13	108,2
14	102,3
15	105,7
16	107,1
17	102,3
18	102,3
19	97,7
20	102,2
21	111,1
22	102,3
23	106,7
24	107,9
25	100
26	102,3
27	102,3
28	101,1
29	98,8
Moyenne	103,80
Ecartype	4,15

2ème Année

Sujets	Indice de Manouvrier
1	98,8
2	100
3	107,1
4	104,3
5	98,8
6	102,1
7	97
8	110,4
9	101
10	98,9
11	107,7
12	105,6
13	103,5
14	111,1
15	101,1
16	103,4
17	109,7
18	111,4
Moyenne	103,99
Ecartype	4,67

3ème Année

Sujets	Indice de Manouvrier
1	98,8
2	108,4
3	112,6
4	104,7
5	101,1
6	100
7	96,6
8	97,9
9	94
10	106,8
11	97,8
12	101,1
13	104,4
14	105,8
Moyenne	102,06
Ecartype	5,24

Selon le test de Student

Probabilité entre 1ère et 2ème année = 0,880
 Probabilité entre 1ère et 3ème année = 0,246
 Probabilité entre 2ème et 3ème année = 0,280

Tableau Récapitulatif de l'Indice de Masse Corporelle (garçons)

<i>1ère Année</i>		<i>2ème Année</i>		<i>3ème Année</i>	
Sujets	I M C	Sujets	I M C	Sujets	I M C
1	19,83	1	24,41	1	22,8
2	21,59	2	23,05	2	20,73
3	23,9	3	22,84	3	19,03
4	21,15	4	20,86	4	20,2
5	19,2	5	20,4	5	23,45
6	22,18	6	22,48	6	21,18
7	21,87	7	20,71	7	25,31
8	20,44	8	21,1	8	21,46
9	21,63	9	18,91	9	23,01
10	20,35	10	23,52	10	22,53
11	23,96	11	20,34	11	19,75
12	20,86	12	21,71	12	20,06
13	18,84	13	21,57	13	21
14	21,35	14	20,89	14	22,36
15	20,67	15	20,54	Moyenne	21,63
16	22,4	16	21,08	Ecartype	1,70
17	22,83	17	17,68		
18	22,83	18	19,9		
19	20	Moyenne	21,22		
20	22,83	Ecartype	1,63		
21	20,89				
22	20,52				
23	21,59				
24	20,65				
25	22,49				
26	19,2				
27	22,03				
28	21,57				
29	23,28				
Moyenne	21,41				
Ecartype	1,35				

Selon le test de Student

Probabilité entre 1ère et 2ème année 0,668

Probabilité entre 1ère et 3ème année 0,645

Probabilité entre 2ème et 3ème année 0,493

Poids (Garçons)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 29	65,43	5,27
2 ^e Année N = 18	65 ,79	6,14
3 ^e Année N= 14	63,33	8,14

Tableau N° 9 : Tableau des valeurs moyennes des poids chez les
Garçons

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P > 0,05 NS	P > 0,05 NS	

Tableau N° 10 : Tableau comparatif des valeurs du poids entre
les 3 promotions
N.S : Différence non significative

Poids Idéal (Garçons)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 29	69,94	4,50
2 ^e Année N = 18	72,13	5,48
3 ^e Année N= 14	69,29	5.71

Tableau N° 13 : Tableau des valeurs moyennes des poids idéal
chez les Garçons

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P > 0,05 NS	P > 0,05 NS	

Tableau N° 14 : Tableau comparatif des valeurs du poids idéal
entre les 3 promotions

N.S : Différence non significative

Taille de debout (Garçons)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 29	171,67	6,00
2 ^e Année N = 18	171	7,30
3 ^e Année N= 14	164,93	7,61

Tableau N° 1: Tableau des valeurs moyennes de la tailles de debout chez les Garçons

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P>0,05 NS	P>0,05 NS	

Tableau N°2 : Tableau comparatif de la taille de debout chez les garçon entre les 3 promotions

N.S : Différence non significative

Taille Assise (Garçons)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 29	84,72	2,72
2 ^e Année N = 18	84,29	3,59
3 ^e Année N= 14	82,13	4,39

Tableau N° 7 : Tableau des valeurs moyennes de la tailles assise
chez les Garçons

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P > 0,05 NS	P > 0,05 NS	

Tableau N° 8 : Tableau comparatif des valeurs de la taille assise
chez les garçon entre les 3 promotions
N.S : Différence non significative

Indice de masse corporelle (Garçons)

Valeur statistique Année Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 29	21,41	1,35
2 ^e Année N = 18	21,22	1,63
3 ^e Année N= 14	21,63	1,70

Tableau N° 33 : Tableau des valeurs moyennes de l'indice de masse corporelle chez les garçons

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P > 0,05 NS	P > 0,05 NS	

Tableau N° 34 : Tableau comparatif des valeurs de l'indice de masse corporelle chez les garçons entre les 3 promotions

N.S : Différence non significative

Annexe II

- Mesures anthropométriques (Filles)
 - Poids - Poids idéal
 - Indice de Masse corporelle
 - Taille debout / assise
 - Indice de manouvrier

Tableau Récapitulatif des mesures anthropométriques (filles)										1ère année	
Sujets	taille dbt (cm)	taille ass (cm)	poids (kg)	PP (cm)	PC (cm)	PG (cm)	PCH (cm)	PMAVB(cm)	PMB (cm)	PMC (cm)	PMM (cm)
1	162	82	56	15	23	33	23	25	26	51	33
2	171	85,5	56	15	22	35	25	22	23	57	34
3	163	81	49	15	23	33	22	23	24	51	32
4	172	77,5	54	15	24	33	24	24	25	49	33
5	166	80	50	13	21	31	23	21	22	51	31
<i>moyenne</i>	166,80	81,20	53,00	14,60	22,60	33,00	23,40	23,00	24,00	51,80	32,60
<i>ecar-type</i>	4,55	2,93	3,32	0,89	1,14	1,41	1,14	1,58	1,58	3,03	1,14

Tableau Récapitulatif des mesures anthropométriques (filles)										2ème année	
Sujets	taille dbt (cm)	taille ass (cm)	poids (kg)	PP (cm)	PC (cm)	PG (cm)	PCH (cm)	PMAVB(cm)	PMB (cm)	PMC (cm)	PMM (cm)
1	171	86	57	15	23	35	23	23	24	52	33
2	161	81	53	14	22	34	22	22	24	54	31
3	162	88	54	15	23	33	23	24	26	56	33
<i>moyenne</i>	164,67	85,00	54,67	14,67	22,67	34,00	22,67	23,00	24,67	54,00	32,33
<i>ecar-type</i>	5,51	3,61	2,08	0,58	0,58	1,00	0,58	1,00	1,15	2,00	1,15

Tableau Récapitulatif des mesures anthropométriques (filles)										3ème année	
Sujets	taille dbt (cm)	taille ass (cm)	poids (kg)	PP (cm)	PC (cm)	PG (cm)	PCH (cm)	PMAVB(cm)	PMB (cm)	PMC (cm)	PMM (cm)
1	153	78	46	14	21	30	22	21	23	49	30
2	163	80,5	49	15	23	34	24	22	22	49	32
3	161	83	54	16	23	34	25	24	25	51	34
4	166	81	54	16	24	34	22	23	25	51	32
<i>moyenne</i>	160,75	80,625	50,75	15,25	22,75	33	23,25	22,5	23,75	50	32
<i>ecar-type</i>	5,56	2,06	3,95	0,96	1,26	2,00	1,50	1,29	1,50	1,15	1,63

Tableau Récapitulatif du Poids Idéal (filles)

1ère Année

Sujets	Poids Idéal
1	59
2	65,75
3	59,75
4	66,5
5	62
<i>Moyenne</i>	<i>62,6</i>
<i>Ecartype</i>	<i>3,41</i>

Tableau Récapitulatif du Poids Idéal (filles)

2ème Année

1	65,75
2	58,25
3	59
<i>Moyenne</i>	<i>61</i>
<i>Ecartype</i>	<i>4,13</i>

Tableau Récapitulatif du Poids Idéal (filles)

3ème Année

1	52,25
2	59,75
3	58,25
4	62
<i>Moyenne</i>	<i>58,06</i>
<i>Ecartype</i>	<i>4,17</i>

Selon le test de Student

Probabilité entre 1ère et 2ème année	0,572
Probabilité entre 1ère et 3ème année	0,115
Probabilité entre 2ème et 3ème année	0,397

Tableau Récapitulatif de l'Indice de Manouvrier (filles)

1ère Année

Sujets	Indice de Manouvrier
1	97,5
2	100
3	101,2
4	121,9
5	107,5
Moyenne	105,62
Ecartype	9,82

Tableau Récapitulatif de l'Indice de Manouvrier (filles)

2ème Année

Sujets	Indice de Manouvrier
1	98,8
2	98,7
3	84
Moyenne	93,83
Ecartype	8,52

Tableau Récapitulatif de l'Indice de Manouvrier (filles)

3ème Année

Sujets	Indice de Manouvrier
1	96,1
2	102,4
3	93,9
4	104,9
Moyenne	99,33
Ecartype	5,18

Selon le test de Student

Probabilité entre 1er et 2ème année 0,137

Probabilité entre 1er et 3ème année 0,288

Probabilité entre 2ème et 3ème année 0,333

Tableau récapitulatif de l'indice de masse corporelle(Filles)

1ère année

Sujets	I M C
1	21,37
2	19,17
3	18,49
4	18,3
5	18,18
Moyenne	19,10
Ecartype	1,32

2ème année

Sujets	I M C
1	19,52
2	20,46
3	20,61
Moyenne	20,20
Ecartype	0,59

3ème année

Sujets	I M C
1	19,65
2	18,49
3	20,84
4	19,63
Moyenne	19,65
Ecartype	0,96

Selon le test de Student

<i>Probabilité entre 1ère et 2ème année</i>	0,234
<i>Probabilité entre 1ère et 3ème année</i>	0,510
<i>Probabilité entre 2ème et 3ème année</i>	0,431

Poids (Filles)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 5	53,00	3,32
2 ^e Année N = 3	54,67	2,08
3 ^e Année N= 4	50,75	3,95

Tableau N° 11: Tableau des valeurs moyennes de Poids chez les filles

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P > 0,05 NS	P > 0,05 NS	

Tableau N° 12 : Tableau comparatif des valeurs du poids chez les filles entre les trois promotions.

N.S : Différence non significative

Poids Idéal (Filles)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 5	62, 6	3,41
2 ^e Année N = 3	61	4,13
3 ^e Année N= 4	58,06	4,17

Tableau N° 15 : Tableau des valeurs moyennes de Poids idéal
chez les filles

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0, 05 NS		
3 ^e Année	P>0,05 NS	P>0,05 NS	

Tableau N° 16 : Tableau comparatif des valeurs du poids idéal
chez les filles

N.S : Différence non significative

Tailles debout (Filles)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 5	166,80	4,55
2 ^e Année N = 3	164,67	5,51
3 ^e Année N= 4	160,75	5,56

Tableau N° 3 : Tableau des valeurs moyennes de le taille débout
chez les filles

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P > 0,05 NS	P > 0,05 NS	

Tableau N° 6 : Tableau comparatif des valeurs de la taille debout
chez les filles

N.S : Différence non significative

Tailles Assise (Filles)

Année + Nb de sujets	Valeur statistique	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 5		81,20	2,93
2 ^e Année N = 3		85,00	3,61
3 ^e Année N= 4		80,62	2,06

Tableau N° 5 : Tableau des valeurs moyennes de le taille assise
chez les filles

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P > 0,05 NS	P > 0,05 NS	

Tableau N° 6 : Tableau comparatif des valeurs de la taille assise
chez les filles entre les trois promotions.

N.S : Différence non significative

Indice de Masse corporelle (Filles)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 5	19,10	1,32
2 ^e Année N = 3	20,20	0,59
3 ^e Année N= 4	19,65	0,96

Tableau N° 35 : Tableau des valeurs moyennes de l'indice de masse corporelle chez les filles

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P > 0,05 NS	P > 0,05 NS	

Tableau N° 36 : Tableau comparatif des valeurs de l'indice de masse corporelle chez les Filles entre les trois promotions

N.S : Différence non significative

Indice de Manouvrier (Filles)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 5	105,62	9,82
2 ^e Année N = 3	93,83	8,52
3 ^e Année N= 4	99,33	5,18

**Tableau N° 23 : Tableau des valeurs moyennes de l'indice
Manouvrier chez les filles**

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P > 0,05 NS	P > 0,05 NS	

**Tableau N° 24 : Tableau comparatif des valeurs moyennes entes
les 3 promotions chez les filles (Indice de
Manouvrier
N.S : Différence non significative**

Annexe III

- Circonférences osseuses (Garçons)
Circonférences musculaires
Indice osseux

Tableau Récapitulatif de l'indice osseux (garçons)

<i>1ère année</i>		<i>2ème année</i>		<i>3ème année</i>	
Sujets	Indice Osseux	Sujets	Indice Osseux	Sujets	Indice Osseux
1	42,5	1	47,3	1	45,6
2	45,6	2	47	2	43,3
3	47,3	3	47,1	3	42,3
4	44	4	43	4	44,2
5	41,9	5	42,1	5	45,5
6	44,5	6	44,5	6	44,6
7	44,1	7	43,1	7	45,8
8	43,5	8	44,1	8	41,6
9	45,2	9	44,3	9	45,3
10	45,3	10	44,9	10	42,2
11	43,5	11	40,6	11	42,2
12	41,9	12	44,1	12	42,7
13	44,6	13	43,8	13	44
14	44,7	14	43,2	14	42,9
15	43,8	15	45	<i>Moyenne</i>	<i>43,72</i>
16	44,5	16	45,1	<i>Ecartype</i>	<i>1,45</i>
17	45,8	17	41,2		
18	44,7	18	42,3		
19	44,1	<i>Moyenne</i>	<i>44,04</i>		
20	46,6	<i>Ecartype</i>	<i>1,90</i>		
21	43,2				
22	43,6				
23	44,5				
24	42,6				
25	45,2				
26	42,5				
27	45,3				
28	46,7				
29	47,3				
<i>Moyenne</i>	<i>44,45</i>				
<i>Ecartype</i>	<i>1,47</i>				

Selon le test de Student

Probabilité entre 1ère et 2ème Année = 0,412
 Probabilité entre 1ère et 3ème Année = 0,136
 Probabilité entre 2ème et 3ème Année = 0,608

Indice Osseux (Garçons)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année* N= 29	44,45	1,47
2 ^e Année N = 18	44,04	1,90
3 ^e Année N= 14	43,72	1,45

Tableau N° 17 : Tableau des valeurs moyennes de l'indice de Osseux chez les Garçons

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P>0,05 NS	P>0,05 NS	

Tableau N° 18 : Tableau comparatif des valeurs de l'indice entre les 3 promotions garçon.

N.S : Différence non significative

Annexe IV

- Circonférences osseuses (Filles)
Circonférences musculaires
Indice osseux

Tableau Récapitulatif de l'indice osseux (filles)

1ère Année

Sujets	Indice Osseux
1	43,8
2	43,8
3	42,9
4	41,8
5	40
Moyenne	42,46
Ecartype	1,60

Tableau Récapitulatif de l'indice osseux (filles)

2ème Année

Sujets	Indice Osseux
1	42,6
2	43,4
3	43,8
Moyenne	43,27
Ecartype	0,61

Tableau Récapitulatif de l'indice osseux (filles)

3ème Année

Sujets	Indice Osseux
1	43,1
2	44,7
3	46,5
4	43,3
Moyenne	44,4
Ecartype	1,57

Selon le test de Student

Probabilité entre 1ère et 2ème Année =	0,446
Probabilité entre 1ère et 3ème Année =	0,112
Probabilité entre 2ème et 3ème Année =	0,297

Indice Osseux (Filles)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Écartype δx
1 ^{ère} Année N= 5	42 ,46	1,60
2 ^e Année N = 3	43 ,27	0,61
3 ^e Année N= 4	44, 4	1,57

Tableau N° 19 : Tableau des valeurs moyennes de l'indice Osseux chez les filles

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P>0,05 NS	P>0,05 NS	

Tableau N° 20 : Tableau comparatif des valeurs de l'indice osseux entre les 3 promotions chez les filles

N.S : Différence non significative

Annexe V

(Garçons)

Plis cutanés

% masse grasse

Masse grasse

Masse maigre

Tableau Récapitulatif des Masses grasse et maigre (garçons)

1ère année

Sujets	% Masse Grasse	Masse Grasse (kg)	Masse Maigre (kg)
1	8,34	5,83	64,17
2	8,9	6,49	66,51
3	8,34	5,83	64,17
4	7,51	5,48	67,52
5	6,12	3,54	54,46
6	8,34	6,25	68,75
7	8,34	5,83	64,17
8	8,07	5,16	58,84
9	6,95	4,23	56,77
10	7,23	4,91	63,09
11	6,4	4,8	70,2
12	10,28	7,4	64,6
13	7,79	4,59	54,41
14	8,12	5,11	57,89
15	8,9	5,96	61,04
16	6,68	4,47	62,53
17	7,23	4,77	61,23
18	5,01	3,3	62,7
19	6,4	3,77	52,23
20	6,93	5,12	68,88
21	7,23	4,41	56,59
22	8,9	5,51	56,59
23	8,07	5,89	67,11
24	7,23	4,98	64,02
25	8,34	5,42	59,58
26	5,57	3,23	54,77
27	8,34	5,42	59,58
28	6,68	4,2	58,8
29	7,79	5,29	62,71
Moyenne	8,30	5,87	60,43
Ecartype	1,12	0,96	4,84

Tableau Récapitulatif des Masses grasse et maigre (garçons)

2ème année

Sujets	% Masse Grasse	Masse Grasse (kg)	Masse Maigre (kg)
1	8,9	6,49	66,51
2	8,34	5,67	62,33
3	9,46	6,52	62,48
4	5,29	3,8	68,2
5	8,34	5,08	55,92
6	8,9	6,76	69,24
7	7,51	4,8	59,2
8	6,12	4,22	64,78
9	8,9	5,87	60,13
10	9,73	8,17	75,83
11	8,62	6,12	64,88
12	7,51	5,33	65,67
13	9,46	5,95	57,05
14	6,68	4,07	56,93
15	9,46	5,67	54,33
16	9,18	6,05	59,95
17	6,68	4,94	69,06
18	8,62	5,51	48,49
<i>Moyenne</i>	<i>8,30</i>	<i>6,84</i>	<i>60,53</i>
<i>Ecartype</i>	<i>1,29</i>	<i>1,08</i>	<i>6,53</i>

Tableau Récapitulatif des Masses grasse et maigre (garçons)

3ème année

Sujets	% Masse Grasse	Masse Grasse (kg)	Masse Maigre (kg)
1	13,34	8,67	56,33
2	5,57	3,45	58,55
3	4,18	2,29	52,71
4	7,51	4,43	54,57
5	10,54	8,01	67,99
6	9,18	5,5	54,5
7	10,84	8,78	72,22
8	8,07	6,37	72,63
9	7,79	4,75	56,25
10	8,07	5,89	67,11
11	7,51	4,8	59,2
12	8,62	5,17	54,83
13	6,68	4,74	66,26
14	6,4	4,48	65,52
Moyenne	9,55	7,09	59,18
Ecartype	2,32	1,89	7,00

Selon le test de Student

Masse Grasse

<i>Probabilité entre 1ère et 2ème année</i>	<i>0,081</i>
<i>Probabilité entre 1ère et 3ème année</i>	<i>0,081</i>
<i>Probabilité entre 2ème et 3ème année</i>	<i>0,868</i>

Masse Maigre

<i>Probabilité entre 1ère et 2ème année</i>	<i>0,649</i>
<i>Probabilité entre 1ère et 3ème année</i>	<i>0,922</i>
<i>Probabilité entre 2ème et 3ème année</i>	<i>0,697</i>

Masse Grasse (Garçons)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 29	5,87	0,96
2 ^e Année N = 18	6,84	1,06
3 ^e Année N= 14	7,09	1,89

**Tableau N° 25 : Tableau des valeurs moyennes de le masse maigre
chez les Garçons**

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P>0,05 NS	P>0,05 NS	

**Tableau N° 26 : Tableau comparatif de la masse maigre chez les
Garçon entre les 3 promotions
N.S : Différence non significative**

Masse Maigre (Garçons)

Valeur statistique Année + Nbre de sujets	Moyenne M	Ecartype δx
1 ^{ère} Année N= 29	60,43	4,84
2 ^e Année N = 18	60,53	6,53
3 ^e Année N= 14	59,18	7,00

Tableau N° 29 : Tableau des valeurs moyennes de le masse maigre
chez les Garçons

Année	1 ^{ère} Année	2 ^e Année	3 ^e Année
1 ^{ère} Année			
2 ^e Année	P > 0,05 NS		
3 ^e Année	P > 0,05 NS	P > 0,05 NS	

Tableau N° 30 : Tableau comparatif de la masse maigre chez les
Garçon entre les 3 promotions
N.S : Différence non significative

Annexe VI
(Filles)

Plis cutanés

% masse grasse

Masse grasse

Masse maigre

TABLEAU RECAPITULATIF PLICUTANE (filles)

					1ère Année
Sujets	Agés	BICEPS	TRICEPS	Infrascapulaire	susiliaque
1	22	3,46	11,43	5,8	4,36
2	23	3,03	9,56	8,2	3,8
3	22	3,06	8,23	5,83	3,93
4	26	2,33	6,33	6,53	4,56
5	24	3,13	4,2	6,33	3,5
Moyenne	23,40	3,00	7,95	6,64	4,03
Ecartype	1,67	0,41	2,80	0,98	0,43

TABLEAU RECAPITULATIF PLICUTANE (filles)

					2ème Année
Sujets	Agés	BICEPS	TRICEPS	Infrascapulaire	susiliaque
1	22	3,13	7,8	7,9	3,36
2	25	3,13	14,8	16,9	5,13
3	22	4,23	12,83	7,06	4,13
Moyenne	23	3,50	11,81	10,62	4,21
Ecartype	1,73	0,64	3,61	5,45	0,89

TABLEAU RECAPITULATIF PLICUTANE (filles)

					3ème Année
Sujets	Agés	BICEPS	TRICEPS	Infrascapulaire	susiliaque
1	24	2,23	8,33	6,26	4,3
2	26	2,63	7,13	5,8	3,26
3	27	3,9	7,2	6,3	4,56
4	25	3,2	10,13	6,43	4,23
Moyenne	25,50	2,99	8,20	6,20	4,09
Ecartype	1,29	0,73	1,40	0,27	0,57

Tableau Récapitulatif des Masses grasse et maigre (filles)

1ère année

Sujets	% Masse Grasse	Masse Grasse (kg)	Masse Maigre (kg)
1	15,56	8,71	47,29
2	15,56	8,71	47,29
3	13,21	6,47	42,53
4	12,2	6,58	47,72
5	10,22	5,11	44,89
Moyenne	13,35	7,12	45,94
Ecartype	2,29	1,57	2,21

Tableau Récapitulatif des Masses grasse et maigre (filles)

2ème année

Sujets	% Masse Grasse	Masse Grasse (kg)	Masse Maigre (kg)
1	13,88	7,91	49,09
2	22,6	11,97	41,03
3	17,57	9,48	44,52
Moyenne	18,02	9,79	44,88
Ecartype	4,38	2,05	4,04

Tableau Récapitulatif des Masses grasse et maigre (filles)

3ème année

Sujets	% Masse Grasse	Masse Grasse (kg)	Masse Maigre (kg)
1	13,21	6,07	39,93
2	11,53	5,64	43,36
3	13,88	7,49	46,51
4	15,22	8,21	45,78
Moyenne	13,46	6,85	43,90
Ecartype	1,53	1,20	2,97

Selon le test de Student

Masse Grasse

Probabilité entre 1ère et 2ème année	0,080
Probabilité entre 1ère et 3ème année	0,790
Probabilité entre 2ème et 3ème année	0,0609

Masse Maigre

Probabilité entre 1ère et 2ème année	0,639
Probabilité entre 1ère et 3ème année	0,272
Probabilité entre 2ème et 3ème année	0,723

