



**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE
LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**



UNIVERSITE ABDELHAMID IBN BADIS MOSTAGANEM

Institut D'éducation Physique Et Sportif

Filière Entraînement Sportif

**UNIVERSITE
Abdelhamid Ibn Badis
MOSTAGANEM**

**Mémoire de fin cycle pour l'obtention de diplôme de master
Spécialité : Préparation Physique Et Sportif**

Thème

**EFFET D'UN MACROCYCLE DE RENFORCEMENT
MUSCULAIRE SUR LE DEVELOPPEMENT DES
QUALITES MUSCULAIRES DES KARATEKAS D'ELITE.**

Présenté par :

M^r: Leghrib Fayçal

Encadré par :

Dr: BenBrnou Othman

Année Universitaire 2018/ 2019

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

En premier à mon cher père AB EL MADJID

A ma chère mère KHEMISSA

Qui ont donnée tous leur vie pour mon bonheur.

A ma chère femme et mes enfants.

A toutes ma famille

A tous mes amis

A tous ce qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Leghrib Fayçal

Remerciement

Le plus grand merci s'adresse à mon bon dieu, le tout puissant
de m'avoir accordé le courage et volonté pour accomplir ce travail.

Je tien à adresser mes plus vifs remerciements
a Mr BENBRNOU OTHMAN pour m'avoir encadrée
conseillée tout le long de mon étude.

Mes remerciement également a tous ceux qui ont
participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Sommaire

Sommaire

Dédicace	
Remerciements	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Résumé	
Introduction	0
.....	1
Problématique	
1.1 Problème de recherche	0
.....	3
1.2 Hypothèse	0
.....	3
1.3 Objectif de la recherche.....	0 3

Première partie

CHAPITRE I

PRESENTATION DES EPREUVES DE KARATE DO

I.1.Introduction.....	05
..	
I.2.Présentation Des Epreuves De karaté.....	05
<i>I.2.1.Caractéristiques générales de L'épreuve Technique kata.....</i>	05
<i>I.2.2.L'épreuve Technico-Tactique kumite (combat).....</i>	05
I.3. Données scientifiques	07
I.4. Composantes de la condition physique	07
a. Exigences Morphologique (Composition corporelle)	07

b. Exigences Physiologique (Filières énergétiques)	08
c. Exigences Physique.....	08
d. Exigences technico-tactique (Composantes reliées aux habiletés).....	09
e. Exigences psychologique	10
I.5. Les muscles concernés par la pratique du karaté.....	11

CHAPITRE II
DONNEE SCIENTIFIQUE / APPROCHE PHYSIOLOGIQUE

II.1. La production du mouvement	14
II.1.1. Lois mécaniques du mouvement	14
II.1.2. Les relations force-vitesse et puissance-vitesse	14
<i>II.1.2.1. Au niveau du muscle isolé</i>	14
<i>II.1.2.2. Mouvements globaux impliquant différents muscles</i>	14
II.1.3. Types d'action musculaire.....	15
<i>II.1.3. 1 - Isométrique</i>	15
<i>II.1.3. 2 - Concentrique</i>	15
<i>II.1.3. 3 - Excentrique</i>	15
<i>II.1.3. 4 - Pliométrique</i>	15
<i>II.1.3. 5 - Isocinétique</i>	16
II.1.4. Modalité de résistance.....	16
II.2. Facteurs neuromusculaires influençant la relation force-vitesse.....	16
II.2.1. Facteurs nerveux	16
<i>II.2.1.1. Facteurs nerveux centraux</i>	17
<i>II.2.1.2. Facteurs nerveux périphériques</i>	17
a. <i>Activation des unités motrices</i>	17
b. <i>Coordination intramusculaire</i>	17
c. <i>Coordination intermusculaire</i>	17
II.5.2. Le complexe muscle-tendon	18

<i>II.2.2.1. Structure du complexe muscle-tendon.....</i>	18
<i>II.2.2.2. La contraction musculaire</i>	18
<i>II.2.2.3. Typologie</i>	18
<i>II.2.2.4. Aspects architecturaux</i>	19
<i>II.2.2.5. Propriétés mécaniques</i>	19

CHAPITRE III

RENFORCEMENT MUSCULAIRE

III.1 Renforcement musculaire	21
III.2. Rôle de La force musculaire dans la technique.....	21
III.3. Intérêts et limites des différents modes de contraction	22
III.3.1. Renforcement isométrique.....	22
A. Les méthodes isométriques.....	23
<i>A.1. Le principe de l'isométrie jusqu'à la fatigue totale.....</i>	23
<i>A.2. La méthode stato-dynamique.....</i>	23
III.3.2. Renforcement anisométrique concentrique.....	23
B. Les méthodes concentriques	24
<i>B.1. La méthode bulgare.....</i>	24
<i>B.2. la méthode bulgare dans la série.....</i>	24
<i>B.3. La méthode de la pyramide</i>	24
<i>B.4. La préfatigue</i>	24
<i>B.5. La postfatigue</i>	24
<i>B.6. Le travail volontaire</i>	24
III.3.3. Renforcement anisométrique excentrique.....	25
C. Les méthodes excentriques.....	26
<i>C.1. La méthode excentrique + concentrique.....</i>	26
<i>C.2. Le 120-80.....</i>	26
III.3.4. Travail isocinétique.....	26
III.4. Principes de musculation	26
III.4.1. Les objectifs du renforcement musculaire	27
III.4.2. Âge et renforcement musculaire	27
A. <i>Avant 11 ans « première âge scolaire ».....</i>	27

<i>B. Pendant l'adolescence.....</i>	28
III.4.3. Développement méthodique dans l'entraînement	28
III.5. La planification des exercices de force.....	30
III.5. 1. Entraînement de la force maximale.....	30
III.5.2. Entraînement a la capacité de force explosive:	31
III.5.3. Entraînement a la capacité de l'endurance force:	32
III.6. Grandeur individuelle de la charge :.....	33
III.6.1. Calcule correcte de la grandeur de la charge:.....	33
III.6.2. Calcule bien déterminée de l'intensité	33
<i>A. Dans la séance.....</i>	33
<i>B. Dans la semaine.....</i>	33
<i>C. Dans le cycle:</i>	34
<i>D. le bloc:</i>	34
<i>E. la période.....</i>	34
<i>F. l'année:</i>	34
III.6. Gainage	35
IV.6.1. Définition.....	35
III.6.2. Les huit commandements du gainage	35
III.6.3. Les muscles les plus souvent déconnectés.....	36
III.6.4. Notion de gainage statique et dynamique	36
III.7. La plyométrie	37
III.7.1. Les avantages de l'entraînement plyométrique	37
III.7.2. Mise en garde	38
III.7.3. Les exercices plyométrique (Méthodes plyométriques).....	39
III.7.4. La période favorable pour le développement de la force	40

Deuxième partie

REALISATION DE L'EXPERIMENTATION ET CES RESULTATS

Chapitre I Méthodologie

I.1. Population.....	43
I .2.Description de test.....	43
I.3. Protocole de test.....	43
I.4. Protocole d'entraînement.....	45

Chapitre II Analyse et interprétation des Résultats

II.1. Analyse des résultats du (CMJ). Test T	49
II.2.Résultats globaux du groupe du groupe entraîné	50
II.3.Résultats globaux du groupe témoin	51
II.4. Comparaison groupe entraîné vs groupe témoin	52
II.4.1. Comparaison groupe entraîné vs groupe témoin au cours de la période 01.....	54
II.4.2. Comparaison groupe entraîné vs groupe témoin au cours de la période 02-03.....	55

Chapitre III Discussion générale et conclusion

III.1. Discussion.....	58
III.2. Conclusion.....	59

Bibliographie

Annexe

Liste des tableaux

N° de tableau	Titre du tableau	N° Pages
N° 01	Caractéristiques générales des combats	06
N° 02	Analyse Segmentaire Muscle Mis En Jeu Dans Les Actions des membres supérieurs	12
N° 03	Analyse Segmentaire Muscle Mis En Jeu Dans Les Actions des membres inférieurs	12
N° 04	Caractéristiques Anthropométriques Des Sujets.	43
N° 05	Programme de musculation réalisé par le groupe entraîné	45
N° 06	Analyse des résultats du (CMJ). Test T	49
N° 07	Comparaison groupe entraîné vs groupe témoin Test T période 01	54
N° 08	Comparaison groupe entraîné vs groupe témoin Test T période 02-03	55

Liste des figures

N° de la figure	Titre de la figure	Pages
N° 01	Qualités physiques et physiologiques du karaté de haut niveau(WKF2008)	10
N° 02	Gain de puissance en (cm), du groupe expérimentale pré-entraînement à chacune des puissances testées, sur l'ensemble du programme (phase 1 et phase2).	50
N° 03	Gain de puissance en (cm), du groupe témoin pré-entraînement à chacune des puissances testées, sur l'ensemble du programme (phase 1 et phase2).	51
N° 04	comparaisons des gains de puissance dans un macrocycle pour le GE et le GT avant et après entraînement	52
N° 05	comparaison groupe entraîné vs groupe témoin (CMJ) En périodes de préparation(PPG)	54
N° 06	comparaison groupe entraîné vs groupe témoin (CMJ) En périodes de préparation (PPS -PC)	55

Résumé

Pour être champion en karaté, il faut avant tout être athlète, pour le devenir un excellent renforcement musculaire est obligatoire, elle permettra au combattants(karateka) d'exploiter au maximum son potentiel face aux exigences qu'impose la performance sportive, la famille du karaté éprouve une difficulté pour répondre positivement et en même temps à la difficulté de mal à agir favorablement dans sa discipline sportive réputée actuellement par un engagement physique très développée, en négligeant quelques composantes de la performance.

Le renforcement musculaire est devenue aujourd'hui une composante incontournable dans la préparation des athlètes de haut niveau, quelque précurseur on dans un sport ressent en introduit la musculation dans le cadre de la préparation physique générale (PPG) des athlètes, il apparaît aujourd'hui indispensable de dépasser ce cadre est de préciser les contenus d'un programme de renforcement répondant mieux à la spécificité des contraintes musculaires de sports modernes (M.FOURER 2003).

La plupart des sportifs s'imaginent que le renforcement musculaire est un accessoire alors que c'est également cette musculation qui va créer la différence à technique égale, l'introduction de renforcement musculaire incluant un travail systématique de l'ensemble des qualités de force, durant toutes les périodes de la préparation des sportifs pourra constituer un catalyseur d'éventuels progrès des qualités musculaires il est nécessaire est utile de revoir notre programme annuel de préparation bute d'intégrer un plan de renforcement musculaire non seulement à la PPG ; dès lors la question se pose de savoir qu'elle sont les effets d'un macrocycle de renforcement musculaire sur l'amélioration des performances chez les karatekas.

Mots clés :

Renforcement musculaire ; effets d'un macrocycle ; composante de la performance

Introduction

Depuis 1984 date de la création de la fédération algérienne de karaté do cette discipline n'a pas cessé d'évoluer aussi bien sur le plan quantitatif que qualitatif. Le nombre de pratiquant a atteint un chiffre important ; et les performances à l'échelle internationale pouvaient être meilleures si on avait tracé une stratégie de développement et assurer une méthodique et une systématisation dans le travail réalisé.

Devant la confusion qui existe entre le cadre technique et athlétique ; et face aux exigences qu'impose la performance sportive ; la famille du karaté éprouve une difficulté pour répondre positivement faute de prise de conscience (défaut de formation). Et en même temps ; elle a du mal à agir favorablement dans sa discipline sportive réputé actuellement par un engagement physique très développées en négligent quelque composante de la performance.

Pour être champion en karaté : il faut avant tout être un athlète. Pour le devenir, un excellent renforcement musculaire est obligatoire. Elle permettra au combattant (karatéka) d'exploiter au maximum son potentiel. Le renforcement musculaire est devenu aujourd'hui une composante incontournable dans la préparation des athlètes de haut-niveau. La plupart des sportifs s'imaginent que le renforcement musculaire est un accessoire alors que c'est également cette musculation qui va créer la différence à techniques égales. C'est également elle, qui va faire exploser le talent du combattant. Si aujourd'hui, tout le monde possède la même technique, un combattant de haut niveau sans forme physique appropriée ne pourra jamais arriver à un niveau élevé de performance. (J.SORDELLO 2004).

Quelques précurseurs ont, dans un passé récent, introduit la musculation dans le cadre de la préparation physique générale (**PPG**) des athlètes. Il apparaît, aujourd'hui, indispensable de dépasser ce cadre, et de préciser les contenus d'un programme de renforcement répondant mieux, à la spécificité des contraintes musculaires du sport moderne. (M.FOURRE 2003).

La force s'exprime dans les gestes sportifs du karaté. L'exécution de ce type de geste résulte d'une combinaison de contractions des muscles engagés dans la production du mouvement. La performance sportive dépend donc des capacités musculaires de l'athlète. Cependant, dans la plus part des activités explosives, la force maximale dynamique ne devient déterminante de la performance que lorsqu'elle est associée à d'autres qualités et en particulier la capacité à exercer de la force à des vitesses importantes. (M.FOURRE 2003)

Le suivi des évolutions du profil force d'un athlète au cours d'un programme de renforcement musculaire, pendant sa saison, ou encore tout au long de l'année peut donc renseigner sur la performance de ce dernier. L'évolution des qualités musculaires peut indiquer des processus adaptatifs essentiels pour améliorer les contenus d'entraînement des plus jeunes, mais également pour optimiser l'utilisation des qualités musculaire, déjà particulièrement développées, chez les athlètes confirmées.

En effet ; chez les sportifs de haut niveau issus de disciplines explosives, la moindre amélioration des qualités musculaires peut être déterminante pour l'obtention d'une médaille. En karaté par exemple, une amélioration de puissance ou des coordinations musculaires peut contribuer à augmenter la vitesse d'exécution d'un mouvement pour toucher l'adversaire ou éviter une de ces attaques.

(Katic R, Blazevic S. 2005).

Par conséquent, ce travail thèse a essentiellement vise à explorer les liens possibles entre des indicateurs innovants de renforcement musculaire, en particulier les qualités de puissance et les coordinations musculaires, et leur impact sur la performance sportive appréhendée au plus près des conditions de compétition.

Problématique

1.1 Problème de recherche

Les qualités musculaires sont déterminantes pour l'efficacité technique chez les athlètes de karaté. Dès lors la **question** se pose de savoir quelles sont les effets d'un programmes de renforcement musculaire sur l'amélioration des performances, chez les karatékas.

Il paraît nécessaire et utile de revoir notre programme annuelle d'entraînement but d'intégrer un plan de renforcement musculaire non seulement a la PPG mais toutes l'année afin de répondre mieux aux contraintes du sports moderne.

1.2 Hypothèse

L'hypothèse de ce travail **est que** L'identification et la compréhension des mécanismes méthodologique du renforcement musculaire sont essentielles pour améliorer les contenus d'entraînement et optimiser l'utilisation des qualités musculaires, chez les athlètes.

L'introduction d'un programme de renforcement musculation incluant un travail systématique de l'ensemble des qualités de force, durant toutes les périodes de la préparation des sportifs pourrait constituer un catalyseur d'éventuels progrès des qualités musculaire des athlètes. Se trouve donc posée.

1.3 Objectif de la recherche :

Le **but** de ce travail est de quantifier l'effet d'un tel programme de renforcement musculaire sur les qualités de force, de puissance et de force vitesse pour optimiser la performance.

Enfin, à long terme, une réévaluation fréquente des qualités musculaires permettra d'objectiver les effets de l'entraînement mis en place et de mesurer l'ampleur et la nature des adaptations induites. Sur l'ensemble du macrocycle.

Chapitre I

Présentation des épreuves de karaté do

I.1. Introduction

Le karaté est passé du stade martial; au stade de compétition qui a pour objectif de démontrer la supériorité en remportant des victoires. Ainsi la pratique martial va pencher vers une orientation purement sportive d'où la nécessité de la maîtrise de la méthodologie de l'entraînement et la connaissance des facteurs qui conditionnent la performance sportive. A savoir physique ; constitutionnels, intellectuels...etc. Du point de vue méthodologique c'est un sport de combat acyclique et de duel direct. (G.HABERSETZER (2006) - Encyclopédie des arts martiaux p40).

I.2. Présentation Des Epreuves De karaté

La compétition renferme deux épreuves variées et différentes kata et kumite

I.2.1. Caractéristiques générales de L'épreuve Technique kata

Le kata est un combat imaginaire entre plusieurs adversaires; du point de vue méthodologique c'est une habileté fermée. En résumé, les qualités physiques nécessaires à la réalisation d'un kata pour un athlète de haut niveau requièrent une grande capacité de force et stabilisation, des positions très fortes (les athlètes ont tous une musculature des cuisses et de la ceinture pelvienne très développée). Ils ont une grande puissance musculaire qui leur permet de faire des déplacements rapides et des arrêts brusques. Ils sont aussi très rapides des membres supérieurs pour exécuter des attaques et blocages en succession rapide. Leur endurance musculaire et aérobie spécifique provient d'un volume d'entraînement élevé. P Lombard (2000) Découvrir le karaté p36.

I.2.2. L'épreuve Technico-Tactique Kumite (Combat)

L'étymologie du kumite veut dire rencontre des mains, Bien qu'en utilise aussi les mains que les pieds, dans le langage courants kumite veut dire combat, ce que caractérise le kumite sportif du kumite traditionnel est l'apparition des catégories d'âges et de poids.

L'épreuve du combat requière des qualités athlétiques similaires à l'épreuve du kata mais exige en plus, des déplacements très rapides, une motricité supérieure et une prise de décision exceptionnelle. Ainsi qu'une capacité d'adaptation et un temps de réaction supérieur pour affronter différents types d'adversaires, La durée d'un combat varie de 2 à 4 minutes en temps chronométré, selon les catégories.

(P. Lombard (2000) Découvrir le karaté p38).

Tableau 1 : Caractéristiques générales des combats

Paramètres	Hommes	Femmes
Durée effective du combat	3 minutes	2 minutes
Durée réelle du combat	3 minutes 30 sec. à 5 minutes	2 minutes 20 sec. à 3 min. 50 sec.
Nombre d'échanges	12 à 30	8 à 20
% d'échanges de moins de 2 secondes	90%	90%
% d'échanges de 3 à 5 secondes	8%	8%
% d'échanges de plus de 5 secondes	2%	2%
Nombre de combat	5 à 6	5 à 6

Référence: WKF Championnat du monde de (Tokyo 2008)

L'analyse détaillée des exigences des katas et des combats servira à identifier les besoins physique et physiologiques nécessaires à la réalisation de chacune de ces épreuves en karaté. En conséquence, il sera possible d'élaborer des normes d'entraînement pour la préparation physique des athlètes selon les différents groupes d'âge et leur niveau de développement athlétique et technique.

(M.FOURRE (2003) Le karaté : Préparation physique et performance)

I.3. Données scientifiques

Chaabène et al. (2012) regroupent ensemble les composantes de la condition physique (« fitness components ») tel l'endurance cardio-vasculaire, la force musculaire, l'endurance musculaire, la flexibilité et la composition corporelle. De l'autre côté, les composantes reliées aux habiletés (« skill-related components ») de l'athlète incluent la vitesse, l'agilité, la puissance, l'équilibre, la coordination et le temps de réaction. De leur côté, Beekley et al. (2006) ajoutent que la plupart des sports de combat requiert un mélange de techniques, de force, de capacité aérobie, de puissance et de vitesse.

I.4. Composantes de la condition physique

a. Exigences Morphologique (Composition corporelle)

a.1. Pourcentage de gras et masse maigre.

En karaté comme en sport de combats, la présence de catégorie de poids impose la modélisation de type constitutionnel, La composition corporelle des athlètes en karaté, comme dans chaque discipline sportive, prend en considération divers paramètres. Le paramètre le plus populaire d'entre tous est certainement le pourcentage de gras.

À cet effet, Roschel et al. (2009) suggère qu'une masse adipeuse plus faible est une caractéristique anthropométrique souhaitable, puisqu'elle constitue une masse non productive, et disposer d'un poids de corps plus léger à déplacer et donc de permettre l'obtention d'une plus grande vitesse de déplacement. En effet, Imamura et al. (1998) a observé une différence significative entre des karatékas novices et des athlètes de haut niveau où la masse maigre de ces derniers était beaucoup plus élevée que pour le premier groupe de sujets.

a.2. Somatotype :

Les athlètes de kata présente une meilleure musculature que ceux du kumite. En karaté, un sport où le corps doit être projeté à travers l'espace le plus vite possible, un profil de type plus endomorphe (plus grand quantité de tissus adipeux) est suggéré d'être désavantageux pour la performance (Giampietro et al. 2003; Kratic et al. 2005; Sinning, 1985). Il est donc raisonnable de prétendre que le genre de somatotype dont disposent les karatékas de haut niveau a un impact sur la performance globale en karaté.

a.3. Densité minérale osseuse: La densité minérale osseuse et la composition corporelle peuvent contribuer au maintien des habiletés de performance de l'athlète lors d'entraînements ou de compétitions lorsque celui-ci peut se retrouver dans des positions compromettantes et donc diminuer le risque d'incidence de blessures. (Andreoli et al. 2000; Drozdowska et al. 2011; Prouteau et al. 2006).

f. Exigences Physiologique (Filières énergétiques)

L'ensemble des filières énergétiques et leurs capacités respectives est ce que Weineck (1983) définit comme l'endurance générale ou la capacité psycho-physique de résistance à la fatigue du sportif.

b.1.Système et capacité anaérobie : Les études ayant évalué l'intensité du karaté, indiquent de façon généralisée qu'il s'agit d'une activité à haute intensité (Ravier et al. 2009; Doria et al. 2009; Montassar et al. 2013). On peut donc affirmer que les actions décisives en karaté dépendent principalement des filières énergétiques anaérobies.

b.2.Capacité aérobie : Pour le karaté, la capacité aérobie est nécessaire pour prévenir la fatigue durant les entraînements, durant les pauses entre les échanges d'un combat ou lors de combats consécutifs ainsi qu'entre chaque ronde de combat (Beneke et al, 2004).

g. Exigence physique

c.1. La force musculaire :

Selon WKF les actions de kumite dépendent de la vitesse et de la force des karatekas. Ravier et al(2004). A prouver que les karatekas en besoin plus de force et de vitesse que de la souplesse. Une autre étude de Rachel et al (2009). À suggérer que la force explosive est déterminante pour la performance en karaté.

c.2. Flexibilité:

Elle favoriser l'aisance et la réalisation d'un geste gracieux, la flexibilité pourrait aider à prévenir les blessures (McHugh & Nesse, 2008; Smith, 1994).

Selon les caractéristiques du karaté, il semble qu'il soit beaucoup plus important de disposer d'une bonne flexibilité dynamique plutôt qu'une flexibilité statique bien qu'il soit plus facile d'évaluer la flexibilité statique (Chaabène, 2012).

h. Exigences technico-tactique (Composantes reliées aux habiletés)

Si en dis que le karaté est un sport technique par excellence, en kata la technique est l'élément même de la performance. Les bonnes exécutions suggèrent un développement et de perfectionnement aussi rationnel qu'efficace ; tous sa dans la perspective de la réalisation, l'économie, la précision et l'efficacité du geste technique aussi l'optimisation de la fluidité des mouvements. L'utilisation de la technique dans une optique stratégique c.-à-d. tactique. Elle est tributaire de l'état de préparation, d'une bonne évaluation de la situation, d'une prise de consciences des moyens disponible et des capacités de l'adversaire, aussi d'une approche rationnel et efficace afin d'assurer une supériorité ou renversement de situation.

(G.FUNAKOSHI. Les 20 préceptes directeurs du karaté---do – Budo Editions 2004)

1. Puissance musculaire et vitesse

La puissance musculaire explosive joue un rôle majeur pour accomplir des performances de karaté de haut niveau (Ravier et al. 2003; Blazevic et al. 2006; Katic et al. 2010). Considérant l'importance de cette qualité musculaire, plusieurs auteurs s'y sont intéressés à cette composante. De leur côté, Ravier et al. (2004) et Roschel et al. (2009) considèrent que la vitesse maximum et la force explosive représentent les principaux déterminants des capacités mécaniques musculaires pour la performance en karaté. Plutôt, il a observé que les karatékas ayant participé au projet d'étude (membres de l'équipe nationale brésilienne) et ayant remporté leurs matchs disposaient d'une plus grande puissance musculaire des membres supérieurs et inférieurs par rapport aux perdants.

Temps de réaction

Le temps de réaction ou, la vitesse avec laquelle une personne réagit en réponse à un stimulus est un élément important en karaté puisqu'il s'agit d'un sport basé sur la mise en action de techniques explosives (Chaabène et al. 2012).

i. Exigences psychologique :

Pour donnés des coups et en éviter d'autres ou les assumées il est impératif d'assurer un renforcement de la confiance en soi (pour pouvoir allez à la confrontation directe face à un adversaire).

Les qualités citées précédemment doivent être adéquate et renforcer mais aussi entrainer tel l'entraînement idéo-moteurs ou entraînement mental. Très efficace dans les représentations techniques surtout en kata.

N.B : Ces exigences ne peuvent être assurées que par la persévérance le travail régulier et continu. D'après les études le karaté a une tendance physique de force explosive comme une dominante de la pratique parmi les autres qualités physique.

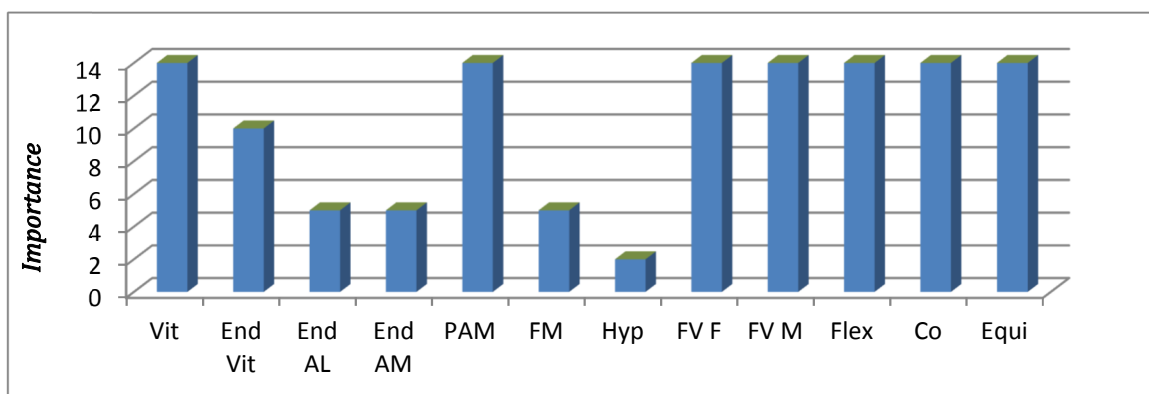


Figure 1 : Qualités physiques et physiologiques du karaté de haut niveau(WKF2008)

I.5. Les muscles concernés par la pratique du karaté

I.5.1. Musculature du haut du corps :

Dans cette région, l'action dépend surtout des deltoïdes, des pectoraux et des triceps. Ces groupes musculaires extenseurs permettent de propulser le bras en avant (frappe) :

- Le biceps participe aux coups circulaires.
- Le deltoïde joue également un rôle primordial dans le maintien de la « garde ».
- Le cou doit être particulièrement développé. En effet, sa tonicité et son volume musculaire assureront un maintien solide de tête, évitant de ce fait les K-O.

I.5.2. Musculature de la partie médiane du corps :

Le travail des muscles grands droits est nécessaire pour amortir, encaisser les coups de l'adversaire. De leur tonicité dépend de la protection des viscères. Le développement des muscles obliques est indispensable pour accentuer la puissance des coups portés, mais aussi pour augmenter l'efficacité des esquives (rotation, inclinaison latérale).

I.5.3. Musculature du bas du corps :

Les muscles extenseurs des membres inférieurs contribuent à la puissance de frappe des poings. Aussi surprenant que cela puisse paraître, c'est ce que l'on nomme le « transfert de force ». Ce sont également eux qui, avec les abducteurs, déterminent l'efficacité des percussions effectuées avec les jambes. La contraction de l'ensemble des muscles des membres inférieurs permet de stabiliser la jambe d'appui (muscles extenseurs du genou, quadriceps, extenseurs du genou, quadriceps, extenseur de la hanche, psoas-iliaque).

(Christian courtonne. Anatomie du karaté. édition Chiron 2000.p47)

Analyse Segmentaire Muscle Mis En Jeu Dans Les Actions Des Bras							
Muscle	Coup De Poing			Coup De Coude			Garde
	Circulaire	Direct	Remontant	Circulaire	Descendant	Remontant	
<i>Deltoïde</i>	1	1	1	1	1	1	1
<i>Biceps</i>	2		1	2	2	2	3
<i>Triceps</i>		1			2		
<i>Avant-Bras</i>	2	2	1				
<i>Pectoraux</i>	1	1		1	2		
<i>Masse Lombaire</i>	3	3	3	3	3	2	
<i>Grands Droits</i>	3	3	3	3	2	3	
<i>Obliques</i>	1	1	1	1	3	1	
<i>Adducteurs</i>					3		
<i>Abducteurs</i>					3		
<i>Grand Fessier</i>	3	3	3	3	3	3	
<i>Ischios-Jambiers</i>	3	3	3	3	3	3	
<i>Quadriceps</i>	3	3	3	3	3	3	
<i>Mollets</i>	3	3	3	3	3	3	
<i>Grand Dorsal</i>					1		
<i>Grand Rond</i>					1		

Tableau 2: Muscle Mis En Jeu Dans Les Actions des membres supérieurs

Analyse Segmentaire Muscle Mis En Jeu Dans Les Actions De Jambe							
Muscle	Coup De Pied				Coup De Genou	Coup De Tibia	Revers
	De Côté	De Face	Circulaire	Arrière			
<i>Masse Lombaire</i>	3	3	3	1	3	3	3
<i>Grands Droits</i>	3	3	3		3	3	3
<i>Obliques</i>			1			1	
<i>Fléchisseurs Hanche</i>	2	1	1		1	1	1
<i>Adducteurs</i>	3	3	1	3	3	1	3
<i>Abducteurs</i>	1	3	3	3	3	3	3
<i>Grand Fessier</i>	2	3	3	1	3	3	3
<i>Ischios-Jambiers</i>	3	3	3	1	2	3	3
<i>Quadriceps</i>	1	1	1	1	3	1	3
<i>Mollets</i>	3	3	3	3	3	3	3
<i>Jambiers Antérieurs</i>	3	3		1			3

Tableau 3 : Muscle Mis En Jeu Dans Actions des membres inférieurs

Légende:

- 1 : Muscle moteurs principaux de l'action.
- 2 : Muscle moteurs secondaires ou muscles charnières assurant la transmission des forces entre le haut et le bas des corps.
- 3 : Muscle participant à l'action en fournissant une base d'appui et une bonne stabilité.

Christian Courtonne / Anatomie du karaté. Édition Chiron 2000.p53).

Chapitre II

Donnée scientifique

Approche physiologique

II. 1. La production du mouvement

II .1.1. Lois mécaniques du mouvement

Le mouvement a toujours attiré la curiosité dans de nombreuses disciplines. Une force est une action mécanique capable d'imposer une accélération et donc un mouvement au corps considéré. Selon Jürgen weinek (1999). La notion de force n'est pas possible qu'en relation avec les différentes modalités d'expression de la force, telle que la vitesse...etc. C'est ce qui peut être observé, par exemple, lors d'un saut vertical. L'action mécanique est alors nommée couple de force et vitesse.

La force ne se manifeste jamais dans les différents sports sous une forme abstraite, (pure), mais à travers une combinaison, plus ou moins nuancée, de facteurs physiques qui conditionnent la performance. (Jürgen Weinek, manuel d'entraînement p177.1999).

II.1.2. Les relations force-vitesse et puissance-vitesse

Sur le plan pratique, l'évaluation des capacités musculaires passe bien souvent par l'évaluation des capacités de force maximale au travers de la détermination d'une 1RM. Or, d'autres qualités telles que la vitesse ou la puissance maximale peuvent fortement contribuer au niveau de performance dans les activités explosives.

II.1.2.1. Au niveau du muscle isolé

En 1938, Hill confirme cette relation hyperbolique inverse entre la force produite par un muscle isolé et la vitesse de raccourcissement et propose une équation permettant de modéliser ce comportement (Hill, 1938). Comme la puissance est défini par le produit de la force et de la vitesse, il également possible d'établir une relation puissance-vitesse au niveau du muscle.

II.1.2.2. Mouvements globaux impliquant différents muscles

Dès 1928, (Best et Partridge) ont observé la relation entre la force et la vitesse lors de mouvements pluri-articulaires. Ces relations force-vitesse (ou charge-vitesse) et puissance-vitesse ont ensuite été confirmées pour de nombreux mouvement pluri-articulaires : extension de jambes sur presse horizontale (Bobbert, 2012), mouvement de squat (Rahmani et al. 2001), sauts verticaux (Samozino et al.2008, Samozino et al. 2012).

En résumé, d'un point de vue pratique, ces paramètres peuvent permettre un ajustement précis des charges d'entraînement, afin d'imposer un stress mécanique adapté pour induire des adaptations neuromusculaires servant l'amélioration des performances physiques. Ces paramètres maximaux sont généralement corrélés aux performances athlétiques ou sportives (Cronin et Hansen, 2005).

II.1.3. Types d'action musculaire et Définitions des régimes de contractions

II.1.3. 1 - Isométrique

L'Anaés définit la contraction isométrique comme étant le moment « ... au cours duquel la résistance opposée au mouvement est égale à la force développée par le muscle. Il n'y a pas de déplacement du segment de membre. La longueur du complexe tendino-musculaire ne se modifie pas... p 19 ».

II.1.3. 2 - Concentrique

L'Anaés définit la contraction concentrique comme étant le moment « ...pendant lequel la résistance opposée au mouvement est inférieure à la force développée par le muscle. Les points d'insertion musculaire se rapprochent et le muscle se raccourcit. Il s'agit d'une activité musculaire mobilisatrice...p 19 ».

II.1.3. 3 - Excentrique

L'Anaés définit la contraction excentrique comme étant le moment « ...pendant lequel la résistance opposée au mouvement est supérieure à la force développée par le muscle. Les points d'insertion musculaire s'éloignent et le muscle s'allonge. Il s'agit d'une activité musculaire frénatrice...p 19 ».

II.1.3. 4 - Pliométrique

Les points d'insertions musculaires s'éloignent et se rapprochent, il s'agit d'un cycle étirement raccourcissement (ou entraînement par étirement-détente). Ce cycle associe les régimes excentrique et concentrique.

II.1.3. 5 - Isocinétique

On parle ainsi d'isocinétismes concentrique et excentrique. Ce que reprend l'Anaés « ...La maîtrise de la vitesse : on impose une vitesse constante au mouvement du segment de membre, au lieu de lui imposer une résistance fixe... L'asservissement de la résistance : la résistance varie et s'auto-adapte en tous points du mouvement pour être égale à la force développée par le muscle, lorsque la vitesse présélectionnée est atteinte...p20 ».

II.1.4. Modalité de résistance

Il n'est pas surprenant que de nombreuses études aient identifié la propre masse de l'athlète comme étant la charge optimale permettant de maximiser la production de puissance des membres inférieurs lors d'un exercice de saut vertical (Bevan et al., 2010, Cormie et al., 2008, Cormie et al., 2007, Davies et Young, 1984, Driss et al., 2001).

Tout en gardant à l'esprit que ces adaptations doivent être transférables dans la pratique sportive, pour améliorer les qualités musculaires et notamment la force après un programme d'entraînement de plusieurs semaines (Guilhem et al. 2013, Loehr et al. 2010, Peltonen et al. 2013, Walker et al. 2013).

L'impact d'entraînements réalisés avec des résistances de type élastique sur ces qualités nécessiterait donc d'être investigué pour déterminer les modalités les plus efficaces pour développer les qualités musculaires nécessaires à la spécificité de la pratique.

II.2. Facteurs neuromusculaires influençant la relation force-vitesse

II.2.1. Facteurs nerveux

La réalisation d'un mouvement explosif est d'abord le résultat d'une commande établie au niveau central. Cette commande est ensuite transmise par un réseau de neurones au système nerveux périphérique, pour déclencher la contraction musculaire. Ces facteurs pouvant influencer la production de force et de vitesse au niveau de ces structures sont également abordés. (Jürgen Weinek, manuel d'entraînement p190.1999).

II.2.1.1. Facteurs nerveux centraux

L'amélioration de la coordination intramusculaire permet aux muscles de travailler plus efficacement et plus économiquement ; un sportif bien entraîné ne fait pas uniquement intervenir les muscles s spécifiquement concerne, mais en fonction de la charge d'entraînement il les innerve plus adéquatement par le système nerveux central qu'un sujet non entraînée.

II.2.1.2. Facteurs nerveux périphériques

d. Activation des unités motrices

Le fonctionnement du système nerveux permet de fournir de la contractilité musculaire et de la fatigue périphérique et centrale par stimulation électrique ou magnétique (Millet et al. 2011), du nerf (Behm et al. 1996). La quantification du signal EMG permet en effet de déterminer de manière indirecte le niveau d'activité du muscle associé au niveau de force produit (Disselhorst-Klug et al. 2009).

e. Coordination intramusculaire

La synchronisation des unités motrice, favorise l'amélioration de la coordination intramusculaire qui peut être définie comme le degré de coïncidence des moments auxquels deux ou plusieurs unités motrices impliquées dans le mouvement, a aussi été proposé comme un mécanisme permettant d'accroître les capacités de production de force (Milner-Brown et al. 1975). une meilleure synchronisation des UMs ne résulte pas nécessairement en une augmentation du RFD ou du pic de force. (Jürgen Weinek, manuel d'entraînement p186.1999).

f. Coordination intermusculaire

Le timing d'activation et de relaxation des muscles agonistes, synergistes et antagonistes doit, en effet, être extrêmement précis pour optimiser la production de puissance et la performance lors du saut (Bobbert et van Ingen Schenau, 1988).

Cette approche permet d'appréhender une part de la composante technique du geste dont l'efficacité va conditionner le niveau de force produit lors de l'impulsion et la vitesse atteinte au moment du décollage (Cormie et al. 2011a).

II.2.2. Le complexe muscle-tendon

Le muscle est l'organe effecteur de la production du mouvement. Il est relié au système squelettique par un tendon qui permet la transmission de force musculaire aux leviers osseux qui vont ainsi être mobilisés lors du mouvement.

L'étude de la structure, de l'architecture et des propriétés mécaniques du complexe muscle-tendon peuvent contribuer à la compréhension des niveaux de vitesse et de force produits lors du mouvement.

II.2.2.1. Structure du complexe muscle-tendon

Les fibres musculaires sont regroupées en faisceaux. Ces structures sont séparées les unes des autres par du tissu conjonctif. L'ensemble des faisceaux constitue le muscle (Figure 4) (Jones et al. 2005, Marieb et Lachaine, 2005).

II.2.2.2. La contraction musculaire

Lors de la contraction, les filaments de myosine, tout en restant immobiles, exercent une traction sur les filaments d'actine entraînant le glissement de cette dernière au-dessus de la myosine. Ce glissement provoque le raccourcissement du sarcomère puis la contraction musculaire. Les relations force-vitesse au niveau du muscle et la production du mouvement explosif en général dépendent donc de la durée nécessaire pour réaliser un cycle de glissement des filaments. (Cormie et al. 2011a).

II.2.2.3. Typologie

Selon leur composition, les fibres musculaires peuvent être différenciées selon trois grands types de fibres (Brooke et Kaiser, 1970, Schiaffino et Reggiani, 2011, Staron et al. 2000).

a. Les fibres de type I : sont constituées de myosine qui libère lentement l'énergie nécessaire à la contraction, d'où leur appellation de fibres lentes. Elles ont un diamètre plus petit que les autres types de fibres et sont donc les premières recrutées lors de la contraction, Elles produisent peu de force et ont une vitesse de contraction lente. Elles sont, en revanche, plus résistantes à la fatigue.

b. Les fibres de type IIa: résistent moins à la fatigue mais produisent d'avantage de force et possèdent une vitesse de contraction plus élevée que les fibres de type I grâce à une composition en myosine libérant plus rapidement l'énergie nécessaire à la contraction.

c. Les fibres de type IIb: dites « rapides », produisent de plus hauts niveaux de force et de vitesse mais sont plus fatigables que les fibres précédentes (Brooke et Kaiser, 1970).

La typologie des fibres musculaires influence donc la vitesse de contraction musculaire et par conséquent la puissance produite par le muscle. Ainsi, on constate qu'au-delà d'une certaine vitesse de contraction les fibres de type I ne sont plus capables de générer de la force.

II.2.2.4. Aspects architecturaux

Les paramètres architecturaux tels que le volume musculaire, la longueur des fascicules musculaires, l'angle de pennation et la surface de section transversale physiologique (cross sectionnal area : CSA) sont déterminants dans les capacités de production et de transmission de la force musculaire (Lieber et Friden, 2000).

II.2.2.5. Propriétés mécaniques: Il intègre trois composantes

- ***La composante contractile CC*** :correspond aux structures musculaires responsables du processus de génération de la force.
- ***La composante élastique série CES*** : est divisée en une sous-composante active et une passive. La sous composante passive correspond aux propriétés élastiques des structures tendineuses. La sous composante active correspond, quant à elle, aux raideurs existantes au niveau des ponts d'actine-myosine.
- ***La composante élastique parallèle CEP:*** coïncide anatomiquement aux structures passives : tissus conjonctifs, sarcolemme, enveloppes musculaires.

Ce modèle permet notamment d'expliquer les relations qui existent entre la longueur du muscle et la force qu'il génère. (Nordez et al. 2009).

Chapitre III

Le renforcement musculaire

III.1 Renforcement musculaire:

C'est Zatsiorski (1966) qui a posé les bases de la musculation. Pour lui les deux orientations principales sont le développement de la force maximale et celui de la masse musculaire. Les deux directions ne sont pas complètement dissociées mais possèdent leurs méthodes propres. Les méthodes de renforcement musculaire sont des approches rationnelles ergonomiques qui visent à améliorer la cohésion du travail des muscles impliquées dans les techniques gestuelles d'une discipline.

Base physiologique

Synthétiquement, nous pouvons considérer que les déterminants neuromusculaires, mécaniques et métaboliques justifient des adaptations musculaires. Avant de préciser les bases physiologiques de ces déterminants, il apparaît nécessaire d'apporter quelques précisions terminologiques. (Renforcement musculaire et reprogrammation motrice p8 N. Kotzki et A. Dupeyron Edition MASSON).

III.2. Rôle de La force musculaire dans la technique:

La force musculaire joue un rôle très important dans la motricité humaine dès la première phase des apprentissages. Le manque de force, en particulier dans les membres inférieurs est un facteur limitant pour l'exécution technique. Dès lors que l'incapacité de produire des tensions adéquates empêche un déroulement efficace et continu du mouvement.

Les insuffisances de force retardent l'exécution correcte, accélèrent l'apparition de la fatigue, et nuisent à la précision des gestes. Impossible sans une réserve de force suffisante. Un entraînement général de la force dans ces formes maximales, rapide et résistantes doit toujours accompagner l'apprentissage des techniques sportives, en particulier chez les sujets qui en manquent. (Renato Mano. les bases de l'entraînement sportif p99).

III.3. Intérêts et limites des différents modes de contraction

III.3.1 Renforcement isométrique :

Dans ce type d'entraînement du pont de vue de la physique est nul, puisque le produit de la force par le déplacement est nul, il n'y a pas de contraction ni d'étirement musculaire visible dans cette méthode comme c'est le cas dans l'entraînement dynamique positif et négatif, mais seulement une augmentation de la tension du muscle.

L'entraînement isométrie dans ces différentes formes ne doit jamais être employé isolément pour l'amélioration de la force maximale, de la force vitesse ou de la force endurance. En liaison avec un entraînement pliométrique qui le précède, concentrique ou excentrique, c'est toute fois une méthode de haute efficacité, puisque le sujet travaille avec un muscle en pleine activation et que la capacité neuromusculaire peut être exploitée à fond elle peut être aussi utilisée avec la pré-fatigue.

Le recrutement préférentiel des fibres musculaires de type rapide, la faible sollicitation des composantes élastiques, l'absence de travail de coordination, la saturation rapide de la progression et la monotonie de cette forme de travail constituent d'autres limites. D'un point de vue physiologique, le travail respiratoire anti-physiologique en blocage lors de l'usage de charge lourde ainsi que les risques cardio-vasculaires d'hypertension qui l'accompagnent représentent les derniers désavantages. (Jurgen weinek 1999. Manuel d'entraînement .p2016)

Bases physiologiques: Connue pour ne pas développer la masse, l'isométrie présente l'intérêt de permettre à l'athlète de développer des tensions volontaires supérieures à son maximum concentrique (Schmidbleicher parle de 10%) Duchateau sur l'adducteur du pouce a montré que le travail isométrique était plus favorable que le travail concentrique à charges légères pour augmenter la force des fibres rapides. Zatsiorski mentionnait déjà (1966) que le gain de force dû à l'isométrie était spécifique de la position de travail (à plus de 20° de cette position la force n'avait pas évolué.)

Pour R. Monnot un effort isométrique soutenu pendant quelques secondes entraîne une augmentation de la synchronisation des unités motrices en cours d'exercice.

D. Les méthodes isométriques:

A.1. Le principe de l'isométrie jusqu'à la fatigue totale: consiste à maintenir des charges plus ou moins élevées dans une position de flexion jusqu'à ce que la fatigue l'emporte.

Exe: répétition en isométrie jusqu'à la fatigue à 80% 2 répétitions en concentrique à 50%
1 répétition en isométrie jusqu'à la fatigue à 80% 2 répétitions en concentrique à 50%.

A.2. La méthode stato-dynamique: elle doit son nom au fait que le mouvement s'effectue avec une phase statique qui se greffe sur un mouvement concentrique. Cette méthode est très efficace en période de compétition. Il faut très vite intégrer du travail dynamique avec l'isométrie, le stato-dynamique est pour cela une méthode très intéressante. (Jurgen Weinek 1999. Manuel d'entraînement .p2016)

L'isométrie permet facilement de mettre en place des tests de force maximale avec toutes les machines de musculation.

III.3.2 Renforcement anisométrique concentrique :

Le respect des chaînes musculaires, l'amélioration des différents types de force de type maximal (rapidement limité), force-vitesse ou endurance de la force, ainsi que l'amélioration conjointe des aspects de coordination neuromusculaire constituent le principal intérêt de ce mode de renforcement.

Les principales limites sont relatives aux faibles intensités de stimulations et de sollicitations temporelles de contraction, à la répartition irrégulière des tensions musculaires qui décroissent rapidement durant la réalisation du mouvement tandis que l'accélération de la charge déplacée augmente et au fait que les muscles sollicités en début de mouvement sont soumis à d'importantes tensions tandis que sont trop peu développés ceux qui participent à l'entretien du mouvement.

E. Les méthodes concentriques:

B.1. La méthode bulgare : nous appelons méthode bulgare la méthode qui consiste dans la même séance à utiliser des charges lourdes et des charges légères exécutées rapidement (c'est une méthode par contraste)

Exemple : 1X6 70% 1X6 50% à vitesse maximum Par extension.

B.2. la méthode bulgare dans la série: qui consiste à alterner dans la même série des charges lourdes et des charges légères ce qui suppose de modifier la charge pendant la série.

Exemple: 2 répétitions à 70% puis 2 à 50% puis 2 répétitions à 70% puis 2 à 50%.

B.3. La méthode de la pyramide dans la série: elle comporte un changement de charge par la modification du nombre de répétition.

Exemple: 3 répétitions à 50%, 2 répétitions à 60%, 1 répétition à 70% 2 à 60%, 3 à 50%.

B.4. La préfatigue: consiste à faire travailler les muscles dits auxiliaires, qui participent à un mouvement donné et à les fatiguer par des exercices spécifiques de manière à ce qu'il ne puissent quasiment plus du tout soutenir dans son travail le muscle que l'on veut véritablement entraîner

B.5. La postfatigue: consiste à inverser le processus: d'abord les squats puis la machine à quadriceps.

B.6. Le travail volontaire: il s'appuie sur un effort favorable pour préparer "nerveusement un athlète à s'investir "volontairement". Cette méthode est efficace en période de compétition. Exemple: en développé couché avec une charge de 60% après un relâchement musculaire pousser la barre de façon explosive.

(Gille Cometti. les méthodes modernes de musculation édition Chiron 2008).

III.3.3 Renforcement anisométrique excentrique :

Le muscle travaille en s'allongeant, les insertions s'éloignent, elles s'excentrent, il s'agit souvent de freiner une charge. Cette méthode engendre des tensions musculaires supérieures au mode isométrique et dynamique concentrique et en font le mode de contraction préférentiel de l'hypertrophie musculaire. La sollicitation des différents éléments contractiles et élastiques du muscle ainsi que le développement capillaire constituent ses principaux avantages. Pour ce qui concerne les limites de ce mode de travail nommé aussi dynamique négatif ou freinateur, il est classique d'évoquer les douleurs et les micro-lésions affectant l'ultra structure du muscle.

De plus, le travail à vitesse rapide (90 .sec-1) est difficile à contrôler et demeure potentiellement traumatique tandis que le travail à vitesse trop lente s'avère limité car peu fréquent au quotidien. L'utilisation de l'excentrique est possible sur des exercices analytiques. Le travail excentrique est très long à récupérer, il ne faut donc pas l'utiliser pendant le championnat mais à l'intersaison.

Données physiologiques:

Elles portent sur la récupération du travail excentrique et sur les incidences sur la structure du muscle.

Les perturbations musculaires:

Le travail excentrique est connu pour entraîner des lésions profondes dans le muscle. Au cours de la récupération on observe par contre une prolifération de cellules satellites signe selon certains chercheurs d'une régénération des fibres.

- Au niveau des myofibrilles on note une destruction importante.
- Le tissu conjonctif est également atteint
- Enfin un rapport hydroxyproline-créatinine (Gobelet) augmenté témoigne d'une atteinte de la liaison tendon-muscle.

Ces profondes altérations doivent nous faire appréhender le travail excentrique avec prudence, ce qui veut dire: - toujours coupler l'excentrique avec du concentrique. Veiller à ménager une récupération assez longue entre le travail excentrique et la compétition.

F. Les méthodes excentriques

C.1. La méthode excentrique + concentrique: elle consiste à effectuer 4 répétitions en excentrique à 100% (en développé couché par exemple l'athlète freine la descente et des aides lui remontent la barre) et à enchaîner 6 répétitions en concentrique à 50%.

C.2. Le 120-80: consiste à descendre une charge de 120% et à remonter une charge de 80%. Cela suppose du matériel qui peut avoir 2 allures: soit un bricolage qui permet un allègement. Soit une machine du type "portique" programmable qui permet de remplacer les poids par un moteur et ainsi de changer de charge automatiquement

III.3.4 Travail isocinétique : « iso = égal ; cinétique = vitesse ».

Le muscle subit un cycle étirement détente améliorant le rendement mécanique sur la base du processus de stockage-restitution d'énergie potentiel placé au niveau de la composante élastique série (CES) du complexe muscle – tendon. Dépendante de force développée et de la raideur de la CES, cette méthode constitue un excellent moyen d'amélioration des coordinations initialement un régime excentrique et nécessitant de hautes qualités de coordination et de placement segmentaire, il s'agit donc d'une forme de travail difficile à programmer, très exigeante et non-adaptée à un reconditionnement de personnes sédentaires ou déficientes.

(Renforcement musculaire et reprogrammation motrice p9 et 10 N. Kotzki et A. Dupeyron Edition MASSON).

III.4. Principes de musculation

➤ **Pourquoi renforcer ?**

- Pour lier les éléments techniques et les mobilités articulaires en minimisent les risques de traumatologie musculaire.
- Pour stabiliser les acquis techniques.
- Pour permettre à l'élève ou à l'athlète de progresser par l'amélioration de ses capacités de souplesse et de puissance articulaire et musculaires, favorisant ainsi une amplitude gestuelle optimale et sécuritaire.

(Dominique Daunail et Frédéric Aubert, athlétisme les lancer p32)

➤ **Comment renforcer:** Il existe une spécificité en fonction :

- 1) **Du mouvement** : si l'on recherche un transfert efficace de la force acquise, il faut que le mouvement spécifique de renforcement musculaire soit proche du geste de la spécialité.
- 2) **De la charge** : si l'on utilise une charge maximale avec peu de répétitions, on augmentera la force maximale de contraction du muscle ; par contre, l'utilisation d'une charge légère ou moyenne avec un grand nombre de répétitions visera principalement l'endurance musculaire.
- 3) **De la vitesse** : l'exécution du mouvement à vitesse maximale se fera soit avec une charge lourde ou une charge légère et recherchera un travail de vitesse de mouvement pour respectivement des résistances lourdes ou légères
- 4) **Des types de contraction musculaire** : les contractions isométriques, dynamiques, isocinétiques ou pliométriques renforcent les muscles et déterminent des méthodes de travail différentes. (Olivier Lafay, Méthode de musculation, Edition Amphora 2003.p41).

III.4.1. Les objectifs du renforcement musculaire:

Voici les principaux objectifs du renforcement musculaire :

- **Croissance musculaire** : pour des muscles plus saillants, plus volumineux ;
- **Force physique** : meilleure endurance, meilleure résistance, puissance et tonicité.
- **Prise de masse** : une augmentation du poids du corps en muscle ;
- **Sèche musculaire** : une diminution de la masse grasse, de la cellulite, etc.
- **Amélioration de l'utilisation nerveuse des muscles** : Une meilleure innervation permet d'utiliser plus de fibres musculaires.
- **Renforcement des articulations et des tendons**
- **Amélioration de la résistance osseuse** : la musculation permet aussi de lutter contre la perte de densité osseuse comme l'ostéoporose.
- **Gain cardio-vasculaire** : les muscles consomment progressivement mieux l'oxygène, notamment grâce au travail d'endurance.

III.4.2. Âge et renforcement musculaire

S'il n'y a pas de limite d'âge pour pratiquer au renforcement musculaire, il convient de respecter quelques précautions inhérentes au développement du corps et à ses évolutions.

C. Avant 11 ans « première âge scolaire »

- Le corps est encore en formation, il convient de laisser les muscles se développer par une activité quotidienne normale.
- Un entraînement trop précoce pourrait porter préjudice à l'établissement correct de la coordination motrice notamment.
- La seule méthode d'entraînement utilisable est alors l'entraînement dynamique dans la mesure où l'organisme de l'enfant, du fait de sa faible capacité anaérobie, ne présente guère de dispositions favorables pour un travail musculaire statique. Il faut développer avant tout la force-vitesse. (weineck, 1999 ; p279)

D. Pendant l'adolescence

- C'est un âge où beaucoup de jeunes garçons, mais aussi de jeunes filles, sont tentés de contrôler les bouleversements physiques qu'ils vivent en pratiquant la musculation.

- Si le fort taux d'hormones propre à cet âge est favorable au développement musculaire chez les jeunes hommes, le squelette n'a pas fini sa croissance et reste fragile : il faut rester très prudent. (<http://musculation.ooreka.fr/comprendre/renforcement-musculaire>).

- L'adolescent est pour l'entraînement de la force la période d'entraînabilité maximale, c'est dans cette classe d'âge que s'observent d'une façon générale les plus fortes augmentations de la force. (Comadel 1975,80 ; Zurburg 1982,55)

III.4.3. Développement méthodique dans l'entraînement:

Indépendamment de la spécialité, chaque entraîneur doit respecter les règles suivantes dans la planification et organisation de l'entraînement aux capacités de force. (Olivier Lafay, Méthode de musculation, Edition Amphora2003.p90).

- Dans la préparation à long terme de la performance, il faut développer d'abord la capacité d'endurance de la force et en même temps une part de la force explosive.

- La capacité de force maximale ne devrait être développée qu'après la fin de la maturité physique. Pour ne pas entraîner des dommages au niveau des tissus de soutien conjonctif, car l'ossification n'est pas encore terminée.
- Dans l'entraînement de base et avancé, des exercices généraux exécutés en position couchée constituent la dominante de la musculation. Par ce que en cette position la colonne vertébrale et les articulations sont largement déchargées. Aussi dans cette position couché il y'a la possibilité développées tous les groupes musculaires.
- Pour les débutants, on devrait utiliser d'abord des exercices généraux, ou il faut surmonter le poids du propre corps voir de faible résistance. Pour cervier à la préparation aux entraînements avec charges additionnelles.
- Dans l'entraînement de base, il faut développer de prime abord les muscles antérieurs et postérieurs du tronc. Par ce que ces muscles constituent un « corsage » musculaires et protège ainsi d'une manière efficace la colonne vertébrale qui n'est pas encore stabilisées.
- A l'enfance, les exercices de musculation doivent être faits sous forme de jeux. Grace a la forme de joué la charge n'est pas sentie comme telle. de plus, ils sont émotionnellement sollicités.
- Dans le programme du travail, il faut chercher la variété, la variabilité et le changement de l'exigence. Ceci garantie le volume nécessaire de la charge et la capacité de supporter des charges nécessaires pour le développement des capacités de force et empêche l'apparition de la monotonie.
- Pour se préparer directement à la charge pendant les pauses entre les séries, il faut exécuter des exercices de relâchement et d'étirement.
Par ce que la musculature élastique est bien irriguée constitue la condition pour la performance de force et permet ainsi de refoulé la fatigue.
- La séance d'entraînement suivante l'entraînement à la force maximale devrait comprendre des jeux ou de la gymnastique, voire de la natation. de cette façon en empêche les symptômes de la fatigue tels que les duretés musculaire, courbature).
- Les méthodes pour développer les capacités de force sont la méthode répétitive et la méthode de l'intervalle – training. ces méthodes permettent d'appliquer des formes d'organisation spéciales qui déclenchent des effets d'entraînement y relatif.

- Le mouvement doit être appris d'abord à faible charge et puis on s'entraîne à intensité croissante. Par ce que les faibles charges additionnelles permettent une répétition fréquente et ainsi une stabilisation rapide de la technique.
- Au fur et à mesure que l'âge d'entraînement augmente, la part des exercices spéciaux augmente aussi. Par ce que les exercices spécifique créent des conditions décisives pour le profilage des capacités de force, spécifique à la compétition.
- Vu leur structure et leur évolution dynamique et temporelle, les exercices spéciaux doivent correspondre aux exercices de compétition. Pour ne pas déranger la coordination globale du mouvement spécifique à la compétition.
- En travail avec charges additionnelles, il faut faire attention que le dos soit droit. De cette manière les arcs vertébraux et les articulations vertébrales sont moins sollicités.

III.5. La planification des exercices de force.

III.5.1. Entraînement de la force maximale :

Dans les sports comportant des problèmes de poids, le développement de la force maximale doit aller de pair avec celui de la force relative, et en évitant l'hypertrophie.

il faut :

- Une intensité submaximale a maximale de la charge 75-100% de la performance maximale possible pour les sportif de bon état d'entraînement et de 60-80% pour les jeunes sportifs.
- Faible volume de la charge c-à-dire faible nombre de répétition qui s'élève de 1-7 fois (en fonction de la charge).
- Pause relativement longues de 3-5 min entre les séries, ces pauses doivent assurer une récupération suffisante.

Cette organisation de la charge est indispensable pour la croissance des muscles. (Hypertrophie) et ainsi donc pour le développement de la performance de la force du sportif. Elle améliore la coordination neuraux-musculaire et la capacité d'activer en même temps un plus grand nombre de cellules musculaires.

(Renato Mano, les bases de l'entraînement sportif p93)

III.5.2. Entraînement a la capacité de force explosive :

Selon Kotzki. N et Dueyron A. L'organisation de la charge dépend de la nature de l'exercice physique, pour développer cette capacité il faut:

- De forte contraction musculaire et de haute vitesse de contraction
- Une intensité de la charge de 30 – 50 % pour améliorer directement la capacité de force explosive ou de 60 – 75 % pour améliorer la capacité de force explosive en améliorant en même temps la capacité de force maximale.
- Un faible volume de la charge c.-à-d. un faible nombre de répétitions qui s'élève (en fonction de la charge) à 6 à 10 fois.
- Une pause longue d'environ 2 – 5 min pour la récupération.

Pour développer la capacité de force explosive au moyen d'exercices spéciaux il faut:

- Une intensité de la charge qui ne perturbe pas la vitesse exigée du mouvement et avec ceci la structure de l'exercice de compétition.
- Un volume limité de la charge c.-à-d. peu de répétitions peu de séries.
- Des pauses qui servent à la récupération quasi-complète.

Pour développer la capacité de force explosive au moyen d'exercices de compétition il faut:

- Aucune ou faible déviation de la structure de la performance de compétition.
- L'exécution de l'exercice avec effort maximale.
- L'augmentation des résistances extérieures pour améliorer l'élément force de la capacité de force explosive.
- La réduction des résistances extérieures pour améliorer l'élément vitesse de la force explosive.
- Un faible volume de la charge. C.-à-d.- nombre réduit de répétitions.

III.5.3. Entraînement à la capacité de l'endurance force:

La force maximale joue un rôle très important dans la force endurance. Si la résistance offerte par la charge du travail est élevée Pour développer la capacité de l'endurance force au moyen d'exercices généraux ou spéciaux il faut:

- Un grand nombre de répétitions des mouvements, ce sont la moitié ou les deux tiers des répétitions possibles au maximum. Des pauses courtes de 30–40 sec.
- Une intensité (charge additionnelle) de 50 – 70 % de la capacité de force maximal pour le sports a durée moyenne et courte de la compétition tels que les sports de combats.

Pour développer la capacité de l'endurance force au moyen d'exercices de compétition, il faut:

- Une durée de la charge à faibles résistances qui est plus longue à celles de la compétition ou une durée de la charge à plus grande résistance qui est plus courte que celle de la compétition.
- Des résistances additionnelles qui demandent un plus grand effort.

Ceci permet une augmentation de la tension musculaire en améliorant en même temps la capillarisation. Pour l'entraînement de l'endurance force en utilise la méthode d'intervalle – training. La méthode d'organisation y correspondant est le circuit-training intensif. (Jürgen winek.1999.manuel de l'entraînement p228)

Possibilités de développement de la force relative:

Pour développer la force relative, il y a les possibilités suivantes:

- Une part relativement grande d'entraînement de la capacité de force explosive a résistance faibles et réduites au volumes total de l'entraînement, ces résistances doivent vaincues a vitesse de contraction explosive.
- Une faible part de l'entraînement a la capacité de force maximale, pour déclencher l'hypertrophie musculaire modérer nécessaire.
- Une réduction conséquente de la part de la graisse a la masse du corps par :
 - Des charges dont la durée interrompue dépasse 30 min
 - Des mesures diététiques, telle que la réduction de la part de la graisse dans l'alimentation.

III.6. Grandeur individuelle de la charge :

III.6.1. Calcule correcte de la grandeur de la charge:

Selon Kotzki. N et Dueyron A .Les charges imposées doivent correspondre par principe a la capacité de performance individuelle du sportif. La grandeur concrète de la performance est calculée selon la formule suivante: Meilleur performance multiplié a l'intensité choisis diviser sur cents en aura la charge en kg

Le sportif utilise dans l'entraînement cette grandeur de la charge sous contrôle de l'entraîneur.

III.6.2. Calcule bien déterminée de l'intensité :

Le nombre efficace des répétitions à une intensité bien déterminer est calculé comme suite:

1. relever la meilleure performance individuelle.
2. Calculer la grandeur correcte de la charge pour l'intensité choisie selon la formule 1
3. Relever le maximum individuel des répétitions a l'intensité choisis.
4. Calculer le nombre de répétitions.

Formule: maximum des répétitions multiplie à la fréquence choisie diviser sur cents

En aura le nombre de répétition voulue

A. Dans la séance:

Nous considérerons 2 types de séances : les séances destinées à développer la force maximale où l'athlète ne travaille qu'avec les barres et les séances destinées à développer la force spécifique aux différentes disciplines où l'athlète alterne des exercices avec charges lourdes et des situations spécifiques. Les séances actuelles sont souvent des séances construites sur la base d'un enchaînement des différents régimes à l'intérieur même de la séance.

B. Dans la semaine:

Il est souhaitable d'alterner les exercices de musculation avec les exercices techniques ou la course. En effet la musculation sollicite les articulations de manière intense, il est bon le lendemain de faire fonctionner ces éléments de manière plus relâchée.

C. Dans le cycle:

La durée idéale du cycle est aujourd'hui de 3 semaines pour les disciplines de force explosive. La figure 13 illustre le profil des 3 semaines. D'après Tschiene La première semaine est effectuée au maximum des possibilités d'entraînement, c'est-à-dire à 100% La deuxième semaine diminue en volume de travail pour ne comporter que 80% de la quantité de travail de la première semaine. La troisième semaine est constituée d'un repos relatif à 30% du volume de travail avec la plupart du temps des tests.

C. le bloc:

Cette notion introduite par Vercoshanski consiste à mettre l'accent sur une qualité physique pendant un temps assez long pour nous le bloc correspondra à 2 cycles. le bloc on alternera ainsi des blocs de « force » et des blocs « techniques »

(G. Cometti, 2008. les méthodes modernes de musculation .édition Chiron)

E. la période:

Elle est constituée par un bloc de force et un bloc technique suivi des compétitions.
(G. Cometti, 2008. les méthodes modernes de musculation)

F. l'année:

Selon Verchosanski en double la périodisation qui contient un bloc de force et un bloc technique suivi des compétitions.

III.6. Gainage

IV.6.1 Définition:

L'ensemble des groupes musculaires sont reliés et organisés les uns avec les autres sous forme de chaînes musculaires. Ces chaînes musculaires ont un point commun, le centre de notre corps, « the core » comme l'appellent les anglo-saxons. Ce centre représente un pilier, grâce auquel les membres supérieurs et inférieurs peuvent communiquer par les chaînes musculaires. Plus ce pilier est stable et rigide, et plus l'énergie produite par les bras et les jambes pourra se transmettre de façon efficace à l'ensemble du corps. Le gainage est assimilé très souvent à une pratique complémentaire du renforcement musculaire. (P76et 77)

Le sportif fait des abdominaux, des dorsaux, etc... du gainage. Les exercices réalisés sont des exercices statiques (Maintien isométrique sur des durées de plusieurs secondes à plusieurs minutes) dans des postures classiques. (Gainage pour les footballeurs, Par Michel Gaillard et Olivier Pauly p10, Edition Amphora)

III.6.2 Les huit commandements du gainage

- Le corps aligné tu maintiendras : tête, colonne, bassin, et jambes alignés.
- Les trois courbures de ta colonne tu respecteras. Le torse sorti tu garderas.
- Le nombril aspiré tu maintiendras, ce qui engagera certains muscles profonds comme le Transverse qui une gaine naturelle du corps.
- Toujours penser à « s'auto grandir » tu essaieras, ce qui garantira que le corps est bien aligné.
- En circuit tu travailleras, en enchaînant les exercices sans temps de repos.
- L'équilibre des chaînes musculaires tu respecteras.

Il sera important que le temps de travail de Face soit le même de dos afin qu'une chaîne musculaire ne devienne plus forte que l'autre. Idem Pour les exercices de profil.

III.6.3 Les muscles les plus souvent déconnectés, on retrouve

La traverse de l'abdomen (un muscle profond sous la sangle abdominale).

- Les muscles multifides (qui stabilisent les vertèbres).
- Les muscles grands fessiers.
- Les muscles petits et moyens fessiers.
- Les muscles de ceinture scapulaire (entre et sous les omoplates).

Si la majorité des exercices de gainage s'effectuent comme une unité visant à stabiliser l'ensemble d'une chaîne, il est souvent nécessaire des exercices spécifiques visant à « Réactiver » ou « réveiller » ces muscles amnésiques de façon à les réintégrer dans une chaîne plus globale.

Ce travaille parfois ingrat (les exercices ne sont pas très spectaculaires) est fondamental et les études médicale montrent précisément que l'amnésie de ces muscles est en grande partie responsable des blessures pouvant survenir lors de la pratique sportive ou dans la vie de tous les jours. (P 82)

III.6.4 Notion de gainage statique et dynamique:

Ce qu'il faut comprendre c'est que le sportif pratiquant des exercices de gainage ne doit pas prendre pour acquise l'augmentation de force des muscles des chaînes musculaires impliquées. L'objectif est de pouvoir transférer ces acquis dans tous les mouvements de la pratiques sportives, c'est pour cela que je parle de gainage « passif » et « dynamique ».

Le sportif, est ainsi capable de maintenir une posture « haute », ou l'on cherche à se grandir, dans ses actions. Cela ne signifie pas qu'il doit rester dans cette position tout le temps, cela signifie simplement qu'il doit être capable de l'adopter de façon instantanée dès que cela est nécessaires pour être plus efficace dans ses geste et éviter les blessures. (Échauffent gainage. Et polymétrie. Christofe carrio. p 86)

III.7. La plyométrie

L'entraînement plyométrique est souvent appelé entraînement de l'élasticité (Zanon 1975, 352s). Méthode de choc (Tshine 1976.14) en le trouve aussi sous le vocable - entraînement de saut vers le bas- cette méthode d'entraînement repose sur un couplage complexe entre l'entraînement dynamique positif et l'entraînement dynamique négatif du point de vue myo-physiologie, on utilise les facteurs réflexes. Étirement (cycle extension raccourcissement) et les composantes élastiques du muscle. (Jürgen weinek. 1999. manuel d'entraînement p212)

III.7.1. Les avantages de l'entraînement plyométrique

Les fortes musculaires subies pendant ce type d'entraînement provoquent une synchronisation des fibres entre elles, ce qui induit une augmentation sensible de la force rapide sans accroissement de la masse musculaire ni du poids du corps. Cet avantage est indéniable dans toutes les disciplines où la force explosive est importante (athlétisme, sport collectif, etc.), mais aussi dans les sports d'endurance où le transport du poids du sportif est un facteur important de la performance (marathon, cyclisme, triathlon, etc.). (Echauffement gainage et plyométrie p 134 Christophe Carrio)

Grâce à la variété des exercices, notamment avec les nombreux changements des placements et des angles de travail musculaire, la plyométrie permet de faire progresser des sportifs ayant déjà un bon développement de la force et de la vitesse. La plyométrie travaille principalement sur le cycle /raccourcissement qui intervient dans quasiment tous les mouvements du corps et principalement pendant la pratique sportive. Enfin, la « ply », comme on la surnomme sur les stades, permet de s'adapter à tous les âges et à tous les niveaux grâce à sa faculté de graduer la difficulté des exercices.

(Echauffement gainage et plyométrie p 140 Christophe Carrio)

III.7.2.Mise en garde

Comme toutes les méthodes d'entraînement physique, la plyométrie a quelque inconvénient qu'il faut mentionner :

- Les fortes sollicitations du système nerveux doivent être prises en considération en fonction des activités de l'environnement extra sportif de l'individu (profession, famille, stress etc.). Une fatigue nerveuse trop prononcée avant l'entraînement pourra perturber l'efficacité et la sécurité de la séance.
- L'utilisation de la plyométrie doit toujours être précédée par un échauffement sous peine de blessures. C'est d'ailleurs le cas dans toutes les activités physiques ! - Les athlètes de haut niveau qui possèdent déjà un haut degré de coordination intramusculaires (synchronisation des fibres musculaires entre elles) progresseront de façon moins spectaculaire. Cependant la plyométrie reste une méthode tout à fait intéressante pour eux.
- Les contraintes subies par le squelette, les articulations, les tendons et les ligaments doivent conduire les pratiquants de cette méthode à avoir un placement correct du corps pendant tous les exercices. De plus, il faut faire attention de ne proposer aux enfants, aux adolescents et aux sportifs sortant de blessures, que des exercices plyométriques de faible intensité.

Comme tout entraînement qualitatif, la plyométrie est très efficace. Cependant, il faut veiller à un bon rapport entre l'entraînement et la récupération. On doit ainsi laisser au minimum quarante-huit heures de repos entre des séances plus intenses.

- La présence de la phase excentrique (freinage physique du mouvement) doit être vivement prise en compte. En effet, on retrouve cette phase dans la majorité des mouvements qui mobilisent les divers segments musculaires du corps. Cependant, dans la mesure où lors de l'exercice de plyométrie le corps lutte contre sa propre vitesse, il en résulte des contractions excentriques très violentes, tout particulièrement dans les exercices de sauts en contrebas dont plus loin.

- L'abus de ce type d'exercice, avec hauteurs de chutes trop importantes ou un mauvais échauffement, peut conduire à des blessures tendineuses. En effet, les muscles se renforcent plus vite que les tendons. Or, la phase excentrique produit des altérations au sein des fibres musculaires et tendineuses qui mettent plusieurs jours, voire plusieurs semaines, pour se régénérer totalement.

Au final, les muscles et les tendons étant renforcés, ils provoquent une augmentation plus rapide de la force pure et de la vitesse pendant le mouvement. Mais si les tendons n'ont pas eu le temps de se régénérer, le sportif risque de souffrir de tendinites. Il est donc très important de respecter les phases de récupération en fonction du niveau d'intensité choisi. En d'autres termes, il faut rester à l'écoute de son corps et avoir une vie en accord avec les objectifs fixés.

(Echauffement gainage et plyométrie p 141 et 142 Christophe Carrio)

III.7.3. Les exercices plyométriques (Méthodes plyométriques)

On ne peut pas donc parler de plyométrie pour les bras en sens large mais de la plyométrie pour un mouvement particulier. Selon Gilles et Dominique Cométti.

- a. la plyométrie simple:** Elle est illustrée par les bondissements. (foulées bondissantes, sauts à la corde, plinth bas (20 cm), bancs etc...).
- b. La plyométrie intense :** Elle s'effectue avec des plinths hauts (60 à 100 cm) Pour varier nous avons vu qu'elle peut s'exécuter avec différentes flexions de jambes: petite flexion 130°, moyenne flexion 90° et grande flexion 60°. Il est bon dans la même séance de combiner ces différentes exécutions (on parle dans ce cas de méthode analytique) ou alors combiner 2 ou 3 angles de travail (méthode combinée).
- c. La plyométrie avec charge:** Elle consiste à exécuter des squats par exemple en introduisant un ou plusieurs temps de ressort. Aussi :
 - Les développés couchent.
 - Les exercices de musculation avec machine classique.
 - Les exercices de musculation avec machine spéciale.(Gilles et Dominique Cométti, Chiron 2007, p 118-133).

III.7.4. La période favorable pour le développement de la force

L'entraînement idéal pour l'entraînement de la force maximal doit être proscrit à cette période de la croissance. Ou l'on recherche de préférence le développement de la force-vitesse au moyen de mouvement naturel. (Renato mannot. les base de l'entraînement sportif p100).

L'entraînement de la force joue un rôle important dans le cadre de l'éducation physique générale et variée. Un grand nombre d'enfants et adolescents ne parviennent pas à leur performance potentielle maximal en sport pour la seule raison que les stimuli appliqués au cours de leurs croissances pour développer l'appareil de soutien et de l'appareil moteur ont été insuffisants ou trop univoque.

Au moment des poussées de croissance et dans ces phases sensibles l'appareil moteurs de l'enfant réagit favorablement aux stimuli d'entraînements de la force. L'entraîneur doit en tenir compte non seulement pour l'amélioration des fondements généraux de la forme physique. Mais aussi pour la suite du développement.

(Jürgen weinek .manuel d.entraînement.1999.p276).

Chez les garçons le moment où la force évolue le plus est situé un an après le pic. Chez la fille c'est 6 mois après le pic. Il est donc conseillé d'effectuer un travail de musculation avec les jeunes à ce moment-là.

Les exercices proposés pour les jambes sont principalement :

- *Concentrique* avec bancs ou poids de corps (flexion sur une jambe).
- *Isométrique* sans charge (maintien de la flexion sur une jambe), puis avec charge en apprenant le placement du dos.

(Gille Dominique, la pliométrie méthode entraînement exercices p236 à P248).

Deuxième partie

*Réalisation de l'expérimentation
et ces résultats*

Chapitre I

Méthodologie

I - Méthodologie :

I.1 – Population:

La section de performance des karatékas des équipes régionales de la 5^{ème} Région Militaire et de la 1^{er} Région Militaire vont composer la population de cette expérimentation. (Finaliste du championnat national 2017).

La majorité de ces athlètes composent l'équipe nationale militaire.

Chaque groupe (**N=10**), composé des sportifs préparant les Championnats nationale et la coupe d'Algérie militaire de l'année sportive 2018-2019. la section de la 5 RM a suivi un programme de musculation (**GE**).

Ce programme proposer vat être inséré dans le cadre général du programme de préparation aux Championnats. Pour l'autre moitié du groupe (**N=10**), le programme de musculation. Vat être remplacé par des séances de P.P.G. Le reste du programme de préparation est commun aux deux groupes. Ce groupe non entraîné (**GT**) en musculation va donc servi de groupe témoin.

Sujet	Age	Poids	Taille
GE	22.6	72.0	175.5
GT	22.3	72.8	175.2

Tableau 4 : Caractéristiques Anthropométriques Des Sujets.

I .2. Description de test:

- ❖ **Saut en hauteur (SEH) :** Test de détente. test du saut de Sargent/Lewis (Sargent, 1924)

I.3 - Protocole de test:

Pour chacun des groupes, ces tests doivent être réitérés, dans les mêmes conditions, avant et à la fin des programmes de préparation. Pour le groupe entraîné en musculation un test intermédiaire doit être réalisé à la mi- programme.

Le counter movement jump (CMJ): c'est une épreuve au cours de laquelle le sujet se trouvant en position debout, les mains sur les hanches, doit exécuter un saut vertical après un contre-mouvement vers le bas amenant une flexion de genou à 90°. Cet exercice met en jeu le « cycle étirement-détente ». Puisque le contre-mouvement vers le bas est accompli avec une accélération très faible, les extenseurs n'étant activés qu'au moment de l'inversion du mouvement. Chaque saut a été répété trois fois. Le meilleur essai a été retenu pour l'analyse. Pour réduire l'effet de la fatigue, une minute de récupération a séparé les essais.

La différence CMJ-SJ rend compte d'une qualité d'élasticité musculaire du sujet.

N.B : Pour les comparaisons inter-groupes, on a appliqué le T- STUDENT des échantillons appariés

Matériel :

- Un morceau de craie (si possible de la craie en magnésium)
- Un mètre à ruban ou tableau noir fixé au mur

Résultat :

- Signalé au sujet l'importance du fléchissement des genoux du balancement du bras et de marquer au tableau le point le plus élevé possible
- L'élan n'est pas autorisé
- Le sujet précède à deux essais seul le meilleur résultat est enregistré
- Effacer régulièrement les traces de la craie sur tableau

Résultat:

Le résultat est représenté par la différence entre la hauteur de l'extension et celle atteinte lors du meilleur de des deux sauts verticaux. Exemple / saut vertical 270 cm – hauteur d'extension 224cm = résultat 46cm

Facteur principal:

- Force explosive ou force vitesse ou puissance des membres inférieurs

I.3 Outil statistique:

Les résultats sont traités statistiquement par le logiciel IBM SPSS 2018

Les variations pré-post entraînement de la force exprimée à chacune des indices de test testé ont été quantifiées et analysées pour déterminer les effets du programme d'entraînement.

I.4 Protocole d'entraînement:

I.4.1 - La planification :

- Cette étude a été planifiée dans le cadre de la préparation des **CHAMPIONNATS D'ALGERIE SENIORS LE PROGRAMME S'EST PROLONGE SUR UNE PERIODE DE 8 MOIS (AOUT 2018 – mars 2019)**. Cette période a été divisée en 8 cycles de 4 semaines chacun.

- Chaque cycle est consacré au développement d'une qualité musculaire dominante et d'une qualité musculaire en sous-dominante. Le tableau 5 présente l'ensemble du programme tel qu'il a été prévu.

- Pour le cycle 1 et cycle 02 les deux groupes reçoivent le même programme d'entraînement pour la phase de la PPG.

- Le programme de renforcement musculaire est inhibé à partir de la 4^{ème} semaine du cycle 2 pour le groupe témoin est remplacé par des séances technique et des séances de PPG jusqu'à la fin,

- Le macrocycle de renforcement pour le groupe expérimental commence à partir du 3^{ème} cycle.

- Chaque qualité musculaire entraînée est transférée sur l'immédiat d'une qualité technique de choix. (Pour assurer le transfert positif à la spécialité karaté)

	Cycle 1	Cycle 2	Cycle 3	Cycle 4	Cycle 5	Cycle 6	Cycle 7	Cycle 8
Type de cycle	Reprise	Develo	Develo	Develo	Develo	Develo	Develo	Pré-comp
Forme de travail	Générale	Générale	Générale	Orientée	Spécifique	Spécifique	Spécifique	Spécifique
Durée	4 sem	4 sem	4 sem	4 sem	4 sem	4 sem	4 sem	4 sem
Objectif dominant	Puissance Sous-maximale	Puissance maximale	Force maximale	Explosivité	Force maximale	Puissance maximale	Explosivi	Explosivi
Objectif secondaire			Puissance maximale.	Force maximale	Explosivité	Explosivité	Puissance maximale	

Tableau 5 : Programme de musculation réalisé par le groupe entraîné

- Le volume horaire des entraînements dans un microcycle est respecté pour les deux groupes par nécessité de service.
- Schématiquement, il est possible de diviser ce programme en 2 phases successives. Le test intermédiaire a pris place entre ces deux phases.

Au cours de la phase 1, comprenant les 4 premiers cycles, l'ensemble des qualités musculaires a été travaillé. L'objectif général de cette phase est de parvenir à travailler avec des charges de plus en plus lourdes (mais toujours adaptées au niveau de l'athlète).

Dans la deuxième phase, prennent en considération les qualités prédominantes de la discipline une insistance particulière est portée sur le développement des qualités d'explosivité. Notre stratégie est de mobiliser le système musculaire sur des registres de vitesses de plus en plus élevés, grâce à des séances de plus en plus spécifiques (cycles 6-7-8).

1.42 Dosage du travail :

Deux à trois séances de renforcement musculaire par semaine ont été proposées, suivant les périodes. Nous avons organisé le programme autour de trois types de séance. Dans un premier temps, des séances dites de « musculation générale » ont été proposées (cycles 1-2-3).

Le but de ces séances est d'obtenir un développement harmonieux et aussi complet que possible des qualités musculaires. Ainsi, le choix des exercices relatif à ce type de séance s'orientent-ils sur des mouvements globaux et segmentaires des membres supérieurs, du tronc et des membres inférieurs. Un exemple des principaux exercices choisis figure en annexe 1a.

Pour les cycles 4 et 5, des séances dites « orientées » ont été mises en place. Le choix des exercices (globaux, segmentaires et articulaires) s'est porté, principalement, vers les chaînes musculaires plus particulièrement impliquées dans les kumité « Combat », c'est à dire, vers les membres inférieurs. (cf. Annexe 1b).

Enfin pour les cycles 6-7-8, des séances de « Musculation spécifiques » organisées autour de thèmes techniques propres à l'activité ont été élaborées.

Il s'agit dans ce cas de construire une séance en réalisant un choix d'exercices de musculation (globaux, segmentaires et articulaires) guidé par une analyse biomécanique des contraintes musculaires spécifiquement engagées dans la séquence technique visée (annexe 1c). Toutefois, l'exercice ne précise pas la façon dont les chaînes musculaires seront sollicitées.

C'est à travers le choix du procédé que le dosage du travail et la modalité de mobilisation de la charge sont précisés. Le dosage du travail a varié, au cours de l'année en fonction des objectifs poursuivis, et de la progression individuel des athlètes cycle après cycle.

Les principaux procédés utilisés dans le programme d'entraînement sont reportés en annexes 2a et 2b.

Le groupe témoin, a suivi un programme de préparation technique spécifique identique à celui du groupe entraîné. Des séances de préparation physique générale ont été proposées, à ce groupe, au lieu et place des séances de musculation réalisées par le groupe entraîné. De sorte que, le volume total de travail par semaine était sensiblement le même pour le deux groupes.

N.B : Pour les comparaisons inter-groupes, on a appliqué le T- STUDENT des échantillons appariés

Chapitre II

Analyse et interprétation des Résultats

II. Résultats :

II.1. Analyse des résultats du (CMJ). Test T

L'analyse des résultats du (CMJ) obtenue au cours de ce macrocycle est traitée statistiquement par le logiciel IBM 24 SPSS 2018, révèle les résultats suivants.

Tableau N° 06: Analyse des résultats du (CMJ). Test T

أخذت قيمة تحمل الخطأ عند 0.05 أي قبول 5% فقط من الخطأ.

CMJ (df=18)				
	Test 01	Test 02	Test 03	Test 04
T	0.8787	0.6316	2.0604	5.7302
P	0.9317	0.5356	0.0541	<0.0001
S	NSS	NSS	SS	ESS

Légende

CMJ = contre mouvement jump

df=18 = degré de liberté au point 18

NSS = Non statistiquement significative

SS = statistiquement significative

ESS = extrêmement statistiquement significative

II.2.Résultats globaux (CMJ) du groupe entraîné

Tableau N°: 06 Test T :

اخذت قيمة تحمل الخطأ عند 0.05 أي قبول 5% فقط من الخطأ.

CMJ (df=18)				
	Test 01	Test 02	Test 03	Test 04
T	0.8787	0.6316	2.0604	5.7302
P	0.9317	0.5356	0.0541	<0.0001
S	PSS	PSS	SS	ESS

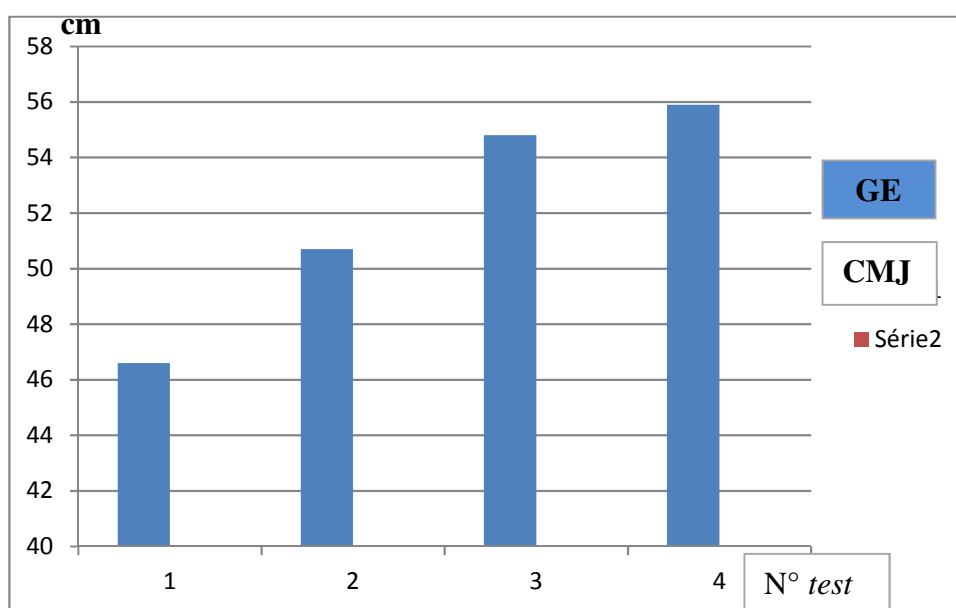


FIGURE 02 : Gain de puissance en (cm), du groupe expérimentale pré-entraînement à chacune des puissances testées, sur l'ensemble du programme (phase 1 et phase2).

Lecture des données du tableau et dessin graphique

Au terme de ce programme, le groupe entraîné en musculation a amélioré l'ensemble de ses performances en force maximale, en puissance maximale de façon importante. L'évolution graphique exponentielle montre qu'à partir de la troisième phase (PPS) l'amélioration remarquable par rapport aux phases précédentes. (46.6 cm Versus 55.9 cm).

Les analyses statistiques appliquées aux comparaisons pré-post entraînement pour ce groupe, révèlent des différences significatives pour les performances en force maximale, en puissance maximale (graphique 2).

II.3.Résultats globaux du groupe témoin

Tableau N°: 06 Test T :

اخذت قيمة تحمل الخطأ عند 0.05 أي قبول 5% فقط من الخطأ.

CMJ (df=18)				
	Test 01	Test 02	Test 03	Test 04
T	0.8787	0.6316	2.0604	5.7302
P	0.9317	0.5356	0.0541	<0.0001
S	PSS	PSS	SS	ESS

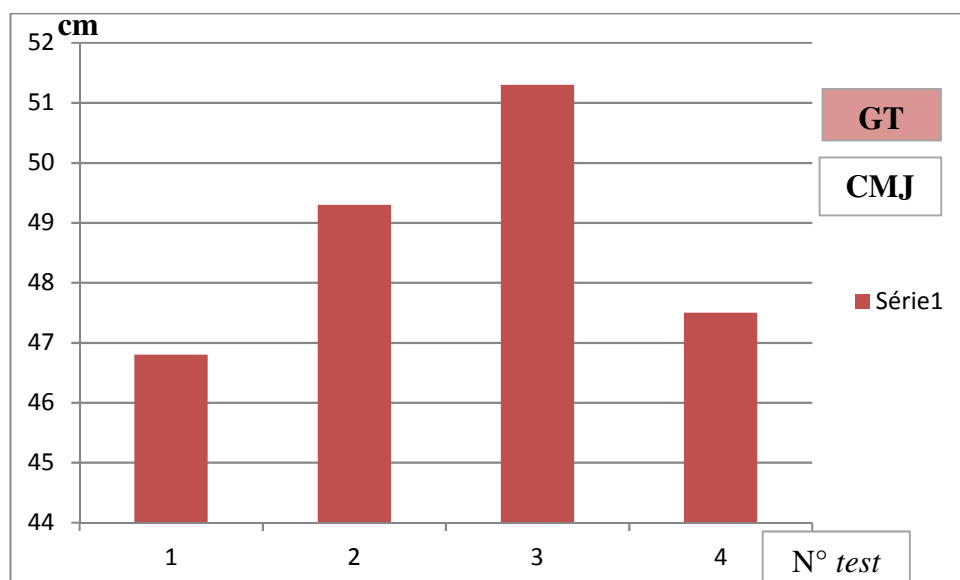


Figure 03: Gain de puissance en (cm), du groupe témoin pré-entraînement à chacune des puissances testées, sur l'ensemble du programme (phase 1 et phase2).

Lecture des données du tableau et dessin graphique

Au terme de ce programme, le groupe témoin enregistre une faible progression de ces capacités de puissance avec une nette régression enregistré au 4^{ème} teste avec une valeur de 47.5 cm versus au 3^{ème} teste 51.3cm.

II.4. Comparaison groupe entraîné vs groupe témoin

Tableaux N°: 06 Test T :

اخذت قيمة تحمل الخطأ عند 0.05 أي قبول 5% فقط من الخطأ.

CMJ (df=18)				
	Test 01	Test 02	Test 03	Test 04
T	0.8787	0.6316	2.0604	5.7302
P	0.9317	0.5356	0.0541	<0.0001
S	PSS	PSS	SS	ESS

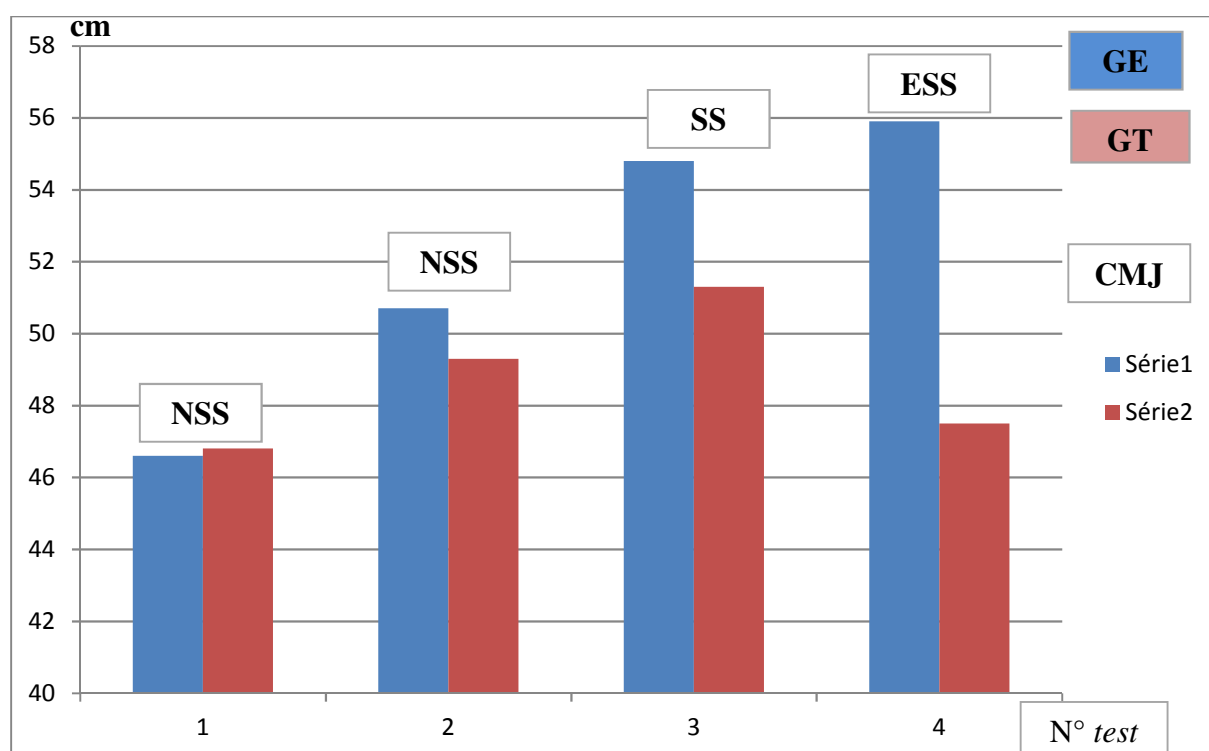


Figure 04 : comparaisons des gains de puissance dans un macrocycle pour le GE et le GT avant et après entraînement

Lecture des données du tableau et dessin graphique

La comparaison entre les deux groupes fait apparaître un effet bénéfique du programme de musculation proposé, sur l'ensemble de groupe expérimental testé (Graphique 04). Par rapport au groupe témoin.

Cette comparaison révèle des différences significatives, en faveur du groupe entraîné en musculation, pour les mesures de la force maximale et de la puissance. au test N° 03 (PPS). ($P=0.0541$).

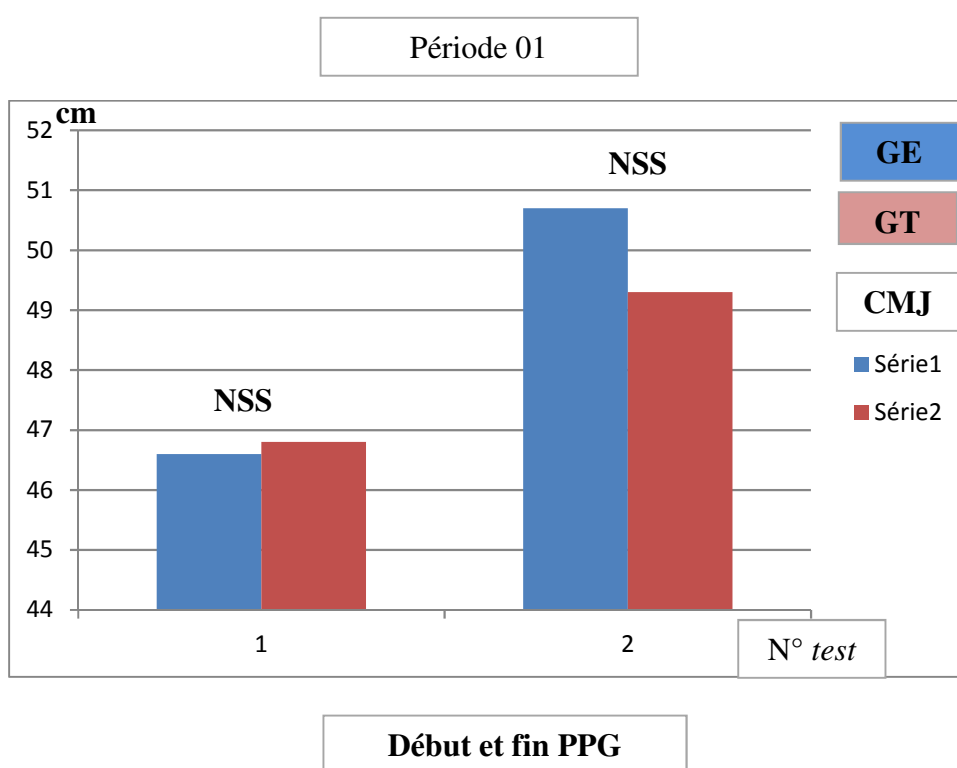
Les écarts montrent que les gains demeurent plus importants (extrêmement significatif) pour le groupe entraîné en musculation en test N°04 (PC). ($P = <0.0001$).

II.4.1. Comparaison groupe entraîné vs groupe témoin au cours de la période 01

Tableaux N°: 07 Test T :

اخذت قيمة تحمل الخطأ عند 0.05 أي قبول 5% فقط من الخطأ.

CMJ (df=18)		
	Test 01	Test 02
T	0.8787	0.6316
P	0.9317	0.5356
S	PSS	PSS



**Figure 05 : comparaison groupe entraîné vs groupe témoin (CMJ)
En périodes de préparation(PPG)**

Lecture des données du tableau et dessin graphique

Une lecture judicieuse de tableau et du graphe montre qu’au cours de cette période on enregistre aucune différence significative de la part des deux groupes.

Une légère progression du potentiel de puissance enregistrée au test N°02 à la fin de la PPG qui demeure non significative pour les deux échantillons. Dont on enregistre les valeurs de (0.9317Versus 0.5356). Respectivement.

II.4.2. Comparaison groupe entraîné vs groupe témoin au cours de la Période 02 -03

Tableaux N°: 08 Test T :

اخذت قيمة تحمل الخطأ عند 0.05 أي قبول 5% فقط من الخطأ.

CMJ (df=18)		
	Test 03	Test 04
T	2.0604	5.7302
P	0.0541	<0.0001
S	SS	ESS

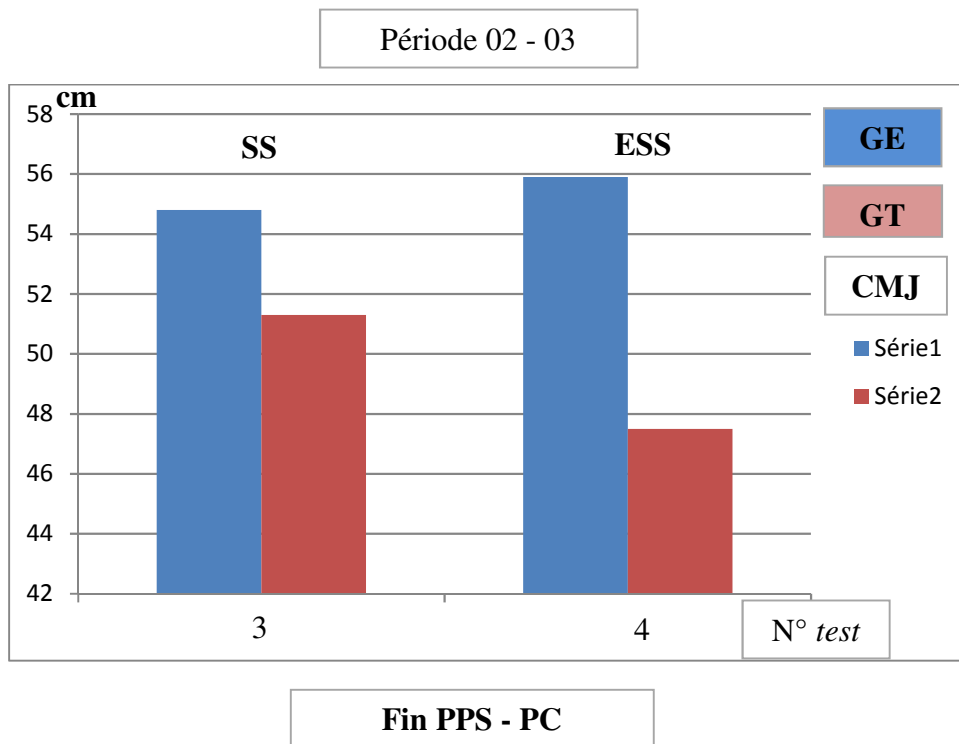


Figure 06 : comparaison groupe entraîné vs groupe témoin (CMJ)
En périodes de préparation (PPS -PC)

Lecture des données du tableau et dessin graphique

Une lecture plus fin du tableau et du graphe montre qu'on cette période en enregistre des différences significative de la part des deux groupe tests N° 03.

Une différence extrêmement significatif du potentiel de puissance enregistre au test N°4 à la fin de la PC d'une valeur de P = (<0.0001).

II.5 Lecture des données des dessins graphique

Phase N°01: Début et fin PPG

La comparaison entre les deux groupes ne révèle aucune différence significative entre les deux groupes que ce soit avant ou à la fin de la PPG. Ces tests sont recommandée pour nous permettre de voir si les deux groupe sont homogène.

Ces valeurs sont logique vue que le programme de préparation en cette phase est commun pour les deux groupe qui en achever juste leurs période transitoire. La nature du travail est à caractère général. Aussi le grand pourcentage de la préparation en cette période est consacré a développé les qualités d'endurance, c'est pour cette raison qu'on enregistre une faible progression de la puissance en fin de cette période pour les deux groupe.

Phase N°02: Fin PPS - PC

La comparaison entre les groupes fait apparaître un effet bénéfique du programme de musculation proposé, sur l'ensemble des groupe expérimental testées (Graphique 06 phase 02).

Cette comparaison révèle des différences significatives, en faveur du groupe entraîné en musculation, pour les mesures de la force maximale et de la puissance. Les écarts montrent que les gains demeurent plus importants pour le groupe entraîné en musculation en deuxième phase préparation.

En 4^{ème} test d'où la PC la différences a atteint ces plus grand valeurs par rapports au groupe témoin qui affiche une régression de ces possibilités de puissance et de force au seuil de $P = <0.0001$.

N.B / Il est a noté que le programme de renforcement musculaire pour le groupe témoin est remplacé par des séances technique ou de PPG.

Chapitre III

Discussion générale et conclusion

III.1. Discussion :

Les résultats obtenus par le groupe témoin montrent que l'activité kumité ne contribue elle seule au développement des qualités musculaires. Cependant, cette pratique hautement spécifique semble inapte à faire progresser les autres qualités musculaires (force maximale et puissance, force explosive). (Figure 03)

Il est remarquable de constater que le groupe expérimental (entraîné en musculation) affiche, non seulement, un progrès de toutes les qualités musculaires (force maximale, puissance maximale et force à grande vitesse), mais a, de plus, obtenu des gains plus importants de la puissance que le groupe ayant pratiqué exclusivement du karaté. (Figure 06)

Notre hypothèse de travail initiale, selon laquelle le développement des qualités de force et de puissance favoriserait l'amélioration des qualités musculaire de la force est confortée par nos résultats. (Figure 04).

Ces résultats constituent un argument en faveur de l'introduction de programme de musculation visant à développer l'ensemble des qualités musculaires, dans la préparation de karatékas.

Il est possible, aujourd'hui, d'apprécier l'impact de ce programme de musculation sur la performance, en analysant les résultats de l'équipe de 5 RM dans les grandes rencontres nationales ces dernières années.

Bien que corrélation ne soit pas raison, il semble admis par l'ensemble des spécialistes que la préparation musculaire des karatékas est un élément, sans être le seul, incontestable de leur succès sur la scène nationale.

III.2. Conclusion

Le but de ce travail est d'évaluer la pertinence d'un programme de renforcement musculaire incluant un travail systématique de l'ensemble des qualités de force dans la préparation des karatekas, pour optimiser le développement de leurs qualités musculaires.

Un programme de renforcement musculaire a été proposé aux karatekas préparant les Championnats d'Algérie (GE), soit la moitié du groupe. Ce programme a été inséré dans le cadre général du programme de préparation. À différentes échéances.

Pour l'autre moitié du groupe (GT) le programme de musculation a été remplacé par des séances de préparation physique généralisée. Le reste du programme de préparation est commun aux deux groupes.

Des tests de force isocinétique ont été réalisés par les teste CMJ, avant et après chaque période d'entraînement. Au total, cette exploration fonctionnelle nous permet de sonder les qualités de puissance grâce aux mesures réalisées sur les performances.

Ces valeurs sont retenues comme un indice d'évaluation de la puissance de la force. Les variations pré-post entraînement ont été analysées pour déterminer les effets du programme d'entraînement.

Au terme de ce programme, le groupe entraîné en musculation a amélioré l'ensemble de ses performances en force maximale, en puissance maximale et en explosivité de façon significative. Le groupe témoin, non-entraîné en musculation, affiche une régression des qualités de force maximale et de puissance maximale.

La comparaison entre les deux groupes révèle des différences significatives, en faveur du groupe entraîné en musculation, pour les mesures de la puissance.

Pour la force et la puissance mesurée, les écarts montrent que les gains demeurent plus importants pour le groupe entraîné en musculation ($P = <0.0001$).

Notre hypothèse de travail initiale, selon laquelle le développement des qualités de force et de puissance favoriserait l'amélioration des qualités musculaire de la force est confortée par nos résultats.

Ces résultats constituent un argument en faveur de l'introduction de programme de musculation visant à développer l'ensemble des qualités musculaires, dans la préparation de karatekas d'élite.

Bibliographie

- [1] Amusa, L. & Onyewadume, I. (2001). Anthropometry, body composition and somatotypes of Botswana national karate players: a descriptive study. *Acta Kines Univ Tart*, 2001. 6, 7-14.
- [2] Anaés (agence national d'accréditation des études de sports et santé). France 2010; 15: 285-294.
- [3] B. Jidovtseff, P. Frère, C. Theunissen / influence de la musculation sur la performance physique 1er Colloque Guy Namurois 22 février 2014 Université de Liège.
- [4] Bobbert MF, Richard Casius LJ, Kistemaker DA. Humans make near-optimal adjustments of control to initial body configuration in vertical squat jumping. *Neuroscience*. 2013;237:232-42.
- [5] Bisson, G. (2009), *Modèle du développement de l'athlète*
- [6] Beneke, R. Beyer, T. & Jachner, C. et al. (2004). *Energetics of karate kumite*.
- [7] Christophe Carrio, *Echauffement, Gainage et plyométrie*. Edition Amphora.
- [08] Christophe Carrio édition Amphora 2006 *Sport de combat et préparation physique*
- [09] Chaabène, H., Franchini, E. (2014). Timemotion analysis and physiologic responses to karate official combat sessions: is there a difference between winners and defeated karatekas? *International journal of sports physiology and performance*, vol. 9, no. 2, 302-308
- [10] C. Estudio antropométrico de l'elite sudamericana juvenil de karate. *ISEF Digital*, 8:1-37, 2006.
- [11] Drozdowska B, Munzer U, Adamczyk P, et al. Skeletal status assessed by quantitative ultrasound at the hand phalanges in karate training males. *Ultrasound Med Biol* 2011
- [12] *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 92, 518-523
- [13] E.LEGEARD édition Amphora 2007 (*Musculation les fondamentaux pour tous*)
- [14] Francescato MP, Talon T, di Prampero PE. Energy cost and energy sources in karate. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1995; 71: 355-61
- [15] Gilles et Dominique cometti. *La plioetrie, méthodes entrainement et exercices*. Edition chiron 2007
- [16] Gilles et Dominique cometti *l'entraînement de la force* Edition chiron 2007.p

- [17] Gille Cometti "les méthodes modernes de musculation" UFR STAPS Dijon université de Bourgogne
- [18] G.HABERSETZER Encyclopédie des arts martiaux : – édition Amphora 2006
- [24] G.FUNAKOSHI Les 20 préceptes directeurs du karaté---do – Budo Editions 2004
- [19] G.RAVIER .F.GRAPPE j sport med phys fitness 2004 Application of force-velocity and cycle ergometric test and vertical jump test in functional assessment of karate competitor
- [20] Hors-Série N°18 « Sport et Vie » édition Faton Votre corps pendant l'effort 2003 /
- [21] Imamura H, Yoshimura Y, Uchida K, et al. Heart rate, blood lactate responses and rating of perceived exertion to 1,000 punches and 1,000 kicks in collegiate karate practitioners. Appl Hum Science 1998;
- [22] Jurgen weinek. Manuel d'entraînement 4^e éditions vigot 1999.
- [23] Journal of Sports Science 2 (2014) 214-221 Comparison of the Pattern of Weight Training on Muscle Strength and Endurance in Karate Men.
- [24] Journal of Human Kinetics volume 30/2011 Anthropometric and Physical Performance Profiles of Elite Karate Kumite and Kata Competitors
- [25] J.SORDELLO Coaching du sportif: – édition Amphora 2004
- [26] Kotzki. N et Dueyron. A, Renforcement musculaire et reprogrammations motrice, Edition Masson.
- [27] Katic R, Blazevic S, Krstulovic S, et al. Morphological structure of elite karateka and their impact on technical and fighting efficiency. Coll Anthropol 2005
- [28] Lid k et al .Physiological responses of simulated karate sparring matches in young men and boys. J Strength Cond Res 2008;
- [29] Michel Grailland et Olivier Pauly, Gainage pour le footballeur, Edition Amphora.
- [30] M.FOURRE Le karaté: réparation physique et performance: édition INSEP 2003.
- [31] Michel gailland et olivier pauly Gainage pour les footballeurs, p10, Edition amphora)
- [32] Olivier Lafay, Méthode de musculation, Edition Amphora.
- [33] P Lombard. Découvrir le karaté, Amphora, Paris(2000).

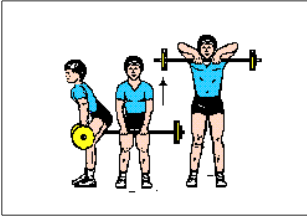
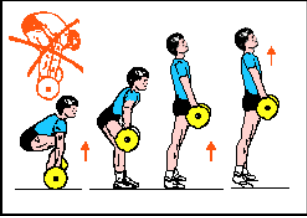
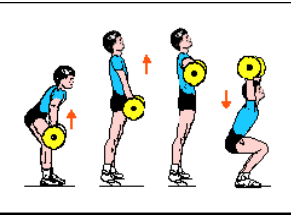
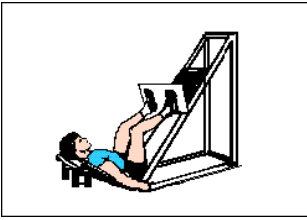
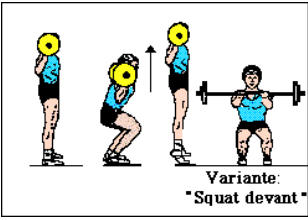
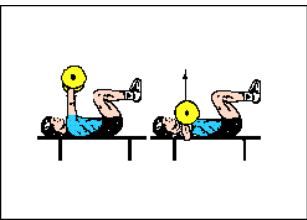
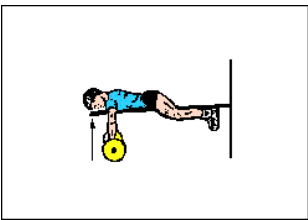
- [34] Renato mano les bases de l'entraînement sportif édition revue EPS.
- [35] Renaud LECHEVALIER DTZ Planification et coaching – Colloque de zone 2010.
- [36] Roschel H, Batista M, Monteiro R, et al. Association between neuromuscular tests and kumite performance on the Brazilian Karate National Team. J Sports Sci Med 2009
- [37] Ravier G, Grappe F, Rouillon JD. Application of force velocity cycle ergometer test and vertical jump tests in the functional assessment of karate competitor. J Sports Med Phys Fitness 2004
- [38] Sophie Godard et Sandrine Gouche-Haddad, Le guide de musculation, Edition ESI
- [39] Sterkowicz-Przybycien, K. L. Body composition and somatotype of the top of Polish male karate contestants. Biol. Sport, 27(3):195-201, 2010.

Site internet

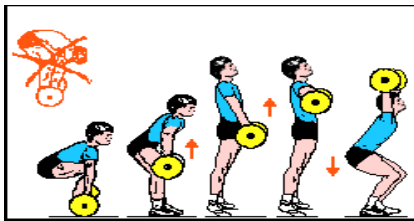
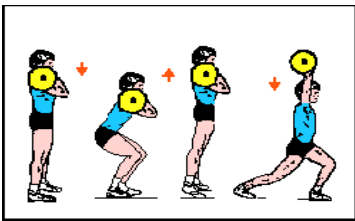
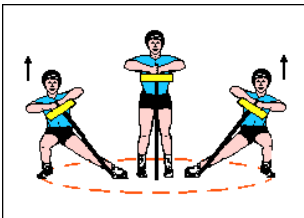
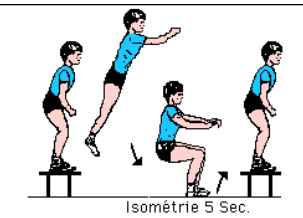
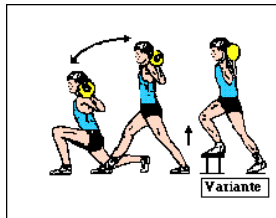
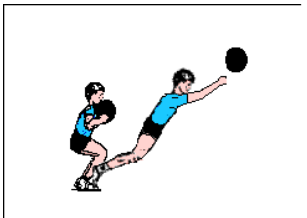
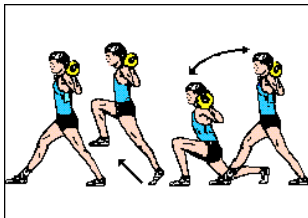
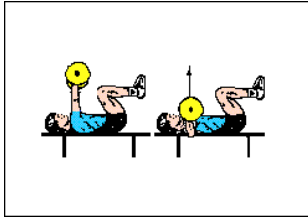
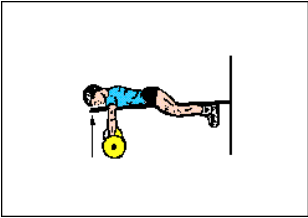
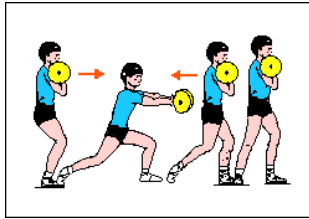
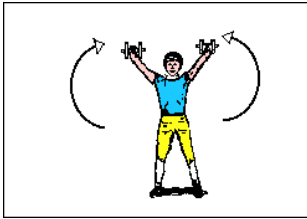
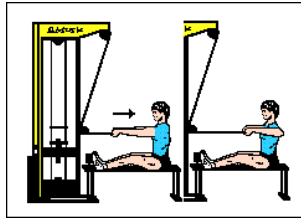
- <http://musculation.ooreka.fr/comprendre/renforcement-musculaire>
- www.ilosport.fr/fitness/conseils/gainage-les-10-meilleurs-exercices/
- www.medecinedusport.fr La musculation : définitions, généralités et méthodes

Annexe

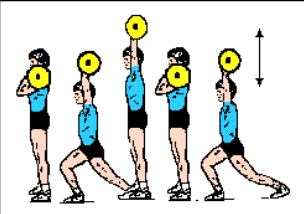
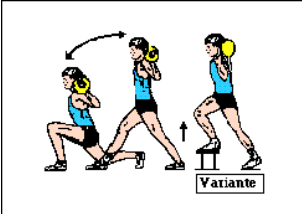
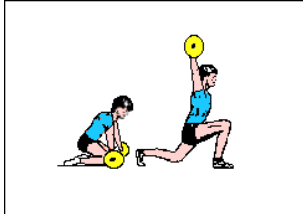
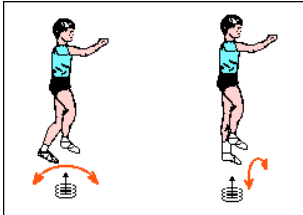
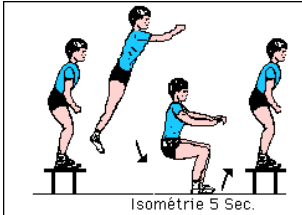
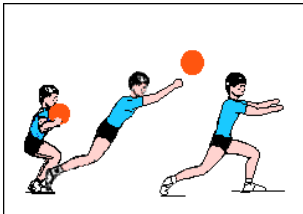
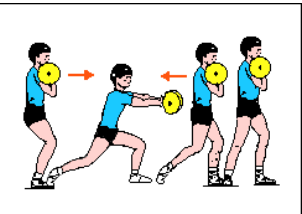
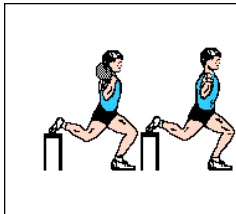
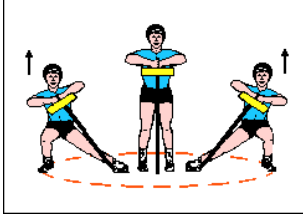
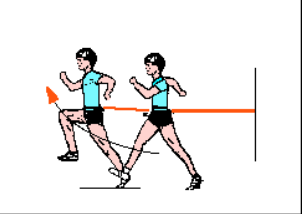
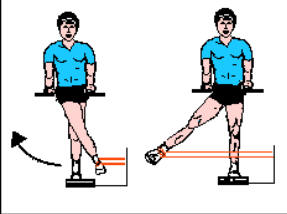
Annexe 1a

Exercices utilisés dans les séances de musculation générale (cycle 1.2.3)			
Les exercices globaux			
	Tirage a la barre	Soulever de terre	Arracher (barre cuisse)
Les exercices segmentaires du Membre inférieur			
	Squat presse oblique	½ Squat (genoux 90°) <small>Variante: "Squat devant"</small>	
Les exercices segmentaires du Membre supérieur			
	Développé-couché	Tirage banc	

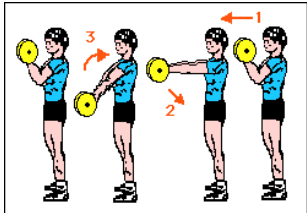
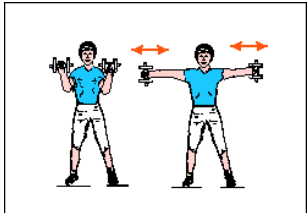
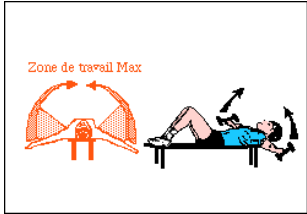
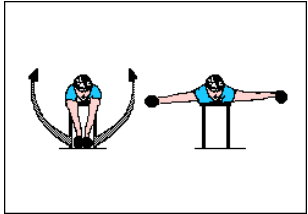
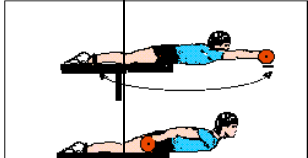
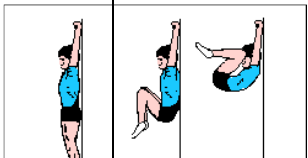
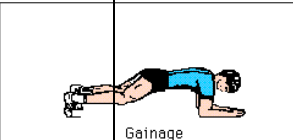
Annexe 1b

Exercices utilisés dans les séances de musculation orientée (cycles 4 et 5)			
Les exercices globaux			
	Arracher « athlétique »	Jeter –fente	
Les exercices segmentaires du Membre inférieur			
	Fente latérale	Saut en contre-bas freinage excentrique	Fente avant
			
	Saut vers l'avant Medecine-ball	Fente avant marchée	
Les exercices segmentaires du Membre supérieur			
	Développé-couché	Tirage banc	
			
Extension-flexion du coude-fente	Élévation latérale des bras	Tirage rowing 2 bras	

Annexe 1c

Exercices utilisés dans les séances de musculation spécifique (cycles 6-7 et 8)			
Les exercices globaux			
	Jeter fente avant enchaîné	fente avant	Arracher départ à genoux
Les exercices segmentaires du Membre inférieur (les rebonds)			
	Sursaut cloche-pied avant-arrière ou latéral	Saut en contre-bas freinage excentrique	
Les exercices segmentaires du Membre inférieurs (Les fontes)			
	Saut vers l'avant-fente	Extension-flexion du coude-fente	Squat fente avant
Les fontes			
	Fente latérale	Extension	Abduction

Annexe 1c

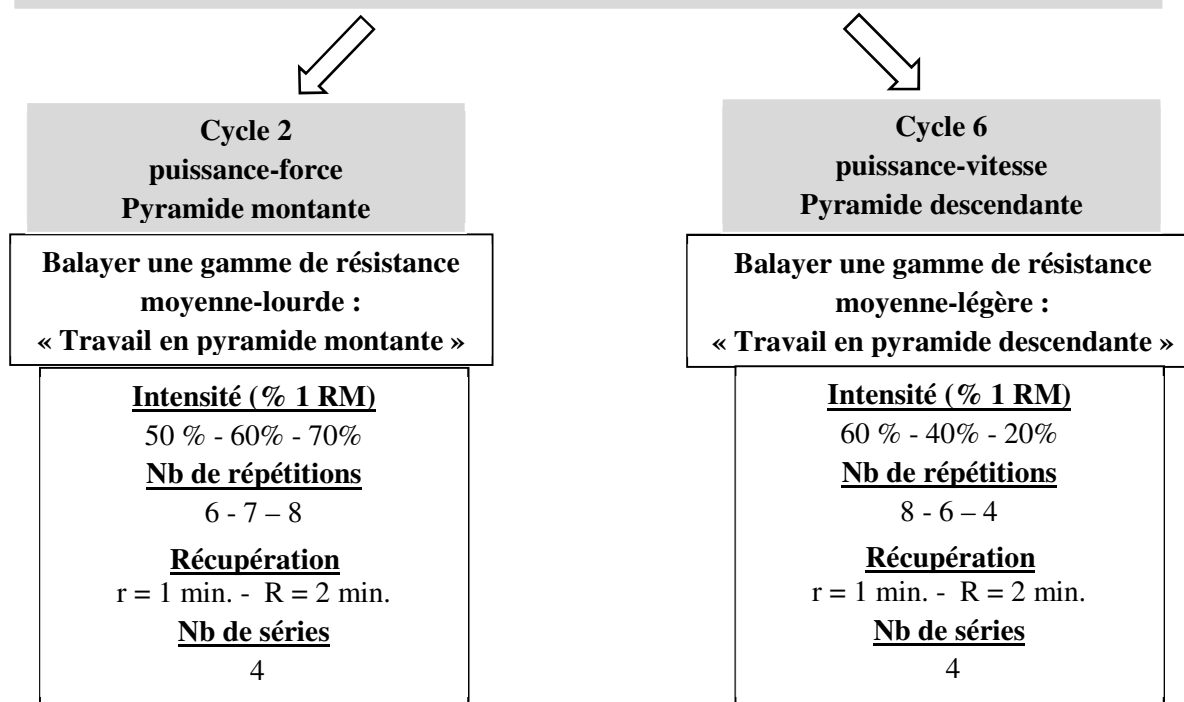
Exercices utilisés dans les séances de musculation spécifique (cycles 6-7 et 8)			
Les exercices articulaires Des membres supérieurs			
	Flexion du coude	Ext.-Flex. du coude	
			
	Adduction bras	Abduction bras	
Les exercices du tronc			
	Extension du tronc	Renverser jambes fléchies	Gainage
N.B	<p align="center"><u>(Utilisés en contraste avec les exercices de musculation)</u></p> <p align="center">Transfère avec les techniques de karaté qu'il convient, une fois terminée l'exercice de musculation</p>		

Annexe 2A

Procédés utilisés pendant les cycles de développement

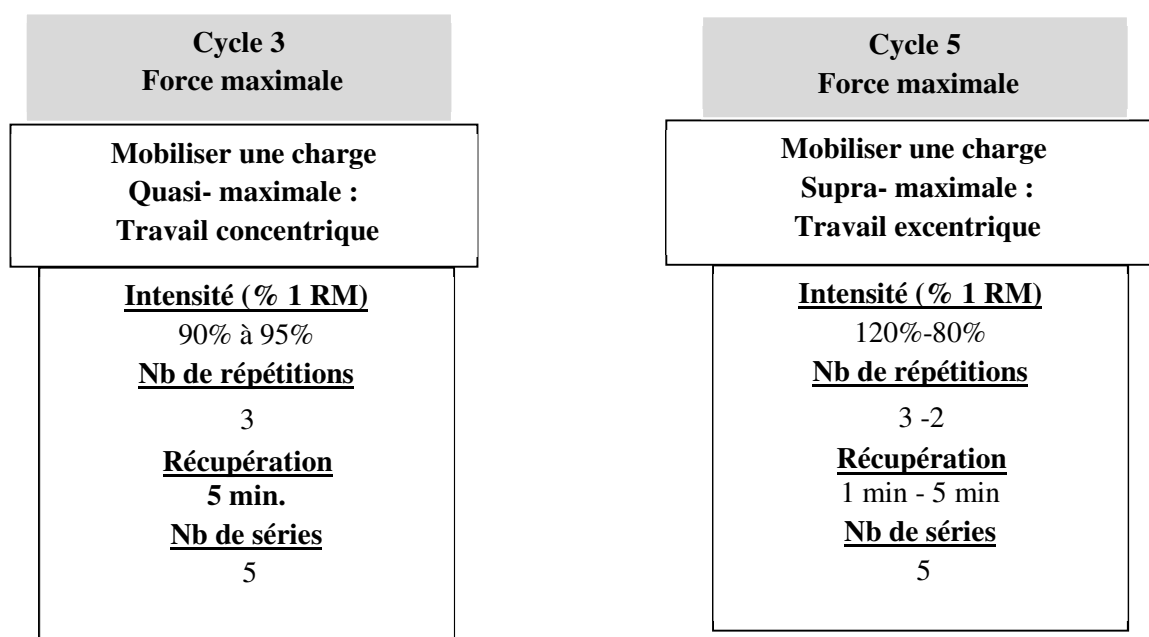
de la puissance maximale (cycles 2 et 6)

Mobiliser, à vitesse maximale, des niveaux de charge autorisant l'expression d'une puissance quasi maximale (supérieure à 75% de la puissance maximale)



Procédés utilisés pendant les cycles de développement

de la puissance maximale (cycles 3 et 5)



ANNEXE 2B

Procédés utilisés pendant les cycles de développement
de l'explosivité (cycles 4 et 7)

Cycle 4
La force-vitesse

Mobiliser une charge légère à
vitesse maximale

Intensité (% 1 RM)

30%

Nb de répétitions

6

Récupération

1 à 2 min.

Nb de séries

6

Cycle 4
Le Stato-Dynamique

Mobiliser une charge moyenne-légère à vitesse
maximale après un maintien isométrique de
quelques secondes (3 à 5 sec.)

Intensité (% 1 RM)

60%

Nb de répétitions

6

Récupération

1 à 2 min.

Nb de séries

5

Cycle 7
Le contraste de charge

Mobiliser une charge légère à
vitesse maximale juste après
avoir mobilisé une charge lourde

Intensité (% 1 RM)

80 % - 30%

Nb de répétitions

3 - 5

Récupération

r = 15 s. - R = 2 min.

Nb de séries

4

Cycle 7
La pliométrie

Inverser une quantité de mouvement
contraire dans le minimum de temps

Intensité (% 1 RM)

Banc = 20 à 40 cm

Nb de répétitions

6

Récupération

1 à 2 min.

Nb de séries

4

ANNEXE 3A

Les tests d'évaluation de force, de puissance (membres inférieurs),

Teste de contrôle N°01 deb PPG le 29 juillet 2018 Horaire 10^h30^m

G.E / Groupe Expérimental							
Catégorie de poids	Sujet	Age	Poids	Taille	Dev₀	Dev₁	CMJ
	N°	Ans	Kg	Cm	Cm	Cm	Cm
-60 KG	01	22	59	176	229	277	48
	02	20	60	165	220	262	42
-67 KG	03	24	64	170	223	274	51
	04	19	66	175	225	275	50
-75KG	05	23	68	178	238	278	40
	06	25	72	176	236	288	52
-84 KG	07	20	76	171	230	269	39
	08	24	80	178	235	286	51
+84KG	09	26	89	181	240	278	38
	10	23	86	185	242	297	55

G.T / Groupe témoin							
Catégorie de poids	Sujet	Age	Poids	Taille	Dev₀	Dev₁	CMJ
	N°	Ans	Kg	Cm	Cm	Cm	Cm
-60 KG	01	23	61	170	230	278	48
	02	22	57	175	229	278	49
-67 KG	03	19	66	175	231	276	45
	04	20	68	173	229	279	50
-75KG	05	23	72	169	224	269	45
	06	22	74	175	229	280	51
-84 KG	07	25	78	174	232	281	49
	08	23	81	183	245	283	38
+84KG	09	27	85	184	240	285	45
	10	24	86	174	230	278	48

ANNEXE 3B

Les tests d'évaluation de force, de puissance (membres inférieurs),

Teste de contrôle n°02 fin PPG le 15 Sept 201 Horaire 10^h30^m

G.E / Groupe Expérimental							
Catégorie de poids	Sujet	Age	Poids	Taille	Dev₀	Dev₁	CMJ
	N°	Ans	Kg	Cm	Cm	Cm	cm
-60 KG	01	22	59	176	229	281	52
	02	20	60	165	220	264	44
-67 KG	03	24	64	170	223	279	56
	04	19	66	175	225	279	54
-75KG	05	23	68	178	238	282	44
	06	25	72	176	236	291	55
-84 KG	07	20	76	171	230	281	51
	08	24	80	178	235	289	54
+84KG	09	26	89	181	240	280	40
	10	23	86	185	242	299	57

G.T / Groupe témoin							
Catégorie de poids	Sujet	Age	Poids	Taille	Dev₀	Dev₁	CMJ
	N°	Ans	Kg	Cm	Cm	Cm	Cm
-60 KG	01	23	61	170	230	281	51
	02	22	57	175	229	281	52
-67 KG	03	19	66	175	231	277	46
	04	20	68	173	229	280	51
-75KG	05	23	72	169	224	271	47
	06	22	74	175	229	281	52
-84 KG	07	25	78	174	232	285	53
	08	23	81	183	245	286	41
+84KG	09	27	85	184	240	288	48
	10	24	86	174	230	282	52

ANNEXE 3C

Les tests d'évaluation de force, de puissance (membres inférieurs),

Teste de contrôle n°02 fin PPS le 25 Oct Horaire 10^h30^m

G.E / Groupe Expérimental							
Catégorie de poids	Sujet	Age	Poids	Taille	Dev₀	Dev₁	CMJ
	N°	Ans	Kg	Cm	Cm	Cm	Cm
-60 KG	01	22	59	176	229	282	53
	02	20	60	165	220	268	48
-67 KG	03	24	64	170	223	282	59
	04	19	66	175	225	281	56
-75KG	05	23	68	178	238	292	54
	06	25	72	176	236	295	59
-84 KG	07	20	76	171	230	285	55
	08	24	80	178	235	292	57
+84KG	09	26	89	181	240	288	48
	10	23	86	185	242	301	59

G.T / Groupe Témoin							
Catégorie de poids	Sujet	Age	Poids	Taille	Dev₀	Dev₁	CMJ
	N°	Ans	Kg	Cm	Cm	Cm	Cm
-60 KG	01	23	61	170	219	272	53
	02	22	57	175	210	261	51
-67 KG	03	19	66	175	210	258	48
	04	20	68	173	222	277	55
-75KG	05	23	72	169	223	272	49
	06	22	74	175	226	280	54
-84 KG	07	25	78	174	225	281	56
	08	23	81	183	249	299	50
+84KG	09	27	85	184	242	294	52
	10	24	86	174	217	264	45

ANNEXE 3D

Les tests d'évaluation de force, de puissance (membres inférieurs)

Teste de contrôle n°04 PC le 25 av 2018 Horaire 10^h30^m

G.E / Groupe Expérimental							
Catégorie de poids	Sujet	Age	Poids	Taille	Dev ₀	Dev ₁	CMJ
	N°	Ans	Kg	Cm	Cm	Cm	Cm
-60 KG	01	22	59	176	229	285	56
	02	20	60	165	220	271	51
-67 KG	03	24	64	170	223	285	62
	04	19	66	175	225	282	57
-75KG	05	23	68	178	238	291	53
	06	25	72	176	236	294	58
-84 KG	07	20	76	171	230	282	52
	08	24	80	178	235	293	58
+84KG	09	26	89	181	240	294	54
	10	23	86	185	242	300	58

G.T / Groupe témoin							
Catégorie de poids	Sujet	Age	Poids	Taille	Dev ₀	Dev ₁	CMJ
	N°	Ans	Kg	Cm	Cm	Cm	Cm
-60 KG	01	23	61	170	219	270	51
	02	22	57	175	210	260	50
-67 KG	03	19	66	175	210	255	45
	04	20	68	173	222	270	48
-75KG	05	23	72	169	223	269	46
	06	22	74	175	226	270	44
-84 KG	07	25	78	174	225	278	53
	08	23	81	183	249	294	45
+84KG	09	27	85	184	242	291	49
	10	24	86	174	217	261	44