



جامعة بجاية  
Tasdawit n'Bgayet  
Université de Béjaïa

**Université Abderrahmane Mira de Bejaia**

**Faculté des Sciences Humaines et Sociales**

**Département des Sciences et Techniques des Activités Physiques et  
Sportives**

**STAPS**

**En vue de l'obtention du diplôme de Master En sciences et Techniques des Activités  
Physiques et sportives**

**Spécialité : Entraînement Sportif D'Elite**

**Thème :**

**Effet de l'entraînement de l'endurance-force sur le  
rendement physique chez les boxeurs Algériens seniors  
(Effet d'un programme d'entraînement)**

**REALISE PAR**

**KINZI Koceila**

**ENCADRE PAR**

**Dr DJENNAD Djamel**

**ANNEE UNIVERSITAIRE 2017/2018**

# REMERCIEMENTS

*Je remercie le dieu le tout puissant pour m'avoir donné le courage et la patience pour pouvoir réaliser ce travail.*

*Je tiens à exprimer mes sincères remerciements*

*et mon profond respect à :*

✓ *Mon promoteur le Dr DJENNAD Djamel*

*de m'avoir orienter et diriger afin de finaliser ce travail.*

✓ *Mes enseignants qui m'ont donné tous leurs savoirs*

*et qui étaient toujours à ma disposition pour la réalisation de ce travail*

*en l'occurrence M. HADJI A. Rahmane*

*et M. BENOSMANE A. Malek,*

✓ *Je tiens à remercier également au Dr TOUAMI Ali pour ses*

*orientations et ses conseils.*

**GRAND MERCI**

**KOCEILA**

# *Dédicace*

*Je tiens à dédier ce travail :*

*A mes parents qui méritent tout le bonheur de ma vie et que je ne  
pourrais jamais rendre assez.*

*A ma grand-mère que dieu ait son âme.*

*A mon grand-père pour son soutien et ses encouragements.*

*A mon seul et unique frère Massiwen.*

*A mes sœurs Koko, Rahma, Dihia et Tinhinane.*

*A mon cousin A/Louhab pour son soutien permanent*

*A mes fidèles amis Rahim, Fayssal et Ahmed.*

*A tous mes amis de STAPS- BEJAJA.*

*A tous ceux qui me connaissent.*

*KOCEILA*

# *Sommaire des figures*

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>01</b>	Illustration du principe de surcompensation (THIERRY P.2010, P 138)	<b>19</b>
<b>02</b>	Représentation schématique des divers formes de capacité d'endurance (HOLLMANN ET HETTINGER 1980, 304).	<b>23</b>
<b>03</b>	Modalités de la force (J.Weineck., 1997).	<b>32</b>
<b>04</b>	Terrain d'action de la force-vitesse (Letzelter, 1990).	<b>34</b>
<b>05</b>	Facteurs et composantes de la force vitesse (d'après Buhre-Schmidtbleicher 1981)	<b>35</b>
<b>06</b>	Fibre de type I. (TH Verson,2004)	<b>37</b>
<b>07</b>	Fibre de type IIA. (Thierry Verson. 2004)	<b>38</b>
<b>08</b>	Fibre de type IIB. (Thierry Verson. 2004)	<b>38</b>
<b>09</b>	Les méthodes de ZATSIORSKY (1966)	<b>39</b>
<b>10</b>	La méthode de la « pyramide » (G.COMETTI, 1988).	<b>43</b>
<b>11</b>	Activité électrique en squat jump et en pliométrie pour la même élévation du centre de gravité.	<b>46</b>
<b>12</b>	Les méthodes concentriques	<b>46</b>
<b>13</b>	Les principales méthodes intégrant l'isométrie.	<b>49</b>
<b>14</b>	Isométrie totale en squat, l'activité musculaire (à droite) augmente avec la fatigue.	<b>49</b>
<b>15</b>	Le stato-dynamique (1 temps) en squat. La charge est de 60-70% pour 6 répétitions (6 séries).	<b>50</b>
<b>16</b>	Les avantages de l'isométrie.	<b>51</b>
<b>17</b>	Les inconvénients de l'isométrie	<b>51</b>
<b>18</b>	Exercice excentrique simple	<b>52</b>
<b>19</b>	Courbe des courbatures consécutives à un effort excentrique.	<b>53</b>
<b>20</b>	Les méthodes excentriques.	<b>53</b>

21	Le 120-80	54
22	les methodes pliométriques.	54
23	Exercice de pliométrie simple	55
24	Différentes combinaisons possibles de flexion des genoux dans l'exécution des sauts en contrebas.	55
25	Résumé sur le régime pliométrique.	56
26	Zone d'action de l'endurance-force (LETZELTER 1990).	57
27	La série de 60 répétitions.	59
28	La charge descendante appliquée aux séries longues (version descente rapide)	59
29	La charge descendante appliquée aux séries longues (version descente lente)	60
30	La charge descendante appliquée aux séries longues (version paliers longs)	60
31	La pyramide dans la série (A. Piron 1970).	61
32	2 exemples de super-séries avec 3 exercices.	61
33	Exemple de super-super séries pour les bras.	62
34	Exemple de super-super séries pour les jambes.	62
35	Alternance avec 4 régimes	62
36	Alternance excentrique-concentrique en développé-couché	62
37	Alternance couplée exercices-régimes	63
38	La méthode Post fatigue.	63
39	La méthode de la Préfatigue	64
40	Exemples d'alternances pour travailler la « force-endurance ».	64
41	test de développé couché.	69
42	Cardio-fréquence mètre	72
43	Valeurs moyennes des performances du test de " développés couchés " au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GExp) et de groupe Témoin(GTem).	74
44	Histogramme représente la cadence de progression du test de" développés couchés " entre les deux sessions	75

<b>45</b>	Valeurs moyennes des performances du test de " pompes " au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GExp) et de groupe Témoin(GTem).	<b>77</b>
<b>46</b>	Histogramme représente la cadence de progression du test de" pompes" entre les deux sessions.	<b>78</b>
<b>47</b>	Valeurs moyennes des performances du test de " traction bras " au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GE) et de groupe Témoin(GT).	<b>80</b>
<b>48</b>	Histogramme représente la cadence de progression du test de" traction bras" entre les deux sessions.	<b>81</b>
<b>49</b>	Valeurs moyennes des performances du test de " ruffier/dickson" au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GE) et de groupe Témoin(GT).	<b>83</b>
<b>50</b>	Histogramme représente la cadence de progression du test de" ruffierdickson" entre les deux sessions	<b>84</b>
<b>51</b>	Valeurs moyennes des performances du test de " 3*3 min" au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GE) et de groupe Témoin(GT).	<b>86</b>
<b>52</b>	Histogramme représente la cadence de progression du test de" 3*3 min" entre les deux sessions	<b>87</b>
<b>53</b>	Valeurs moyennes des performances du test de "sac 1 min" au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GE) et de groupe Témoin(GT).	<b>89</b>
<b>54</b>	Histogramme représente la cadence de progression du test de" sac 1 min" entre les deux sessions	<b>90</b>
<b>55</b>	Valeurs moyennes des performances du test de " combat" au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GExp) et de groupe Témoin(GTem).	<b>92</b>
<b>56</b>	Histogramme représente la cadence de progression du test de" combat" entre les deux sessions.	<b>93</b>

# *Sommaire des tableaux*

N°	Titre	Page
01	Bilan des filières énergétiques (G. Cazorla. 2013).	26
02	Résumé des trois méthodes de ZATSIORSKY. (COMMET, 1988).	42
03	Table de berge modifiée (DANIEL et GREGOIRE, 2007).	44
04	Caractéristiques de l'échantillon	67
05	Barème résultats obtenu au test traction bras.	70
06	Appréciation de l'indice de RUFFIER/DICKSON	71
07	valeurs moyennes du test de « développés couchés ».	74
08	variations des performances du test de " développés couchés " chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GExp) et de groupe témoin (GTem).	75
09	valeurs moyennes du test de « pompe »	77
10	variations des performances du test de " pompes" chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GExp) et de groupe témoin (GTem).	78
11	valeurs moyennes du test de « Traction de Bras »	80
12	variations des performances du test de «traction de bras " chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GExp) et de groupe témoin (GTem).	81
13	valeurs moyennes du test de « ruffier/dickson ».	83
14	variations des performances du test de «RUFFIER DICKSON" chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GExp) et de groupe témoin (GTem).	84
15	valeurs moyennes du test de «sac de 3*3 minute»	86
16	variations des performances du test de «sac 3*3mnt " chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GEx) et de groupe témoin (GTem).	87

<b>17</b>	Valeurs moyennes du test de «Sac 1 minute » pour l'évaluation de l'endurance aérobie chez les (GTem) et (GExp)	<b>89</b>
<b>18</b>	variations des performances du test de «sac 1 mnt " chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GEx) et de groupe témoin (GTem).	<b>90</b>
<b>19</b>	Valeurs moyennes du test de «combat » pour l'évaluation de l'endurance aérobie chez les (GTem) et (GExp)	<b>92</b>
<b>20</b>	variations des performances du test de « combat » chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GE) et de groupe témoin (GT).	<b>93</b>

# Sommaire

# Sommaire

## INTRODUCTION

## CHAPITRE I : Analyse bibliographique

### 1. Caractéristiques de la boxe amateur

1.1. Caractéristiques physiologiques.....	05
1.2. Caractéristiques technico-tactiques.....	06
1.3. Caractéristiques de performance.....	07
1.4. Types d'efforts en boxe.....	08

### 2. L'entraînement sportif

2.1. Définition.....	09
2.2. Les principes fondamentaux d'entraînement.....	10
2.3. Périodisation de l'entraînement.....	12
2.4. La forme sportive.....	18

### 3. L'entraînement de L'endurance

3.1. Notion de l'endurance .....	19
3.2. Importance de l'endurance.....	20
3.3. Formes de manifestation.....	20
3.4. Modalités de l'endurance .....	21
3.5. Les filières énergétiques.....	23
3.6. Les méthodes de développements de l'endurance.....	27

### 4. L'entraînement de la force

4.1. Notion de la force.....	29
4.2. Importance de la qualité physique force .....	30
4.3. Modalités de la qualité physique force.....	31
4.4. Classification des fibres musculaires.....	37

4.5. Méthodes de développement de la force.....	39
4.6. Intérêt du développement de la force .....	56

## **5. L'entraînement de l'endurance de force**

5.1. Notion de l'endurance de force.....	57
5.2. Les types d'endurance de force.....	57
5.3. Méthodes de développements de l'endurance de force.....	58
5.4. Individualisation de l'entraînement de l'endurance de force.....	64

## **CHAPITRE II : Moyens et méthodes**

1. Sujets.....	67
2. Protocole expérimental .....	68
3. Matériels .....	68
4. Méthode de la recherche.....	69
4.1. Méthode de l'analyse bibliographique.....	69
4.2. Méthode expérimentale.....	69
4.2.1. Tests d'évaluation à caractère général.....	69
4.2.2. Tests d'évaluation à caractère spécifique.....	71
4.3. Techniques statistiques.....	72

## **CHAPITRE III : Résultats et discussions**

1. Valeurs moyennes des performances réalisées lors des tests généraux.....	74
1.1. Valeurs moyennes des performances du test de « développé couché ».....	74
1.2. Valeurs moyennes des performances du test de « pompes ».....	77
1.3. Valeurs moyennes des performances du test de « traction a la barra fixe ».....	80
1.4. Valeurs moyennes des performances du test de « RUFFIER DICKSON ».....	83
2. Valeurs moyennes des performances réalisées lors des tests spécifiques .....	86
2.1. Valeurs moyennes des performances du test de « sac 3*3 minutes » .....	86
2.2. Valeurs moyennes des performances du test de « sac 1 minute ».....	89
2.3. Valeurs moyennes des performances du test de « analyse de FC dans un combat».....	92

**Discussion.....95**

**Conclusion.....100**

**Références bibliographiques**

**Annexe**

# Introduction

## ***Introduction***

Depuis l'introduction de la science dans le domaine du sport, les performances ne cessent d'évoluer, ceci s'explique d'une part par une méthodologie d'entraînement basée sur des fondements scientifiques, d'autre part, par le développement redoutable des moyens et techniques, d'observation et d'évaluation.

De nos jours, la théorie de l'entraînement en tant que science a rendu possible le recueil important des fondements théoriques justifiés, qui ont contribué à formuler une série de postulats et des recommandations pour la pratique physique et sportive. Les rapports de la science avec la pratique facilitent les progrès dynamique de la performance sportive. Dans la littérature ayant pour objet d'étudier le phénomène de compétition, de plus en plus, on voit apparaître la notion d'optimisation, rationalisation et harmonisation du processus d'étude et d'entraînement.

L'actualité scientifique contemporaine oriente vers la pratique sportive, stipule qu'il est désormais devenu quasiment impossible de prétendre une performance sportive si l'on ne se soumet avec assiduité et rigueur aux exigences d'une préparation physique harmonieuse et rationnelle, tout en respectant les principes fondamentaux du processus d'étude et d'entraînement. En effet l'importance que revêt ce précieux facteur de préparation en l'occurrence celui de la préparation physique (définie en tant qu'ensemble organiser et hiérarchisé des procédures d'entraînement qui visent au développement et à l'utilisation des qualités physiques du sportif,) réside en son impact prépondérant sur l'efficacité d'exécution des actions techniques et technico-tactiques de l'activité sportive lors de la compétition.

Dans les sports du combat, la nature de la sollicitation énergétique est difficile à identifier, le combat associe de courtes périodes d'activité intense séparées par des périodes de moindre intensité (Francesco et al, 1995).

Dal monte et menchinelli (1986) ont étudié de l'évolution de la fréquence cardiaque au cours de combats amateurs de boxe anglaise. Leur conclusion est que les combats sollicitent alternativement les métabolismes aérobie et anaérobie. Le fait que ces études utilisent uniquement la fréquence cardiaque ne permet pas de déterminer avec précision la filière énergétique dominante pour chaque exercice.

La boxe est un sport acyclique, et la performance dépend de plusieurs facteurs, tels que les facteurs psychologiques, technique, tactique et la forme physique. Dans notre étude, nous cherchons à améliorer ce dernier aspect par l'amélioration du rendement des boxeurs pendant le combat par le biais d'un entraînement d'endurance de force. Et ce choix est pris en référence aux récentes modifications de règlement de l'association internationale de boxe amateur (AIBA), qui stipule que le gain de combat se fait par appréciation par round avant qu'il soit par pointage des coups à l'aide d'un scoring-machine, et cela, mène à une remarquable dynamique du rythme, et à un important gain de l'attractivité des rencontres.

De ce fait, le boxeur doit avoir plus qu'avant, une faculté de résister à la fatigue, et de vaincre des résistances externes qui les met en danger, et donc une qualité de force-endurance plus développée afin de remporter le duel et dominer son adversaire.

Dans ce contexte, nous pouvons poser la question suivante : est-ce que le développement de l'endurance-force peut-il améliorer le rendement physique du boxeur pendant le combat ?

Compte tenu des particularités spécifiques de la pratique de la boxe, nous allons essayer dans ce travail de déterminer et d'élaborer un programme d'entraînement orienté vers l'intensification de l'endurance de force et d'évaluer son impact sur le niveau de la préparation physique chez les boxeurs (garçons) séniors.

Nous supposons qu'un choix judicieux des moyens et méthodes d'entraînement et d'un contenu plus spécifique à la pratique de la boxe basé sur le développement de l'endurance de force musculaire contribue à l'amélioration du rendement physique des boxeurs pendant le combat.

L'objectif essentiel de notre travail est d'étudier l'effet d'un programme d'entraînement visant le développement de la force –endurance et d'évaluer son impact sur le niveau de la préparation physique et technique chez les boxeurs algériens séniors.

Pour réaliser cet objectif, nous nous sommes fixés les tâches suivantes :

- Etude et identification des caractéristiques, et des particularités de la boxe.
- Elaborer une batterie de tests physiques inhérent à la discipline et permettent une évaluation objective de la qualité physique " endurance de force ".
- analyser et interpréter les résultats obtenus lors de notre expérimentation pédagogique.

La présentation de ce travail s'articule autour de trois parties :

La première partie portera sur une revue de la littérature relative à notre thème et notamment celles qui ont trait à l'analyse de la discipline boxe en déterminant ses exigences physiques, physiologiques, techniques et psychologiques, ainsi l'étude des caractéristiques et particularités chez les boxeurs seniors garçons du point de vu physique, et aux particularités de l'entraînement sous ses aspect multifactoriels.(décembre, janvier, février)

La deuxième partie présente l'ensemble des protocoles mis en place : pour l'évaluation de l'évolution des capacités de nos athlètes, nous avons mis en place une batterie de tests d'évaluation des qualités physiques générales et spécifiques que nous avons réalisés sur les différents groupes témoins et expérimentales en deux reprises. (Mars, avril)

Dans la troisième et dernière partie, nous avons présenté les résultats de nos investigations, leur analyse ainsi que la discussion qui met en rapport l'analyse bibliographique et les résultats obtenus. (Mail)

**CHAPITRE I**

**ANALYSE**

**BIBLIOGRAPHIQUE**

## **1. Caractéristiques de la boxe amateur**

### **1.1. Caractéristiques physiologiques**

La boxe est classée selon P. Talbot, (1973) parmi les disciplines sportives à grande exigence cardiaque. Cela signifie qu'elle se présente sous la forme d'une activité qui permet, au cours même de son déroulement, une adaptation cardiaque permanente sur laquelle se greffent les efforts maximaux brefs, entrecoupés de période de retour au calme partiel.

G. Gunard, (1978) précise qu'au cours du combat, le boxeur est mobilisé, plus ou moins intensément, celui-ci est amené à procéder à de fréquents changements de rythme qui contrarient la fréquence respiratoire et modifient le comportement cardiaque. La répartition de l'effort est irrégulière au sein de la durée totale du combat (11 minutes) ; il y a une alternance de temps forts (les reprises) et de temps faibles (les intervalles de repos). On retrouve ces mêmes caractéristiques pendant la reprise avec des temps forts d'échanges et des temps faibles d'observation.

Cette alternance existe également lors des enchaînements en combat ou alternent coups de préparation peu puissants et coups d'attaque à intensité maximale. Enfin, pour toucher sans être touché, le boxeur a besoin de qualités de vitesse d'exécution et vitesse de réaction. On peut dès lors établir un parallèle entre les filières énergétiques reconnues et les sollicitations physiologiques de l'activité. Il semblerait que les trois processus physiologiques interviennent (Anaérobic Alactique, Anaérobic lactique et aérobie).

J.-M. Vallier et al. (1994), rapportent que lors d'un combat de boxe, le métabolisme aérobie est sollicité de façon très importante. L.Guidetti et al (2002) ont démontré après une étude réalisée sur des boxeurs Italiens, que deux facteurs fondamentaux sont principalement liés à la performance en boxe : Un seuil anaérobic et une puissance aérobie élevés ainsi qu'une force musculaire des mains (mesurée grâce à un dynamomètre).

Les valeurs de  $VO_2max$  enregistrés chez les boxeurs de différentes nationalités, de différents niveaux et de différentes catégories de poids varient de 49.6 à 64.7  $ml\ min^{-1}\ kg^{-1}$  ce qui place les boxeurs dans l'échelle de R.Flandrois et al (1966), parmi les sujets ayant une assez bonne aptitude aérobie. J. -M. Vallier et al (1994), indiquent également

que les valeurs de lactatémie et de fréquence cardiaque des boxeurs, montent régulièrement au cours des rounds, sans se stabiliser. Les valeurs de lactatémie à la fin des combats varient considérablement selon les boxeurs (de 3.4 à 14.6 mmol.l<sup>-1</sup>)

L'analyse de l'activité boxe sous différents éclairages permet d'en dégager son essence, c'est à-dire ce qui la rend spécifique par rapport aux autres sports de combat. Les déterminants de la performance en boxe relèvent de questionnements, d'observations et de réflexions dans les domaines bioénergétiques bio informationnel, biomécaniques et psychologique.

## **1.2. Caractéristiques Technico-tactique**

Le boxeur se trouve dans un statut variable en fonction du déroulement du combat, auquel est associé un ensemble de rôles. Les adversaires sont en interactions permanentes. Le combat est caractérisé par l'alternance de phases d'attente et de phases d'échange.

Pendant la phase d'attente, A. Bénét (1993) distingue trois rôles : en attente dominant, en attente dominé, en attente passif. Les indices de domination seront un placement plus efficace grâce à des déplacements appropriés mettant l'adversaire en position de faiblesse et de préparation d'attaques positives (feintes) permettant de troubler la garde de défense adverse.

Dès que le premier coup ou le premier enchaînement est délivré, on parle de phase d'échange. Lors de cette phase, A. Bénét (1993) différencie deux rôles : attaquant en attaqué. Par convention, celui qui délivre le premier coup dans le temps, sera appelé attaquant. L'autre sera alors appelé attaqué. Ces rôles sont dans une permanente réversibilité au cours de laquelle «ce que l'on gagne se fait au détriment de ce que l'autre perd» et inversement. Pour l'attaquant, on distingue deux sous rôles : attaquant « direct », c'est-à-dire, sans préparation d'attaque, et attaquant « indirect », avec préparation d'attaque. Pour l'attaqué on distingue six (6) sous rôles :

- 1- attaqué « touché ».
- 2- attaqué « pareur ».
- 3- attaqué «esquiveur ».
- 4- attaqué « contre attaquant ».
- 5- attaqué « contreur ».

**6- attaqué « stoppeur ».**

. L'attaqué «touché » est comme son nom l'indique, celui qui a « encaissé » Le coup sans pouvoir le parer ou l'éviter.

. L'attaqué « pareur », est celui qui bloque ou qui chasse les coups qui lui sont destinés. Il interpose un poing, un avant-bras, ou une épaule pour neutraliser les coups adverses.

. L'attaqué «contre attaquant» est celui qui bloque ou qui chasse les coups qui lui sont destinés et qui réplique immédiatement par un ou plusieurs coups.

. L'attaqué «contreur» est celui évite «d'encaissé» les coups adverses tout en délivrant simultanément (à l'attaque adverse) un ou plusieurs coups à son adversaire.

. L'attaqué «stoppeur » est celui qui annihile l'attaque adverse en délivrant un coup au départ du déclenchement de cette attaque.

La distinction de ces trois derniers sous rôles (l'attaqué «stoppeur», l'attaqué « contreur » et l'attaqué « contre attaquant »), est fondamentale car elle demande de discerner les actions par leur dimension temporelle et non par la technique employée.

Les techniques sont classées conventionnellement selon J.Savarino (1996) en trois familles, un classement réalisé d'après l'observation de la forme des coups : en ligne, en cercle ou en hélice.

- ▶ Les coups en ligne sont appelés les directs ;
- ▶ Les coups en cercle sont appelés les crochets ;
- ▶ Les coups en hélice sont appelés les uppercuts.

### **1.3. Les caractéristiques de la performance**

En boxe, la performance se mesure par le gain du combat selon les modalités définies dans la logique interne, prise en compte dans l'élaboration des règles.

La première modalité de gain du combat s'effectuant « aux points », c'est-à-dire par la comptabilisation du nombre de « coups réguliers », se traduit à haut niveau par la

recherche d'un nombre supérieur d'échanges, par rapport à l'adversaire. Cette recherche continue d'augmentation du nombre d'échanges conduit à discerner plusieurs corollaires (Th. Gautier, 2001).

- . La diminution du nombre et de la durée des temps d'attente.
- . Le nombre de coups par échanges restreints (1 à 4 coups).
- . La prépondérance d'une activité de type fractionnée (temps d'échange/ temps d'attente).
- . La rapidité maximale d'exécution des échanges dans la durée.
- . La mise en jeu, de manière prépondérante du secteur énergétique relatif à l'anaérobie lactique et à la puissance maximale aérobie.
- . L'importance de la notion de puissance (musculaire) dans la délivrance des coups car, seuls les coups délivrés avec l'élan du bras et le poids du corps sont comptabilisés.

(Article 17 du règlement de l'Association internationale de boxe amateur).

. La seconde modalité de gain du combat est « la mise hors combat ». On doit distinguer :

. La mise hors combat « Instantanée » ou « K.O » (Knock Out) qui est la résultante de la mise en jeu de la puissance maximale, c'est-à-dire l'utilisation d'un maximum de force mise en jeu avec un maximum de vitesse à un moment donné. L'importance des paramètres musculaires, force et vitesse trouvent ici leur expression optimale.

. La mise hors combat par « Répétition », c'est à dire par blessure, K.D (know down) , arrêt de l'arbitre ou abandon , est la résultante de la multiplication des échanges et / ou de coups délivrés avec mise en jeu de paramètres musculaire , physiologique et biomécanique, « subis » par l'un des boxeurs , qui aboutissent à l'arrêt du combat avant le temps réglementaire de compétition.

#### **1.4. Les types d'effort en boxe**

L'analyse issue de l'observation de l'effort fourni lors d'une compétition permet de dégager les premières caractéristiques

- . La durée de l'affrontement est déterminée par le règlement selon le niveau, l'âge, le sexe du compétiteur.
- . Cet effort est discontinu, avec une alternance de temps d'effort et de temps de récupération.
- . La forme de l'affrontement peut être de l'assaut ou du combat.
- . Le but est de toucher l'adversaire sans être touché.
- . Enfin pour toucher sans être touché. Le boxeur a besoin de qualités de vitesse d'exécution et vitesse de réaction. On peut dès lors établir un parallèle entre les filières énergétiques reconnues et les sollicitations physiologiques de l'activité.

Il semblerait que les trois processus physiologiques interviennent et qu'il faille donc, pour obtenir le meilleur rendement, contribuer, par des exercices spécifiques, au développement de chacune de ces filières.

## **2. L'entraînement sportif**

Avant de proposer toute planification, il semble en effet, important de définir en quoi consiste l'entraînement et de connaître l'activité où l'on va appliquer afin qu'il soit adapté.

Dans le langage courant, la notion d'entraînement s'emploie dans le domaine les plus divers et désigne le plus souvent un processus qui vise à atteindre un niveau plus ou moins élevé (selon les objectifs) par l'exercice physique.

### **2.1. Définition de l'entraînement**

L'entraînement représente l'ensemble des procédés utilisés pour l'amélioration des qualités : physique, physiologique, psychologique, technique et tactique, afin de réaliser dans un temps donnés la meilleure performance (O. Boukpet. 2002).

L'entraînement sportif a pour objet de développer les adaptations nécessaires à l'organisme pour qu'il produise un effort approprié à la discipline pratiquée.

Le développement des adaptations est provoqué par des stimuli biologiques qui sollicitent une réaction organique, physique et affective. (R. Manno, 1989).

## **2.2. Les principes fondamentaux d'entraînement**

### **Le principe d'individualisation**

L'individualisation du processus d'entraînement, donne la possibilité de réaliser plus effectivement les capacités physiques de l'athlète pour l'avancement de la maîtrise sportive. Pour la planification de la préparation des élites particuliers, l'entraîneur doit savoir : le caractère du conduit, la persévérance psychologique, la discipline du respect du régime sportif, le niveau et la possibilité des qualités de vitesse et de force, les procédés préférés de la technique et de la tactique, les défauts dans les qualités physiques, les fautes dans la réalisation des procédés technico-tactique etc.

La loi qui concerne l'individualisation de l'entraînement demeure un facteur capital de l'optimisation de la performance sportive. Dès lors, tout exercice vise à combler les points faibles ou à renforcer ses points forts que ce soit sur les plans physique, technique ou tactique. (TH. Paillard, 2010).

### **Le principe de spécificité**

La loi relative à la spécificité de l'entraînement caractérise les exigences de l'activité de compétition à savoir, d'une part, que l'activité supplante progressivement les autres activités physiques et d'autre part, que les efforts se rapproche de plus en plus en intensité et en durée des efforts réels de compétition. Il est nécessaire d'établir une programmation de l'entraînement judicieuse sur la durée des combats, le nombre de combats, leur intensité et le temps de récupération entre les combats. En fait, les charges de travail doivent être choisies de façon à solliciter l'organisme pertinemment et obtenir une réponse correspondant à l'objectif poursuivi. (TH Paillard, 2010).

### **Efficacité du stimulus de la charge d'entraînement**

Le principe de l'efficacité du stimulus implique que la charge d'entraînement doit dépasser un seuil déterminé pour permettre l'obtention d'une amélioration de la capacité de performance. Dans l'entraînement de la force musculaire par exemple, pour les athlètes non-entraînés, le stimulus doit correspondre au moins à 30% de la force max isométrique,

alors que pour les sujets confirmés, on travaille à plus de 70% de la RM. (J. Weineck, 1997)

### **Le principe de progressivité**

La notion de progressivité facilite la définition du travail effectué et la préparation des charges d'entraînement à venir. Il est cependant nécessaire de faire évoluer les charges d'entraînement soit progressivement, soit par bonds (J. Weineck, 1993).

### **Le principe d'alternance : travail/repos**

Une ou plusieurs séances ou périodes d'entraînement intense doivent être suivies de séances ou périodes d'entraînement plus léger pour permettre une bonne récupération et préparer l'organisme sur le plans physique et psychologique à une nouvelle séance ou période d'entraînement intense. C'est le principe d'alternance.

### **Le principe de périodicité**

Selon le principe de périodicité, un macrocycle (par exemple un cycle d'un an de musculation) est divisé en deux ou plusieurs mésocycles composés eux-mêmes de différentes intensités et quantités d'entraînement, associées à diverses formes d'exercices.

### **Le principe de continuité**

La notion de continuité guide l'entraîneur dans la détermination de ces contenus et de la fréquence des entraînements. Ainsi, elle assure une régularité dans la pratique et l'amélioration des acquis. Par ailleurs, tout ce qui s'acquiert rapidement régresse subitement, tout ce qui s'acquiert lentement dure longtemps. (TH. Paillard., 2010).

### **Le principe de réversibilité**

L'arrêt de l'entraînement induit rapidement une perte des qualités acquises c'est le principe de réversibilité. Il est donc important de continuer à s'entraîner régulièrement. C'est le principe de régularité. (TH. Paillard., 2010).

### **2.3. Périodisation de l'entraînement**

Tout au long du cycle d'entraînement de l'athlète, que cela soit sur une année voire sur une carrière, il se succède différents cycles. Cela s'explique par le fait que physiologiquement l'organisme ne peut atteindre son plus haut niveau fonctionnel qu'une, deux et exceptionnellement trois fois par saison. L'entraîneur, quelle que soit l'activité sportive, doit choisir en fonction des compétitions inscrites au calendrier, les périodes qui lui semblent les plus importantes et développer en conséquence les différentes étapes suivantes :

#### **Le cycle annuel d'entraînement**

Le but du cycle annuel d'entraînement est de maîtriser l'apparition et le maintien de la forme sportive. Son déroulement sera en grande partie déterminé par le calendrier des principales compétitions. Le développement de cette forme sportive s'opère en trois phases : acquisition, stabilisation, perte momentanée (L.P. Matveiev, 1965).

#### **Le macrocycle**

Il régit un groupement de méso cycles ; en général il s'étale sur une demi-année ou une année. On parle de « triode » dont la durée est de 3 à 6 mois environ :

Matveiev part du principe qu'un athlète ne peut garder, d'une manière constante, une condition optimale. Celle-ci évolue en passant par une période d'amélioration, une période de stabilisation et une période de récupération d'où la justification de la répartition de l'entraînement en trois périodes :

- Période de préparation : L'accent est mis sur le développement de la condition de base de l'athlète.

- Période de compétition : Les qualités développées au cours du cycle précédent sont transformées en résultats de compétitions.

- Période de transition : L'accent est mis sur les possibilités de récupération active. Au cours de la période de préparation, l'intensité du travail augmentera progressivement pour atteindre son meilleur niveau au début de la période de compétition. Tout au long de celle-ci, le niveau devra rester le plus constant possible. Le volume de l'entraînement, quant à lui, augmentera rapidement au début de la période de préparation, pour ensuite diminuer lorsqu'une intensité suffisante est atteinte.

Le facteur qui a le plus d'influence sur la condition optimale de l'individu est l'intensité du travail. Lorsque l'intensité augmente, l'entraînement doit être très spécifique.

Le macrocycle est un cycle qui englobe plusieurs mésocycles. Sa durée peut aller de trois mois à 12 mois. Il comprend trois périodes fondamentales.

#### **A- La période préparatoire**

Période fondamentale de mise en condition individuelle et collective. Elle est de 4 à 10 semaines (selon le niveau des joueurs et selon la compétition), en fonction des bases physiologiques.

Par expérience, on peut dire que les premiers effets positifs de l'entraînement apparaissent au bout de 6 à 10 semaines.

La période de préparation est l'unité structurelle la plus longue du microcycle. Elle permet de construire les fondements fonctionnels nécessaires à l'exécution des volumes importants du travail spécifique (physique, mental et tactique) axé sur la préparation à la compétition.

La période de préparation fait intervenir dès les premiers jours des exercices créant des conditions physiques, mentales et technique nécessaires au bon déroulement de l'entraînement spécifique à venir.

Tout au long du déroulement du processus de l'entraînement, il existe une sorte de rapport inversement proportionnel entre le volume et l'intensité du travail. Ce même type de rapport se retrouve entre le travail général et le travail spécifique

Cette période a pour objectif d'élever les capacités de l'athlète (Période foncière pour les sports énergétiques, travail en capacité. Cette période se divise en deux grandes étapes.

### **1. Étape de préparation générale**

Cette première étape de la période de préparation doit assurer la création et le développement des conditions qui serviront de base à la condition physique.

Son objectif principal est d'élever le niveau d'aptitude physique générale du sportif, préparant ainsi le travail ultérieur qui portera sur l'amélioration directe des résultats sportifs.

### **2. Étape de préparation spécifique**

Cette étape se caractérise par l'augmentation de la préparation spécifique se rapprochant des actions de compétition ou exercices de compétition proprement dite. On accorde une place importante au travail de spécialisation qui contribue à augmenter chacun des éléments d'une capacité de travail hautement spécialisée.

C'est une étape de développement physique spécifique avec intégration des composantes technico-tactiques et mentales, cette étape de préparation spécifique pourrait être appelée « étape de pré-compétition » puisqu'elle se trouve juste avant la période de compétition. Cette étape est caractérisée par une application des acquis dans des compétitions amicales qui démontrera les différentes lacunes à corriger sur tous les plans. Elle représente la finalité de la préparation intégrale vers la compétition proprement dite.

Cette période de préparation est appelée mésocycles de préparation.

## **B- La période de compétition**

Pendant cette période, l'entraînement doit maintenir et éventuellement élever le niveau de préparation spécifique et assurer la pleine utilisation de celle-ci au cours des compétitions. Le processus de la préparation spécifique en période de compétitions est organisé en fonction du calendrier.

La préparation aux compétitions majeures devra prendre compte toutes leurs caractéristiques : durée, nombre d'épreuves qu'elles comportent et les principaux adversaires à rencontrer.

Ceci permettra d'appliquer dans cette période des sollicitations analogiques à celles qui interviendront à ces occasions.

### **C-Période transitoire**

Cette période a pour objectif d'apporter un repos satisfaisant après les efforts d'entraînements et de compétitions de l'année, tout en maintenant un niveau d'entraînement suffisant pour que le macrocycle suivant soit entamé dans de bonnes conditions.

L'entraînement est caractérisé par un faible volume de travail relativement peu intense.

L'objectif et le contenu de la période transitoire sont directement du niveau de la maturation du sportif.

Durant cette période on peut changer d'activités sportives (tennis, Vélo, natation, marche, foot, volley). Le repos est le meilleur moyen de récupération, on peut y ajouter des soins thermaux, des massages et surtout on pense à autre chose. Prendre 2 à 4 semaines de vacances en travaillant légèrement son aérobie et en entretenant sa souplesse ou sa force n'est pas contre-indiqué.

Une période transitoire correctement élaborée doit permettre au sportif d'aborder le macrocycle suivant en ayant non seulement régénéré ses capacités physiques et mentales mais en disposant d'un niveau d'aptitude fonctionnelle supérieur à celui qui prévalait au début du macrocycle précédent.

### **Les mésocycles**

Le macrocycle d'entraînement est lui-même constitué par un ensemble de mésocycles, c'est-à-dire de formations structurelles du processus d'entraînement dont la durée est de trois à six semaines, elles-mêmes ordinairement composées de quatre à six microcycles. Les mésocycles servent de paliers entre les macrocycles et les microcycles. Les mésocycles représentent des étapes relativement achevées du processus d'entraînement, permettant d'assurer le développement d'une qualité ou d'une aptitude

particulières. Cette répartition de la structure de l'entraînement en mésocycles est conçue de façon à éviter le surmenage de l'athlète.

- **Structure des mésocycles d'entraînement :**

L.P. Matveiev (1977), distingue les mésocycles graduels, de base, de contrôle et de préparation, de précompétition et de compétition.

-Mésocycle graduel

Les mésocycles graduels ont pour fonction principale d'apporter progressivement aux athlètes l'aptitude à fournir un entraînement spécifique efficace. Dans cette perspective, le travail est axé sur l'augmentation de la puissance maximale et de l'endurance aérobie. À ce travail de base, peut s'ajouter un certain volume de préparations spécifiques aux différentes formes d'endurance, ainsi qu'un travail spécifique de la force, de la vitesse et de la souplesse. Toutes ces formes de travail apportent les acquis et les maîtrises de la motricité qui conditionnent l'efficacité du travail spécifique à venir.

-Mésocycle de base

Au cours des mésocycles de base, le travail porte sur l'augmentation des possibilités fonctionnelles des principaux systèmes, ainsi que sur les préparations technique et mentale. Le programme d'entraînement est caractérisé par la diversité des moyens, l'importance du travail d'entraînement, tant en volume qu'en intensité et par l'augmentation fréquente des séances à sollicitation importante.

-Mésocycle de contrôle et de préparation

Les mésocycles de contrôle et de préparation sont consacrés à l'organisation synthétique, dans la perspective de l'activité de compétition, des possibilités de l'athlète, développées de façon autonome au cours des mésocycles précédents. Le processus d'entraînement est caractérisé par l'utilisation d'une préparation spécifique se rapprochant au maximum des compétitions et par de nombreux exercices de compétition.

-Mésocycle de précompétition

Les mésocycles de précompétition sont destinés à améliorer les possibilités techniques de l'athlète et en particulier à éliminer les petits défauts apparus au cours de sa préparation. Une place importante est également réservée aux préparations tactique et mentale. Suivant l'état de préparation dans lequel l'athlète aborde ce mésocycle, l'entraînement peut faire appel principalement à des microcycles d'effort qui contribuent à

augmenter le niveau de préparation spécifique, ou à des microcycles d'allègement qui renforcent les processus de récupération, préviennent le surmenage et améliorent l'efficacité des processus d'adaptation.

#### -Mésocycle de compétition

Le nombre et la structure des mésocycles de compétition sont déterminés par les particularités de la discipline, le calendrier des compétitions ainsi que par le niveau de qualification et le degré de préparation de l'athlète. Dans les disciplines cycliques, la saison des compétitions dure de un à deux mois ; il est de règle de répartir cette durée entre deux mésocycles de compétition.

### **Les microcycles**

Un microcycle d'entraînement est constitué par un groupe de séances réparti sur plusieurs jours, destiné à aborder dans son ensemble un problème correspondant à une étape donnée de la préparation. La durée des microcycles peut aller de 3-4 jours à 10-14 jours ; cependant, la forme la plus fréquente est le microcycle de 7 jours qui s'adaptent le plus facilement au rythme général de la vie en général.

- **Structure des microcycles d'entraînement**

On distingue les types de microcycles suivants :

#### -Microcycle de mise en train

Appliqué en début de saison. Ils se distinguent par de petites charges et sont appelés à adapter l'organisme du sportif aux entraînements intenses.

#### -Microcycles de choc

Destinés à résoudre les tâches majeures de la préparation intégrale. Ils se distinguent de grands volumes de travail et d'intensité maximale. On les applique essentiellement en période préparatoire, et plus rarement en début de période compétitive.

#### -Microcycle d'introduction

Appliqués à la dernière étape de la saison, ils sont de teneur différent et dépendent des tâches de la préparation aux compétitions. Leur but consiste à reproduire le régime du déroulement des compétitions imminentes, à assurer une récupération de valeur ou à détourner l'attention des athlètes des compétitions à venir.

**-Microcycles de récupération**

Appelés à assurer les conditions optimales pour la récupération de l'organisme après les microcycles de choc et les compétitions, ils se distinguent de petites charges.

**-Microcycles de compétition**

Visant à créer les conditions optimales pour la meilleure activité compétitive, ils sont conformes au programme des compétitions.

**2.4. La forme sportive**

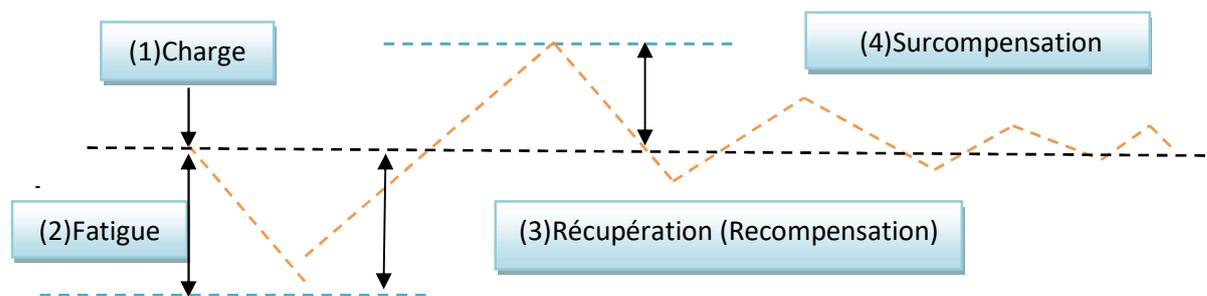
La forme sportive peut se définir comme étant l'état de préparation optimale acquis par les athlètes dans les limites d'un macrocycle d'entraînement en vue d'un sommet de performance sportive. Selon L.P. Matveiev (1983), "les observations et les données recueillies jusqu'à présent mettent en évidence le caractère cyclique du développement de la condition physique (forme sportive), qui s'opère suivant un processus en trois phases : acquisition (1), maintien (stabilisation relative) (2), disparition temporaire (3) ".

Ces trois phases successives se traduisent en périodes du macrocycle annuel d'entraînement : la période préparatoire, de compétition principale et la période de transition.

La période préparatoire est généralement scindée en deux, la phase de préparation générale et la phase de préparation spécifique. La durée de chaque phase est reliée directement au niveau de développement ou expérience vécue de l'athlète (entraînement et compétition), la nature du sport et le temps à votre disposition entre le début de l'entraînement et la période de compétition. La structure de la charge est influencée par les facteurs de performance ou tâches d'entraînement accentués à ce moment et l'état d'entraînement actuel de l'athlète. La période de compétition est également répartie en plusieurs phases : pré compétition, compétitions principales et compétitions décisives. La projection de la charge sera influencée par la décision de l'entraîneur à savoir si c'est une année de développement ou une année de performance. La phase de transition devrait être relativement brève. Suffisamment longue pour garantir une récupération – régénération complète de l'athlète. Cet état est conditionnel à l'amorce d'un nouveau macrocycle. Cependant, la phase de transition ne peut être trop longue à cause du danger de régression des adaptations.

- **Importance et gestion de la récupération**

Il y a encore peu de temps, la gestion des périodes de repos des athlètes n'oppressait guère les entraîneurs. Désormais, il est communément admis que, pour tout sportif, la récupération conditionne la performance. Par conséquent, à la charge d'entraînement succède systématiquement une période de repos volontaire. La récupération s'opère selon une phase rapide qui induit un retour au niveau initial des différentes fonctions physiologiques et une phase profonde qui génère une augmentation des capacités fonctionnelles (surcompensation) de l'athlète. Cela signifie que le bénéfice du travail d'entraînement (les adaptations) se réalise au cours du repos et non pendant le travail proprement dit.



**Figure 1.** Illustration du principe de surcompensation (TH. Paillard.2010)

### 3. L'entraînement de L'endurance

#### 3.1. Notion de l'endurance

On distingue selon Frey (1977), que l'endurance psychique désignant la capacité du sportif à résister le plus longtemps possible à un stimulus qui exigerait l'interruption de la charge, et l'endurance physique qui est la capacité de résistance de l'organisme dans son ensemble ou de ses différents systèmes.

L'endurance peut se définir comme l'aptitude à utiliser en état physiologique stable le pourcentage le plus élevé possible de sa consommation maximale d'oxygène ( $VO_2$  max) pendant la durée totale de tous les combats à effectuer. (TH. Paillard, 2010).

C'est la capacité d'accomplir un travail maximal lors d'un combat, ainsi que lors d'un tournoi. Lors du combat, l'endurance dépend essentiellement de la rationalité des actions techniques et du niveau des possibilités fonctionnelles de l'organisme. (P. Kirov et O. Makaveev. 2010).

### **3.2. Importance de l'endurance**

Selon J. WEINECK. (1983), la capacité de performance en endurance sous ses diverses formes, joue un rôle important dans la plupart des sports, elle est d'une importance déterminante tant pour la performance en compétition, que pour la faculté de subir un entraînement.

L'objectif du processus d'entraînement sera de développer les systèmes tampons afin de retarder les effets de l'acidose et de pouvoir maintenir une intensité d'exercice suffisamment importante. Pour cela, il va falloir habituer l'organisme à travailler dans ces conditions extrêmes (Roux, 2002).

Une amélioration générale du système cardio-vasculaire, du métabolisme musculaire associé à une endurance de base suffisamment développée, permet d'éliminer plus rapidement les sous-produits intermédiaires et terminaux du métabolisme ; la diminution des "produits de la fatigue" dont fait partie l'acide lactique, revient en fait à la performance oxydative générale de l'organisme (P. Pahlke et Peters, 1981) cité par J.P. Goussard (1998).

L'adaptation musculaire au cycle d'endurance : les adaptations musculaires sont de nature morphologique, biochimique (augmentation des réserves intracellulaires, du contenu en myoglobine, de la taille et du nombre de mitochondries, de la concentration et de l'activité des enzymes oxydatives et vasculaire (capillarisation) en faveur des fibres à contraction lente (résistantes à la fatigue). (TH. Paillard. 2010).

### **3.3. Formes de manifestation de l'endurance**

L'endurance se manifeste sous deux formes : générale et spéciale.

#### **L'endurance générale**

C'est la capacité psychophysique du sportif de résister à la fatigue, lors d'une activité physique mettent en jeu plus de 1/6 de l'ensemble de la musculature totale, c'est aussi la capacité de maintenir le plus longtemps possible un certain pourcentage de  $VO_2$

max (J. Weineck 1993). Elle peut être définie comme étant la capacité du sportif de réaliser un travail modéré de longue durée, (Kouramchine 1978) cité par A. Hakoumi (1990).

L'endurance générale représente la capacité d'accomplir un travail maximal non spécifique pour lui. (P. Kirov et O. Makaveev. 2010).

### **L'endurance spéciale**

Elle est l'aptitude à manifester toutes les qualités de l'endurance dans les conditions caractéristiques d'une discipline (V.N. Platonov, 1984).

J. Vrigens (1991), l'a défini comme la qualité nécessaire au maintien des performances spécifiques le plus longtemps possible.

Selon K. Hleming (1979), l'endurance spéciale représente la capacité de résister à la fatigue au cours des exercices spécifiques à la compétition.

Et d'après P. Kirov et O. Makaveev. (2010), L'endurance spéciale caractérise la capacité de travail utile lors des combats.

### **3.4. Modalités de l'endurance**

L'endurance peut-être classifiée sous différentes formes, selon les points de vue et selon l'aspect de la musculature mis en jeux, on distingue l'endurance locale, et l'endurance générale, en prenant pour référence le métabolisme énergétique. On parlera de l'endurance aérobie, et anaérobie, vu sous l'angle de la durée de l'effort, nous avons de l'endurance de courte, moyenne et longue durée, alors que si l'on parle des principale formes motrices, on trouve l'endurance force, endurance vitesse, endurance explosive (J. Weineck, 1997).

En plus, la pratique sportive se distingue :

**L'endurance de base :** C'est un type d'endurance qui ne tient pas compte de la discipline pratiqué.

**L'endurance spéciale :** Ce type d'endurance se limite à la forme spécifique d'une activité donnée.

**L'endurance locale et spécifique** se recoupent en bien des points et sont par fois synonyme.

Du point de vue de la mobilisation d'énergie ; on distingue :

**L'endurance aérobie :** Dans le cadre de l'endurance, la quantité d'O<sub>2</sub> suffisante pour permettre une combustion des substrats énergétiques nécessaires à la contraction musculaire au cours de cet effort s'établit un équilibre cardiovasculaire et respiratoire (J. Weineck, 1993).

**L'endurance anaérobie :** Elle est conditionnée par un apport d'oxygène insuffisant aux muscles, lors d'un effort anaérobie l'énergie doit être mobilisée par voie anoxydative, seule il y'a au contraire un mélange des deux formes, dont les proportions varient selon le type, la durée et l'intensité de la charge d'entraînement. (Stelowski, 1993).

En fonction du régime musculaire, on distingue :

**L'endurance statique :** Cette catégorie d'endurance est aérobie, mixte ou anaérobie. Lorsque l'effort est inférieur à 15% de la force isométrique maximale (FIM), la mobilisation d'énergie se fait par la voie aérobie. lorsqu'il situe entre 15 et 50% de la FIM l'écrasement des vaisseaux résultant de la contraction entraîne une diminution de l'irrigation sanguine des muscle concernés et nécessite un approvisionnement énergétique mixte (aérobie/anaérobie). Lorsque l'effort dépasse les 50% de la FIM, l'approvisionnement énergétique se fait exclusivement par la voie anaérobie la vasoconstriction ne permettant pas de transport supplémentaire d'oxygène par le sang (J. Weineck, 1997).

Du point de vue des principales formes motrices, on distingue :

**Endurance de vitesse :** Elle se définit par le temps de réalisation d'un exercice de vitesse maximale (Brikci, Dekkar et Hanifi. 1990). Elle représente la capacité de maintenir une vitesse maximale pendant une durée prolongée, c'est en d'autre termes la capacité de maintenir une grande intensité, lors des actions, en attaque et en défense d'autre part, Matveiev et Komoutov (1980), la définissent comme étant la capacité de maintenir une vitesse maximale jusqu'à la fin de la distance à parcourir.

**Endurance de force :** C'est la capacité du sujet à pouvoir maintenir un certain pourcentage de sa force maximale (exercice isométrique) ou à pouvoir répéter un

pourcentage donné de sa force maximale (exercice dynamique) pendant un temps déterminé. (Daneil et Grégoire, 2007)

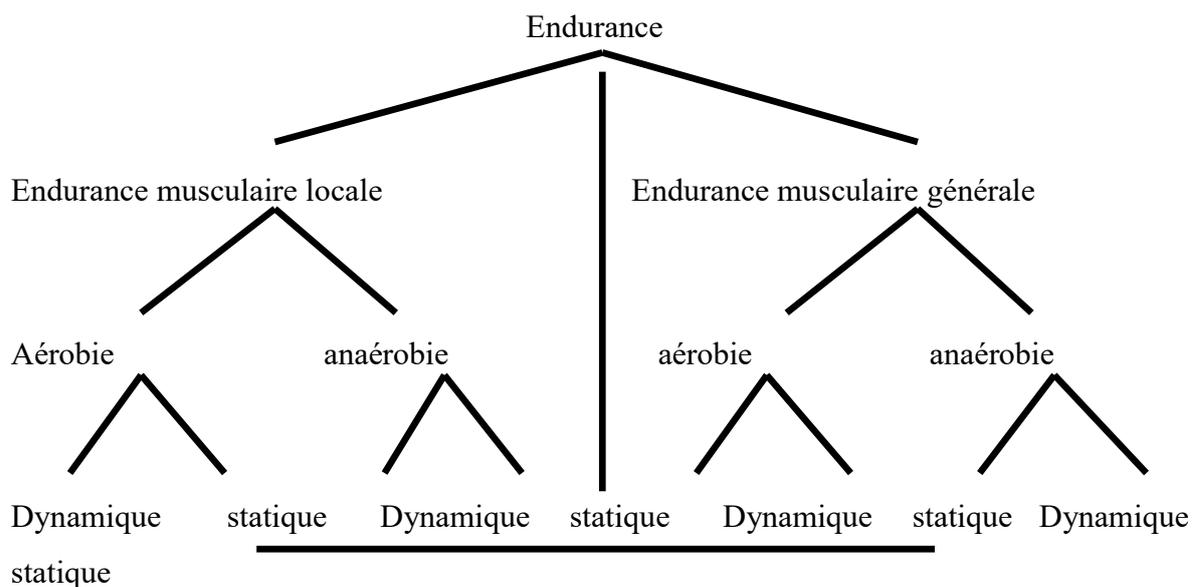
**Endurance de force vitesse :** Elle se caractérise par une réalisation d'exercice de force en régime de vitesse durant un exercice.

En fonction de la durée d'exécution de l'exercice on distingue :

**L'endurance de courte durée (ECD) :** On trouve des efforts maximum comprise entre 45" et 2' dont les besoins énergétiques sont couverts par le processus anaérobie.

**L'endurance de moyenne durée (EMD) :** Elle représente un mélange (aérobie et anaérobie au cours des charges de travail de 2 à 8 minutes).

**L'endurance de longue durée (ELD) :** Elle est soutenue presque exclusivement par une production d'énergie aérobie pour une plus grande précision, on peut encore subdiviser l'endurance de longue durée en ELDI, ELDII, ELDIII. (J. Weineck, 1993).



**Figure 2.** Représentation schématique de diverses formes de capacité d'endurance (Hollmann et Hettinger 1980).

### 3.5. Les filières énergétiques du muscle squelettique

Les muscles ont besoin de l'énergie stockée sous forme d'ATP (adénosine triphosphate) pour se contracter et nous faire avancer. Or les réserves d'ATP stockées par l'organisme sont minimales et ne permettent que quelques secondes de travail musculaire. La réaction de dégradation de l'ATP est la suivante :



C'est la rupture d'une liaison phosphate qui permet de libérer de l'énergie et forme de l'ADP (adénosine diphosphate) et un phosphate. Pour continuer l'effort, le corps doit donc en permanence renouveler l'ATP qui est aussitôt « consommée ». L'ATP est produite à partir des substrats énergétiques, qui sont obtenus grâce aux aliments que nous mangeons.

C'est grâce au fractionnement de la créatine phosphate (CP) et la dégradation du glycogène et des graisses que nous pourrions obtenir l'ATP) qui nous permettra la poursuite de l'activité musculaire cela malheureusement « dans le volume plus au moins importants et sur des durées de temps plus au moins longue bien que aucun de c'est processus en même temps. C'est déférente façon de produire de l'ATP son connu sous le nom de processus métaboliques .ce sont les processus :

- **anaérobie alactique**
- **anaérobie lactique**
- **aérobie**

○ **La filière anaérobie alactique**

Cette filière est ainsi qualifiée car elle ne nécessite pas d'oxygène et n'entraîne pas la production d'acide lactique. Elle utilise l'ADP formée par la dégradation de l'ATP pour ré-synthétiser de l'ATP en utilisant la phosphocréatine (PC) :



Dès le début d'un effort intense, la phosphocréatine cède un phosphate à l'ADP pour former de l'ATP et permet, dans un premier temps, de maintenir la concentration en ATP constante. La capacité de cette filière est donc très faible, par contre sa puissance est élevée car la libération d'énergie est rapide : c'est la filière des efforts courts et intenses.

Après l'effort, les stocks de phosphocréatine sont reconstitués par la réaction inverse, en utilisant la créatine formée lors de l'effort. D'où l'idée de certains d'ingérer de la créatine pour augmenter cette réserve d'énergie.

**○ La filière anaérobie lactique**

Cette filière correspond à la dégradation du glucose sans utiliser d'oxygène : c'est la glycolyse anaérobie. L'avantage principal de cette filière est sa rapidité pour libérer l'énergie. En effet, la dégradation du glucose est rapide (une dizaine de réactions) et elle ne dépend pas d'un apport en oxygène de l'air que nous respirons. La puissance disponible est toutefois moins élevée que la filière anaérobie alactique à cause de la chaîne de réactions nécessaire à la libération de l'énergie. En revanche, sa capacité est plus grande en raison d'un stock en glycogène (le substrat) plus important. La chaîne de réactions de la glycolyse anaérobie peut être résumée ainsi :



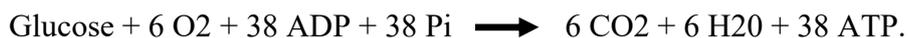
La glycolyse anaérobie entraîne donc une acidification du milieu par accumulation de protons H<sup>+</sup>. L'acidité est l'inconvénient principal de cette filière. En effet, l'acidité entraîne :

- Le blocage la contraction musculaire
- Une baisse de la glycolyse anaérobie
- Une douleur difficile à soutenir

**○ La filière aérobie**

C'est le système qui consiste à la dégradation des sucres et des acides gras dont les réserves sont considérables. Cette oxydation ne produit aucun déchet, si ce n'est l'eau et le gaz carbonique évacués en produisant de la chaleur. Les limites de cette filière, nommées la VO<sub>2</sub>max, sont dépendantes de la capacité de l'organisme à prélever, transporter et distribuer l'oxygène nécessaire à l'exercice (A. Lacheze, 2005).

Cette filière permet la synthèse d'ATP grâce à la dégradation du glucose (grâce à la glycolyse aérobie) ou des acides gras. Pour le glucose, la première partie de dégradation est identique à la glycolyse anaérobie, c'est-à-dire qu'il y a formation de pyruvate à partir de glucose dans la cellule. Nous avons vu que cette partie libère seulement 2 molécules d'ATP par molécule de glucose. La suite est différente, le pyruvate entre dans les mitochondries où il suit le cycle de Krebs. La partie aérobie de la dégradation du glucose permet de libérer 36 molécules d'ATP soit 38 au total pour une molécule de glucose. On est loin des 2 ATP pour la glycolyse anaérobie ! La filière aérobie a donc une capacité bien plus grande que les deux filières anaérobie. Voici son bilan :



**Tableau 1.** Bilan des filières énergétiques (G. Cazorla. 2013).

METABOLISME	ANAEROBIE ALACTIQUE	ANAEROBIE LACTIQUE	AEROBIE
Caractéristiques	1 ATP	3 ATP(ou 2)	31 ATP
substrats utilisés	PCr	Glycogène/glycose	Lipide/glucide/ Protide
Délai d'intervention	Nul	5 à 10 secondes	2 à 3 minutes
Puissance	Très élevée	Elevée	Fonction du VO2 max
Durée de la puissance	3 à 5 secondes	10 à 40 secondes	3 à 9 minutes
Durée de la capacité	20 à 30 secondes	2 minutes	Théoriquement Illimité
Lieu de production dans la cellule	Cytoplasme cellulaire	Cytoplasme cellulaire	Mitochondrie
Produit final	ADP, AMP et la créatine	Lactate	H2O/CO2
Facteurs limitant	Epuisement des réserves, manque d'O2	Manque d'enzyme LDH. Manque d'O2	VO2 max, réserves de glycogène, thermolyse
Durée de la récupération après sollicitation max	Reconstruction ATP, CP (6 à 8 minutes)	1h30	Glycogène en 24 à 32 heures

### **3.6. Les Méthodes de développement de l'endurance**

On utilise les mêmes méthodes pour développer les deux sortes d'endurance (générale et spéciale), mais avec des moyens différents. (P. Kirov et O. Makavéev, 2010).

#### **Méthode régulière sans interruption (jogging) (Bowerman et Harris. 1967),**

Consiste en la pratique d'un effort continu et régulier qui fait appel aux capacités aérobies Elle permet l'accélération de la remise en forme après une compétition ou suite aux engrainements éprouvants. Pour que cette méthode soit appliquée de manière plus efficace, il faut établir la caractéristique individuelle des zones métaboliques de la capacité de travail. Ceci est réalisable en effectuant des examens fonctionnels.

Pour développer les capacités aérobies, le travail le plus efficace se situe dans la deuxième zone mixte anaérobie-aérobie. Pour rester dans cette zones le sportif doit courir à 85-100% de la vitesse maximale aérobie (c'est la vitesse à laquelle la consommation maximale d'oxygène max est atteinte).

#### **Exemple**

On peut utiliser des courses de 35-45 minutes, ou des blocs 3×15, 3×20, 4×10, 5×8 minutes.

#### **Intensité variable**

Une des variantes la plus célèbre de cette méthode est le fartlek (G. Holmer, 1949). Sa souplesse permet d'adapter la charge à son état du moment

#### **Exemple**

5-6' de courses lente, 2 km. De course à  $\frac{1}{2}$  du tempo, 1 km de course lente avec quelques sprints de 20-30m. Chacun, 2'-3' de course lente, 500m de course en montée, 1,5 km de course à  $\frac{3}{4}$  du tempo, 500m de course en pente descendante.

#### **Méthode répétitive**

Consiste à répéter plusieurs fois un certains effort. A la différence de la méthode par intervalle, la récupération entre les répétitions est relativement complète. Cela permet d'obtenir un effort proche de l'effort en compétition, pour avoir une réaction adéquate de l'organisme. Dans le travail d'endurance spécifique nous pouvons opérer par partie, dont la

durée est différente (1-5 minutes), en appliquant une importante intensité. La durée de repos après chaque partie doit garantir un bon rétablissement. Un meilleur rétablissement permet de faire plus de répétitions.

### **Méthode de travail par intervalles**

Cette méthode consiste à la répétition d'intervalles de distances avec des intensités et des durées variables.

Les principaux points à prendre en compte pour structurer un travail par intervalles sont:

- les distances ou et l'intensité.
- le nombre de répétition et d'intervalles.
- la durée de l'intervalle de repos.
- la nature de repos.
- la fréquence hebdomadaire des séances d'entraînement

Elle se caractérise par l'alternance des intervalles de travail et des intervalles de repos. Elle possède deux formes principales :

- Entraînement par intervalle courtes, il s'agit de la stimulation la plus puissante du développement du cœur et de ses capacités fonctionnelles.
- Entraînement par intervalle longs, densité à développer la capacité anaérobie.

Les paramètres suivants sont déterminants :

- Durée de l'effort (DE)
- Intensité de l'effort (IE)
- Durée de repos (DR)
- Comportement Durant le repos (CDR)
- Nombre de répétitions dans un cycle (NR)

### **Entraînement par intervalle courts**

15 secondes < DE < 30 secondes

70% < IE < 90% de la valeur maximale : autrement dit l'effort doit correspondre à une fréquence cardiaque de 170-180 battements par minute.

45 seconde < DR < 90 secondes : le repos doit continuer jusqu'à ce que la fréquence cardiaque atteigne 120-130 battements par minute.

Le CDR peut varier entre la marche, la marche rapide la position debout sur place, la position assise, la position couchée-jambes relevées.

NR : il est nécessaire de suivre une progression personnalisée et contrôlée.

### **Entraînement par intervalle longs**

1 minute < 3 minute

90% < 100% de la valeur maximale

DR la durée de repos doit permettre à la fréquence cardiaque d'atteindre 100 pulsations par minute.

CDR : il n'y a pas d'exigences spécifiques

NR : il est nécessaire de suivre une progression personnalisée et contrôlée.

## **4. Entraînement de la force**

### **4.1. Définition**

Beaucoup d'auteurs, parmi lesquels I. Ritter, et J. Reh. (1986) ; J.M. Palau (1985) ; R. Guillet. et Coll. (1980) ; V.M. Zatsiorsky (1966) cite par D. Petit (1983) s'accordent à définir la force proprement dite comme étant la capacité du sportif de vaincre des résistances extérieures ou de leur résister grâce à des efforts musculaires.

D'après T. Bernard. (2002), la force peut se définir comme la capacité du muscle à produire une tension : c'est-à-dire vaincre une résistance ou à s'y opposer.

Selon L. Guibbert (1992), la force musculaire est l'aptitude utilisée pour s'opposer à un déplacement ou maintenir une charge statique ou dynamique.

Selon R. Petrov (1984), dans le domaine du sport, la force est une qualité physique qui permet d'exercer la musculature sur une résistance.

J. Guyader (1999), a défini la force comme étant la capacité du muscle à produire une tension c'est-à-dire à vaincre une résistance ou à s'y opposer.

D'après Fox et Matthews (1984) " La force musculaire se définit comme la tension qu'un muscle ou un groupe de muscles peut opposer à une résistance en un seul effort maximal ".

Pour R. Manno (1992) : « la force musculaire est la capacité motrice qui permet à l'homme de vaincre une résistance ou de s'y opposer par un effort intense de sa musculature ».

M. Pradet (1989) opère la distinction suivante :

«En tant que caractéristique mécanique du mouvement, la force est toute cause capable de modifier l'état de repos ou de mouvement d'un corps et est définie par une intensité, une direction et un point d'application. »

«En tant que propriété humaine, la force est la faculté que l'homme a de vaincre une résistance extérieure ou d'y résister grâce à la contraction musculaire ».

Du point de vue physiologique, les facteurs limitants de la force sont :

- Le diamètre transversal des muscles, autrement dit leur dimension.
- La fréquence des impulsions transmises aux muscles par les nerfs moteurs.
- Le niveau de synchronisation des unités motrices (R.Manno, 1992).

## **4.2. Importance de la qualité physique force**

D'après WEINECK (1992), étant donné que la force dans ses diverses modalités de manifestation (force maximale, force vitesse et force endurance) représente dans presque tous les sports un facteur déterminant de la performance plus ou moins important, il faut accorder un rôle important à son développement spécifique en fonction d'une discipline déterminée.

Selon LP. Matveiev (1983), l'entraînement à la force proprement dite n'assure que partiellement la préparation globale de l'athlète. Il devra donc être associé au

développement de l'endurance à la force, de 'aptitude à combiner force et vitesse ou de toute autre qualité spécifique complexe indispensable à la discipline.

Ceci est d'autant vrai, que certaines habiletés gestuelles de la technique sportive ou, des moyens et méthodes d'entraînement, ne peuvent être réalisées sans un certain niveau de force.

Le niveau de force influence immédiatement l'efficacité du processus d'entraînement à long terme, soit en soutenant le développement de la capacité de performance sportive.

Et pour Seguin (2002), la force associée à la vitesse, assure la puissance de l'attaque, c'est-à-dire qu'il sera plus difficile pour l'adversaire d'arrêter une attaque si cette dernière est puissante même s'il détectée. La force explosive spécifique en boxe est déterminante dans la réussite des attaques.

### **4.3. Modalités de la force**

Avant de procéder à une subdivision plus spécifique des modalités de la force, il faut noter qu'en principe, la force et ses différentes formes de manifestation peuvent être considérées sous l'aspect générale et spécifique

- **La force générale**

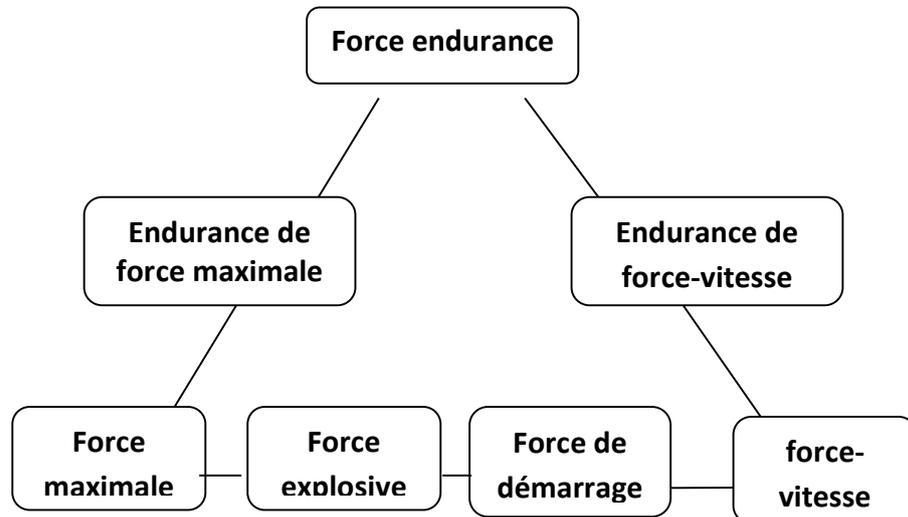
Est l'expression de la force dans laquelle sont engagés les principaux groupes musculaires (R. Petrov 1984).

C'est la manifestation de la force de tous les groupes musculaires, indépendamment de la discipline sportive.

- **La force spécifique**

Dans la comparaison entre la force générale et spéciale, le concept (force générale) représente la force des groupes musculaires principaux indépendants de la discipline pratiquée, la force spéciale implique un ou plusieurs groupes musculaires qui soient directement actifs dans le déroulement d'un geste sportif spécifique, la qualité de la coordination motrice joue un très grand rôle dans l'expression de la force spécifique (R. Petrov 1984). On peut remarquer trois formes principales de la force :

**La Force maximale**  
**La Force-vitesse**  
**La Force endurance**



**Figure 3.** Modalités de la force (J.Weineck., 1997).

### **La force maximale**

Est la maximum de force que puisse déployer le système neuro-musculaire pour contraction maximale volontaire.

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

#### **- Facteurs d'influence de la force maximale**

La force maximale est essentiellement déterminée par :

- la section transversale du muscle
- le nombre de fibre musculaires
- la structure du muscle
- la longueur des fibres musculaires et l'angle de traction
- la coordination
- la motivation

Le principal facteur déterminant est la section du muscle. Les indications que l'on peut trouver dans les ouvrages spécialisés sur la force maximale au cm<sup>2</sup> varient de 4 à 10kp, car il y a des différences considérables entre les différents muscles. L'épaisseur du muscle et la force maximale sont toutefois étroitement liées. L'influence spécifique de la section musculaire sur la force maximale a conduit à des mesures d'entraînement provoquant l'épaississement de chaque fibre musculaire et par là même du muscle tout entier. (H. M. Letzelter, 1990).

- **La force maximale statique**

Selon Frey (1977), la force maximale statique est la force la plus grande que le système neuromusculaire peut exercer par une contraction volontaire contre une résistance insurmontable. Selon J. Weineck (1997), la force maximale statique est influencée par les facteurs suivants :

- Le diamètre des fibres musculaires.
- Le volume musculaire.
- Les types des fibres musculaires.
- La production d'énergie intramusculaire.
- La longueur des fibres musculaires.
- La capacité de coordination.
- La motivation.
- La maladie et l'âge.

- **La force maximale dynamique**

Selon Frey (1977), la force maximale dynamique est la force la plus grande que le système neuromusculaire peut exercer par une contraction volontaire dans la réalisation d'un mouvement

La force maximale dynamique. Selon Frey (1977), la plus grande force possible que peut le système neuromusculaire par une contraction volontaire dans la réalisation d'un mouvement

Elle dépend des facteurs suivants :

- Niveau de la force statique
- Capacité de coordination de la musculature

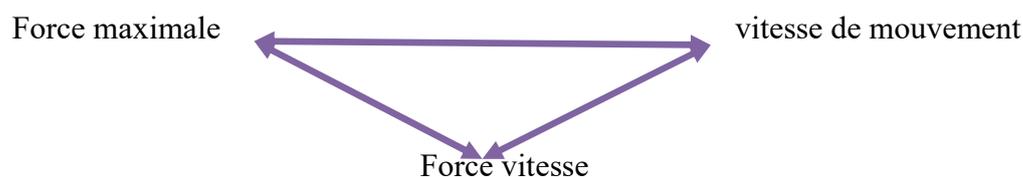
- Vitesse de mouvement
- Forme de développement de la force (dynamique positif, négatif)
- Degré de fatigue

### La force-vitesse

Elle est définie comme la capacité qu'a le système neuromusculaire de surmonter des résistances avec la plus grande vitesse de contraction possible. (Harre 1976; Frey 1977). Chez un même sujet, la force-vitesse peut être de niveau différent selon les segments corporels considérés (bras ou jambes). Un sportif peut avoir des bras rapides (le boxeur par exemple) mais aussi des jambes lentes (Hollmann et Hettinger 1980). M. Letzelter (1990), trouve que la force vitesse est la capacité de créer une forte accélération de telle sorte que son propre corps, un accessoire, ou une partie de son corps atteigne une grande partie de vitesse.

La vitesse est souvent oubliée dans la préparation physique du boxeur alors qu'elle est essentielle. La vitesse est probablement le facteur déterminant de la haute performance pour le boxeur.

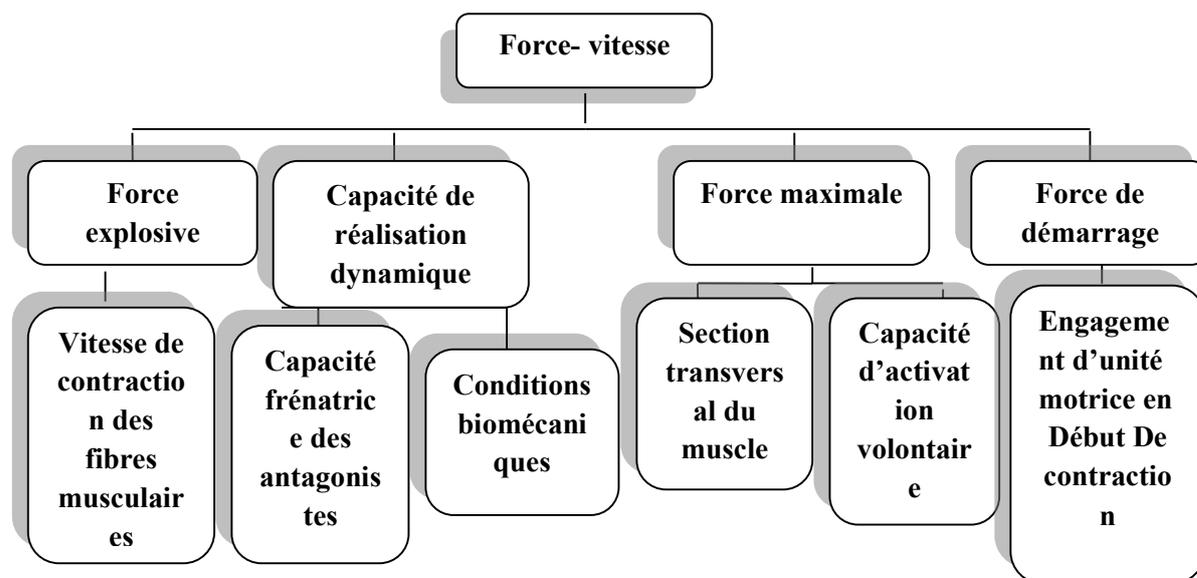
Elle devait donc être travaillée en priorité car elle peut faire différence à tout moment (D. Paris, 2002).



**Figure 4.** Terrain d'action de la force-vitesse (Letzelter, 1990).

- **la force explosive** : la capacité de réaliser ce plus grand accroissement de la force dans le temps plus court possible.

- **la force de démarrage** : la capacité de générer une tension maximale ou début de la contraction musculaire.



**Figure 5.** Facteurs et composantes de la force vitesse (d'après Buhre-Schmidtbleicher 1981)

**La force-endurance :** d'après Harre (1976), la capacité qu'à l'organisme de résister à la fatigue lors d'efforts de force de longue durée. Les critères de la force-endurance sont, l'intensité du stimulus. Et le volume du stimulus.

La force-endurance est la capacité de maintenir une performance de la force à un niveau constant pendant une durée fixée par l'activité sportive, ou de maintenir dans des proportions minimales la baisse de niveau de force sous l'effet de la fatigue. (H.M. Letzelter 1990).

On fait une distinction entre la force-endurance **générale** et **locale**, et **dynamique** et **statique**.

- **La force-endurance générale :** la capacité de résister à la fatigue, lorsqu'au moins 1/7 à 1/6 de la musculature totale est mise à contribution par l'effort.

- **La force-endurance locale :** lorsque moins de 1/7 à 1/6 de la musculature totale est impliquée dans l'entraînement (Frey 1977).

- **La force-endurance statique :** Elle dépend étroitement de la force maximale statique, plus le travail de maintien est grand, plus la composante de force est élevée et plus l'endurance de la force dépend du niveau atteint par la force maximale statique.

L'effort dépend de l'endurance des muscles impliqués, le temps de maintien de la force est long, par conséquent la force tendra à diminuer (T.O. Bompa. 2003).

Elle joue un rôle primordial dans le domaine sportif, particulièrement dans les disciplines sportives exigeant le maintien d'un effort de force court ou long, maximal ou sous-maximal.

Elle est définie comme la capacité qu'a le système neuromusculaire de surmonter des résistances avec la plus grande vitesse de contraction possible. (Harre 1976; frey 1977). Chez un même sujet, la force-vitesse peut être de niveau différent selon les segments corporels considérés (bras ou jambes). Un sportif peut avoir des bras rapides (le boxeur par exemple) mais aussi des jambes lentes (Smith in hollmann et hettinger 1980)

- **La force-endurance dynamique** : Selon (J.Weineck 1983) : représente la capacité de la musculature à résister à la fatigue dans des efforts de longue durée

❖ **Formes particulière**

À la force maximale, à la force-vitesse, et à la force-endurance, Frey (1977) s'ajoutent les formes spéciales suivantes :

- **Force limite** : Il faut entendre par là, la force maximale volontaire avec en plus, la réserve de la force mobilisable par les composants psychique et éventuellement, les drogues.
- **Force absolue** : C'est la capacité de la force maximale qu'un sportif peut déployer dans un mouvement précis. Elle peut être enregistrée dans les conditions de la force absolue statique ou force dynamique (R. Petrov,1984).

Selon Bompa (2003), correspond à la capacité d'exercer une force maximale sans tenir compte du poids corporel.

- **Force relative**

$$\text{Force relative} = \text{force absolue/poids}$$

C'est la grandeur de la force propre à 1Kg du poids du corps.

L'indice de la force relative est utilisé pour comparer l'aptitude de force des sportifs de poids différents (M. Pradet 1996). Selon Bompa (2003), correspond au rapport entre la force absolue et le poids corporel.

#### 4.4. Classification des fibres musculaires

Elle représente l'entité histologique du muscle strié. La membrane plasmique des fibres (sarcolemme) renferme un certain nombre d'organites (noyaux, mitochondries), des substrats énergétiques (lipides, glycogène), des composés phosphorylés riches en énergie (adénosine triphosphate, ATP, créatine phosphate), de la myoglobine, et des myofibrilles. La myoglobine, protéine de petite taille, a une importance fonctionnelle toute particulière, compte-tenu de son affinité pour l'oxygène, elle stocke de l'oxygène intramusculaire disponible pour le métabolisme. (M.H. Brooke, K.K. Kaiser, 1970).

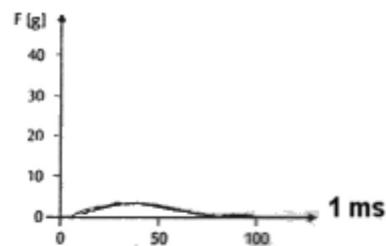
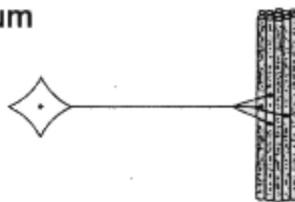
La fonction physiologique de toute fibre sensitive ou motrice se traduit par la variation du potentiel de repos. Ce potentiel de repos est à -70 mV, la fibre étant polarisée positivement à l'extérieur et négativement à l'intérieur. (TH. Verson, 2004).

Elles sont classées en trois types principaux dont le métabolisme est différent :

- ❖ Fibre rapides
- ❖ Fibre intermédiaires
- ❖ Fibre lentes

##### La fibre lente (type I ou « rouge »)

**Fibres I**  
diamètre: 26  $\mu\text{m}$   
V: 60-80 m/s  
f: 10 Hz  
a tonique



**Figure 6.** Fibre de type I. (TH Verson, 2004).

- ❖ fibre rouge de contraction lente
- ❖ très résistante à la fatigue
- ❖ activité tonique
- ❖ métabolisme aérobique oxydatif
- ❖ mitochondries
- ❖ les fibres I sont entourées d'un réseau capillaire très dense pouvant atteindre 200 km pour 100 g de muscle, chaque fibre étant en contact avec 6 à 8 capillaires.

### La fibre intermédiaire (type IIA ou « rose »)

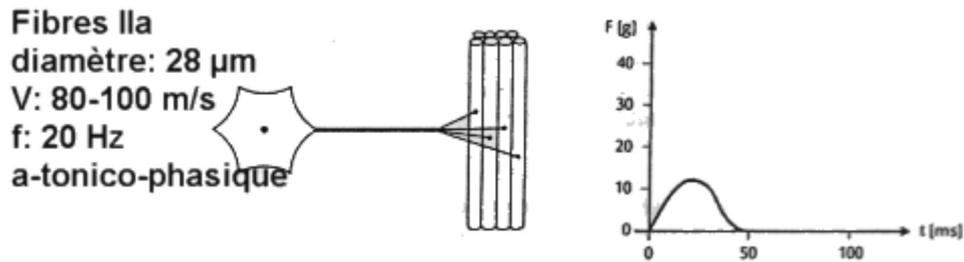


Figure 7. Fibre de type IIA. (TH. Verson, 2004).

- ❖ fibre intermédiaire de contraction rapide
- ❖ résistante à l'activité intermédiaire
- ❖ tonico-phasique

La fibre de type IIA est dite intermédiaire du fait qu'elle est relativement rapide et qu'elle présente une bonne capacité aérobie (haut niveau d'activité de l'enzyme S.D.H.) et anaérobie (haut niveau l'activité de l'enzyme P.F.K.) alors que les fibres du type IIB ont le plus grand potentiel anaérobie ; ce sont les fibres FG (fast glycolitic). La fibre du type IIC est rare et non différenciée : c'est probablement une fibre en voie de réinnervation ou de transformation.

### La fibre rapide (type IIB ou « blanches »)

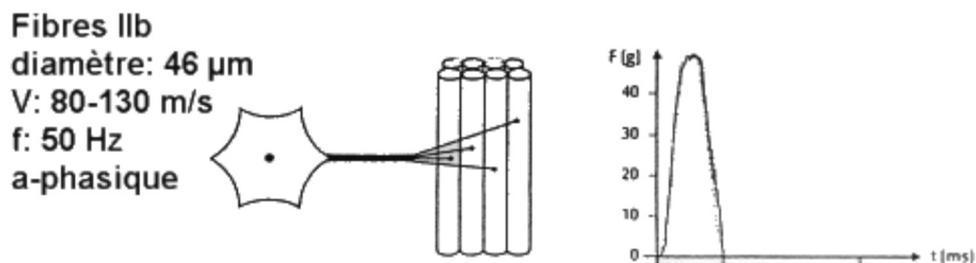


Figure 8. Fibre de type IIB. (TH. Verson. 2004).

- ❖ fibre blanche de contraction rapide typiquement phasique.
- ❖ métabolisme anaérobie pauvre en mitochondries.
- ❖ moins oxydative et plus anaérobie.
- ❖ développe une grande puissance mais de courte durée.
- ❖ très fatigable.
- ❖ riche en glycogène.

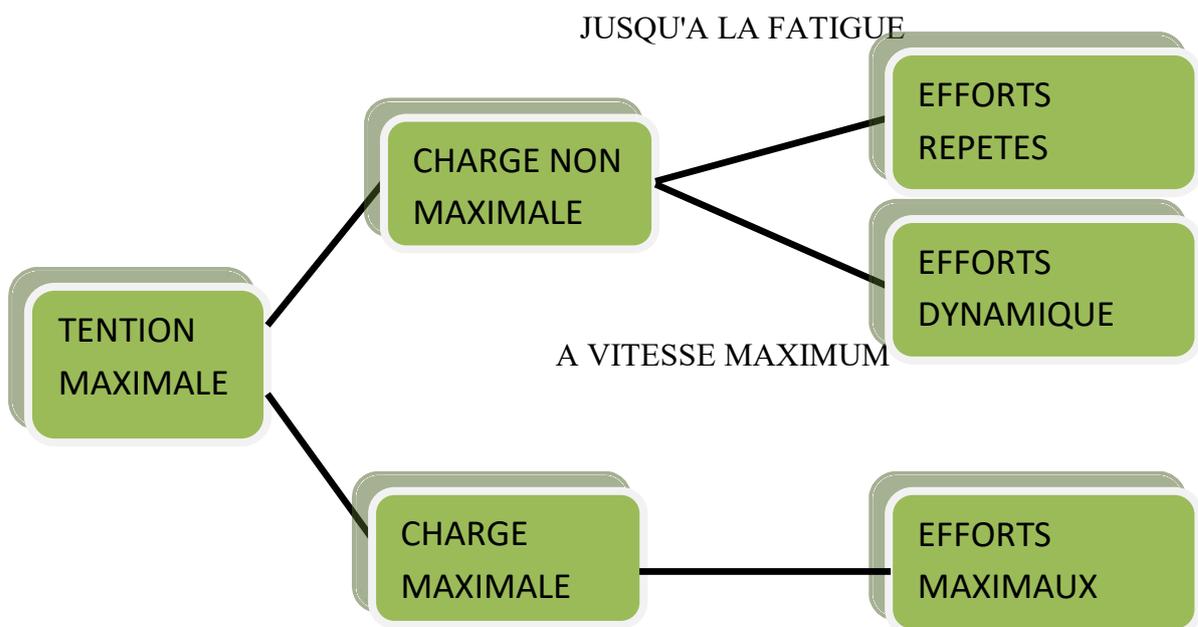
L'entraînement permet aux fibres rapides d'améliorer leur potentiel métabolique aérobie sans entrer en concurrence avec les fibres lentes et de déterminer ainsi une augmentation de la consommation d'O<sub>2</sub>.

Bilan :

Les fibres de type I fonctionnent en aérobie, elles ont une vitesse de contraction faible et une force moins importante aussi, les fibres de type II fonctionnent en anaérobie, elles ont une vitesse de contraction rapide, une force importante, et une capacité de dégradation de l'ATP 4 à 5 fois supérieure à celle des fibres de type I.

**4.5. Les méthodes de développement de la force**

Selon la logique de V.M. Zatsiorsky (1966) ;



**Figure 9.** Les méthodes de ZATSIORSKY (1966)

D'après Zatsiorsky pour développer la force il faut créer dans le muscle des tensions maximales. Ceci peut s'obtenir de trois manières.

- Travailler avec une charge maximale.
- Travailler avec une charge non maximale mais jusqu'à la fatigue.
- Travailler avec une charge non maximale mais à vitesse maximale.

**La méthode des efforts maximaux** (travailler avec une charge maximale).

Elle consiste à travailler avec des charges permettant 1 à 3 répétitions. On parle de 1 à 3 répétitions maximum(RM). En pourcentage cela nous donne 90% et plus. Les séries sont enchaînées toutes les 7 mn environ. Un exemple type serait 5 fois 3 RM.

- Avantages :

Zatsiosky (1966) constate que cette méthode est très efficace grâce à son impact sur le système nerveux. En effet dès les premières répétitions l'athlète est obligé de travailler au maximum, il sollicite donc ses mécanismes nerveux sur un organisme frais. Les acquisitions nerveuses se font dans de meilleures conditions. Cette méthode très qualitative ne nécessite que peu de séries et de répétitions.

-inconvénients :

- Nécessite une expérience en musculation importante ;
- Récupération très longue. 7 à 14 jours selon Zatsiosky (1966) ;
- 1 séance par semaine est suffisant ;
- A combiner avec d'autres méthodes.

**La méthode des efforts répétés** (travailler avec une charge non maximale jusqu'à la fatigue).

La terminologie « effort répétés » laisserait penser à de longues séries, en effet le maximum de répétitions pour cette méthode est 6. Pour faciliter la dénomination de la méthode nous parlons de 6 fois RM. Dans le cas des athlètes très entraînés le nombre de séries peut monter jusqu'à 16. Les récupérations entre les séries sont de l'ordre de 5 mn.

- Avantages :

- plus adaptée au débutant ;
- Récupération totale courte (environ 2 jours) ;
- Possibilité d'enchaînement les séances de ce type ;
- Hypertrophie ;
- Plus efficace que la méthode des EM.

-inconvénients :

- La mise en jeu de mécanismes nerveux se fait dans la mauvaise condition ;
- Nécessite une grande quantité de travail ;

- Vigilance sur la vitesse d'exécution ;
- Limité dans la progression.

**La méthode des efforts dynamique** (travailler avec des charges non maximale mais à vitesse maximale.) Il s'agit d'effectuer des exercices à vitesse maximum avec charge légère, voir sans charge.

Le nombre de répétitions peut aller jusqu'à 15. Le nombre de séries peut se situer entre 10 et 20 selon le niveau des athlètes. La récupération devrait être relativement longue (5 à 7 mn), malheureusement elle est écourtée, pour des raisons pratiques (durée totale de la séance).

- Avantages :

- Idéale pour les débutants car charge légère ;
- Amélioration la monter de force ;
- Idéal dans la préparation des efforts spécifiques ;
- Joue sur les facteurs nerveux.
- la vitesse d'exécution de cette méthode permet de préparer l'athlète aux vitesses requises pour les épreuves de compétition.

-Inconvénients :

- Nécessite une grande quantité de travail ;
- Vigilance sur la vitesse d'exécution ;
- la séance aura une incidence plus métabolique que nerveuse ;
- Limité dans la progression.

Ces différentes méthodes seront résumées dans le tableau suivant :

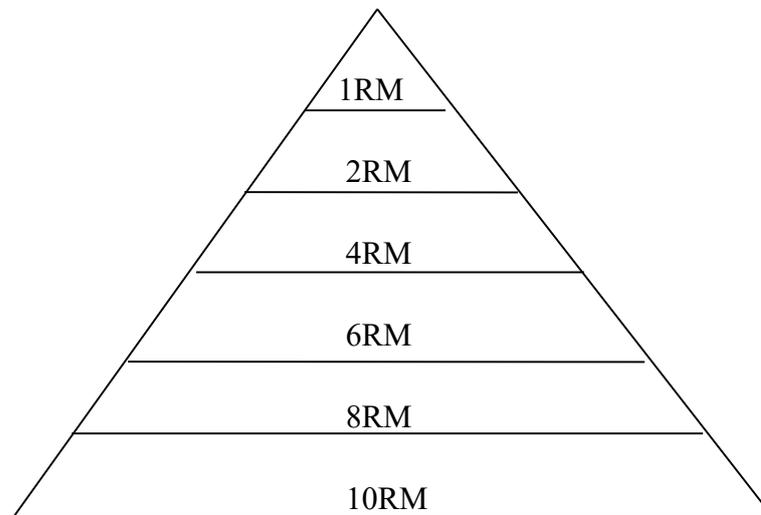
**Tableau 2.** Résumé des trois méthodes de ZATSIORSKY. (COMMET, 1988).

<b>Méthodes</b>	<b>Répétition</b>	<b>Séries</b>	<b>Récupération</b>	<b>Avantages</b>	<b>inconvenient</b>
Efforts maximaux	1 à 3	4 à 7	7 mn	Action sur les facteurs nerveux, synchronisation sur organisme frais.	Charge lourdes, récupération longue entre les séances.
Efforts répétés	5 à 7	6 à 16	5 mn	Action sur les facteurs nerveux et sur la masse musculaire.	Répétitions efficace sur organisme fatigué.
Efforts dynamiques	6 à 15	10 à 30	3 mn	Action sur les facteurs nerveux. Action sur la montée en force	Peut d'action sur la force maximale.

### **La méthode de la pyramide**

Elle consiste à effectuer dans une même séance des séries avec répétition décroissante et avec des charges montantes comme l'illustre la *figure 7*.

La méthode de la « charge décroissante » présente par rapport à « l'entraînement pyramidal » l'avantage que les charges les plus importantes sont supportées dans un état reposé, alors que les charges sub-maximales se cela réside leur effet spécifique sont exécution dans un état de pré-fatigue, voire d'épuisement total du muscle ; cela contribue à une amélioration plus marquée de la coordination intramusculaire et produit un très fort stimulus d'hypertrophie (J.Weineck, 1997).



**Figure 10.** La méthode de la « pyramide » (G.COMETTI, 1988).

- **Données physiologiques**

ZATSIORSKY (1966), se livrait à une analyse critique de la méthode en pyramide. Il constate que la partie basse de la pyramide était équivalente à des efforts répétés alors que la partie supérieure se rapprochait à des efforts maximaux. On pourrait donc penser que la pyramide est plus efficace car elle combine 2 méthodes. En fait l'enchaînement des 2 méthodes ne respecte pas les principes physiologiques envisagés plus haut. Examinons la partie basse de la pyramide. Ce sont des efforts répétés qui vont souffrir d'un inconvénient majeur : l'athlète qui sait qu'il va avoir affaire à des charges plus lourdes par la suite (et même qu'il va peut-être tente son maximum) ne va pas jusqu'au bout de son action dans les efforts répétés, il va donc s'économiser. Les dernières répétitions de chaque série seront manquées, or ce sont elles qui sont les plus efficaces. Voyons maintenant la partie haute de la pyramide : ce sont bien des efforts maximaux, ils sont réalisés dans de mauvaises conditions : nerveux sera donc moins efficace. On voit bien ainsi les limites de la méthode de la "pyramide".

- Les correspondances pourcentage de travail/nombre de répétitions

**Tableau 3.** Table de berge modifiée (DANIEL et GREGOIRE, 2007).

Nombre de répétitions	pourcentage
1	100%
2	95-97%
3	90%
4	85-87%
5	83%
6	80%
7	77%
8	75%
9	72%
10	70%

**Méthodes basées sur les régimes de contraction musculaire**

D'après DANIEL et GREGORE (2007), il existe deux régimes de contractions musculaires : **isométrique** et **Anisométrique**.

**- Isométrique**

Sans déplacement des insertions musculaires, c'est le maintien d'une position précise durant une durée déterminée (DANIEL et GREGORE 2007).

Dans ce type de contraction, il n'ya pas de déplacement des leviers osseux sur lesquels s'insèrent ces tendons, donc pas de mouvement. On parle alors d'effort statique (M. PRADET, 1996).

**- Anisométrique**

D'après M. PRADET (1996), la contraction musculaire est associée à un déplacement des extrémités du muscle.

Selon (DANIEL et GREGORE 2007), C'est une contraction avec déplacement des insertions musculaires.

Ce régime englobe plusieurs types de contractions :

- Concentrique → raccourcissement des fibres musculaires ;
- Excentrique → éloignement des insertions musculaires ;
- Pliométrique → succession de contractions excentriques et concentrique sans temps de récupération dans le plus bref délai ;
- Stato-dynamique → mouvement entrecoupé de temps d'arrêt. Ceux-ci peuvent se faire en phase concentrique ou phase excentrique.

COMETTI(1989), ajoute deux autres modalités : l'électromyostimulation et les vibrations.

### **Le régime concentrique**

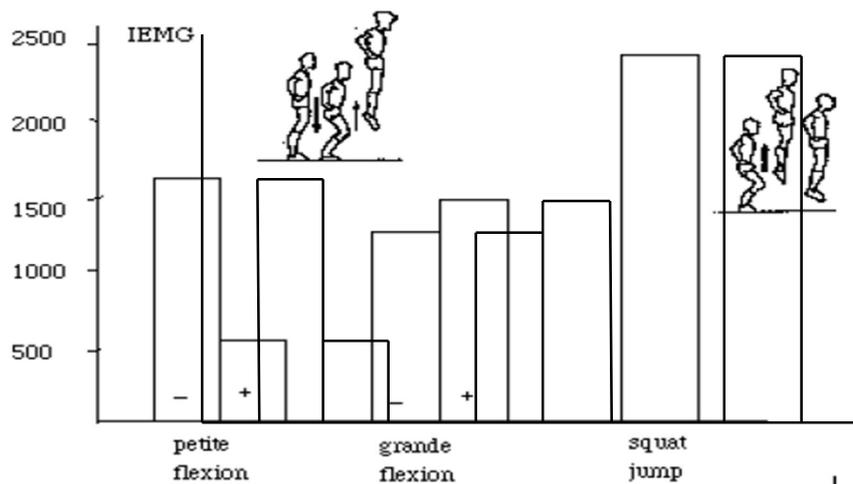
On parle d'action concentrique lorsque le muscle se contracte et se raccourcit. Les insertions se rapprochent, le muscle "se concentre".

Selon TH. Delorme (1945), explore les différentes possibilités du régime concentrique. Il tire de ses études deux constatations :

- Les progrès ne sont présents que si la charge utilisée à l'entraînement est augmentée au fil des séances. C'est le principe de la " surcharge" ou de la "résistance progressive".
- L'entraînement n'est efficace que pour des charges suffisamment lourdes. Il arrive à la conclusion que la charge idéale se situe aux alentours de 10RM.

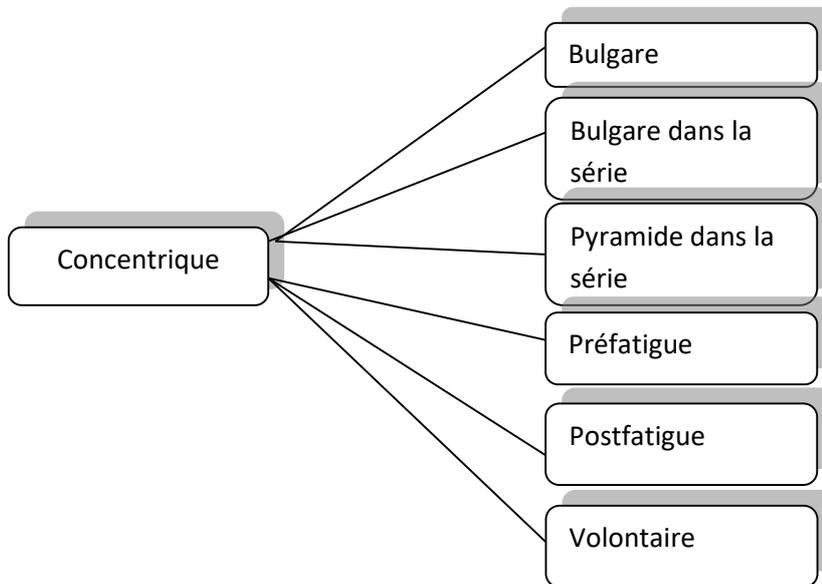
#### **1) données physiologiques**

Pour être efficace en concentrique il faut tenter de synchroniser volontairement les unités motrices. On ne dispose d'aucune aide extérieur (comme dans le cas de la pliométrie ou la synchronisation est imposée par le milieu). Sur la figure 11 BOSCO (1985) montre comment pour la même performance de détente exécutée en concentrique (squat jump) et en pliométrie, l'activité électrique du muscle est nettement supérieure dans le cas du travail concentrique : le 'concentrique' est donc favorable à un travail volontaire intéressant en période de compétition.



**Figure 11.** Activité électrique en squat jump et en pliométrie pour la même Élévation du centre de gravité.

## 2) Les méthodes concentriques



**Figure 12.** Les méthodes concentriques.

### - 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 nous avons introduit 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%

- La méthode de la pyramide dans la série :

Elle suppose également une modification de la charge au cours des répétitions.

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

- Le pré et la post fatigue :

Le pré fatigue consiste à fatiguer un muscle de façon analytique (pour le quadriceps par exemple sur une machine à quadriceps) et d'effectuer un mouvement plus global (ici le squat). On peut ainsi mieux localiser l'effort des squats sur les quadriceps.

La post fatigue consiste à inverser le processus : d'abord les squats puis la machine à quadriceps (COMETTI, 1989).

- Le travail volontaire :

Il s'appuie sur le principe illustré par la figure 15 : un effort comportant uniquement une phase concentrique est plus "couteux" sur le plan nerveux. C'est donc 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% descendre poser la barre sur la poitrine puis après un relâchement musculaire pousser la barre de façon explosive.

### **Le régime isométrique**

Le muscle travaille contre une résistance fixe, les leviers et donc les insertions musculaires ne se déplacent pas.

#### **La force développée**

D'après Schmidbleicher (1985), on développe en situation isométrique 10 à 15% de force supplémentaire en comparaison par rapport au concentrique. Cette forme de travail sera donc intéressante pour apprendre aux athlètes à dépasser leurs maximum réalisé en concentrique.

**1) 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.

On trouve chez Macdonagh et COLL (1984), une synthèse de quelques études sur le travail isométrique.

Nous constatons que :

- Les gains de force vont de 0,4 à 1,1 par jour.
- Qu'une contraction par jour est insuffisante.
- Alors que 5 contractions ou plus sont efficaces.
- La plus part des temps de contraction sont compris entre 3 et 5 secondes.
- Il faut utiliser des contractions maximales.
- Il faut un produit « durée des contractions et nombre de contractions » élevé
- Dans ses conditions on peut obtenir jusqu'à 1% de progrès par jour.

## 1) Les méthodes isométriques

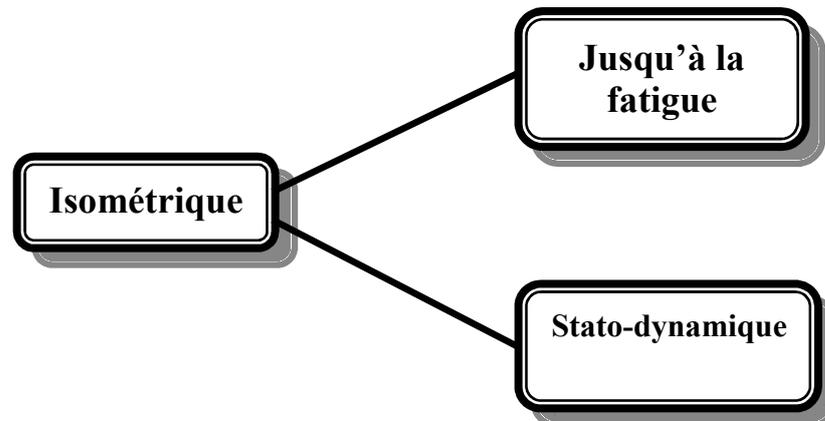


Figure 13. Les principales méthodes intégrant l'isométrie.

- Le principe de l'isométrie jusqu'à la fatigue totale :

Il consiste à prendre une position à la maintenir jusqu'a l'épuisement complet.

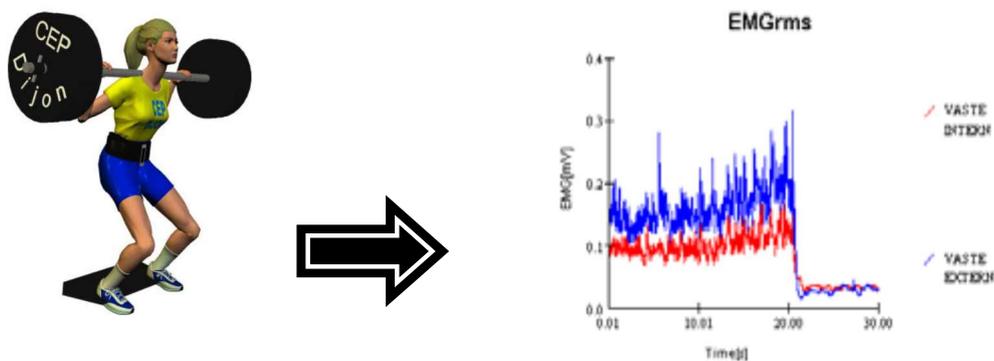


Figure 14. Isométrie totale en squat, l'activité musculaire (à droite) augmente avec la fatigue.

**Exemple :** En squat

Avec une charge de 60 à 90° tenir la position genoux fléchis à 90°.

Cette méthode est toujours couplée avec du concentrique.

**Exemple :**

- 1 répétition en isométrie jusqu'a 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%

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 (COMETTI 1989).

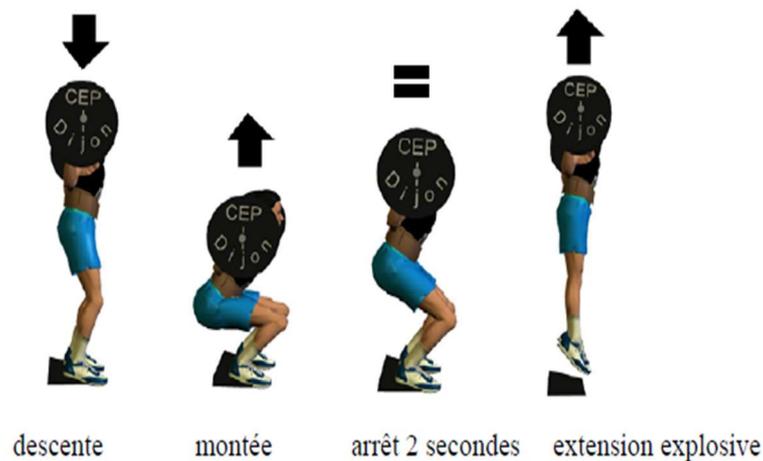
**Exemple : En squat**

Avec une charge de 60% descendre normalement, remonté et s'arrêter 2 seconds genoux fléchis à 90°, puis finir le mouvement de façon explosive.

On effectue 6 fois 6 répétitions.

Cette méthode est très efficace en période de compétition.

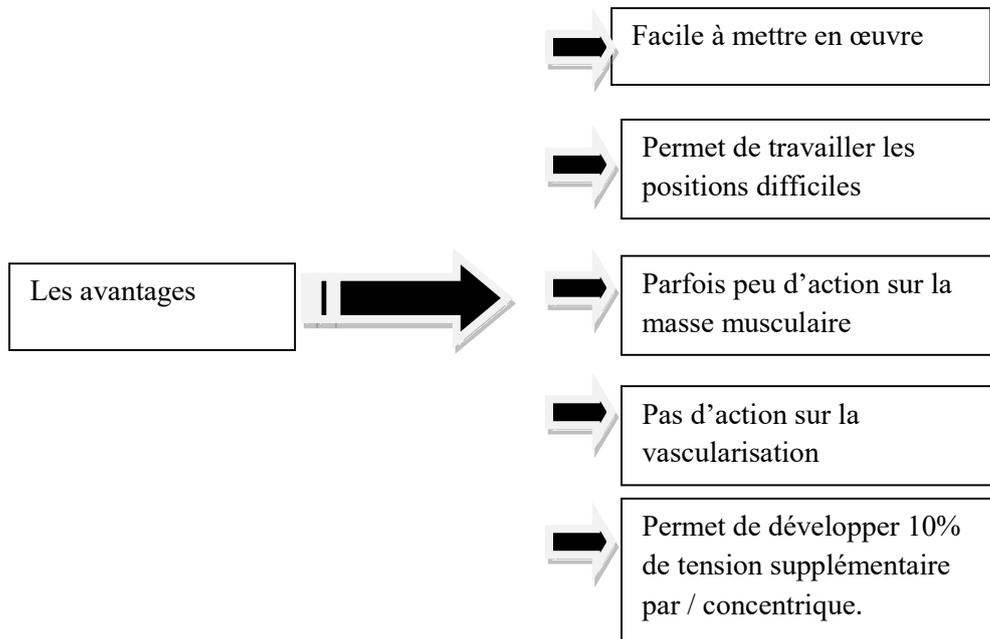
Il faut très vite intégrer du travail dynamique avec l'isométrie, le stato-dynamique est pour cela une méthode très intéressante. (Figure 12).



**Figure 15.** Le stato-dynamique (1 temps) en squat. La charge est de 60-70% pour 6 répétitions (6 séries).

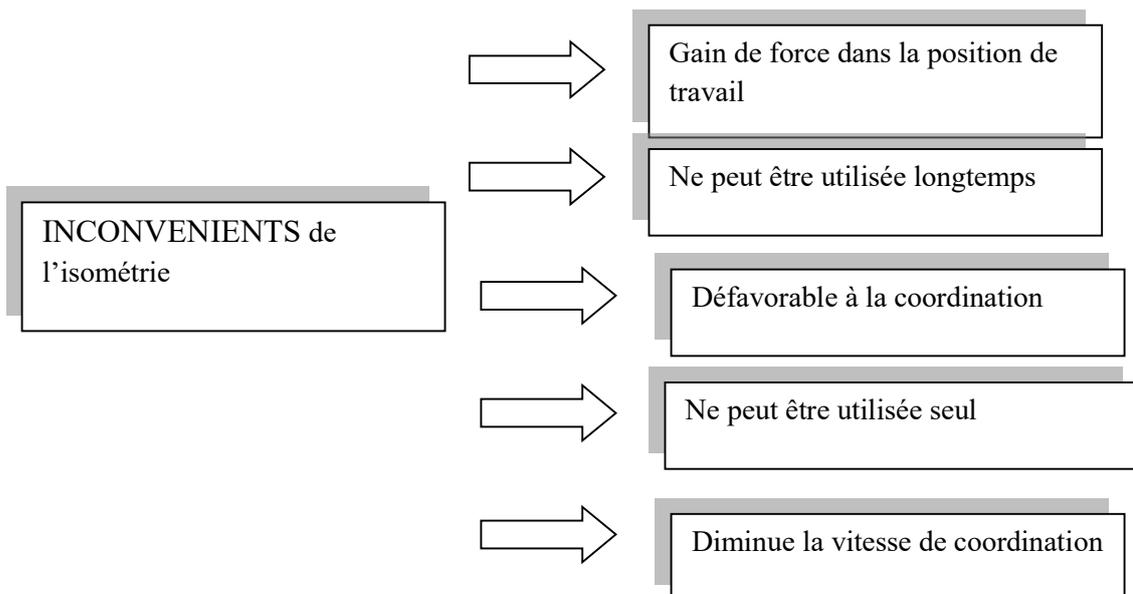
• **Résumé sur l'isométrie**

- Les avantages :



**Figure 16.** Les avantages de l'isométrie.

- Les inconvénients :



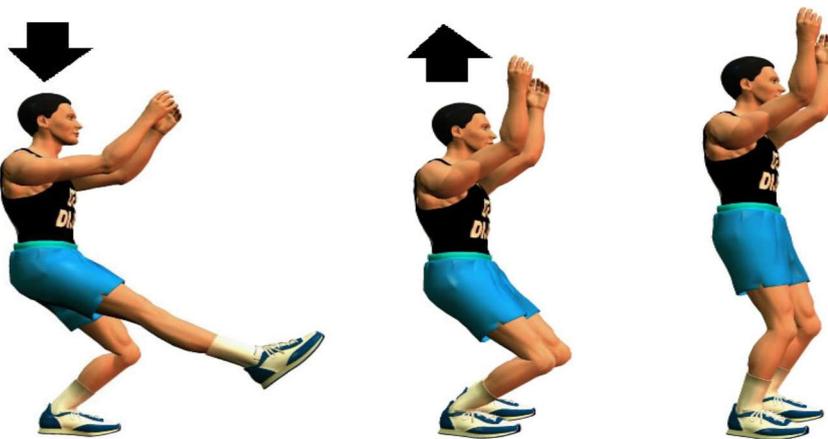
**Figure 17.** Les inconvénients de l'isométrie

## Le régime excentrique

Le muscle travaille en s'allongeant, les insertions, elles s'excentrent, il s'agit souvent de freiner une charge.

KOMI et BUSKIRK (1972), montre que 6 contractions excentriques effectuées 4 fois par semaines pendant 7 semaines donnent de meilleurs résultats que la même programme comportant un travail concentrique.

Voici un exemple d'un exercice excentrique :



Descente sur une jambe (excentrique)      montée sur 2 jambes (concentrique)

**Figure 18 :** Exercice excentrique simple.

### 1) Particularités du régime excentrique :

#### La masse musculaire :

Selon KOMI et COLL (1972), le travail excentrique ne provoque pas d'augmentation de la masse supérieure au travail concentrique, sur notre expérience nous aurions tendance à dire que le régime excentrique n'est pas favorable au développement de la masse musculaire.

#### La récupération :

L'entraînement excentrique entraîne des courbatures très intenses qui sont le signe de perturbation profondes.

Voici le schéma de TALAG (1973), montre la chronologie de la récupération des 3 types d'efforts.

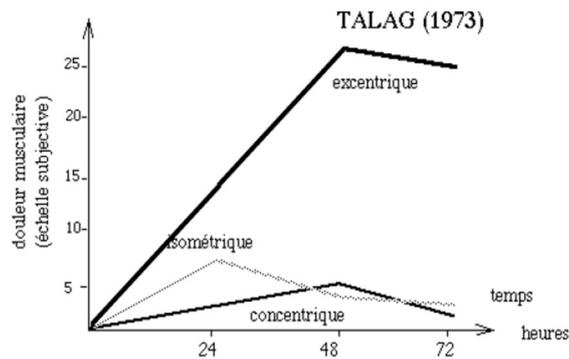


Figure 19 : Courbe des courbatures consécutives à un effort excentrique.

### 1) Les méthodes excentriques

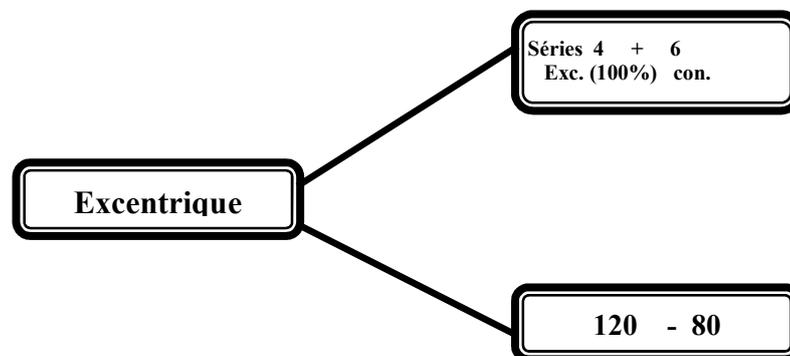


Figure 20. Les méthodes excentriques.

Donnons 2 exemples :

- 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%.
  - Le 120-80 :
- Consiste à descendre une charge de 120% et à remonter une charge de 80%.

Exemple de 120-80 :

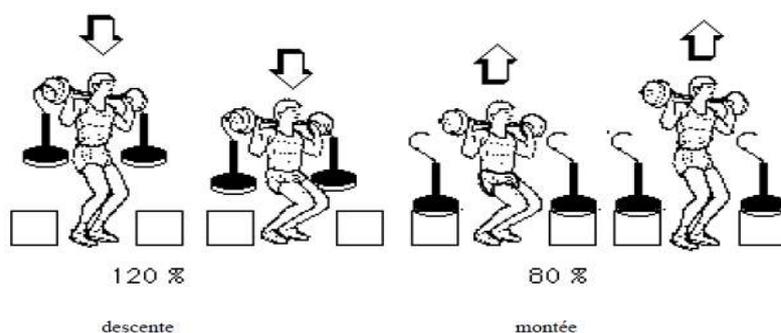


Figure 21. Le 120-80.

## Le régime Pliométrique

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

Son objectif est d'enchaîner sans temps d'arrêt, une contraction en régime excentrique (mouvement en freinage) et une contraction en régime concentrique (mouvement propulsif). Ces exercices sont réalisés avec une gamme de charges assez similaire à la méthode dynamique concentrique.

L'objectif principale de la pliométrie est de : augmenter la force, gagne en explosivité, améliore la détente. La pliométrie est une méthode parfaite d'entraînement sportif pour améliorer l'explosivité des muscles et la vitesse au démarrage.

### 1) Les méthodes pliométrique :

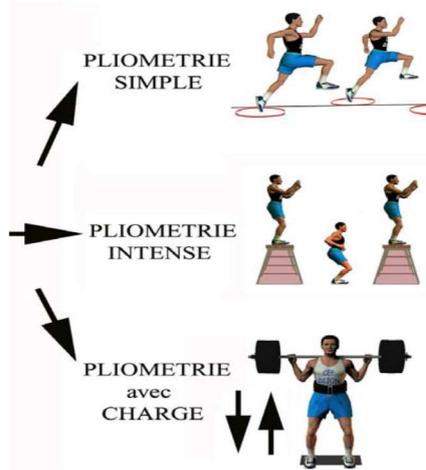
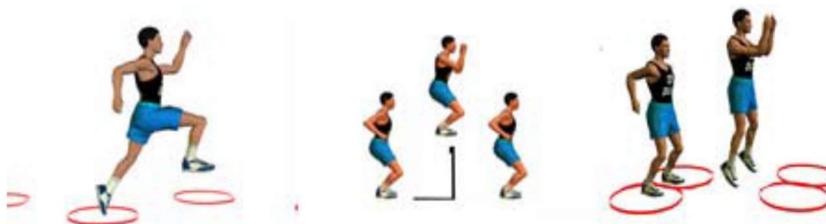


Figure 22. les methodes pliométrique.

Nous avons retenu trois exemples :

- la pliométrie simple :

Elle est illustrée par les bondissements. (Foulées bondissantes, sauts à la corde, plinth bas (20 cm), bancs etc...)



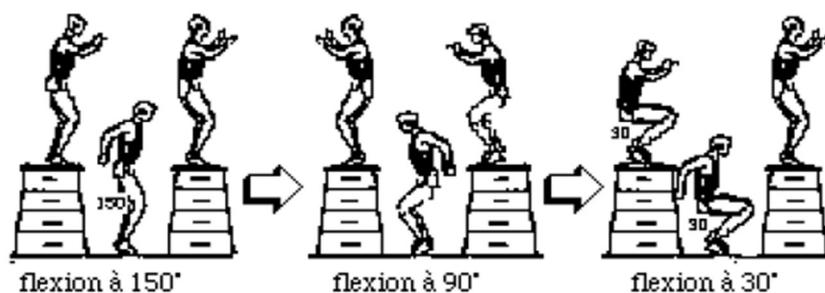
**Figure 23.** Exercice de pliométrie simple.

- La pliométrie 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 : la figure 20 illustre une possibilité de combinaison.

Nous voyons donc que dans une même séance nous pouvons faire un seul type de flexion. (On parle dans ce cas de méthode analytique) ou alors combiner 2 ou 3 angles de travail (Méthode combinée).

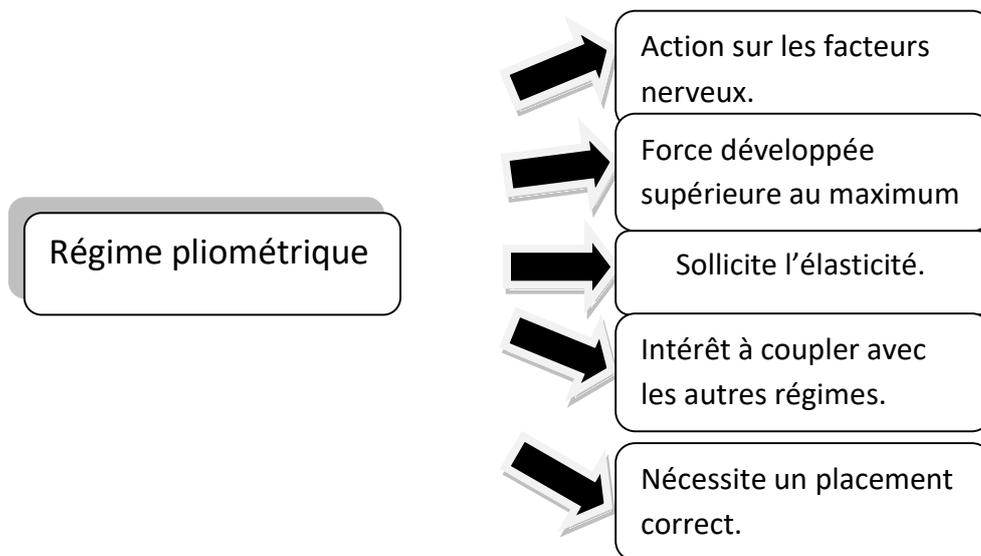


**Figure 24.** Différentes combinaisons possibles de flexion des genoux dans l'exécution des sauts en contrebas.

-La pliométrie avec charge :

Elle consiste à exécuter des squats par exemple en introduisant un ou plusieurs temps de ressort.

- **Résumé sur le régime pliométrique**



**Figure 25.** Résumé sur le régime pliométrique.

#### 4.6. Intérêt du développement de la force

- Amélioration de la capacité de performance
- Pour renforcer l'efficacité technique.
- Pour augmenter les capacités du système neuromusculaire à générer du mouvement.
- Pour améliorer la tolérance de l'organisme aux charges d'entraînement et pour le préparer à un travail plus soutenu.
  - A titre d'entraînement complémentaire, pour renforcer les petits muscles accessoires travaillant en synergie avec les muscles principaux dans le déroulement des mouvements de compétition, mais que les formes de charge courantes ou le jeu ne développent pas ou pas suffisamment (muscle qui s'affaiblissent). (J.Weineck, 1986).

## 5. L'entraînement d'endurance de force

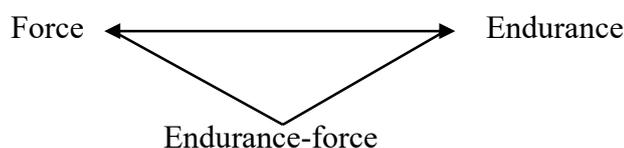
### 5.1. Notion d'endurance de force

C'est la capacité du sujet à pouvoir maintenir un certain pourcentage de sa force maximale (exercice isométrique) ou à pouvoir répéter un pourcentage donné de sa force maximale (exercice dynamique) pendant un temps déterminé. (Daneil et Grégoire, 2007)

Pour Cometti et al. (1989), c'est la capacité de résistance de la musculature à la fatigue lors d'un effort prolongé ou répétitif (statique et dynamique).

Selon LP. Matveiev (1983), C'est l'aptitude à accumuler les charges destinées à développer la force.

L'endurance-force est conditionnée par la capacité à vaincre, à plusieurs reprises, une résistance importante durant le combat, celle-ci se construit en utilisant des nombreuses répétitions (de préférence « jusqu'au refus ») (P. KIROV et O. MAKAVEEV. 2010).



**Figure 26.** Zone d'action de l'endurance-force (LETZELTER 1990).

#### - Les types d'entraînement

- ✓ Travail généralisé (circuit)
- ➔ Impact sur système cardio-respiratoire et musculaire.
- ✓ Travail localisé (exercices isolés)
- ➔ Impact sur système musculaire (groupes musculaires plus fatigables).

### 5.2. Les types d'endurance de force

La force-endurance- est une force « relative » qui ne peut pas être localisée précisément. Cela vaut en particulier pour les groupes musculaires intervenant.

Zatsiorsky établie la distinction entre :

- Endurance-force locale (moins de 1/3 de la musculature totale).
- Endurance-force régionale (1/3 à 2/3).
- Endurance-force globale (plus des 2/3).

L'activité sportive demande généralement une force-endurance globale, parfois une force-endurance régionale, mais rarement une force-endurance locale, car les mouvements sportifs demande le plus souvent la participation d'importants groupes musculaires.

Selon la fonction du mode de travail, on distingue :

- Endurance de force pour un travail statique.
- Endurance de force pour un travail dynamique.

SCHRODER (1975) propose une classification des performances d'endurance en fonction du temps. Cette classification rend compte de toute la gamme d'effets de la fore-endurance, mais comme elle pose des problèmes de délimitation, elle n'est qu'une partie adéquate :

- Endurance de force de courte durée, c'est-à-dire charges inférieurs à 2minutes.
- Endurance de force de moyenne durée, c'est-à-dire charges de 2à8 minutes.
- Endurance de force de longue durée, c'est-à-dire charges supérieures à 8 min. (H. M. LETZELTER 1990).

### **5.3. Méthodes de développement de l'endurance de force**

#### **Les séries longues**

Qu'un athlète qui découvre les séries longues dans un mouvement comme le développé couché en ressent des bénéfices concrets rien de plus normal. La situation proposée permet certainement de pousser la fatigue musculaire locale dans des retranchements que la discipline sportive n'imposait pas. Les effets positifs de ce type d'entraînement ne touchent que les paramètres énergétiques, les facteurs nerveux qui ont besoin de l'explosivité du geste ne sont pas concernés. Poussons plus avant l'analyse d'une série longue.

**Exemple :**

60 répétitions en développé couché. Découpons arbitrairement les 60 en 6X10 pour mieux faire comprendre notre analyse.

Lorsque l'athlète commence sa série les 2 premiers groupes de 10 ne lui posent aucun problème, le travail est facile. Ces répétitions ne sont là que pour le fatiguer pour la suite. Il en est de même pour les répétitions de 20 à 40. De plus l'athlète qui sait que les difficultés vont commencer à partir de 40 s'économise nerveusement avant. Ce qui nous frappe c'est cette inutilité, car en fait dans l'endurance de force classique ce qui compte c'est l'état de fatigue au cours de la partie finale.

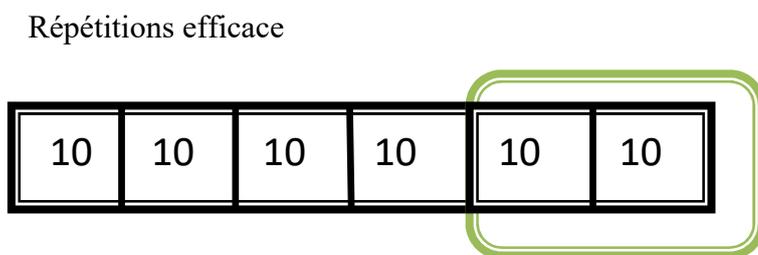


Figure 27. La série de 60 répétitions.

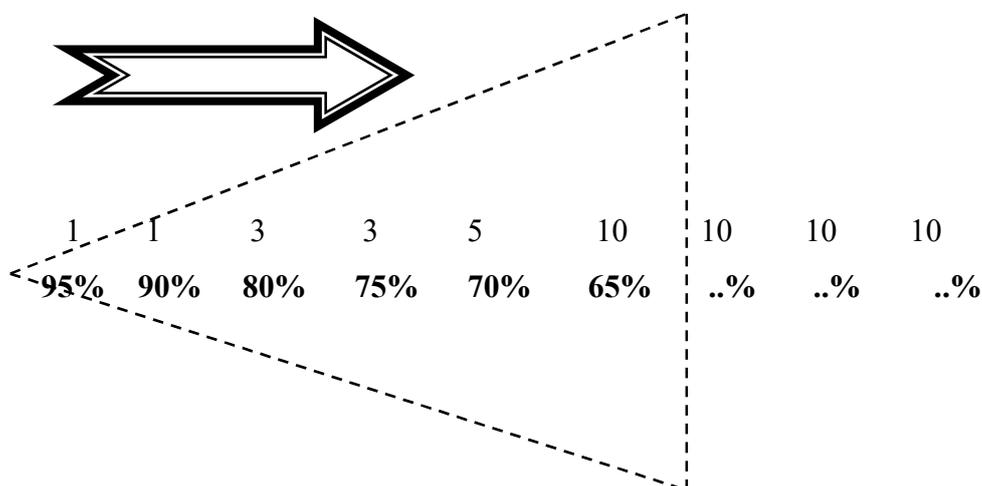
**La charge descendante**

La descente de la charge peut être variable :

- Rapide : en 10 répétitions on se trouve ainsi à la fatigue que l'on obtenait auparavant en 50 répétitions.

**Exemple :**

1x95%, 1x90%, 3 à 80%, 3 à 75%.....

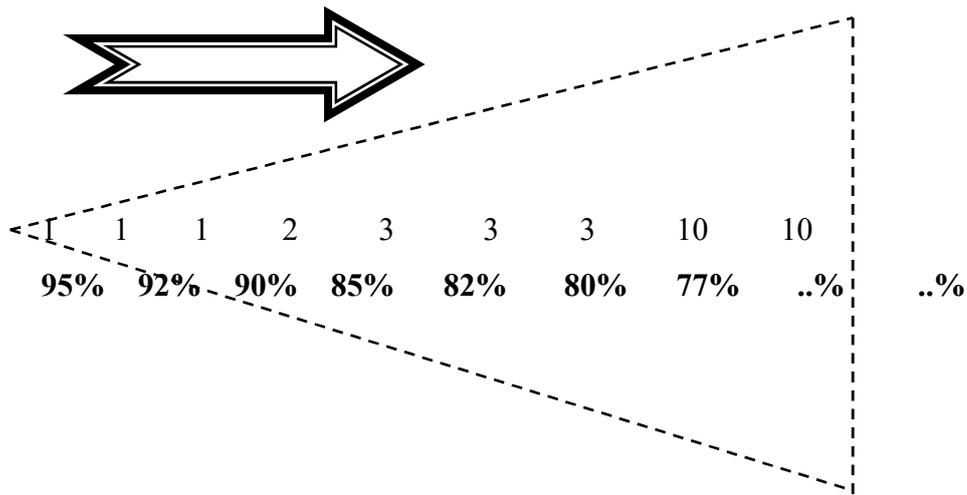


**Figure 28.** La charge descendante appliquée aux séries longues (version descente rapide).

- lente :

En 20 répétitions : la durée de l'effort de départ est plus longue mais la qualité moindre.

**Exemple :**



**Figure 29.** La charge descendante appliquée aux séries longues (version descente lente).

- avec paliers plus longs :

Ici les paliers sont de 10 répétitions, la charge diminue progressivement.



**Figure 30.** La charge descendante appliquée aux séries longues (version paliers longs).

On comprend facilement les possibilités qu'offre l'idée de changer la charge en cours de série.

Cette notion nous fait penser à cette méthode que nous faisait faire ALAIN PIRON en 1970 : monter et descendre la pyramide dans la série : (fig.31)

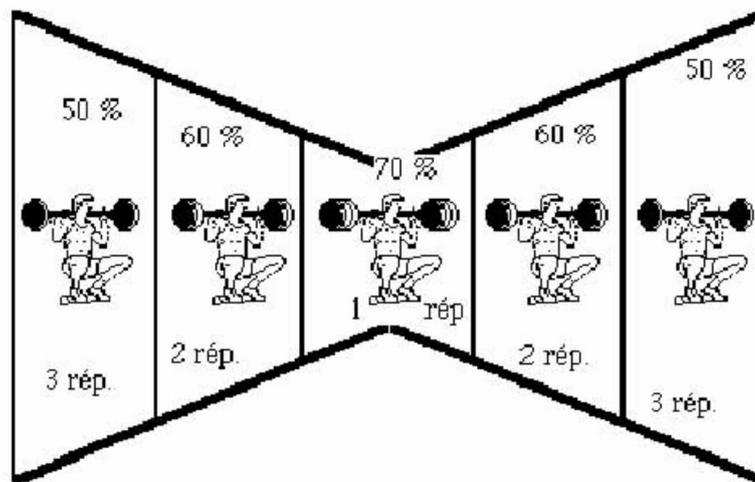


Figure 31. La pyramide dans la série (A. Piron 1970).

### Les super-séries

Une autre alternative pour obtenir une fatigue musculaire intense consiste à adapter le principe des super-séries. Dans les super-séries classiques on couple différents mouvements qui sollicitent les mêmes groupes musculaires.

La figure 32 montre 2 exemples avec 3 exercices organisés du plus global au plus analytique.

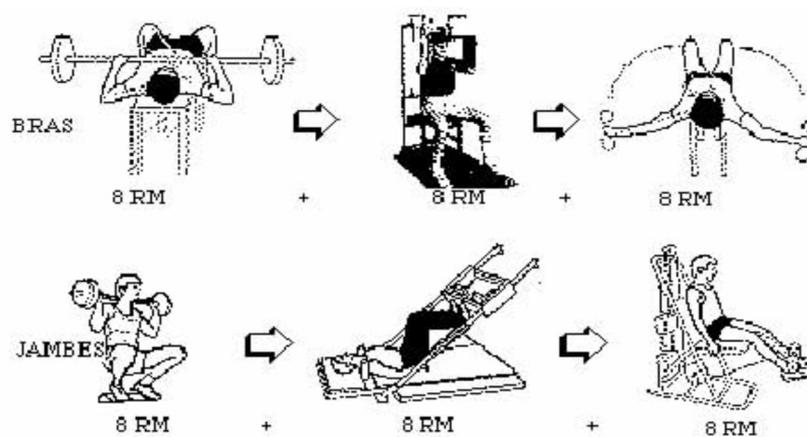


Figure 32. 2 exemples de super-séries avec 3 exercices.

Nous sommes ici sur un total de 24 répétitions ce qui peut être un peu court par rapport à certaines disciplines on peut envisager de doubler l'enchaînement avec 6 à 8 répétitions par mouvement. On parlera alors de super-super séries.

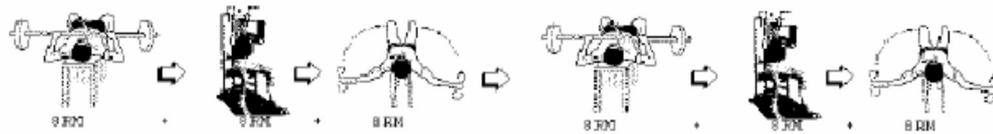


Figure 33. Exemple de super-super séries pour les bras.



Figure 34. Exemple de super-super séries pour les jambes.

### Alternance des régimes d'action musculaire

Une autre variante permettant une meilleure efficacité dans les séries longues réside dans les régimes d'action musculaire. Cette variation se fait soit sur un même exercice soit sur des exercices qui alternent eux aussi.

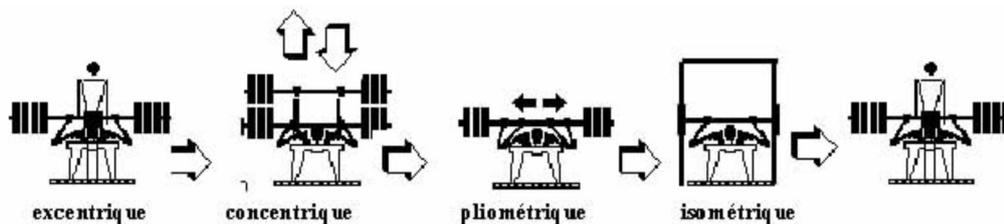


Figure 35. Alternance avec 4 régimes

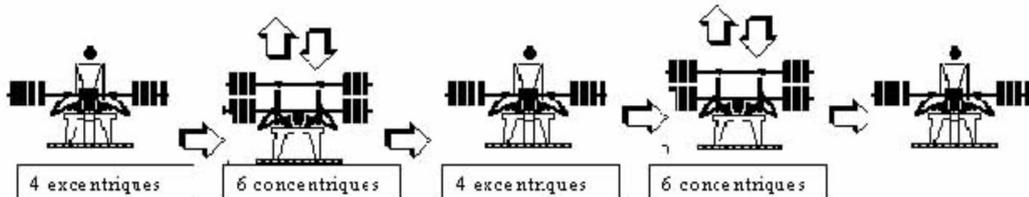


Figure 36. Alternance excentrique-concentrique en développé-couché

La figure 36 montre une alternance avec 2 régimes (excentrique-concentrique). Il est également possible d'alterner 3 ou 4 régimes (fig. 35).

On peut évidemment coupler alternance de régime et alternance d'exercice (fig. 37).

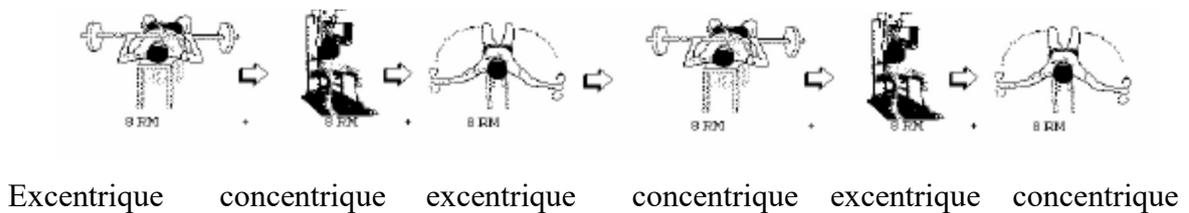


Figure 37. Alternance couplée exercices-régimes

### La force spécifique dans l'endurance de force

Il est évident que l'entraînement que l'on appelle « endurance de force » est destiné à améliorer les possibilités de l'athlète en fin de compétition. La meilleure façon de travailler est de s'entraîner sur la distance de compétition dans le geste spécifique.

- le principe de la post fatigue

L'athlète effectue un effort spécifique puis immédiatement après une série de développé couché. Nous pouvons appeler cette méthode « post fatigue sur du spécifique » (fig.38).

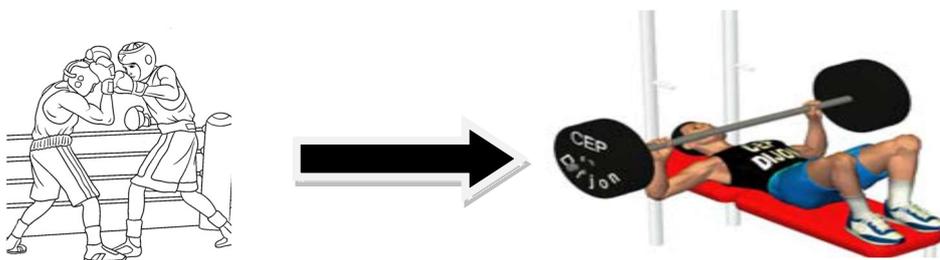


Figure 38. La méthode Post fatigue.

- Le principe de la Préfatigue

Il est évident possible de faire l'inverse : d'abord de la musculation pendant environ les 3/4 de la durée de l'épreuve puis effort spécifique. (fig.39)



Figure 39. La méthode de la Préfatigue

### Le principe de l'alternance « force-technique »

Pour nous bien évidemment c'est le contraste musculation-technique qui constitue la voie la plus riche pour lier force et fatigue en gardant à la force ses paramètres de qualité.

Les séries intercalées de musculation peuvent comporter 3 à 8 répétitions selon les spécialités, mais toujours avec une charge maximale pour le nombre de répétitions (90% pour 3, 80% pour 6...). La séquence totale représente en général une « fraction » de l'épreuve de compétition. (G.Commetti, 1989).

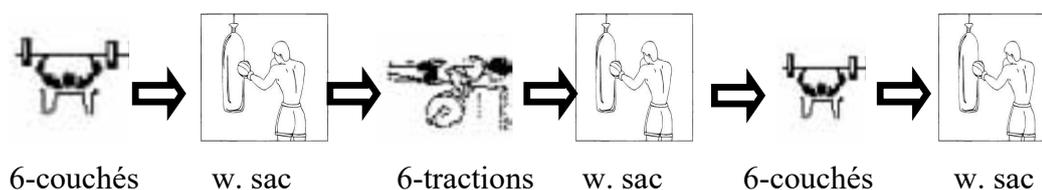


Figure 40. Exemples d'alternances pour travailler la « force-endurance ».

### 5.4. L'individualisation de l'entraînement de l'endurance de force :

Le principe de la charge d'entraînement personnalisée prescrit l'emploi de stimuli d'entraînement qui correspondent au seuil de résistance physique et psychique, au degré de tolérance et aux besoins du sportif considéré individuellement.

La recherche de la performance maximale fait appel, au fur et à mesure que progresse l'athlète, à un travail créatif croissant de sa part, travail dont dépendent les constantes spécifiques de l'entraînement (dynamique des charges et définition du processus approprié).

C'est ainsi que se fait la spécialisation. Dans le sport moderne, plus le niveau de performance est élevé, plus grande est la spécialisation requise. Si la combinaison de deux ou plusieurs sports de haut niveau était envisageable il y a quelques temps encore, elle est devenue exceptionnelle. De plus certains sports aujourd'hui éclatés en spécialités plus étroites et, à l'intérieur d'un même sport, les aptitudes fonctionnelles sollicitées peuvent n'être pas les mêmes. Une spécialisation accrue à ce niveau permet indéniablement une plus grande maîtrise.

De ces considérations, il ressort que la recherche de la performance personnelle maximale et une spécialisation poussée constituent des constantes de la pratique sportive qui peuvent s'ériger en principe. Au début des années 20, le chercheur soviétique V. GORINESVSKY a montré l'importance du principe de spécialisation : «il n'est pas possible pour un athlète de s'engager à fond dans un sport quelconque en dehors d'un choix exclusif préalable. La polyvalence ne serait pas d'un athlète complet mais d'un dilettante d'une pleine réalisation ».

Une spécialisation poussée implique une individualisation de l'entraînement, car celui-ci n'aura de réelle efficacité que s'il reste adapté aux aptitudes individuelles. Un mauvais choix peut réduire à néant les efforts de l'athlète et de son entraîneur et, de par la désillusion engendrée, aboutir à un arrêt prématuré de l'activité sportive. D'où l'importance d'une découverte et d'une évaluation suffisamment précoces des qualités individuelles : on prête aujourd'hui la plus grande attention à ce problème.

L'individualisation du processus d'entraînement des talents, donne la possibilité de réaliser plus effectivement les capacités physiques pour l'avancement de la maîtrise sportive. Pour la planification de la préparation des élites particuliers, l'entraîneur doit savoir : le caractère du conduit, la persévérance psychologique, la discipline du respect du régime sportif, le niveau et la possibilité des qualités de vitesse et de force, le possède de la technique et de la tactique, les défauts dans les qualités physiques, les fautes dans la réalisation des procédés technico-tactique etc. (S. Kazarian, 2009).

## **CHAPITRE II**

# **Organisation de la recherche**

## 1. Moyens et méthodes

### 1.1. Sujets

Pour la réalisation de notre expérimentation, notre choix a été porté sur 16 boxeurs seniors (garçons). Nos sujets prenaient part aux différentes compétitions nationales, notre échantillon a été reparti en deux (2) groupes :

8 sujets (garçons) appartenant à l'association sportive de l'équipe de **GSP**, constituant notre groupe expérimental, ce dernier suit un programme d'entraînement orienté vers l'intensification de l'endurance de force.

8 sujets (garçons) appartenant à l'équipe nationale **Militaire**, constitue le groupe témoin, ces derniers suivent un programme d'entraînement établi par leur coach.

Leurs caractéristiques sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 04** : Caractéristiques de l'échantillon

	Age (ans)	Poids (kg)	Taille (cm)	Nombre d'années de pratique
G.Exp	24,25	68,5	176	13,50
G.Tem	24,375	68,5	173	12,83

G.Exp : groupe expérimental, G.Tem : groupe témoin

## **2. Protocole expérimental**

Pour effectuer ces tests dans des bonnes conditions :

La réalisation des tests a été faite en dehors des séances d'entraînement programmées afin de ne pas influencer sur l'objectif ;

- La variation de l'état de santé de nos athlètes lors de la réalisation d'un test (rhume, grippe, blessure, etc.) ;
- L'exécution d'un échauffement spécifique avant chaque test.

Ces tests nous ont permis de déterminer les charges de travail initiales lors des séances de renforcement musculaire ou de circuit training, dans un premiers temps. La répétition de ces tests durant la saison sportive nous a permis de contrôler la progression de nos athlètes par rapport aux athlètes du groupe témoin.

## **3. Matériels :**

La mise en place de notre expérimentation a nécessité l'utilisation des moyens matériels suivants :

- Un chronomètre, pour prendre les temps lors de la réalisation de tous les tests ;
- Une balance médicale, pour la pesée des boxeurs (des groupes témoins et expérimental) ;
- Une Toise pour la mesure de la taille debout ;
- Sifflet pour faire le signale ;
- Matériel de musculation ;
- Sacs ;
- Gants ;
- Gants de sac.

## 4. Méthodes de recherche

Afin de résoudre nos tâches, nous avons eu recours aux méthodes suivantes :

### 4.1. Méthode de l'analyse bibliographique

Elle vise l'étude et l'analyse du contenu des sources bibliographiques en vue d'élaborer une synthèse qui détermine l'intérêt de notre recherche.

Pour notre étude nous avons eu recours à rechercher, analyser et synthétiser dans des différentes sources comprenant document, ouvrages et littératures spécialisées de plusieurs auteurs ayant abordé dans leurs travaux les préoccupations qui sont les nôtres.

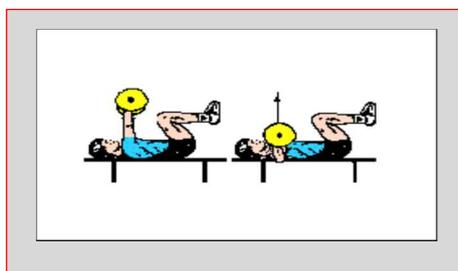
### 4.2. Méthode expérimentale

L'évaluation des performances du groupe expérimental était faite grâce à une batterie de tests (généraux et spécifiques) ; que nous avons réalisés à deux reprises durant le macrocycle, afin de les comparer avec le groupe témoin dans les différents étapes et périodes de la préparation.

#### 4.2.1. Tests d'évaluation à caractère général

Il s'agit pour le sportif de soutenir le plus longtemps possible une cadence imposée pour une charge donnée. L'entraîneur responsable de la passation du test doit organiser au préalable un échauffement adapté. Chaque boxeur doit effectuer le maximum de répétitions avec 30% de la charge maximale :

- **Les développés couchés** pour évaluer l'endurance de force des membres supérieurs.



**Figure 41** : test de développé couché.

**Protocole de test** : prise largeur d'épaules, ne pas reposer la barre avant la fin du test. Départ bras tendues, descendre jusqu'à toucher la poitrine puis revenir en position initiale

- **Test de pompe** : pour l'évaluation de l'endurance de force des membres supérieurs

**Protocole de test** : Du plus grand nombre de pompes en 1 minute pour évaluer l'endurance-force des membres supérieurs.

- Redescendez et comptez le nombre de pompes réalisées en 1 minute.

**Résultat** : si vous faites un maximum de :

- Plus de 50 pompes : excellent.
- Entre 30 et 40 : bon.
- Entre 20 et 30 : moyen.
- Moins de 20 : faible.

- **Test de traction à la barre fixe** : l'évaluation de l'endurance de force des membres supérieurs

**Déroulement** :

Position de départ : bras tendus sous la barre avec une saisie standardisée (le teste d'origine prévoit une supination largeur d'épaules). En conservant les épaules en arrière et la poitrine sortie, le sportif élève son menton au niveau de la barre fixe avant de redescendre dans la position initiale bras tendus.

Répéter autant de fois le mouvement que possible jusqu'à ce qu'il devienne impossible de monter le menton au niveau de la barre sans tricher et toujours en partant de la position initiale bras tendus (**AURELIEN BROUSSAL-DERVAL et OLIVIER BOLLIET, 2012**).

**Tableau 05** : Barème des résultats obtenu au test traction bras.

Poids de corps	<10 réps	10 à 20 réps	20à30 réps	30 à 40 réps	<40 r éps	<50 réps
léger	Très insuffisant	insuffisant	médiocre	moyen	bon	Très bon
moyen	Insuffisant	médiocre	Moyen	bon	Très bon	Excellent
Lourds	Médiocre	moyen	Bon	Très bon	Excellent	

- **Test Ruffier Dickson**

Le test Ruffier Dickson permet de mieux de connaître l'état de forme de l'athlète en se basant sur les variations de la fréquence cardiaque à la suite d'un exercice de musculation très connu et très facile, l'air squat ou squat au poids du corps.

Après être resté allongé environ 5 minutes au calme :

- 1- Prendre son pouls (P1)
- 2- Réaliser 30 flexions compètes sur les jambes en 45 secondes, puis prendre pouls (P2)
- 3- Prendre repos d'une minute puis prendre pouls (P3)

$$\text{IRD} = (P1+P2+P3)-200/10$$

**Tableau 6.** Appréciation de l'indice de RUFFIER/DICKSON

$I < 0$	très bonne adaptation
$0 < I < 5$	bonne adaptation
$5 < I < 10$	adaptation moyenne
$10 < I < 15$	adaptation insuffisante
$15 < I$	mauvaise adaptation

#### 4.2.2. Test d'évaluation à caractère spécifique :

- **Test de frappe au sac dans 1 minute**

Ce test mesure l'endurance du boxeur à partir des conditions spécifiques à la boxe. Le test consiste à fixer un sac sur lequel il y a des cercles de couleurs différentes de celles du sac, le rayon de chaque cercle est de 5 cm.

L'objectif est de délivrer le plus nombre de coups possible durant une minute.

- **Test de frappe au sac dans 3\*3 minute**

Ce test mesure l'endurance du boxeur à partir des conditions spécifiques à la boxe. Le test consiste à fixer un sac sur lequel il y a des cercles de couleurs différentes de celles du sac, le rayon de chaque cercle est de 5 cm.

Le boxeur porte des gants de sac, au signal du chronomètreur, il frappe le sac avec son rythme personnel, seulement il faut qu'il respecte les règles de coups réguliers par exemple tous les coups doivent être frappés avec la tête des métacarpiens. La durée de l'épreuve est de trois (3) reprises de trois(3) minutes avec une minute de récupération entre les reprises.

- **Test d'évaluation de la fréquence cardiaque au cours du combat en 3\*3 minutes**

Ce test consiste à évaluer la fréquence cardiaque au cours du combat de trois rounds interrompu d'une minute de récupération entre les rounds. L'enregistrement de la fréquence cardiaque se fait avec un cardio-fréquence-mètre de marque KALENJI.



**Figure 42.** Cardio-fréquence mètre

### **4.3. Techniques statistiques**

Cette méthode permet de donner une signification plus correcte et d'opérer une analyse descriptive et analytique de nos résultats enregistrés pendant l'expérimentation, Pour réaliser l'ensemble des calculs de notre travail, nous avons eu recours aux méthodes de calculs des statistiques descriptives :

- Moyenne arithmétique
- Calcul de l'écart-type
- Test de student

La moyenne arithmétique et l'écart-type, concernant les comparaisons entre le groupe expérimentale et le groupe témoin et la comparaison du même groupe d'une évaluation à une autre, nous allons utiliser le test student pour vérifier la signification de nos résultats.

Nous allons aussi calculer la cadence de progression pour vérifier l'amélioration des performances réalisées par les deux groupes (groupe expérimentale et groupe témoin) entre chacune des évaluations. Les données vont être exploitées par un logiciel Excel 7.0. Et le logiciel SPSS.

## **CHAPITRE III**

# **ANALYSE ET INTERPRETATION DES RESULTATS**

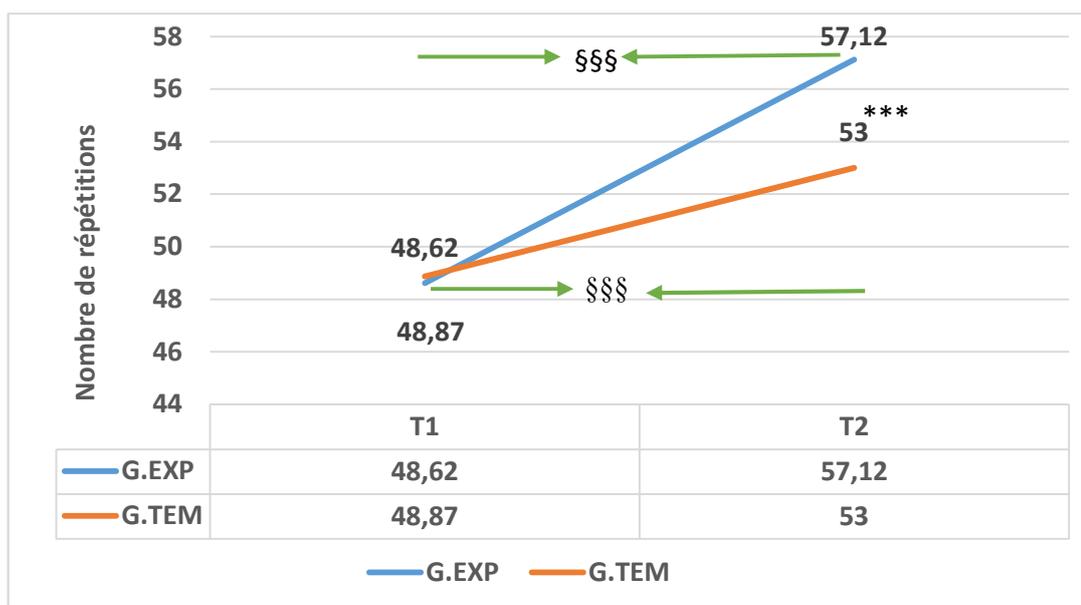
### 1. Tests physiques généraux

#### 1.1. Test de « développé couché »

**Tableau 07** : valeurs moyennes du test de « développé couché ».

	T1 (R)	T2 (R)
G.Exp	48,62±5,06	57,12±5,22
G.Tem	48,87±4,88	53±4,69

T1, T2 : Tests n°1 et n°2 ; R : répétions ; G.Tem : groupe témoin. G.Exp : groupe expérimental.



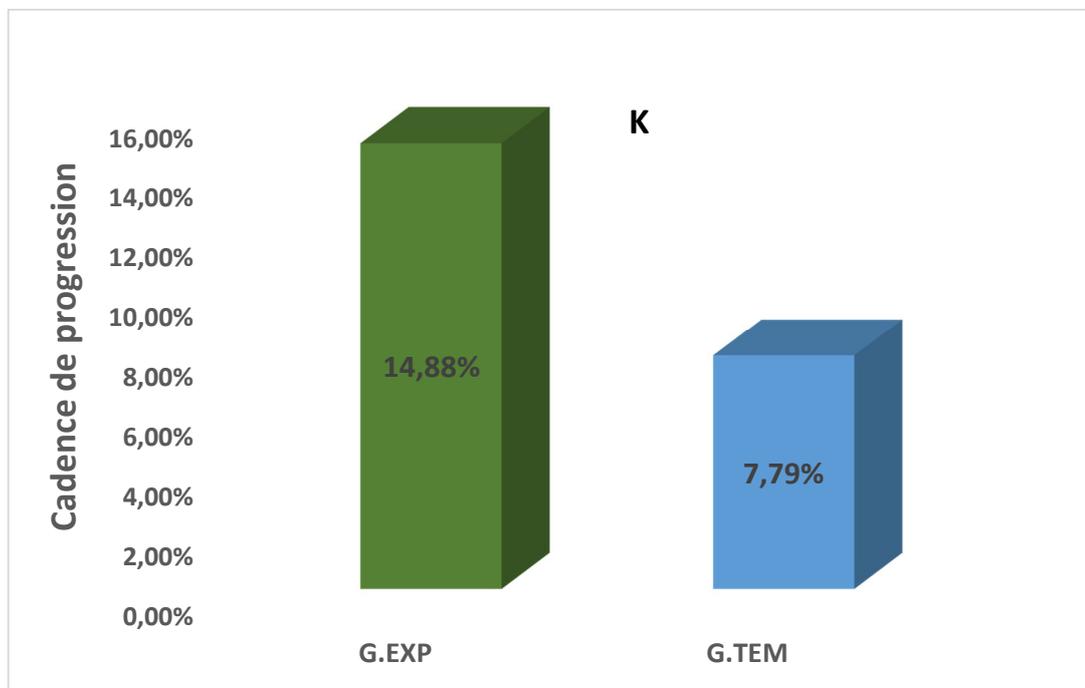
**Figure 43** : Valeurs moyennes des performances du test de " développé couché" au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe Témoin(G.Tem).

Valeurs moyennes ± Ecart-type. G : groupe. Exp : expérimental. Tem : témoin. §§§ : Différences statistiquement significatives entre les sessions à  $p < 0,001$  ; \*\*\* : différences entre les groupes à  $p < 0,001$ .

**Tableau 08** : variations des performances du test de " développé couché " chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe témoin (G.Tem).

	G.Exp		G.Tem	
	Différence	Progression	Différence	Progression
(T1-T2)	8.5	14.88 (%)	4.13	7.79 (%)

**Cadence de progression**



**Figure 44** : Histogramme représentant la cadence de progression du test de " développé couché " entre les deux sessions

K : cadence de progression ; G.Exp : groupe expérimental ; G.Tem : groupe témoin.

La comparaison des valeurs moyennes du test de " développé couché " entre les deux groupes lors de la deuxième session par rapport à la première :

Nous découvrons une différence très significative à  $p < 0,001$  entre le G.Exp et G.Tem lors de la seconde session (T2) par rapport à la première session (T1).

La comparaison des valeurs moyennes du test de " développé couché " au sein des deux groupes :

Les deux groupes ont enregistré des différences des valeurs moyennes très significatives à  $p < 0,001$  entre (T1-T2).

Analyse de la progression des boxeurs lors du test de " développé couché " :

Les variations des performances du test de développés couchés démontrent chez le (G.Exp) des progressions de 14,88% (soit une différence de 8.5 répétitions) entre (T1-T2).

Alors que chez le(G.Tem) nous avons observés des augmentations de 7.79% (soit un écart de 4.13 répétitions) entre (T1-T2).

1.2. Test de « pompes »

Tableau 09 : valeurs moyennes du test de « pompes »

	T1	T2
GExp	49,5±8,22 R	60±8.32 R
GTem	47,5±9,42 R	50.87±9.49 R

T1, T2 : Tests n° 1 et 2. R : répétitions. G.Tem : groupe témoin. G.Exp : groupe expérimental.

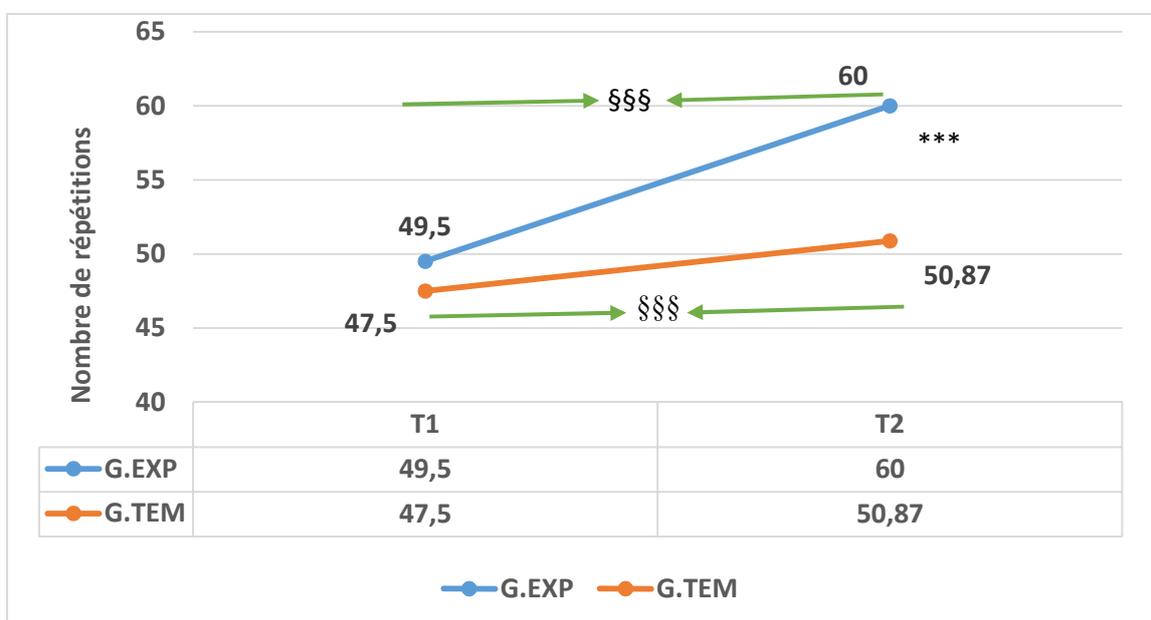


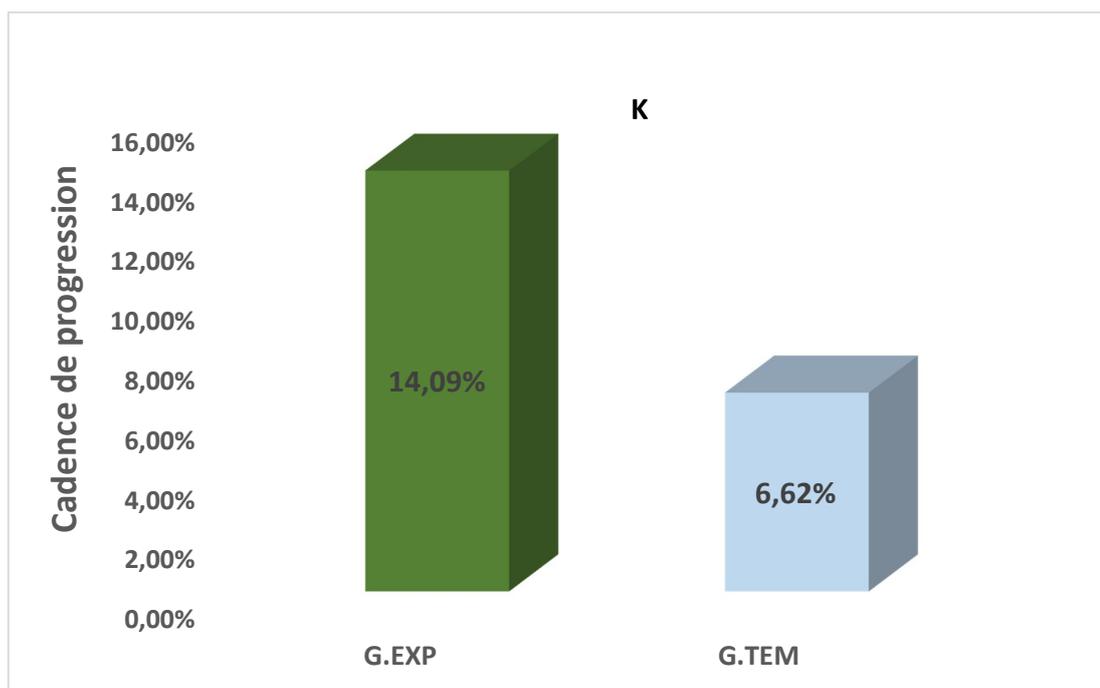
Figure 45 : Valeurs moyennes des performances du test de " pompes " au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe Témoin(G.Tem).

Valeurs moyennes ± Ecart-type. G : groupe. Exp : expérimentale. Tem : témoin. §§§ : Différences statistiquement significatives entre les sessions à  $p < 0,001$  ; \*\*\* : différences entre les groupes à  $p < 0,001$ .

**Tableau 10** : variations des performances du test de " pompes" chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe témoin (G.Tem).

	G.Exp		G.Tem	
	Différence	Progression	Différence	Progression
(T1-T2)	8.12	14.09 (%)	3.37	6.62 (%)

**Cadence de progression**



**Figure 46** : Histogramme représente la cadence de progression du test de " pompes" entre les deux sessions.

K : cadence de progression ; G.Exp : groupe expérimentale ; G.Tem : groupe témoin.

La comparaison des valeurs moyennes du test de " pompes " entre les deux groupes lors de la deuxième session par rapport à la première :

Nous découvrons une différence très significative à  $\alpha < 0,001$  entre le G.Exp et G.Tem lors de la seconde session (T2) par rapport à la première session (T1).

La comparaison des valeurs moyennes du test de " pompes " au sein des deux groupes (G.Exp) et (G.Tem) :

Le (G.Exp) et le (G.Tem) ont enregistré des différences des valeurs moyennes très significatives à  $p < 0,001$  entre (T1-T2).

Analyse de la progression des boxeurs lors du test de " pompes " :

Les variations des performances du test de pompes démontrent chez le G.Exp des progressions de 14,09% (soit une différence de 8.12 répétitions) entre (T1-T2).

Alors que chez le G.Tem sont observées des augmentations de 6.62%(soit un écart de 3.37 répétitions) entre (T1-T2).

1.3. Test de « Traction à la barre fixe »

Tableau 11 : valeurs moyennes du test de « Traction à la barre fixe »

	T1	T2
GExp	22.13±3.31R	30.00±4R
GTem	23.37±2.56R	25.5±3.11 R

T1, T2 : Tests n° 1 et 2. R : répétitions. G.Tem : groupe témoin. G.Exp : groupe expérimental.

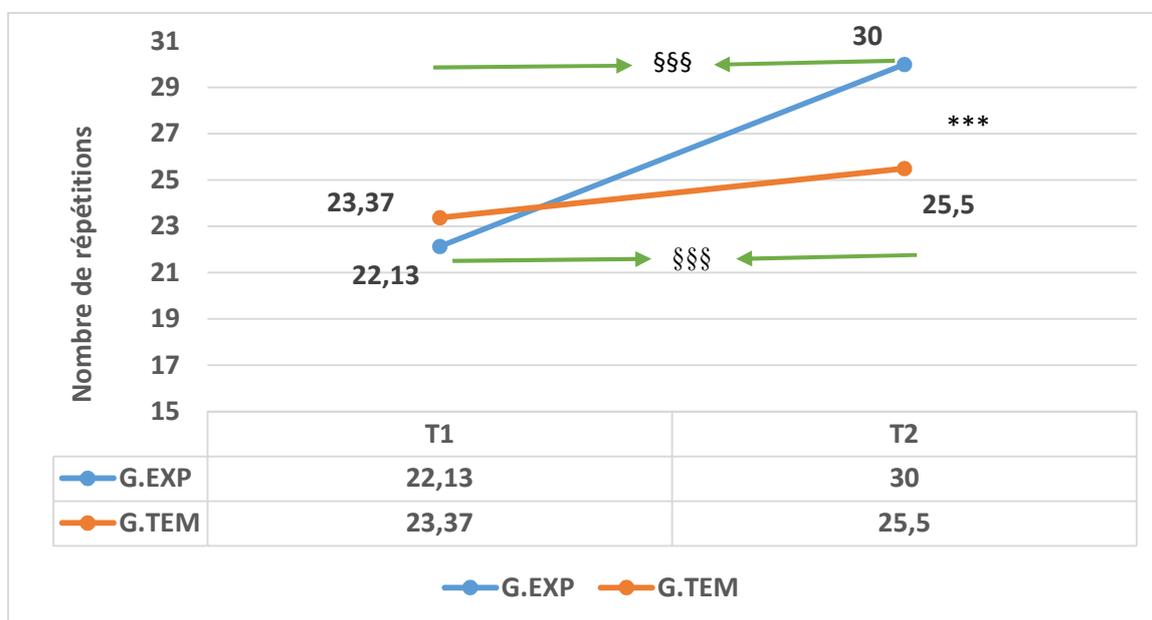


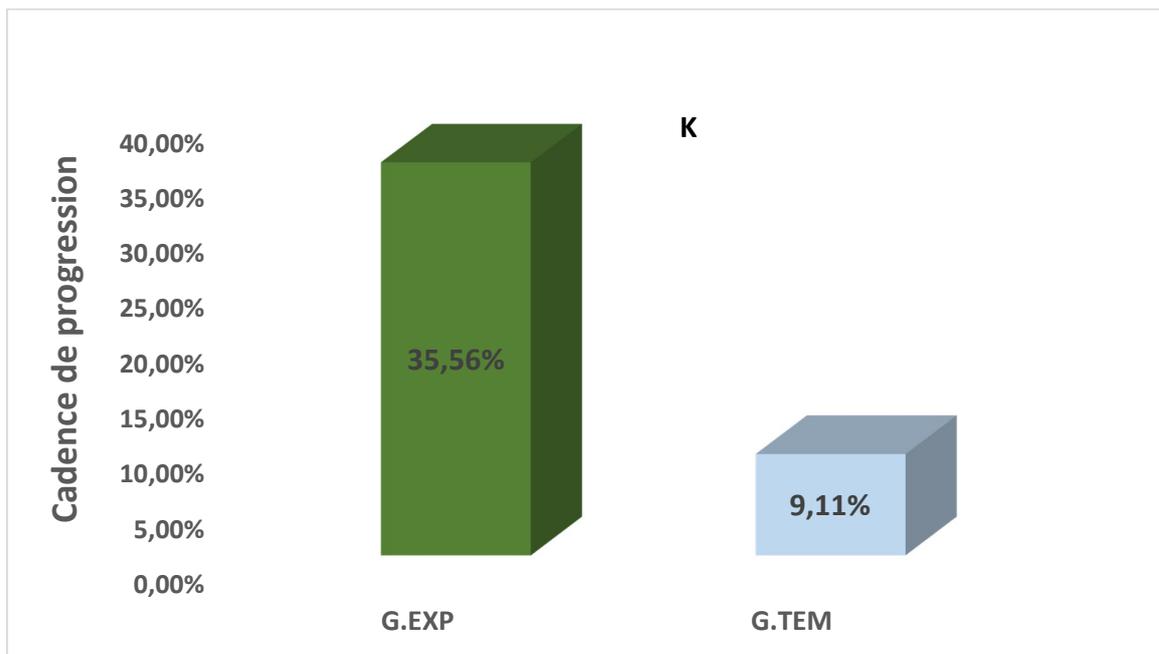
Figure 47 : Valeurs moyennes des performances du test de " traction à la barre fixe " au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe Témoin(G.Tem).

Valeurs moyennes ± Ecart-type. G : groupe. Exp : expérimentale. Tem : témoin. §§§ : Différences statistiquement significatives entre les sessions à p <0,001. \*\*\* : différences significatives entre les groupes à p <0,001.

**Tableau 12** : variations des performances du test de «traction à la barre fixe " chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe témoin (G.Tem).

	G.Exp		G.Tem	
	Différence	Progression	Différence	Progression
(T1-T2)	7.87	35.56 (%)	2.13	9.11 (%)

**Cadence de progression**



**Figure 48** : Histogramme représente la cadence de progression du test de " traction à la barre fixe" entre les deux sessions.

K : cadence de progression ; G.Exp : groupe expérimentale ; G.Tem : groupe témoin.

La comparaison des valeurs moyennes du test de " traction à la barre fixe " entre les deux groupes lors de la deuxième session par rapport à la première :

Nous découvrons une différence très significative à  $p < 0,001$  entre le (G.Exp) et (G.Tem) lors de la seconde session (T2) par rapport à la première session (T1).

La comparaison des valeurs moyennes du test de " traction à la barre fixe" au sein des deux groupes (G.Exp) et (G.Tem) :

Les deux groupes (G.Exp) et (G.Tem) ont enregistré des différences des valeurs moyennes très significatives à  $p < 0,001$  entre (T1-T2).

Analyse de la progression des boxeurs lors du test de " traction à la barre fixe" :

Les variations des performances du test de traction à la barre fixe démontrent chez le G.Exp des progressions de 35.56% (soit une différence de 7.87 répétitions) entre (T1-T2).

Alors que chez le (G.Tem) sont observées des augmentations de 9.11%(soit un écart de 2.13 répétitions) entre (T1-T2).

1.4. Test de « RUFFIER/DICKSON »

Tableau 13 : valeurs moyennes du test de « Ruffier/Dickson ».

	T1 (IRD)	T2 (IRD)
GExp	7.01±1,59	3.81±1.25
GTem	6.94±0.94	5.68±0,71

T1, T2 : Tests n° 1 et 2. IRD : indice Ruffier/Dickson. GTem : groupe témoin.

GExp : groupe expérimental.

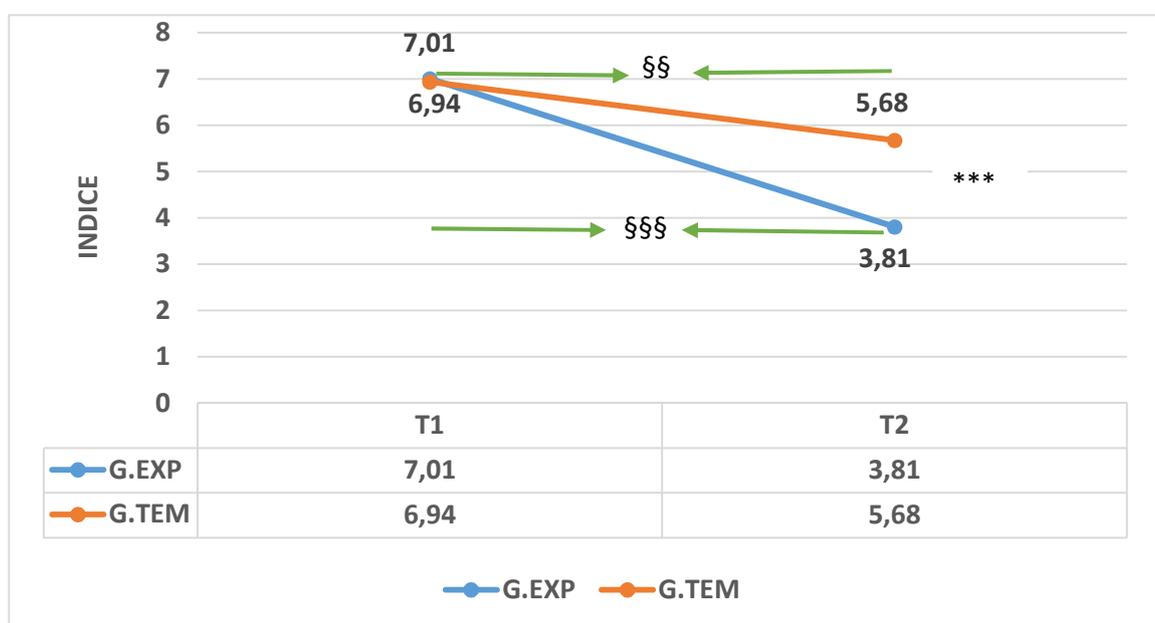


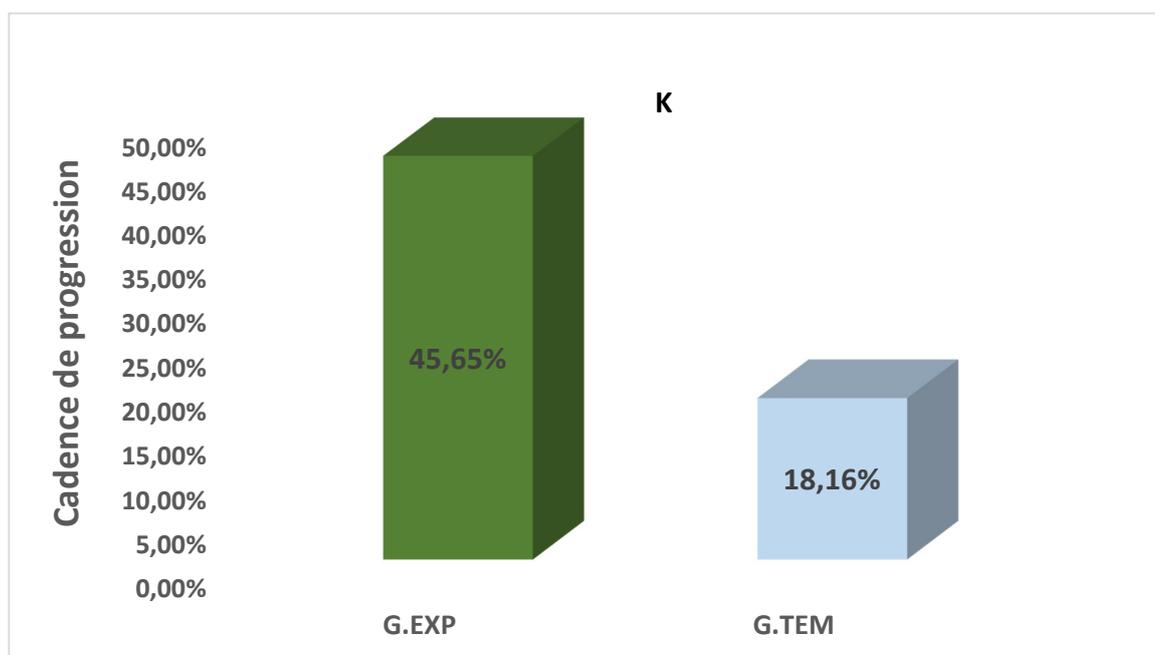
Figure 49 : Valeurs moyennes des performances du test de " RUFFIER/DICKSON" au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (GE) et de groupe Témoin(GT).

Valeurs moyennes ± Ecart-type. G : groupe. Exp : expérimentale. Tem : témoin. §§§ : Différences statistiquement significatives entre les sessions GExp à p <0,001 ; §§ : Différences statistiquement significatives entre les sessions GTem à p <0,01 ; \*\*\* : différences entre les groupes à p <0,001.

**Tableau 14** : variations des performances du test de «RUFFIER DICKSON" chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe témoin (G.Tem).

	G.Exp		G.Tem	
	Différence	Progression	Différence	Progression
(T1-T2)	-3.2	-45.65 (%)	-1.26	-18.16 (%)

### Cadence de progression



**Figure 50** : Histogramme représente la cadence de progression du test de " Ruffier/Dickson" entre les deux sessions.

K : cadence de progression ; G.Exp : groupe expérimentale ; G.Tem : groupe témoin

La comparaison des valeurs moyennes du test de " RUFFIER DICKSON " entre les deux groupes lors de la deuxième session par rapport à la première :

Nous découvrons une différence très significative à  $p < 0,001$  entre le (G.Exp) et (G.Tem) lors de la seconde session (T2) par rapport à la première session (T1).

La comparaison des valeurs moyennes du test de " RUFFIER DICKSON " au sein des deux groupes (G.Exp) ET (G.Tem) :

Le groupe (GExp) a enregistré une différence très significative à  $p < 0,001$  entre (T1) et (T2), Tandis que le groupe témoin (G.Tem) a enregistré des différences des valeurs moyennes significatives à  $p < 0,01$  entre (T1-T2).

Analyse de la progression des boxeurs lors du test de " RUFFIER DICKSON " :

Les variations des performances du test de RUFFIER DICKSON démontrent chez le (G.Exp) des diminutions de -45.65% (soit une différence de -3.2) entre (T1-T2).

Aussi, chez le (G.Tem) ont a observé des diminutions de -18,16 % (soit un écart de -1,26) entre (T1-T2).

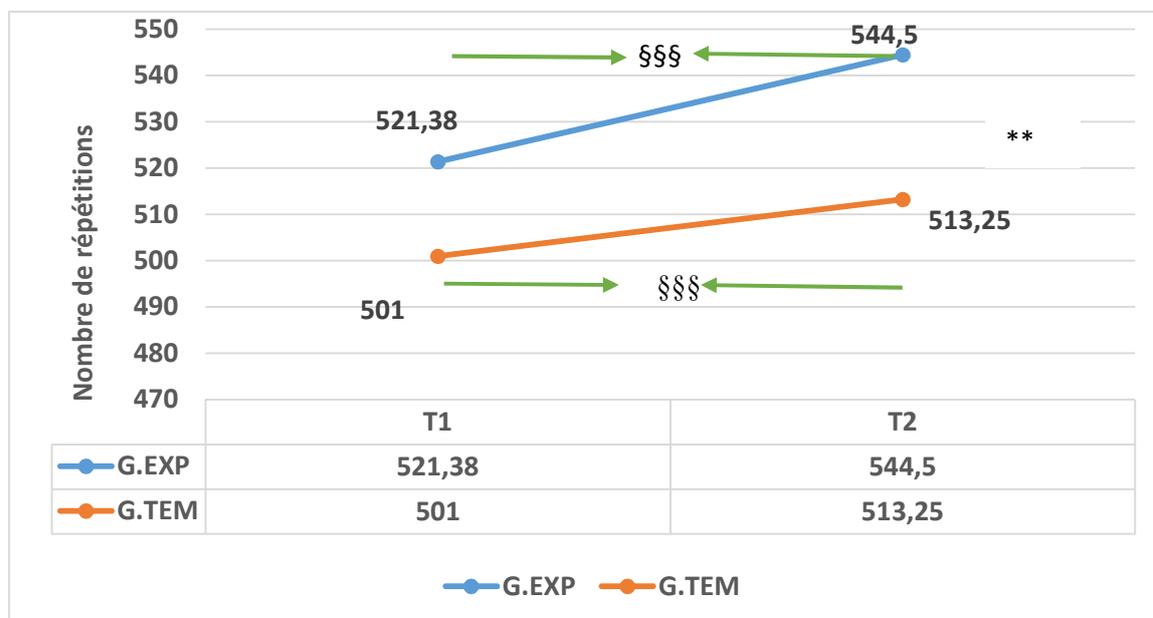
## **2. Valeurs moyennes des performances réalisées lors des tests spécifiques**

## 2.1. Test de « sac de 3\*3 minute »

Tableau 15 : valeurs moyennes du test de «sac de 3\*3 minute»

	T1 (coups)	T2 (coups)
GExp	521.38±131	544.5±131.89
GTem	501±108.84	513.25±110.25

T1, T2 : Tests n° 1 et 3. R : répétions. G.Tem : groupe témoin. G.Exp : groupe expérimental.



**Figure 51:** Valeurs moyennes des performances du test de " 3\*3 min" au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe Témoin(G.Tem).

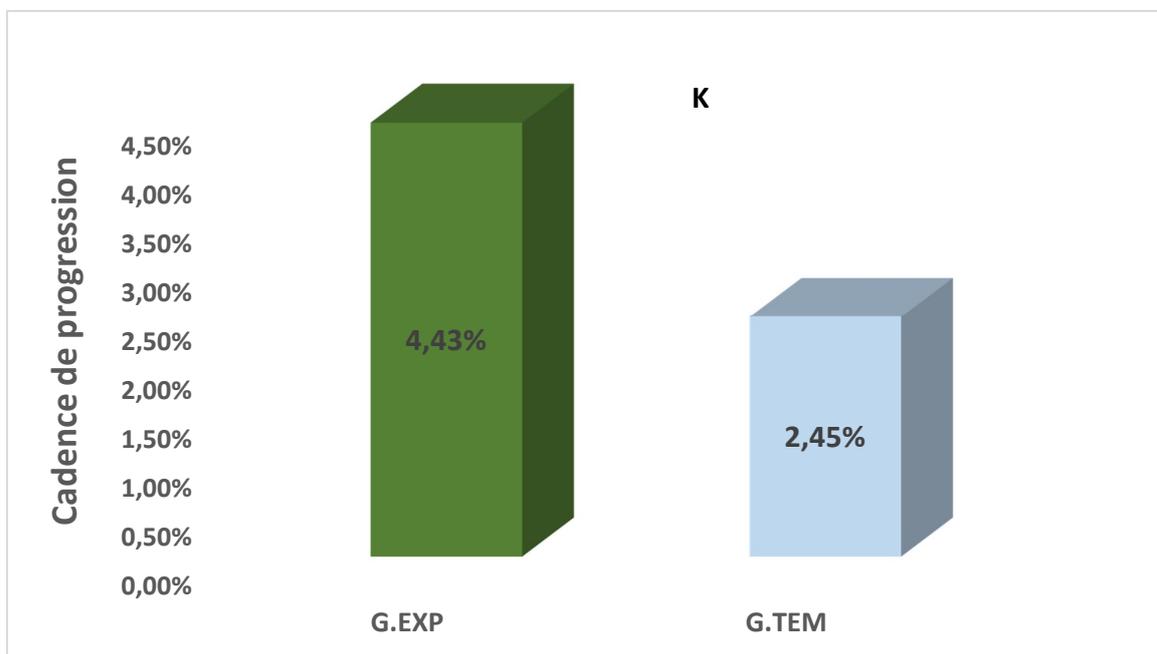
Valeurs moyennes ± Ecart-type. G : groupe. Exp : expérimentale. Tem : témoin.

\*\* : différences significatives entre les groupes à  $p < 0,01$ . \$\$\$ : Différence statistiquement significative à  $p < 0,001$ .

**Tableau 16 :** variations des performances du test de «sac 3\*3mnt " chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe témoin (G.Tem).

	G.Exp		G.Tem	
	Différence	Progression	Différence	Progression
(T1-T2)	23.12	4.43 (%)	12.25	2.45 (%)

### Cadence de progression



. **Figure 52** : Histogramme représente la cadence de progression du test de " 3\*3 min " entre les deux sessions.

K : cadence de progression ; G.Exp : groupe expérimentale ; G.Tem : groupe témoin

La comparaison des valeurs moyennes du test de " sac 3\*3 min " entre les deux groupes lors de la deuxième session (T2) par rapport à la première (T1) :

Une différence des valeurs moyennes significatives est enregistré entre des deux groupes (G.Exp) et (G.Tem) à  $p < 0,01$  lors du (T2) par rapport au (T1).

La comparaison des valeurs moyennes du test de " sac 3\*3 min " au sein des deux groupes (G.Exp) ET (G.Tem) :

Les deux groupes (G.Exp) et (G.Tem) n'ont enregistré des différences très significatives à  $p < 0,001$  entre les deux tests (T1) et (T2).

Analyse de la progression des boxeurs lors du test de " sac 3\*3 min " :

Les variations des performances du test de sac 3\*3 min démontrent chez le (G.Exp) des progressions de 4.43% (soit une différence de 23.12 coups) entre (T1-T2).

Alors que chez le (G.Tem) sont observées des augmentations de 2.45%(soit un écart de 12.25 coups) entre (T1-T2).

2.2. Test de « Sac 1 minute »

Tableau 17 : Valeurs moyennes du test de «Sac 1 minute ».

	T1	T2
GExp	211±32.22 R	238.5±34.83 R
GTem	208.5±36.58 R	222±37.60 R

T1, T2 : Tests n° 1 et 2. R : répétitions. G.Tem : groupe témoin. G.Exp : groupe expérimental

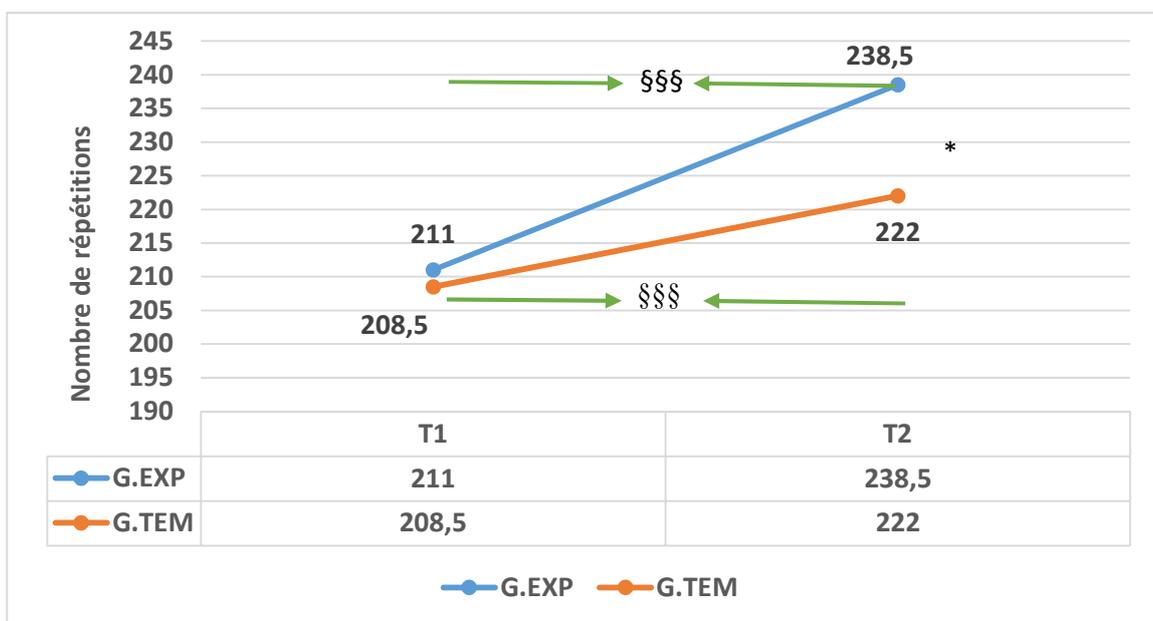


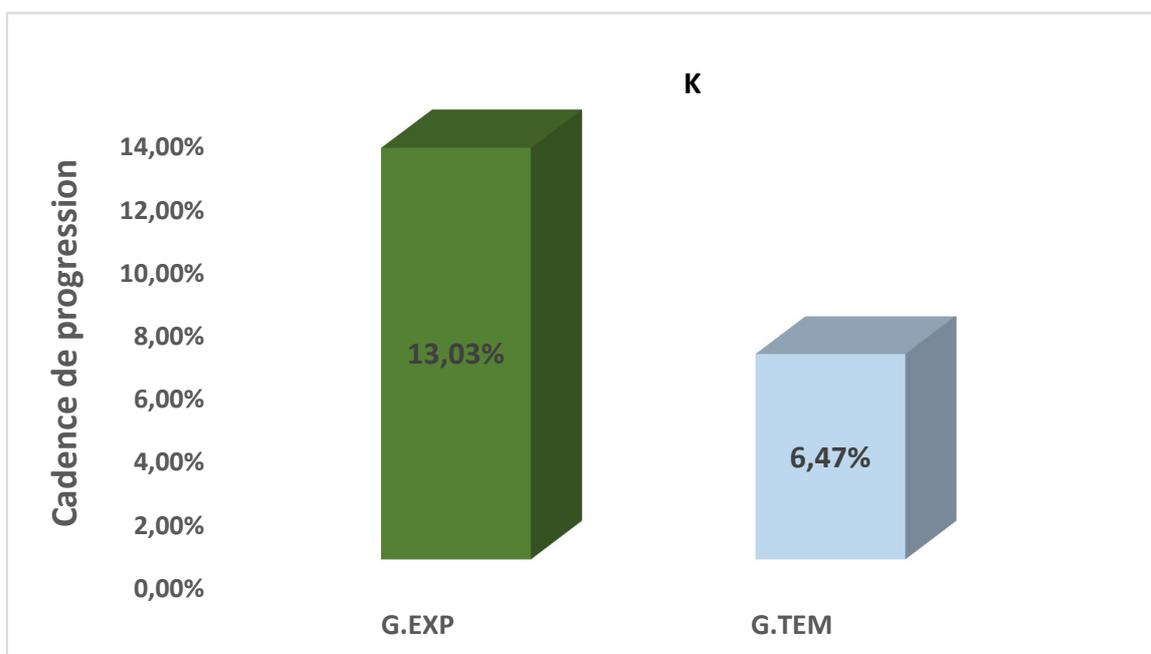
Figure 53: Valeurs moyennes des performances du test de "sac 1 min" au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe Témoin(G.Tem).

Valeurs moyennes ± Ecart-type. G : groupe. Exp : expérimentale. Tem : témoin.  
 \* : différences entre les groupes à  $p < 0,05$ , §§§ : différence statistiquement significative à  $p < 0.001$  entre les sessions.

**Tableau 18** : variations des performances du test de «sac 1mnt " chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe témoin (G.Tem).

	G.Exp		G.Tem	
	Différence	Progression	Différence	Progression
(T1-T2)	27.5	13.03 (%)	13.5	6.47 (%)

### Cadence de progression



**Figure 54** : Histogramme représente la cadence de progression du test de " sac 1 min" entre les deux sessions.

K : cadence de progression ; G.Exp : groupe expérimentale ; G.Tem : groupe témoin.

La comparaison des valeurs moyennes du test de " sac 1 min " entre les deux groupes lors de la deuxième session (T2) par rapport à la première (T1) :

Une différence des valeurs moyennes significatives est enregistrée entre des deux groupes (GExp) et (GTem) à  $p < 0,05$  lors du (T2)

La comparaison des valeurs moyennes du test de " sac 1 min " au sein des deux groupes (GExp) ET (GTem) :

Les deux groupes (GExp) et (GTem) ont enregistré des différences significatives entre les deux tests (T1) et (T2) à  $p < 0.001$ .

Analyse de la progression des boxeurs lors du test de " sac 1 min " :

Les variations des performances du test de sac 1 min démontrent chez le (GExp) des progressions de 13.03% (soit une différence de 27.5 coups) entre (T1-T2).

Alors que chez le (GTem) sont observées des augmentations de 6.47%(soit un écart de 13.5 coups) entre (T1-T2).

2.3. Test «analyse de la fréquence cardiaque dans un combat de 3\*3 minutes »

Tableau 19 : Valeurs moyennes du test de «combat ».

	T1 (puls)	T2 (puls)
GE	171.38±11.21	158.13±15.79
GT	173.88±7.08	171.5±7.98

T1, T2 : Tests n° 1 et 2. puls: pulsations. G.Tem : groupe témoin. G.Exp : groupe expérimental

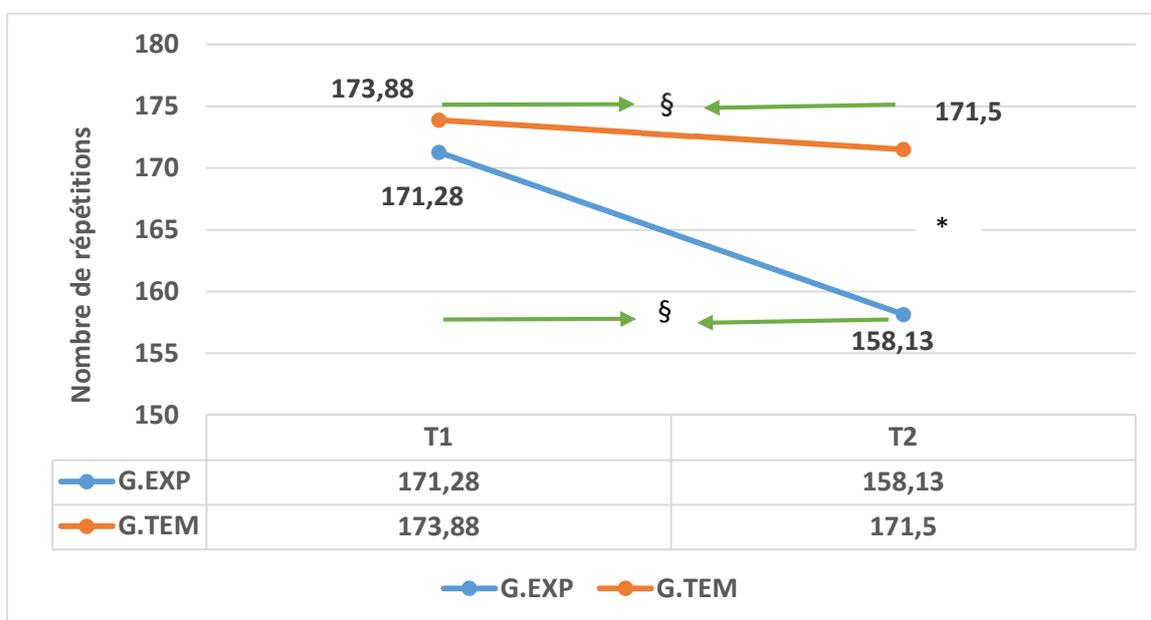


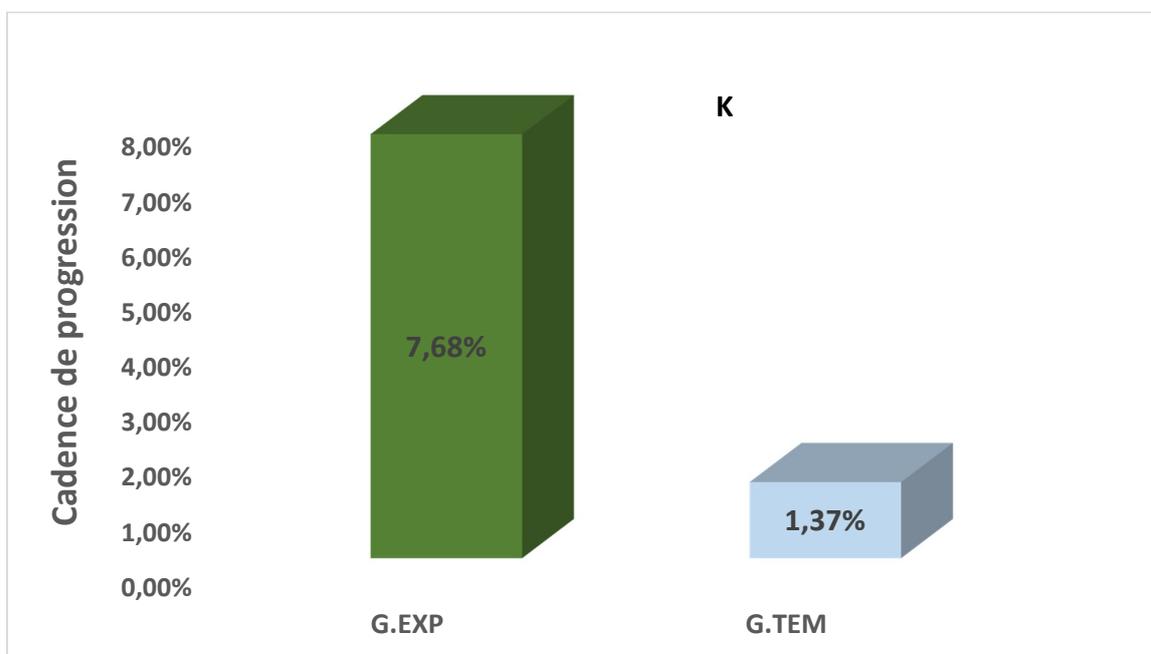
Figure 55 : Valeurs moyennes des performances du test de " combat" au cours des sessions chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe Témoin(G.Tem).

Valeurs moyennes ± Ecart-type. G : groupe. Exp : expérimentale. Tem : témoin. § : Différences statistiquement significatives entre les sessions du (GTem) et (GExp) à p <0,05 ; \* : différences significatives entre les groupes à p <0,05.

**Tableau 20** : variations des performances du test de « combat » chez les boxeurs de groupe Expérimentale (G.Exp) et de groupe témoin (G.Tem).

	G.Exp		G.Tem	
	Différence	Progression	Différence	Progression
(T1-T2)	-13.15	-7.68 (%)	-2.38	-1.37 (%)

### Cadence de progression



**Figure 56** : Histogramme représente la cadence de progression du test de " combat" entre les deux sessions.

K : cadence de progression ; G.EXP : groupe expérimentale ; G.Tem : groupe témoin.

La comparaison des valeurs moyennes du test de "combat 3\*3 min " entre les deux groupes lors de la deuxième session (T2) par rapport à la première (T1) :

Une différence des valeurs moyennes significatives est enregistrée entre des deux groupes (G.Exp) et (GTem) à  $p < 0,05$  lors du (T2)

La comparaison des valeurs moyennes du test de "combat 3\*3 min " au sein des deux groupes (GExp) ET (GTem) :

Les deux groupes (GExp) et (GTem) ont enregistré des différences des valeurs moyennes significatives à  $p < 0,05$  entre (T1-T2). Par contre le (GTem) n'a pas eu de différence significative.

Analyse de la progression des boxeurs lors du test de "combat 3\*3 min " :

Les variations des performances du test de développés couchés démontrent chez le (GExp) des progressions de 7.68% (soit une différence de 13.15 pulsations) entre (T1-T2).

Alors que chez le (GTem) sont observées des augmentations de 1.37%(soit un écart de 2.38 pulsations) entre (T1-T2).

**Discussion et comparaison des résultats****Valeurs moyennes des performances réalisées lors des tests généraux et spécifiques :**

La comparaison des valeurs moyennes des tests généraux et spécifiques réalisés pour les deux groupes expérimental et témoin, nous a permis de montrer que les résultats obtenus lors de la première évaluation (T1) de la qualité physique « endurance force » sont similaires, du fait qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes (G.Exp). Cela veut dire que les deux groupes avaient le même niveau initial. Ce qui nous a permis par la suite de mieux observer les évolutions du groupe expérimental par rapport à celles du groupe témoin.

Le programme d'entraînement tracé pour le (G.Exp) a un effet marqué des capacités physiques générales (développé couché, pompes, traction à la barre fixe, et le test Ruffier/Dickson) et spécifiques (test sac de 1 minute, et test sac de 3\*3 minute et l'analyse de la FC au cours de combat) au bout de la deuxième session (T2). Nous avons observé une progression des performances avec un impact positif sur le développement de la qualité physique « endurance-force ».

Le (G.Tem) a marqué des progressions dans les tests physiques générales (développé couché, pompes, traction à la barre fixe, et le test Ruffier/Dickson) et spécifiques (test sac de 1 minute, et test sac de 3\*3 minute et l'analyse de la FC au cours de combat).

Les progressions sont plus élevées chez les boxeurs de groupe expérimental qui ont adapté le programme d'entraînement proposé Au bout de la deuxième session (T2).

**Comparaison des valeurs moyennes des tests physiques généraux chez les boxeurs de groupe (G.Exp) et (G.Tem) :**

Notre étude montre des performances significatives pour le (G.Exp) durant toute la période de préparation (période d'application du programme d'entraînement) dans le test du (développés couché, pompe et traction de bras) évaluant l'endurance de force des membres supérieurs.

Pour le test (développé couché), les performances sont supérieures chez le groupe expérimentale, les valeurs moyennes Durant l'évaluation, (T1-T2) sont élevées, d'une valeur de 48,62 répétitions lors de (T1) à 57,12 répétitions au (T2), ce qui est expliqué par

l'importante intensité programmé pour le développement de cette qualité physique. Par contre le (G.Tem) a marqué une progression de 48.87 à 53 répétitions entre (T1-T2).

Nous avons marqué un développement entre la première et la deuxième session de test de développés couchés, chez les boxeurs de (G .Exp), qui ont marqué une progression de 14.88% soit une différence de 8.5 répétitions. Et de 7.79% avec une différence de 4.13 répétitions chez le (G.Tem).

Le groupe expérimental a enregistré une différence très significative à  $p < 0,001$  entre (T1-T2) de même que le groupe (G.Tem) qui lui aussi a enregistré une différence statistiquement significative à  $p < 0,001$  entre les deux tests (T1-T2).

Les valeurs moyennes du test (pompes) sont supérieures chez le (G.Exp) d'une progression de 49.5 à 60 répétitions entre (T1) et (T2) respectivement, par rapport au (G.Tem) qui a enregistré une progression des valeurs moyennes de 47.5 répétitions au (T1) à 50.87 répétitions au (T2).

Les performances d'évaluation de l'endurance de force au test (pompe) de la seconde session comparée à la première session sont des valeurs moyennes progressives, Une progression en termes de pourcentage de 14.09% avec une différence de 8.12 répétitions entre (T1-T2) chez le groupe expérimental (G.Exp) et 6.62% soit 3.37 de différence chez le groupe témoin (G.Tem).

Les deux groupes (G.Exp) et (G.Tem) ont marqué une différence très significative à  $p < 0,001$  entre (T1-T2).

Pour le test de (traction à la barre fixe), les performances sont supérieures chez le groupe expérimental (G.Exp), les valeurs moyennes durant toutes les évaluations sont élevées, ce qui est expliqué par l'importante intensité programmé pour le développement de cette qualité physique. Le (G.Exp) a enregistré des performances de 22.13 à 30 répétitions entre (T1-T2) avec une progression de 35.56% soit une différence de 7.87 répétitions. Idem pour le groupe témoin (G .Tem), mais avec des progressions moindres, de 23.37 à 25.5 répétitions entre (T1-T2) avec une progression de 9.11% soit une différence de 2.13 répétitions.

Les deux groupes (G.Exp) et (G.Tem) ont marqué une différence très significative à  $p < 0,001$  entre (T1-T2).

Pour le test d'évaluation de l'état de forme de nos athlètes, (RUFFIER/DICKSON), le groupe (G.Exp) a enregistré une différence très significative  $p < 0,001$  entre (T1-T2) avec une régression de 7.01 à 3.81 (indice, d'une adaptation moyenne a une bonne adaptation), soit une différence de 3.2 et une régression en pourcentage de 45.65%.

On ce qui concerne de le groupe (G.Tem), on a constaté une légère régression de l'indice de 6.94 à 5.68 avec une différence significative  $p < 0,01$  entre (T1-T2), soit une différence de 1.26, et une décadence en pourcentage de 18.16%.

D'après l'analyse des valeurs moyennes des résultats des tests généraux réalisés par notre groupe expérimental, en deux reprises, nous avons constaté une nette progression avec un impact positif sur le rendement physique. Cela signifie que le programme d'entraînement proposé a un effet positif sur le développement de l'aptitude physique des boxeurs.

En ce qui concerne l'entraînement d'endurance, il a été prouvé qu'il faut au moins quatre à six semaines d'entraînement pour établir les bases fonctionnelles nécessaire à un niveau supérieur de performance (J. Weineck, 1997).

#### **Comparaison des valeurs moyennes des tests spécifiques chez les boxeurs de groupe (G.Exp) et (G.Tem) :**

Les deux groupes ont enregistré des progressions aux différents tests spécifiques entre la première et la deuxième session. Nous avons observé une progression très significative des performances des tests (sac 1 min et sac 3') avec une légère signification pour le test d'analyse de la FC.

Le (G.Exp) a enregistré une progression entre (T1-T2) de 521.38 à 544.5 coups lors du test de (sac 3\*3 min), avec une progression en termes de pourcentage de 4.43% ; soit une différence de 23.12 coups. Le groupe (G.Tem) a eu une progression de 2.45% soit une différence de 12.25 coups avec des valeurs moyennes de 501 à 513.25 coups entre (T1-T2).

Les deux groupes (G.Exp) et (G.Tem) ont marqué une différence très significative à  $p < 0.001$  entre les deux sessions (T1-T2).

Pour le test de (sac 1 min), les deux groupes (G.Exp) et (G.Tem), ont des progressions de 211 à 238,5 et de 208.5 à 222 coups respectivement avec un gain en pourcentage de 13.03% soit une différence de 27.5 coups pour le (G.Exp) et 6.47% avec une différence de 13.5 coups pour le (G.Tem).

Les deux groupes (G.Exp) et (G.Tem) ont marqué des différences très significatives à  $p < 0.001$  entre les deux sessions (T1-T2) lors du test de frappe au sac pendant 1 minute évaluant l'endurance de force spécifique.

L'analyse de la FC des deux groupes nous a révélé des petites régressions entre (T1-T2). Le (G.Exp) a enregistré une régression de 171.38 à 158.13 pulsations soit 7.68% en pourcentage, avec une différence de 13.15 pulsations. Le (G.Tem) a enregistré une régression de 173.88 à 171.5 pulsations entre (T1-T2) avec une différence de 2.38 pulsations soit 1.37% de régression.

Les deux groupes (G.Exp) et (G.Tem) ont marqué des différences significatives à  $p < 0.05$  entre les deux sessions (T1-T2) lors du test d'analyse de la FC.

### **Comparaison des valeurs moyennes des tests généraux et spécifiques entre les boxeurs de groupe (G.Exp) et (G.Tem) :**

Pour la comparaison des valeurs moyennes entre les deux groupes au bout de la deuxième session par rapport à la première, nous avons enregistré des différences très significative, soit  $p < 0,001$  pour les tests généraux (développer couché, pompes, traction bras et ruffier/dickson), ce qui est expliqué par l'importante intensité programmé pour le développement de cette qualité physique endurance-force.

Le programme d'entraînement réalisé pour le groupe expérimental a englobé des séances de travail pliométrique, qui a provoqué une augmentation de la force musculaire des membres supérieurs, justifiant ainsi les progressions observé aux tests généraux.

Sale (2003) constate que l'entraînement pliométrique est susceptible d'augmenter la fréquence maximale des unités motrices et encore le recrutement de nouvelles unités motrices, permettant ainsi une production de force supérieure.

Pour le test de Ruffier/Dickson, les progressions des valeurs moyennes enregistrées est fort probablement dû au travail d'intermittent réalisé aux exercices de frappe au sac et

travail saut à la corde, sous forme de fractionné, qui a un effet sur l'amélioration de la puissance maximal aérobie est donc une influence sur la fréquence de repos.

Cometti (1989), confirme que le travail intermittent constitue une forme d'entraînement très intéressante pour l'amélioration de la puissance maximal aérobie.

Ces différences s'expliquent par la grande amélioration qu'enregistrent les athlètes après un programme d'entraînement axés sur une certaine quantité de travail aérobie, et sur le développement des qualités générales lors de la période préparatoire (R. Manno, 1989).

On ce qui concerne les tests à caractère spécifique, la comparaison les valeurs moyennes réaliser lors de la deuxième session par rapport à la première nous a révélé une différence significative a  $p < 0.05$  pour les deux tests (analyse de la FC et sac 1'), et une différence à  $p < 0.01$  pour le test de sac 3\*3'.

Cela signifie que les athlètes du groupe expérimental ont réalisé des performances meilleures que celles des athlètes du groupe témoin durant la période de préparation. Nous avons aussi rappelé que les athlètes du groupe expérimental ont effectué un travail spécifique intense par rapport à celui des athlètes du groupe témoin.

Les athlètes de groupe expérimental ont réalisé au cours de leurs préparations des séances de type intermittent au sac, qui consiste à fractionné le temps de travail dans les rounds de 3 minutes en 10 seconde de travail alterné de 10 seconde de repos (10''W/10''R).

Le travail intermittent au sac permet d'approcher de très près les valeurs maximales présentes au cours de combat. Le fractionné sac est donc un exercice qui permet un travail énergétique important, correspond aux exigences de combat (TH. Gautier, 2001).

Ses différences significatives nous indiquent l'efficacité du programme d'entraînement tracé pour le groupe expérimental, mais elles restent des significations légère pour les tests spécifiques, et cela peut se traduire par le volume du programme d'entraînement qui été assez cour pour pouvoir réaliser des progressions très significatives.

Weineck (1997) confirme que pour tirer des conclusions sur l'amélioration de la capacité de performance d'endurance, l'entraîneur doit vérifier régulièrement l'efficacité de son entraînement par des tests, sur tout au début, au milieu et à la fin de la période de préparation.

## Conclusion

Au terme de notre étude, qui peut être perçue comme une simple recherche, mais pourra certainement être une base d'appréciation pour spécialistes et entraîneurs de la boxe, à propos de l'impact de l'endurance de force sur la forme physique des boxeurs pendant le combat.

Le travail de l'endurance de force occupe une place essentielle dans le processus de l'entraînement des boxeurs, il joue un rôle de plus en plus important dans la capacité de développer une résistance à la fatigue.

Notre recherche a été d'étudier l'effet d'un programme d'entraînement basé sur le développement de l'endurance force et d'évaluer son impact sur le niveau de forme physique des boxeurs à la compétition.

A ce sujet, une présence de signification (différence significative) a été observée entre les résultats enregistrés aux différentes sessions et après la réalisation du programme réservé pour le groupe expérimental. La progression observée chez le groupe Expérimental a tous les tests été supérieures à celle de groupe Témoin. Le programme d'endurance de force qui a été réalisé par les athlètes de groupe expérimental a amélioré leurs performances dans les tests à caractères générales et spécifiques lors de la 2<sup>ème</sup> session.

Cela confirme notre hypothèse, qui repose sur l'idée que plus l'endurance de force est travaillée plus la performance est élevée par le meilleur rendement pendant le combat, et permet au boxeur de contrôler son adversaire et d'effectuer ses techniques efficacement.

A la lumière de cette présente étude et des conclusions que nous avons pu en tirer nous souhaitons que d'autres travaux viennent s'ajouter pour mieux cerner le travail en endurance force et d'évaluer son impact sur les aspects physiques et techniques chez les garçons et les filles aussi par la même approche chez d'autres tranches d'âge ou il faudrait observer une planification à long terme.

# Recommandations

A travers toutes ces analyses, nous pouvons confirmer notre hypothèse, et nos recommandation pour le développement de l'endurance –force sont orientées vers :

- L'organisation de l'entraînement doit tenir compte de l'âge du niveau acquis et de la catégorie de poids pour qu'il soit bénéfique pour l'ensemble des boxeurs.
  
- Utilisation des méthodes de développement de l'endurance-force.
  
- Chaque séance ou exercices visant le développement physique spécifique doit être suivi d'un ensemble d'exercices de transfère positif propre au boxe  
.
- Organiser les tests systématiquement.
  
- Individualiser les charges de l'intensité.
  
- L'entraînement de la préparation physique des boxeurs seniors doit tenir compte des particularités des charges d'entraînement, afin d'éviter les charges excessives qui peuvent mener à de graves conséquences.
  
- Le respect du contenu des séances (charges, répétions, série, récupération) est un gage de réussite.

# **Index bibliographiques**

- 1- **A. Bénet** (1993) une logique de l'observation des duels. Revue E.P.S, n°244.
- 2- **A. Broussalderval et O. Bolliet** : « La préparation physique moderne, optimisation des techniques de préparation à la haute performance, 4 trainer édition, décembre 2010, mai 2012.
- 3- **A. Broussal-derval et O. Bolliet**, Les tests de terrain Edition, Mai 2012.
- 4- **A. Lacheze** : « Méthodologie du renforcement musculaire », Document réactualisé, 2005.
- 5- **A.B. Derval** : « la préparation physique judo » 4trainer éditions, avril 2012).
- 6- **Association Internationale de la Boxe Amateur** (2011). Technical and competition rules, AIBA, 2011. (Site officiel AIBA).
- 7- **Bosco**, typologie des exercices d'entraînement à la, paris INSEP, 1985.
- 8- **Bowerman et Harris** : « jogging », New York. 1967.
- 9- **D. Chu**: « Jumping into Plyometrics. Second edition. Human Kinetics ». p 183. 1992.
- 10- **D. Paris** : « La préparation physique pour les sports de combat » Chiron EDITEUR, Paris, 2002.
- 11- **D. Petit** : « L'entraînement en volley-ball : défense basse, analyse, implication dans l'entraînement », Mémoire pour le diplôme de l'INSEP, paris, 1983.
- 12- **Daneil ET Gregoire**: « la préparation physique, optimisation et limites de la performance sportive », 2007
- 13- **E.D. Fox, D.K. Mathews** : bases physiologiques de l'activité physique. [F PERONNET], vigot, paris, 1984.
- 14- **G. Cazorla** : la bible de la préparation physique, Édition Amphora, juillet 2013.
- 15- **G. Commetti** : « les méthodes modernes de musculation », tome 2, données pratiques : UFR STAPS, université de bourgogne, Dijon, 1989.
- 16- **G. Commetti** « La pliométrie », UFR STAPS Université de Bourgogne, Dijon, 1988.
- 17- **G. Holmer**: « training program », Track & Feild news, n°3, Munchen. 1949.
- 18- **H. jack, W. David, L. Costill, W. Larry kenney** : « Physiologie du sport et de l'exercice », Edition de Boeck université, Paris, août 2009.
- 19- **H. Reindell, H. Roskamm, ET W. Gerchler**: « das Intervalltraining », Munchen. 1962.
- 20- **I. Ritter, et J. REH**: « introduction à la théorie et méthodologie générales de l'entraînement » Edition DHFK, Leipzig, 1986.
- 21- **J. Ferre et PH. Leroux** : « préparation aux diplômes d'éducateur sportif » Édition Amphora, 2009.
- 22- **J. Guyader** : « Manuel de préparation physique » édition Chiron, 1999.
- 23- **J. Weineck** : « Manuel d'entraînement, 2<sup>ème</sup> partie " L'entraînement des principales formes de sollicitation motrices", Edition Vigot, 1993.
- 24- **J. Weineck** : manuel d'entraînement, paris, vigot, Édition 4, 1997
- 25- **J. Weineck.** : « manuel d'entraînement » édition Vigot, 1983
- 26- **J. Weineck**: « biologie du sport », Paris, Edition Vigot, 1992.

- 27- K. Aiouaz :** Variation de la consommation maximale d'oxygène de boxeurs Algériens âgés entre 119 et 29 ans (sous la direction du Pr. HANIFI Rachid), mémoire de magister ES/STS ex INFS/STS, 2008, p90.
- 28- L. Guibbert :** « jeux de musculation » édition Vigot, 1992.
- 29- L. P. Matveev:** les bases de l'entraînement. Ed Vigot, Paris, 1983.
- 30- L.P. Matveiev :** « Principe de l'entraînement sportif ». Moscou, Culture Physique et Sport, 1977.
- 31- L.P. Matveiev,:** « La périodisation de l'entraînement sportif ». Moscou, Culture Physique et Sport, 1965.
- 32- M. Letzelere:** « L'entraînement de la force » édition Vigot, 1990.
- 33- M. Pradet:** « la préparation physique », sous la direction de **INSEP**; Campus Olympique Paris, 1996
- 34- M. Roux. :** colloque national de judo " les entraineurs de judo face à la complexité de sa discipline". INSEP, octobre 2002.
- 35- M. Verneret:** « L'entraînement et la préparation à la compétition combat». Décembre 2011.
- 36- M.H. Brooke, K.K. Kaiser:** « Muscle fibr type : how many and what kind? Arch. Neurol ». 1970, 23 : 369-3794.
- 37- O. Boukpet:** « Les principes généraux de l'entraînement », CTN FFCK, 2002.
- 38- P. Kirov & O. Makaveev :** « préparation sportive du lutteur » fédération bulgare de lutte, NCA presse, Sofia. 2010.
- 39- R. Manno :** « Les bases de l'entraînement sportif », édition. Revue EPS, 1989.
- 40- R. Manno :** les bases de l'entraînement sportif. Ed. Revue EPS, paris, 1992
- 41- R. Petrov :** « lutte libre et lutte gréco-romaine » édition fila, 1984.
- 42- S. Chambinaud:** « La lutte connaitre comprendre pratiquer », Editions Amphora, Paris, 2002.
- 43- S. Hakoumi :** « théorie et méthodologie de l'entraînement sportif ». INFS/STS 1990.
- 44- S. Kazarian :** « Manuel de lutte pour les entraineurs », FILA, édition Erevan. 2009.
- 45- S. Régis :** colloque national de judo «la préparation physique du judo ». Edition INSEP, Octobre 2002.
- 46- Schmidtbleicher,** classification des méthodes d'entraînement en musculation : Insep n°498, 1985.
- 47- T.O. Bompa:** « Périodisation de l'entraînement », édition Vigot, 2003.
- 48- TH. Paillard :** « Optimisation de la performance sportive en judo», Edition de Boeck université, Bruxelles, paris, avril 2010.
- 49- Th. GAUTIER (2001).** Boxe anglaise « préparation à la compétition et entraînement », Ed. INSEP, p113).
- 50- TH. Verson :** « physiologie de l'exercice », édition novembre 2004.
- 51- V.M. Zatsiorsky :** «Les qualités physiques du sportif, Culture physique et sport », Moscou, 1966.

- 52- V.N Platonov:** « l'entraînement sportif » édition « revue EPS », 1984.
- 53- V.N. Platonov:** « L'entraînement sportif – Théorie et Méthodologie – Activités physiques et sports ». Recherche et formation. Édition Revue EPS, 1988.
- 54- W.larry kenney, jack H. wilmore et david L.costill,** « physiologie du sport et de l'exercice physique, 5<sup>em</sup> édition, 2013 ».

# **ANNEXE**

# Planification opérationnelle de l'entraînement

Mois		AVRIL																																			
Semaines		01					02					03					04																				
Dates		01-07					08-14					15-21					22-30																				
Calendrier socioculturel																																					
Calendrier sportif																																					
Périodes		PREPARTOIRE																																			
Etapes		P.P.S																																			
Type de mésocycle		Mésocycle de base																																			
Type de microcycle		Ordinaire					Ordinaire					Choc					Récupération																				
Structure du microcycle		6/1					6/1					6/1					7/2																				
Jours de semaine		D	L	M	M	J	V	S	Σ	X	D	L	M	M	J	V	S	Σ	X	D	L	M	M	J	V	S	Σ	X	D	L	M	M	J	V	S	D	L
Charge	Intensité	1	1	2	3	3	2	0			2	2	2	4	4	3	0			2	2	4	5	4	3	0			1	3	2	1	1	1	1	0	0
	Volume charge	2	2	3	4	2	2	0			3	4	5	3	2	2	0			4	5	3	2	2	1	0			3	2	2	3	2	1	1	0	0
Ondulation de la charge	5																																				
	4																																				
	3																																				
	2																																				
	1																																				
0																																					
Volume horaire d'entraînement																																					
Nbr de séances d'entraînement		1	1	1	1	1	1	0	6	1	1	1	1	1	1	0	6	2	2	1	1	1	1	0	8	1	1	1	1	1	1	1	0	0			
Facteur d'entraînement	PPG	+	+							+	+							+	+							+											
	PPS		+	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+	+							
	P.TECH					+	+						+	+	+				+	+	+	+	+						+	+							
	P.TACT																																				
Nbr de jours d'entraînement		06					06					06					06																				
Nbr de jours de repos		01					01					01					02																				
Nbr de jours de compétition		00					00					00					00																				
contrôle	Physique			+																																	
	Technico-tact				+																																
	Médico-sportif																																				

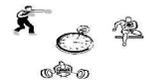
Indice	grandeur	Volume	Intensité	
0	Repos	-	-	-
1	Petite	45-60 min	-130 b/min	-40%
2	Moyenne	60-75 min	130-150 b/min	40-60 %
3	Grande	75-90 min	150-170 b/min	60-80 %
4	Sub-maximale	90-120 min	170-190 b/min	80-95 %
5	Maximale	+120 min	+190 b/min	100 %

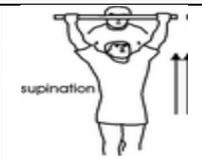
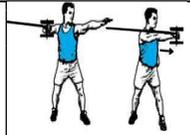
# Planification opérationnelle de l'entraînement

Mois		Mail																																			
Semaines		05							06							07							08														
Dates		01-07							08-14							15-21							22-30														
Calendrier socioculturel																																					
Calendrier sportif																																					
Périodes		PREPARATOIRE																																			
Etapes		P.P.S																																			
Type de mésocycle		Mésocycle de base																																			
Type de microcycle		Choc							Choc							Ordinaire							Récupération														
Structure du microcycle		6/1							6/1							6/1							7/2														
Jours de semaine		M	M	J	V	S	D	L	Σ	X	M	M	J	V	S	D	L	Σ	X	M	M	J	V	S	D	L	Σ	X	M	M	J	V	S	D	L	M	M
Charge	Intensité	2	2	4	5	4	2	0			2	3	4	5	4	3	0			2	3	4	3	2	1	0			1	3	2	1	1	2	2	0	0
	Volume charge	4	5	3	3	2	2	0			4	3	2	2	1	1	0			4	3	3	2	2	2	0			3	2	2	3	2	1	1	0	0
Ondulation de la charge	5																																				
	4																																				
	3																																				
	2																																				
	1																																				
0																																					
Volume horaire d'entraînement																																					
Nbr de séances d'entraînement		2	1	1	1	1	1	0	7	2	2	1	1	1	1	0	8	1	1	1	1	1	1	0	6	1	1	1	1	1	1	1	0	0			
Facteur d'entraînement	PPG	+	+							+	+							+	+								+							+			
	PPS	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+						
	P.TECH			+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+	+	+							+	+	+					
	P.TACT																																				
Nbr de jours d'entraînement		07							08							06							05														
Nbr de jours de repos		01							01							01							02														
Nbr de jours de compétition		00							00							00							00														
contrôle	Physique																											+									
	Technico-tact																											+									
	Médico-sportif																																				

Indice	grandeur	Volume	Intensité	
0	Repos	-	-	-
1	Petite	45-60 min	-130 b/min	-40%
2	Moyenne	60-75 min	130-150 b/min	40-60 %
3	Grande	75-90 min	150-170 b/min	60-80 %
4	Sub-maximale	90-120 min	170-190 b/min	80-95 %
5	Maximale	+120 min	+190 b/min	100 %

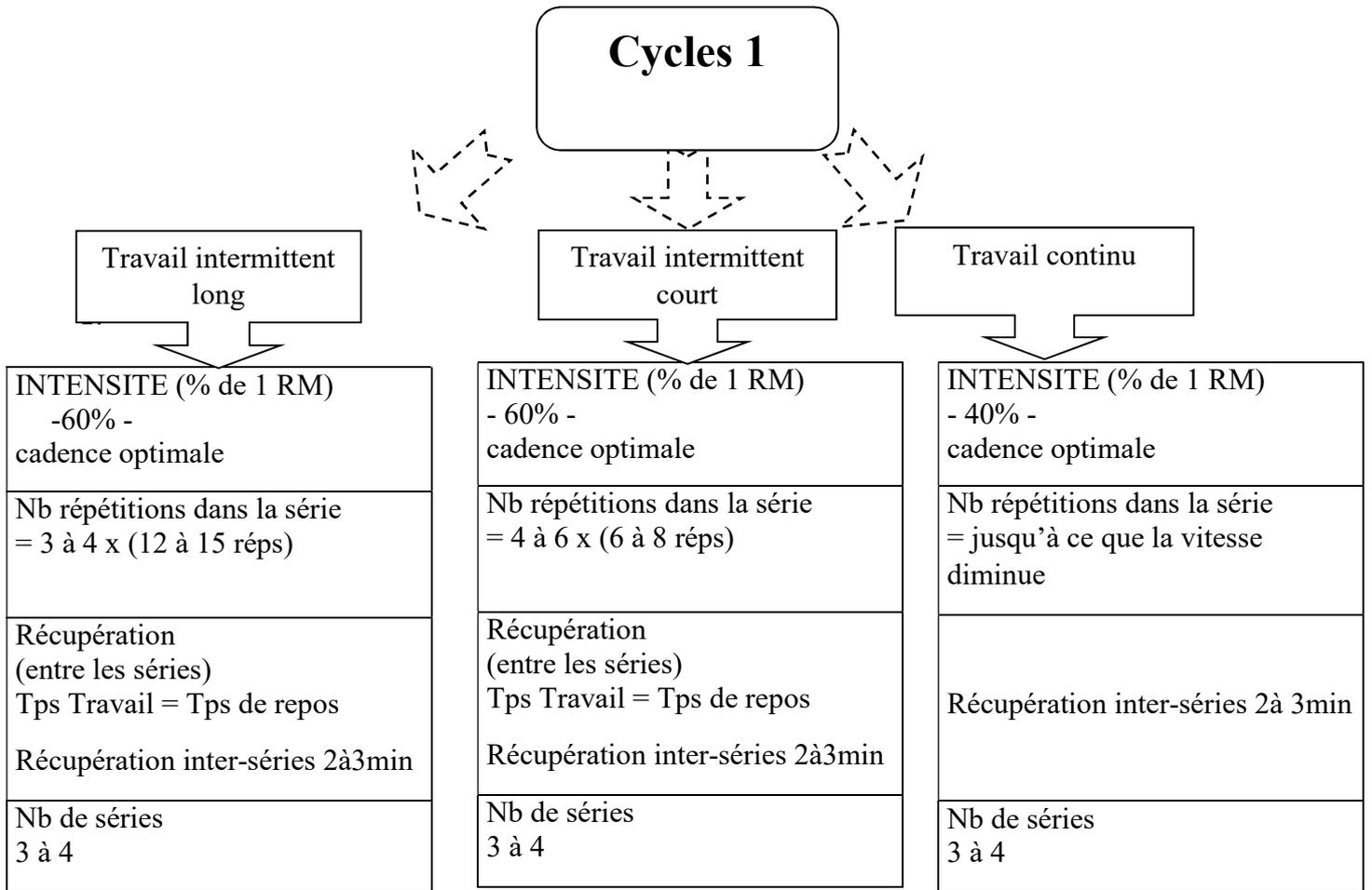


Période / Date	Force Endurance	Type spécifique	
Objectif	Préparation physique		
Durée	1h	Athlète(s)	senior
Lieu Sveltess	Salle de musculation salle de boxe	Club	GSP

Echauffement	15mn																			
Ateliers	X	3		→	4		→	5		→	6									
Déplacements																				
Corde	X	traction de bras			W. sac			Shadow boxing			Abdos									
Mvts musculaires	X																			
Etirements	X																			
Fin de séance	15mn		↑	<p align="center"><b>Circuit training à objectif FORCE ENDURANCE</b></p> <p align="center">Durée de travail par atelier : 20sec</p>									↓							
Etirements	X																			
Relaxation		2																	7	
Charge / Intensité																				
< 40% Max doit permettre de travailler le temps choisi			pompe																	Flexion- extension
Nombre de tours			↑									↓								
Repos entre ateliers	10 sec	1		←	10		←	9		←	8									
			corde			W. sac			lancer médecine balle, assis			Dev-spécial boxe								

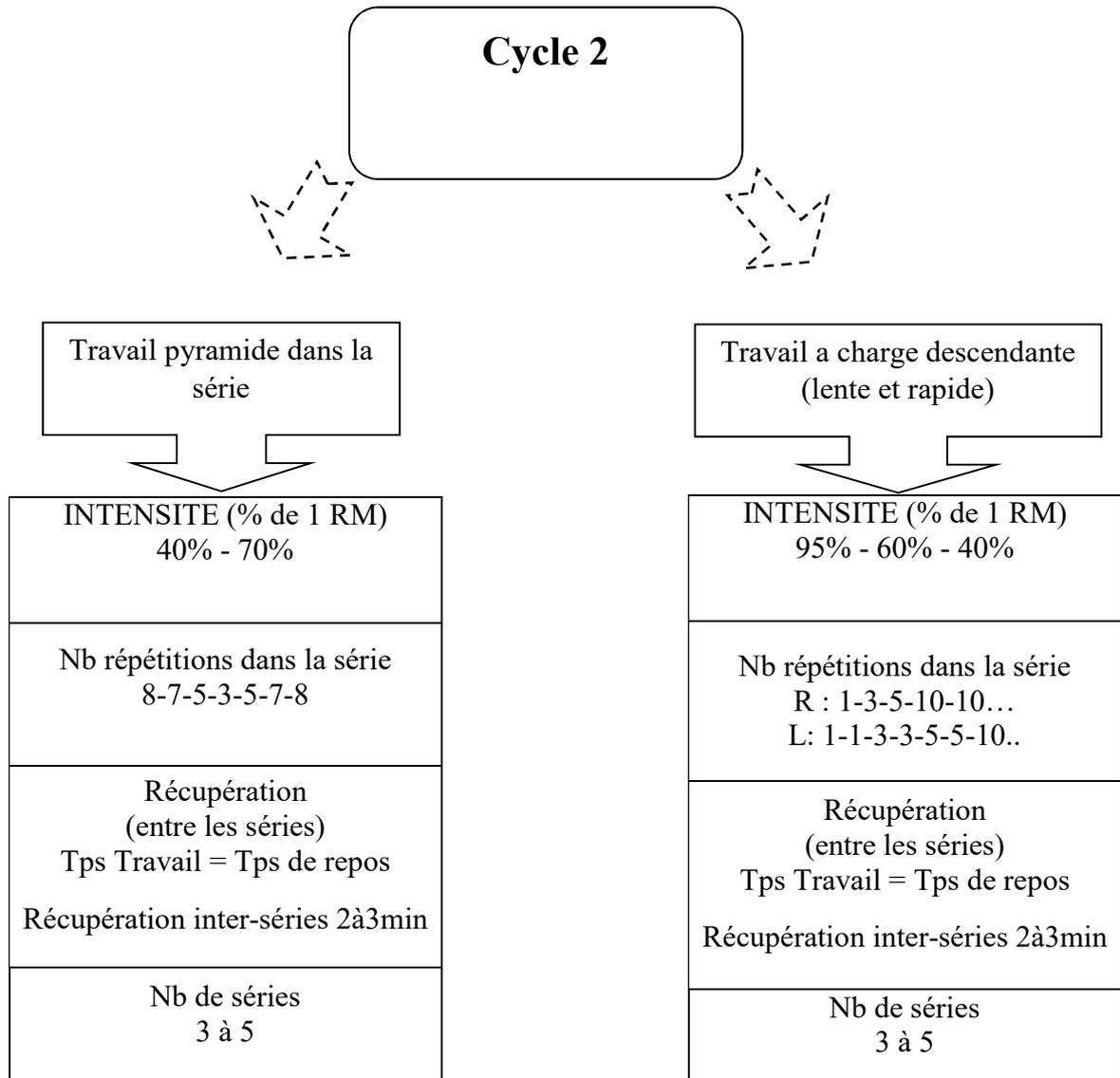
## Procédés utilisés pendant les cycles de développement

### De l'endurance de force (cycles 1)



## Procédés utilisés pendant les cycles de développement

### De l'endurance de force (cycles 2)



## Pourcentage de la fréquence cardiaque maximale

(Ruiken, 1991).

100% FCM	95% FCM		90%FCM		85%FCM		80%FCM		75%FCM		70%FCM		65%FCM		60%FCM	
Pls/min	Pls/ min	Pls/ 6"														
210	200	20	189	19	179	18	168	17	158	16	147	15	1137	13/14	126	12/13
205	195	19/20	185	18/19	174	17/18	164	16/17	154	15/16	144	14/15	133	13	123	12
200	190	19	180	18	170	17	160	16	150	15	140	14	130	13	120	12
195	185	18/19	176	17/18	166	16/17	156	15/16	146	14/15	137	13/14	127	12/13	117	11/12
190	180	18	171	17	162	16	152	15	142	14	133	13	124	12	1114	11
185	176	17/18	167	16/17	157	15/16	148	14/15	139	14	130	13	120	12	111	11
180	171	17	162	16	153	15	144	14	135	13/14	126	12/13	117	11/12	108	10/11

### **Note :**

Les pulsations sont arrondies au chiffre le plus proche et sont mentionnées à la fois sur 1min et sur 6 secondes pour la facilité d'utilisation. Il est en effet préférable de prendre le pouls sur 6 secondes seulement afin de ne pas interrompre le combattant trop longtemps pendant l'effort.

Il suffit en suite de multiplier le résultat par 10 pour trouver la fréquence sur 1 min.

**Présentation des athlètes de Groupe expérimental :**

SUJET	POIDS	AGE	TAILE
1	52	25	168
2	56	24	165
3	60	26	169
4	64	25	171
5	69	22	177
6	75	24	178
7	81	25	176
8	91	23	187
MINIMUM	52	22	165
MAXIMUM	91	26	187
MOYENNNE	68.5	24.5	173.87
ECART TYPE	+13.23	+1.28	+7.05

**Présentation des athlètes de Groupe témoin :**

SUJET	POIDS	AGE	TAILE
1	52	23	169
2	56	25	167
3	60	22	169
4	64	22	173
5	69	30	175
6	75	24	178
7	81	26	179
8	91	23	180
MINIMUME	52	22	167
MAXIMUM	+91	26	180
MOYEN	68.5	24.37	173.75
ECART TYPE	+13.23	+2.28	+5.03

## **Les résultats des tests du groupe expérimental**

## Groupe expérimentale

### Les résultats des tests

N° 1 :

N°	POIDS	AGE	D.Couché N° 1	POMPE N°1	Traction de bras N°1	Test RUFFIER,DICKSO N N°1	Test sac 1min N°1	Test de performance 3 fois 3min en sac N°1	Analyse FC (combat 3*3 min)
1	52	25	50	55	22	7,9	240	591	177
2	56	24	39	46	25	9	261	390	180
3	60	26	55	58	19	4,6	187	701	166
4	64	25	52	61	23	7,2	260	591	154
5	69	22	44	51	27	6	190	489	188
6	75	24	48	46	24	8,6	191	467	169
7	81	25	49	42	20	7,6	184	632	177
8	91	23	52	37	17	5,2	175	310	160

## Les résultats des tests 2 :

N°	POIDS	AGE	D.Couché N° 2	POMPE N°2	Traction de bras N°2	Test RUFFIER,DICKSON N°2	Test sac 1min N°2	Test de performance 3 fois 3min en sac N°2	Analyse FC (combat 3*3 min) N°2
1	52	25	60	65	28	4	266	618	140
2	56	24	47	55	33	5,8	286	421	167
3	60	26	63	69	25	2,4	214	727	162
4	64	25	59	72	32	4,4	285	612	142
5	69	22	52	62	35	3,8	201	518	180
6	75	24	58	55	33	3,1	210	490	160
7	81	25	57	54	30	4,9	220	647	174
8	91	23	61	48	24	2,1	226	323	140

## **Les résultats des tests de groupe témoin**

## Groupe témoin

### Les résultats des tests N° 1 :

N°	POIDS	AGE	D.Couché N° 1	POMPE N°1	Traction de bras N°1	Test RUFFIER,DICKSON N°1	Test sac 1min N°1	Test de performance 3 fois 3min en sac N°1	Analyse FC (combat 3*3 min)
1	52	23	48	52	22	6,9	240	641	177
2	56	25	41	42	23	7,1	160	430	165
3	60	22	58	63	25	8,5	188	440	164
4	64	22	48	58	23	7,2	280	590	180
5	69	30	50	41	26	7,7	190	488	176
6	75	24	52	43	27	5,7	200	476	168
7	81	26	46	46	22	6,5	210	620	181
8	91	23	48	35	19	5,8	200	323	180

## Les résultats des tests N°2 :

N°	POIDS	AGE	D.Couché N° 2	POMPE N°2	Traction de bras N°2	Test RUFFIER,DICKSON N°2	Test sac 1min N°2	Test de performance 3 fois 3min en sac N°2	Analyse FC (combat 3*3 min) N°2
1	52	23	52	55	25	5,5	258	655	175
2	56	25	46	44	25	5,1	175	446	165
3	60	22	61	67	28	6,1	201	455	162
4	64	22	51	61	25	6,6	295	608	175
5	69	30	55	44	29	6,6	201	501	175
6	75	24	57	47	28	5,1	219	482	160
7	81	26	49	50	24	5,7	210	629	180
8	91	23	53	39	20	4,7	217	330	180

## **Résumé :**

A la lumière de notre recherche sous le thème « L'influence de l'entraînement de l'endurance de force sur le rendement physique durant le combat chez les boxeurs algériens senior.

On a fait un travail afin de mesurer l'impact d'un programme d'entraînement spécifique en endurance de force sur le rendement physique des boxeurs durant le combat.

Nous remarquons que la qualité prédominante dans un combat de boxe est « l'endurance force » à cause de plusieurs facteurs (la combativité qui pousse le boxeur à faire plus d'effort pour éviter la passivité et dominer son adversaire ; et le changement des règles de gain de combat du scoring machine au bulletin de juge).

Et pour confirmer notre hypothèse on a mis en place une batterie de tests (généraux et spécifiques) pour l'évaluation des performances du groupe expérimental ; que nous avons réalisés trois fois durant le macrocycle, afin de les comparer avec le groupe témoin dans différents étapes et période de préparation.

### **Tests d'évaluation à caractère général :**

Test de développer coucher ; Test de pompe ; Test de traction à la barre fixe ; Test de Ruffier/Dickson

### **Test d'évaluation à caractère spécifique :**

Test de frappe au sac dans 1 minute ; Test de frappe au sac dans 3\*3 minute ; Test d'analyse de la FC au cours d'un combat de 3 reprise de 3 minutes.

Après la discussion des résultats obtenus des tests on a remarqué une amélioration au niveau des deux groupes, mes avec une meilleure progression pour le groupe expérimental ce qui nous amène à la conclusion que l'entraînement d'endurance de force influence positivement le rendement technique des boxeurs durant leurs combats.

Enfin, on a donné des recommandations pour le développement de l'endurance –force qui sont orientées vers :

- L'organisation de l'entraînement doit tenir compte de l'âge du niveau acquis et de la catégorie de poids pour qu'il soit bénéfique pour l'ensemble des boxeurs.
- Donner une grande importance pour l'endurance-force pour retarder la fatigue jusqu'au bout de combat
- L'utilisation des méthodes de développement de l'endurance-force

## ملخص:

في ضوء بحثنا تحت عنوان "تأثير تدريب قوة التحمل على الأداء خلال المنازلة عند الملاكمين الجزائريين.

قمنا بعمل لقياس تأثير برنامج تدريب قوة التحمل على الأداء الفني للملاكمة خلال المنازلة.

ونلاحظ أن النوعية السائدة في مباراة الملاكمة هي "قوة التحمل" بسبب عدة عوامل (الروح القتالية التي تدفع الملاكم إلى بذل المزيد من الجهد لتجنب السلبية والسيطرة على خصمه والقواعد المغيرة من طرف الفدرالية الدولية التي تحفز المسيطر في المنازلة

وتأكيد فرضيتنا قمنا بتطوير مجموعة من الاختبارات (العامة والخاصة) المجرات ثلاثة مرات خلال البرنامج السنوي لتقييم أداء المجموعة التجريبية

### إختبارات ذات النمط العام:

إختبار تمرين الصدر:

إختبار ثني الذراعين

إختبار المضخة

إختبار Ruffier/Dickson

### الإختبارات ذات النمط الخاص:

إختبار الضرب على كيس الرمل في 1 دقيقة

إختبار الضرب على كيس الرمل في 3 \* 3 دقائق

إختبار قياس نبضات القلب في المنازلة

بعد مناقشة النتائج التي تم الحصول عليها من الاختبارات، لوحظ تحسن في المجموعتين، مع تقدم أفضل للمجموعة التجريبية، الأمر الذي يقودنا إلى استنتاج أن التدريب على قوة التحمل تؤثر بشكل إيجابي على أداء الملاكمين.

وأخيرا، قدمت توصيات لتطوير قوة التحمل التي تتجه نحو:

- تنظيم التدريب يجب أن يأخذ بعين الاعتبار عمر المستوى المكتسب وفئة الوزن بحيث يكون مفيدا لجميع الملاكمين.

- إعطاء أهمية كبيرة لقوة التحمل لتأخير التعب حتى نهاية النزال

- استخدام أساليب تطوير قوة التحمل