

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Un Peuple – Un But – Une Foi

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
(U.C.A.D)

INSTITUT NATIONAL
SUPERIEUR
DE L'EDUCATION POPULAIRE ET
DU SPORT
(INSEPS)



MEMOIRE DE MAITRISE ES SCIENCES ET TECHNIQUE DE L'ACTIVITE PHYSIQUE ET DU SPORT (S.T.A.P.S)

THEME :

LA PERTE DE POIDS VOLONTAIRE DANS LES SPORTS DE
COMBATS : EXEMPLE LE JUDO

PRESENTE ET SOUTENU PAR :

M. Cheikh Sadibou NDIAYE

SOUS LA DIRECTION DE :

M. Djibril SECK

Docteur en Biomécanique et
Physiologie de la Performance
Sportive

Année académique 2007 - 2008

SOMMAIRE

Plan

Introduction.....	09
Premier Chapitre	
I. composition corporelle	13
A. modélisation de la composition corporelle.....	14
1) modèle simple bicompartimental	14
2) modèle à quatre compartiments.....	14
B. déterminants de la composition corporelle.....	15
C. modification de la composition corporelle.....	15
D. effets hormonaux sur la staturo-pondérale.....	15
II. balances hydriques et énergétiques.....	16
A. balance hydrique.....	16
1) compartiments liquidiens.....	16
2) entrées et sorties d'eaux.....	17
a) entrées.....	17
b) sorties.....	17
3) régulation du bilan hydrique	19
4) modifications de la température centrale à l'effort.....	19
5) perte hydrique à l'effort.....	20
6) chaleur et judo.....	21
B. balance énergétique.....	23
1) sources d'énergies.....	23
2) entrée et perte d'énergie.....	23
a) entrées d'énergie.....	23
b) sorties d'énergie.....	24
3) qualités physiques propres aux judokas.....	35
III. définition de termes.....	30

Deuxième chapitre

I. méthodologie	33
A. population d'étude.....	33
B. matériels.....	34
C. protocole.....	34
D. mesures anthropologiques.....	34
1) taille debout.....	34
2) poids.....	35
3) mesure du tissu adipeux.....	35
4) périmètre osseuse	37
5) périmètre musculaire.....	37
II. résultats et interprétations.....	39
III. discussions.....	61

Troisième chapitre

I. conclusion.....	64
II. recommandations et perspectives.....	64
bibliographies et	66
annexes	68

DEDICACE

Je dédie ce travail de recherche à :

✓ **A ma mère Mame Batty Samb** : vous avez été une mère exemplaire, toujours prête à vous sacrifier pour le bonheur de vos enfants. Durant toutes mes études, vous n'avez cessé de me soutenir, tant moralement que financièrement. Je ne trouverai jamais assez de mots pour vous remercier pour tout ce que vous avez fait pour moi. Ce travail n'est que le fruit de vos multiples sacrifices consentis rien que pour nous assurer une parfaite réussite et faire de nous ce que nous sommes.

Maman que dieu vous donne longue vie et vous protège.

✓ **A mon père Papa Khaly Ndiaye** : vous qui m'avez appris ce qu'est la vie, vous qui avez été ma référence dans ma vie sportive, qui êtes mon maître de judo je vous dédie ce travail.

✓ **A Maître Alassane Thioube** : vous qui avez accepté sans hésitation d'être le parrain de ce modeste travail de recherche sur le judo, votre modestie, votre sincérité que vous ne cessez de me prouver et votre noblesse d'avoir dans l'art de donner de votre savoir.

✓ **A mes frères sœurs cousins neveux et nièces** : vous qui avez toujours été présents pour Me conseiller, me soutenir intellectuellement socialement, moralement et matériellement et pour l'affection familiale que vous ne cessez de m'apporter. Je vous dédie ce travail.

✓ **A mon épouse Mame Batty Samb**

REMERCIEMENTS

Au terme du présent travail, nous présentons tous nos sincères remerciements et réaffirmons notre profonde gratitude :

✓ A Allah le tout puissant, le miséricordieux, qui par sa grâce, nous a permis

De surmonter maintes épreuves afin de réaliser ce travail.

Ce travail n'aurait également pas pu se poursuivre jusqu'à son achèvement sans l'appui matériel et moral de nombreuses personnes. Il me plait de distinguer tout particulièrement :

✓ Mes deux parents qui m'ont insufflé en même tant que la vie, le sens des

Valeurs, autant de raisons pour vous dire papa et maman encore merci et que je vous aime du fond de mon cœur.

✓ Mon directeur de mémoire Djibril Seck. Vous qui avez accepté sans

hésitation malgré vos lourdes responsabilités quand je vous ai proposé d'être mon directeur de mémoire. Vous qui avez grandement participé à ma formation intellectuelle et sportive. Je vous ai sollicité à tout moment et votre disponibilité et votre générosité ne m'ont jamais fait défaut.

✓ Mes frères, Balla, Lamine, Fadel, Djilly, Gora, Diego, Mbaye Lo qui sont

mes premiers amis et complices.

✓ A mes Maitres Amadou Diop Gueye, Ndeye Fatou Sadio, sans qui je

n'aurais peut être pas de tels résultats au judo.

✓ A tous le Dakar Université Club grâce à mon club je suis devenue

performant.

✓ Mr Grégoire et à Mme Anastasie pour nous avoir facilité la tâche dans la

documentation.

✓ Tout le personnel enseignant et administratif de l'INSEPS

✓ Tous mes camarades de promotion pour la bonne entente qui nous a liés

Tout au long de notre formation.

✓ Mes amis Alboury Ndaw, Penda Diène, Alex Diedhiou, Dakhaba Drame,

Doc Oumar Diedihou, Aichatou Ndiaye, Aicha Thiam, Gerrick Moussounda, Amadou Matar Dia Oulimata Diedhiou pour ne citer que ceux là.

✓ Mes amis et voisins de l'université avec qui nous avons partagé la

chambre pendant des années ; je veux nommer Malick Ngom, Khadime Thiame, Babacar, Moustapha Gueye, Moustapha Ba et Lamine Cisse pour la bonne qualité de nos rapports, ainsi que la bonne collaboration que nous avons toujours eue.

✓ Tout le Dojo Momar Dieng particulièrement les maitres et les combattants.

✓ A maman Fatou Leye pour sa gentillesse et pour les conseils qu'elle a toujours portés à mon égard. Maman je vous dis merci.

✓ Maitre Abdou Badji ; pour sa franchise, sa disponibilité et la qualité de la formation de base qu'il m'a donnée de la première à la deuxième année à l'INSEPS.

✓ Ma fille par parrainage Fatou Diabay, je te dis un grand merci pour ton soutien.

✓ Mes amis qui m'ont accompagné durant tous mes déplacements de recherche sans vous je n'arriverais pas au terme de ce travail Fatou Diabay, Ibrahima Ndiaye, Mamadou Tine, Khady Diouf, Coumba Diagana, Mamy.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le judo a été créé en 1882 par le Maître Jugoro KANO qui en avait puisé les éléments essentiels du jiu-jitsu. Le judo comporte des aspects susceptibles de constituer une discipline physique et mentale hautement éducative. En devenant un sport pratiqué désormais dans le monde entier et admis aux jeux olympique, le judo, tout en restant fidèle aux principes de bases défini par son créateur, a évolué sous l'impulsion d'un nombre croissant de professeurs et d'experts soucieux de toujours en comprendre mieux les mécanismes.

Après son apparition au Sénégal et la création de premier dojo (salle de judo) en 1949, il aura fallu attendre 1961 pour assister à la création de la Fédération Sénégalaise de JUDO. Ainsi avec des années de dur travail, le Sénégal avec ses grands judokas a connu des moments de gloires inoubliables et gravés à jamais dans nos mémoires.

Avec les progrès scientifiques et le développement de la technologie sans oublier les avancées sur les méthodes de pratiques et de préparations de la haute compétition mise à la recherche de la performance, cette dernière fait l'objet de convoitise et pousse les adeptes du judo à des processus de modification de leur corps afin d'optimiser leur performance. On peut noter la perte de poids volontaire, qui peut être un facteur de performance, dans ces meilleures conditions.

En effet, le judo est un sport de combat avec des catégories de poids bien différenciées. Dans les sports de combats tels que le judo le premier adversaire à combattre ou le palier premier d'une compétition est le « poids ». Les judokas dans la gestion de leurs poids doivent avoir une meilleure connaissance en la matière, en ce qui concerne les moyens et les méthodes (par perte hydrique ou eau et par perte adipeuse ou graisse) pour perdre du poids volontairement. Les judokas ont souvent des kilogrammes en excès ou en manques et ne peuvent pas décider de faire la compétition dans une catégorie de poids idéale car ne maîtrisant pas les mécanismes de la composition corporelle en rapport avec le nombre de kilogrammes optimaux à enlever. Aussi dans des délais très brefs certains judokas veulent perdre un nombre de kilogrammes non négligeable, ils n'ont pas la notion de délai pour perdre du poids. A la recherche de la performance, certains jeunes judokas prennent le risque de perdre du poids sans en connaître la bonne démarche et sans conseil ou suivi d'une personne qui a des connaissances dans ce domaine. Il faut surtout déterminer l'âge pour le faire car cela peut poser des déformations sur l'état staturo-pondéral chez les jeunes dans le futur. Ensuite, nous savons que la perte de masse bien coordonnée avec la composition corporelle et associée à un bon suivi médical et alimentaire dans les meilleures conditions améliore la performance.

Le judo peut aussi être défini et caractérisé comme un sport de préhension exigeant une dépense énorme d'énergie. Nous pouvons avancer que la variété des efforts effectués au judo sollicite l'ensemble des sources énergétiques de l'organisme et que la succession des rencontres dans la journée nécessite une base importante de connaissance pour perdre du poids.

Il ne devrait probablement pas permettre la compétition à des lutteurs dont le niveau de graisse corporelle est inférieur à 5% (F. KATCH, V. KATCH ? W.D Mc ARDLE1984). L'organisme pour être plus efficace dans ces tâches mécaniques a besoin d'un certain nombre de litre d'eau en son sein.

Une bonne analyse de cette matière peut permettre de détecter les inconvénients et de mieux percevoir les avantages.

Optionnaires de combats, judokas internationaux, membres de l'équipe nationale, cadres à la fédération de judo, membres du Dakar Université Club (DUC) et spécialistes en management du sport que nous sommes nous pensons pouvoir apporter un plus à notre discipline en nous proposant d'étudier quantitativement la perte de poids volontaire dans les sports de combats comme le judo.

Le judo est un sport de combat avec des catégories de poids bien déterminées. La gestion du poids dans le judo est une étape essentielle de la performance et surtout chez les combattants de niveaux nationaux ou internationaux.

Les judokas sénégalais ne savent pas bien gérer leur poids. Ils ne connaissent pas aussi leur corps et leur catégorie de compétition idéale.

Etant donné la difficulté et les risques qu'on retrouve dans les combats de judo la perte de poids volontaire ne devrait elle pas se faire dans les meilleurs délais, à l'âge adulte, avec un nombre de kg optimal, par une manière appropriée et ou avec le suivi d'une personne ayant des connaissances en la matière ne pouvons-nous pas diminuer les contres performances et réaliser l'optimisation de la performance des combattants.

Nous tenterons dans ce travail d'étudier la question ensuite d'apporter des recommandations et de dégager des perspectives en ce sens.

Dans un premier temps nous allons présenter le chapitre premier concernant la revue de littérature avec trois parties : la composition corporelle dans laquelle nous parlerons des modèles, des déterminants et de la modification de la composition corporelle et des effets hormonaux sur la staturo-pondérale. Puis les balances hydriques et énergétiques que nous traiterons au repos et à l'état d'effort, aussi les qualités physiques au judo et des définitions de termes.

Ensuite nous passerons au chapitre deuxième où nous procéderons aux manipulations, à la présentation des résultats et leurs discussions sans manquer de parler des matériels et de la méthode.

Et enfin nous terminerons avec le chapitre troisième dans lequel va figurer la conclusion avec des recommandations que nous ferons à l'égard des combattants et entraîneurs et dégager des perspectives, la bibliographie et les annexes.

Premier Chapitre

Revue de littérature

Revue de littérature

I. La Composition Corporelle

Elle peut se définir comme étant l'ensemble constitué par les compartiments des différents tissus de l'organisme. Le corps humain comporte 2 parties:

- - la masse grasse (body fatty mass)
- - la masse maigre (body non-fatty mass)

Chacune de ces parties se subdivise en plusieurs sous-parties

- la masse grasse (body fatty mass) en:

- - la masse grasse constitutionnelle
- - la masse grasse de réserve

- la masse maigre (body non-fatty mass) en:

- - la masse musculaire
- - la masse osseuse
- - la masse des autres tissus (viscères / sang)

La répartition de ces masses est variable suivant le sexe

homme de référence	femme de référence
MG réserve: 8.4 kg	MG réserve: 8.6 kg
MG constitution: 2.1 kg	MG constitution: 6.8 kg
Muscle: 31.4 kg	muscle: 20.5 kg
os: 10.4 kg	os: 6.8 kg
Autres tissus: 17.7 kg	autres tissus: 14.2 kg
Poids: 70 kg	poids: 57 kg

Elle peut se distinguer selon deux modèles et des déterminants peuvent participer à sa modification.

A. Modélisation de la composition corporelle

1) Modèle Simple Bi compartiments

Ce modèle divise la composition corporelle en deux parties : la masse grasse (mg) et la masse maigre (mm). La masse maigre est composée : de la masse musculaire, de la masse osseuse et de la masse viscérale.

2) Modèle à quatre compartiments

Dans ce modèle il y'a quatre parties que sont : la masse grasse, la masse musculaire, la masse osseuse et la masse viscérale.

Par conséquent il faut déterminer le modèle choisi pour décrire la composition corporelle.

L'évaluation de la composition corporelle a montré que les athlètes ont en général des caractères physiques adaptés à leur sport spécifique. Ainsi les athlètes sur pelouse ont des quantités relativement importantes de tissu maigre et un pourcentage élevé de graisse alors que les coureurs de longue distance sont ceux qui ont le moins de masse maigre et de masse adipeux. (KATCH.F, KATCH.K, ARDLE.MC1984)

Nous notons que l'homme et la femme n'ont pas les mêmes pourcentages des différentes masses qui composent la composition corporelle et le tableau ci dessous le définit.

PORTIONS		HOMME		FEMME	
Masse Grasse	Réserve	15%	12%	27%	15%
	Constitution		03%		12%
Masse Musculaire		45%		36%	
Masse Osseuse		15%		12%	
Masse Viscérale		25%		25%	
TOTAUX		100%		100%	

Le corps de la femme possède un pourcentage de graisse plus important, et cela peut, en partie, expliquer les différences qui existent entre les performances des hommes et celles des femmes. Chez l'homme adulte, la graisse corporelle constitue de 15 à 17% de la masse

totale, alors que chez la femme la moyenne est de 25%. Ainsi une femme de 60 kg à 15 kg de tissu adipeux et 5 à 6 kg de masse grasse de plus qu'un mâle. (Fox et Mathews 1985).

B. Les Déterminants de la composition corporelle

La composition corporelle est déterminée par la nature (potentiel génétique pour 25 à 30%) et par la culture (l'environnement, style de vie, habitudes de 70 à 75%). Les déterminants variables de la composition corporelle sont :

- la masse grasse qui peut être modifiée à 75%
- la masse musculaire
- la force musculaire
- la masse osseuse

Par conséquent il faudra veiller aux modifications des différentes composantes en relation avec l'environnement, le style de vie et la statue nutritionnelle. (Voir tableau 1 de référence de la composition corporelle).

C. Modification de la Composition Corporelle

La modification de la composition corporelle a pour objectif l'amélioration de la santé de la qualité de vie ainsi que la prévention des maladies chroniques liées à la sédentarisation, à la mauvaise nutrition ou à une mauvaise hygiène de vie.

La composition corporelle peut être modifiée par le contrôle de la balance énergétique et la promotion de l'activité sportive favorablement.

Pour que la masse corporelle demeure constante, la quantité d'aliment ingérée doit être égale aux besoins énergétiques. Une consommation trop importante mène à une augmentation de la masse corporelle, et ceci indique un équilibre énergétique positif. Par contre, si la dépense énergétique excède l'apport énergétique, l'équilibre est négatif. Dans ce cas, le corps utilise ses réserves lipidiques et cela s'accompagne d'une perte de poids. (FOX et MATHEWS 1985).

D. les effets hormonaux sur la statur pondérale

Les hormones des facteurs intrinsèques dans le développement du corps humain et peut participer à la détermination de la composition corporelle au future.

- L'hormone de la croissance ou **Somathormone** (sth) **Growth Hormone** (g-h).

Elle est sécrétée par l'hypophyse antérieure sous l'effet d'un facteur hypothalamique : la GH-RF. Elle agit principalement au niveau du cartilage de conjugaison, mais favorise également la croissance de nombreux tissus. Son action se fait par l'intermédiaire de **somatomédines**. C'est l'hormone anabolisante. Sa concentration dans le sang varie avec l'âge, entre 5 et 20

ans : elle est de 6mg/ml. Sa sécrétion est augmentée physiologiquement par le stress, le sommeil, l'exercice musculaire, l'hypoglycémie due à l'insuline. Sa sécrétion est diminuée par les **corticoïdes**, par les **ostrogéniques** à forte concentration et lors de l'**hypothyroïdie**.

- Les hormones **thyroïdiennes** : la T4 (thyroxine) est nécessaire pendant toute la croissance, depuis la naissance. Elle active les métabolismes et accélère les maturations osseuses et cérébrales. Elle a une action coordonnée avec les autres hormones en particulier l'hormone de croissance. L'insuffisance thyroïdienne peut bloquer la croissance à n'importe quel moment de son évolution.

- Les hormones testostérone ont un effet anabolisant sur les lipides, les glucides et les protéines. Elles favorisent aussi le développement des muscles et elles sont moins fréquentes chez les personnes obèses, plus fréquentes chez les sportifs de haut niveau.

- Autres hormones : **androgène** (sexuelle male) entraîne à la puberté chez le garçon une accélération de la vitesse de croissance. En pleine absence la taille définitive reste sensiblement identique mais est atteinte plus tard; les œstrogènes et les corticoïdes stimulent la croissance à faible dose et la ralentissent à forte concentration. L'insuline favorise l'action de l'hormone de croissance et semble avoir une action directe sur la croissance staturo-pondérale.

II. Les Balances Hydriques et Energétique

Ici, nous allons traiter dans un premier temps la balance hydrique puis la balance énergétique dans leur état de repos et dans leur condition d'effort. Ceci va aider à montrer les différents mouvements de l'eau dans le corps humain et les métabolismes énergétiques après avoir déceler leurs origines.

A. La balance Hydrique

1) Compartiments Liquidiens

Chez l'homme, l'eau est le constituant qui est de loin le plus abondant et représente 65% de la masse corporelle chez l'adulte. Il existe des variations interindividuelles considérables (40 à 80%) dues pour l'essentiel à la quantité de tissu adipeux. Le tissu adipeux contenant peu d'eau, le pourcentage d'eau par rapport à la masse est moins élevé chez les obèses que chez les maigres

L'eau du corps peut être répartie en eau présente à l'intérieur des cellules (fluide intracellulaire) et à l'extérieur des cellules (fluide extracellulaire). Le fluide extracellulaire est le milieu intérieur et représente 20% de la masse corporelle, l'eau intracellulaire constitue 40% de la masse corporelle.

L'eau extracellulaire est subdivisée en deux compartiments. Environ 80% du fluide extracellulaire baignent les cellules. Il porte le nom de fluide interstitiel, parce qu'il se répartisse entre les tissus. Les 20% restants, constituent la partie liquide du sang ou plasma. Le plasma est continuellement en circulation sous l'action du cœur. C'est la composante dynamique du fluide extracellulaire par opposition au fluide interstitiel. Le plasma échange de l'oxygène, des aliments, des déchets et tous les autres métabolites avec le fluide interstitiel, lorsque le sang passe dans les capillaires (A.J. VANDER J.H. SCHERMAN O.S. LUCIANO 1977)

2) Entrées et Sorties d'eaux

a) Les entrées : l'eau de l'organisme a deux origines :

◆ L'eau métabolique ;

Elle résulte principalement de l'oxydation des nutriments. La combustion des glucides, des lipides et des protéines s'accompagne d'une formation d'eau qui est toujours disponible pour l'organisme. La quantité d'eau métabolite s'élève à 350 ml par jour.

◆ L'eau ingérée comprenant ;

- L'eau des boissons : on boit beaucoup plus d'eau en climat tropical qu'en climat tempéré du fait des températures ambiantes élevées dans le premier cas, ceci dans le but de compenser les pertes hydriques. On consomme 1,5 litre d'eau de boissons par jour.
- L'eau alimentaire ; elle est particulièrement plus importante dans les aliments Liquides. L'alimentation journalière comporte un litre d'eau en moyenne.

b) Les sorties : l'eau est éliminée de quatre façons : par la peau, les poumons, le tube digestif et les reins.

◆ **La perte par évaporation au niveau de la peau et des poumons** est permanente. Elle est qualifiée de perte insensible parce que nous ne sommes pas conscients de ce phénomène : donc au repos, il y'a de l'eau qui s'évapore aux voies respiratoires et à la surface de la peau sans pour autant que le sujet ait l'impression de transpirer. Ces pertes d'eau sont insensibles et s'élèvent à 900ml par jour.

◆ **La sudation** : quand la température ambiante est élevée, les pertes d'eau par sudation peuvent être énormes. Au repos, une personne perd environ 50ml de sueur par jour.

◆ **La perte d'eau par les matières fécales** est dans les conditions habituelles mais peut devenir importante lors des vomissements ou des diarrhées. Les aliments arrivent au niveau de l'estomac sous forme de chyme, ayant perdu leur état solide, ils contiennent une certaine quantité d'eau. On en perd 100ml par jour.

◆ **L'excrétion urinaire** : les urines proviennent du liquide extracellulaire par filtration glomérulaire du plasma sanguin. L'élimination urinaire est en fonction des conditions climatiques : en climat chaud, les urines sont peu abondantes et hyper concentrées; alors qu'en climat froid, elles sont abondantes et claires.

Au repos, les reins constituent le système de régulation le plus efficace de l'organisme. Cette perte hydrique journalière s'élève à un litre en moyenne.

L'équilibre hydrique s'établit entre les pertes et les gains :

- Quand les gains excèdent les pertes, le bilan est positif.
- Quand les pertes excèdent les gains, le bilan est négatif.
- Quand les gains et les pertes s'équilibrent, le bilan est réalisé.

Dans les conditions normales comme le montre le tableau n°3, les gains équilibrent les pertes et aucun changement ne se produit. Ceci est le résultat de mécanisme de régulation précis et non pas le fruit du hasard.

Etudions le cas de l'eau totale du corps. Le tableau n°3 mesure les gains et les pertes d'eau par jour chez un sujet normal au repos dans un climat tempéré.

ENTREES	MILLILITRE PAR JOUR
- Boisson	1200
- Alimentation	1000
- Métabolisme	0350
TOTAL	2550
<hr/>	
SORTIES	MILLILITRE PAR JOUR
- Pertes insensibles	0900
- Sueur	0050
- Selles	0100
- Urines	1500
TOTAL	2550

3) Régulation du bilan hydrique

Le milieu intérieur est caractérisé par une grande stabilité en dépit des variations du milieu extérieur. Cette stabilité est souvent décrite par terme homéostasie proposée par CANNON. L'homéostasie de chacun des composants du milieu intérieur est puissamment défendue par un ensemble de fonctions et d'organes qui assurent leur régulation. La nutruieuse, la sudation, la salivation et bien entendu l'ensemble soif-comportement dipsyque, sont contrôlées de façon synergique pour corriger tout écart de l'homéostasie hydrominérale. Cet écart déclenche l'ensemble des réponses qui tendent précisément à l'annuler. Par la modulation continue de la diurèse et de la natriurèse, le rein assure une partie fondamentale dans la régulation hydrominérale. Le rein est le premier organe à être sollicité en cas de déficit. (P.MEYER 1977)

Ainsi en cas d'ingestion de plusieurs litre d'eau : la réponse la plus efficace des reins consiste à l'excrétion de l'excès d'eau pure sans modifier l'élimination habituelle du sodium. La sécrétion d'ADH est inhibée par voie réflexe, la perméabilité à l'eau du tube distal et du tube collecteur chute, la réabsorption de sodium continue normalement, mais l'eau ne peut pas suivre, et un grand volume d'urine diluée est éliminé, l'excès d'eau pure est ainsi éliminé. (A.J. VANDER, J.H. SCHERMAN, O.S LUCIANO 1977.)

Par contre cas de pertes énormes d'eau : l'**angiotensine 2** sécrété au cours de l'hypo volémie, agit au niveau du cerveau ou elle se comporte comme l'agent le plus puissamment dysogénique de toutes les substances connues. En même temps, elle augmente la préférence au goût salé. L'angiotensine2 est dérivé de l'**angiotensine 1** qui naît à partir de l'angiotensinogène sous l'action de la rénine sécrétée par l'appareil **juxta-glomérulaire** du rein. La rénine est sécrétée par rein lors de l'hypovolémie et des déshydratations intracellulaires importantes. L'angiotensine 2 semble agir essentiellement sur l'organe sous formicale et sur la supra chiasmatic pour entraîner la soif. (P.MEYER 1977)

De même par l'intermédiaire de l'aldostérone, l'angiotensine augmente la réabsorption rénale d'eau et de sodium.

4) La modification de la température centrale à l'effort

Le flux de chaleur s'effectue surtout dans le sens des différences de température. La température de l'organisme humain est constante autour de 37°C quelles que soient les températures ambiantes. En conséquence, la dissipation de la chaleur sera facile chaque fois

que la température de l'environnement sera basse ou modérée, en revanche, elle pourra être gênée lors des élévations de la température extérieure, c'est à dire en climat chaud.

De ce fait, l'exercice en climat chaud représente la combinaison d'une contrainte exogène (gène à la disposition de la chaleur ou même gain de chaleur dans le cas d'ambiance particulièrement chaudes) et d'une surcharge endogène (élévation du métabolisme musculaire avec hyperproduction de chaleur). (J.P. MARTINEAUD F.CISSE.)

La température centrale au repos qui est de 37°C, augmente progressivement à l'exercice et peut atteindre 38,5°C du fait de la production de chaleur induite par la contraction musculaire. Afin que la température centrale ne dépasse pas la valeur critique qui est de l'ordre de 42°C, sans correction thermique, la sudation se déclenche et le maintient à un niveau supérieur à la valeur basale, et ceci tend que dure l'exercice musculaire. A l'arrêt de l'exercice, la température rectale ne peut retrouver sa valeur antérieure qu'après une certaine période de récupération qui est fonction de la durée et de l'intensité de l'exercice.

5) La Perte Hydrique à l'Effort

Dans les conditions d'effort, les pertes hydriques se modifient à travers principalement les pertes par voies respiratoires et la sudation.

- Pertes par les voies respiratoires : 90ml/h
- Pertes par sudation : variable en fonction de l'exercice = moyenne 1L/h

Les changements d'état d'un corps à température constante absorbent ou dégagent de la chaleur. Un gramme de sueur passant de l'état liquide à l'état de vapeur absorbe 0,5 calorie. (P.MEYER1977)

Les pertes hydriques à l'effort augmentent parfois considérablement (jusqu'à 1 L/j). Pourquoi cette augmentation des pertes par sudation ?

Pour deux raisons (l'une physique, l'autre physiologique) qui s'enchaînent.

- La première raison est que dans l'organisme humain, le travail musculaire produit de la chaleur ; ainsi à l'effort l'augmentation de la dépense énergétique, si elle permet une activité musculaire plus intense, aboutit obligatoirement en même temps à libérer plus de chaleur.
- La deuxième raison est que l'homme est un homéotherme dont la température centrale à 37°C, et est maintenue à ce niveau par les mécanismes thermorégulateurs. Dans ces conditions, la grande quantité de chaleur produite durant l'effort doit être évacuée à l'extérieur si l'on veut garder une température centrale de 37°C.

Trois mécanismes existent pour cela :

Un premier mécanisme purement physique qui est l'augmentation du rayonnement thermique de la surface cutané qui ne peut être intense que s'il y'a une différence de température importante entre la température de la peau et celle de l'environnement. Si la température ambiante s'élève beaucoup, le rayonnement peut s'inverser et contribuer à l'élévation thermique de l'organisme.

Un mécanisme physiologique support d'un deuxième mécanisme physique : l'augmentation physiologique de la sudation favorise l'évaporation au niveau de la surface cutané et qui dit évaporation dit départ de chaleur. Le mécanisme physiologique est déclenché dès le début de l'effort à partir des récepteurs internes. L'observation nous montre que quelque soit la température extérieure, le sportif transpire.

Un troisième mécanisme physique, qui est la convection, c'est-à-dire le mouvement de l'air au contact de la peau. Ce mécanisme de convection agit en fait de deux manières : d'une part le courant d'air par réchauffement des molécules d'oxygène et d'azote au contact de la peau emporte de la chaleur, d'autre part le courant d'air favorise l'évaporation de la sudation. Il est bien certain que tous ces mécanismes physiques, que sont le rayonnement thermique, l'évaporation de la sueur et la convection, sont favorisés par deux mécanismes physiologiques concomitants dont le deuxième dépend en partie du premier : la vasodilatation des vaisseaux cutanés, l'activité des glandes sudoripares (J.P. MARTINEAUD F.CISSE.).

Les volumes d'eau vaporisés par un organisme très actif peuvent être considérables sans compter la sueur qui ruisselle et qui représente une soustraction liquidienne dans une perspective de thermorégulation.

En conséquence, il faut la préoccupation permanente d'amener un apport liquidien compensateur pendant l'activité elle-même, pour que celle-ci se prolonge.

6) chaleur et judo

L'activité judo constitue un des sports qui contribue le plus à l'hyperthermie du fait, de deux facteurs :

- L'environnement du judoka constitué d'abord par sa tenue. Le judogi qui couvre le judoka et est de fabrication solide en coton ou un tissu équivalent. Ce ci tend à élever la température ambiante du judoka et parfois nous notons que certains judokas mettent des vêtements en coton ou en toile en dessous du judogi pour plus élever la température ambiante. Ensuite, le judo est pratiqué en salle, ce qui favorise aussi une ambiance chaud et humide.

- Le deuxième facteur se trouve dans le fait que, à cause de sa durée et son intensité, le judo élève considérablement la température centrale du corps.

La forte production de chaleur de l'exercice musculaire crée donc une tendance à l'hyperthermie, déclenchant par là, la mise en jeu des processus thermorégulateurs. L'augmentation de la température du muscle et celle du noyau central sont parallèles entre elles et directement proportionnelles à l'intensité de l'activité. Cette augmentation de la température est en elle-même un facteur favorable à l'activité musculaire, car elle accélère la cinétique des réactions enzymatiques libératrice d'énergie. (J.M. CRIELLARD 1988)

L'hyperthermie d'effort est donc un phénomène parfaitement physiologique et qui va dans le sens d'une amélioration de la performance. Elle ne devient une menace que dans le cas où les processus thermorégulateurs sont débordés : ambiance excessivement chaude et/ou saturée d'eau ; compensation de la déperdition hydrique absente ou insuffisante.

Ces processus thermorégulateurs sont principalement :

a) L'augmentation du débit sanguin cutané : le sang ainsi dérivé est soustrait à l'irrigation musculaire.

b) Le déclenchement de la sudation : la sueur émise, en s'évaporant, produit un refroidissement de la surface cutanée, donc du sang qui circule dans les capillaires cutanés. La quantité peut atteindre des valeurs de l'ordre de trois litres par heure. L'acclimatement à la chaleur se traduit par une augmentation de la production de sueur et une diminution de sa teneur en ions sodium.

Nous avons vu qu'il existait une relation de proportionnalité entre l'augmentation de la température centrale et la quantité d'eau perdue par l'organisme.

Dans ces conditions, en l'absence de compensation de la déperdition hydrique, l'hyperthermie et la déshydratation sont inévitablement auto-accélérées, ce processus, débouchant dans le meilleur des cas, sur un épuisement précoce, dans le plus mauvais sur une hyperthermie grave aux effets difficilement réversibles. (FOX et MATHEWS 1984)

Nous savons que l'état de déshydratation détermine une survenue plus précoce du point d'épuisement, que ce soit dans les efforts sous maximaux de longues durées, ou dans les efforts maximaux. En ce qui concerne sa répercussion sur le niveau maximal d'effort que peut atteindre le judoka, les résultats disponibles dans la littérature sont un peu contradictoires. Nous admettons avec la majorité que la puissance aérobie maximale n'est pas ou est très peu affectée par déshydratation. Seul le temps pendant lequel elle peut être maintenue est écourté. Pour une déperdition hydrique égale à 5% de la masse corporelle, le temps pendant lequel la

puissance aérobie maximale peut être maintenue est réduit d'environ 40%. (J.M. CRIELLARD 1988)

B. La balance énergétique

1) Les Sources d'énergie

L'homme est un hétérotrophe qui utilise l'énergie chimique élaborée par d'autres hétérotrophes que sont les animaux et par des autotrophes que sont les végétaux. Cette énergie chimique est apportée par l'alimentation et est contenue dans les nutriments (glucide, lipide et protide). L'énergie est stockée dans l'organisme sous forme de composés phosphorés dont les liaisons sont riches en énergie : adénosine triphosphate (ATP), adénosine diphosphate (ADP) et créatine phosphate (CP). Cette énergie chimique va permettre la réalisation d'un travail mécanique (exemple : contraction musculaire) d'un travail chimique (exemple : synthèse de molécules).

Il est généralement admis l'existence de six formes d'énergie qui sont les suivantes : mécanique, calorique, lumineuse, chimique, électrique et nucléaire. (FOX et MATHEWS 1984.).

Donc il y'a forcément équivalence entre ces différentes formes d'énergie pour les quelles on peut utiliser la même unité de mesure qui est la kilocalorie (quantité d'énergie nécessaire pour élever la température d'un kilogramme d'eau de 15°C à 16°C). (1kcal=4,185gj)

2) Entrée et Perte d'énergie

a) Les entrées d'énergie

L'énergie de l'organisme provient de l'alimentation et les principes d'une bonne alimentation sont :

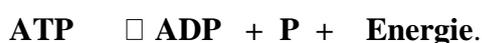
- Apport équilibré des trois catégories d'aliments pourvoyeurs de calories : protides, glucides, lipides.
- Apport de vitamines ;
- Apport de sels minéraux ;
- Apport hydrique correct.
- **Les protides** : Une légère priorité est accordée aux protides d'origine animale que végétale. Ils sont retrouvés dans les viandes (rouges ou blanches), poissons, lait, le fromage etc. Ils ont un rôle plastique en raison de leur teneur en azote, ils fournissent ainsi les matériaux nécessaires à l'édification de tissus nouveaux et au remplacement de tissus usés.

Ils procurent les calories dans les proportions qui devraient, théoriquement, être les suivantes :
15% (1 gramme=4calories)

- **Les glucides** : ils n'ont qu'un rôle plastique secondaire. Ils sont fournis par les graminées comprenant la canne à sucre et les céréales (riz, blé et ses dérivés : pain, pâtes, gâteaux...), par les fruits (confitures) et légumes (pommes de terre, betteraves et son dérivé le sucre), par le miel. Les légumes secs (lentilles, pois cassés, haricots) sont riches en glucides, ainsi qu'en protides, mais leur mauvaise digestibilité en interdit une utilisation fréquente (un à deux fois par mois). Ils procurent les calories dans les proportions qui devraient, théoriquement, être les suivantes : 55% (1 gramme=4calories)
- **Les lipides** : transporteurs de vitamines, les lipides nous proviennent des viandes et des poissons, des œufs, des laits et fromages satisfont environ 50% des besoins, quelques 30 grammes de beurre et 35 grammes de corps gras végétaux (huile d'arachide et margarine) quotidiens faisant l'appoint. Ils procurent les calories dans les proportions qui devraient, théoriquement, être les suivantes : 35% (1 gramme=9 calories)
- **Les vitamines** : elles sont procurées en quantité suffisante par une alimentation riche et variée, les vitamines B1, B6 et C intéressent plus particulièrement l'effort sportif ; ces trois vitamines sont présentes dans les produits animaux, surtout dans le foie. La vitamine C est apportée par les crudités (oranges, pamplemousses, citron).
- **Les sels minéraux** : une alimentation riche et variée en procure tous ces éléments en quantité suffisante (viande, poisson, lait, fromage etc.)
- **L'eau** : il faut beaucoup boire environ 1,5 litre par jour, de liquide composé d'eau du robinet minéralisée (Chainer, Contrex, Enviant, Vittel...) non gazeux, de jus de fruits, de bouillon, de potages d'infusion etc. (LAMBERT Georges 1990).

b) Les Sorties d'énergie

Le carburant du muscle est l'adénosine triphosphate (atp) qui va libérer de l'énergie en perdant une liaison phosphore pour donner de l'adénosine diphosphate (adp) suivant la forme suivante :



Le muscle ne fonctionne donc pas avec des glucoses ou des lipides. Cet ATP qui est la seule forme d'énergie utilisable par le muscle peut être produite de trois façons.

- **La filière anaérobie alactique** :

Le processus chimique de production d'énergie de la source anaérobie alactique consiste à dégrader les phosphogènes ATP et CP en l'absence de l'oxygène (O₂). La synthèse de l'ATP peut se faire soit à partir de l'ATP : ($2ADP=ATP+AMP$) ou à partir de la CP du fait de leur rapidité de mise en jeu. Ces deux processus énergétiques sont essentiellement impliqués dans les exercices brefs et intenses.

C'est celle qui n'utilise pas d'oxygène et ne produit pas d'acide lactique. C'est la filière énergétique la plus rapide et permettant l'intensité la plus élevée, mais, cependant des temps très courts qui ne dépassent pas la dizaine de secondes (100m, haltérophilie, les lancers). Cette voie utilise une molécule, la créatine phosphate (CP) contenant un phosphore capable d'être cédé à l'ADP pour reformer l'ATP et cela au sein même du muscle, ce qui explique la rapidité de la réaction. Cette relation peut s'écrire comme suite :



La créatine peut alors refixer un phosphore pour redevenir créatine phosphate (CP) et ceci en quelque s minutes, et permettre de recommencer un effort très intense.

- **La filière anaérobie lactique :**

C'est à dire n'utilisant pas d'oxygène mais aboutissant à la formation d'acide lactique qui est un des facteurs limitant de la contraction et entraînant les phénomènes de crampes quand sa concentration est trop élevée dans le muscle. Cette filière utilise comme substrat le glycogène pour produire l'ATP. Ce glycogène fait partie des glucides et est contenu dans les muscles et dans le foie. La voie anaérobie lactique permet des efforts d'intensité élevée pendant des temps ne dépassant pas la minute. En athlétisme c'est typiquement l'effort du 400m plat.

- **La filière aérobie :**

Cette voie utilise l'oxygène pour produire l'ATP, elle est celle des efforts de longues durées et d'intensité peu élevée (cours à pieds, natation, cyclisme etc.). Elle débute qu'après quelques secondes et n'atteint son maximum qu'après une dizaine de minutes. La filière aérobie utilise essentiellement comme substrat, les glucides (sucre) et les lipides. Au cours d'un effort de longue durée, ce sont d'abord les glucides qui sont oxydées pour produire de l'ATP, puis après 10 à 15 minutes les lipides sont utilisées, et plus l'effort dure, plus la proportion de lipides oxydées par rapport aux glucides augmente.

Cependant on note des facteurs limitant que sont : l'augmentation de la température diminue la vitesse des réactions chimiques, le transport d'oxygène, l'intensité de l'effort, l'acidité au niveau des muscles qui si elle est trop élevée bloque les réactions produisant l'ATP, enfin l'épuisement des réserves de glucides et de lipides.

3) les qualités physiques propres aux judokas

Force spécifique judo:

En physique la force (F) est le produit de la masse (M) déplacée par l'accélération (a) du déplacement.

D'où force (F : newton) = masse (M : kg) * accélération (a : ms.⁻¹). La force est la capacité de l'homme à surmonter des résistances extérieures par un travail musculaire propre (tension musculaire). La fonction musculaire est caractérisée du point de vue physiologique par la tension développée par les muscles suite à l'exécution. (KRAL.A 1970)

Elle est donc la tension exercée par un muscle pour mobiliser ou immobiliser une articulation. Dans le premier cas elle peut entraîner un déplacement, et est définie comme force dynamique (ou anisométrie). Dans le deuxième cas, elle peut s'exercer sans qu'il y ait déplacement comme dans les blocages articulaires. Elle définie alors comme force statique ou isométrique (iso=dans).

Dans la plus part des mouvements les deux types de forces interviennent en même temps de manière coordonnée. Au niveau musculaire la force dépend de plusieurs facteurs :

- de l'origine des fibres musculaires sollicitées,
- de la force de section du muscle,
- de la direction de la force vers le milieu extérieur,
- de la direction de contraction,
- de la nature des fibres qui constituent le muscle,
- du nombre d'unité motrice recrutée en même temps. Donc de la nature commande nerveuse.

La force peut revêtir plusieurs formes :

- la force maximale, c'est le maximum de tension qu'un muscle peut développer dans les régimes concentriques, excentriques et isométriques. Elle se développe dans la période de préparation physique générale (PPG) par un travail avec « charge » importante. (N. KANFOM 2006)
- La force explosive (force-vitesse), c'est la capacité de produire l'effort le plus intense dans un temps le plus court, elle est fondamentale au judo, lors d'un combat il faut une force explosive pour pouvoir marquer son adversaire dans les plus brefs délais. Cette force est liée à la force maximale qui influe positivement sur les qualités de force-vitesse.
- La force –endurance : signifie la capacité de soutenir le plus longtemps

possible le plus fort pourcentage de la puissance.

Vitesse spécifique judo: L'effort « vitesse » est une aptitude à réaliser un geste, un mouvement, la capacité de produire des efforts brefs intenses et rapides. Elle se caractérise par une intensité maximale et courte, mettant en jeu le métabolisme anaérobie alactique.

La qualité vitesse ou encore qualité de « force explosive » est très importante chez le judoka. La vitesse d'exécution est un des éléments clés pour la réalisation d'une attaque. Il s'agira en outre de cultiver l'aptitude à fournir la solution technique efficace dans le minimum de temps dès que se présente l'opportunité. En situation de combat, la vitesse est notamment tributaire de la période de latence de la réaction motrice et de sa vitesse d'exécution.

Ainsi, l'accroissement des réserves énergétiques pourra permettre un geste explosif à n'importe quel moment du combat. (A.M. NDIIOUCK1994)

Souplesse spécifique judo: La souplesse est définie comme étant l'aptitude de mobilité d'une ou de plusieurs articulations permettant une plus grande aisance, efficacité et harmonie de certains gestes et ou gestes spécifiques.

Elle est aussi l'aptitude à exercer des mouvements avec une amplitude adaptée à des articulations déterminées. (BEYER1983)

Nous avons deux formes de souplesses :

- souplesse articulaire active : consiste en une amplitude maximale et s'obtient par une action musculaire.
- Souplesse articulaire passive : est l'amplitude du mouvement obtenue grâce à l'action de forces extérieures mises en œuvre. En plus de ses définitions, nous distinguons : **la flexibilité**, qui est un mouvement de système articulaire relativement figé ; **l'élasticité** qui se manifeste par le retour rapide après le mouvement à la position de départ.

Mais cette amplitude de mobilité permise par un certain nombre de facteurs qui sont :

- la configuration des surfaces articulaires (formes, angles, leviers, de liberté) ;
- Les ligaments, les capsules articulaires et les autres structures associées à la capsule ;
- Des influences du milieu (température, climat, temps du jour) ;
- Des conditions physiques (échauffement, degré d'entraînement et d'exercices

et par la fatigue de l'âge (elle augmente plus au cours de la jeunesse). (N. KANFOM 2006)

Puissance spécifique judo: La puissance est définie comme le rapport du travail (T) fourni (déplacement d'une masse qui est peut être le propre corps du sujet) sur la durée (t) mise pour réaliser ce travail.

La PUISSANCE (P)

$$1^{\circ}) \quad P \text{ (watt)} = T \text{ (joule)}/t \text{ (seconde)}$$

Le travail est le produit de la force (F) appliquée pour déplacer une masse par distance (d) de ce déplacement.

$$2^{\circ}) \quad T \text{ (joule)} = F \text{ (newton)} * d \text{ (m)}$$

Donc la puissance est égale au produit de la force (F) par la vitesse (V). En effet à partir des équations 1 et 2.

$$P = T/t \quad \text{d'où} \quad P = F*d/t \quad \text{comme } d/t \text{ correspond à la vitesse (V)}$$

Donc la Puissance (P : watt) = Force (F : newton) * Vitesse (V : ms.-1).

En somme la puissance dépend essentiellement de la force et de la vitesse de contraction. (N. KANFOM 2006)

Elle est aussi dite qualité neuromusculaire. La puissance au judo est la combinaison de la force, de la vitesse et enfin de la souplesse :

- la force est indispensable pour surmonter les actions de défense.
- La vitesse permet d'agir avant la réaction de défense ou pendant une réaction provoquée volontairement.
- La souplesse permet d'être le plus adroit et d'agir de manière économique au moment où l'adversaire ne peut réagir et/ou que sa défense se trouve amoindrie. (A.M. NDIOUCK1994)

Résistance spécifique judo: C'est la capacité à produire un travail pour lequel l'individu contracte et résiste à une dette en oxygène importante et à une acidification musculaire élevée. La résistance organique est la capacité d'exécuter un travail à dominante aérobie. Ce travail en acidose va avoir un retentissement important sur le fonctionnement des appareils cardio-vasculaires et pulmonaires. La résistance musculaire est la capacité du muscle, du groupe musculaire de produire un travail anaérobie statique ou dynamique d'où la nécessité de faire acquérir des réserves énergétiques aux différents groupes musculaires sollicités selon leurs modalités de fonctionnement.

Nous avons constaté lors de l'analyse de l'effort judo la nécessité d'imposer et de pouvoir subir des changements de rythmes dans le combat.

Ces variations d'intensités proviennent :

- de l'antagonisme des saisies ;
- de la fréquence des déplacements ;
- de la fréquence des attaques ;

Et plus généralement, de l'importance de la masse musculaire concernée par le travail, d'où :

- la recherche d'une résistance organe sur le fond de l'endurance pour permettre l'adaptation de l'organisme à l'effort lactique.

- La recherche de la résistance musculaire adaptée aux fonctions et aux besoins des groupes musculaires pour y accroître les réserves énergétiques. (A.M. NDIIOUCK1994)

Endurance spécifique judo: Sur le plan métabolique, l'effort d'endurance peut être caractérisé par la dégradation de produits énergétiques (glucide, lipide) par oxydation, sans production d'acide lactique. Ce type d'effort utilise les processus du métabolisme aérobie.

Il est coutume de parler de l'endurance organique. C'est la capacité à produire un travail aérobie (après la phase d'installation au cours de laquelle l'organisme contracte une dette d'o₂) en équilibre respiratoire, action prioritaire sur les systèmes pulmonaire, sur les échanges gazeux, sur les transporteurs d'o₂ (sang).

Apport et consommation sont équilibrés après la phase d'installation. La quantité de travail se fait en « steady state » (intensité sub-critique). L'endurance musculaire est la capacité d'un muscle, d'un groupe d'une chaîne musculaire à produire du travail aérobie (statique ou dynamique).

Action prioritaire sur la vascularisation des muscles concernés par le travail qui facilite les échanges gazeux au niveau de la cellule musculaire.

L'endurance spécifique au judo peut être envisagée comme la combinaison de l'endurance organique et de l'endurance musculaire.

C'est aussi la capacité de s'exprimer au judo le plus longtemps possible au niveau le plus proche de sa puissance maximale aérobie.

De par la spécificité de l'effort judo et notamment de son caractère intermittente, les qualités d'endurance sont indispensables : elles servent de soutien aux efforts de résistance des phases les plus intenses du combat et de leurs répétitions.

Son rôle est primordial dans les phénomènes de récupération. (A.M. NDIIOUCK1994)

L'endurance est aussi définie comme la capacité de l'homme à exécuter une activité donnée le plus longtemps possible. (A Kral 1970)

Selon Gaffes l'endurance se développe par

- l'augmentation du volume et l'intensité des exercices
- la répétition plusieurs fois de suites des enchainements
- l'augmentation de la durée
- l'organisation des séances d'entraînements quotidiennes en deux ou trois phases.

III. Définitions de termes

A. Acide Lactique : acide issu de l'utilisation du glucose par les cellules pour produire de l'énergie par voie anaérobie (glycogénolyse anaérobie). En cas de travail musculaire intensif, il peut s'accumuler dans les muscles et entraîne des crampes. (doctissimo 2007)

B. Activité Physique : on appelle activité physique tout mouvement produit par les muscles squelettiques, responsable d'une augmentation significative de la dépense énergétique. (ansem.asso 2002-2006)

C. Un échantillon : fraction représentative d'une population ou d'un ensemble statistique. (Larousse 2001)

D. L'endurance : l'endurance est la capacité de soutenir pendant très longtemps un effort d'intensité médiocre. (Battistat 1974)

E. La Force : elle peut se définir comme la capacité d'un sujet d'exercer une action contre une résistance, de produire un effet, une tension. (Battistat 1974)

F. Les Glucides : composants fondamentaux de la matière vivante, constitués de carbone d'hydrogène, jouant dans l'organisme un rôle énergétique. (Larousse 2001)

G. L'intensité : très haut degré d'énergie, de force, de puissance atteint par quelque chose. (Larousse 2001)

H. Les lipides : (du grecque, lipos, graisse) composants fondamentaux de la matière vivante, constitués d'acides gras éventuellement estérifiés, faisant partie des structures cellulaires et jouant un rôle énergétique. (Larousse 2001)

I. Un paramètre : une grandeur mesurable permettant de présenter, de façon plus simple les caractéristiques principales d'un ensemble statistique. (Larousse 2001)

J. Les protides : substances constituées d'un ou de plusieurs acides aminés, tels que les peptides et les protéines. (Larousse 2001)

K. Une population : ensemble d'éléments (individus, valeurs etc.) soumis à un étude statistique. (Larousse 2001)

L. La puissance : il y'a un autre aspect de la force, c'est la puissance. Elle représente la quantité de travail effectuée dans un temps donné. Elle est donc le produit de la force par la vitesse ; $P = F * V$ (Battistat 1974)

M. La résistance : elle est la capacité de répéter longtemps un effort d'intensité assez élevée localisée à quelques groupes musculaires (ainsi les tractions de bras à la barre fixe). (Battistat 1974)

N. La souplesse musculaire : elle peut se définir comme la capacité d'un muscle à se laisser étendre lorsque ses intentions s'éloignent. Cette souplesse musculaire conditionne en grande partie la souplesse.

O. Les Vitamines : (mot anglais, du latin Vita, vie, et amine), substance organique indispensable, bien qu'en faible quantité, à la croissance et au bon fonctionnement de l'organisme, qui ne peut en effectuer lui-même la synthèse. (Larousse 2001)

P. La Vitesse : en mécanique, le terme « vitesse » exprime le quotient d'un espace, d'un angle...par un temps. Pour le sportif, la vitesse est la capacité d'accomplir un geste ou une suite de gestes ou de parcourir une certaine distance, dans un minimum de temps. (Battistat 1974)

Deuxième Chapitre

Méthodologie

I. Méthodologies

A. Populations d'études

La population d'étude est représentée par l'ensemble des judokas au Sénégal. L'étude a porté sur un échantillon de 36 judokas masculins. Ils ont un bon niveau d'entraînement et sont en bonne santé. Ils résident tous au Sénégal.

Ils sont répartis dans deux dojos (salle de judo) de la région de Dakar : dojo Momar Dieng (D.M.D) et Dakar Université Club (DUC).

La population ainsi utilisée est présentée :

Tableau n1: Présentation de la population d'étude

SUJETS	Dakar Université Club	Dojo Momar Dieng
	HOMMES	HOMMES
Ages	19 ans - 35 ans	16 ans -38 ans
Age moyen	25,36 ans	25,59 ans
Ecart type	3,52	5,72
TOTAL I	19	17
TOTAL II	36	

TOTAL I : Total par groupe de sujets selon le DOJO

TOTAL II : Total de la population d'étude

Le dojo Momar Dieng est composé de travailleurs, d'élèves, d'étudiants et de chômeurs ; alors que celui de Dakar Université Club est composé essentiellement d'élèves et d'étudiants donc moins diversifié que les deux autres dojos.

Momar Dieng s'entraîne du lundi au vendredi (5 fois par semaine) alors que le Dakar Université Club s'entraîne trois fois par semaine (lundi, mercredi et vendredi).

Au niveau de ces deux clubs de judo les entraînements se font de 18h à 20h.

B. Matériels

Ce travail a nécessité un ensemble de matériels techniques composé de :

- Un pèse-personne électronique avec un chiffre après la virgule
- Un thermomètre à aiguille gradué en Celsius (de -30 à +50)
- Un hydrographe à aiguille (de 0 à 100)
- Logiciel Excel
- L'analyse statistique a été faite avec les formules apprises en classe et complétée par le test de STUDENT.

C. Pour le test de STUDENT si les résultats sont supérieurs à 1 nous disons qu'ils sont significatifs et s'ils sont inférieurs à 1 ils sont alors non significatifs.

D. Protocoles

Deux grandes parties composent le protocole de notre travail :

La première est constituée par le questionnaire

La deuxième par les mesures anthropométriques

1) Questionnaire :

Il comprend quatre questions ;

- a) **Identité** : âge, sexe, taille, adresse, ceinture, club.
- b) **Antécédents** : Nombre d'année de pratique, blessure au judo.
- c) **Comportements hydriques** : Nous faisons une étude quantitative des apports hydriques quotidiens du judoka.
- d) **Comportements alimentaires** : ce parti est consacré à l'alimentation du judoka détaillée, types de repas, heure de prise et nombre de repas.

2) Mesures Anthropométriques :

Les mesures anthropométriques sont à la base des tests et ces derniers servent à déterminer les proportions corporelles et les dimensions. Nous notons :

a) La taille debout ou stature ;

La taille est représentée par la distance qui sépare le sommet de la tête et la plante des pieds, la taille, comme d'autres éléments, caractérise la morphologie et aussi peut être influencée par des facteurs comme :

- les facteurs pathologiques (déformations) ;
- les facteurs héréditaires (génétiques) ;
- les facteurs séculaires ;

Une toise graduée en métallique est utilisée pour prendre les mesures de la taille.

b) Le poids ;

Le poids d'une personne s'évalue par la pesée qui se fait à l'aide d'une balance. Le sujet se met debout, regarde devant soi et son poids sera la valeur qu'indique l'aiguille du cardant ou la chiffre si c'est une balance électronique. Il est possible de calculer le poids idéal du sujet en utilisant la formule de LORENZ à partir de la taille debout :

$$\text{HOMME : } 50 + 3 \frac{(\text{taille debout en cm} - 150)}{4} + \frac{(\text{âge} - 20)}{4}$$

$$\text{FEMME : } 50 + 3 \frac{(\text{taille debout en cm} - 150)}{4} + \frac{(\text{âge} - 20)}{4}$$

Faisant partie des indicateurs de la morphologie, le poids permet de classer les sujets selon la discipline pratiquée en général. En particulier, il servira d'apprécier les données de nos judokas. Il permet aussi de calculer l'indice de masse corporelle. (IMC) (JC PINEAU, H ARABI, 1996)

$$\text{IMC} = \text{poids (kg)} / \text{Stature (cm)}$$

c) Les plis cutanés :

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% (Zwiren et Coll.1973).

- Les mesures faites à l'aide de l'Adipomètre qui est compas spécial (compas de kimforld califer) sont appliquées au niveau du biceps, du triceps, de la région sous scapulaires et la région sus iliaque. Toutes les mesures sont recueillies selon des procédures standardisées c'est-à-dire les plis sont mesurées sur le côté droit (pour l'abdomen à gauche).

Biceps

En soulevant un pli 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 toujours à un centimètre des doigts afin d'éviter l'influence de leur pression. La valeur est donnée par la lecture sur l'appareil exprimée en millimètre (mm). Le bras est à maintenir à un angle de 90° et les prises sont faites trois fois.

Triceps

Le bras maintenu à 90°, sur sa surface postérieure et au niveau de la ligne mi-acromiale, entre le pouce et l'index.

Les mâchoires de l'Adipomètre sont placées à un centimètre et la lecture sur l'appareil donne la valeur du pli. Il est répété trois fois cette prise.

Région sous scapulaire

Le bras plié sur l'omoplate, à un angle de 45° par rapport à l'horizontal, nous soulevons un pli entre le pouce et l'index et nous plaçons les mâchoires de l'Adipomètre toujours à un centimètre des doigts. La lecture au niveau de l'appareil donne la valeur exprimée en mm du pli. L'expérimentation est faite aussi trois fois à ce niveau.

Région sus iliaque

Le pli 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 ses doigts. La valeur du pli est donnée par la lecture sur l'appareil (Adipomètre).

Ces tests permettent d'estimer le degré d'adiposité du sujet mais aussi d'estimer le pourcentage de graisse à partir de la somme des quatre plis par la formule suivante :

(Mac Dougall et Coll1988) (Womersley et Durnin 1977) :

$$\% \text{ Masse grasse} = a. \text{Log } \Sigma 4 \text{ plis} - b$$

a et **b** sont des valeurs données en fonction de l'âge et du sexe comme l'indique le tableau ci-après :

Le tableau n2 ci-dessous donne les valeurs de a et b en fonction de l'âge et du sexe

Sujets	17 – 19 ans	20 – 29ans	30 – 39 ans	40 – 49 ans
a	27,409	27,775	28,581	32,113
Hommes b	26,789	27,203	26,325	29,438
a	30,509	33,539	30,874	27,112
Femmes b	27,899	31,057	24,719	15,815

NB: Chez les sujets de plus de 49 ans, le pourcentage est obtenu à partir du tableau d'estimation du pourcentage (%) de graisse connaissant la somme des quatre plis cutanés. Le pourcentage de la masse grasse nous permet aussi d'estimer la masse grasse et la masse

maigre d'un sujet pour voir si ce dernier est maigre, normal (moyen), obèse ou trop obèse. (DURNIN et WOMERSLEY 1974)

- **La masse grasse et la masse maigre sont déterminées à partir des formules suivantes :**

$$\text{Masse grasse (kg)} = \frac{\% \text{ Masse grasse} \times \text{Poids (kg)}}{100}$$

$$\text{Masse maigre (kg)} = \text{Poids (kg)} - \text{Masse grasse (kg)}$$

4) Les circonférences osseuses

Ce test permet d'apprécier le développement de l'ossature. En fait, elle permet de déterminer l'indice de robustesse des os. La mesure se fait au voisinage des articulations où les muscles sont peu importants à l'aide d'un ruban métrique. Les zones mesurées sont : le poignet (au niveau de l'épicondyle radial et cubital), le coude, le genou (au niveau du milieu de la rotule) et la cheville. Ceci permet de calculer l'indice osseux (**IO**).

PP= périmètre poignet,

PG= périmètre genou,

PCH= périmètre cheville,

La TD= taille debout.

Cet indice permet de classer les sujets

Ossature Faible : $IO < 43\text{cm}$

Ossature Moyenne : $46\text{cm} > IO > 43\text{cm}$

Ossature Forte : 46cm

5) Les circonférences musculaires :

La réalisation de ce test renseigne sur le poids donc sur l'état de nutrition et le niveau d'entraînement. Il a pour but essentiel de déterminer l'indice de musculature.

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

- **Périmètre musculaire du bras :**

La mesure est faite à l'aide du ruban métrique simple. Ainsi on l'enroule sur la partie la plus développée du bras. La lecture sur le ruban donne la valeur du périmètre exprimée en centimètre (cm).

- **Périmètre musculaire de la cuisse :**

Il se mesure toujours à l'aide du ruban métrique 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 le ruban montre la valeur en centimètre (cm) du périmètre.

- **Périmètre musculaire du mollet :**

C'est aussi avec le même appareil enroulé sur le mollet dans sa partie la plus développée, que nous avons mesuré le périmètre. Sa valeur exprimée en centimètre est obtenue en lisant sur le ruban. Ces mesures permettent de renseigner sur le complexe ostéo-musculo-adipeux sous cutané.

II. RESULTATS

• RESULTATS DU QUESTIONNAIRE

a) Identité

Notre échantillon est composé essentiellement de judokas sénégalais et un seul gabonais tous résidant à Dakar (Sénégal), s'entraînant régulièrement ensemble et participent tous aux compétitions.

b) Antécédent

En moyenne l'échantillon a un nombre d'année de pratique de 5 ans. Nous notons un minimum de 1an et un maximum de 17 ans.

Pour l'essentiel des blessures noter dans le questionnaire est de types ostéo-articulaires (luxations, entorses, fractures) et aussi parfois de types musculaires (étirement, claquage).

c) Comportement Hydrique

Les judokas boivent préférentiellement : l'eau, le lait, le the, le café, le jus, les boissons sucrées. Quelques judokas prennent peu durant les entraînements.

Les heures de prise de boisson sont : les heures de repas ; quand ils ont soif ; rarement durant les entraînements, après l'entraînement.

En général ils attendent d'avoir soif pour boire et ne peuvent pas quantifier le nombre de litres d'eau pris par jour.

d) Comportement Alimentaire

Ils ont les mêmes comportements alimentaires que les sédentaires. L'alimentation est tournée au tour du riz, couscous, lait, œuf, poisson légumes et fruits.

• RESULTATS DES MESURES ANTHROPOLOGIQUES

Les conditions de mesures lors de l'entraînement

- La température :

Dans les deux dojos la température ambiante est sensiblement la même. Pour la première prise au DUC (le 14-12-2007) nous notons 24 degré Celsius et au DMD (le 12-12-2007) 25 degré Celsius. Alors que pour la deuxième prise au DUC (le 17-03-2008) nous avons 27 degré Celsius et au DMD (le 14-03-2008) 26 degré Celsius.

- **L'humidité :**

Une montée rapide est constatée durant les entraînements et cela dans les deux dojos.

	DUC		DMD	
	T1	T2	T1	T2
Au début	72%	76%	68%	76%
Au milieu	80%	88%	78%	86%
A la fin	87%	92%	88%	90%

- **L'intensité :**

Selon les périodes et les objectifs des séances l'intensité varie.

Dans les premières prises nous avons noté des séances de moyenne intensité avec des exercices de répétition de techniques sans opposition (ushi komi), de combats au sol avec une faible intensité (néwaza).

Et aux dernières prises nous avons noté des séances de fortes intensités avec des exercices de travail convenu à l'avance (yakosoko géiko), exercice de projection (nagé komi) et des exercices de combats souples (randori).

- **La durée :**

Nous notons que les dojos s'entraînent une fois par jour, les séances sont prévues entre 18h et 20h et qu'elles ne durent pas deux heures en réalité. La durée des séances n'est pas la même dans les deux dojos.

Au DUC les séances durent en moyenne 1h45mn pour trois jours (3jours) (lundi, mercredi et vendredi) alors qu'au DMD les séances durent 1h30mn du lundi au vendredi (5jours).

- **Pour le test de STUDENT si les résultats sont supérieurs à 1 nous disons qu'ils sont significatifs et s'ils sont inférieurs à 1 ils sont alors non significatifs.**

III.II Résultats

A. l'Indice de Masse Corporelle

a) **Tableau A:** Résultat de mesure de l'IMC des Clubs du Dakar université et du Dojo

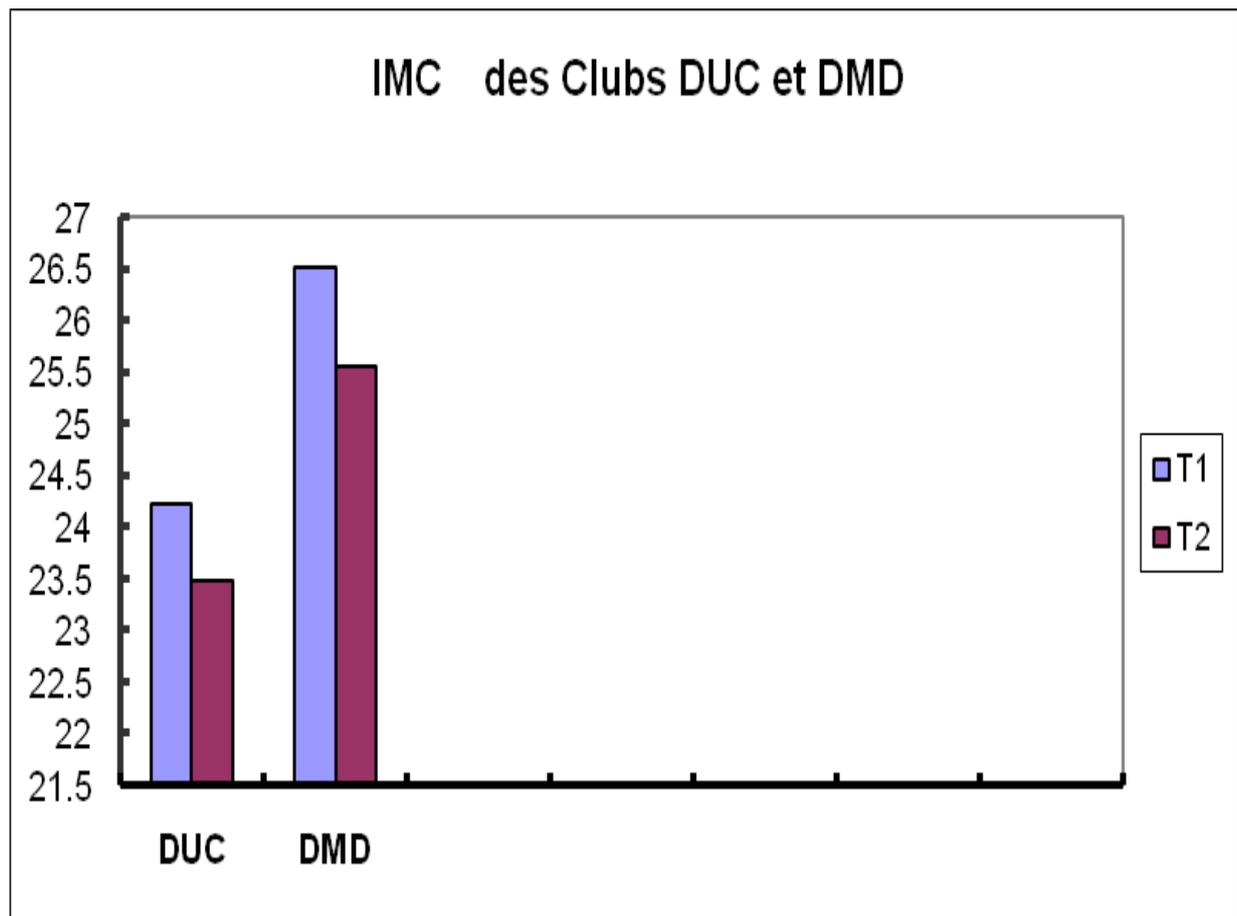
Momar Dieng

N=36	DUC n=19		DMD n=17	
	T1	T2	T1	T2
Moyenne	24,22	23,47	26,52	25,55
Ecar-type	3,88	3,60	4,11	3,87

N=nombre de sujets total ; n=nombre de sujet par club ; T1=premier test ; T2=deuxième test

Résultat du test de STUDENT

Variables		Résultats	Interprétation
IMC	DUC	1.55077E-05	NON SIGNIFICATIF
	DMD	9.1708E-07	NON SIGNIFICATIF



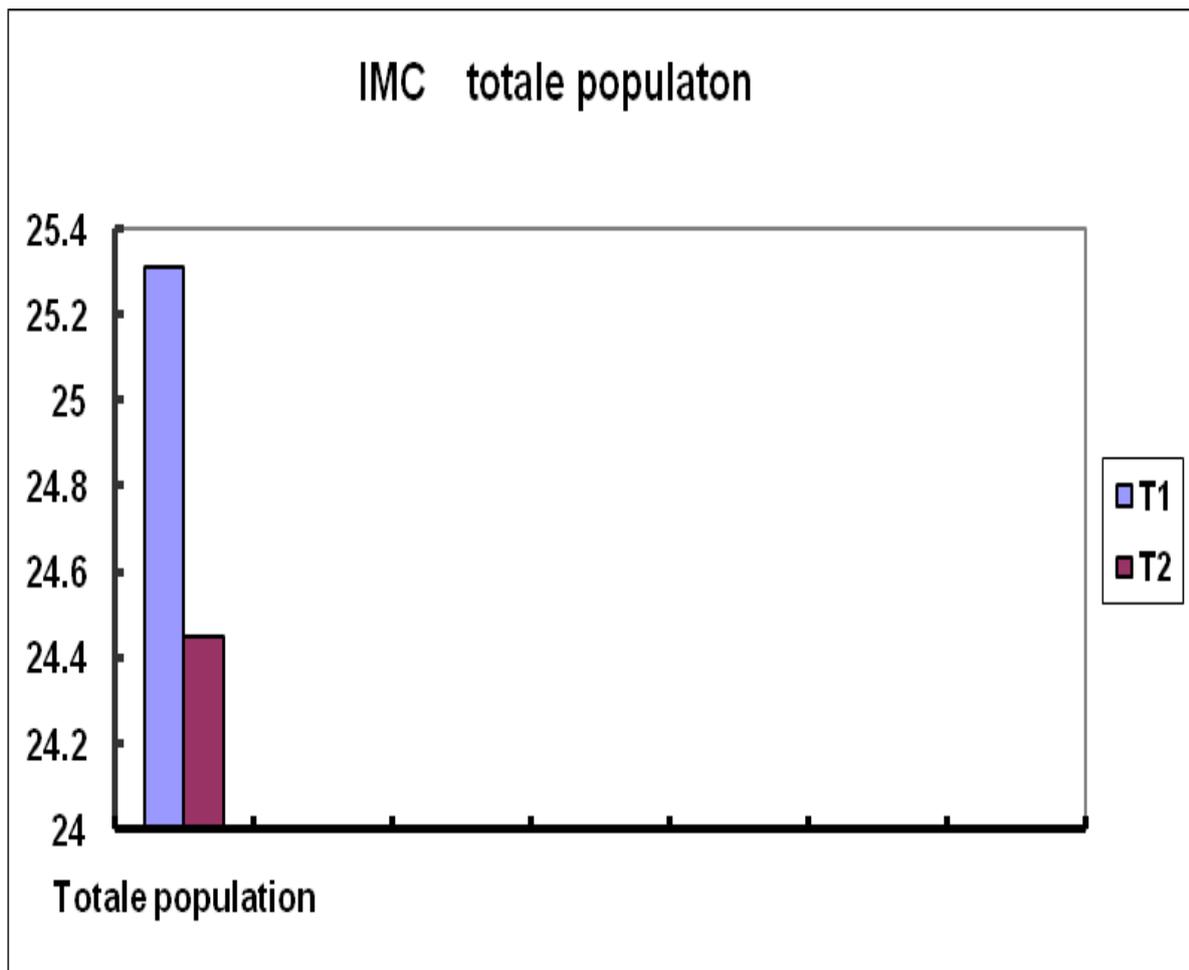
b) **Tableau B:** Résultat de l'indice de masse corporelle de la population totale

N=36	IMC	
	T1	T2
Moyenne	25,31	24,45
Ecar-type	4,10	3,83

N=nombre de sujets total ; T1=premier test ; T2=deuxième test

Résultat du test de STUDENT

Variables	IMC
Résultats	3.98288E-11
Interprétation	SIGNIFICATIF

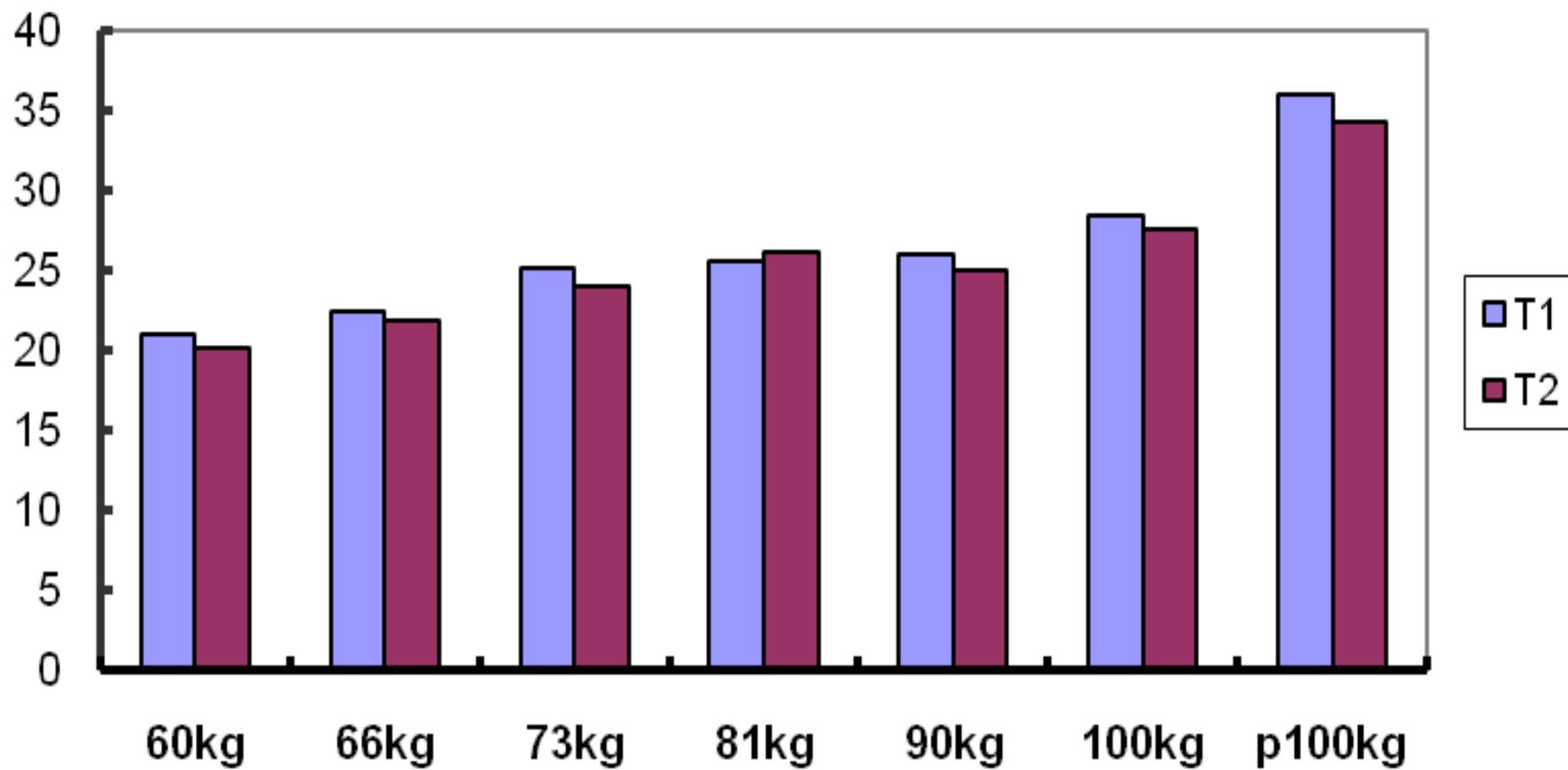


c) **Tableau C:** Résultat des judokas dans les mesures suivantes par catégorie de poids

N=36		60(n=4)		66(n=9)		73(n=5)		81(n=7)		90(n=6)		100(n=2)		+100(n=3)	
		T1	T2	T1	T2	T1	T2								
Imc	M	20,99	20,17	22,45	21,90	25,12	23,98	25,60	26,20	25,94	25,07	28,37	27,57	35,99	34,25
	E	1,27	0,93	1,47	1,37	2,03	2,14	1,45	3,58	1,87	1,89	2,14	1,78	1,26	0,50

N=nombre de sujets total ; n=nombre de sujet par club ; imc=indice de masse corporelle ; T1=premier test ; T2=deuxième test ; M=moyenne ; E=écart-type

IMC par categorie de poids



Analyses

a) -DUC

Dans ce groupe la moyenne de la première prise ($X=24,22\text{kg/m}^2$; $3,88\text{kg/m}^2$) et la deuxième ($X=23,47\text{kg/m}^2$; $3,60\text{kg/m}^2$) ont une différence de $0,75\text{kg/m}^2$.

-DMD

Les judokas présentent dans la première prise une moyenne ($X=26,52\text{kg/m}^2$; $4,11\text{kg/m}^2$) qui diminue dans la deuxième ($X=25,55\text{kg/m}^2$; $3,87\text{kg/m}^2$) de $0,97$.

b) Totale Population

L'ensemble des judokas ont une première moyenne ($X=25,31\text{kg/m}^2$; $4,10\text{kg/m}^2$) supérieure à la deuxième ($X=24,45\text{kg/m}^2$; $3,83\text{kg/m}^2$) de $0,86\text{kg/m}^2$.

c) Catégories de Poids

1. -60kg

La moyenne première ($X=20,99\text{kg/m}^2$; $1,27\text{kg/m}^2$) est supérieure de la deuxième ($X=20,17\text{kg/m}^2$; $0,92\text{kg/m}^2$) de $0,82\text{kg/m}^2$.

2. -66kg

La moyenne de la première prise ($X=22,45\text{kg/m}^2$; $1,47\text{kg/m}^2$) et celle de la deuxième ($X=21,90\text{kg/m}^2$; $1,37\text{kg/m}^2$) ont une différence de $0,55\text{kg/m}^2$.

3. -73kg

Nous observons une différence de $1,14\text{kg/m}^2$ entre la première moyenne ($X=25,12\text{kg/m}^2$; $2,03\text{kg/m}^2$) et la deuxième ($X=23,98\text{kg/m}^2$; $2,14\text{kg/m}^2$).

4. -81kg

La première moyenne de cette catégorie ($X=26,20\text{kg/m}^2$; $3,58\text{kg/m}^2$) est supérieure de la deuxième ($X=25,60\text{kg/m}^2$; $1,45\text{kg/m}^2$) de $0,60\text{kg/m}^2$.

5. -90kg

La moyenne de la première prise ($X=25,94\text{kg/m}^2$; $1,87\text{kg/m}^2$) est supérieure de la deuxième ($X=25,07\text{kg/m}^2$; $1,89\text{kg/m}^2$) de $0,87\text{kg/m}^2$.

6. -100kg

Dans cette catégorie la moyenne de la première prise ($X=28,37\text{kg/m}^2$; $2,14\text{kg/m}^2$) et la deuxième moyenne ($X=27,57\text{kg/m}^2$; $1,78\text{kg/m}^2$) ont une différence de $0,80\text{kg/m}^2$.

7. +100kg

La première moyenne ($X=35,99\text{kg/m}^2$; $1,26\text{kg/m}^2$) et la deuxième ($X=34,25\text{kg/m}^2$; $0,50\text{kg/m}^2$) ont une différence de $1,74\text{kg/m}^2$.

B. Le poids

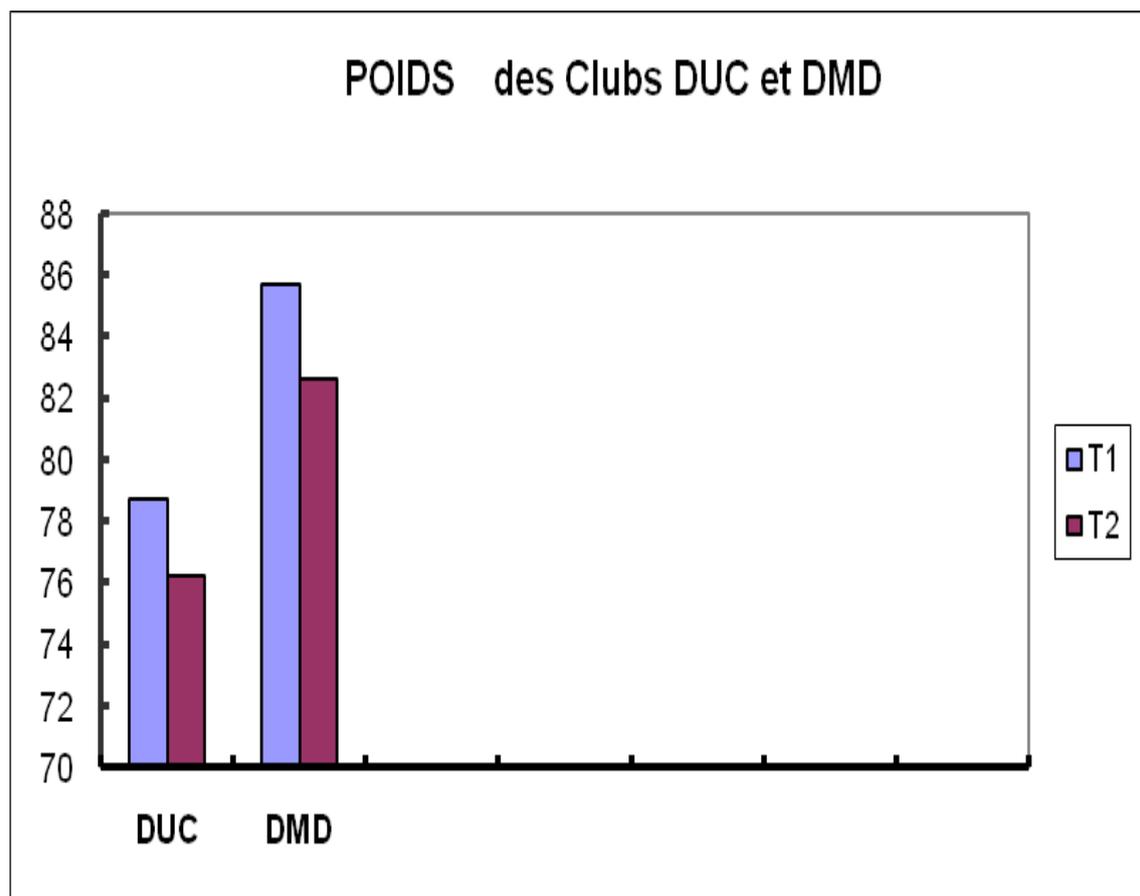
a) **Tableau D:** Résultat de mesure de poids de chaque club (DUC, DMD)

N=36	DUC n=19		DMD n=17	
	T1	T2	T1	T2
Moyenne	78,68	76,21	85,71	82,59
Ecar-type	14,40	13,71	17,31	16,61

N=nombre de sujets total ; n=nombre de sujet par club ; T1=premier test ; T2=deuxième test

Résultat du test de STUDENT

Variables		Résultats	Interprétation
Poids	DUC	9.70236E-06	SIGNIFICATIF
	DMD	4.69507E-07	SIGNIFICATIF



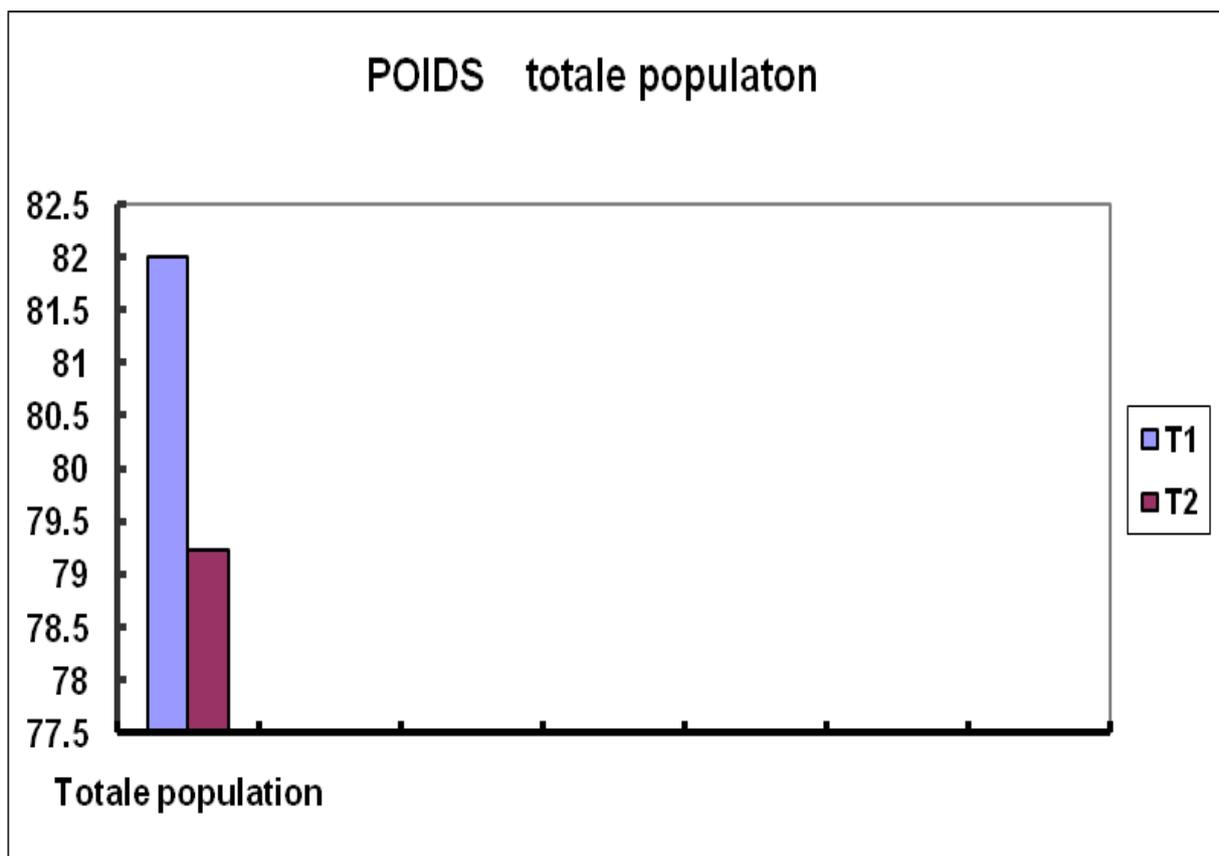
b) **Tableau E:** Résultat de mesure de poids de la population totale

N=36	Poids	
	T1	T2
Moyenne	82	79,22
Ecar-type	16,01	15,27

N=nombre de sujets total ; T1=premier test ;T2=deuxième test

Résultat du test de STUDENT

Variables	Poids
Résultats	1.3439E-11
Interprétation	SIGNIFICATIF



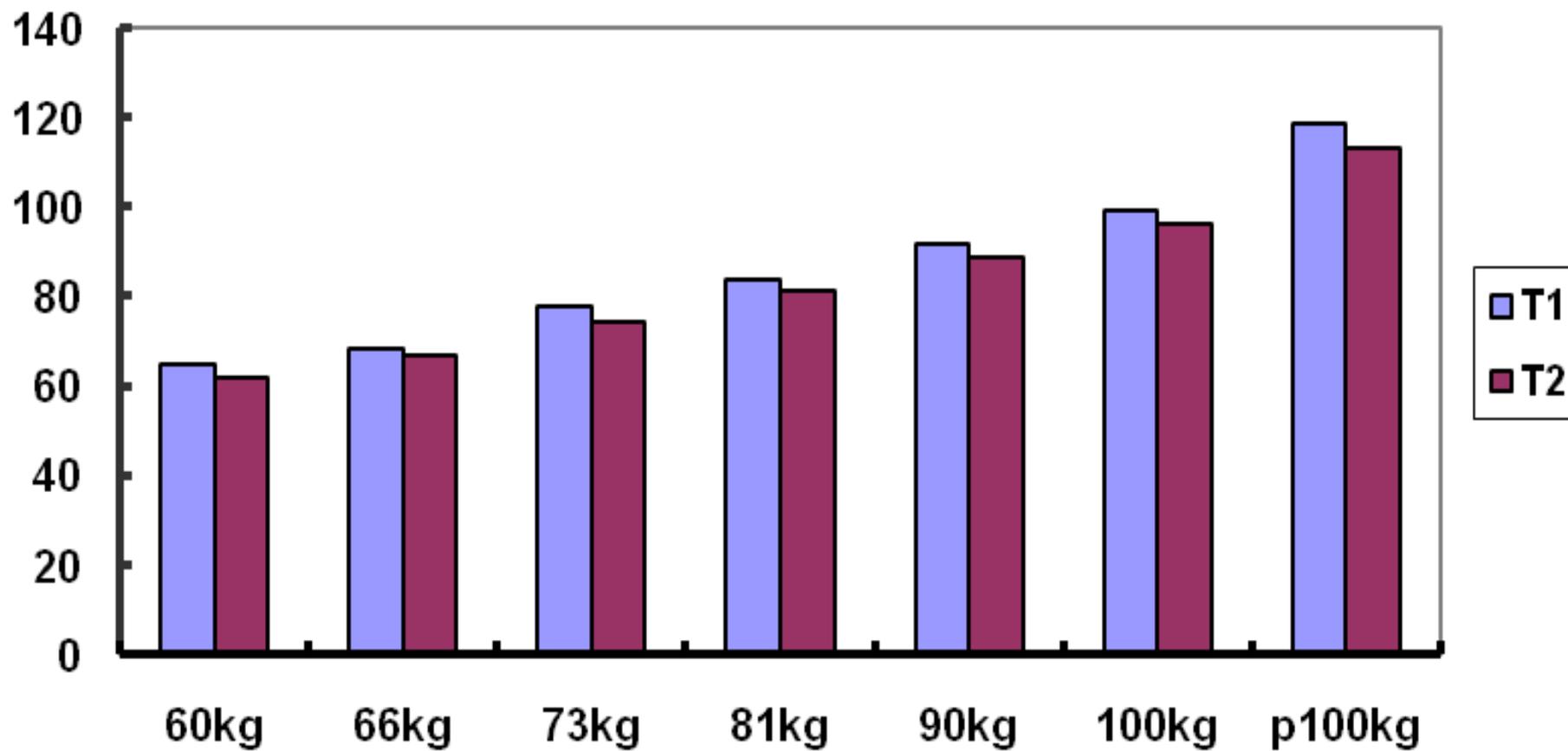
c) **Tableau F:** Résultat des judokas dans les mesures suivantes par catégorie de poids

N=36		60(n=4)		66(n=9)		73(n=5)		81(n=7)		90(n=6)		100(n=2)		+100(n=3)	
		T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2	T1	T2
Poids	M	65	62	68,333	66,67	77,80	74,20	83,71	81,36	91,92	88,83	99	96,25	118,83	113,33
	E	2,65	2,65	2,18	1,73	4,78	3,27	2,36	2,56	2,25	2,79	0	1,06	14,75	16,44

N=nombre de sujets total ; n=nombre de sujet par club ; imc=indice de masse corporelle ; T1=premier test ;

T2=deuxième test ; M=moyenne ; E=écart-type

POIDS par categorie de poids



Analyses

a) -DUC

Dans ce groupe la moyenne de la première prise ($X=78,68\text{kg/m}^2$; $14,40\text{kg/m}^2$) et la deuxième ($X=76,21\text{kg/m}^2$; $13,71\text{kg/m}^2$) ont une différence de $2,47\text{kg/m}^2$.

-DMD

Les judokas présentent dans la première prise une moyenne ($X=85,71\text{kg/m}^2$; $17,31\text{kg/m}^2$) qui diminue dans la deuxième ($X=82,59\text{kg/m}^2$; $16,61\text{kg/m}^2$) de $3,12\text{kg/m}^2$.

b) Totale Population

L'ensemble des judokas ont une première moyenne ($X=82\text{kg/m}^2$; $16,01\text{kg/m}^2$) supérieure à la deuxième ($X=79,22\text{kg/m}^2$; $15,27\text{kg/m}^2$) de $2,78\text{kg/m}^2$.

c) Catégories de Poids

1. -60kg

La moyenne première ($X=65\text{kg/m}^2$; $2,65\text{kg/m}^2$) est supérieure de la deuxième ($X=62\text{kg/m}^2$; $2,65\text{kg/m}^2$) de 3kg/m^2 .

2. -66kg

La moyenne de la première prise ($X=68,33\text{kg/m}^2$; $2,18\text{kg/m}^2$) et celle de la deuxième ($X=66,67\text{kg/m}^2$; $1,73\text{kg/m}^2$) ont une différence de $1,66\text{kg/m}^2$.

3. -73kg

Nous observons une différence de $3,60\text{kg/m}^2$ entre la première moyenne ($X=77,80\text{kg/m}^2$; $4,78\text{kg/m}^2$) et la deuxième ($X=74,20\text{kg/m}^2$; $3,27\text{kg/m}^2$).

4. -81kg

La première moyenne de cette catégorie ($X=83,71\text{kg/m}^2$; $2,36\text{kg/m}^2$) est supérieure de la deuxième ($X=81,36\text{kg/m}^2$; $2,56\text{kg/m}^2$) de $2,35\text{kg/m}^2$.

5. -90kg

La moyenne de la première prise ($X=91,92\text{kg/m}^2$; $2,25\text{kg/m}^2$) est supérieure de la deuxième ($X=88,83\text{kg/m}^2$; $2,79\text{kg/m}^2$) de $3,09\text{kg/m}^2$.

6. -100kg

Dans cette catégorie la moyenne de la première prise ($X=99\text{kg/m}^2$; 0kg/m^2) et la deuxième moyenne ($X=96,25\text{kg/m}^2$; $1,06\text{kg/m}^2$) ont une différence de $2,75\text{kg/m}^2$.

7. +100kg

La première moyenne ($X=118,83\text{kg/m}^2$; $14,75\text{kg/m}^2$) et la deuxième ($X=113,33\text{kg/m}^2$; $16,44\text{kg/m}^2$) ont une différence de $5,50\text{kg/m}^2$.

C. Pourcentage de la Masse Grasse

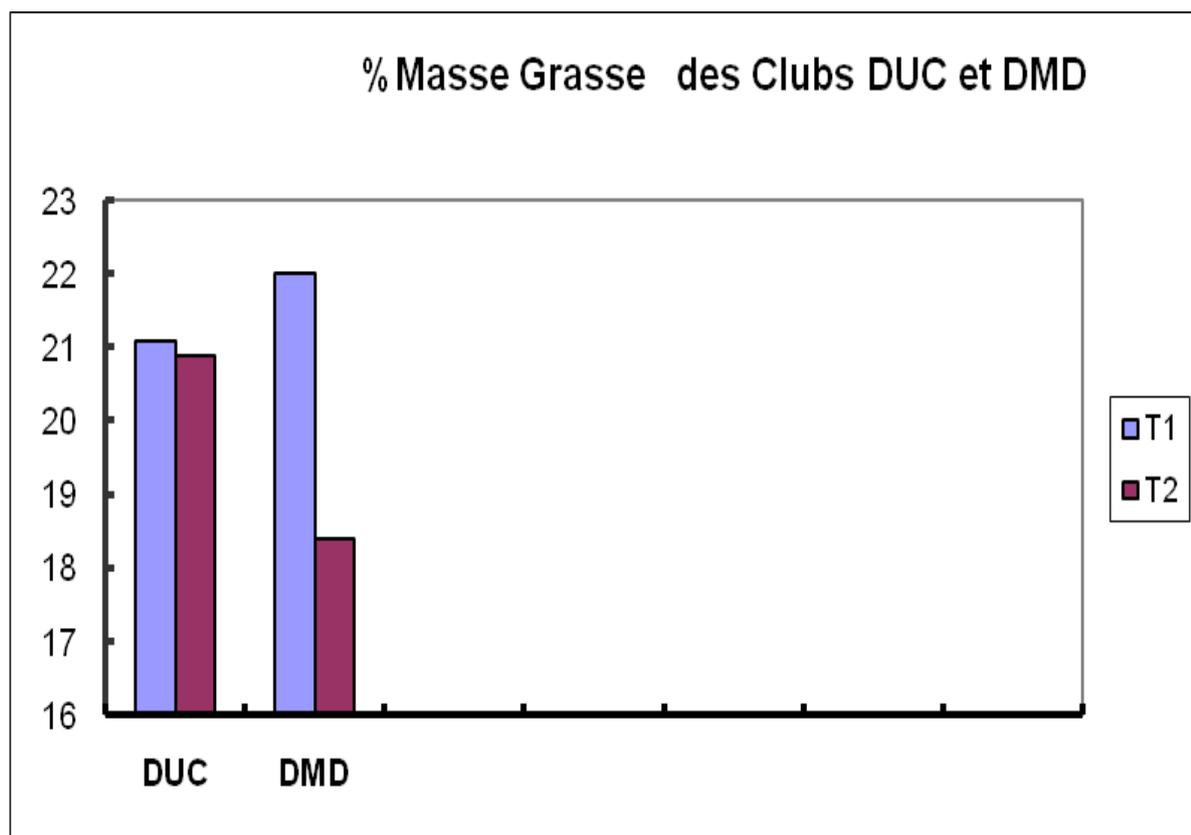
a) **Tableau G:** Résultat de mesure de % Masse grasse du DUC et du DMD

N=36		DUC N=19		DMD N=17	
		T1	T2	T1	T2
Garçons	M	21,09	20,89	22 ,01	18,4
	E	4,84	6,01	5,53	5,42

N=nombre de sujets total ; n=nombre de sujet par club ; T1=premier test ; T2=deuxième test

Résultat du test de STUDENT

Variables		Résultats	Interprétation
% Masse Grasse	DUC	0.88813925	NON SIGNIFICATIF
	DMD	0.011323	NON SIGNIFICATIF



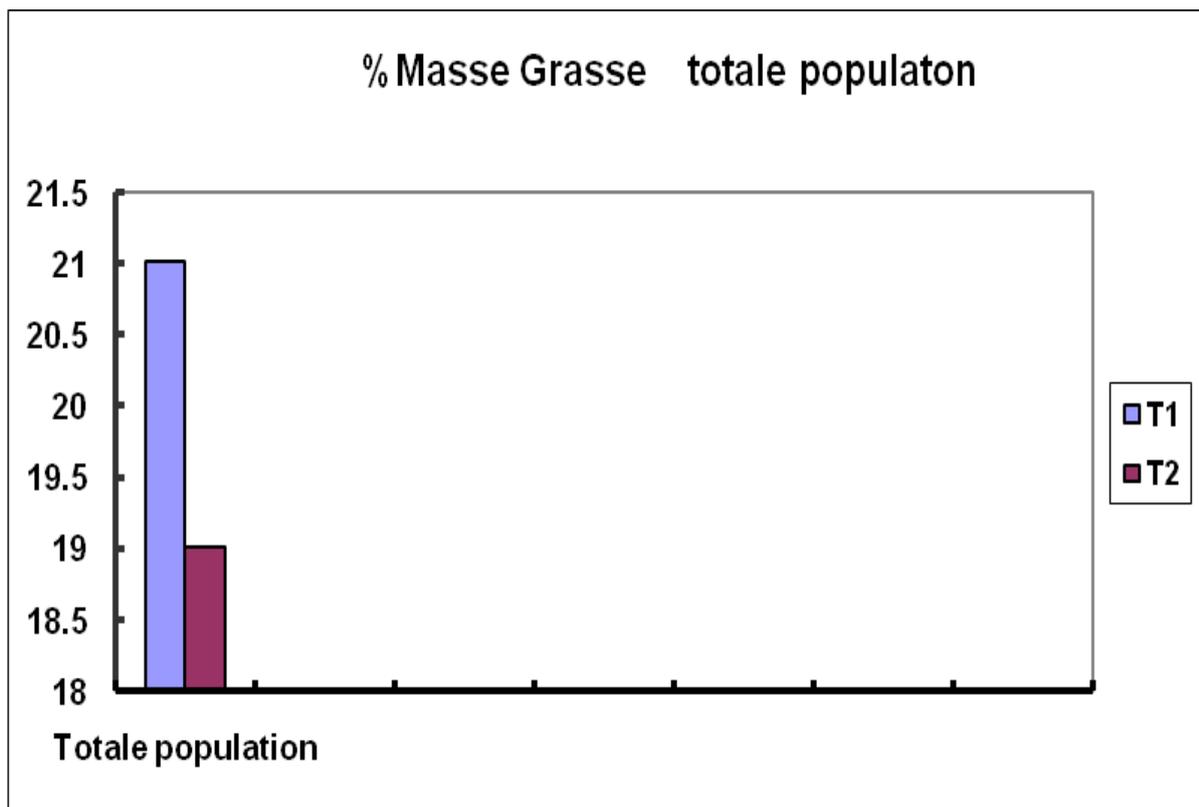
b) **Tableau H** : Résultat de % masse grasse de la population totale

N=36	%Masse Grasse	
	T1	T2
Moyenne	21,01	19,01
Ecar-type	4,93	5,85

N=nombre de sujets total ; T1=premier test ; T2=deuxième test

Résultat du test de STUDENT

Variables	%Masse Grasse
Résultats	4.54148E-06
Interprétation	SIGNIFICATIF



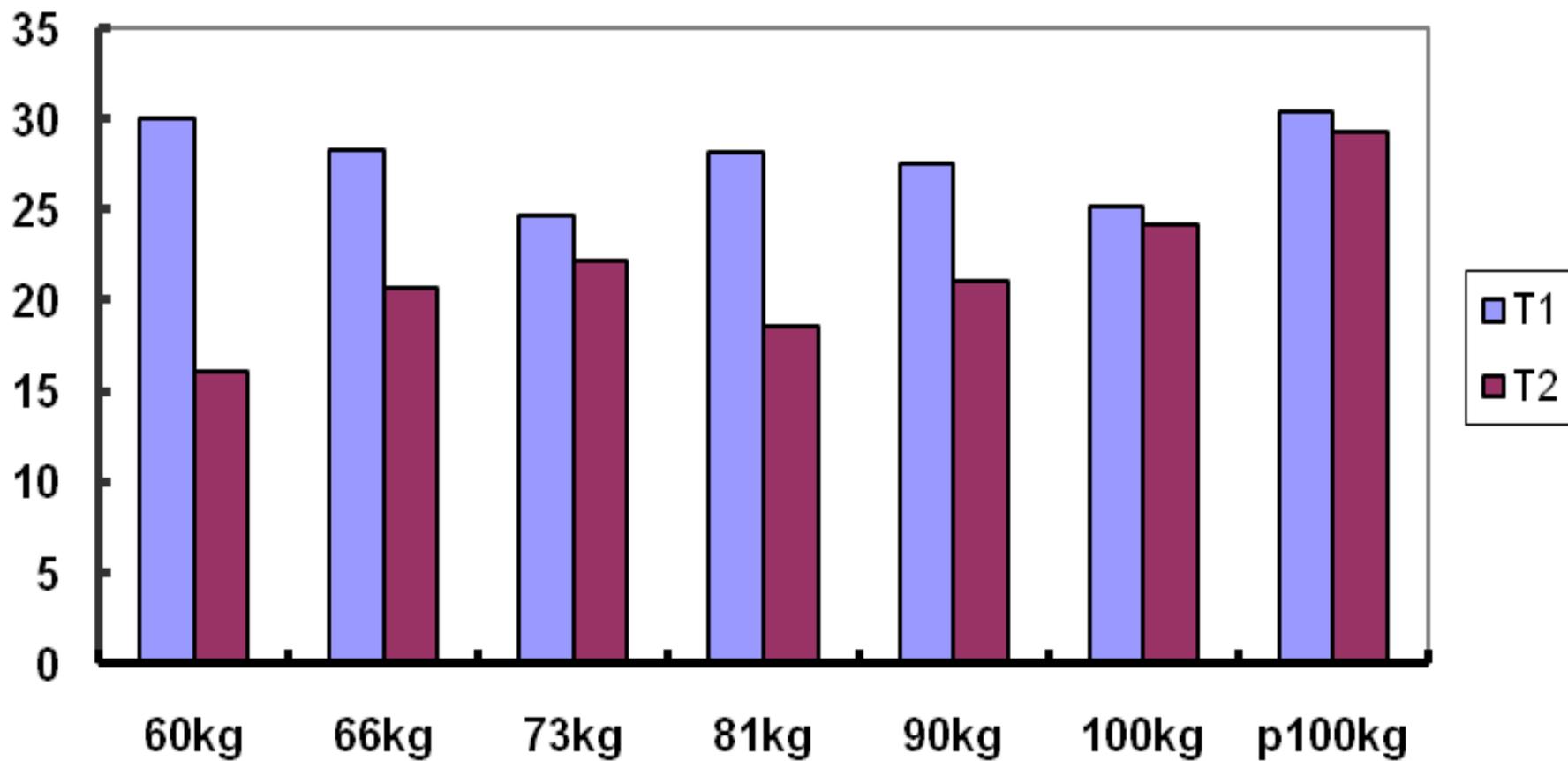
c) **Tableau I:** Résultat des judokas dans les mesures suivantes par catégorie de poids

N=36		60(n=4)		66(n=9)		73(n=5)		81(n=7)		90(n=6)		100(n=2)		+100(n=3)	
		T1	T2	T1	T2	T1	T2								
%mg	M	30,01	16,06	28,31	20,73	24,68	22,14	28,21	18,60	27,52	21,03	25,21	24,16	30,42	29,30
	E	13,44	1,63	11,57	2,65	15,77	4,35	14,64	4,57	13,97	4,42	0,20	0,78	1,34	1,97

N=nombre de sujets total ; n=nombre de sujet par club ; imc=indice de masse corporelle ; T1=premier test ;

T2=deuxième test ; M=moyenne ; E=écart-type

% Masse Grasse par categorie de poids



Analyses

a) -DUC

Dans ce groupe la moyenne de la première prise ($X=21,09\text{kg/m}^2$; $4,09\text{kg/m}^2$) et la deuxième ($X=20,89\text{kg/m}^2$; $6,01\text{kg/m}^2$) ont une différence de $0,20\text{kg/m}^2$.

-DMD

Les judokas présentent dans la première prise une moyenne ($X=22,01\text{kg/m}^2$; $5,53\text{kg/m}^2$) qui diminue dans la deuxième ($X=18,40\text{kg/m}^2$; $5,42\text{kg/m}^2$) de $3,61\text{kg/m}^2$.

b) Totale Population

L'ensemble des judokas ont une première moyenne ($X=21,01\text{kg/m}^2$; $4,93\text{kg/m}^2$) supérieure à la deuxième ($X=19,01\text{kg/m}^2$; $5,85\text{kg/m}^2$) de 2kg/m^2 .

c) Catégories de Poids

1. -60kg

La moyenne première ($X=30,01\text{kg/m}^2$; $13,44\text{kg/m}^2$) est supérieure de la deuxième ($X=16,06\text{kg/m}^2$; $1,63\text{kg/m}^2$) de $13,95\text{kg/m}^2$.

2. -66kg

La moyenne de la première prise ($X=28,31\text{kg/m}^2$; $11,57\text{kg/m}^2$) et celle de la deuxième ($X=20,73\text{kg/m}^2$; $2,65\text{kg/m}^2$) ont une différence de $7,58\text{kg/m}^2$.

3. -73kg

Nous observons une différence de $2,54\text{kg/m}^2$ entre la première moyenne ($X=24,68\text{kg/m}^2$; $15,77\text{kg/m}^2$) et la deuxième ($X=22,14\text{kg/m}^2$; $4,35\text{kg/m}^2$).

4. -81kg

La première moyenne de cette catégorie ($X=28,21\text{kg/m}^2$; $14,64\text{kg/m}^2$) est supérieure de la deuxième ($X=18,60\text{kg/m}^2$; $4,57\text{kg/m}^2$) de $9,61\text{kg/m}^2$.

5. -90kg

La moyenne de la première prise ($X=27,52\text{kg/m}^2$; $13,97\text{kg/m}^2$) est supérieure de la deuxième ($X=21,03\text{kg/m}^2$; $4,42\text{kg/m}^2$) de $6,49\text{kg/m}$

6. -100kg

Dans cette catégorie la moyenne de la première prise ($X=25,21\text{kg/m}^2$; $0,20\text{kg/m}^2$) et la deuxième moyenne ($X=24,16\text{kg/m}^2$; $0,78\text{kg/m}^2$) ont une différence de $1,05\text{kg /m}^2$.

7. +100kg

La première moyenne ($X=30,42\text{kg/m}^2$; $1,34\text{kg/ m}^2$) et la deuxième ($X=29,30\text{kg/m}^2$; $1,97\text{kg/m}^2$) ont une différence de $1,12\text{kg/m}^2$.

D. Pourcentage de la Masse Maigre

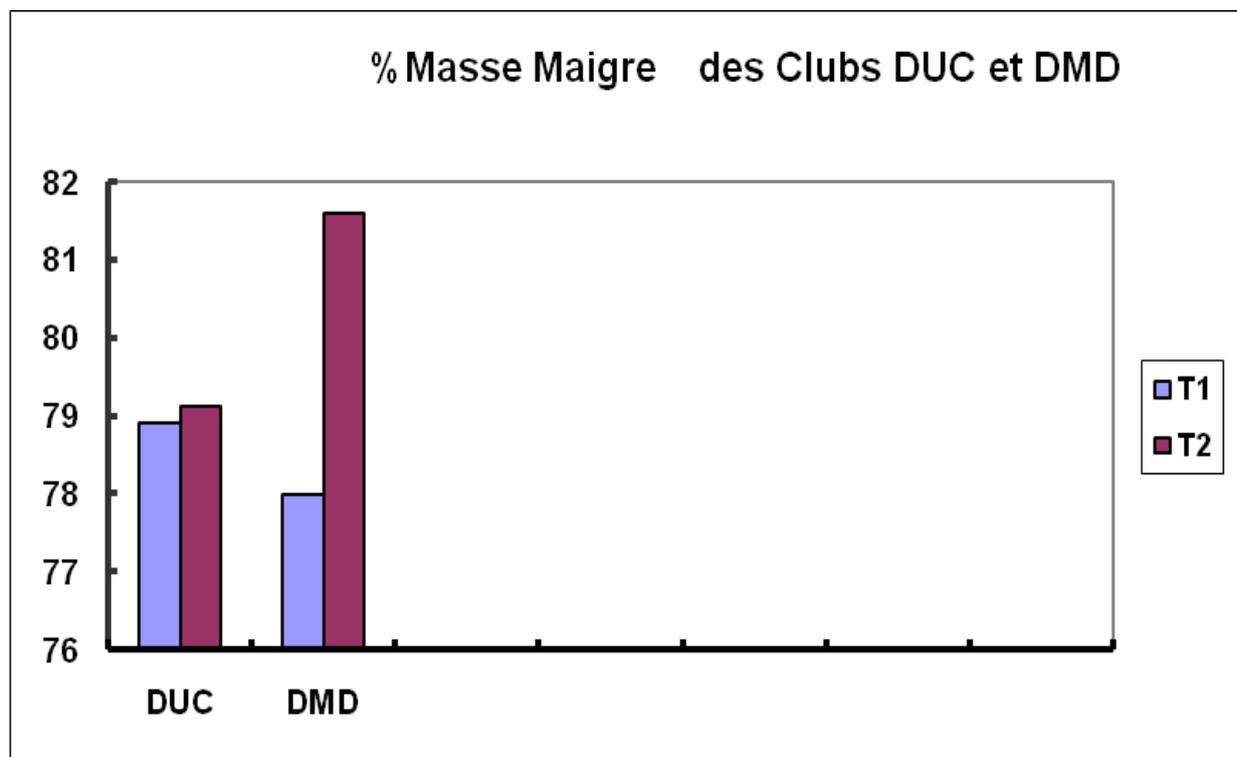
a) **Tableau J:** Résultat de mesures % masse maigre

N=36		DUC n=19		DMD n=17	
		T1	T2	T1	T2
%mm	Moyenne	78,91	79,11	77,99	81,6
	Ecar-type	4,84	6,01	5,53	6,08

N=nombre de sujets total ; n=nombre de sujet par club ; T1=premier test ; T2=deuxième test

Résultat du test de STUDENT

Variables		Résultats	Interprétation
% Masse Maigre	DUC	0.88813925	NON SIGNIFICATIF
	DMD	0.011323	NON SIGNIFICATIF



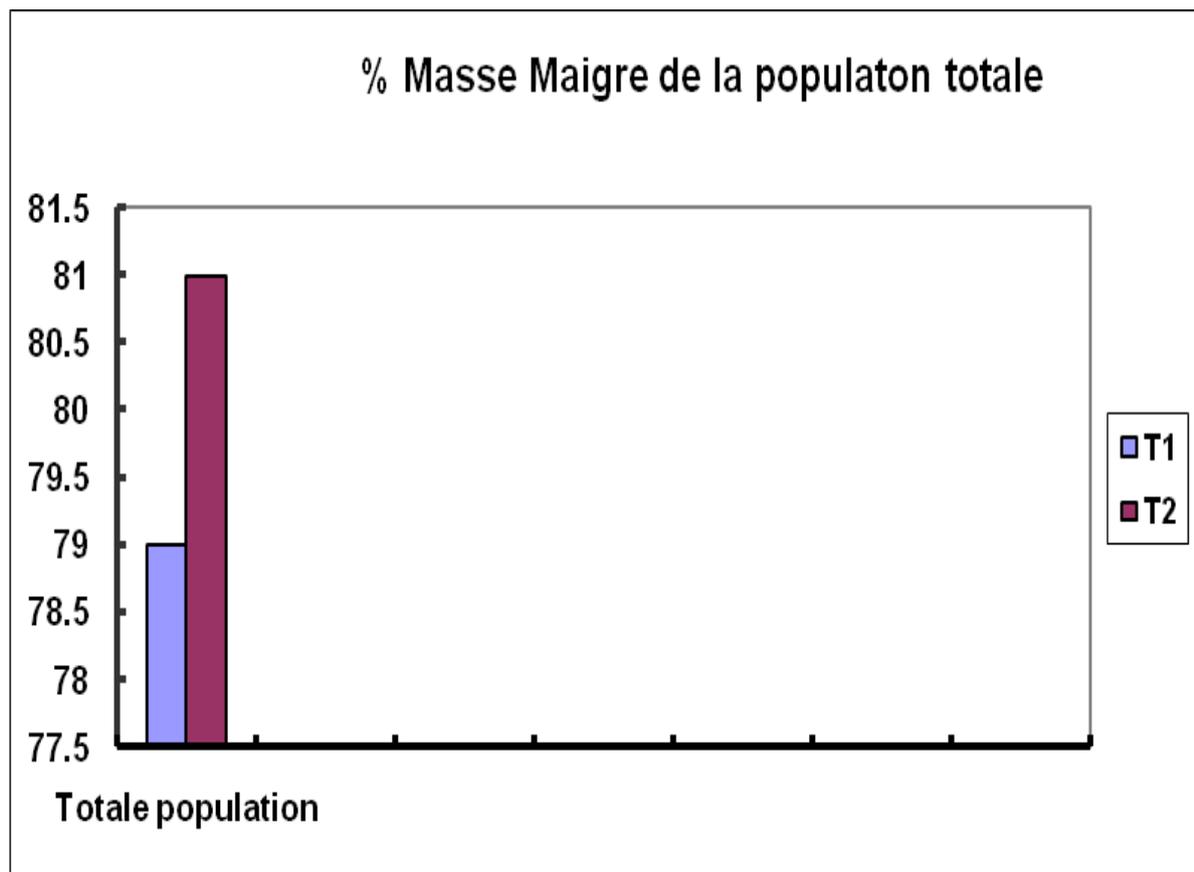
c) **Tableau K:** Résultat de mesure de %masse maigre de la population totale

N=36	%Masse Maigre	
	T1	T2
Moyenne	78,99	80,99
Ecar-type	4,93	5,85

N=nombre de sujets total ; T1=premier test ; T2=deuxième test

Résultat du test de STUDENT

Variables	%Masse Maigre
Résultats	4.54148E-06
Interprétation	SIGNIFICATIF



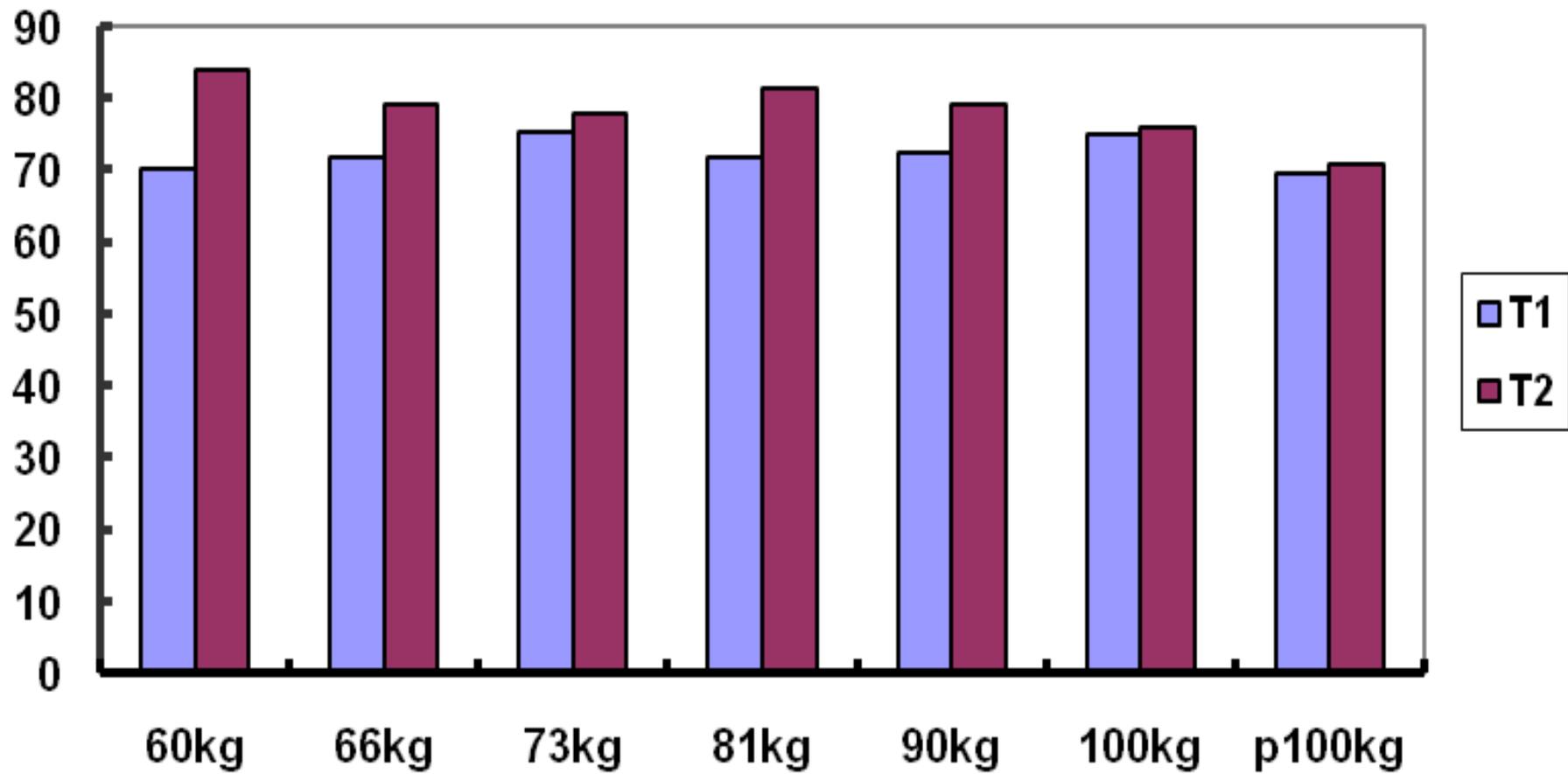
c) **Tableau L:** Résultat des judokas dans les mesures suivantes par catégorie de poids

N=36		60(n=4)		66(n=9)		73(n=5)		81(n=7)		90(n=6)		100(n=2)		+100(n=3)	
		T1	T2	T1	T2	T1	T2								
%mm	M	69,99	83,94	71,69	79,27	75,32	77,86	71,79	81,40	72,48	78,97	74,79	75,84	69,58	70,70
	E	13,44	1,63	11,57	2,65	15,77	4,35	14,64	4,57	13,97	4,42	0,20	0,78	1,34	1,97

N=nombre de sujets total ; n=nombre de sujet par club ; %mm=pourcentage de masse maigre ; T1=premier

test ;T2=deuxième test ; M=moyenne ; E=ecar-type

% Masse Maigre par categorie de poids



Analyses

a) -DUC

Dans ce groupe la moyenne de la première prise ($X=78,91\text{kg/m}^2$; $4,84\text{kg/m}^2$) et la deuxième ($X=79,11\text{kg/m}^2$; $6,01\text{kg/m}^2$) ont une différence de $0,2\text{kg/m}^2$.

-DMD

Les judokas présentent dans la première prise une moyenne ($X=77,99\text{kg/m}^2$; $5,53\text{kg/m}^2$) qui évolue dans la deuxième ($X=81,6\text{kg/m}^2$; $6,08\text{kg/m}^2$) de $3,61\text{kg/m}^2$.

b) Totale Population

L'ensemble des judokas ont une première moyenne ($X=78,99\text{kg/m}^2$; $4,93\text{kg/m}^2$) supérieure à la deuxième ($X=80,99\text{kg/m}^2$; $5,85\text{kg/m}^2$) de 2kg/m^2 .

c) Catégories de Poids

1. -60kg

La moyenne première ($X=69,99\text{kg/m}^2$; $13,44\text{kg/m}^2$) est inférieure de la deuxième ($X=83,94\text{kg/m}^2$; $1,63\text{kg/m}^2$) de $13,95\text{kg/m}^2$.

2. -66kg

La moyenne de la première prise ($X=71,69\text{kg/m}^2$; $11,57\text{kg/m}^2$) et celle de la deuxième ($X=79,27\text{kg/m}^2$; $2,65\text{kg/m}^2$) ont une différence de $7,58\text{kg/m}^2$.

3. -73kg

Nous observons une différence de $2,54\text{kg/m}^2$ entre la première moyenne ($X=75,32\text{kg/m}^2$; $15,77\text{kg/m}^2$) et la deuxième ($X=77,86\text{kg/m}^2$; $4,35\text{kg/m}^2$).

4. -81kg

La première moyenne de cette catégorie ($X=71,79\text{kg/m}^2$; $14,64\text{kg/m}^2$) est inférieure de la deuxième ($X=81,40\text{kg/m}^2$; $4,57\text{kg/m}^2$) de $9,61\text{kg/m}^2$.

5. -90kg

La moyenne de la première prise ($X=72,48\text{kg/m}^2$; $13,97\text{kg/m}^2$) est inférieure de la deuxième ($X=78,97\text{kg/m}^2$; $4,42\text{kg/m}^2$) de $6,49\text{kg/m}^2$.

6. -100kg

Dans cette catégorie la moyenne de la première prise ($X=74,79\text{kg/m}^2$; $0,20\text{kg/m}^2$) et la deuxième moyenne ($X=75,84\text{kg/m}^2$; $0,78\text{kg/m}^2$) ont une différence de $1,05\text{kg/m}^2$.

7. +100kg

La première moyenne ($X=69,58\text{kg/m}^2$; $1,34\text{kg/m}^2$) et la deuxième ($X=70,70\text{kg/m}^2$; $1,97\text{kg/m}^2$) ont une différence de $1,12\text{kg/m}^2$.

III. DISCUSSION

Au terme de notre étude sur le judo, l'analyse des résultats de notre travail nous permettra de discuter sur l'évolution de la modification de la composition corporelle et de la perte de poids des judokas de l'échantillon.

Nous avons une perte de poids importante lors de la séance de judo et surtout à la veille des compétitions. Cette perte de poids varie entre 1 et 7kg chez les judokas de l'échantillon.

L'activité judo nécessite beaucoup d'énergie. La consommation d'énergie lors de l'activité judo engendre la production de beaucoup de chaleur. L'organisme pour se libérer de cette chaleur va produire de la sueur.

Ici la perte s'opère sur deux formes. Nous avons d'abord la perte de masse grasse qui découle de l'utilisation des réserves de graisse comme source d'énergie. Ensuite nous avons les pertes hydriques qui sont plus importantes pouvant même atteindre deux à trois litres.

Certains mettent des habilles en coton ou en toile pour favoriser la chaleur et d'apporter plus de contraintes à l'organisme.

Un individu acclimaté peut perdre de l'eau par sudation jusqu'à un maximum de 3l/h durant un travail intense. (Katch et MC Ardle 1984)

Le judo comme la lutte est une discipline avec des catégories de poids. Et aussi les judokas perdent jusqu'à 7kg pour descendre dans une catégorie inférieure afin d'être performants.

Nous avons déjà rapporté que les lutteurs pouvaient perdre 9 à 13% de leur masse corporelle afin d'être accepté dans une catégorie de lutteurs (Katch et Mc Ardle 1984).

Au judo les pertes de poids sont importantes. Les judokas sentent le plus la fatigue, la faim et le soif après les activités physiques. Ils n'ont pas une compensation correcte. Les pertes hydriques peuvent être, très souvent, plus importantes que les pertes de masse grasse. Les pertes hydriques sont plus faciles à compenser que les pertes de masse grasse. Il suffit de récupérer de manger et de boire pour qu'elles reviennent.

Ce travail a montré qu'au judo généralement la modification de la composition corporelle va dans le sens de la baisse du poids plutôt que dans le sens contraire. Autant le groupe total que les groupes par clubs observés, nous constatons des pertes de poids voir les tableaux de la présentation des résultats du poids dans les deux tests (tableau D, E et F).

Les pertes ont affecté les compartiments selon la masse grasse et la masse maigre. Nous avons constaté une baisse de pourcentage de la masse grasse et une augmentation de pourcentage de la masse maigre.

En fait ce qui est souhaitable c'est une perte de poids qui ne compromet pas la performance. Les résultats obtenus dans cette étude vont dans ce sens.

Autan l'activité judo entraîne des pertes énergétiques et des pertes hydriques, autant il faut surveiller l'énergie ingérée par l'alimentation.

Dans cette étude, un programme d'entraînement qui met l'accent sur les dépenses énergétique supérieures à la quantité d'énergie ingérées devrait se traduire par une perte de poids portant sur la masse grasse et qui préserve la masse maigre. Et ce travail va dans ce sens.

Troisième Chapitre

CONCLUSION

RECOMMANDATIONS ET

ANNEX

I. CONCLUSION

A la fin de notre travail de recherche il est capital de noter que la performance à la compétition suscite un engouement croissant chez la population d'étude.

En fait apporter des éléments sur la perte de poids du judoka est l'essence de notre recherche. Nous avons utilisé des outils simples mais qui donnent de grandes satisfactions pour l'étude de la perte de poids chez les judokas sénégalais.

Modifier leur composition corporelle et descendre dans une catégorie de poids inférieure en vue d'optimiser leur performance est l'objectif majeur de ces judokas.

L'analyse des résultats nous montre que nos judokas en général ne sont pas dans leurs catégories de poids idéales de compétition pour se hisser au plus haut niveau, faute d'un encadrement qui n'est pas qualifié dans ce domaine et du niveau de vie de nos judokas qui ne favorise pas la réalisation de la performance souhaitée.

Au terme de l'étude nous constatons différentes qualités anthropologiques selon les individus et mieux d'une catégorie à une autre. L'étude sur la perte de poids est un procédé qui exige et met en jeu beaucoup d'éléments et de paramètres complexes.

Nous avons travaillé sur la modification de la composition corporelle avec une baisse de l'indice de masse corporelle (imc), de la masse grasse (mg) et une augmentation de la masse maigre (mm.). Ceci va dans le sens d'une performance sans compromettre les qualités de force, les qualités de vitesse, l'hydratation sans oublier la santé.

C'est ainsi que nous nous sommes obligés de nous référer à une démarche purement scientifique, en nous appuyant sur la physiologie et la biomécanique.

D'après les résultats et nos interprétations nous pouvons nous appuyer sur un programme d'entraînement et de suivie pour accéder à la perte de poids sans compromettre la performance recherchée.

II. RECOMMANDATION

Faire des séminaires sur la composition corporelle et sa modification, sur la perte de poids.

Eviter de perdre plus d'un kilogramme par semaine car souvent les judokas attendent la veille pour enlever leur excès de poids.

Eviter d'arrêter de manger pour perdre du poids, mais tout au contraire il faut bien manger sélectivement et augmenter les charges d'entraînement en vue d'optimiser la dépense énergétique.

Courir sous l'ombre avec une tenue légère au moins durant 45minutes.

Prendre beaucoup de fruits et légumes ; Eviter les aliments a forte densité calorique et favoriser les aliments a faible densité calorique.

Consulter un médecin ou une personne ayant des connaissances en la matière à fin de minimiser les risques d'accidents.

Garder un minimum de pourcentage de masse grasse d'environ 5% car l'organisme doit utiliser un minimum de grasse pour en faire de l'énergie lors d'un combat de judo.

Probablement, il n'est pas permis la compétition à des lutteurs dont le niveau de grasse corporelle est inférieur à 5% (F. KATCH, V. KATCH ? W.D Mc ARDLE1984).

BIBLIOGRAPHIE ET WEBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- 1) FOX et MATHEWS, « Bases physiologiques de l'activité physique », Editions vigot, paris 1985.
- 2) F.I. KATCH, W.D. KATCH, Mc ARDLE, « Nutrition, Masse corporelle et activité physique », Edition vigot, paris 1984.
- 3) A.M NDIIOUCK, « Evaluation des pertes hydriques lors de l'entraînement chez les judokas Sénégalais », Mémoire de maitrise, INSEPS DAKAR, 1994.
- 4) A.J. VANDER, J.H. SCHERMAN, O.S. LUCIANO, « Physiologie Humaine » Mc GRAW HILL éditeur, Montréal, 1977.
- 5) N. KANFOM, « Evaluation des qualités physiques et anthropométriques de karaté des équipes nationale du Sénégal », Mémoire de maitrise, INSEPS DAKAR, 2006.
- 6) LAMBER GEORGES 1990.
- 7) P.Y. NDIAYE, « Modification de la morphologie et de la composition corporelle par la pratique régulière du fitness/musculation », Mémoire de maitrise, INSEPS DAKAR, 2007.
- 8) E. BATTISTAT
« Sport et musculation », Borneman, paris, 1974 (pages 16-19)
- 9) P. MEYER 1977.
- 10) J.P. MARTINEAUD F.CISSE.

WEBLIOGRAPHIE

- A) www.ansem.asso.fr (2002-2006)
- B) www.octissimo.fr (2007)

ANNEXES

ANNEXE. A

CHEIKH SADIBOU NDIAYE étudiant en maîtrise à l'INSEPS

SUJET : La perte de poids volontaire dans les sports de combats : l'exemple du judo

QUESTIONNAIRE:

A/ Identité

Age :

Sexe :

Taille :

Club :

profession :

Ceinture :

Situation matrimoniale :

B/ Antécédents

Nombre d'année de pratique :

Nombre de séance

Volume horaire hebdomadaire

Durée de la séance

Niveau (régional, national, international)

Blessures au judo :

Ostéo articulaire

Os (luxation, entorse, fracture) ; Musculaire (contusion, étirement, claquage)

Cutanées

Oculaire

C/ Comportement Hydrique

Heure de prise d'eau :

Nombre de litre d'eau par jour :

Type d'eau :

eau de robinet

eau minérale

autre boisson (thé, jus, etc.)

D/ Comportement Alimentaire

Nombre de repas par jour :

Type de repas :

Petit déjeuner

heure

Déjeuner

heure

Goûter

heure

Dîner

heure

ANNEXE. B

RESULTATS DE MESURES DE DONNEES DES 19JUDOKAS DAKAR UNIVERSITE CLUB

%mg1	%mg2	%mm1	%mm2	poids1	poids2	imc1	imc2	Sujet
20.4589929	17.2942163	79.5410071	82.7057837	72	69	24.9134948	23.8754325	1
17.2942163	14.6025406	82.7057837	85.3974594	66	64	19.4943289	18.9035917	2
18.9800988	17.2942163	81.0199012	82.7057837	70	68	20.233553	19.6554515	3
22.185151	22.185151	77.814849	77.814849	85	83	26.2345679	25.617284	4
12.9918143	13.8240428	87.0081857	86.1759572	61	60	20.3815697	20.0474456	5
23.3348328	20.9142367	76.6651672	79.0857633	84	77	26.2164102	24.0317094	6
18.4438981	18.4438981	81.5561019	81.5561019	94	91	23.9771452	23.2119172	7
17.2942163	17.2942163	82.7057837	82.7057837	66	64	20.8307032	20.1994698	8
16.6754894	12.0978847	83.3245106	87.9021153	67	63	22.1297397	20.8085612	9
22.9636488	22.185151	77.0363512	77.814849	68	66	23.5294118	22.8373702	10
30.7456443	30.5462591	69.2543557	69.4537409	113	107	36.4798554	34.5428719	11
20.9142367	20.9142367	79.0857633	79.0857633	65	66	21.7180661	22.0521902	12
22.7165869	20.7130856	77.2834131	79.2869144	87	84	26.8518519	25.9259259	13
25.3499276	24.714911	74.6500724	75.285089	99	97	26.8554688	26.312934	14
23.3348328	23.063151	76.6651672	76.936849	68	65	22.7204384	21.7180661	15
24.9033469	22.7200916	75.0966531	77.2799084	67	66	21.877551	21.5510204	16
29.4966818	29.4966818	70.5033182	70.5033182	94	93	28.0689182	27.7703126	17
20.4589929	13.8240428	79.5410071	86.1759572	88	86	24.3767313	23.8227147	18
12.0978847	34.8651938	87.9021153	65.1348062	81	79	23.4131113	22.8350098	19
21.09	20.89	78.91	79.11	78.68	76.21	24.23	23.46	Moyenne

ANNEXE. C

RESULTATS DE MESURES DE DONNEES DES 17JUDOKAS DU DOJO MOMAR DIENG

%mg1	%mg2	%mm1	%mm2	poids1	poids2	imc1	imc2	Sujets
29.0498704	14.6025406	70.9501296	85.3974594	80	76	24.9680097	23.7196093	1
29.0498704	26.5276945	70.9501296	73.4723055	79	76	26.3958034	25.3934311	2
14.219571	18.1665864	85.780429	81.8334136	69	67	22.5306122	21.877551	3
14.219571	8.93310813	85.780429	91.0668919	62	59	21.9671202	20.904195	4
17.5920716	15.3338269	82.4079284	84.6661731	83	81	23.9912129	23.4131113	5
17.5920716	15.3338269	82.4079284	84.6661731	92.5	89	27.6210099	26.5758906	6
20.9142367	10.6189906	79.0857633	89.3810094	72.5	69	21.6488996	20.6037803	7
20.9142367	23.5162276	79.0857633	76.4837724	73.5	73	26.3544767	26.1751945	8
19.4634766	11.4653497	80.5365234	88.5346503	83	82	27.1020408	26.7755102	9
17.2942163	14.219571	82.7057837	85.780429	70	69	23.6614386	23.3234181	10
21.7265558	20.069088	78.2734442	79.930912	81	77	26.4489796	25.1428571	11
21.7265558	18.1556818	78.2734442	81.8443182	92	88	24.4446806	23.3818684	12
29.2753448	16.3538029	70.7246552	83.6461971	91	86	27.1731016	25.6800741	13
28.9451117	27.0364606	71.0548883	72.9635394	108	101	36.9344414	34.5405424	14
20.2449356	23.6120147	79.7550644	76.3879853	99	95.5	29.8876947	28.8310591	15
20.4589929	18.4438981	79.5410071	81.5561019	86	83.5	25.1278305	24.3973703	16
31.5602669	30.3302941	68.4397331	69.6697059	135.5	132	34.5627997	33.6700337	17
22.01	18.40	77.99	81.60	85.71	82.59	26.52	25.55	Moyenne

ANNEXE. D

RESULTATS DE MESURES DE DONNEES DES 36JUDOKAS DE LA POPULATION TOTALE

%mg1	%mg2	%mm1	%mm2	T1	T2	imc1	imc2	sujets
20.4589929	17.2942163	79.5410071	82.7057837	72	69	24.9134948	23.8754325	1
17.2942163	14.6025406	82.7057837	85.3974594	66	64	19.4943289	18.9035917	2
18.9800988	17.2942163	81.0199012	82.7057837	70	68	20.233553	19.6554515	3
22.185151	22.185151	77.814849	77.814849	85	83	26.2345679	25.617284	4
12.9918143	13.8240428	87.0081857	86.1759572	61	60	20.3815697	20.0474456	5
23.3348328	20.9142367	76.6651672	79.0857633	84	77	26.2164102	24.0317094	6
18.4438981	18.4438981	81.5561019	81.5561019	94	91	23.9771452	23.2119172	7
17.2942163	17.2942163	82.7057837	82.7057837	66	64	20.8307032	20.1994698	8
16.6754894	12.0978847	83.3245106	87.9021153	67	63	22.1297397	20.8085612	9
22.9636488	22.185151	77.0363512	77.814849	68	66	23.5294118	22.8373702	10
30.7456443	30.5462591	69.2543557	69.4537409	113	107	36.4798554	34.5428719	11
20.9142367	20.9142367	79.0857633	79.0857633	65	66	21.7180661	22.0521902	12
22.7165869	20.7130856	77.2834131	79.2869144	87	84	26.8518519	25.9259259	13
25.3499276	24.714911	74.6500724	75.285089	99	97	26.8554688	26.312934	14
23.3348328	23.063151	76.6651672	76.936849	68	65	22.7204384	21.7180661	15
24.9033469	22.7200916	75.0966531	77.2799084	67	66	21.877551	21.5510204	16
29.4966818	29.4966818	70.5033182	70.5033182	94	93	28.0689182	27.7703126	17
20.4589929	13.8240428	79.5410071	86.1759572	88	86	24.3767313	23.8227147	18
12.0978847	7.66219383	87.9021153	92.3378062	81	79	23.4131113	22.8350098	19
17.882749	14.6025406	82.117251	85.3974594	80	76	24.9680097	23.7196093	20
29.0498704	26.5276945	70.9501296	73.4723055	79	76	26.3958034	25.3934311	21
20.4589929	18.1665864	79.5410071	81.8334136	69	67	22.5306122	21.877551	22

14.219571	8.93310813	85.780429	91.0668919	62	59	21.9671202	20.904195	23
17.882749	15.3338269	82.117251	84.6661731	83	81	23.9912129	23.4131113	24
17.5920716	15.3338269	82.4079284	84.6661731	92.5	89	27.6210099	26.5758906	25
19.4934754	10.6189906	80.5065246	89.3810094	72.5	69	21.6488996	20.6037803	26
20.9142367	24.3942276	79.0857633	75.6057724	73.5	73	26.3544767	26.1751945	27
12.5945433	11.4653497	87.4054567	88.5346503	83	82	27.1020408	26.7755102	28
17.2942163	15.097571	82.7057837	84.902429	70	69	23.6614386	23.3234181	29
22.2332617	20.069088	77.7667383	79.930912	81	77	26.4489796	25.1428571	30
21.7265558	17.2776818	78.2734442	82.7223182	92	88	24.4446806	23.3818684	31
18.4438981	16.3538029	81.5561019	83.6461971	91	86	27.1731016	25.6800741	32
28.9451117	27.0364606	71.0548883	72.9635394	108	101	36.9344414	34.5405424	33
25.071421	23.6120147	74.928579	76.3879853	99	95.5	29.8876947	28.8310591	43
20.4589929	19.3218981	79.5410071	80.6781019	86	83.5	25.1278305	24.3973703	35
31.5602669	30.3302941	68.4397331	69.6697059	135.5	132	34.5627997	33.6700337	36
21.013	19.007	78.987	80.993	82	79.22	25.309	24.448	Moyenne