

République Algérienne Démocratique et Populaire.
Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Abdelhamid Ibn Badis. Mostaganem

Institut D'Education Physique Et Sportive.

Département : Entraînement Sportif.

*Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de master en
entraînement sportif*

Option : Entraînement Sportif et Préparation Physique.

Thème :

*Effets des charges d'entraînements (Maximal et Sub-maximal) sur
le maintien des capacités physique et le poids chez les judokas dans
la période compétitive.*

*Etude expérimentale effectuée sur les séniors garçons du judo club de Mostaganem
« J.C.M »*

Présenté par l'étudiant :

Mr.Belkadi adel

Directeur de mémoire

Pr.Remaoun Mohammed

Année Universitaire : 2010/2011

Dédicace :

Je dédie ce modeste travail à l'être qui m'est le plus cher au monde
ma mère : ATTIA Fatima qui a été toujours pour moi un exemple de
bonté et d'honnêteté.

A ma tante Halima et à son mari Abdelkader, à mon frère Amine et
ma sœur Badra, à Mes oncles Touati et Abed et leurs épouses à mes
cousines et cousins.

A mon voisin Mr. **FREHA** Hadj Yousef et tout sa famille.

A Mon maitre de **judo club de Mostaganem**, Monsieur **Foudil**
Mustapha.

A tous mes professeurs d'entraînement sportif.

A mes Amis: et à toutes les personnes qui m'aiment et qui me
respectent.

REMERCIEMENTS :

Tout d'abord je remercie Dieu de m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail

Je souhaite exprimer ma profonde gratitude à Monsieur **KHALIFA Saïd Aïssa** pour avoir accepté d'encadrer ce mémoire. Sa disponibilité, ses conseils avisés et l'intérêt constant qu'il a apporté à cette étude m'ont été particulièrement précieux pour mener à bien ce travail.

Je serais éternellement reconnaissant à mon professeur et entraîneur
Mr Foudil Mustapha

Qui m'a accueilli dans sa salle de judo et qui, par ses précieux conseils, m'a guidé et mené à réaliser ce présent mémoire. Je suis fier d'être son étudiant et athlète.

J'adresse mes remerciements à mes professeurs : **Dr RIAD El Rawi, MR. BELAIDOUNI Djamel .DR .BENLAKHAL Mansour .DR. BENKASDALI Had Mohamed.**

Ainsi qu'à monsieur **KOUTCHOUK sidi Mohamed El Habib** pour son évaluation et ses commentaires sur ce mémoire.

Que Monsieur **SABAN Mohamed** trouve ici l'expression de mes chaleureux remerciements pour avoir accepté de juger ce travail.

Enfin je tiens à exprimer toute ma gratitude à **Mr. FREHA Hadj youcef** et tous ceux qui ont, de près ou de loin contribué à l'élaboration de ce travail.

Introduction générale.....	1
Problématique.....	5
Objectif.....	6
Hypothèse.....	6
But de la recherche.....	7
Taches de la recherche.....	7
Études similaires.....	8
Définition des mots clés.....	10

Chapitre 1 : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. STRUCTURE ET FONCTION DU MUSCLE

1.1.1. MECANISME DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE.....	11
1.1.2. Mode d'action du muscle.....	14
1.1.2.1. Muscle moteur principal ou agoniste.....	14
1.1.2.2. Muscle antagoniste.....	14
1.1.2.3. Muscle fixateur ou stabilisateur.....	14
1.1.2.4. Muscle neutralisateur.....	15
1.1.3. Types de contraction musculaire.....	15
1.1.3.1. Régime isométrique (ou statique).....	16
1.1.3.2. Régime an isométrique concentrique.....	17
1.1.3.3. Régime en isométrique excentrique :	17
1.1.3.4. Régime poliométrique.....	18
1.1.4. Le travail stato-dynamique.....	18

1.2. La force

1.2.1. Définitions et généralités.....	19
1.2.2. Types de force.....	20
1.2.2.1. La force maximale.	21
1.2.2.2. La force vitesse.....	21
1.2.2.3. La force endurance.	23
1.2.3. Formes de force	23
1.2.4. Mécanismes de la force.	24
1.2.4.1. Les facteurs dits nerveux.	25
1.2.4.2. Facteurs structuraux.	26
1.2.4.3. Les facteurs dits élastiques.	27
1.2.5. Méthodes de développement de la force maximale.	27
1.2.5.1. Méthodes des efforts maximaux.	28
1.2.5.2. Méthodes des efforts répétés.	29
1.2.5.3. Méthodes des efforts dynamiques.	29
1.2.5.4. Méthodes de la pyramide.....	30
1.2.5.5. Méthodes d'électro-stimulation.....	31
1.2.6. Importance de la force dans le judo.	32

1.3. La vitesse	
1.3.1. Définitions et généralités.	33
1.3.2. Modalités de la vitesse.	33
1.3.3. Les différents types de vitesse en judo.	34
1.3.3.1. La vitesse réactionnelle.	34
1.3.3.2. La vitesse gestuelle.	35
1.3.3.3. la vitesse de déplacement.	35
1.3.4. Méthodes d'évaluation de la vitesse	36
1.3.5. Méthodes d'amélioration de la vitesse.	37
1.3.6. L'inter relation force vitesse.	38
1.4. La puissance	
1.4.1. Définition.	40
1.4.2. Méthodes et procédés d'amélioration de la puissance maximale.....	41
1.4.2.1. Principes organisateurs de ce procédé de base.....	42
1.4.3. Les adaptations physiologiques attendues.....	43
1.4.4. Evaluation de la puissance.	44

Chapitre 2 : Méthodologie de la recherche..Méthode et moyens.

2.1. Méthodes de la recherche	
2.1.1. Analyse de la littérature.	48
2.1.1.1. Analyse des fiches illustratives.	48
2.1.2. Les tests de terrain.	53
2.1.2.1. Le test de sergent (détente verti.....	54
2.1.2.2. Le test de 30m vitesse départ arrêt.	55
2.1.2.3. Le test de quintuples sauts.	56
2.1.2.4. Le test de puissance des membres inferieurs (1rm).....	56
2.1.2.5. Le test de saut en longueur.	57
2.1.2.6. Le test technique (projection sur des membres inferieur).....	58
2.1.3. Méthodes statistiques.....	58
2.1.4. Les difficultés de la recherche.	60
2.2. Organisation de la recherche.	
2.2.1. Population d'étude.	60
2.2.2. Protocole expérimental.	60
2.2.2.1. Caractéristiques des groupes expérimentaux.....	61
2.2.2.2. Caractéristiques des groupes témoin.	62
2.2.3. Plan d'entraînement.	62
2.2.3.1. Planification de l'entraînement.	66
2.2.3.2. Entraînement spécifique de type musculation.....	67
2.2.3.3. Formes d'exécution et d'organisation pour l'entraînement de force.....	68
2.2.3.4. Principes méthodiques de l'entraînement de vitesse.....	69
2.2.3.5. Exécution de l'exercice avec nombre maximal de répétitions.....	70

2.2.3.6. Entraînement selon le principe du bodybuilding.....	71
2.2.3.7. Méthodes d'entraînement de la détente.....	72
2.2.4. Matériels et moyennes.....	73

Chapitre 3 Analyse et interprétation des résultats

3.1. Analyse les résultats les teste avant.....	75
3.1.1. Tableau	75
3.1.2. Histogramme	75
3.1.3. Interprétation.....	76
3.2. Analyse des résultats avant et après pour l'expérimentale et témoin.....	77
3.2.1. Tableau.....	77
3.2.2. Histogramme.....	78
3.3. Analyse les résultats des tests après	84
3.3.1. Tableau.....	84
3.3.2. Histogramme.....	85
3.4. Discussions des résultats.....	85
3.5. Discussions des hypothèses de la recherche.....	86
 Conclusion générale.....	 89
Recommandations pratiques.....	91
Bibliographie.....	93
Annexe.....	98

Introduction générale :

L'art martial qu'est le judo est considéré comme étant parmi les meilleurs sports de combat de compétition qui réunit technique, talents et championnats. Il contribue au développement de la condition physique globale des citoyens des deux sexes, cette bonne condition ne se réalise pas d'elle-même, mais à travers les programmes éducatifs des heures d'entraînement et les événements de compétitions. Les programmes établis auparavant étaient bâtis sur les expériences et innovations personnelles des entraîneurs, actuellement les programmes se trouvent différents de par les moyens et objectifs.

De nos jours le judo s'est taillé sa part des avancées scientifiques modernes, donc ce sport a développé ses méthodes d'entraînement avec la multiplication des moyens utilisés, ce qui donne une évolution et tactique continue.

Pour dire vrai, le sport du judo en Algérie souffre d'un manque des programmes de préparation physique minutieusement conçus, bien pensés aussi bien pour les jeunes que pour les adultes. Il est vrai que la préparation physique s'est retrouvée négligée par les entraîneurs, dont la responsabilité retombe ensuite sur les entraîneurs technique du fait qu'il existe qu'une infime minorité de club et entreprises sportives faisant Appel à des spécialistes dans ce domaine. Une réalité qui fait mal, est que 90% des clubs souffrent du manque des outils et moyens, les plus importants de la préparation physique, qui sont la salle de

judo appelée DOJO, équipée d'un matériel moderne adéquat telles que les machines de développement musculaire. Il nous est possible de certifier que la plupart des équipes sportives n'ont pas été soumises à un programme d'entraînement aux altères durant toute leur carrière sportive. elle n'ont pas suivi un programme de développement de la force musculaire ne serait-ce que pour une seule saison d'entraînement, cet aspect (la force) qui est décrite comme première qualité essentielle des judoka. Cette qualité est négligée chez les petites catégories, par contre chez les seniors elle est considérée comme une catégorie qui vit un développement rapide des organes physiques et psychiques, les changements physiques sont l'une des phases où le développement de la force, des capacités et des spécialisations sont les plus déterminantes. Mais les entraîneurs ne s'intéressent pas à la nature des entraînements aux altères qui sont devenus parmi les moyens les plus efficaces dans le développement des différents genres de force musculaire, surtout chez les judokas internationaux de haut niveau. Auparavant les judokas pensaient que l'usage de la force n'intervient à aucun moment dans la pratique du judo, d'où une réticence bien compréhensible vis-à-vis de la musculation.

Par ailleurs est incontestable qu'une bonne musculature préserve des blessures, rééquilibre le squelette, et peut permettre ainsi une exécution plus précise des techniques.

La musculation présente donc l'un des intérêts incontestables.

Néanmoins certaines règles de prudence doivent être observées.

Elle est tout à fait inadaptée aux enfants, qui notons le, ne peuvent obtenir de gains de force dans la mesure où leur système hormonal ne le permet pas et sont particulièrement fragiles puisqu'ils sont en pleine croissance.

Ce mode d'entraînement est donc réservé aux adultes. On peut néanmoins se demander si la musculation effectuée avec grande précaution ne peut pas s'adresser au public des 15-17 ans. En effet à cet âge la croissance est quasiment terminée, et le squelette est fortement solidifié. Or, c'est à cet âge que la morphologie se dessine, et il peut être intéressant de profiter des mutations organiques hormonales (forte présence des hormones de croissance et des hormones sexuelles responsables du développement du système musculaire) pour effectuer un travail profitable de renforcement musculaire.

À un niveau plus avancé, il fait appel à des qualités tactiques, techniques (adresse, équilibre, précision, rapidité) et d'endurance. Certains athlètes devront être avant tout rapides et puissants mais tous devront être capables de supporter des changements de rythme permanents, le rythme de pratique du judo est imposé par le jeu lui-même. Le judo développe les qualités physiques d'adresse, de rapidité, de déplacement, d'équilibre et de puissance.

La capacité, à résister et à imposer la pression, demande des qualités de puissance (puissance = Force * vitesse) musculaire et de tonicité

très importante. Ensuite la répétition des chocs, des phases de combat demande une résistance et une endurance conséquente. Enfin, l'évolution du jeu montre que les capacités de résistance deviennent de plus en plus importantes.

C'est pourquoi la préparation musculaire est évidente et primordiale, La planification d'un programme de musculation comporte plusieurs phases qui vont aller d'une musculation générale à une musculation spécifique au fur et à mesure que l'on s'approche du ou des moments de la compétition pour lesquels on souhaite être « affuté ». Les méthodes sont diverses, mais laquelle permet à la fois, la vivacité, tonicité et puissance des muscles, en un temps court ?, la méthode des efforts dynamiques étudié par Zatsiorski dans un premier temps est reprise par plusieurs chercheurs dans ce domaine, telle que G.Cometti, C.Miller, cette méthode dynamique qui sollicite les conditions concentriques et excentriques visant l'entraînement de la force musculaire et la rapidité de contraction avec un travail à vitesse d'exécution rapide et des charges moyennes, cette méthode est généralement conseillée pour le travail de la puissance et de la force pour les débutants ou les jeunes athlètes, car elle assure une montée en pic de force en un temps court, et une puissance favorable à l'explosivité et à la détente, sinon à long terme le maintien de la tonicité du muscle.

Problématique :

Il n'est plus à démontrer l'importance de la puissance et de son action sur le rendement du judoka. Cette amélioration est tributaire de plusieurs facteurs, l'une des composantes agissant sur celle-ci est la force maximale du sportif (athlète). Cette composante peut être améliorée par différentes méthodes de musculation.

Nous avons optés pour un choix bien déterminé pour la développer à savoir la méthode de musculation dynamique.

A partir de ce choix on peut avancer que la liaison entre l'amélioration de la puissance chez les judokas et le développement de sa force maximale est évidente.

Nous nous confrontons, suite à cette confirmation à une interrogation majeure ;

- (Est ce que) l'amélioration de la puissance chez les judokas a plus ou moins été engendrée effectivement par le travail de la force maximale en utilisant la méthode de musculation dynamique dans une période précise.

Quel est l'influx de ses exercices sur la performance de projection des membres inférieurs.

- Y a t il une corrélation entre la batterie des tests proposés et les engagements puissants (vitesse et percussions) du judoka sur le tatami ?

OBJECTIFS :

Les objectifs les plus courants des tests de force des athlètes de haut niveau peuvent différer mais, ils rejoignent généralement les objectifs mêmes de l'évaluation c'est à dire :

- Déterminer le profil d'athlète.
- Mettre en place un programme d'entraînement avec des charges spécifiques pour les judokas séniors afin de développer la force et la vitesse musculaire des membres inférieurs.
- surveiller l'entraînement.
- amélioration des capacités motrices.

Comprendre l'impact de l'exécution technique (quelques techniques de projection) chez les judokas séniors.

HYPOTHÈSES :

Le perfectionnement de la puissance des judokas nécessite un engagement physique de plus en plus consistant dicté par la tournure et les évolutions prises dans le judo moderne : sport physique par excellence, sport de combat, de contact et d'évitement.

-La musculation étant un facteur déterminant dans ce processus, la recherche de l'optimum par une musculation dynamique serait suffisante pour atteindre des niveaux élevés dans les efforts de puissance.

-Le programme d'entraînement proposé avec des charges influe positivement sur la puissance des membres inférieures des athlètes.

-Le programme d'entraînement proposé avec des charges influe positivement sur la performance des projections.

-Les tests que nous avons choisis pour cautionner la qualité puissance des membres inférieurs chez les athlètes de judo peuvent être une des références dans l'évaluation de l'engagement physique en puissance des judokas.

But de recherche :

-Notre travail d'initiation à la recherche scientifique vient s'inscrire dans le cadre d'une appréciation de l'impact du travail de la force maximale par la méthode de musculation dynamique sur la puissance des membres inférieurs chez les athlètes de judo.

Le but ultime étant d'une part :

✚ Être performant d'un point de vue moteur.

✚ Être capable d'évaluer son niveau d'entraînement.

Tâches de la recherche :

Conformément au but de la recherche, on s'est proposé de résoudre les tâches suivantes :

- 1) analyse de particularités de l'entraînement dynamique au sein d'un groupe expérimental.
- 2) Déterminer l'efficacité de cette méthode sur l'amélioration de la puissance des membres inférieurs
- 3) Comparer les résultats du groupe 1 et 2.

Etudes similaires :

Etudes de **wajihe Ahmed Elchmandi**¹ : les études sont faites en 1993 dans une salle de judo au club d'Alexandrie sportif sous titre « influx d'un programme d'entraînement sur l'amélioration des capacités motrices spécifique sur l'efficacité de travail technique chez les lutteur ».

Objective de recherche:

-Préparation d'un programme d'entraînement pour améliorer quelques capacités motrices spécifiques pour les lutteurs (force vitesse force-endurance).

-Etudier la relation entre l'amélioration capacité motrice spécifique sur l'efficacité de travail technique chez les lutteurs.

-le programme d'entraînement influx positivement sur l'amélioration de quelques capacités motrices spécifiques chez les lutteurs.

Il existe une relation positive entre l'amélioration capacité motrice spécifique et l'efficacité de travail technique chez les lutteurs.

¹ **wajihe Ahmed Elchmandi**« influx d'un programme d'entraînement sur l'amélioration des capacités motrices spécifique sur l'efficacité de travail technique chez les lutteur » exposé publier.mg.scientifique d'EPS n18.1999

Population d'étude :

L'échantillon est composé de 40 athlètes de lutte de sexe masculin, ces athlètes appartiennent au club de judo « Ecole Populaire de judo ». Le groupe expérimental est composé de 20 athlètes et Le groupe témoin est aussi composé de 20 athlètes

Les Tests appliqués :

1-Test de force musculaire absolue (bras fixé) ont utilisant un dynamomètre.

2-le saut en longueur.

3-vitesse 30m.

4-test d'extension des bras depuis le sol (les pompes).

5-La bar fixe (temps le plus longue possible).

Organisation de la recherche :

Cette étude est faite en deux étapes :

Première étape : les deux groupes ont été entraînés avec un programme pour édifier le côté faible, pour le groupe 1 on a améliorée l'endurance et pour le 2em groupe on a améliorée la force vitesse il nous a fallu 12 semaines à raison de 4 séances par semaine.

Deuxième étape : le travail a été basé sur quelques capacités motrices spécifiques (force vitesse – endurance) avec les deux groupes

expérimentales. Le programme a pris dix semaines à raison de quatre séances par semaine.

Les principaux résultats :

1. Le programme d'entraînement proposé a développé l'endurance spécifique chez les premiers groupes expérimentaux par rapport au groupe témoin après la première face de l'expérience.
2. Le programme d'entraînement proposé pour développer la force vitesse, a montré une amélioration au niveau du groupe expérimental deux, par rapport au groupe témoin après la première face d'expérience.
3. Il y a un rapport positif entre le développement des capacités motrices spécifiques chez les lutteurs et le niveau d'aptitude expérimentale.

Définition des mots clés :

IMPACT : l'impact d'un projet ou programme est défini comme l'ensemble des changements dans les conditions de vie des ruraux, tels qu'eux-mêmes et leurs partenaires les perçoivent au moment de l'évaluation, ainsi que tout changement durable dans leur environnement, auxquels le projet a contribué. Ces changements peuvent être positifs ou négatifs, voulus ou imprévus. Dans la terminologie du cadre logique, ces "changements perçus dans les conditions de vie" peuvent correspondre au niveau des objectifs spécifiques ou à celui de l'objectif général d'une intervention.

FORCE MUSCULAIRE: La force musculaire est la capacité d'un muscle d'exercer une force contre une résistance

METHODE : Démarche organisée rationnellement pour aboutir à un résultat. Ex La méthode scientifique.

MUSCULATION : La musculation est une activité physique qui peut être réalisée par tous et dans n'importe quel lieu. Les avantages sont bien plus nombreux que les inconvénients à condition de suivre quelques conseils tels que suivre un programme d'entraînement, bien se reposer ou encore ne pas utiliser de produits illicites.

AMELIORATION : Changement en mieux, action de s'améliorer.
Synonyme : évolution .

VITESSE : C'est la qualité physique qui permet d'exécuter un mouvement très rapidement ou de répéter un grand nombre de mouvements dans un temps donné.

ATHLETES : Sportif qui combattait à la lutte ou au pugilat, dans les jeux solennels de l'ancienne Grèce.

SPORT DE HAUT NIVEAUX : Le sport de haut niveau représente l'excellence sportive ; Le sport de haut niveau repose sur des critères bien établis qui sont :

La reconnaissance du caractère de haut niveau des disciplines sportives, Les compétitions de référence.

Chapitre 1 :

Analyse Bibliographique

1.1. STRUCTURE ET FONCTION DU MUSCLE :

1.1.1. MECANISMES DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE :

La théorie qui prévaut actuellement pour expliquer comment les muscles créent des tensions internes (forces) est celle dite « des filaments glissants »¹développée est basée sur le modèle ; Elle stipule que, lors de la contraction musculaire, les filaments d'actine se glissent entre les filaments de myosine. Ce glissement a d'abord été mis en évidence par microscopie électronique (fig. 1).

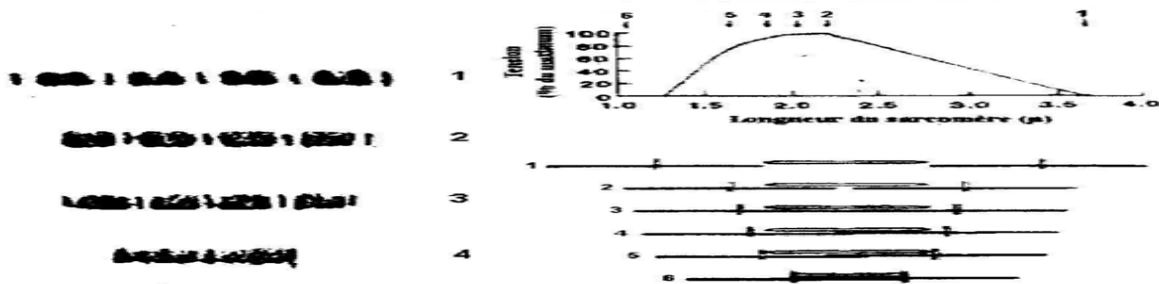


Fig. 1 : Démonstration de la théorie des filaments

A gauche, les images obtenues avec un microscope électronique. A droite le schéma explicatif de la théorie des filaments glissants .Chaque chiffre représente un index de position que l'on peut repérer à la fois sur photos (à gauche), sur la courbe tension-longueur (en haut à droite) et sur le schéma représentatif du processus qui se déroule lors de la contraction musculaire, c'est à dire le raccourcissement des sarcomères (en bas à droite) lorsque la résistance extérieure est inférieure à la tension générée par le sarcomère.

La position 2 correspond à la longueur de repos du sarcomère. C'est la longueur optimale pour développer la force la plus élevée car c'est à cette longueur que peuvent se former le plus grand nombre des ponts d'acto - myosine. Or, plus leur nombre est important, plus il y a de possibilités de transformer de l'énergie chimique en énergie mécanique.

Par la position 1, la longueur du sarcomère correspond à 160% de celle mesurée au repos, et les filaments ne se chevauchent plus. Il s'en suit qu'aucun pont

¹ WEINEK.J ; biologie du sport. Vigot, paris 1992 p37, 38

d'actine-myosine ne peut se former .Par conséquent, la force que le muscle peut développer est nulle.

Par contre, en position 4 (80% de la longueur de repos), le chevauchement des deux (myofilaments)¹ d'actine entraîne une diminution de la force produite du fait de la réduction de l'accessibilité des sites d'attache aux têtes de myosines. Cet effet s'amplifie pour des longueurs de sarcomère inférieures (75% en position 5 et 45% en position 6).

Par la suite, des grossissements plus poussés ont confirmé les premiers résultats comme le montre la figure 2 lors d'enregistrements réalisés au cours d'un allongement de l'échantillon de fibres musculaires. C'est le degré de recouvrement (Figure 2) qui informera sur les possibilités de production de force (nombres de ponts d'acto-myosine) et surtout de son intensité. Des relations entre ces grandeurs mécaniques ont pu être mises en évidence en condition isométrique pour une longueur de fibre musculaire donnée (relation force-longueur) ou un angle articulaire donné (relation force-angle) ou à une vitesse de mouvement donnée (relation force-vitesse).

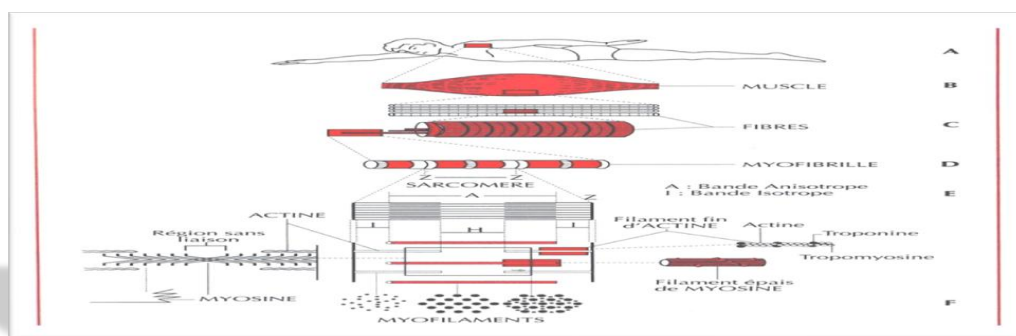


Fig. 2 : Glissement des filaments composant le sarcomère

Ce glissement est le résultat de la formation de ponts d'union entre les têtes de myosine et certains sites des filaments d'actine, déclenchant une réaction

¹ THILL E./R.THOMAS/J .caja-manuel de l'éducateur sportif (préparation au brevet d'état)p 94,96.

chimique (hydrolyse de l'ATP) **ASTRANDE ET RODAHL**¹ qui libère l'énergie nécessaire l'accrochage des têtes de myosine et, par-là même, d'exercer une traction sur les filaments fins pour les faire glisser entre les filaments épais. Comme le montre l'animation ci-dessus, la force générée est directement proportionnelle au nombre de ponts d'actine-myosine formés. Selon la force extérieure qui s'oppose à la tension ainsi générée, il y aura ou non raccourcissement du muscle. Donc, il se produit dans le muscle une transformation d'énergie chimique en énergie mécanique.

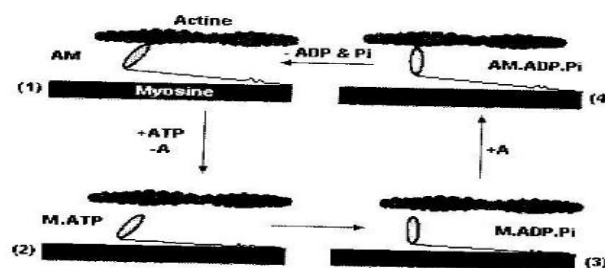


Fig. 3 : Production de la force grâce à l'interaction

- 1) La myosine (M) est attachée à l'actine (A) formant ainsi le complexe actomyosine (AM).
- 2) Une molécule d'ATP se fixe sur la tête du filament épais de myosine ce qui permet de la décrocher du filament fin d'actine (-A).
- 3) Grâce à l'enzyme qu'elle contient, la tête de myosine hydrolyse l'ATP et peut alors s'accrocher sur l'actine (+A).
- 4) Le basculement de la tête de myosine fait glisser le filament d'actine vers la partie centrale du sarcomère. Une fois ce travail mécanique terminé, l'ADP se détache de la tête de myosine et le cycle peut recommencer.

¹ **ASTRANDE ET RODAHL** : manuel de physiologie de l'exercice musculaire. Vigot 1985p.57

1.1.2. Mode d'action du muscle :

Au cours d'un mouvement, les modes n'agissent pas isolément mais en groupe ils combinent leurs actions en constituant des synergies musculaires ou association des réponses motrices (**FREDERIC DELAVIER**)¹.

Celles ci permettent la réalisation de la gestion avec la force et la précision voulues.

- un muscle peut agir comme moteur principal du mouvement, comme fixateur neutralisant ou antagoniste.

1.1.2.1. Muscle moteur principal/ou/agoniste :

Un muscle agoniste est un muscle qui produit le mouvement au cours d'une action articulaire bien précise.

Exp : le muscle brachial étend l'avant-bras sur le muscle agoniste².

1.1.2.2. Muscle antagoniste :

Muscle qui agit ou peut agir en s'opposant au muscle moteur principal

Exp : le muscle triceps brachial est un muscle antagoniste par rapport au muscle biceps qui produit pendant le mouvement de flexion de l'avant-bras sur le bras.

- Il coordonne l'action de celui-ci (antagoniste) et assure la précision du mouvement soit en freinant sa vitesse ou en l'arrêtant au moment voulu.

1.1.2.3. Muscle fixateur ou stabilisateur :

Muscle qui par contraction statique, fixe le segment osseux, ou la partie du corps au point d'origine de la contraction musculaire afin que le muscle moteur principal ait un appui stable pour produire l'action souhaitée. Il neutralise les oscillations et torsion, provoquées par les muscles voisins.

¹**FREDERIC DELAVIER** : Guide des mouvements de musculation approche anatomique vigot édition 03paris 1985.p18.19

²**ANDRIVET CHIGNON LECLERC** : physiologie du sport « que sais-jr » (p.u.f). Édition vigot. paris1985 p64.

1.1.2.4. Muscle neutralisateur :

Muscle qui se contracte dans le but de contre carrer ou neutraliser une action initiale et indésirable du muscle moteur principal. L'équilibration de ces différents modes d'action du muscle est automatique et dépend du système nerveux central. Elle est parfois appelée régulation cybernétique.

Le moindre mouvement fait intervenir un grand nombre de muscle. En contraction statique pour maintenir l'attitude, lutter contre la pesanteur, fournir aux muscles moteurs les points d'appuis nécessaires à leur action.

En contraction cinétique pour produire les mouvements souhaités, équilibrer ou vaincre une résistance etc.

1.1.3. Types de contraction musculaire :

Rappelons que le muscle au repos est retiré entre les insertions osseuses et présente un état de tension permanent : le tonus musculaire (entretenu par le réflexe myotatique dû aux excitations de faisceaux neuromusculaires)¹.

Le muscle dès inséré se révèle plus court et mou à la palpation. Une rupture du tendon d'Achille peut permettre hélas ! d'en faire la constatation.

On distingue quatre formes ou régimes de contraction musculaire .Ce sont les régimes concentriques, isométriques, excentriques et **pliométrique**².

Les types de contractions musculaires pour exercer une force peuvent être classés en différents régimes.

1-2 **THILL E./R.THOMAS/J** même référence précédent p.97 ; p114

3 **WHIRHED .R** : anatomie et science du geste sportif 1985 ;p76.77.

1.1.3.1. Régime isométrique (ou statique) :

Ce type de contraction ne crée aucun mouvement en lui-même; il peut s'agir d'une force exercée contre une charge ou un obstacle trop lourd, ou pour arrêter un mouvement.

Il n'y a donc pas de changement de la longueur du muscle néanmoins le pic de force de ce régime est 10 à 15% supérieur au régime concentrique.

Le développement de ce type de force permet l'amélioration de la force explosive si les angulations correspondant aux exercices de force de la spécialité sont respectées; l'exercice doit être suivi d'exercices dynamiques, car l'isométrie a des effets négatifs sur la coordination et l'élasticité musculaire¹.

La tension musculaire est intense mais la charge à déplacer et la force développée s'équilibrent : il n'y a pas de déplacement des leviers osseux (fig. 4).

La force est égale au poids. C'est le cas extrême, mais on peut travailler efficacement en isométrie avec des charges inférieures au maximum (charges sub-maximales), et même sans charge, notamment pour les débutants et les jeunes.

On parle « d'isométrie maximale »² lorsque l'on maintient une charge immobile le plus longtemps possible, mais jamais plus de 20s (pour des raisons de circulation sanguine) avec des charges de 60 à 80%.

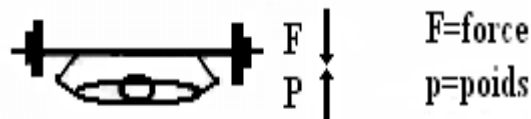


Fig. 4 : Régime isométrique = arrêt $P = F$.

² ANDRIVET CHIGNON LECLERC même référence précédent p.78.79.

1.1.3.2. Régime anisométrique :

Concentrique

Ce régime de contraction permet de raccourcir le muscle et donc de rapprocher les points d'insertions de celui-ci; la force exercée permet de vaincre la charge. La musculation classique utilise en grande majorité ce type de contraction, car les exercices de force de la spécialité utilisent souvent ce régime de contraction. C'est la forme courante de la contraction qui se manifeste par un raccourcissement. Les leviers osseux sur lesquels le muscle s'insère se rapprochent l'un de l'autre (fig. 5). La force est supérieure au poids.



Fig. 5 : Régime concentrique P F.

1.1.3.3. Régime anisométrique :

Excentrique :

La contraction excentrique oblige le muscle à s'allonger pour reprendre sa longueur initiale. Le principe va être de freiner une charge tout en contrôlant ce freinage. Un entraînement dans ce type de contraction permet de développer la force maximale puisque le pic de force est de 40 à 50% plus élevé que celui du régime concentrique.

Cas extrême : lorsque la charge à déplacer est supérieure à la force déployée, les leviers osseux s'écartent, « s'excentrent », malgré l'effort de retenue. Il s'agit donc d'un effort de freinage relativement lent.

On travaille en excentrique comme en isométrique avec des charges maximales et sur maximales à 100, 110 et 120 % (fig. 6).

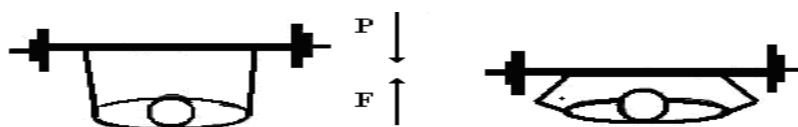


Fig. 6 : Régime excentrique. Freinage = P F.

1.1.3.4. Régime pliométrique :

Ce régime de contraction est en fait une contraction excentrique suivie immédiatement d'une contraction concentrique. Le travail pliométrique utilise principalement des exercices avec contremouvements et des bondissements.

Le développement de type de force est très utile dans les activités où une force explosive est nécessaire.

C'est la succession dans un temps très bref d'un travail excentrique et d'un travail concentrique. C'est l'utilisation de l'élasticité musculaire qui se traduit par un « rebond » ou « temps de ressort » qui se retrouve très fréquemment dans divers mouvements (fig. 7)

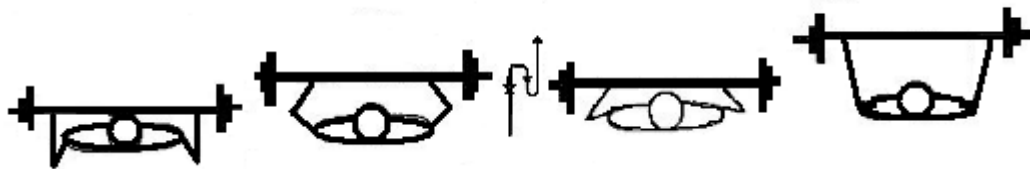


Fig.7 Le régime pliométrique

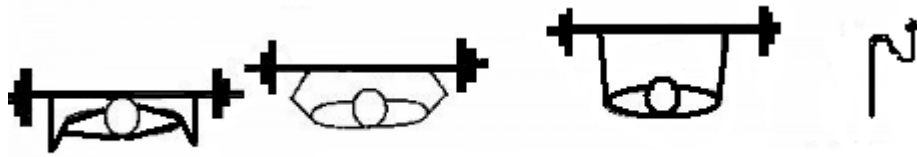
Ainsi, sur chaque appui de course, les extenseurs de la jambe sur la cuisse (quadriceps) et les extenseurs du pied sur la jambe sont sollicités en excentrique pendant une brève phase d'amortissement, avant de réagir en concentrique pour produire l'effort d'extension qui propulse le corps vers l'avant.

Dans le travail de musculation, ce phénomène est utilisé en réalisant l'exercice avec des temps de ressort (1 et 2) à mi-parcours de la charge (65 à 75%) ou des « rebondissement » sans charge autre que le poids du corps (bondissement variés, pompes sursaturées...). C'est le régime le plus favorable à l'explosivité.

1.1.4 Le travail stato-dynamique :

Il ne s'agit pas d'un régime de contraction musculaire, mais d'une technique de travail dont l'expérience a montré qu'elle serait favorable à « l'affutage ». N'ayant qu'un effet retardé extrêmement court (quelques heures), ce type de travail peut être proposé avec profit la veille d'une compétition. Il consiste à

marquer un temps d'arrêt (isométrie) de 2 à 3s à mi-parcours de la charge et de terminer le geste de façon explosive (charge d'environ 70%) (Fig. 8).



**Fig. 8 : Stato-dynamique / temps = arrêt à 2 secondes à mi-parcours
De charge et final explo**

1.2. La force :

1.2.1. Définitions et généralités :

Formuler avec précision une définition de la « force » qui embrasse à la fois aspects physiques et psychiques, à l'inverse de la définition des physiciens, présente des difficultés considérables, car les modalités de la force, du travail musculaire, de la contraction, etc., sont extraordinairement complexes et relèvent d'une multiplicité de facteurs.

- **LETZELTER H⁽¹⁾** définit la force musculaire comme étant « la tension qu'un muscle ou plus exactement qu'un groupe musculaire peut opposer à une résistance en un seul effort maximal ».
- **G.Cometti⁽²⁾** retient plusieurs dimensions et considère que la force est une « aptitude propre à développer un effort contre une résistance ce terme en une seule contraction d'une durée non limitée ».

Toute contraction musculaire est productrice de force, cette force peut être employée pour maîtriser ou compenser des résistances.

- ✓ Pour réaliser une action motrice, il s'avère nécessaire de déplacer au moins un segment du corps ayant un petit ou un grand poids. le mouvement implique la modification de l'inertie du segment respectif, ce

¹ **LETZELTER. H & M** :« entraînement de la force.» vigot. 1990.133.134

² **COMETTLG** ; les méthodes modernes de musculation édition -ufr steps Dijon compte-rendu du colloque de novembre 1988 –tome p170.199

³ **HAY J .G:** biomécanique de la technique sportive.1984 p.186

qui ne peut pas se réaliser qu'à travers une force déterminée par la contraction ou l'extension d'un ou plusieurs muscles.

✓ De point de vue biomécanique ⁽³⁾, la force est la source de toutes les modifications ou déformation des mouvements et elle est définie comme le produit d'une masse par sa vitesse $F = m \cdot V$.

La force permet de produire du mouvement ou un travail dépendant de la grandeur du déplacement ou encore des tensions et des pressions.

Avant d'énumérer plus spécifiquement les modalités de la force, il faut noter les deux majeurs aspects qui sont : la force générale et la force spécifique

✓ • La force générale : c'est la manifestation de tous les groupes musculaires indépendamment de la discipline sportive

✓ • La force spécifique : c'est la manifestation des groupes musculaires qui sont directement concernés dans la discipline sportive.

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

(Weinek)¹

En se référant à l'aspect musculaire on peut parler distinctement de :

A- La force statique : lorsqu'il s'agit de la force que peuvent exercer les muscles sans qu'il y ait modification de leurs longueurs.

B- La force dynamique : lorsqu'il s'agit de la force que les muscles exercent au moment où la longueur de ceux-ci est modifiée.

1.2.2. Types de force :

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

La force se manifeste essentiellement sous 3 formes :

¹ WEINEK ; manuel d'entraînement, vigot.p84. Paris 1992 p134, 134, 135,137.

1.2.2.1. La force maximale :

Elle est caractérisée par le degré d'intensité que les muscles peuvent développer lors d'un mouvement. En relation directe avec les régimes de contractions, il existe non pas une force maximale mais des forces maximales : force maximale dynamique (concentrique et excentrique) et force maximale isométrique.

Dans la force maximale, on distingue :

Une force maximale **statique**, et une force Maximale dynamique. la force maximale statique est selon **Frey** (1985)¹ la force la plus grande que le système neuromusculaire peut exercer par contraction volontaire contre une résistance insurmontable. la force maximale dynamique est la force la plus grande que le système neuromusculaire peut réaliser par contraction volontaire au sein d'un développement gestuel. La force maximale statique est toujours plus grande que la dynamique, car une force maximale ne peut intervenir que si la charge (charge limite) et la force de contraction du muscle s'équilibrent .

La force maximale dépend des facteurs suivants :

- Section physiologique transversale du muscle,
- Coordination intermusculaire (entre les muscles qui coopèrent à un mouvement donné).
- Coordination intramusculaire (au sein du muscle).

1.2.2.2. La force vitesse

Est la force nécessaire de déplacer le corps, des parties du corps ou des objets à la vitesse la plus grande possible. Elle est surtout fonction de la coordination

¹ **FREY** 'entraînement de force ; 2eme partie :analyse structurelle de la force motrice et de son application a l'entraînement .sciences du sport, p.114 p.117septembre1985.

intramusculaire. **SCHMIDTBLEICHER**¹ la définit comme « la force maximale pouvant être développée pendant une limite de temps (**Weinek**)²

· La force vitesse pour (Helgo et Letzelter-1990)³ est caractérisée par la capacité qu'a le système neuromusculaire de surmonter des résistances avec la plus grande vitesse de contraction possible.

Encore appelée puissance, elle est caractérisée par la faculté à produire une grande énergie dans un temps le plus court possible. C'est le système neuromusculaire qui est sollicité pour stimuler la fréquence d'activation des unités motrices au sein du muscle, ainsi que la coordination intermusculaire (muscles synergistes). Le sportif va devoir produire des actions très brèves, pendant lesquelles un niveau de force le plus élevé possible devra être généré. Ces actions ont lieu lors de gestes spécifiques et de mouvements techniques plus ou moins complexes; car il s'agit bien de cela : augmenter la vitesse de montée de la force d'un geste sportif spécifique.

Suivant les types de charges opposées, la dénomination sera force de démarrage (contrainte opposée faible, ex: direct du boxeur) ou force explosive (contrainte opposée plus forte, ex: sortie des starting-blocks et accélération du sprinteur). Ce type de force est fréquemment recherché dans un projet d'accompagnement sportif, ou la puissance est souvent un critère de performance prépondérant.

En fonction des charges déplacées (toujours à vitesse maximale) , on parlera de puissance - force ou puissance - vitesse. Orientée à un geste sportif spécifique, on parlera de force-vitesse ou d'explosivité lorsqu'il s'agit d'un geste acyclique.

¹ **SCHMIDTBLEICHER P** ; l'entraînement de la force; 1er partie : classification des méthodes. Sciences de sport, 1985

² **WEINEK.J** ; biologie du sport. Vigot, Paris 1992

³ **LETZELTER. H & M** : « entraînement de la force. » vigot. 1990 p133

1.2.2.3. La force endurance

Elle est caractérisée par la capacité à résister à la fatigue dans des performances de force, et donc à maintenir ou répéter un pourcentage de force maximale. Lorsque l'endurance de force est la dominante principale du travail, l'entraînement peut être orienté pour développer une endurance de force spécifique (endurance de force aérobie ou anaérobie, endurance de force explosive ...).

Les entraînements devront être réalisés avec des charges légères (filière anaérobie : 40% 1 RM / filière aérobie : 30% 1 RM) sous forme de séries ou de circuits training, en modifiant les paramètres d'exécution (rythme d'exécution dynamique / exercices variés / exercices de musculation spécifique).

L'endurance- force est selon Harre (1976)¹ la capacité de résistance à la fatigue de l'organisme en cas de performances de force de longue durée. (Les critères de L'endurance-force sont l'intensité du stimulus « en % de la force maximale de contraction » et l'amplitude du stimulus « somme des répétitions ». La modalité de la mobilisation d'énergie résulte alors de l'intensité de la force, de l'amplitude du stimulus, ou de la durée du stimulus.)

· Pour (cometti & coll. 89)² c'est la capacité de résistance de la musculation à la fatigue lors d'un effort prolongé ou répétitif (statique et dynamique).

1.2.3. Formes de force :

A la force maximale, à la détente et à l'endurance-force, s'ajoute les formes spéciales suivantes :

· Force absolue : elle représente la force produite indépendamment du poids corporel. (F max + réserves)

celle-ci serait atteinte si toutes les fibres étaient recrutées et synchronisées dans leurs totalité et dans le même temps; pour protéger les fibres musculaires d'un

¹ Harre : manuel de l'entrainement - vigot, paris 1990 p139

² cometti & coll.; même références précédente p35.56.

recrutement total induisant des lésions, un circuit inhibiteur est placé dans les unités motrices; l'entraînement va donc consister à faire tendre la force maximale volontaire vers la force absolue.

Les deux voies principales dont dépend la force maximale sont :

le perfectionnement du recrutement et de la synchronisation des unités motrices efforts brefs de grande intensité (1 à 3 répétitions avec des charges proches du maxi) en régime concentrique, excentrique et isométrique.

✓ le développement de la section transversale du muscle : efforts importants et répétés, d'intensité sub-maximale (5 à 10 répétitions avec des charges d'environ 70% 1 RM).

✓ La combinaison de ces deux types d'efforts permet un rendement intéressant dans de multiples disciplines sportives, puisque la force est développée sans prise excessive de masse et dans un esprit d'explosivité (méthode pyramidale).

✓ Force relative : la force produite rapportée au poids corporel.

✓ Force lente : utilisée pour vaincre des résistances élevées à une vitesse constante.

✓ Force explosive : représente l'accélération maximale.

1.2.4. Mécanismes de la force :

L'étude des mécanismes de la force est importante pour déterminer la méthode de travail à utiliser, en fonction de la forme de force à développer. On comprend aisément que la force à développer chez un lanceur de poids n'est pas la même que chez un culturiste, et que les contraintes qui peuvent apparaître sont également différentes (un sportif devant gérer une catégorie de poids, devra devenir plus "fort" sans devenir plus lourd par exemple).

La possibilité qu'a un athlète pour développer sa force musculaire dépend de trois facteurs :

1.2.4.1. Les facteurs dits nerveux :

Ils concernent l'utilisation des unités motrices ou encore de l'innervation des fibres musculaires par le système nerveux (SNC système nerveux central et terminaisons nerveuses).

1- Recrutement des unités motrices : un sujet non entraîné est en mesure de solliciter 30% de ses unités motrices, un sujet entraîné 50%. Le débutant va donc augmenter sa force dans un premier temps sans modifier son enveloppe corporelle.

2- Synchronisation intramusculaire : les unités motrices sont recrutées en nombre (recrutement spatial) et dans le même temps lors d'un signal (recrutement temporel).

Recrutements des unités motrices	Synchronisation intramusculaire	Coordination intermusculaires
<p><u>charge légère</u> : recrutement des fibres lentes</p> <p><u>charge moyenne</u> : recrutement des fibres lentes et intermédiaires</p> <p><u>charge lourde</u> : recrutement des fibres lentes (I), intermédiaires (IIa) et rapides (IIb)</p> <p>En exécutant un mouvement rapidement, le seuil de recrutement des UM est abaissé; c'est à dire que les fibres rapides seront recrutées avec un niveau de force plus faible qu'avec un mouvement lent</p>	<p>L'utilisation de charges lourdes (> 80% du maxi), les exercices pliométrique ou les exercices combinant les charges lourdes et le travail explosif sont les plus efficaces</p>	<p>L'utilisation de charges lourdes (> 80% du maxi), les exercices pliométrique ou les exercices combinant les charges lourdes et le travail explosif sont les plus efficaces</p>

Tableau n°01 démontre les trois facteurs nerveux avec l'utilisation des charges

3- Coordination intermusculaire : lors de l'exécution d'un mouvement complexe, plusieurs muscles entrent en jeu dans celui-ci; la coordination de l'intervention des différents muscles sera un élément d'augmentation de la force; de plus pour être efficace le mouvement doit être initié par une contraction maximum de l'agoniste et un relâchement maximum de l'antagoniste.

1.2.4.2. Facteurs structuraux

Ils concernent la structure même du muscle, dans son apparence et dans sa composition.

1- Augmentation de la section transversale du muscle ou hypertrophie : la force d'un sujet est liée à la taille de la section du muscle; cela est dû à l'augmentation de la taille et du nombre de myofibrilles, à l'épaississement des tissus conjonctifs, à l'augmentation de la vascularisation et (peut être mais c'est pas sûr) à l'augmentation du nombre de fibres.

2- Transformation des fibres de type I en type II : on a vu dans le chapitre concernant le muscle que ce sont les fibres de type II qui dégagent une grande force; leur transformation reste difficile et impose de créer de fortes tensions. A ceci s'ajoute l'augmentation du nombre en série de sarcomères sur la myofibrille.

3- Augmentation de la section transverse du muscle (hypertrophie)

L'utilisation de la méthode dite du 10 x 10 (10 séries de 10 répétitions avec une charge d'environ 70% du maxi)¹ est prouvée la meilleure pour hypertrophier un muscle.

4- Transformation des fibres de type I en type II

L'utilisation de charges lourdes (> 80% du maxi) pour créer des tensions maximales est la solution idéale.

5- Augmentation du nombre de sarcomères

L'éducation physique et sportive. Office de la publication universitaire paris 1992.p69 .70.

Le travail en amplitude et l'étirement musculaire permet d'espérer un développement du nombre de sarcomères. Il faut donc obliger le sportif à réaliser un mouvement complet en amplitude lors de l'exercice.

1.2.4.3. Les facteurs dits élastiques.

Une des propriétés du muscle est l'élasticité, avec des éléments élastiques en série et des éléments élastiques en parallèle ; l'ensemble des sarcomères (contractiles) et des tendons forment la partie série et l'ensemble des tissus conjonctifs la partie parallèle. L'action combinée du réflexe myotatique (lorsqu'un muscle est étiré, un signal sensitif entraîne une contraction de celui-ci pour le protéger d'un étirement destructeur) et de la restitution de l'énergie accumulée par l'étirement du muscle préalablement contracté (effet du relâchement d'un élastique préalablement tendu) permet d'augmenter la vitesse et la force de contraction.

1- Réflexe myotatique et élasticité musculaire

Les exercices sous forme pliométrique permettent de solliciter le réflexe myotatique et l'élasticité du muscle passant par la composante contractile (ponts actine-myosine) et les tendons (composante élastique série).

1.2.5. Méthodes de développement de la force maximale :

L'amélioration de la force maximale met en jeu toutes les méthodes d'entraînement. Que caractérisent une forte intensité de charge et un temps de tension suffisant. Un sommet de force ne serait être atteint par une seule méthode d'entraînement -car l'effet d'accoutumance amène en peu de temps une stagnation de la performance -mais par la combinaison optimale de plusieurs méthodes. Sont particulièrement optimale à l'accroissement de force l'entraînement isométrique, l'électrostimulation et toutes les méthodes dynamiques en liaison avec l'entraînement pyramidal, l'entraînement en stations avec charge élevée et petit nombre de répétitions ainsi que la méthode des répétitions maximales avec charge assez élevée (75 à 85% de la force maximale

individuelle). Le gain de force est dû en partie à des coordinations intermusculaires qui sont spécifiques des mouvements employés pour améliorer la force, l'entraînement en force devra être combiné avec des exercices se rapprochant de la technique de la discipline¹.

Depuis **Zatsiorski** (1966)² on considère qu'il existe trois méthodes de développements de la force qui sont : méthodes des efforts maximaux, méthodes des efforts répétés et les méthodes des efforts dynamiques :

1.2.5.1. Méthodes des efforts maximaux :

Elle consiste à travailler avec des charges permettant 1 à 3 répétitions. Donc créer dans le muscle des tensions « maximales » en soulevant des charges correspondant au maximum des capacités de l'athlète dites « charges maximales ».

On parle de 1 à 3 répétitions maximales (RM), en pourcentage cela donne 90% et plus, les séries sont enchaînées toutes les 7 minutes environ.

Exp.: 5(3xRM) R 7'

Avantage :

Très efficace grâce à son impact sur le système nerveux. En effet dès les premières répétitions l'athlète est obligé de travailler à son maximum, il sollicite donc ses mécanismes sur un organisme frais. Cette méthode très qualitative ne nécessite que peu de séries et de répétitions

Inconvénients :

Elle suppose une expérience importante de la musculation, les débutants devront la pratiquer avec prudence et sous contrôle. Le principal problème dans ce type de séance est la récupération. **Lambert .G** 1985³, parle de 7 à 14 jours pour

¹ **WEINEK.J** ; biologie du sport. vigot, paris 1992 .p173.

¹⁻² **ZATSIORSKI V** ; les qualités physiques du sportif, in traduction INSEP p113,116, -117,122 .1966

¹ **Lambert .G** la musculation vigot édition paris1985p135

² **Hebert. G** : le Cod de la force. Paris.1911p53

recupérer complètement d'une séance. C'est pour cela qu'il a fallu faire appel à d'autres méthodes.

1.2.5.2. Méthodes des efforts répètes :

La terminologie (efforts répétés) laisserait penser à de longues séries. En fait le maximum de répétitions pour cette méthode est de 6. Pour faciliter la domination de la méthode nous parlons de 6 fois RM. Les récupérations entre les séries sont d'environ 5mn.les charges sont moins lourdes que pour la méthodes précédente .de ce fait, elle s'adapte mieux aux débutants. La récupération entre les séries est également plus courte environ 2jours¹. Ce type de séance va donc pouvoir s'enchaîner plus souvent.

Inconvénients :

La mise en jeu des mécanismes nerveux se fait dans de mauvaises conditions. La tension musculaire maximale ne survient que grâce à la fatigue. En effet les 2 ou 3 premières répétitions ne sollicitent pas le muscle au maximum (charge insuffisante) il faut attendre les dernières répétitions pour se trouver dans les conditions de l'effort maximal. Malheureusement la fatigue accumulée n'est pas favorable aux acquisitions nerveuses. C'est pour cela que chaque fois qu'on le peut il faut lui préférer les méthodes des efforts maximaux.

1.2.5.3. Méthodes des efforts dynamiques :

Il s'agit d'effectuer des exercices à vitesse maximale avec charge légère, le nombre de répétitions peut aller jusqu'à 15. Le nombre de séries peut se situer entre 10 et 20 selon le niveau des athlètes. La récupération entre les séries devra être relativement longue (5 à 7 mn), malheureusement souvent elle est écourtée, pour des raisons pratiques (durée totale de la séance).

¹ **ABO ELALA AHMED ABED EL FATAHE** : entraînement sportive et les base physiologique, édition dar el fikre el arabi.1997

Avantage :

Cette méthode est intéressante car elle améliore la montée en force .elle ne nécessite pas de charge lourdes elle est donc idéale pour les débutants. La vitesse d'exécution de cette méthode permet de préparer l'athlète aux vitesses requises pour les épreuves de compétitions.

Inconvénients : pour être efficace elle nécessite beaucoup de travail et s'avère peu attrayante à la longue. Elle suppose, surtout, une extrême vigilance dans l'exécution des mouvements. Cette méthode est vite inadaptée pour le sportif de haut niveau

Inconvénient majeur :

Des problèmes articulaires et tendineux peuvent apparaître, ils sont liés aux grands nombres de répétitions et de séries.

1.2.5.4. Méthodes pyramidale :

Dans une même séance, réaliser des séries avec répétitions décroissantes et avec des charges montantes. Données physiologiques : Zatsiorski (1966)¹ se livrait à une analyse critique de la méthode en pyramide. Il constatait que la partie basse de la pyramide était équivalente à des efforts répétés alors que la partie supérieure se rapprochait des efforts maximaux. Ce qui amène à penser que la pyramide est plus efficace car elle combine deux méthodes. En fait, l'enchaînement des deux méthodes ne respecte pas les principes physiologiques envisagés précédemment.

En effet :

- ✓ pour la partie basse de la pyramide ce sont les efforts répétés qui vont souffrir d'un inconvénient majeur ; l'athlète, sachant qu'il va devoir soulever des charges plus lourdes par la suite (voir tenter son Max), ne pousse pas jusqu'au bout de son action dans les efforts répétés et va donc s'économiser. Les dernières

¹. **Zatsiorski** :les qualités physiques du sportif, in traduction INSEP p.119, 1966

répétitions de chaque série seront manquées, or ce sont celles qui devraient être les plus efficaces.

- ✓ pour la partie haute de la pyramide il y a bien des efforts maximaux, mais ceux-ci sont réalisés dans de mauvaises conditions. L'organisme est alors fatigué par les efforts répétés, l'impact de la méthode sur les mécanismes nerveux sera donc moins efficace.

On voit bien ainsi les limites de la méthode pyramidale, il semblait alors logique d'inverser la pyramide. Zatsiorski l'avait déjà tenté avec succès. Depuis d'autres auteurs ont fait la même constatation, notamment **schmidtbleicher**(1985)¹ Fleck et Kreamer (1987) ces deux derniers citent comme références Leighton et Coll. (1967)² ainsi que Mc Morris et Elkins (1954), il n'est pas dans ce propos de dire que la pyramide montante est mauvaise, mais d'en limiter la portée dans le cadre de l'amélioration de la force. Cette dernière reste un moyen intéressant pour s'habituer aux charges lourdes. Il est déconseillé de faire un cycle pyramidal.

1.2.5.5. Méthodes d'électrostimulation :

L'entraînement musculaire par électrostimulation de 30 mn est plus efficace qu'un entraînement traditionnel de 1 à 2 heures. Ce type d'entraînement se pratique essentiellement pour développer la force, l'endurance anaérobie, et les capacités de coordination. Il doit toujours se pratiquer avec des charges correspondant à la force développée et avec une contraction volontaire du sujet associée à la contraction électrique.

L'électrostimulation est une impulsion électrique variable (durée et intensité) transmise aux différents muscles par l'entremise de deux ou plusieurs électrodes. L'impulsion électrique provoque la contraction musculaire du ou des muscles choisis sans que le système nerveux central (cerveau) soit mis à contribution.

¹ **Schmidtbleicher(1985)** ; calcification des méthodes d'entraînement en musculation.in traduction Insep°498.p64.75

² **COMETTI G** : méthodes modernes d'entraînement 'tome 2 données pratiques.p.25.26.27

L'électrostimulation¹ est utilisée depuis de nombreuses années par les athlètes ou les kinésithérapeutes pour(la préparation sportive), la récupération et parce qu'elle procure des résultats visibles et mesurables.

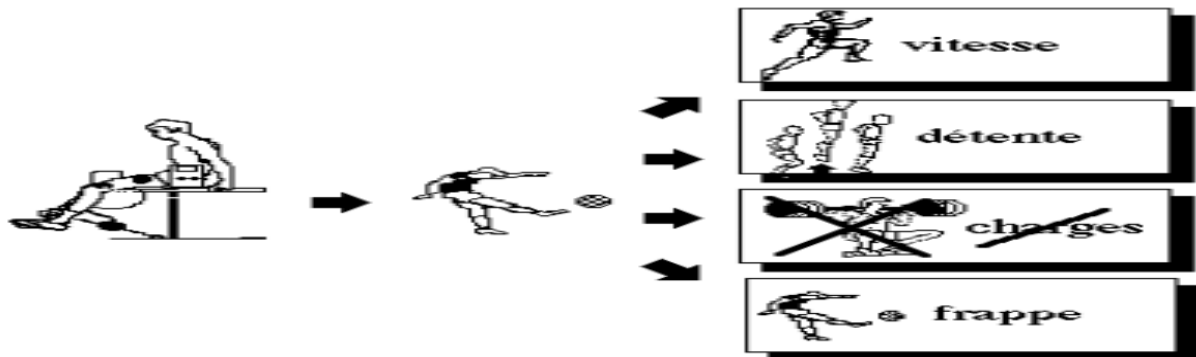


Fig.9 : Les qualités développées par l'EMS.

1.2.6. Importance de la force dans le judo :

Etant donné que la force dans ses divers modalités de manifestation ; force maximale, détente et endurance force, représente dans presque tous les sports un facteur déterminant, plus au moins accentué de la performance, il faut accorder un rôle important à son développement spécifique dans la discipline **PETROVSKI ET FRAY**². Ce d'autant plus que, certaines habilités gestuelles, techniques sportives, la mise en oeuvre de certains moyens et méthodes d'entraînement ne peuvent être réalisées sans le niveau de force correspondant. Le niveau de force agit immédiatement sur l'efficacité de l'entraînement dans le processus à long terme soit en soutenant, soit en freinant le développement de la capacité de performance sportive.

En judo nous distinguons quatre actions majoritaires **BERNARD BRONCHART**³ :

- les déplacements (marche sur une surface de tatami)
- les luttes (poussées, arrachage du kumikata)

¹ **les qualités physiques du sportif** les méthodes de développement le EMS, in traduction Insep, 1966

² **PETROVSKI ET FRAY**; la préparation physique du les athlètes de haut niveau - chino1998.p94

³ **BERNARD BRONCHART** : l'enseignement du sport de cambât judo. Lutte.sambo, éditions.(Amphore)paris.1985p26 ;27 ;28

- Les tirages et les blocages.
- Les projection « nagi komi ».

Plus une action est statique ou relativement statique, plus elle demande de la force c'est le cas des luttes, des tirage et des blocages et projection où le athlète est dit « puissant-fort » la composante force est dominante dans la puissance musculaire. La contraction est de types statique ou concentrique

Plus une action demande des déplacements, plus la composante vitesse sera importante c'est le cas de ouverture des mouvement et les projection de ou le athlète est dit « puissant-vite » (la composante vitesse est Dominante dans la puissance musculaire), la contraction est de type pliométrique ⁽¹⁾

1.3. La vitesse.

1.3.1. Définitions et généralités :

Selon Frey (1977)⁽²⁾, la vitesse est la capacité, sur la base de la mobilité des processus du système neuromusculaire et de la faculté inhérente à la musculature de développer de la force, d'accomplir des actions motrices dans un segment de temps situé en dessous de conditions minimales données.

1.3.2. Modalités de la vitesse :

On distingue une vitesse cyclique : propre à une succession d'actions motrices et une vitesse acyclique : propre à une action motrice isolée. Le centre de gravité des développements ultérieurs sera pourtant la vitesse cyclique : capacité de se déplacer avec la plus grande rapidité possible, car elle relève pour une part d'autres régularités que la vitesse acyclique.

On entend par vitesse de base la vitesse maximale pouvant être atteinte dans le cadre d'un déroulement gestuel cyclique.

¹ **COMETTI G** ;(1988) la pliométrie, UFR staps. université de bourgogne ; bp138 21004,Dijon p185

². **FREY**’ entrainement de force ; 2eme partie :analyse structurelle de la force motrice et de son application a l’entrainement .sciences du sport vigote, 1985.p183.184

1.3.3. Les différents types de vitesse en judo.

L'adaptation de cette notion au judo amène à distinguer trois types de vitesse qui mettent en œuvre des prédominances dans les trois phases du processus moteur, concernant les domaines neuromusculaire et biomécanique.

Ces trois types sont en interrelation et en interdépendance. Mais, selon¹ les actions à accomplir, des dominantes sont à prendre en compte. Il est bon de les analyser pour élaborer un entraînement adapté en fonction des catégories et en fonction des insuffisances individuelles.

On distingue la vitesse réactionnelle (explosive), la vitesse gestuelle (acyclique), la vitesse classique (cyclique), c'est-à-dire rapport distance/temps, qui s'exprime en Km/h ou en m/s.

1.3.3.1. La vitesse réactionnelle.

C'est le temps qui sépare la stimulation efficace de la réponse par contraction. C'est le temps de réaction à un signal. La vitesse réactionnelle concerne essentiellement les deux premières phases du processus. Elle comprend :

- ✓ • La vitesse des influx sensitifs = prise d'information.
- ✓ • La vitesse du choix de l'acte et de la commande d'exécution (dans le cas du départ de vitesse, cette phase est pratiquement négligeable, car automatisée, elle ne comporte aucune incertitude).
- ✓ • La vitesse des influx moteurs qui aboutissent à la plaque motrice de chaque fibre et se propagent à l'intérieur de celle-ci pour déclencher la contraction.

La vitesse réactionnelle s'arrête au moment où la contraction musculaire commence. Lorsqu'elle devient visible pour les contractions anisométriques. Il est habituel d'intervenir sur les facteurs d'exécution qui conditionnent l'efficacité de la troisième phase, mais le rendement maximal de l'ensemble ne peut être que par la performance des deux phases initiales.

¹ **LETZELTER. H & M** :« entraînement de la force.» vigot. 1990p 139

1.3.3.2. La vitesse gestuelle :

Naturellement tributaire de la précédente, elle concerne essentiellement la troisième phase de la motricité. C'est la vitesse d'exécution qui sépare le but du geste visible de la fin de sa réalisation. Par exemple, en négligeant l'attitude préparatoire (placement des appuis, etc....) qui est très importante

Elle met en jeu, outre la conduction neuromusculaire, les vitesses angulaires des bras de leviers qui interviennent dans le geste. Elle est liée à l'amplitude du mouvement et constitue en cela une composante de la vitesse de déplacement et de la vitesse de course. Elle s'exprime de façon répétitive pour constituer la vélocité ou fréquence des appuis ou des gestes. L'amplitude du mouvement conditionne sa précision en permettant des modifications de certains paramètres en cours d'exécution (énergie, direction) grâce aux phénomènes sensitifs de feed-back.

Vitesse de réaction et vitesse gestuelle interviennent dans tous les mouvements et constituent des facteurs primordiaux de l'efficacité de l'action dans les sports collectifs et les sports duels (combat, tennis, ping-pong, escrime, etc....). Souvent déterminantes (en incluant l'anticipation) pour le résultat, lorsque les adversaires sont d'un niveau voisin dans les domaines athlétique, technico-tactique et psychologique, elles doivent être travaillées à chaque entraînement

De façon collective : vitesse de passe, d'intervention dans les plaquages, les arrachages ; les percussions...

De façon individuelle dans un travail spécifique, passe du demi mêlée, sauts, coups de pied...

On peut constater que ce travail est davantage du ressort de l'entraîneur que du préparateur physique, mais si c'est un thème prioritaire d'une période d'entraînement, le préparateur peut proposer des exercices de « renforcement ».

1.3.3.3. La vitesse de déplacement :

Ce rapport intervient dans la vitesse gestuelle (amplitude temps), mais il s'exprime essentiellement par la vitesse de déplacement. Cette vitesse, pour la

course, est le résultat de la combinaison de l'amplitude de la foulée (distance séparant deux appuis) et de la vélocité (fréquence de succession des appuis).il existe pour chaque sujet une relation optimale entre ces deux facteurs qui lui permettent de produire sa vitesse maximale.

Cette relation optimale s'obtient par le travail et la répétition bien conduits. On « apprend » à courir plus vite, mais c'est un apprentissage très qualitatif qui exige également quantité et intensité. On doit comprendre aussi que le développement de la vitesse de course passe par le relâchement qui permet l'optimisation du couple fréquence-amplitude.

1.3.4. Méthodes d'évaluation de la vitesse :

La meilleure façon d'estimer les qualités de vitesse d'un individu est de mesurer la vitesse maximale qu'il peut atteindre sur une distance suffisamment courte pour que la fatigue n'ait pas le temps de se manifester. On utilise habituellement des exercices dont la durée ne dépasse pas 15 à 20s. On utilise la vitesse atteinte au cours de ce type d'exercice comme l'indicateur des qualités de vitesse ; elle est souvent appelée « vitesse absolue ».

Tabl. 2 donne les distances habituellement utilisées dans les différentes disciplines.

Discipline sportive	Longueur de la fraction de parcours en m	Durée approximative du travail en s
Course.....	30-100	jusqu'à 11-12
Aviron.....	100-150	jusqu'à 18-22
Natation.....	15-25	jusqu'à 15-16
Cyclisme.....	150-200	jusqu'à 10-15
Patinage de vitesse.....	50-100	jusqu'à 10-12

Tableau 2 descriptif des tests d'évaluation du niveau de vitesse absolue.

1.3.5. Méthodes d'amélioration de la vitesse :

Plusieurs facteurs intervenant dans la manifestation de la qualité de vitesse, au niveau du système nerveux, la rapidité des phénomènes d'inhibition et de stimulation qui interviendront dans la coordination, l'élasticité et la force musculaire, ainsi que l'aptitude du muscle à libérer de l'énergie rapide, la souplesse articulaire ; la perfection de la technique sportive et enfin l'aptitude à se concentrer au maximale.

- Les formes élémentaires (temps de latence de réactions motrices simples ou complexes, la vitesse d'exécution d'un mouvement contre une résistance nulle, la fréquence du mouvement répétitif) sont très spécifiques ainsi les temps de réactions sont indépendants de la vitesse de mouvement acyclique complexe.

- Les formes élémentaires de la vitesse sont peu susceptibles d'être perfectionnées, ainsi le temps de réaction simple qui est de 0,20s à 0,30s chez les sujets non entraînés, est de 0,10s à 0,20s pour les athlètes entraînés l'entraînement n'apporte pas donc d'amélioration supérieures à 0,10s c'est dans l'application de ces qualités élémentaires à des mouvements complexes que les progrès les plus importants trouvent leur accomplissement.

Pour choisir les exercices technico-moteurs et conditionnels appliqués à l'entraînement, il est important d'analyser et d'évaluer le niveau de l'influence exercée par les composantes qui déterminent la performance et sont indépendantes les unes des autres sur le rendement complexe de la motricité sportive (cometti G,1988)¹.

- « Entraînement d'innervation » (appui soudain du talon ou élévation du genou en trotinant en guise de préparation aux fréquences gestuelles les plus rapides.

- « Skipping » (course en levant les genoux) : la vitesse de foulée est augmentée autant que le permet une exécution décontractée d'un geste à coordination fine.

- Toutes les courses à « départ lancé ».

¹ **cometti** : les méthodes modernes de musculation tome1, données ; théoriques, UFR STAPS, université de bourgogne, Dijon. p629

- Course avec changement de cadence maximale, 50m en « roue libre », (sur 200m à 300m).
- Fartlek avec sprints : changement de direction et des appuis.
- Courses à cadence uniformément accélérée.

Comme le montrent les recherches d'Ozolin (1972), les courses avec changement de cadence n'instruisent pas seulement les capacités coordinatrices, mais améliorent simultanément les autres composantes de la vitesse sprint.

- Courses en descente.

La vitesse de course notablement augmentée exige beaucoup de capacité de coordination ; elles sont donc éminemment adaptées comme stimuli d'entraînement.

- Course dans les conditions facilitées au moyen d'appareils spéciaux (suppression de la pesanteur: dans cette forme d'entraînement qui s'emploie exclusivement dans le domaine du sport de pointe, et encore avec mesure, il est possible pour le coureur de découvrir ses capacités potentielles et de pénétrer à des niveaux de coordination irréalisables dans des conditions normales.

Pour l'amélioration de la vitesse de course¹, la méthode par répétitions avec charge variable dite également méthode variable s'est avérée particulièrement efficace. la charge variable a de nets avantages par rapport à l'effet synthétique, c'est-à-dire à l'emploi exclusif de la charge standard avec intensité maximale. Dans la méthode variable on exploite l'effet dit retardé qui se produit dans le système neuromusculaire qui préside au mécanisme de la mémoire à court terme.

1.3.6. L'inter relation force vitesse :

D'après MATVAIEV.V (1973)², la vitesse d'un mouvement est fonction de la force Maximale. La vitesse et la détente sont donc dans une large mesure dépendantes des données de la force.

¹ FOX.MATHEUS D.K : base physiologique de l'activité physique -vigot, paris 1984.

² MATVAIEV.V ; la base de l'entrainement - vigot 1983p63.64

L'augmentation de la vitesse de contraction lorsque la force augmente, résulte de la corrélation myophysiologique suivante : lors du processus de contraction, les éléments contractiles établissent entre eux des pontages qui leur permettent de coulisser les uns sur les autres télescopiquement et de raccourcir le muscle. Plus est grande le nombre des pontages par unités de temps -ce qui est une des conditions d'une contraction rapide plus grande est la force musculaire développée. D'autre part, la vitesse de contraction selon **LEGUET.J** (1972)¹ dépend également du rattachement et détachement en rapide alternance des pontages, donc du non synchronisme de ceux-ci. En déterminant par l'entraînement un accroissement de la section transversale du muscle on peut grâce au nombre accru de pontages potentiels, augmenter celui des pontages asynchrones et par là augmenter la vitesse de contraction

Le degré de corrélation entre la force maximale et la rapidité gestuelle s'élève quand la charge s'accroît.

Selon Zatsiorski², l'entraînement de force tendant à améliorer la vitesse gestuelle répond à deux missions primordiales : la première, l'élévation du niveau de la force maximale (des groupes musculaires concernés par au mouvement) ; deuxièmement le développement de la capacité de produire une grande force lors de mouvements rapides. La capacité de produire rapidement une force exige avant tout des méthodes d'effort dynamique.

- En judo la force et la vitesse sont déterminants, l'évolution du gabarit de tous les athlètes confirme la tendance ; il est plus difficile et plus long d'améliorer force et vitesse que d'améliorer l'endurance, il est donc évident que le travail de force vitesse doit augmenter en quantité et qualité.

¹ **LEGUET.J** :action motrices en gymnastique sportive.1996 p245

² **Zatsiorski** : les qualités physiques du sportif, in traduction Insep, 1966.p136

D'après (c. Miller 1995)¹ l'effet spécifique de l'entraînement de type (effort dynamique) sur la relation force vitesse reste incertain, mais il incite à penser que l'effet dominant des procédés de puissances pourrait se situer dans la zone d'expression de la puissance maximale.

La relation force-vitesse (puissance) peut être mesurée sur un ergomètre isocinétique. On établit le rapport entre la force que l'on peut produire pour chaque vitesse de mouvement que l'appareil impose.

1.4. La puissance :

1.4.1. Définition :

Le facteur physique s'analyse en fonction de la puissance musculaire (P). Celle-ci est égale à la force (F) multipliée par la vitesse (V), soit :

$$\mathbf{P \text{ (watt)} = F \text{ (kg)} * V \text{ (m/s)}}$$

Depuis les travaux de Hill (1938), il est connu que la vitesse de raccourcissement musculaire dépend de la force qui s'oppose au déplacement et que, réciproquement, la force que peut exercer un muscle dépend de la vitesse du raccourcissement. Et Paramètre de la motricité conséquent, la puissance apparaît dans toutes les activités qui demandent de posséder la faculté d'exprimer la plus grande force avec une vitesse d'exécution maximale. Ainsi, on peut regrouper sous le terme de PUISSANCE tous les paramètres qui visent à exprimer des actions d'intensité maximale, c'est-à-dire finalement les paramètres de force et de vitesse.

La volonté d'intégrer la force à un paramètre de la puissance s'explique par le fait que très peu de sports exige comme seule qualité physique la force à l'exception peut-être du power-lifting. Par contre la puissance est présente dans quasiment toutes les activités sportives. Il semble donc plus logique de ne pas tenter d'isoler Laforce hors des caractères principaux de la motricité, mais plutôt comme caractère transférable permettant d'accéder à cette importante habilité

¹ MILLER. C ; entrainement de le force-vitesse, spécificité et planification, op. cit. p.222.

motrice de la puissance. On portera ce même raisonnement au paramètre de la vitesse en soulignant la relation qu'elle entretient avec la force-vitesse.

1.4.2. Méthodes et procédés d'amélioration de la puissance maximale :

La puissance est caractérisée par la capacité qu'à le système neuromusculaire de surmonter des résistances avec la plus grande vitesse de contraction possible¹.

Pour un même sujet la puissance peut être de niveau différent selon les segments du corps considérés (bras ou jambes). Dans le terme puissance l'accent est mis sur la vitesse d'exécution de la force.

Principes : pour développer la puissance², le mouvement doit être fait de façon rapide ou explosive, car on veut entraîner dans ce cas le système nerveux à recruter le maximum de fibres en minimum de temps. La puissance peut être augmentée de deux façons :

- **En augmentant la force.**
- **En augmentant la vitesse.**

Les intervalles de repos doivent être longs (3-5 min) entre les séries si l'on veut obtenir un effet d'entraînement optimal. On doit considérer les points suivants lors de l'élaboration d'un programme d'entraînement en puissance. Il est extrêmement important pour entraîner la puissance d'être dans un état reposé et éveillé, sinon aucun effet d'entraînement n'en résultera, car un état de fatigue engendrera la décélération condition à éviter lorsqu'on veut entraîner le système nerveux.

Remarque: L'accélération est le stimulus clé dans le travail de la puissance.

¹ **BERTRAND DURING** : énergie et conduite motrice méthodes et procédés d'amélioration de la puissance maximale p.103

²- ² **BEAUDY J.ECLACH J.P** : la détermination de l'aptitude physique. la mesure directe de la puissance aérobie maximale. Médecine du sport .54 .55.59.1980.

1.4.2.1. Principes organisateurs de ce procédé de base :

La charge additionnelle est choisie de façon à ce que l'athlète puisse exprimer au moins 80% de sa puissance maximale : il s'agit donc d'une fourchette comprise entre 30% et 70% de 1RM. Dans tous les cas, la vitesse de mobilisation requise est maximale pour la charge additionnelle proposée : il s'agit de demander un travail de type qualitatif¹, c'est à dire, sans diminution de la vitesse d'exécution. le premier corollaire à ce principe est que le nombre de répétitions dans la série soit réduit : il faut en effet éviter l'apparition de la fatigue. De plus, l'athlète doit pouvoir rester concentré sur la qualité de la réalisation. Pour ces raisons, le nombre de répétitions sera limité à 7 par série, y compris pour des valeurs de charge de l'ordre de 40% de 1RM que l'athlète pourrait théoriquement mobiliser un nombre de fois beaucoup plus important avant d'atteindre l'épuisement. dans le cadre de ce type de travail (puissance maximale), l'augmentation éventuelle du volume de travail se fera en augmentant le nombre des séries tout en conservant à l'intérieur de chaque série un nombre limité de répétitions.

· Variantes du procédé de puissance maximale :

Miller(1995)², cometti(1988)³ distinguent 2 variantes aux procédés de puissance maximale : un procédés où l'on utilisera des charges supérieures à 50% de 1 RM, qu'ils qualifient de « puissance-force » et un procédé où l'on utilisera des charges inférieures à 50% de la 1RM, qu'ils qualifieront de « puissance-vitesse ».

A- Le procédé de base : efforts concentriques à puissance maximale :

Le but est de susciter des efforts où s'expriment au moins 80% de la puissance maximale. Il s'agit de mobiliser des charges moyennes (comprises entre 30%et

² -**MILLER C** ; in entraînement de le force, spécificité et planification, op. cit. p.246

³ - **COMETTI** ; les méthodes modernes de musculation édition -UFR staps Dijon compte- rendu du colloque de novembre 1988 -tome 1 et tome 2.p170.199, p35.56

70% de 1RM) à vitesse d'exécution optimale. Le nombre de répétitions par série sera limité selon l'intensité entre 7 et 5. La récupération sera complète soit de 3 à 5 minutes. Les séries seront réitérées selon le mode pyramide par exemple : 45%-65%-55%

B - Le procédé de puissance-force

Ce procédé de travail de la puissance se caractérise par le choix de l'intensité dans une fourchette variant entre 50% et 70% de 1RM. Le nombre de répétitions dans la série sera de 6 à 4 (il varie de façon inverse avec l'intensité)¹ pour un nombre total de séries dans la séance de 24, à condition, toutefois, de veiller au maintien d'une bonne vitesse d'exécution. Il faudra ménager un temps de récupération suffisant pour éviter tout effet de fatigue. Le mode de réitération de la charge se fera sous forme de « pyramide montante ».par exemple 50%-60%-70% de 1RM.

C - Le procédé de puissance-vitesse

Il s'agit, à travers cette variante, d'insister sur le facteur vitesse : les résistances proposées seront moins lourdes entre 50%et 30% de 1RM. Il faudra veiller a une bonne qualité de la réalisation : le nombre de répétitions dans les séries devra être suffisant pour éviter tout effet de fatigue (3 à 5 min). Le nombre total de séries dans la séance est à priori de 20 à 24 par séance. Il pourra être augmenté à la condition de veiller au maintien d'une bonne vitesse d'exécution maximale pour la charge mobilisée. La pyramide descendante sera recommandée pour enchaîner les séries dans la mesure où elle permet une réalisation de plus en plus rapide.

1.4.3. Les adaptations physiologiques attendues :

Les adaptations physiologiques peuvent affecter le muscle lui-même (hypertrophie des fibres musculaire) ou affecter la commande musculaire (recrutement des fibres musculaires). Les effets possibles des procédés à

¹ LASSOUED.A ; le développement des qualités motrices- garia 1984.

puissance maximale sur la commande musculaire ont été peu décrits dans la littérature. Selon MOHAMMED hassne Alaoui (1985)¹, le travail à puissance maximale « entraînerait » préférentiellement les fibres de types è.

1.4.4. évaluation de la puissance :

Plusieurs chercheurs se sont intéressés à développer des épreuves permettant de mesurer la puissance, Pinnay et Grielaard(1979), puis Péresetal (1981) ont développé une épreuve permettant de mesurer la puissance maximale alactique (Pmax) sur bicyclette ergométrique, la force appliquée sur la bicyclette est une force de friction `f' opérée par un frein placé sur la roue qui tourne à une vitesse `V' ,il existe une relation linéaire entre la force de pédalage (F) et la vitesse correspondante`V' : le calcul de la (Pmax aérobie alactique par la relation force-vitesse, un tour de pédale développe 6 mètres).

Les athlètes de sports de cambât , notamment les lutteur et les judokas (BEAUDY J.ECLACH J.P)² , ont des valeurs de Pmax cycles à 17-18 watts/kg, alors que les judokas auront des Pmax supérieurs et différentes selon les poids.

La formule de calcul de la puissance pour cette épreuve est

$$\mathbf{Pmax = (0.5x Fo) x (0.5xVo) = 0.25 x Fo x Vo}$$

L'évaluation de la Pmax sur terrain, ici il s'agit des épreuves les plus utilisées, comme le test de détente verticale et celui de célérité dans l'escalier (margaria.1966)

1-le test de détente verticale : permet de mesurer la puissance du métabolisme anaérobie alactique à partir d'un saut vertical, réalisé sans élan avec une légère flexion de genoux ; la formule de calcul de la puissance pour cette épreuve :

$$\mathbf{Pmax (kgm/s)=v9.81/2 x poids x vh}$$

¹ MOHAMMED hassne Alaoui et Nasser Eldinne Redouane ;la mesure en éducation sportif et psychologie de sportif édition 2 dare elfikre el arabi Caire 1988.p76

² BEAUDY J.ECLACH J.P :LA DETERMINATION DE L'APTITUDE PHYSIQUE. LA MSURE DIRECTE DE LA PUISSANSE AEROBIE MAXIMALE.MEDCINE DU SPORT .54 .55.59.1980

2- Le test de margaria : il s'agit d'une course d'élan sur le plat, puis de monter 2 à 2 l'escalier de 12 marches le plus vite possible d'une hauteur de 17.4cm soit 69.6cm, entre la 8^{ème} et la 12^{ème} marches : la formule de calcul de la puissance pour cette épreuve est

$$P_{\max} (\text{watts}) = [\text{masse corporelle (kg)} \times \text{hauteur (m)} \times 9.81 (\text{m/s}^2)] / \text{temps(s)}$$

Evaluation de la capacité anaérobie lactique par le test de wingate, le test consiste à pédaler le plus vite possible, donc à fournir le plus grand nombre de tours de pédale en 30s afin de mesurer la quantité d'énergie produite par le métabolisme anaérobie lactique d'après (MOHAMMED hassne Alaoui) ¹La formule de calcul de la puissance est :

$$W (\text{joules}) = \text{Force} \times \text{distance}$$

$$W \text{ anaérobie lactique (joules)} = 0.5.Fo \times 30 \text{ tours de pédales} \times 6 \text{ mètres}$$

Trois indices sont calculés et retenues lors de ce test (BEAUDY J.ECLACH J.P) ²

- 1- la puissance pic, la plus haute puissance mécanique observée dans les 5-6 premières secondes des 30s d'exercice maximal .
- 2- la puissance moyenne développé lors du test de 30s, cette puissance étant considérée comme la puissance anaérobie lactique.
- 3- l'endurance anaérobie ou faculté de soutenir un fort pourcentage de la puissance pic pendant les 30s est donc le rapport entre la puissance pic et la puissance enregistrée dans les 3 dernières secondes du test de wingate.

¹ MOHAMMED HASSNE ALLAOUI ET NASSER EL DINNE REDOUANE ; même référence p.79

² BEAUDY J.ECLACH J.P : la détermination de l'aptitude physique. la mesure directe de la puissance la même référence p60

Chapitre 2 :

Méthodologie de la recherche.

Méthode et moyens.

2.1. Méthodes de la recherche.

Rappel de la problématique et des hypothèses :

Nous avons posé la problématique suivante :

· (Est ce que) l'amélioration de la puissance chez les judokas a plus ou moins été engendrée effectivement par le travail de la force maximale en utilisant la méthode de musculation dynamique dans la période précompétitive ?

Quel est l'influx de ses exercices sur la performance de projections des membres inférieurs.

· Y a t il une corrélation entre la batterie de tests proposés et les engagements puissants (vitesse et percussion) du judoka sur le tatami ?

Nous rappelons nos hypothèses :

La musculation étant un facteur déterminant dans ce processus, la recherche de l'optimum par une musculation dynamique serait suffisante pour atteindre des niveaux élevés dans les efforts de puissance.

Le programme d'entraînement proposé avec des charges influe positivement sur la puissance des membres inférieurs des athlètes.

Le programme d'entraînement proposé avec des charges influe positivement sur la performance des projections.

Les tests que nous avons choisis pour cautionner la qualité puissance des membres inférieurs chez les athlètes de judo peuvent être une des références dans l'évaluation de l'engagement physique en puissance des judokas.

But de la recherche :

- Notre travail d'initiation à la recherche scientifique vient s'inscrire dans le cadre d'une appréciation de l'impact du travail de la force maximale par la méthode de musculation dynamique sur la puissance des membres inférieurs chez les athlètes de judo.

Le but ultime étant d'une part :

- ✚ Être performant d'un point de vue moteur.
- ✚ Être capable d'évaluer son niveau d'entraînement.

2.1.1. Analyse de la littérature :

Au cours de notre recherche, nous avons utilisé 25 documents de littératures (livre, ouvrage magasin, cahiers fiche)

Ainsi que des fiches contenant quelques questions adressées à plusieurs entraîneurs¹ nationaux et enseignants

L'auteur a fait recours à l'interview sur quelques entraîneurs des clubs de judo ainsi qu'à leurs athlètes.

2.1.1.1. Analyse des fiches illustratives.

Le but de ces questions c'est de savoir les informations personnelles sur les entraîneurs chargés de l'encadrement dans ce domaine, ainsi que leur capacité scientifique et leurs compétences sur le terrain ainsi que leur degré de ceinture obtenu, et cela afin de juger leur niveau.

¹ LES ENTRAINEUR MR : FARHAT MOHAMED, HIFRI AHMED, FOUJIL MUSTAPHA ,KACEM HIRECH, FERHAT MOUKHTAR, BOUDIA HAMID, BENDENIA MOHAMED

Questions		Nombres des entraîneurs	Pourcentages
Réponses			
Première question Age	Moins de 30 ans	06	30%
	De 30 à 40 ans	09	50%
	40 et plus	14	70%
Capacités scientifiques	Licences en E.P.S	02	20%
	Technicien supérieur	04	40%
	Conseillé en sport	01	05%
	Certificat d'entraînement	10	50%
	Ancien athlète	10	35%
	D'autres choses	00	00%
Durée de l'expertise dans le domaine d'entraînement	De 1 à 5 ans	01	05%
	De 6 à 10 ans	05	20%
	Plus de 10 ans	17	85%
Le degré de la ceinture obtenue	1 ^{er} degré 1 ^{ere} dan	06	40%
	2 ^e degré 2 ^e dan	08	35%
	3 ^e degré 3 ^e dan	08	40%
	4 ^e degré 4 ^e dan	02	10%
	5 ^e degré 5 ^e dan	02	05%

Tableau.03 Démontre une fiche illustrative de quelques renseignements sur les interrogés.

D'après l'analyse des résultats du tableau, on constate que la plupart des entraîneurs ayant la ceinture noire : les grands pourcentages d'eux sont dotés du 3^e dan et du 2^e dan avec le pourcentage de 35%.

Et on constate que la plupart des entraîneurs étaient des anciens athlètes, et 50% parmi eux ont des certificats d'entraînement. Et les autres comptent sur leurs expériences sur les terrains.

Et on voit que 85% des entraîneurs ont une longue compétence sur le terrain.

Conclusion :

Dans le domaine d'entraînement au judo, on souligne deux points essentiels concernant les entraîneurs :

1. L'entraîneur doit avoir au moins la ceinture noire 1^e degré.
2. l'entraîneur doit être un ancien athlète, ce qui est le contraire dans d'autres disciplines.

Et on conclut que la majorité des entraîneurs interviewés jouissent de ces deux points essentiels.

Questions Réponses	Question : quelles sont les qualités physiques essentiels concernant l'athlète selon la priorité ? Le but de cette question est de connaître les qualités physiques dont les entraîneurs se concentrent dans la pratique du judo.					
Les qualités physiques	La force	La vitesse	La souplesse	L'endurance	L'agilité	L'habilité
Echantillons des entraîneurs	18	15	13	08	06	04
pourcentages	90%	75%	65%	40%	30%	20%

Tableau.04 Fiche illustrative démontrant le pourcentage des réponses des entraîneurs sur les qualités physiques chez les athlètes du judo.

D'après les résultats affichés sur le tableau, on constate qu'un grand pourcentage (90%) des entraîneurs présentent la qualité de force musculaire comme élément essentiel, dans la pratique du judo, et présentent aussi la vitesse comme une deuxième qualité essentiels avec 75%. Et ensuite la souplesse, l'endurance, l'agilité et l'habilité avec des pourcentages suivants : 65%, 40%, 30% et 20%.

Question	Quelles sont les méthodes de musculation et les moyens utilisés dans l'entraînement de force chez les catégories des seniors?	
Réponse	Le but de cette question est de connaître les méthodes et les moyens utilisés dans l'entraînement de force.	
Le genre d'exercice	A travers des méthodes de musculation sans charge	A travers des méthodes de musculation avec charge
Nombres d'échantillons des entraîneurs	20	25
Le pourcentage	100%	20%

Tableau.05 Fiche illustrative démontrant le pourcentage des réponses des entraîneurs sur les méthodes de musculation utilisées chez les catégories senior.

D'après le tableau, la plupart des entraîneurs utilisent les méthodes de musculation sans charges comme une méthode ayant pour mission du développement d'entraînement de force, et une minorité d'entraîneur (20%) utilisent les méthodes de musculation avec charges.

Conclusion :

On conclue que la plupart des entraîneurs utilisent des méthodes et moyens classiques dans leur entraînement pour développer la force et surtout chez les seniors, et un nombre réduit des entraîneurs utilisent la musculation avec charge, dans leur entraînement.

Question	Quelles genres de force musculaire faut il développer chez les athlètes du judo?		
Réponse	Le but de cette question est de savoir quel genre de force peut on développer selon la priorité.		
Type de force	Force maximale	Force vitesse	Force endurance
Echantillon des entraîneurs	20	26	10
pourcentages	70%	85%	30%

Tableau.06 Fiche illustrative démontrant le pourcentage des réponses sur les types de forces que nous devons développer selon la priorité.

D'après le tableau on constate que la plupart des entraîneurs voient que la force maximale et la force vitesse sont parmi les types de force que nous devons développer chez les athlètes avec des pourcentages suivants : 70% et 85%, et 20% voient qu'on doit développer la force endurance.

Conclusion :

En conséquences il faut développer tout types de force, mais davantage il faut développer la force maximale et la force vitesse, et cela s'applique avec la plupart des références, et je consiste que la qualité de force vitesse est la qualité la plus utilisée dans la pratique du judo.

teste résultat	Test de détente verticale	Test de quintuple saut	Test de 30 m vitesse	Test de saut en longueur	Test de ½ squats	Test de projection des membres inférieures
Nombre des entraîneurs et enseignants	12	10	14	10	15	25
Pourcentages	80%	70%	80%	60%	86%	75%

Tableau.07 Fiche illustrative démontrant un groupe de tests physiques et techniques élus.

D'après le tableau on constate que la plupart des entraîneurs ont choisis les tests qui pourraient mesurer la puissance d'aérobie alactique des membres inférieurs.

On se réfère sur l'avis de Mohammed Basse Alaoui et Nassredine Redouane qui démontrent « que tous les composants ou toutes performances aient un pourcentage de répétition de moins de 25% de l'ensemble des avis sont écartés de l'épreuve voulue »¹

2.1.2. Les tests de terrain :

C'est une batterie d'épreuves d'évolution par le biais des tests de terrain, ainsi, le plus important c'est que nos tests doivent répondre essentiellement à trois critères principaux à savoir la sensibilité, la fidélité et la validité.

¹ Mohammed Hassan Allaoui et Nasser Eddine Redouane ; la mesure en éducation sportive et psychologie de sport édition 2 dar elfikre el arabi Caire 1988 p 329.

- **La sensibilité** : un test est sensible s'il permet d'obtenir un classement final de tous les sujets de la population, il doit être ni facile ni difficile pour qu'il soit sensible
- **La fidélité** : un test est fidèle lorsqu'il permet de donner les mêmes résultats après avoir été répété à deux reprises pour les mêmes sujets
- **La validité** : un test est valide lorsqu'il permet de mesurer ce qu'on prétend effectuer. La validité signifie donc la spécificité de la représentation.

2.1.2.1. Le test de sergent (détente verticale) :

L'EPREUVE DE SERGENT (détente verticale) :

But de l'épreuve :

Mesure de la puissance anaérobie alactique.

Caractéristiques :

L'épreuve consiste à exécuter un saut le plus haut possible.

Matériel :

- une planche verticale de 2m graduée en cm. Accrochée à un mur ; à partir d'une hauteur située à 1,5m du sol.

Protocole :

Le sujet de profil par rapport à la planche, place ses pointes de pieds sur une ligne située à 15 cm du mur est levé au maximum, talon au sol, l'extrémité du majeur, préalablement passé à la craie imprime une première marque (a) sur la planche.

Sans prendre d'élan, jambes fléchies le sujet saute le plus haut possible, le bras en élévation maximale imprime une nouvelle marque sur la planche (b).

La hauteur du saut, exprimée en cm, correspond à la différence entre les deux marques (b-a).

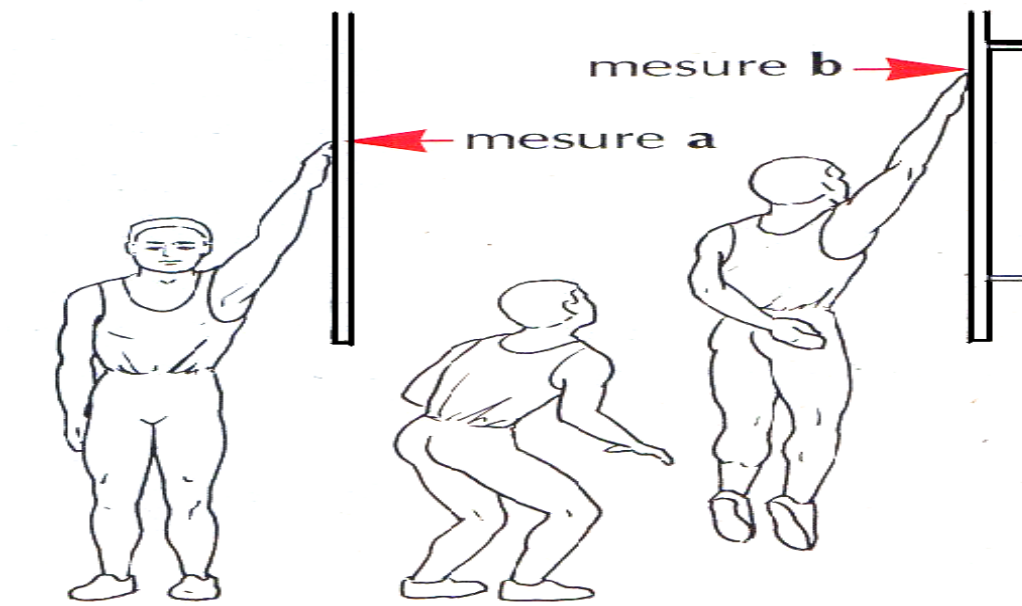


Fig.10 le teste de sergent.

2.1.2.2. Le test de 30m vitesse départ lancer :

il consiste à courir en toute vitesse (sprint) sur une distance de 30m en marquant la ligne d'arrivée et de départ avec deux cônes, le chronomètre est enclenché dès que le sujet décolle son pied arrière du sol. Référence : « Raymond chanon¹ »

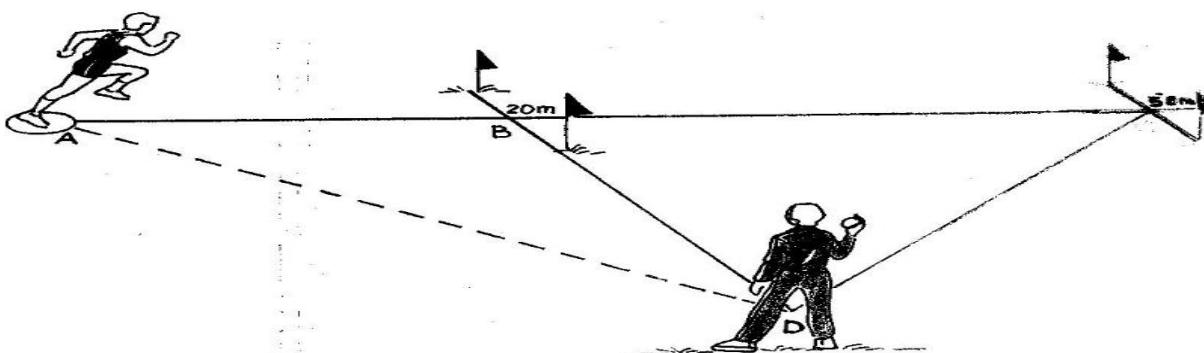


Fig. 11 : Test de vitesse

¹ : « Raymond chanon¹ ; (des tests de terrain pour tous) revue eps, n°268 nov-dec 1997

2.1.2.3. Le test de quintuples sauts :

Les multi bonds :

Ce test consiste à enchaîner 4 bondissements alternés et terminer par un cinquième groupé.

Le départ est effectué les pieds parallèles. On mesure la distance entre le départ et les talons à l'arrivée **Référence : FFT-DTN¹**,

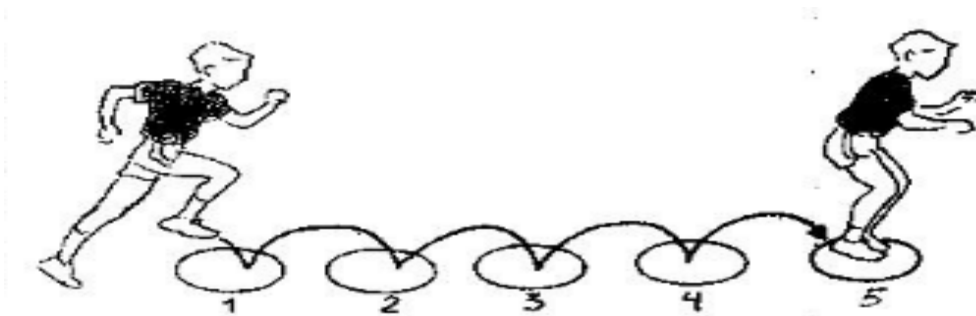


Fig. 12 : Test de quintuple saut

2.1.2.4. Le test de puissance des membres inférieurs (1RM) :

Réalisation : de la position situation debout et tout en tenant la barre chargée avec les haltères sur les épaules, essayer de fléchir les jambes jusqu'à la position semi-squat puis revenir à la position de départ

Principe ; il s'agit de réaliser une seule répétition avec la charge la plus grande que possible

¹ -FFT-DTN document n°4 « l'entraînement physique » « Le Deuff »

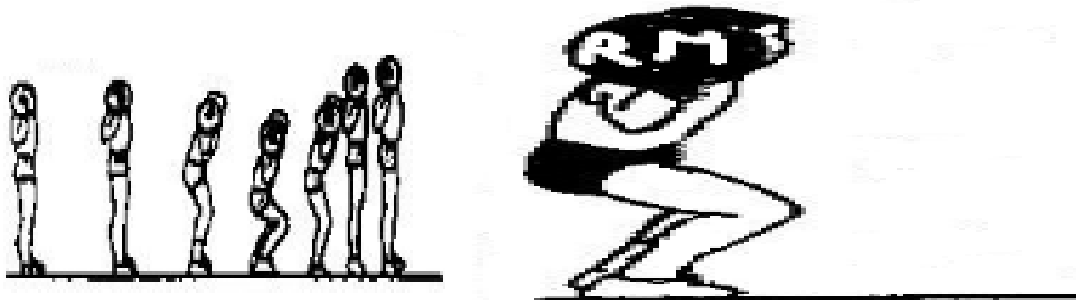


Fig 13: Test de $\frac{1}{2}$ squat « 1 RM »

2.1.2.5. Le test de saut en longueur :

But de l'épreuve :

Mesure de la puissance anaérobie alactique.

Caractéristiques :

L'épreuve consiste à exécuter une détente horizontale le plus loin possible.

Matériel :

- un tapis gradué en centimètres posé sur un sol plat, ou une fosse pour sauts si l'épreuve se déroule sur le terrain.
- un décamètre.

Protocole :

Le sujet est debout, pieds légèrement écartés, les orteils juste derrière la ligne de départ. Avant le saut, le sujet balance les bras en arrière et fléchit les genoux.

Accomplir le saut le plus loin possible en tendant les genoux et en balançant les bras en avant simultanément.

- accorder 3 essais.
- mesure à partir de la ligne de départ au talon ou à la partie du corps qui touche le sol, la plus proche de la ligne de départ.
- quand le test est réalisé en salle, déposer un tapis gradué en centimètre au sol sur une ligne de départ, et faire sauter le sujet sur le tapis .le marqueur se tient debout sur le coté et enregistre la distance de saut.
- prendre en considération le meilleur des trois essais.

2.1.2.6. Le test technique (projection sur des membres inférieurs) :

C'est un test qui consiste à mesurer dans de différentes disciplines sportives son multiple d'autre discipline que l'on considère la mesure par rapport à la validité, et on dit que ce test est un test valide lorsqu'il permet de mesurer ce qu'on prétend effectuer. La validité signifie donc la spécificité de la représentation.

Cette épreuve consiste à faire la projection de l'adversaire dans un bref temps environ 30secondes sur des techniques de **ACHIWAZ (ALAIN CARTIGNY)**

2.1.3. Méthodes statistiques :

Pour l'élaboration des résultats de notre enquête, et pour que la recherche soit justifiée par des données statistiques, nous avons eu recours à un programme statistique sur l'environnement **GLLBERT.N**¹ L'outil statistique utilisé est une analyse descriptive classique (moyenne, écart type, coefficient de variation, minimum, maximum, t du student)

Pour l'analyse des données recueillies de notre expérience nous avons utilisé les procédés statistiques suivants.

Calcul des moyennes

C'est un indice de tendance central qui nous renseigne sur le centre de dispersion des fréquences d'une variable quantitative.

$$\mathbf{X} = \mathbf{T} / \mathbf{N}$$

N= effectif total

¹ **GLLBERT.N** statistique : traduit par jean-gruysavard.n édition hrwltee-Montréal .canada 1978.

T= sommes des variables de chaque test

X = moyenne des variables.

Calcul de l'écart type

L'écart type est un indice mesurant la dispersion correspondant à la racine carrée de la variance qui est la moyenne des déviations au carrée de chaque observation par rapport à la moyenne de l'ensemble des observations

E.T = \sqrt{V} tel que (V) est la variance qu'à pour formule :

Sx : somme des carrés des mesures d'une variable

N : l'effectif total

T : total des variables

E.T : calcul de t de student

T de student :

C'est une méthode d'analyse qui permet de comparer deux moyennes arithmétiques en tenant compte de l'effectif et de l'écart-type de chaque moyenne.

Le coefficient de variation :

C'est une mesure statistique qui nous permet d'estimer en pourcentage l'homogénéité d'une distribution.

Si le CV $0 < CV < 5$ groupe très homogène

$6 < CV < 9$ groupe homogène

$10 < CV < 13$ groupe hétérogène.

2.1.4. Les difficultés de la recherche :

- Le manque des références et les sources et les recherches similaire en judo
- Le chercheur a trouvé une difficulté pour traduire des définitions des exercices avec charge et leur description.
- Le chercheur a rencontré une difficulté envers le temps et la périodisation

2.2. Organisation de la recherche :

2.2.1. population d'étude

Notre échantillon est composé de 20 athlètes de judo de sexe masculin, ces joueurs appartiennent au club de judo « Ecole Populaire de judo».

Le groupe expérimental est composé de 10 athlètes de hauts niveaux qui ont des titres nationaux et internationaux catégories junior et senior « mi-lourd et lourd ».

Tous les sujets ne présentaient aucune contre indication pour l'entraînement à la musculation avant le début du protocole expérimental.

Les sujets ont pris connaissance du déroulement de l'expérience, de sa durée et de ses contraintes.

2.2.2. Protocole expérimental :

Le groupe expérimental (10 athlètes) a suivi un programme d'entraînement en musculation pendant 8 semaines allant de 17 mars 2009 au 21 mai 2009.

- La partie expérimentale s'est déroulée au sein du club « Ecole populaire de judo de Mostaganem»

Chaque sujet ayant participé à l'expérimentation a été mobilisé pendant 8 semaines : 16 séances d'entraînement à raison de 2 séances hebdomadaires à savoir : le dimanche et le mercredi pour respecter la règle de 48 heures entre les séances et 72 heures avant la compétition).

La durée totale de l'expérience est de 2 mois au terme de laquelle nous avons procédé à un re-test en vue de comparer l'état final à l'état initial de l'ensemble de deux groupes (groupe expérimental 10 athlètes et groupe témoin 10 athlètes) puis d'analyser et interpréter objectivement les résultats.

2.2.2.1. Caractéristiques des groupes expérimentaux :

POIDS	TAILLE	AGE	Les année de pratique	Le degré de ceinture noir	Les titre obtenu dans les championnats nationaux et internationaux
90.5	1.80	22	9année	2dan	2 ^{eme} Champion d'Algérie -90 (2003-2004//2008-2009) 2 ^{eme} tournoi d'Algérie -90 (2008-2009)
90	1.85	20	10année	1 ^{er} dan	2 ^{eme} champ d'Algérie universitaire (2006-2007)
73	1.75	19	8année	2dan	3 ^{eme} champ. d'Algérie (2006-2007)
83	1.79	20	6année	2dan	1 ^{er} Ch. régionale 5 ^{eme} champion d'algerie2006-2007)
81	1.80	21	6année	1dan	3 ^{eme} championnat arabe (2002-2003)
81.5	1.73	20	10 année	2dan	1 ^{er} championnat d'Algérie (1999-2000)
74	1.73	22	9année	2dan	2 ^{eme} ch. Universitaire (2004-2005) 3 ^{eme} ch. Universitaire (2006/2007) 3 ^{eme} ch. Universitaire (2007/2008)
81	1.79	21	5année	1dan	1 ^{er} championnat inter régional
80.3	1.78	21	6année	1dan	5 ^{eme} place championnat d'Algérie
90.4	1.83	20	8année	1dan	3 ^{eme} place ch. universitair2007-2008

Tableau. 08 descriptif des caractéristiques des groupes expérimentaux.

2.2.2.2. Caractéristiques des groupes témoin :

<i>POIDS</i>	<i>TAILLE</i>	<i>L'année de pratique</i>	<i>AGE</i>
80	1.81	4	22
90	1.89	6	20
73	1.72	8	21
82	1.83	7	21
74	1.77	9	22
81	1.80	6	21
73	1.76	7	20
77	1.75	6	22
79	1.80	6	20
90	1.85	9	19

Tableau. 09 descriptifs des caractéristiques du groupe témoin.

2.2.3. Plan d'entraînement :

Suite à la période préparatoire au sein du club, suivant le calendrier de compétition nationale de l'équipe, notre plan d'entraînement s'inscrit dans le cadre d'un travail à charge standard pendant 8 semaines à raison de 2 séances de musculation par microcycle, reprenant ensuite le cours normal de l'entraînement avec le reste d'athlètes.

Les athlètes s'entraînent 4 fois par semaine, les sujets expérimentaux s'entraînent 4 fois aussi, mais s'ajoute à leur entraînement quotidien (pour 2séances) le programme de musculation qui débute avec l'entraînement, donc 45min de musculation spécifique et 45min d'entraînement classique (Uchi gomi et nagé komi et rondo ries) avec l'équipe. Cette période a été choisie à la base de travaux réalisés par plusieurs chercheurs qui ont démontré que la dynamique de

l'évolution de la performance se stabilise à partir de 6 à 8 séances, à l'exemple de « **PETROVSKI ET FRAY** »¹

LES PERIODE	Club de « E P M »Club populaire de judo Mostaganem	LA DATE
LE PREMIER MOIS	Le dimanche : 18 :00h-20 :00h Le mercredi : 18 :00h-20 :00h	26/fevrier/2011 Au 19mars 2011
LE DEUXIEME MOIS	Le dimanche : 18 :00h-20 :00h Le mercredi : 18 :00h-20 :00h	21mars 2011 Au 20 avril 2011

Tableau. 10 démontre les jours de travail dans Chaque mois.

Le programme de ce micro cycle est à charge standard dans son contenu est spécifique selon les potentialités physiques des sujets :

Pour ces exercices le poids du corps est mobilisé. Donc on va procéder ainsi :

Ex : un athlète ayant un maximum en ½ squat de 150Kg et pesant 90 Kg soulève en réalité 240Kg (1 RM = 240 Kg, 50% de 1RM est donc ici 120Kg. Il faut donc mettre une charge additionnelle de 30Kg seulement et non 60Kg.

Pour ne pas perdre du temps en chargeant l'haltère, on va diviser le groupe expérimental en deux ateliers, correspondant à la charge proportionnelle de chaque groupe pour les athlètes qui ont à peu près le même poids et 1RM

Groupe 1 expérimental :

La séance comporte :

Échauffement 10min (course, squat sans charge)

Exercice : 1

¹ **PETROVSKI ET FRAY** La préparation physique des athlètes de haut niveau -CHINON-1998p112.113

10 séries de 6 répétitions par série « ½squat »
Exécution rapide du mouvement « dynamique »
Récupération de 1,30 à 2 min entre les séries.

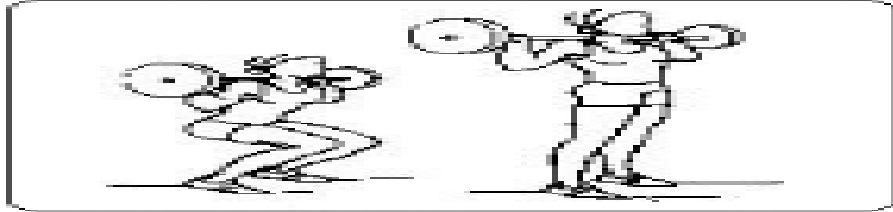
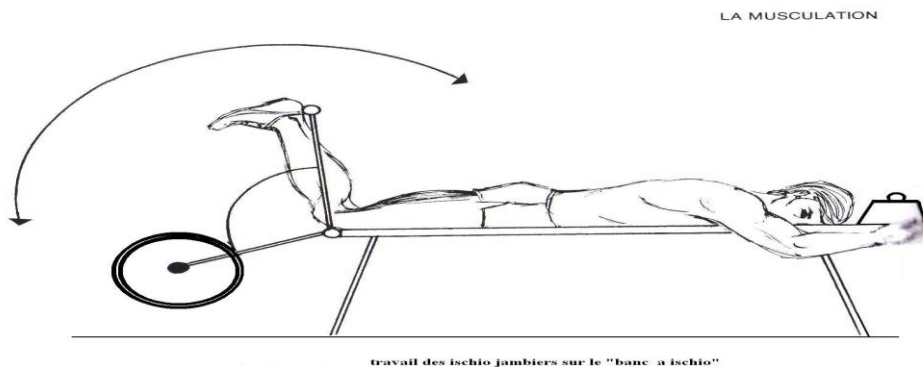


Fig. 14 : exercice de ½ squat.

Exercice 02 :

5 séries de 10 répétitions par séries « tirage des quadriceps »
Récupération de 1,30 a 2 min entre les séries.
Récupération de 5-7min entre les exercices.



**Fig.15 : Exercice Travail des ischio jambiers
Sur le banc a ischio**

Exercice3 : Etirement et assouplissement des membres inférieurs.

Travail avec charge 50% de 1RM pendant les 2 premières semaines et on augmente de 5% la charge chaque 4 séances jusqu'à arriver à 70% de la RM les 2 dernières semaines en dessous le tableau démontre l'augmentation des charges toutes les 4 séances.

La Durée	Le pourcentage de la charge	Le poids a soulevé
Première semaine	50%	75kg
Deuxième semaine	50%	75kg
Troisième semaine	55%	84kg
Quatrième semaine	55%	84kg
Cinquième semaine	60%	90kg
Sixième semaine	65%	90kg
Septième semaine	70%	105kg
Huitième semaine	70%	105kg

Tableau. 11 Démonstre l'augmentation des charges.

2.2.3.1. planification de l'entraînement :

DATES	PERIODES		OBJECTIFS DU TRAVAIL DE COURSE	OBJECTIFS DU TRAVAIL DE MUSCULATION
01/Aout2010 02/octobre2010	Préparatoire	PPG	Endurance aérobie + vitesse + P.A.M	Endurance musculaire + travail à charge max
05/octobre2010 02/décembre2010		PPS	Endurance aérobie +PMA+endurance lactique+vitesse +technique	Mixte : puissant- vite+ puissant- fort
07/décembre2010 05/fevrier2011	Précompétitive		PMA+vitesse+technique	Puissant-vite +puissant fort
07/ fevrier2011 25 février 2011	affutage		PMA +force+vitesse +rappel endurance aérobie	Travail à charge maximale
26 février 2011 20mars 2011 22mars 2011 25mai 2011	Compétitive		PMA+vitesse+puissance lactique+ technique+tactique	Puissant- vite+puissant-fort+ technique+ tactique
30mai2011 30juin 2011	Transition		Récupération+ vitesse+ tactique	Travail avec des charge légers+ technique
10 juillet2011 15 aout 2011	Entretien et début de PPG de la saison 2011/2012		Activités d'entretien divers (natation, foot)	Travail endurance musculaire

Tableau. 12 Un exemple de planification de l'entraînement.

2.2.3.2. Entraînement spécifique de type musculation

Plusieurs facteurs déterminent le travail en musculation ; la notion de puissance musculaire (force*vitesse) et les types de contraction :

1) **Travail d'endurance musculaire (force-endurance)** : C'est un travail essentiellement de reprise d'activité, dont la logique réside dans des exercices de basse intensité et de nombreuses répétitions (grand volume)

2) **Travail à charge maximale (force maximale)** : Il doit être effectué durant la période préparatoire où les joueurs ne sont pas sollicités intensément comme c'est le cas en période de compétition. De ce fait leurs organismes ont une plus grande capacité de résistance et de performance avec des charges lourdes.

3) **mixte puissant-vite + puissant-fort** : C'est un travail à réaliser durant la période précompétitive. La méthode dite « bulgare » contraste de charge est très intéressante dans ce type de travail, car il y a une variante de charge soit dans la série, soit dans la répétition.

4) **puissant-vite** : Cet entraînement relève de la période compétitive. C'est un registre de charge qui nous paraît spécifique aux lignes arrières mais ce n'est qu'une dominante car le puissant-fort peut servir par exemple au niveau des centres pour la pénétration

5) **puissant-fort** : Ce travail doit être inclus dans la période compétitive. C'est un registre de charge qui nous paraît spécifique aux avants mais ce n'est qu'une dominante et le puissant-vite peut servir par exemple au niveau d'une deuxième ligne sur un 2 contre 1.

6) **force-vitesse** : La période d'affûtage et le début de la période compétitive est idéale pour ce travail car elle est peu fatigante et aussi très dynamique. Il s'agit

d'effectuer des mouvements contre résistance avec la plus grande vitesse possible.

D'après MR :(FARHAT MOHAMED)¹ et dans son article publié dans le stage national des entraîneurs (3 au 7 avril 1995) ; il conseille de programmer la variante « puissance-force » dans une phase initiale de la préparation, avant le cycle de force maximale et après un cycle de reprise d'entraînement. La variante « puissance-vitesse » est programmée dans la seconde phase de la préparation, avant le cycle d'explosivité.

2.2.3.3. Formes d'exécution et d'organisation pour l'entraînement de force :

Les méthodes d'entraînement précédentes sont mises en application sous diverses formes d'exécution dans la pratique, ces formes sont souvent présentées elles-mêmes comme des « méthodes d'entraînement »² ce qui conduit à des difficultés et incertitudes notables dans la terminologie pour des raisons de systématisation plus nette, il est souhaitable d'opérer une distinction entre méthodes d'entraînement de force (selon les modes de mise en tension : dynamique ou combiné), et les formes d'exécution et d'organisation, même si parfois des recoupements interviennent .

Dans la pratique sportive, les formes d'exécution et d'organisation sont :

L'entraînement en station

a) Avec un nombre constant de charges et de répétition :

$$(70\% * 10) + (70\% * 10) + (70\% * 10), \text{ etc.}$$

b) Avec un niveau de charge variable et un nombre constant de répétition :

$$(50\% * 10) + (60\% * 10) + (70\% * 10), \text{ etc.}$$

c) Avec un niveau de charge constant et un nombre variable de répétition :

¹ FARHAT MOHAMED ; ARTICLE de STAGE NATIONAL DES ENTRAINEURS NATIONAUX 3 AU 7 AVRIL 1995

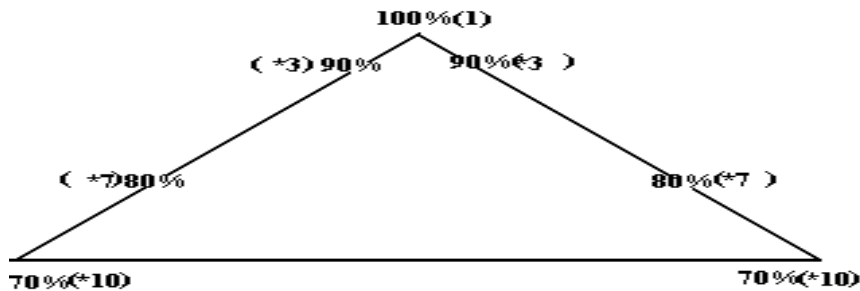
² WEINEK. J ; MANUEL DE L'ENTRAINEMENT. p 198- VIGOT, PARIS 1990.

$(80\% * 10) + (80\% * 7 + (80\% * 4), \text{ etc.}$

Par la variation du niveau de charge, du nombre des répétitions ou des séries, ainsi que de la forme d'exécution (explosive ou continue) on instruit la force maximale, la détente et l'endurance force.

Entraînement pyramidal :

Cette forme d'entraînement doit son nom à la montée et à la réduction <<Pyramidale>> du niveau de charge.



L'entraînement pyramidal peut, selon l'exécution de l'ensemble ou de ses parties, tel accent. Si c'est la base qui l'emporte avec des nombres élevés de répétitions et une intensité faible, C'est alors le développement de l'endurance-force qui prévaut. Si le point l'emporte par de fortes intensités et un nombre peu élevé de répétitions, C'est la force maximale qui est au premier plan. Une exécution explosive associée à une charge moindre –favorise surtout la détente. Dans l'entraînement de force statique, la forme pyramidal, par sa variabilité peu commune, peut être adapté aux besoins et aux objectifs de toutes les variétés circonstancielle d'entraînement de force .

2.2.3.4. Principes méthodiques de l'entraînement de vitesse :

- L'intensité de l'exercice doit être choisie de telle sorte qu'elle atteigne les niveaux élevés nécessaires au développement de la vitesse.

- La durée de l'exercice doit être choisie de telle sorte que la vitesse ne diminue pas par suite de la fatigue qui intervient (Zaitorski¹)

- Etant donné que, lorsqu'on observe des pauses optimales de récupération, l'effet cumulatif de l'entraînement amène relativement tôt des phénomènes de fatigue, l'ampleur de l'exercice doit être limitée à 5-10 répétitions par unité d'entraînement (Zaciorski.v), pas d'entraînement de vitesse pour un sujet fatigué !

Arrêt du travail de vitesse quand la cadence tombe !

- La distance optimale se règle selon l'objectif d'entraînement s'il s'agit de pousser la faculté d'accélération, il faut choisir une distance répondant au niveau de performance du sprinter dans ce domaine (environ 25-35 m); si au contraire il s'agit de travailler le secteur de vitesse maximale qui selon **PARASOLS (p)** (1963.351)² est de 20 à 45 m il faut courir, après départ lancé, sensiblement cette même distance (20 à 45 m); avec départ accroupi, la distance d'accélération + la distance de vitesse maximale, soit 25/35 + 25/45 m. Si enfin l'objectif de l'entraînement est de travailler l'endurance-vitesse, on choisira plus longues répondant à cet objectif (**WEINEK. J**)³. Tout entraînement de vitesse doit s'effectuer dans un état d'échauffement optimal.

2.2.3.5. Exécution de l'exercice avec nombre maximal de répétitions :

Selon le niveau choisi, on peut améliorer l'endurance-force ou la force maximale, si le niveau de charge est bas (environ 50% de la force maximale) les modifications du métabolisme musculaire sont privilégiées-éprouvement et de ce fait amélioration de l'endurance force; si la charge est plus forte (75/85%), ce

¹ **Zaciorski** ; LES QUALITES PHYSIQUES DU SPORTIF, IN TRADUCTION INSEP, 1966. 1972 ;hare 1976,p166)

² **Parasols (p)** : groupe des valeur physique et parcours-épreuve, 1963 p351

³ **Weineck. j** ; manuel de l'entraînement. p 198- vigot, paris 1990.

sera le cas plutôt pour la néo synthèse d'albumines musculaires contractiles , d'où un accroissement de la section transversale du muscle, de la force maximale (v. bodybuilding) et des phosphates créatiniques dans le muscle.

Dans l'exécution de l'exercice avec nombre maximale de répétition, le meilleur accroissement de force s'obtient avec une charge permettant au maximum huit répétitions; (Tschiene)¹.

2.2.3.6. Entraînement selon le principe du bodybuilding :

Dans le bodybuilding on ne recherche pas la tension maximale associée à un nombre réduit de répétition, mais un nombre maximal de répétitions associé à une tension musculaire suffisant à accroître la force ; dans cette forme d'entraînement, la fatigue croissante du muscle oblige à accroître le nombre des unités motrices mobilisées et ainsi à provoquer la mise en action de fibres musculaires au repos (en s'appuyant sur la théorie du « recrutement tournant » « voir **Weineck.j** »².

Lorsque l'exercice s'interrompt, la « Dernière » fibre musculaire a été amenée à se contracter. L'accroissement de section transversale de toutes les fibres existant dans les entraînements de force.

Le muscle produit un accroissement extraordinaire de la masse musculaire et donc de la force maximal .

ENTRAINEMENT EN CIRCUIT :

Dans ce mode d'entraînement qui peut, selon les sports, revêtir diverses formes d'accentuation, on parcourt un circuit de 6 à 12 stations (selon l'âge et la faculté de performance) dans lesquelles les groupes musculaires intéressés selon les cas sont entraînés par roulement. Le temps de travail est de 20 à 40 s, la pousse entre les stations successives et, pour les groupes performants , égal à la

¹ Tschiene p.1975 modification dans la structure du cycle annuel d'entraînement in traduction Insep n°547.p19

² **Weineck.j** manuel d'entraînement p.172vigot Edition de paris (1983).

durée du travail; pour les groupes faiblement performants, le rapport est de 1 à 2. Chaque exercice est répété aussi vite et autant de fois que possible.

L'entraînement en circuit est utile surtout à l'endurance-force et à une tonification musculaire générale.

2.2.3.7. Méthodes d'entraînement de la détente :

Ainsi que le soulignent les recherches de buhrle-shmidleicher¹

Un niveau élevé de la force est la condition, nécessaire à l'obtention de vitesse maximale possible dans le mouvement de la motricité sportive.

La détente est fonction non seulement de la coordination intermusculaire, mais de la coordination intramusculaire, de la vitesse de contraction et de la force de contraction des fibres musculaires activées² La coordination intermusculaire est améliorée par un entraînement technique spécifique de la discipline sportive ; la coordination intramusculaire et la vitesse de contraction sont optimisées grâce à l'entraînement par efforts dynamiques explosifs maximaux : c'est à quoi répondent, parmi les méthodes d'entraînement polymérique et l'entraînement contraire (**WEINEK. J**)³

La force de contraction des fibres musculaires intéressées, la section transversale des muscles sollicités enfin est accrue par la méthode des répétitions maximales ou de l'entraînement de force maximale, dans la périodicité saisonnière, on commencera, en période de préparation, par rechercher le niveau maximale de force (comme base du travail ultérieur); lors du passage à la période de compétition, ce potentiel de force brute sera optimisé dans le sens de la coordination intra et extra musculaire .

¹**BUHRLE-SHMIDLEICHER**; l'entraînement de la force; 1er partie : classification des méthodes. sciences de sport, 1985 (traduction Insep) . p89 ; 1981p271),

²⁻³**WEINEK. J** ; manuel de l'entraînement vigot, paris 1990 p 138. p.174

2.2.4. Matériels et moyens :

Selon les épreuves d'évaluation et durant la partie expérimentale nous avons eu recours aux matériels suivants :

- Pour la mesure de la hauteur du saut en (m) ; un tapis gradué en centimètres posé sur le sol plat, ou une fosse pour sauts si l'épreuve se déroule sur le terrain.
- Un décamètre.
- Pour la prise de temps de la vitesse 30m est réalisée avec un chronomètre
- Un double décamètre pour mesurer la distance parcourue en vitesse, et les sauts sans élan, ainsi que les multi bonds
- Sautoir
- Une barre 20kg, haltères de (« 10 à 80 kg », disques), pour la 1RM des jambes.
- Banc d'ischio jambiers, pour le tirage des ischio.

exercices dynamiques couché ont été faites avec une barre horizontale guidée (Multipower de base, Panatta Sport, Apiro, Italie), ne permettant que le mouvement vertical

(Fig. 1). La séance d'essais a commencé par un échauffement général impliquant plusieurs ensembles de

couché exercices avec des charges sous-maximal. Les sujets ont été ensuite demandé de se coucher sur

le banc alors que la barre en travers de leur poitrine au niveau du mamelon. Au début de l'

mouvement, les épaules ont été de rester en contact avec le banc, et la partie supérieure

segments ont été placés pour obtenir un angle de coude de 90°, vérifié avec un goniomètre

(Modèle SEEB 502, précision 1°, Sfernice, Nice, France). Les jambes du sujet ont été

croisés au-dessus du banc pour éviter toute utilisation des membres inférieurs. Une fois que la position a été adoptée, butées mécaniques dans la barre guidée ont été placés dessous de la barre, et les marques ont été placés sur la barre de telle sorte que l'angle approprié a été assurée dans tous les essais. La force du membre supérieur a été évalué pour une série de mouvements couché fait avec la barre horizontale contre une augmentation du volume (24, 34, 44, 54, 64 et 74 kg). La masse de la barre, y compris le système de guidage était de 24 kg. Sur une commande verbale, le sujet a employé la force le plus rapidement possible d'effectuer une explosive extension du bras concentriques. Les sujets n'étaient pas tenus de réduire le obstacle à la poitrine, juste pour le faire exploser sur la poitrine le plus rapidement possible. L'haltère devaient rester dans leurs mains tout au long du mouvement, de manière à maintenir la mêmes conditions que lors du programme de formation. Deux essais ont été effectués à chaque charge, et chaque essai a été suivi par une période de repos d'au moins 3 min. Les statistiques ont analysé les données de l'essai le plus rapide, défini comme le procès dans lequel la masse a été levée dans les meilleurs délais.

Chapitre 3 :

analyse et interprétation des résultats

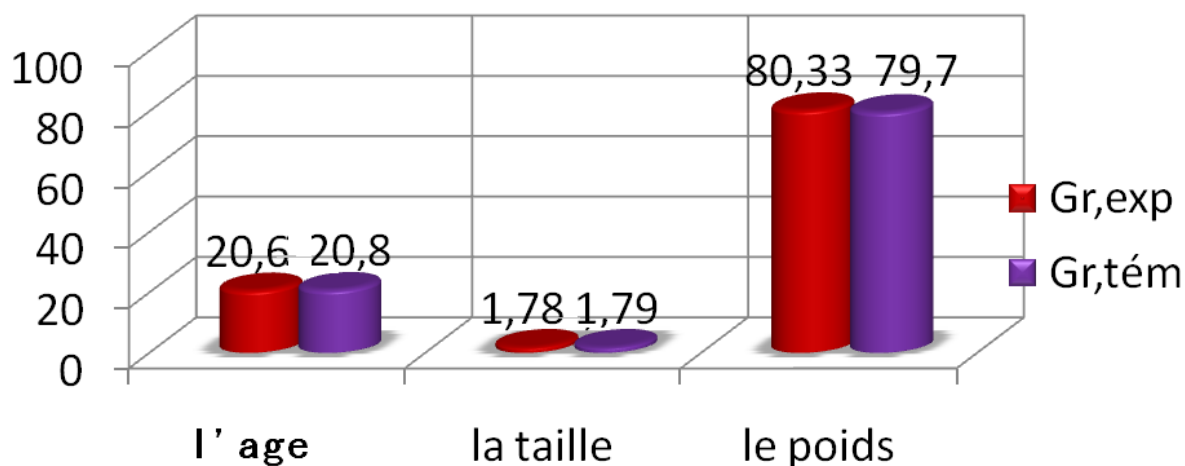
3.1. Analyse des résultats des tests avant

3.1.1. Tableau des Statistiques descriptif et analytique des mesures anthropométrique :

Après avoir fait les tests physiques avant pour notre Échantillon (expérimental, témoin), et suite aux résultats obtenus le chercheur s'est pénétrer à étudié l'homogénéité de cet échantillon on utilisant le test de student ce qui a donné les résultats suivants :

Les valeur statistique Les teste	Gr.expérimental		Gr. témoin		T calculée	T De tableau	Niveau significatif	Degré de liberté 2N-2
	X	E	X	E				
L'âge	20.6	0.96	20.8	1.03	0.60	2.10	0.05	18
La taille	1.78	0.03	1.79	0.05	0.86			
Le poids	80.33	6.25	79.7	6.22	0.20			
Durée de pratique	7.7	1.82	6.8	1.54	1.59			

Tableau n : 13 démontre les résultats des tests anthropométriques des deux groupes.



Graphe.01 démontre la moyenne des tests anthropométrique De notre l'échantillon.

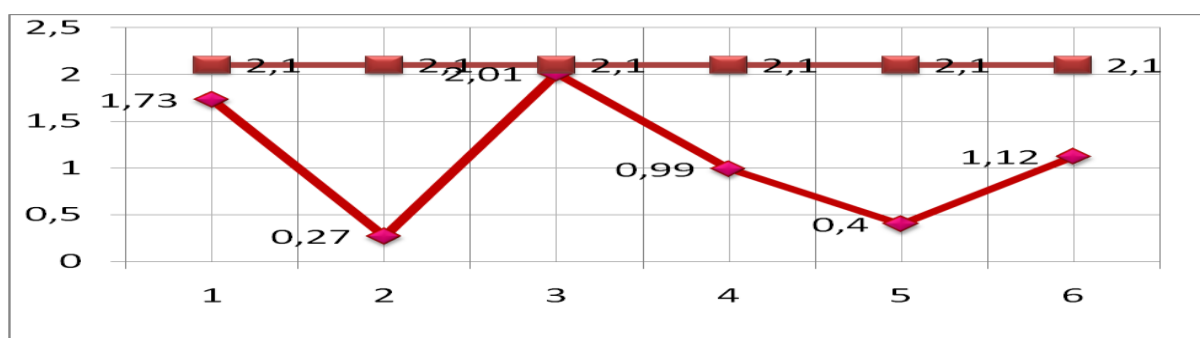
Les valeur statiste	Gr.expéri menta		Gr. témoin		T calcul ée	T De tablea u	Niveau signific atif « P »	Dégrée de liberté 2N-2	signification
	X	E	X	E					
Les tests									
Teste de Squat	129	16.63	121	10.21	1.73	2.10	0.05	18	Non significative
Test de sergent	0.416	0.07	0.411	0.03	0.27				Non significative
Test saut longueur	2.27	0.12	2.09	0.20	2.01				Non significative
Test de quintuple	10.79	0.20	10.66	0.32	0.99				Non significative
Test de vitesse	4.45	0.21	4.49	0.19	0.40				Non significative
Test de technique	17.5	1.43	16.7	1.56	1.12				Non significative

Tableau n : 14 démontre les résultats des statistique descriptive et la valeur de t calculée des tests de deux groupes .

Analyse et interprétation :

D'après les deux tableaux (13,14) qu'il n'y a pas une différences Sémantique , on remarque que les deux groupes sont homogène il y a une équivalence des deux groupes dans tous les tests anthropométrique et les tests physiques, et ont voit que toutes les valeurs de t de student calculées ce varier entre (0.27) et (2.01) en vers t de tableau (2.10) / P=0.05.on remarque aussi qu'il n'ya pas une grande différences entre les moyennes obtenu des deux groupes ce qui nos décanter que les deux groupes s'ont homogènes.

Et d'après le graphe N.01 on voit l'envergure de l'homogénéité entre l'échantillon de notre recherche.



Graphe.02 démontre les valeurs de test de student calculées Dans les tests avant pour l'échantillon.

3.2. analyse des résultats avant et après pour l'expérimental et témoin

3.2.1. Tableau Statistique descriptive et analytique des résultats des tests avant et après des deux groupes (expérimental et témoin).

LES STATISTIQUE LES TESTES	Group expérimentale							Groupe témoin								
	Tes avant		Tes après		T cal	T tab	N-1	Niveau signific atif	Tes avant		Tes après		T cal	T tab	N-1	Nivea u signifi catif
	X	E	X	E					X	E	X	E				
SQUAT	129	15.35	154.5	16.63	3.37	2.26	09	0.05	121	10.21	129.5	10.91	1.70	2.26	09	0.05
SERGENT	0.416	0.07	0.48	0.41	2.46				0.41	0.03	0.43	0.03	1.26			
SAUT LONGUEUR	2.27	0.12	2.46	0.14	3.07				2.09	0.20	2.19	0.18	1.04			
QUINTUPLE	10.79	0.20	11.27	0.29	4.04				10.66	0.32	10.80	0.34	0.90			
VITESSE	4.45	0.21	4.60	0.22	2.30				4.49	0.19	4.74	0.27	2.22			
TEST TECHNIQUE	17.5	1.43	19.7	1.82	2.84				16.7	1.56	17.1	1.28	0.59			

Tableau.15 Statistique descriptive et analytique des résultats des tests avant et après des deux groupes (expérimental et témoin).

Interprétation théorique :

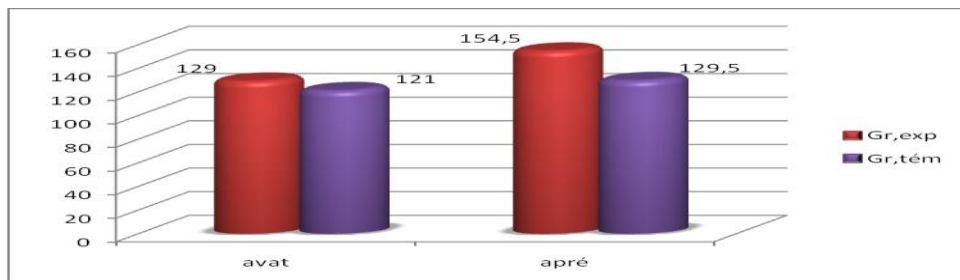
3.2.1.1. analyse et interprétation de la 1RM des jambes :

Les statistiques Les groupes	Les tests avant		Les tests après		T calculée	T tableau	Degré Liberté N-1	N	Niveau significatif	Indice de progression %
	X	E	X	E						
Gr.1 expérimental	129	15.35	154.5	16.63	3.37	2.26	09	10	0.05	19.76%
Gr.2 témoin	121	10.21	129.5	10.91	1.70					7.02%

Tableau .16 : Statistique descriptive du demi -Squat 1RM

D'après l'étude de la dynamique d'évolution des paramètres physiques entre le test et le retest des deux groupes, et l'analyse des résultats du tableau n° 16, nous observons une amélioration au niveau du premier et deuxième groupe. Celui expérimental (G1) a connu une amélioration très nette à travers le passage de la moyenne de 129 kg pendant le premier test qui croit d'une manière significative après 2 mois d'entraînement, pour atteindre une moyenne positive de 154.5kg, Ce passage est en rapport avec la progression du minimum de 100kg à 150kg et du maximum de 120kg à 170kg(voir l'annexe). Dans ce même intervalle de temps, on voit bien que l'écart type est bien élevé ; ce qui nous pousse à constater que le groupe est très hétérogène mais nous remarquons que les meilleures performances d'évolution sont réalisées par le groupe 1 qui sont de l'ordre de 19.76 % contre 7.02% pour le groupe 2,

On remarque bien aussi que les résultats réalisés était très significatif pour ce groupe ($T=3.37$ à $P < 0.05$), ce qui indique que ce test est par excellence un exercice de puissance et d'explosivité, donc l'entraînement en musculation est en étroite relation de causalité avec les types d'exercices tel que le semi squat avec charge (t de tableau= 2.26 à $P = 0.05$).



Graph.03 : La moyenne de 1RM du semi –squat Pour les 2 groupes

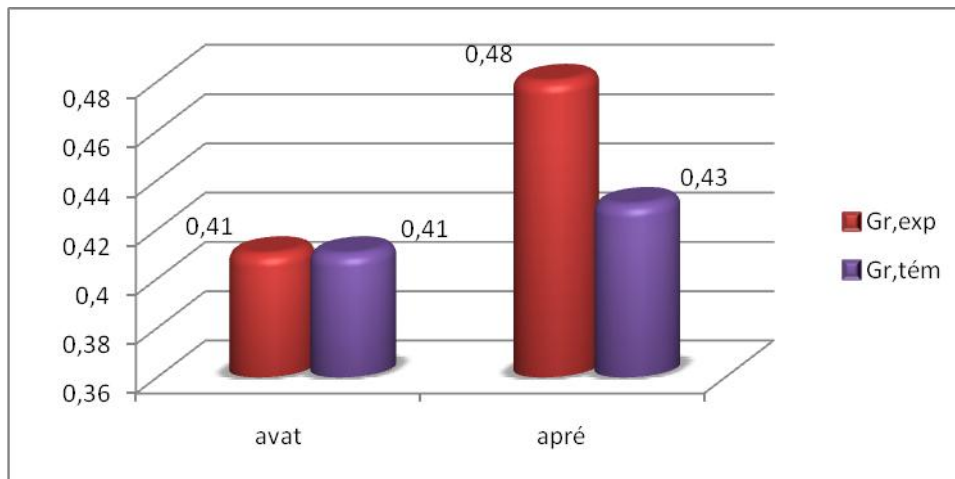
3.2.1.2. Analyse et interprétation de test de sergent :

Les statistiques	avant		après		T calculée	T tableau	Degré Liberté N-1	N	Niveau significatif	Indice de progression %
	X	E	X	E						
Les groupes										
Gr.1 expérimental	0.41	0.07	0.48	0.41	2.46	2.26	09	10	0.05	17.07%
Gr.2 témoin	0.41	0.03	0.43	0.03	1.26					4.87%

Tableau 17. Statistique descriptive et analytique de la détente verticale.

Concernant l'étude de la dynamique d'évolution des paramètres physiques entre le test et le retest, nous pouvons constater une très nette amélioration au niveau du premier groupe représenté par une régression de 17.07%, alors qu'elle était à 4.87% pour le groupe 2, ceci s'explique par l'entraînement de musculation pour les membres inférieurs suivi par le groupe expérimental lequel était très efficace pour le développement de la puissance et l'explosivité. Tous les sujets de ce groupe 1 ont manifesté une nette amélioration pour cette variable (un minimum, de : 0.32 à 0.4, et un maximum de 0.53 inchangeable),

La différence était très significative entre les deux groupes avec (T calculée expém=2.46 et T calculée témoin = 1.26 à $p < 0.05$) ce qui signifie que la progression apportée à cette variable est bien la cause du travail de musculation, est qu'elle peut être encore plus développée dans d'autres disciplines sportives, signalons que nous parlons des athlètes de judo qui par leur nature corporelle et de poids (lourds) ce qui explique cette stabilité dans les valeurs maximales, la limitant à des seuils assez passables au comparaison, par exemple avec des volleyeurs ou des sauteurs en hauteur.



**Graph 04 : La moyenne de détente vertical
Pour les 2 groupes**

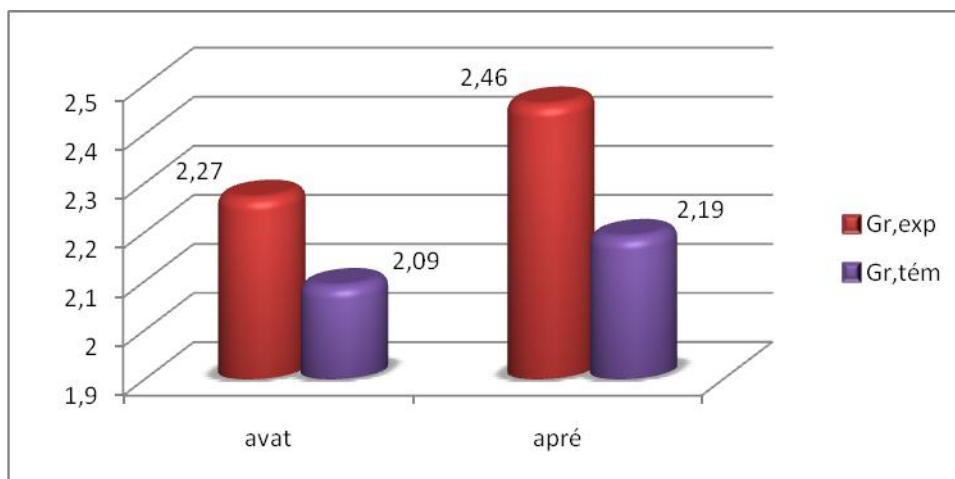
3.2.1.3. Analyse et interprétation de saut en longueur :

Les statistiques	Le teste avant		Le test après		T calculée	T tableau	Degré Liberté N-1	N	Niveau significatif	Indice de progression %
	X	E	X	E						
Gr.1 expérimental	2.27	0.12	2.46	0.14	3.07	2.26	09	10	0.05	8.37%
Gr.2 témoin	2.09	0.20	2.19	0.18	1.04					4.78%

Tableau 18. Statistique descriptive et analytique de saut en longueur.

En ce qui concerne le test de saut longueur sans élan, il présente une certaine similitude avec les résultats du test 30 mètres vitesse départ lancé à savoir une légère amélioration des résultats (les moyennes sont de l'ordre de $t_1 = 2.27$ et $t_2 = 2.46$) pour le groupe 1 et de l'ordre de ($t_1 = 2.09$ et $t_2 = 2.19$) pour le groupe 2. L'indice de progression est de 8.37 % pour le groupe expérimental et de 4.78% pour le groupe témoin.

On remarque bien la grande différence qui est presque du simple au double de cette progression, ce qui indique que ce test est par excellence un exercice de puissance et d'explosivité et là, on voit bien que l'entraînement de musculation pendant les 2 mois a laissé ses empreintes sur les athlètes.



**Graph 05 : La moyenne de saut en longueur
Pour les 2 groupes.**

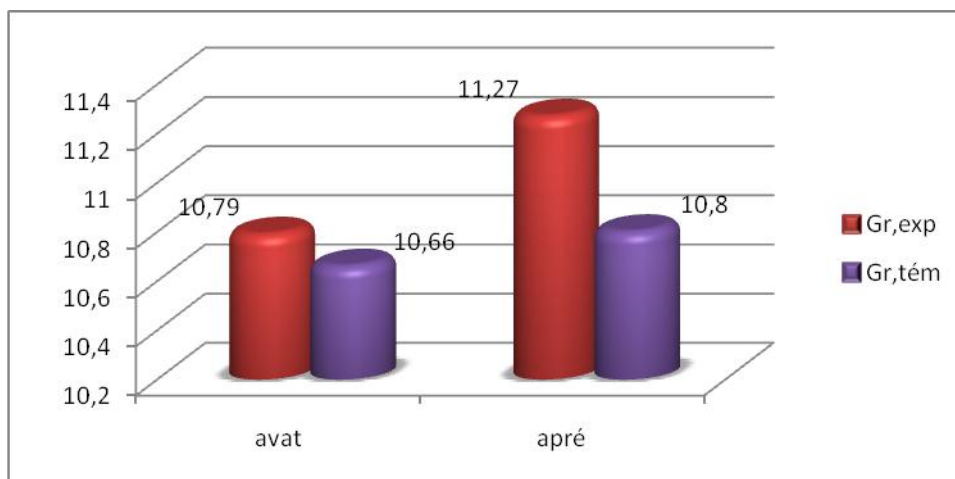
3.2.1.4. Analyse et interprétation de quintuple :

Les statistiques Les groupes	Le teste avant		Le test après		T calculée	T tableau	Degr é Libéré N-1	N	Niveau significatif	Indice de progression %
	X	E	X	E						
Gr.1 expérimentale	10.79	0.20	11.27	0.29	4.04	2.26	09	10	0.05	4.44%
Gr.2 témoin	10.66	0.32	10.80	0.34	0.90					1.31%

Tableau 19 : Statistique descriptive et analytique de quintuple.

D'après le tableau n°:19, contenant les résultats du variable quintuple saut, nous pouvons constater une amélioration nette pour le groupe 1 plus que pour le groupe 2, bien que les performances sont proches concernant cette variable et que la progression du groupe 1 qui est de l'ordre de 4.44% est en légère hausse par rapport au groupe 2 qui est de l'ordre de 1.31%, ceci n'exclut pas que la différence était significative pour ce test ($T=4.04$ à $P < 0.01$), cette différence est remarquable lorsqu'on compare les moyennes du groupe 1 et 2, lors du test 1, qui sont de l'ordre de 10.79m et 10.66m. Après l'entraînement et le retest a indiqué des chiffres de l'ordre de 11.27m et 10.80m.

Les valeurs minimales du groupe 1, sont passées de 10.5m à 10.87m, alors que les valeurs maximales sont passées de 11.2m à 11.46m, par rapport au groupe 2 qui étaient de l'ordre de 10.43m à 10.79m, pour les minimales au T 1 et de 11.22m à 11.31m pour les maximales en T 2. (Voir l'annexe).



**Graph 06 : La moyenne de quintuple
Pour les 2 groupes**

3.2.1.5. Analyse et interprétation de 30m vitesse départ lancé:

Les statistiques Les groupes	Le teste avant		Le test après		T calculée	T tableau	Degr é Libe rté N-1	N	Niveau significatif	Indice de progression %
	X	E	X	E						
Gr.1 expérimentale	4.45	0.21	4.60	0.22	2.22	2.26	09	10	0.05	3.37%
Gr.2 témoin	4.49	0.19	4.74	0.27	2.30					5.56%

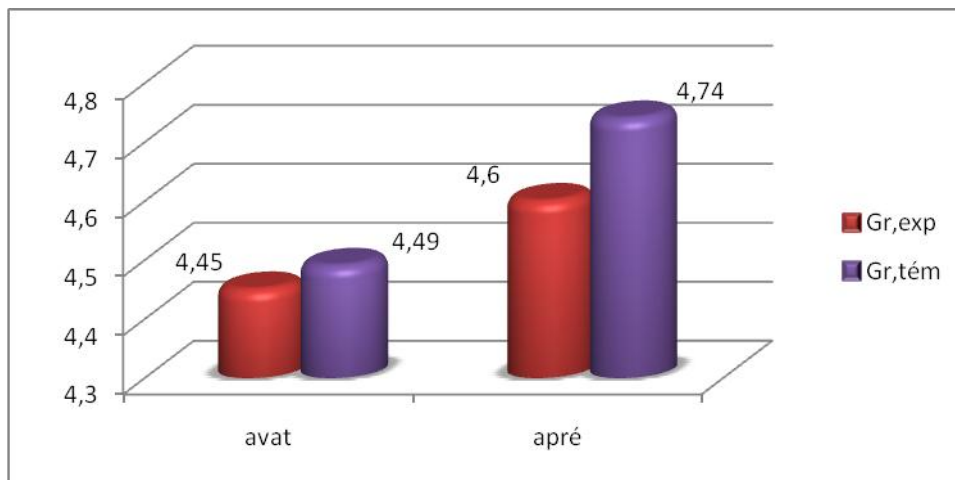
Tableau 20. Statistique descriptive et analytique de vitesse départ lancé

Dans le tableau n°20 : sont présentés les données du test de 30 mètres vitesse départ lancé pour les groupes expérimental et témoin. Nous constatons une nette amélioration pour les deux groupes (indice de progression: G1= 3.37%, G2 = 5.56%).

Cette progression est beaucoup plus nette pour le groupe témoin qui ne s'est pas entraîné à la musculation et a suivi un entraînement du judo ordinaire.

La différence est non significative mais on pourra donner une explication pour le fait que le groupe expérimental, ayant suivi un entraînement de musculation pour les membres inférieurs, a connu une amélioration moins soutenue que le groupe 2 en supposant que les athlètes du groupe 1 par le biais de la musculation ont acquis une certaine masse musculaire additive qui n'a pas eu encore le temps de s'intégrer dans l'exécution des mouvements spécifiques, ce

qui, à notre propre avis, ne manquera pas de se produire dans les semaines à suivre.



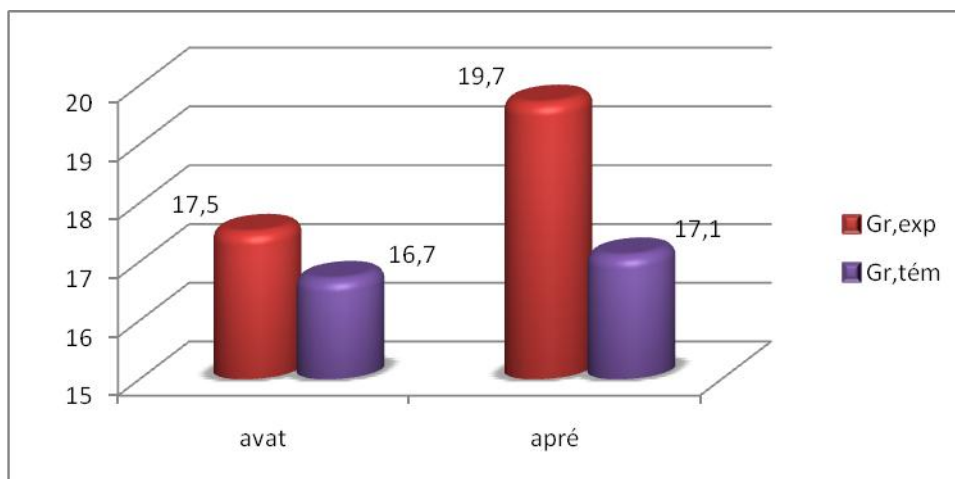
**Graph 07 : La moyenne de vitesse
Pour les 2 groupes.**

3.2.1.6. Analyse et interprétation de teste technique :

Les statistiques Les groupes	Le teste avant		Le test après		T calculée	T tableau	Degr é Libe rté N-1	N	Niveau signific atif	Indice de progression %
	X	E	X	E						
Gr.1 expérimentale	17.5	1.43	19.7	1.82	2.84	2.26	09	10	0.05	12.57%
Gr.2 témoin	16.7	1.56	17.1	1.28	0.59					2.39%

Tableau 21 Statistique descriptive et analytique de teste technique

Nous procéderons de la même manière pour le test de projection et on indiquera d'après les données du tableau n: 21 une certaine régression de la performance (T1=17.5, T2=19.7) pour le groupe expérimental, le groupe 2 a signé une légère amélioration (T1= 16.7, T2=17.1) ceci est représenté par l'indice de progression qui indique les valeurs de -12.57% pour le groupe 1 et 2.39% pour le groupe 2. Ceci confirme notre supposition pour le test de projection à savoir que la musculation aurait pu apporter ses fruits avec l'augmentation d'une certaines masse musculaire, et nous savons pertinemment que chaque ajout en fibres musculaires demande un certain temps d'intégration dans la coordination de la technique requise.



**Graph08 La moyenne de test technique
Pour les 2 groupes.**

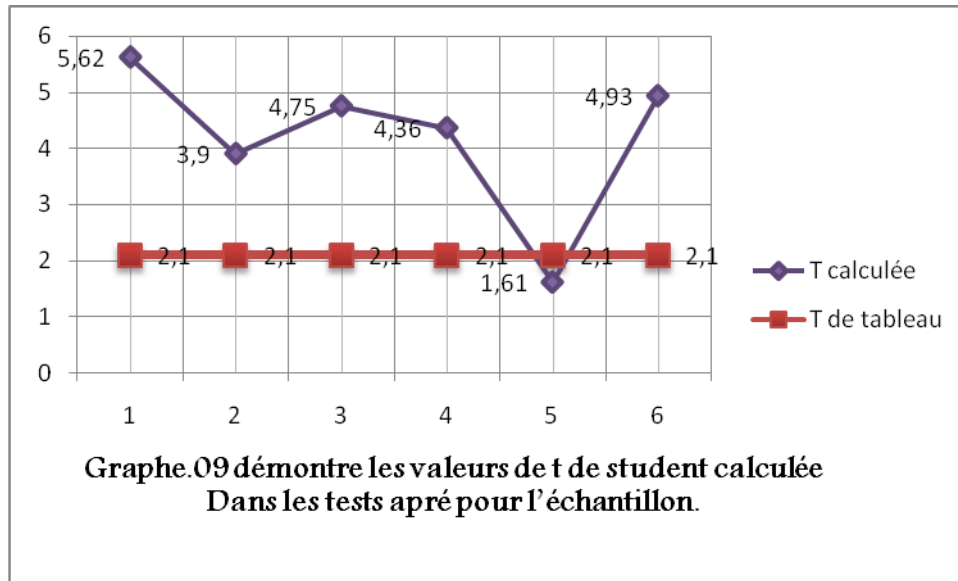
3.3. Analyse des résultats des teste après.

3.3.1. Tableau des résultats statistiques descriptifs des testes après :

Les valeur statiste	Gr.expérimenta		Gr. témoin		T calculée	T De tableau	Niveau significatif	Degré de liberté 2N-2
	X	E	X	E				
Les teste								
Teste de squat	154,5	16.63	129.5	10.91	5.62	2.10	0.05	18
Teste de sergente	0,48	0,041	0,43	0,036	3,90			
Teste saut longueur	2,46	0,14	2,19	0,18	4,75			
Teste de quintuple	11,27	0,29	10,80	0,34	4,36			
Teste de vitesse	4,60	0,22	4,744	0,27	1,61			
Teste de technique	19,7	1,82	17,1	1,28	4,93			

Tableau n : 22 démontre les résultats des statistiques descriptives et la valeur de t calculée des tests après de notre échantillon.

3.3.2. Histogramme des résultats statistiques descriptifs des testes après



3.4. Discussions des résultats :

1- En se référant aux résultats du tableau n°22 : le groupe 1 présente lors du test 1 et le test 2(le semi squat) respectivement deux tests de student $t_1 = 1.73$ et $t_2 = 5.62$, nous remarquons alors que ce groupe est passé de l'hétérogénéité très significative à l'homogénéité, alors que le groupe 2 était homogène maintenu lors de deux actions du test.

2- La différence ($T=4.75$ à $P < 0.05$) dans le saut en longueur est significative ceci nous montre qu'une amélioration a été notée (la valeur maximale pour le groupe 1 est passée de 2.4m à 2.6m) et (la valeur minimale de 2.1m à 2.25m).

3- Ces résultats peuvent donner une idée sur l'efficacité de l'entraînement accompli pour le groupe 1. Ceci est de plus très nettement noté par les tests calculés qui sont passés de 2.04 à 4.36 pour le groupe 1 et de 0.90 à 0.99 pour le groupe 2, ce qui montre que le groupe 1 est resté très Homogène et que la progression était générale pour chaque sujet et très significative.

4- La différence (T calculée=1.61, $T = 2.10$ à $P < 0.05$) est non significative mais on pourra donner une explication pour le fait que le groupe expérimental, ayant suivi un entraînement de musculation pour les membres inférieurs, a connu une

amélioration moins soutenue que le groupe 2 en supposant que les athlètes du groupe 1 par le biais de la musculation ont acquis une certaine masse musculaire additive qui n'a pas eu encore le temps de s'intégrer dans l'exécution des mouvements spécifiques, ce qui, à notre propre avis, ne manquera pas de se produire dans les semaines à suivre.

3.5. Discussions des hypothèses de la recherche :

Sur la lumière de ses conclusions obtenues d'après l'analyse et l'interprétation des résultats. On a procédé comparaison avec les hypothèses de notre recherche.

3.5.1. Première hypothèse : dans laquelle le chercheur prétend que « Le programme d'entraînement proposé avec des charges influe positivement sur la puissance des membres inférieurs des athlètes ».

D'après l'analyse statistique des résultats des tests physiques on constate qu'il y a une différence prouvant statistiquement dans la mesure de la puissance musculaire entre les deux groupes de notre recherche. Et on remarque d'après le tableau n°22, qui démontre les différences entre la moyenne des résultats des tests de puissances avant et après pour notre échantillon, et que le programme d'entraînement avec la méthode de musculation dynamique qui a été appliqué sur le groupe expérimental a amélioré la puissance des membres inférieurs et que l'utilisation des exercices avec charge a développé la force maximale.

Le chercheur voit que les résultats statistiques s'appliquent avec les résultats de notre recherche :

Les athlètes dans cette étape peuvent avoir une force et une puissance musculaire grâce au programme d'entraînement de force bien conçu, et que tous les résultats de cette recherche ont affirmé une amélioration dans la force musculaire des athlètes qui ont utilisé le programme d'entraînement avec charge, et c'est ce qu'a affirmé : Masaad Ali Mahmoud :¹ que les recherches scientifiques qui se sont faites dans le domaine d'entraînement avec charge, a démontré que cet entraînement est devenu parmi les moyens effectifs pour l'amélioration des différentes forces musculaires, et spécialement les athlètes de haut niveau.

¹ Masaad Ali Mahmoud : les bases théorique et pratiques dan la lutte romaine, p78.

3.5.2. Deuxième hypothèse : dans laquelle le chercheur prétend que :
« Le programme d'entraînement proposé avec des charges influe positivement sur la performance des projections ».

Après l'analyse statistique des résultats des tests techniques (projections) on constate une différence prouvant statistiquement entre les deux groupes, on remarque d'après le tableau n°22 qu'il existe des différences entre la moyenne des résultats des tests techniques avant et après, pour les deux échantillons, et que le programme de musculation avec charge proposé et appliqué sur l'ensemble expérimental a procédé à l'amélioration au niveau de la performance des projections chez les athlètes du judo. Et le chercheur approuve que les résultats statistiques s'appliquent avec les résultats des recherches et des études précédentes. La réalité scientifique prouve que le développement du niveau de la force musculaire, sera suivit automatiquement par le développement du niveau de la performance.

En plus des résultats des autres études qui ont démontré qu'il y a un fort et direct rapport entre la force et la performance. Et que le programme d'entraînement de force bien conçu avec des charges et parmi les meilleurs moyens et les plus efficaces pour le développement de la force et la puissance musculaire.

Le chercheur conclue que le programme d'entraînement avec la méthode de musculation dynamique a amélioré le niveau de la performance technique (projections) chez les athlètes de haut niveau en judo. En conséquences on conclu que la deuxième hypothèse s'est réalisé.

3.5.3. Troisième hypothèse :

-Les tests que nous avons choisis pour cautionner la qualité puissance des membres inférieurs chez les athlètes de judo peuvent être une des références dans l'évaluation de l'engagement physique en puissance des judokas.

D'après les résultats des analyses statistiques, le chercheur voit que ce résultat répond à plusieurs questions qui tentent les entraîneurs ainsi que les athlètes à propos de l'entraînement de force et les programmes de musculation dynamique. Et que la batterie des tests proposés pourrait être une des références, dans l'évaluation de l'engagement physique en puissance des judokas.

Conclusion générale :

L'entraînement en musculation, nous pouvons le noter avec certitude, n'a été et ne peut être que bénéfique pour les athlètes de judo en ce qui concerne l'amélioration de la variable puissance.

Au terme de notre étude et suite à notre expérimentation dans le cadre de l'analyse de l'impact du travail de la force maximale par la méthode des efforts dynamiques sur l'amélioration de la puissance des membres inférieurs, nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

- Et pour la première fois, le facteur puissance a été traité isolément et évalué par les tests que nous avons indiqués plus haut.
- Et une amélioration significative pour la majorité des résultats des tests a été notée, indiquant par la même une nette amélioration de la puissance chez le groupe expérimental. Donc notre méthode a bien assuré une montée en pic en force en un temps court, et une puissance favorable à l'explosivité et à la détente. notons que la moyenne de la détente verticale est passée de 0.53m à 0.55m, la 1RM des jambes : de 110.5 kg à 170kg et le quintuple saut sans élan de 10.75m à 11.8m.
- Les tests choisis dans notre travail, à savoir : 30 mètres vitesse départ lancé, saut en longueur sans élan, détente verticale, quintuple saut sans élan et le semi squat 1RM peuvent représenter une base d'évaluation de la qualité puissance chez les athlètes du judo de haut niveau.

Recommandations pratiques :

A la lumière des analyses de la littérature et des résultats de notre recherche expérimentale, nous pouvons affirmer que le développement de la force maximale par la méthode des efforts dynamiques contribue à l'amélioration de la puissance des membres inférieurs chez les judokas de haut niveau.

En effet cette méthode permet de développer et de façon optimal « le cycle extension, raccourcissement » et par conséquent d'améliorer cette qualité physique.

A la lumière des résultats de nos travaux nous recommandons ce qui suit :

- Les résultats des nos travaux ont montrés la grande efficacité de cette méthode de musculation pour les membres inférieurs que nous recommandons d'appliquer et d'élargir sur la totalité du corps dans le but d'améliorer la puissance des athlètes
- Nous recommandons aussi d'intégrer un cycle de travail de la puissance par notre méthode dans les étapes de la préparation physique pour que l'effet soit total et efficace.
- Nous recommandons dans ce même contexte de multiplier les évaluations pendant l'année afin de mettre à jour l'évolution de cette qualité pour les différents tests que nous avons cités.
- Nous recommandons aussi d'utiliser le programmes de musculation pour les athlètes de chaque sexe.
- Nous insistons de faire des études menant à mettre un programme de musculation avec charge spécifique et de façon individuel de chaque athlète, pour réaliser le principe de spécification. Et que le programme soit selon les caractéristiques individuel (physiologique, morphologique, facteur héréditaire, la carrière sportive).

. Le chercheur conseille les préoccupants et les responsables de ce sport d'équiper les clubs sportives de tous les niveaux avec des engins modernes, parmi lesquels: salles de judos (dojo).

. Nous conseillons les entraîneurs sur l'obligation de percevoir tout ce qui est nouveau ; sur les méthodes d'entraînement moderne ; soit dans la préparation physiques ou la préparation techniques ; et d'autres sciences liées aux entraînements physiques (physiologiques, nutritions, sport médecine, biomécanique).

. Nous conseillons les responsables des clubs, les spécialistes et les entraîneurs à l'obligation de prendre en considération les petites catégories, avec la disponibilité des moyens nécessaires de l'entraînement et de planifier des programmes réglementés pour les débutants.

. Nous recommandons d'avoir d'autres études sur l'influence du programme de musculation spécifiques dans les différents sports.

Bibliographie

1. **AAHPER** : your fitness .test manuel.1976.
2. **ABO ELALA AHMED ABED EL FATAHE** : entrainement sportive et les base physiologique, édition dar el fikre el arabi.1997.
3. **ABO ELALA AHMED ABED EL FATAHE** : biologie de sport 2edition Caire 1985.
4. **ALAIN CARTIGNY** : les maitres du judo-ashiwaza-édition chiron,paris 1996.
5. **ANDRIVET CHIGNON LECLERC** : physiologie du sport « que sais-jr » (p.u.f). Édition vigot. paris1985
6. **ASTRANDE ET RODAHL** : manuel de physiologie de exercice musculaire. vigot 1985
7. **BATTISTA E ./J.VIVES** : exercice de gymnastique (souplesse et force)
8. **BERNARD BRONCHART** : l'enseignement du sport de cambât judo. Lutte.sambo, éditions.(Amphore)paris.1985
9. **BERTRAND DURING** : énergie et conduite motrice méthodes et procédés d'amélioration de la puissance maximale
- 10.**BEAUDY J.ECLACH J.P** : la détermination de l'aptitude physique. la mesure directe de la puissance aérobie maximale. Médecine du sport .54 .55.59.1980.
- 11.**BRIKCI A..N.DEKKAR** : techniques d'évaluation physiologique des athlètes édition par comite olympique algérien. (1990)
- 12.**BOMPA T.O.** (2003) PERIODISATION DE L'ENTRAINEMENT. ED : VIGOT
- 13.**COMETTL.G** : les méthodes modernes de musculation édition -UFR staps Dijon compte- rendu du colloque de novembre 1988 -tome 1 et tome 2.p170.199, p35.56.
- 14.**COMETTI. G** : sport et musculation - UFR staps Dijon -1994
- 15.**DORNHORFF.M.H** : l'éducation physique et sportive. Office de la publication universitaire paris 1992
- 16.**DUCHATEAU J** : l'entrainement de la force, spécificité et planification, publications Insep, 1998.
- 17.**Dictionnaire de français** : Larousse

- 18.ENCYCLOPEDIE DES SPORTS** : (Larousse)
- 19.FREDERIC DELAVIER** : Guide des mouvements de musculation approche anatomique vigot édition 03paris 1985.
- 20.FREY'** entrainement de force ; 2eme partie :analyse structurelle de la force motrice et de son application a l'entrainement .sciences du sport, 1985.
- 21.FELDENKRAIS** : principe de judo. Édition Chiron, paris 1990
- 22.FOX.MATHEUS D.K** : base physiologique de l'activité physique -vigot, paris 1984.
- 23.COMETTI & COLL.**; les méthodes modernes de musculation édition -UFR STAPS Dijon compte- rendu du 1989 -TOME 2 donnée pratique p35.56.
- 24.GLLBERT.N** : statistique : traduit par jean-gruysavard.n édition hrwltee-Montréal .canada 1978.
- 25.Hebert. G** : le Cod de la force. Paris.1911
- 26.HAY J .G:** biomécanique de la technique sportive.1984
- 27.Lambert .G:** la musculation vigot édition paris1985.
- 28.LASSOUED.A** : le développement des qualités motrices- garia 1984.
- 29.LEGUET.J** :action motrices en gymnastique sportive.1996.
- 30.LETZELTER. H & M** :« entrainement de la force.» vigot. 1990 .
- 31.KOUTCHOUKE MOHAMED** : développement de la force au matériel haltérophilique chez les jeunes judokas ; magister en science d'entrainement sportive.2005/2006. .
- 32.LES CAHIERS DE L'INSEP**, n: 21, stage eurathlon du 3 au 7 avril 1995, « entrainement de la force -spécificité et planification » -1997.
- 33.MOHAMMED hassne Alla oui et Nasser Eldinne Redouane** ;la mesure en éducation sportif et psychologie de sportif édition 2 dare elfikre el arabi Caire 1988
- 34.MATVAIEV.V** ; la base de l'entrainement - vigot 1983

- 35.MATHIEU. C** ; entrainement de la force spécifique et planification : Insep de paris - 1997.
- 36.MILLER C** ; l' entrainement de le force, spécificité et planification, op. cit. p.222.
- 37.MONOD H, MILLER C**; effets of external loading on power output in a squat jump force platform: a comparison between strength and power athletes and sedentary individuels. journal of sports science, 2001, 19, 99-105.
- 38.MURER.K, BUCHER.W** :1000exerciced'athlétisme
- 39.NÉRIN J.Y** ; l'entrainement physique : rugby, amphore 1987
- 40.PETROVSKI ET FRAY**; la préparation physique du les athlètes de haut niveau - chinon-1998 .
- 41.Parasols (p)** : groupe des valeur physique et parcours-épreuve, 1950,3.
- 42.Parasols (p)** : appréciation de la valeur physique a la recherche d'une formule 1963
- 43.RENATO MANNO** : les bases de l'entrainement sportif, p.85, 1992
- 44.RAYMOND CHANON** : « des tests de terrain pour tous », revue EPS n : 268, nov.-déc. 1997.
- 45.REINER FLOTHNER/ WALTER HORT** : les bases scientifique de la musculation, et de la traumatologie musculaire .vigot.1984
- 46.SCHMIDTBLEICHER P** ; l'entrainement de la force; 1er partie : classification des méthodes. sciences de sport, 1985 (traduction Insep) .
- 47.Thomas** : la musculation , édition(amphore).1985
- 48.THILL E./R.THOMAS/J** .caja-manuel de l'éducateur sportif (préparation au brevet d'état).
- 49.TSCHIENE** : modification dans la structure du cycle annuel d'entrainement in traduction Insep n°541975.
- 50.WEINEK. J** ; manuel de l'entrainement - vigot, paris 1990.
- 51.WEINEK.J** ; biologie du sport. vigot, paris 1992.

WOUTERS STEPHANIE : évaluation de la condition physique spécifique avant et après un program d'entraînement chez des judokates compétitrices de 17 a 21 ans 2004.

52.WHIRHED .R : anatomie et science du geste sportif

53.ZATSIORSKI V ; les qualités physiques du sportif, in traduction Insep, 1966.

Les d'internet lien :

<http://www.brianmac.demon.co.uk./index.htm>

LA PROGRAMMATION AUX DIFFERENT EXERCICES (PLIOMETRIE ETC.)

<http://www.locusport.com>

SITE SUR LA PREPARATION PHYSIQUE ET MENTALE EN SPORT COLLECTIF
AVEC EN PARTICULIER UN DOSSIER SUR LE PLIOMETRIE.

www.judoclic.com/muscu.htm:test

TEST DE FORCE MAXIMALE PATRICK.ROUX@FFJUDO.COM

Le squat test		Le sergent		Le saut en longueur		Le quintuple test		Vitesse test		Test technique		
Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	après	Avant	après	
120	135	0,35	0,45	2,1	2,25	10,5	10,9	4,21	4,55	19	21	
130	165	0,47	0,54	2,1	2,3	10,95	11,3	4,26	4,3	16	19	
150	170	0,53	0,55	2,35	2,6	10,5	10,95	4,21	4,35	16	18	
130	160	0,32	0,5	2,15	2,3	11,05	11,8	4,55	4,65	19	23	
100	140	0,45	0,49	2,4	2,58	10,75	10,96	4,33	4,55	16	17	
110	145	0,4	0,48	2,3	2,55	10,65	11,2	4,62	4,69	17	19	
150	170	0,37	0,45	2,35	2,54	10,66	11,25	4,79	4,84	18	20	
140	165	0,42	0,5	2,37	2,6	10,97	11,45	4,72	5,04	17	19	
140	165	0,5	0,45	2,38	2,54	10,9	11,36	4,5	4,65	17	19	
120	130	0,35	0,42	2,2	2,35	11	11,6	4,34	4,47	20	22	
X	129	154,5	0,416	0,483	2,27	2,461	10,793	11,277	4,453	4,609	17,5	19,7
E	15,356866	16,6332999	0,07026932	0,04164666	0,12009256	0,14216188	0,20763483	0,2927665	0,21281447	0,22057752	1,43372088	1,82878223
T	3,3792047		2,46071211		3,0790337		4,04545596		1,52689897		2,84018779	

Tableau .23 Les résultats des tests avant et après pour le groupe expérimentaux

Le squat test		Le sergent		Le saut en longueur		Le quintuple test		Vitesse test		Test technique		
Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	Après	Avant	après	Avant	après	
110	110	0,37	0,39	1,8	1,87	10,2	10,3	4,35	4,21	16	16	
120	130	0,38	0,4	2	2,05	10,86	10,96	4,5	4,4	17	18	
135	135	0,4	0,45	2,30	2,4	10,65	10,78	4,75	4,76	15	15	
125	135	0,45	0,45	1,9	2,1	11,2	11,35	4,66	5,01	19	18	
130	140	0,4	0,42	2,1	2,2	10,65	10,75	4,75	4,8	15	17	
120	130	0,39	0,43	2,05	2,15	10,35	10,5	4,25	4,86	15	16	
120	135	0,42	0,47	2,35	2,45	10,45	10,5	4,6	4,55	17	18	
120	130	0,48	0,48	2,25	2,3	10,95	11,1	4,4	4,95	18	18	
130	140	0,43	0,46	2,3	2,4	10,35	10,6	4,45	5,1	16	19	
100	110	0,39	0,37	1,87	2,04	10,98	11,25	4,21	4,8	19	16	
X	121	129,5	0,411	0,432	2,098	2,196	10,664	10,809	4,492	4,744	16,7	17,1
E	10,2198065	10,9163486	0,03414023	0,03645393	0,20762145	0,18910315	0,32762445	0,34843938	0,19481045	0,27909377	1,56702124	1,28668394
T	1,70527133		1,26140234		1,04688888		0,90951699		2,22118223		0,59183635	

Tableau .24 Les résultats des tests avant et après pour le groupe témoin.

T01 squat	T01	T01 sergent	T01	T01 saut	T01	T01quintup	T01	T02 vitesse	T01	T01tech nique	T01
120	110	0,35	0,37	2,1	1,8	10,5	10,2	4,21	4,35	19	16
130	120	0,47	0,38	2,1	2	10,95	10,86	4,26	4,5	16	17
150	135	0,53	0,4	2,35	2,36	10,5	10,65	4,21	4,75	16	15
130	125	0,32	0,45	2,15	1,9	11,05	11,2	4,55	4,66	19	19
100	130	0,45	0,4	2,4	2,1	10,75	10,65	4,33	4,75	16	15
110	120	0,4	0,39	2,3	2,05	10,65	10,35	4,62	4,25	17	15
150	120	0,37	0,42	2,35	2,35	10,66	10,45	4,79	4,6	18	17
140	120	0,42	0,48	2,37	2,25	10,97	10,95	4,72	4,4	17	18
140	130	0,5	0,43	2,38	2,3	10,9	10,35	4,5	4,45	17	16
120	100	0,35	0,39	2,2	1,87	11	10,98	4,34	4,21	20	19
129	121	0,416	0,411	2,27	2,098	10,793	10,664	4,453	4,492	17,5	16,7
16,6332999	10,2198065	0,07026932	0,03414023	0,12009256	0,20762145	0,20763483	0,32762445	0,21281447	0,19481045	1,43372	1,56702
1,73860304		0,27153306		2,01132839		0,99773422		0,40552434		1,12997	

Tableau. 25Les résultats des tests avant pour notre échantillon.

	T02 squat	T02	T02 sergent	T02	T02 saut	T02	T02 quintup	T02	T01 vitesse	T02	T02 technique	T02
	135	110	0,45	0,39	2,25	1,87	10,9	10,3	4,55	4,21	21	16
	165	130	0,54	0,4	2,3	2,05	11,3	10,96	4,3	4,4	19	18
	170	135	0,55	0,45	2,6	2,4	10,95	10,78	4,35	4,76	18	15
	160	135	0,5	0,45	2,3	2,1	11,8	11,35	4,65	5,01	23	18
	140	140	0,49	0,42	2,58	2,2	10,96	10,75	4,55	4,8	17	17
	145	130	0,48	0,43	2,55	2,15	11,2	10,5	4,69	4,86	19	16
	170	135	0,45	0,47	2,54	2,45	11,25	10,5	4,84	4,55	20	18
	165	130	0,5	0,48	2,6	2,3	11,45	11,1	5,04	4,95	19	18
	165	140	0,45	0,46	2,54	2,4	11,36	10,6	4,65	5,1	19	19
	130	110	0,42	0,37	2,35	2,04	11,6	11,25	4,47	4,8	22	16
X	154,5	129,5	0,483	0,432	2,461	2,196	11,277	10,809	4,609	4,744	19,7	17,1
E	16.636866	10,9163486	0,04164666	0,03645393	0,14216188	0,18910315	0,2927665	0,34843938	0,22057752	0,27909377	1,82878223	1,28668394
T	5,62939969		3,90939272		4,75230683		4,36283468		1,61006259		4,93315315	

Tableau. 26 Les résultats des tests après pour notre échantillon.

Annexe

Les figures :	Page
Fig. 1 : Démonstration de la théorie des filaments.	11
Fig. 2 : Glissement des filaments composant le sarcomère.	12
Fig. 3 : Production de la force grâce l'interaction.	13
Fig. 4 : Régime isométrique = arrêt P = F.	16
Fig. 5 : Régime concentrique P F.	17
Fig. 6 : Régime excentrique. Freinage = P F.	17
Fig. 7 : Régime pliométrique.	18
Fig. 8 : Stato-dynamique / temps = arrêt à 2 secondes à mi-parcours De charge et final explosive .	19
Fig. 9 : les qualités développées par l'EMS.	32
Fig.10 le teste de sergent.	55
Fig. 11 : test de vitesse.	55
Fig. 12 : test de quintuple saut.	56
Fig. 13: test de ½ squat « 1 RM ».	57
Fig. 14 : exercice de ½ squat.	64
Fig. 15 : Exercice Travail des ischio jambiers Sur le banc a ischio.	64

Les tableaux	
Tableau. 01 démontre les trois facteur nerveux avec l'utilisation des charges.	23
Tableau. 02 descriptif des tests d'évaluation du niveau de vitesse absolue.	36
Tableau. 03 illustratif démontrant quelques renseignements sur les interviewé.	49
Tableau. 04 illustratif démontrant le pourcentage des réponses des entraîneurs sur les qualités physiques chez les athlètes du judo.	50
Tableau. 05 illustratif démontrant le pourcentage des réponses des entraîneurs sur les méthodes de musculation utilisés chez les catégories senior.	51
Tableau. 06 illustratif démontrant le pourcentage des réponses des types de forces que nous devons développer selon la priorité.	52
Tableau. 07 illustratif démontrant un groupe de testes physiques et	53

techniques élu.	
Tableau.08 descriptive des caractéristiques du groupe expérimental.	61
Tableau. 09 descriptive des caractéristiques du groupe témoin.	62
Tableau. 10 démontre les jours de travail dans Chaque mois.	63
Tableau. 11 démontre l'augmentation des charges.	65
Tableau. 12 un exemple de planification de l'entraînement.	66
Tableau. 13 démontre les résultats des testes anthropométrique des deux groupes.	75
Tableau. 14 démontre les résultats des statistiques descriptives et la valeur de t calculée des deux groupes.	76
Tableau. 15 Statistique descriptive et analytique des résultats des teste avant et après des deux groupe (expérimentale et témoin).	77
Tableau. 16 Statistique descriptive du demi -Squat 1RM.	75
Tableau. 17 Statistique descriptive et analytique de la détente verticale.	79
Tableau. 18 Statistique descriptive et analytique de saut en longueur.	80
Tableau. 19 Statistique descriptive et analytique de quintuple.	81
Tableau. 20 Statistique descriptive et analytique de vitesse départ lancé.	82
Tableau. 21 Statistique descriptive et analytique de teste technique.	83
Tableau.22 démontre les résultats des statistique descriptive et la valeur de t calculée des teste après de notre échantillon.	84
Tableau. 23 Les résultats des tests avant et après pour le groupe expérimentaux.	98
Tableau. 24 Les résultats des tests avant et après pour le groupe témoin.	99
Tableau. 25 Les résultats des tests avant pour notre échantillon.	100
Tableau. 26. Les résultats des tests après pour notre échantillon.	101

Les graphs.	
Graph.01 démontre la moyenne Des tests anthropométrique De notre l'échantillon.	75
Graph.02 démontre les valeurs de t de student calculée Dans les tests avant pour l'échantillon.	76
Graph.03 La moyenne de 1RM du semi –squat Pour les 2 groupes.	78
Graph.04 La moyenne de détente verticale Pour les 2 groupes.	80
Graph.05 La moyenne de saut en longueur Pour les 2 groupes.	81
Graph.06 La moyenne de quintuple Pour les 2 groupes.	82
Graph.07 La moyenne de vitesse Pour les 2 groupes.	83
Graph.08 La moyenne de test technique Pour les 2 groupes.	84
Graph.09 démontre les valeurs de t de student calculée Dans les tests après pour l'échantillon.	85