

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

**Université Akli Mohand Oulhadj Bouira
Institut des Sciences et Techniques des Activités physiques et Sportives.**

Département : Entraînement sportif de haut niveau

Document Pédagogique et Educatif « Recueil de cours »
Etudiants 1^{ère} Année Master

Module Annuel

THEORIE ET METHODOLOGIE DE L'ENTRAINEMENT SPORTIF

Elaboré par : Dr YOUNSI Mohamed

Année universitaire

2023/2024

Sommaire

CONFERENCE 01 01

Introduction

Les parties de la TME

Les fondements de l'entraînement sportifs

Objectif de l'entraînement sportif

Tache de l'entraînement sportif

CONFERENCE 02 04

Introduction a la TMS

Naissance de la TMS

TMS tirée d'autres sports

La TMS en tant que matière d'étude

Fonction sociale du sport moderne

CONFERENCE 03 06

MOYENS ET METHODES DE L'ENTRAINEMENT SPORTIF

Les méthodes d'entraînement

CONFERENCE 04 07

LE SYSTEME DE L'ENTRAINEMENT SPORTIF

Définition

Objectifs et taches :

- Objectifs
- Taches

Moyens et méthodes

Principes de l'entraînement sportif (les instructions)

Les charges de l'entraînement et de compétitions

Organisation des séances

Structure, planification et control de l'entraînement sportif

PRINCIPES DE L'ENTRAINEMENT

Introduction

Les principes spéciaux

Principe de l'orientation a la performance

- La spécialisation
- L'individualisation

Principe de l'unité de la ppg et de la pps

- L'unité de l'organisme
- L'interaction entre le transfert des différentes habitudes et savoir faire

Principe de continuité

Principe de la corrélation entre la progression graduelle et la tendance vers la réalisation des charges max

Principe de la variabilité de la dynamique des charges

- Forme ondulatoire
- Forme rectiligne ascendante (linéaire)
- Forme graduelle par palier
- Forme dents de scie
- Principe du caractère cyclique de l'entraînement sportif

MOYENS DE L'ENTRAINEMENT

- **Concept du moyen et ses types**
- **Classification des exercices physiques de l'entraînement**
- **Caractéristiques des moyens.**

Les moyens

Classification des exercices.

- Définition de l'exercice
 - A/ Exercices compétitifs
 - B/ Exercices de préparation
 - a. Préparation générale
 - b. Préparation spéciale

Caractéristiques des moyens

- A/ Agents naturels de l'environnement
- B/Moyens médicaux biologiques

C/ Moyens psychologiques

D/ Moyens logistiques

CONFERENCE 07 17

METHODES DE DEVELOPPEMENT DES QUALITES PHYSIQUES

La charge et repos comme composantes spécifiques des méthodes de développement et de perfectionnement des qualités physiques

1/ La charge physique

2/ Grandeur des charges

3/ Les différentes méthodes de développement des qualités physiques :

- Méthode régulière
- Méthode variable
- Méthode répétitive
- Méthode d'intervalle-training
- Méthode de jeux
- Méthode du circuit training
- Méthode compétitive

CONFERENCE 08 28

LES RINCIPAUX TYPES DE PREPARATION DES SPORTIFS ET CARACTERISTIQUES DE LEUR PREPARATION PHYSIQUE

1/ les principaux types de préparation des sportifs :

2/ notions de la préparation physique du sportif et son rôle

- 2.1. La réparation physique générale (ppg)
- 2.2. La préparation physique spéciale (pps)

3. Proportion des moyens de la ppg et de la pps au cours de la préparation de l'athlète

CONFERENCE 09 31

LA QUALITE PHYSIQUE D'ENDURANCE

2/ Définition de l'endurance :

3/ Les différentes formes d'endurance :

3.1/ L'endurance fondamentale (EF):

3.2 La capacité aérobie (CA):

3.3 Puissance aérobie :

4/ Les objectifs de l'entraînement d'endurance 5/ Les méthodes d'entraînement d'endurance aérobie et anaérobie

CONFERENCE 10 38

METHODOLOGIE DE L'EDUCATION ET DU DEVELOPPEMENT DES CAPACITES COORDINATIVES DES SPORTIFS

1. Concept de l'adresse et son importance dans la pratique sportive
2. L'adresse générale et spéciale :
3. Les fondements physiologiques et psychologiques de l'adresse :
4. Les taches de l'éducation de l'adresse :
5. Les moyens de l'éducation de l'adresse :
6. La méthodologie de l'éducation de l'adresse

CONFERENCE 11 41

METHODOLOGIE DE L'EDUCATION ET DE DEVELOPPEMENT DES CAPACITES DE SOUPLESSE DES SPORTIFS

1. Définition, concepts, types, exigences
2. La souplesse générale :
3. La souplesse spéciale :
4. Facteurs déterminant le niveau de développement de la souplesse :
5. Méthode de développement de la souplesse
6. Exercice pour le développement de la souplesse

CONFERENCE 12 45

METHODOLOGIE DE DEVELOPPEMENT DES CAPACITES DE FORCES DES SPORTIFS

Définition

Types de force

Taches et moyens de développement des capacités de force du sportif

3. Méthodes relatives au développement des capacités de forces.

1. Méthodes des efforts max
2. Méthode des efforts répétitifs
3. Méthode des efforts dynamiques
4. Méthode des efforts isométriques.
5. Méthode de pliométrie
6. Méthode des efforts iso kinétique
7. Méthode des efforts de l'electromyostimulation

CONFERENCE 13 **53**

LA PLIOMETRIE

Définition

Les différents types de pliométrie

La pliométrie chez les jeunes

CONFERENCE 14 **56**

LA VITESSE

Définition

Méthode de l'éducation de la rapidité du mouvement

Les bases anatomiques et physiologiques qui influencent la vitesse

Les composantes de la vitesse

La méthodologie d'entraînement

Autres moyens d'entraînement

Le dosage de la vitesse

INTRODUCTION

Les fondements de l'entraînement sportif peuvent être considérés comme un ensemble de connaissances sur le contenu, les formes de l'organisation, les régularités les plus générales du processus d'entraînement et sur les conditions de la préparation du sportif en vue de la performance.

L'entraînement sportif représente un processus pédagogique et scientifique qui étudie les lois principales qui régissent le septem d'éducation et du développement de l'organisation de l'homme.

La pratique sportive est conditionnée par certaines matières qui s'ingèrent au phénomène de l'entraînement et démontre ses lois et ses aspects.

Matières à caractère social : (sociologie, histoire, psychologie...)

Elles sont orientées vers les connaissances des conditions sociales, de l'histoire de l'organisation du sport et de l'influence des aspects socio-pédagogiques et psychologiques sur l'homme.

Matières à caractères biologiques (physiologie, morphologie, médecine du sport...)

Ces matières reflètent les lois et les régularités du développement et du fonctionnement de l'organisme de l'homme.

Aussi elles représentent une synthèse scientifique des données ayant une importance pour la compréhension de l'entraînement.

1/ PARTIE DE LA TME

La théorie et méthodologie de l'entraînement comprend trois parties importantes :

Diverses pratiques sportives.

La TME en fonction de l'âge.

Elle est consacrée aux particularités de l'entraînement aux différentes étapes du développement de l'homme (enfance, adolescence etc.)

2/ LES FONDEMENTS DE L'ENTRAÎNEMENT SPORTIFS

Cette partie explique les lois principales, les types d'entraînement sportifs périodiques et la formation des qualités physique de l'homme.

3/ OBJECTIF DE L'ENTRAÎNEMENT SPORTIF

Les concepts de l'entraînement sportif ont évolué ce qui définit un processus pédagogique multiforme qui est à la base de la performance. Différentes sciences gravitent autour des phénomènes sportifs. L'entraînement comprend trois objectifs très importants.

1. L'Education : Représente un processus pédagogique dont l'objectif consiste à l'influence systématique du sportif pour l'obtention des qualités morales et volitives pour le perfectionnement des qualités psychiques.

2. L'Apprentissage : Il représente la formation des habitudes motrices qui servent pour la préparation physique, le perfectionnement technique et tactique du sportif.

3. L'Evaluation des possibilités fonctionnelles de l'organisme : Il représente le développement des qualités physique qui est obtenu grâce à l'influence relative des exigences des organes et systèmes de l'organisme qui augmentent progressivement.

C'est sur cette base que se réalise l'assimilation du niveau de préparation et de l'amélioration des qualités morales et volitives.

Le choix des moyens et méthodes de la charge permet d'orienter et d'influer sur les organes et systèmes pour assurer une élévation des possibilités fonctionnelles aussi que le niveau d'entraînement et les aspects psychologiques de l'activité du sportive.

4/ TACHE DE L'ENTRAÎNEMENT SPORTIF

La préparation physique générale PPG.

La préparation physique spéciale PPS.

Développement et perfectionnement de la technique du sportif.

Education des qualités morales et volitives.

Affermir la santé du sportif.

Prévenir les traumatismes.

Acquérir les connaissances pratiques et l'expérience dans le domaine de la planification du processus de préparation du sportif.

Acquérir des connaissances théoriques sur le système de l'entraînement.

Assurer une corrélation entre toutes les connaissances inhérentes aux différents types de préparation.

INTRODUCTION A LA TMS

1/ NAISSANCE DE LA TMS :

La naissance de la TMS a été avant Jésus Cri par les Pharaons et les Grecs. Au moyen age il y'a eu un déclin avec l'apparition des formes ludiques tel que les tournois des chevaux. Au 19^{ième} siècle les anglo-saxons ont développé ces formes ludiques et vers la fin du même siècle l'activité ludique à prie une nature de puissance et de combat d'où l'apparition de règles par le tâtonnement et le réfléchissement dont il est passé à une méthode organisée et réfléchie.

Ensuite le sport a connu des techniques spéciales tirées d'anciennes sciences.

Evolution :

D'une activité reposant sur la volante et le courage abouti vers une pratique réfléchie et scientifique.

Après le sport est passé dans le domaine de l'enseignement (organisation).

2/ TMS tirée d'autres sports :

La TMS est un système de connaissances sur l'essence de la structure du sport sur ces particularités son fonctionnement dans la société, sur le contenu et les formes de préparation des athlètes en vue d'obtenir des meilleures performances.

La TMS est une discipline scientifique appliqué en liaison avec toutes les sciences en matière de recherche.

3/ La TMS en tant que matière d'étude :

La TMS se caractérise par les bases théoriques méthodologiques et organisationnelles c.à.d structure et composition de la compétition et le contenu des méthodes d'entraînement sportif.

Il existe deux niveaux de la TMS :

Théorique : analyse, synthèse, analogie et approche systématique)

Empirique : expérimentale (observation, description, test, analyse et évaluation).

4/ Fonction sociale du sport moderne :

Aspect universel : unification des règles, lois, et instances.

Le sport est un sous-système social indépendant.

Les fonctions sociales sont :

Idéologie

Politique

Prestige

Education

Préparation

Spectacle.

MOYENS ET METHODES DE L'ENTRAINEMENT SPORTIF

1. Les méthodes :

Elles sont les différents procédés qui garantissent l'obtention de grands résultats sportifs.

Lors de l'apprentissage, les exercices utilisés sont :

- Méthode verbale.
- Méthode de démonstration.
- Méthode globale.
- Méthode analytique.
- Méthode didactique.
- Méthode de jeu.
- Méthode de compétition.

Lors du perfectionnement, il est nécessaire d'utiliser les méthodes de l'exercice strictement réglementé.

- Méthode régulière.
- Méthode variable.
- Méthode répétitive.
- Méthode d'intervalle training.
- Méthode de jeu.
- Méthode du circuit training.
- Méthode de compétition.

LE SYSTEME DE L'ENTRAINEMENT SORTIF

DEFINITION

C'est un système appartenant au grand système de la préparation du sportif à la compétition. Il comprend :

1. Objectifs et taches :

1.1. Objectifs

- 1.1.1. Obtention des résultats les plus élevés dans le sport choisit.
- 1.1.2. Éducation de la personnalité
- 1.1.3. Raffermissement de la santé.
- 1.1.4. Préparation au travail.

1.2. Taches :

Pour atteindre les objectifs il faut résoudre les taches qui sont le contenu de l'entraînement sportif (E.S).

- 1.2.1. Développement des qualités physiques.
- 1.2.2. Développement des qualités techniques.
- 1.2.3. Développement des qualités tactiques.
- 1.2.4. Développement des qualités psychologiques.
- 1.2.5. Education théoriques.
- 1.2.6. Constitution d'un corps pouvant raffermir la santé.

2. Moyens et méthodes :

2.1. Moyens : (outil)

2.1.1. Principaux : Exercices physiques

2.1.1.1. Généraux

2.1.1.2. Spéciaux

2.1.1.3. Compétitifs

2.1.2. Supplémentaires

2.1.2.1. Agents naturels

2.1.2.2. Médicaux et moyens naturels

2.2. Méthodes : (procédure à suivre)

2.2.1. D'apprentissages :

- 2.2.1.1. Verbale.
- 2.2.1.2. Démonstrative
- 2.2.1.3. Globale
- 2.2.1.4. Analytique
- 2.2.1.5. Didactique
- 2.2.1.6. De jeu
- 2.2.1.7. De compétition

2.2.2. De perfectionnement ou de l'exercice strictement réglementé :

- 2.2.2.1. Continue
- 2.2.2.2. Variable
- 2.2.2.3. Répétitive
- 2.2.2.4. D'intervalles
- 2.2.2.5. Circuit training.
- 2.2.2.6. De jeu.
- 2.2.2.7. De compétition.

3. Principes de l'entraînement sportif (les instructions) :

- 3.1. Orientation à la performance max
- 3.2. L'unité de la PPG et la PPS.
- 3.3. Continuité du processus d'entraînement
- 3.4. Corrélation entre la progression graduelle et la réalisation des charges max.
- 3.5. Variabilité de la dynamique de la charge.
- 3.6. Caractère cyclique de l'E.S.

4. les charges de l'entraînement et de compétitions :

Notion de la charge :

- volume : aspect quantitatif de la charge

Charge aspects externe et internes de la charge

- intensité : aspect qualitatif de la charge

5. Organisation des séances :

Etapas de la séance (cet élément se trouve en détail dans le 6).

6. Structure, planification et control de l'ES.

Forme cyclique de l'ES depuis

1. Séance
2. Journée
3. Micro cycles (types)
4. Méso cycles (types)
5. Macrocycles (types)

PRINCIPES DE L'ENTRAÎNEMENT

INTRODUCTION

Le principe c'est la règle fondamentale qui doit guider l'entraîneur dans son travail.

Dans le domaine du sport on distingue trois principes :

- Généraux.
- Méthodiques
- Spéciaux.

1/ LES PRINCIPES SPECIAUX :

1. L'orientation à la performance.
2. L'unité de la PPG et de la PPS.
3. Continuité du processus d'entraînement.
4. Corrélation entre la progression graduelle et la réalisation des charges max.
5. La variabilité de la dynamique des charges.
6. Principe du caractère cyclique de l'entraînement sportif.

2/ PRINCIPE DE L'ORIENTATION A LA PERFORMANCE :

L'essence c'est l'obtention de hauts résultats sportifs liés à certain nombre de facteurs :

1. Motivation personnelle à la pratique sportive.
2. Activité créatrice de l'athlète.
3. L'importance sociale des performances sportives.
4. Niveau de la pratique sportive dans le pays.

Ce principe est construit sur deux bases :

2.1. La spécialisation :

L'obtention de haut résultat suppose une spécialisation approfondie dans le sport choisi.

Le sport doit se limiter à une seule pratique (spécialité) d'où l'importance de la sélection et de l'orientation.

Le choix de la discipline se fait selon différents critères :

- L'orientation peut porter sur les disciplines de force, vitesse, endurance etc....
- L'orientation et la sélection doivent tenir compte des spécificités des disciplines.
- L'orientation et la sélection peut se faire à l'intérieur même de la spécialité sportive.

2.2. L'individualisation :

Prévoit le respect de l'âge, sexe, personnalité de l'athlète, son talent, sa condition physique ainsi que sa réparation technico-tactique.

3. Principe de l'unité de la ppg et de la pps :

L'essence de ce principe est dans la corrélation étroite qui existe entre les résultats sportifs obtenus à la spécialité et le développement général et ou polyvalent du sportif.

La dépendance qui existe entre les performances et le développement polyvalent des athlètes s'exprime par deux régularités :

3.1. L'unité de l'organisme :

C'est la corrélation de tous les organes, systèmes et fonctions au cours de l'activité (l'organisme est une seule unité) le développement de certaines capacités ne peut se faire isolément des autres.

3.2. L'interaction entre le transfert des différentes habitudes et savoir faire :

Plus large est l'ensemble des habitudes et savoir-faire du sportif plus avantageuses sont les prédispositions pour :

1. Assimiler de nouvelles habitudes.
2. Perfectionner les habitudes déjà acquises préalablement.
3. Pour appliquer ce principe l'entraîneur doit s'appuyer sur les critères suivants :
4. Veuillez à ce que le processus d'entraînement contienne une PPG et une PPS.
5. Le contenu de la PPG dépend de la spécialité sportive et la PPS dépend des prédispositions
 - a. créés dans la PPG.
6. Au cours de l'entraînement il faut respecter le rapport PPG/PPS.
7. Il faut prendre en considération l'âge, sexe, la spécialité sportive, les qualifications du sportif, les particularités individuelles et l'étape et période d'entraînement.

4. Principe de continuité :

Repose sure :

1. L'entraînement est un processus qui se perpétue une ou plusieurs années.
2. L'effet d'une séance repose sur les effets des séances précédentes (effet cumulatif de la charge).
3. L'intervalle entre les séances doit se faire de façon à assurer le développement des qualités et capacités nécessaire pour l'accroissement des résultats.

5. Principe de la corrélation entre la progression graduelle et la tendance vers la réalisation des charges max :

L'ors de l'application de ce principe il faut respecter les données suivantes :

1. L'augmentation graduelle des charges durant les mois et les années.
2. Afin de provoquer l'augmentation des capacités fonctionnelles il faut inclure régulièrement des charges max conformément au niveau d'entraînabilité, aux particularités individuelles, à la spécificité du sport choisi, période, étape...
3. Au fur et à mesure du degré d'entraînabilité, le maximum de la charge doit être inclus graduellement (car au fur et à mesure la charge qui été max devient habituelle).

6. Principe de la variabilité de la dynamique des charges :

Il faut modifier la dynamique de la charge selon le volume et l'intensité, car une charge du même type même négligeable fatigue l'athlète lus qu'une charge variable.

Dans la dynamique de la charge on distingue les formes suivantes :

- 6.1. Forme ondulatoire.
- 6.2. Forme rectiligne ascendante.
- 6.3. Forme graduelle par paliers.
- 6.4. Forme dents de scie.

7. Forme ondulatoire :

L'augmentation graduelle de la charge avec un accroissement impressionnant et une diminution faite de tel sorte à ce que la seconde onde se reproduise à un niveau plus élevé (que sa soit pour le volume ou l'intensité).

N.B :

Pour l'évolution de la dynamique de la charge en volume elle est plus accentuée au début mais vers la fin après une certaine stabilité le volume commence à diminuer tandis que l'intensité augmente.

L'onde de la charge est commune à certaines étapes et périodes, c'est pourquoi il y'a des ondes de différents types.

Petite onde : dynamique de la charge dans les microcycles.

Onde moyenne : // // méso cycles.

Grande onde : // // macrocycles.

8. Forme rectiligne ascendante (linéaire):

Augmentation simultanée du volume et de l'intensité d'une séance à une autre et d'un mois à un autre, mais une augmentation à des proportions inégales. Les années le volume augmente de 30 à 40% et l'intensité de 15 à 20%.

Cette dynamique est propre à l'entraînement pluriannuel.

9. Forme graduelle par palier :

Ici l'accroissement de la charge est altéré par une stabilisation de plusieurs séances, ce qui facilite les processus d'adaptation de l'organisme.

Par rapport à la forme rectiligne ici la charge augmente d'une façon plus ascendante.

Cette forme permet d'assimiler des charges de plus grande importance.

10. Forme dents de scie :

Ici la charge augmente considérablement tout en restant accessible à l'étape de l'entraînement et diminue considérablement jusqu'à un niveau donné.

Les bonds de la dynamique de la charge représentent un facteur très important stimulant l'accroissement de l'entraînabilité.

11. Principe du caractère cyclique de l'entraînement sportif :

Le processus d'entraînement doit s'organiser sous forme de cycles, depuis les séances jusqu'aux étapes pluriannuelles, on distingue :

- Des petits cycles : microcycles
- Des cycles moyens : méso cycles
- Des grands cycles : macro cycles.

Chaque cycle représente une suite et développement du précédent.

Les cycles permettant la systématisation des tâches, des moyens, des méthodes, des grandeurs de charge et de compétitions et assurent le cheminement du processus d'entraînement d'une façon cohérente et fiable.

MOYENS DE L'ENTRAÎNEMENT

1. CONCEPT DU MOYEN ET SES TYPES

2. CLASSIFICATION DES EXERCICES PHYSIQUES DE L'ENTRAÎNEMENT

3. CARACTERISTIQUES DES MOYENS.

1. LE MOYEN

Ils représentent les exercices physiques, ou à l'aide de quoi peut être élevée la préparation physique, technique, tactique et d'assurer une préparation optimale à la performance.

Les moyens sont :

- Principaux : exercices.
- Supplémentaires : agents naturels (soleil, altitude, thalasso...)
- Pédagogiques : impact verbal, démonstratif (kilogrammes, films...)
- Logistiques : support d'application des moyens pédagogiques.

Moyens s'appliquent au cours de la préparation des athlètes dans le but développement de la capacité de travail / apprentissage et éducation / rendre plus forts les impacts de l'entraînement et de la récupération (Chaque point s'applique pour les quatre moyens) :

Principaux généraux supplémentaires logistiques.

2. CLASSIFICATION DES EXERCICES.

2.1. DEFINITION DE L'EXERCICE :

Moyen principal du processus d'entraînement, permet de résoudre plusieurs tâches. Il existe deux types d'exercices :

A/ Exercices compétitifs : Action ou ensemble d'actions qui servent de moyen pour mener à bien la lutte compétitive et qui se déroule dans les mêmes conditions de la compétition.

B/ Exercices de préparation :

a. Préparation générale : Ont un impact polyvalent sur le développement des qualités physiques et morales, et là aussi il y'a :

Les exercices propres à la spécialité.

Les exercices empruntés à d'autres disciplines.

b. Préparation spéciale : Ont une ressemblance avec la compétition (structure forme, énergie...).

NB : les exercices de la PG représentent le moyen de la PS.

3. CARACTERISTIQUES DES MOYENS :

A/ Agents naturels de l'environnement : utilisés pour la stabilité de l'homme au froid, chaleur, soleil, dette d'oxygène.

Altitude 1400-2800m : En moyenne 14 à 28 jours.

Acclimatation 4^{ième} jour aigue, 5^{ième} au 12^{ième} jour optimisation

Meilleurs résultats 3^{ième} et 25^{ième} jours.

B/ Moyens médicaux biologiques :

1. Régime – hygiène.
2. Hygiène du matériel.
3. Alimentation.
4. Oxygénation.

C/ Moyens psychologiques :

1. Exercices idéomoteurs (reproduction de l'action dans l'esprit).
2. Sommeil et repos par hypnose.
3. Musique.
4. Confort et désir.

D/ Moyens logistiques :

1. Simulateurs.
2. Engins spécifiques.

METHODES DE DEVELOPPEMENT DES QUALITES PHYSIQUES

Si on parle de méthodes de développement et de perfectionnement des qualités physiques on doit parler de l'existence d'un ordonnément de la régularisation de la charge physique et du repos.

1/ LA CHARGE PHYSIQUE :

Est une grandeur qui caractérise l'influence des exercices physiques sur l'organisme. Elle est à la base de la manifestation de deux processus :

A/ Externe : Caractéristique quantitative du travail.

B/ Interne : Caractérise la grandeur et le caractère des changements physiologique, biochimiques, psychologiques qui se passent dans l'organisme.

2/ Grandeur de la charge :

Dépend de son volume et intensité.

Volume : Le volume caractérise le coté quantitatif. Quantité de la charge ou durée de réalisation des exercices.

Evaluation du coté externe du volume :

Exemple c'est la quantité totale soulevé en musculation en kilogramme.

Evaluation du coté interne du volume :

C'est la dépense d'énergie durant l'exercice.

Intensité : L'intensité de la charge détermine le coté qualitatif.

Mesure du coté externe de l'intensité :

Mesure du côté extérieur : C'est la vitesse de déplacement en cours, rythme de jeu en sport collectif, hauteur ou distance réalisé etc.

Mesure du coté interne de l'intensité :

C'est le débit ventilatoire **VE/temps**, fréquence cardiaque, mutation physiologique et biochimique...

Lors de la planification des charges :

Il faut varier ces dernières par le biais du volume et de l'intensité, faire la distinction entre :

1. Charge à caractère général qui favorise le développement de plusieurs qualités physiques.
2. Charge de l'influence choisie qui permet de cibler certaines qualités bien choisies.
3. Prendre en considération :
4. Durée des exercices.
5. Intensité des exercices.
6. Repos entre les exercices.
7. Type de repos.
8. Nombre de répétitions.

Dans les sports collectifs il faut prendre en compte : la complexité des exercices, dimension du terrain, nombre des joueurs...

3/ LE REPOS :

La charge dans l'entraînement peut être continue ou discontinue. Les intervalles de repos exercent une influence sur le développement des qualités physiques. C'est au cours de ces intervalles de repos que se fait la récupération.

Au cours du premier tiers (1/3) du temps de repos on ne récupère que 65%, au 2^{ième} 1/3 on récupère 30% et 5% pour le reste.

Après réalisation de différentes charges, un retour inégal au stade initial des indices biochimique, physiologique, psychologique...

Après réalisation d'exercices physiques on remarque :

1. Diminution d'aptitude au travail.
2. Influence sur la technique.
3. Influence sur la manifestation des qualités physiques.

3.1/ TYPES D'INTERVALLES DE REPOS :

Rigide, ordinaire et extrême.

1. Repos rigide : c'est un repos réduit ou incomplet (en général lors du développement de l'endurance).
2. Repos complet : c'est la récupération de travail jusqu'au niveau initial (lors du développement de la force, la vitesse et la coordination).
3. Repos extrême : la charge coïncide avec la phase de la capacité élevée du travail (comme pour améliorer les records).

3.2/ LE DOSAGE DES INTERVALLES DE REPOS :

1. Maintenir la même durée de repos entre les exercices.
2. Diminution progressive des pauses de repos.
3. Les augmentés.

4/ TYPES DE REPOS :

1. Actif : plus efficace dans la mesure ou la mobilisation des systèmes fonctionnelles de l'organisme permet de respecter une dynamique d'évolution de la capacité de travail.
2. Passif : quand la diminution de la capacité de travail s'accroît il y'a tendance vers le repos passif.

5/ EFFET DU REPOS :

1. Dépend de l'âge,
2. De la préparation physique,
3. Du volume des charges,
4. Du degré de fatigue,
5. De la structure de coordination des exercices.

6/ REPOS MIXTE :

C'est la combinaison entre les repos actif et passif, en fonction des objectifs visés, du volume, du caractère de la charge, du degré de la fatigue.

7/ METHODES DE DEVELOPPEMENT DES QUALITES PHYSIQUES :

Ces méthodes dépendent :

1. De la charge,
2. De la durée
3. Du caractère de repos.
4. Du moyen choisi et de l'équilibre entre le travail et le repos.

7.1/ METHODE REGULIERE :

1. Caractérisé par la continuité de l'exécution des exercices.
2. L'intensité est constante. 25 à 75% du max.
3. Invariabilité du rythme,
4. De la cadence,
5. Des efforts et de l'amplitude du mouvement.

Taches à résoudre :

Développement de : E.G – E.F – Qualités volitives.

Utilisée principalement dans les exercices cycliques (course, natation, aviron) l'intensité des exercices varie entre moyenne et modérée.

En fonction du caractère de l'effort et de l'activité la FHz varie entre 130-170batt/min.

Utilisée aussi dans les exercices acycliques (jeux sportifs, gymnastique, boxe, lutte, etc.) dans ce cas elle consiste en une série d'exercices ayant la même ou différente structure sans intervalles de repos entre les répétitions.

L'une de ces variantes est la méthode d'entraînement de rythme dans la pratique de l'éducation et d'assimilation du sens du rythme (course, aviron, marche, etc.) et pour le développement de l'Esp.

Avantage :

Dosage à petites intensités

Progression rapide de l'intensité

Concrétisation technique

Bénéfique pour le système cardio-vasculaire respiratoire.

Insuffisances :

Adaptation rapide aux charges qui diminue leurs effets.

Fréquence habituelle des mouvements qui entraîne une vitesse moyenne.

NB : La méthode régulière s'applique en période préparatoire.

Elle a une variante, qui est la METHODE DE RYTHME (développement de l'endurance spéciale et améliore le sens de rythme).

7.2/ METHODE VARIABLE :

Le fart lek est l'exercice type qui utilise la méthode variable. Il consiste en une course prolongée à différentes allures. De 30 minutes à 02 heures. La vitesse et la durée de l'exercice ainsi que les variations de l'allure peuvent ne pas être programmées.

Exécution continue de mouvements qui se distingues par un changement de vitesse, rythme, cadence, durée, efforts, amplitude, technique etc.

Le travail selon cette méthode, implique des changements de vitesse dans un parcours, et des changements de rythme dans les sports collectifs.

L'influence de l'entraînement sur l'organisme est exercée lors durant le travail, particulièrement lors des changements de rythme.

Taches :

1. Développement de l'EG et Esp.
2. Elargissement du diapason des habitudes motrices.
3. Elargissement de la coordination motrice.
4. Acquisition des savoirs faire tactiques pour la participation aux compétitions.
5. Education des qualités volitives et morales.

Exercices cycliques :

Les charges sont réglées par des changements de vitesse de déplacement. Le sportif effectue plusieurs accélérations, différentes selon l'intensité et la durée. La vitesse peut être variée, de moyenne à max (de compétition). La nature des processus physiologiques de l'organisme dépend des changements de vitesse et de la durée des exercices, ce qui à son tour contribue au développement des possibilités en aérobie et anaérobie.

Exercices acycliques :

Changements continus de l'intensité et de l'exécution motrice des mouvements. Ces changements peuvent s'effectuer selon plusieurs modalités :

1. Selon les propres sensations.
2. Selon la tactique.
3. Selon les qualifications du sportif et ces possibilités de résister, de maintenir, de varier, d'accélérer la vitesse de déplacement.
4. Selon les directives de l'entraîneur etc.

La nature des transformations physiologiques dans l'organisme dépend des changements de vitesse et de la durée de l'exécution de l'exercice, ce qui à son tour contribue au développement des possibilités en aérobie et en anaérobie.

Intensité :

1. 30 minutes à 2 heures.
2. L'exercice type c'est le FARTLEK, sa spécificité est le changement brusque et improvisé du rythme.
3. La vitesse est moyenne ou max.
4. Développement de : EG ; Esp, Coordination, élargissement des habitudes et savoir-faire.

Avantages :

1. Eviter la monotonie
2. Les changements de vitesse et des efforts dans les exercices cycliques permettent le perfectionnement des qualités motrices et la technique des mouvements.

Insuffisances :

. Méthode imprécise, car le dosage de la charge est programmé est approximativement, il est laisser au libre choix de l'athlète.

NB : Cette méthode s'applique à la 2^{ième} période de l'étape préparatoire.

7.3/ METHODE REPETITIVE :

Répétition d'exercices après ses intervalles de repos assez complets.

L'influence de l'entraînement sur l'organisme est obtenue par l'exécution de l'exercice et la fatigue accumulée par chaque répétition.

Tâches :

1. Développement de la force, vitesse, FV et EV.
2. L'assimilation de la fréquence et du rythme compétitif.
3. Stabilité de la technique a grande vitesse.
4. Stabilité psychique.

La méthode répétitive représente 90% a 100% des possibilités de l'athlète dans les exercices cycliques et 90% (parfois 100%) dans les exercices acycliques. Pour appliquer cette méthode il est nécessaire de tenir compte de l'étape et période d'entraînement ainsi que de l'état de l'athlète. La durée des exercices est très variée. En cours en natation et en aviron, les distances son courtes moyennes et longues, la vitesse est planifiée en fonction des meilleures performances de l'athlète sur un parcours.

02 à 06 séries par séance.

Le nombre de répétition n'est pas très élevé il est limité par la capacité de l'athlète à maintenir l'intensité programmée. Le repos dépend de la durée et de l'intensité des charges.

Dans les exercices cycliques courtes distances orientées vers le développement de la vitesse (travail anaérobie), moyens et longues distances développement de l'Esp (EV) travail mixte (aéro-anaérobie) qui domine.

Dans les sports acycliques, haltérophilie, sauts, lancers, cette méthode est surtout utilisée pour le perfectionnement technique et le développement de la force et FV.

Le travail selon cette méthode provoque des tensions importantes et parfois maximales au niveau de certains organes et systèmes, notamment aux systèmes cardio-vasculaire, respiratoire, musculaire et endocrinien.

Dans la pratique on utilise plusieurs variantes de la méthode répétitive : longueur constante des parcours, progression de la longueur des parcours, diminution progressive de la longueur des parcours.

Intensité :

90 à 100% pour les exercices cycliques.

90% pour les exercices acycliques.

Développement de : E, V, FV, EV.

2 à 6 séries

1. Repos dépend de la durée de l'exercice.
2. Fréquence dans le rythme d'exécution.
3. Distance en fonction des meilleures performances.
4. Stabilisation psychologique
5. Amélioration du système aérobie et anaérobie.

Avantages de la méthode répétitive :

Un dosage précis des charges contribue à une économie des ressources énergétiques des muscles et permet de mieux supporter les efforts en anaérobie.

A la différence des autres méthodes qui exerce une influence prédominante sur les systèmes cardio-vasculaire et respiratoire et moins sur le système musculaire, la méthode répétitive perfectionne en premier lieu le métabolisme musculaire.

Inconvénients de la méthode répétitive :

Elle engendre une influence importante sur les systèmes, nerveux et endocrinien. L'entraînement prolongé selon cette méthode, peut provoquer l'épuisement des ressources énergétiques et engendre l'état du surentraînement chez les athlètes.

NB : Cette méthode est appliquée à la 2^{ème} étape de la période préparatoire et compétitive.

L'influence sur l'organisme est déterminée par les exercices.

7.4/ METHODE D'INTERVALLE-TRAINING :

Même principe que pour la méthode répétitive sauf qu'ici l'influence de l'entraînement est exercée durant les pauses de repos. L'entraînement est dosé de telle façon à ce qu'à la fin de l'exercice la fréquence cardiaque ne doit pas dépasser 160-180 pulsations/minute. Puisque la durée de l'effort n'est pas prolongée la consommation d'oxygène n'atteint pas son maximum.

Durant la récupération, malgré la diminution de la fréquence cardiaque, la VO₂ max durant les 30 premières secondes de la récupération atteint son maximum, ainsi l'influence de l'entraînement se fait durant les pauses de repos, d'où le nom de cette méthode.

Au début de la reprise de l'exercice, la Fréquence cardiaque est de 120-140pul/min, un autre effort est réalisé sans qu'il y ait récupération complète. Le repos peut être actif ou passif, les exercices sont répétés par séries, on n'entame pas la seconde série tant que la Fréquence ne revient pas à 120-140pull/min.

Le nombre de répétition varie entre 10 et 20. le travail effectué par cette méthode contribue à l'augmentation du volume du cœur et l'amélioration des possibilités aérobies de l'organisme. Cette méthode est principalement utilisée pour l'éducation de l'endurance (générale et spéciale).

L'intervalle training à plusieurs variétés dans les régimes aérobie anaérobie alactique et lactique.

Avantage de la méthode d'intervalle training :

Cette méthode permet un dosage des charges avec précision. Son utilisation économise le temps dans l'organisation de l'entraînement car la densité des efforts est élevée et l'endurance est rapidement améliorée.

Insuffisance de la méthode d'intervalle training :

La monotonie dans les changements des efforts à une influence néfaste sur l'état psychique du sportif. Vu que l'endurance est vite développée, l'organisme s'adapte aux charges d'entraînement et on constate une perte d'efficacité. L'endurance atteinte par cette méthode se dévalorise plus vite que celle travaillée par les autres méthodes.

1. Développement de l'EG et l'Esp.
2. Augmente le volume du cœur.
3. Durant le travail FHz 160 à 180 bat/min (la VO₂max ne s'atteint pas).
4. Au cours des 30 premières secondes de récupération la VO₂ max s'atteint.
5. Au début de l'exercice la FHz est de 120 à 140 bat/min.

NB :

Cette méthode à deux variantes :

- A. Variante ralentie (travail aérobic) : période préparatoire et compétitive.
- B. Variante rapide (travail rapide) : 2^{ième} étape période préparatoire et période compétitive.

Dans cette méthode l'influence sur l'organisme est exercée par les pauses de repos, d'où l'appellation de cette méthode.

7.5/ METHODE DE JEUX :

Basée sur l'éducation des qualités, physique et psychique par le jeu qui n'est pas forcément tiré des sports collectifs mais peut utiliser différents exercices physiques de course, de saut, de lancer etc.

Caractéristiques de cette méthode :

1. Une motivation introduite par les jeux.
2. Différentes possibilités pour atteindre l'objectif.
3. Intégrité dans le développement des qualités physiques.
4. Développement de l'esprit d'initiative.
5. Interdépendance dans les actions.

La méthode de jeux est utilisée pour le développement de la vitesse, la force, la pensée tactique et l'assimilation et le perfectionnement des habitudes motrices et savoirs faire.

L'insuffisance de cette méthode se caractérise par une programmation aléatoire des actions et des possibilités limitées dans le dosage des efforts.

7.6/ METHODE DU CIRCUIT TRAINING :

C'est un système méthodique de travail basé sur différentes variétés de méthodes. Il représente une exécution de succession d'exercices spécifiques choisis avec indication précise :

1. Nombre d'exercices.
2. Temps de leur réalisation.
3. Intervalle de repos entre différents types d'exercices.
4. Nombre de séries.

La charge peut être modifiée par le changement d'un élément précité. L'athlète passe d'un atelier à un autre, d'un travail à un autre, d'un degré à un autre d'où l'appellation entraînement circulaire (circuit training).

Caractéristiques de cette méthode :

1. Développement de l'ensemble des qualités physiques.
2. Strict dosage de la charge et du repos.
3. Stricte évaluation du travail effectué.
4. Possibilité de travailler sur les exercices bien assimilés.

Le circuit training peut être assimilé à l'ensemble des méthodes, en effet le circuit training peut être du type méthode répétitive, d'intervalle training, etc. selon la méthode à laquelle il est associé il développe les qualités correspondantes.

Les exercices généraux et spéciaux servent de moyens pour le circuit training. Ces exercices peuvent être cyclique et acyclique. La combinaison des exercices orientés au développement général ou spécial est travaillée au niveau des ateliers du circuit training.

NB : le passage d'un niveau à un autre et d'un atelier à un autre lui donne sa nomination de circuit training.

7.7/ METHODE COMPETITIVE :

Cette méthode se caractérise par la réalisation du travail dans des conditions qui se rapprochent de celle de la compétition. Une telle ambiance favorise l'influence des exercices sur l'organisme et contribue à la manifestation maximale des possibilités de l'organisme du sportif.

Cette méthode est utilisée pour le développement des qualités physiques, intellectuelles, volitivo-morales de l'athlète, pour le développement et le perfectionnement des habitudes motrices et des savoirs faire, mais aussi pour contribuer à leur utilisation rationnelle dans certaines conditions.

La méthode de compétition peut être utilisée dans des formes élémentaires, par exemple : la compétition sur la meilleure réalisation de certaines parties techniques durant l'entraînement, mais aussi en forme de compétitions d'entraînement et officielles en vue de la préparation des sportifs pour les compétitions.

L'efficacité de la méthode dépend du travail du pédagogue. Les moyens d'un dosage strict sont limités, ainsi que les possibilités d'orienter l'activité du joueur.

LES RINCIPAUX TYPES DE PREPARATION DES SPORTIFS ET CARACTERISTIQUES DE LEUR PREPARATION PHYSIQUE

1. LES RINCIPAUX TYPES DE PREPARATION DES SPORTIFS :

Les types de préparation constituent les piliers des prédispositions des sportifs en vue d'obtenir les meilleurs résultats. Il existe deux types de préparation :

1. Préparation psychique : englobe deux aspects, général et spécial.
2. Préparation physique : englobe aussi l'aspect général et spécial.

Sur le plan psychique il y'a :

1. La réparation morale.
2. La réparation volitive.
3. La préparation théorique
4. La préparation idéologique.

Sur le plan physique il y'a :

1. La préparation physique.
2. La préparation technique.
3. Préparation tactique.

OZOLINE et PLATONOV (ex URSS) parlent de préparation intégrale.

La préparation intégrale est la liaison de tous les types de préparations en une seule dans l'entraînement, en vue d'une forme unitaire selon un rapport différencié en fonction des objectifs.

2. NOTIONS DE LA PREPARATION PHYSIQUE DU SPORTIF ET SON ROLE :

La préparation physique est orienté vers :

1. Raffinement et conservation de la santé.
2. Formation de la constitution corporelle.
3. Développement des capacités physiques.

Le sport moderne implique de très grandes exigences envers l'état de la préparation physique des sportifs, en raison de (les exigences du sport sont) :

1. La pratique sportive demande toujours un niveau plus élevé des qualités physiques.

2. Augmentation permanente du niveau des qualités physiques est une condition indispensable pour l'augmentation de la charge d'entraînement et de compétition.

La préparation physique (PP) est nécessaire pour tous les athlètes de tous les niveaux et ce dans toutes les disciplines à savoir : âge, période de préparation, particularités individuelles, objectifs etc.

2.1. LA REPARATION PHYSIQUE GENERALE (PPG) :

Processus de développement multiforme des capacités physiques qui ne sont pas spécifiques pour le sport choisi mais qui assurent d'une manière ou d'une autre le succès de la spécialité sportive.

2.1.1. Objectif de la PPG :

Sont la résolution des tâches :

1. Amélioration et maintien du niveau général des capacités fonctionnelles de l'organisme.
2. Développement de toutes les capacités physiques.
3. Dans les périodes de baisse de charge créer les conditions de tel sorte à garder un niveau haut de motivation tout en évitant la monotonie.
4. Activation du processus de récupération après les grandes charges.
5. Correction des défauts dans le développement physique.

2.1.2. Moyens de la PPG :

Utilise les moyens de la discipline choisie et ceux tirés d'autres sports (spécialités). Exemple en natation en début de saison en utilise beaucoup de gymnastique et d'athlétisme.

2.2. LA PREPARATION PHYSIQUE SPECIALE (PPS) :

Elle est orientée vers les qualités physiques qui correspondent aux exigences spécifiques du sport choisi.

2.2.1. Objectifs de la PPG :

1. Perfectionnement des qualités physiques (pour le sport choisi).
2. Amélioration des capacités fonctionnelles des organes et systèmes qui déterminent la performance (dans le sport choisi).
3. Formation de la constitution corporelle en fonction des exigences dans le sport choisi (morphotype).

2.2.2. Moyens de la PPS :

Des exercices propres à la discipline sportive (exercices spécifiques), parfois tirés d'autres spécialités lorsqu'il y a un impacte direct sur le développement des exercices physiques spécifiques.

3. PROPORTION DES MOYENS DE LA PPG ET DE LA PPS**AU COURS DE LA PREPARATION DE L'ATHLETE :**

En général à l'étape initiale la PPG doit être dominante par rapport à la PPS ce qui permet de créer une base solide pour le développement physique et leur permet de mieux manifester leurs capacités.

LA QUALITE PHYSIQUE D'ENDURANCE

1/ INTRODUCTION :

L'endurance est une qualité fondamentale dans la performance en sport. Son développement fait appel à une méthodologie précise à laquelle nous devons faire correspondre nos objectifs. Différentes méthodes permettent de la développer et de l'optimiser (Dellal, 2008, PP. 27-87).

2/ Définition de l'endurance :

La notion d'endurance est très délicate à définir clairement. De manière large, elle consiste en toute action qui se prolonge dans le temps (Billat, & Al., 1994, PP. 254- 57). Nous dénotons une multitude de définitions selon la pratique et les objectifs de travail. Nous proposons d'utiliser la définition utilisée par (Sassi, 2001). Il l'avait décrite comme une qualité qui permet à la fois de développer les systèmes cardio-vasculaires et cardio-respiratoires en effectuant des actions maintenues à une intensité donnée et durant un temps donné.

Elle s'effectue en rapport avec l'objectif souhaité : travail en endurance fondamentale, en capacité aérobie, en puissance aérobie, en résistance, en optimisation de la VMA ou encore de la vitesse associée à la consommation maximale d'oxygène (vVO_{2max}). La valeur de VO_{2max} occupe une place centrale au sein du développement de l'endurance.

L'endurance consiste à utiliser certains substrats (glucide, lipide et protéine) en milieu aérobie (mitochondries, cycle de Krebs et chaînes respiratoires) ou anaérobie lactique afin de produire un stock d'ATP, l'énergie indispensable à l'application d'exercices en endurance. Cette dégradation des substrats énergétiques est le résultat d'un ensemble de mécanismes physiologiques avec notamment les métabolites et les enzymes qui participent à la réaction chimique permettant de reformer des molécules

D'ATP. La part majoritaire du métabolisme aérobie ou anaérobie est définie par l'intensité de travail mais aussi par la nature et la durée de la récupération.

3/ Les différentes formes d'endurance :

L'endurance est constituée de différentes caractéristiques et composantes auxquelles nous attribuerons plus ou moins d'importance selon la période d'entraînement. Toutefois, chaque forme d'entraînement se développe à une allure précise en fonction de la vitesse maximale aérobie (VMA) ou de la (vVO_{2max}) (Cazorla, & Léger, 1993, P. 123) ou Léger-Boucher (Léger, & Boucher, 1980, PP. 77-84).

3.1/ L'endurance fondamentale (EF):

3.1.1/ Définition :

Elle correspond à l'intensité de base de l'entraînement physique avec une utilisation privilégiée des lipides. Elle permet d'utiliser les acides gras libres et donc de maintenir le taux de glycémie dans le sang (Billat, 1998).

3.1.2 Aspect physiologique :

Elle permet d'augmenter le taux de cellules adipeuses exploité, d'effectuer une meilleure irrigation du système cardio-vasculaire, d'augmenter la capillarisation (qui irriguent les fibres musculaires) et donc d'augmenter la surface d'échange métabolique ce qui va permettre d'améliorer les ressources énergétiques et les réserves en oxygène (Billat, 1998).

Le degré de capillarisation du muscle est essentiellement contrôlé par la demande en oxygène et ce quel que soit le type de fibre (Vock, & Al., 1996, PP. 1689-1697). Cette donnée de la capillarisation est fondamentale car elle permet d'évaluer la distribution de l'oxygène et des substrats mais aussi l'épuration des déchets métaboliques (Vock, & Al., 1996, PP. 1689-1697). L'EF va donc accroître le volume cardiaque, augmenter le volume d'éjection systolique (VES) et la FC.

3.1.3 Donnée de l'entraînement :

Elle se travaille à une vitesse supérieure à 50% de la $vVO_2\max$ (Bangsbo, 1994b, PP. 5-12). Certains auteurs utilisent la FC comme moyen de contrôle de l'allure. Cette méthodologie est délicate pour son application car la variabilité cardiaque, la FC de repos, la FCmax sont toutes différentes d'un individu à un autre. (Dupont, & Al., 2003, PP. 548-554) conseille alors de travailler en fonction de la FC de réserve qui va être décrite par la suite, soit en rapport à la $VO_2\max$.

3.1.4 Utilisation pratique :

Elle est généralement utilisée en début de saison afin de constituer la base de la condition physique du joueur avant d'effectuer des séances de préparation physique plus spécifique (Balsom, 1995). Elle est très souvent utilisée le matin à jeun lors des premières séances, dans l'objectif de remettre l'athlète à son niveau de masse grasse initial ou adéquat car il prend souvent quelques kilos pendant les vacances (Mac Ardle, & Al., 2004).

Des séances en endurance fondamentale peuvent également être utilisées au cours de la saison afin de maintenir un niveau d'endurance basal nécessaire.

Certains auteurs les appellent les séances de « piqûres de rappels » (Gacon, 1997, PP. 19-25). Toutefois, certains staffs techniques occultent cette forme d'endurance et travaillent directement en capacité aérobie (Sassi, 2001).

3.2 La capacité aérobie (CA):

3.2.1 Définition :

Capacité du système cardiorespiratoire – cœur, poumons, circulation sanguine, cellules musculaires, etc. – à transporter et à utiliser de l'oxygène pour faire un travail musculaire (Thibault, 2009, P. 264).

3.2.2/ Aspect physiologique :

Elle permet une utilisation glycolytique entraînant une accumulation de lactatémie et par conséquent la réserve de glycogène musculaire va augmenter (Billat, 1998). La CA va améliorer le fonctionnement des systèmes cardio-vasculaire et cardio-respiratoire avec une hausse du nombre et de la surface des mitochondries, qui est un élément indispensable au développement de l'endurance et donc de la réserve d'oxygène de la cellule et dans le sang (Wilmore, & Costill, 2006) avait relaté qu'un entraînement de 27 semaines s'accompagnait d'une hausse de 5% du nombre de mitochondries par semaine et d'une augmentation de 35% de la taille des mitochondries.

Ils observaient également une hausse de la densité en capillaires qui irriguent les fibres musculaires et une augmentation des enzymes aérobies.

L'entraînement en endurance permet d'accroître jusqu'à 40% le nombre de capillaires bordant les fibres musculaires (Wilmore, & Costill, 2006).

3.2.3 Donnée de l'entraînement :

Elle se travaille à une vitesse comprise entre 70% et 85% de la vVO_2max ou de la VMA (Billat, 1998). D'autres auteurs proposaient de travailler par rapport à la FC (Balsom, & Al., 1991, PP. 22-5) mais les différences interindividuelles constituent un problème majeur dans la comparaison. De ce fait la FC de réserve serait un bon outil d'entraînement.

3.2.4 Utilisation pratique :

Elle est généralement utilisée dès le début de saison à base de footing continu afin de préparer le « terrain physiologique », de développer les structures physiologiques spécifiques à l'endurance et pour retrouver une aisance respiratoire (Mac Ardle, & Al., 2001).

Le cycle est très court, de l'ordre de 10 à 21 jours selon les auteurs et la méthodologie (Pradet, 2002). La CA est également préconisée comme intensité de base pour la récupération (type décrassage ou autre).

3.3 Puissance aérobie :

3.3.1 Définition :

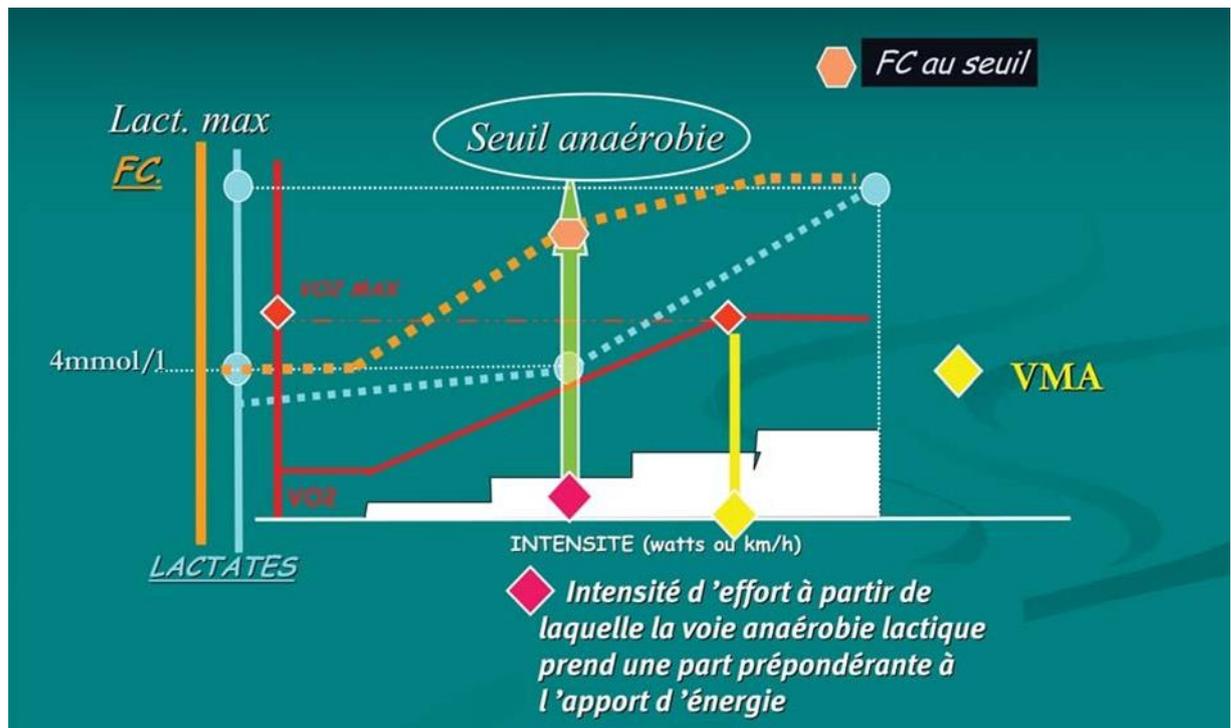
Elle correspond à l'intensité à partir de laquelle nous allons augmenter, optimiser notre potentiel en endurance et notre capacité à maintenir des courses à haute intensité (Billat, 1998). Les exercices préconisés sont soit continus soit à base d'exercices par intervalles ou intermittents. Ces exercices sont appliqués avec des variations de charges, des modifications du type de récupération ou des formes de course.

3.3.2 Aspect physiologique :

La production de lactates devient importante (dans le sang l'acide lactique est dissocié en lactate et proton H⁺) se situant de 7.5 à 16 mmol/L, et le substrat énergétique majoritairement utilisé est le glycogène ((Mac Ardle, & Al., 2001). Une hausse des enzymes glycolytiques et oxydatives tels que la phospho-fructo-kinase (PFK), la malate-déhydrogénase (MDH) et la succinate-déhydrogénase (SDH) est observée mais l'entraînement en endurance n'aurait aucun effet sur la phosphorylase (Wilmore, & Costill, 2006).

Cette hausse de l'utilisation du glycogène et donc cette accumulation de [La] vont permettre d'élever le stock de glycogène musculaire par différentes dégradations (glycolyse aérobie ou anaérobie) pour l'exercice. Ces exercices vont permettre d'optimiser le VO₂max et la VMA dont des détails seront apportés dans la partie spécifique aux exercices intermittents. Enfin, nous notons que ces exercices permettent une sollicitation mixte des filières aérobie et anaérobie (Lacour, & Al., 1992).

Dr Michel Ramazzina, Suisse



Les paramètres de la capacité aérobie

3.3.3 Donnée de l'entraînement :

Elle se travaille à une vitesse comprise entre (90% et 120%) de la vVO_2max ou de la VMA. Nous dénotons trois types d'exercices : continus, par intervalles ou intermittents. Les plus utilisés sont les exercices intermittents courses de courtes durées en ligne puis en navette au cours de la saison.

Ce sont essentiellement des exercices intermittents de type 30-30, 45-15, 20-20, 15-15, 10-10 et 5-25 (temps de travail – temps de récupération). L'intensité est définie selon l'objectif de la séance.

L'application se fait en fonction de sa VMA et donc en fonction de la distance correspondante (Billat, 1998). Le staff technique variera les différentes intensités, le type de récupération, la durée et le nombre de blocs, la forme de l'exercice. Utilisation pratique :

Ces séances s'appliquent à partir de la 2-3^{ème} semaine d'entraînement avec une évolution des intensités, de la durée des blocs, du nombre des blocs de travail et de la forme de travail (en ligne ou en navette). Ces types d'entraînements sont également très utilisés dans les séances de réathlétisation car ils permettent de développer à la fois la filière aérobie et anaérobie.

4./ Les objectifs de l'entraînement d'endurance

- Augmenter la consommation maximale d'O₂, le VO₂max.
- Développer le réservoir d'oxygène (capacité aérobie).
- Améliorer le débit cardiaque, "le turbo" du joueur (puissance maximale aérobie = PMA).
- Repousser le seuil anaérobie.
- Développer le cœur et les métabolismes généraux du système cardio-vasculaire et respiratoire.
- Améliorer le fonctionnement des filières d'énergie aérobie et anaérobie.
- Favoriser le processus de récupération.

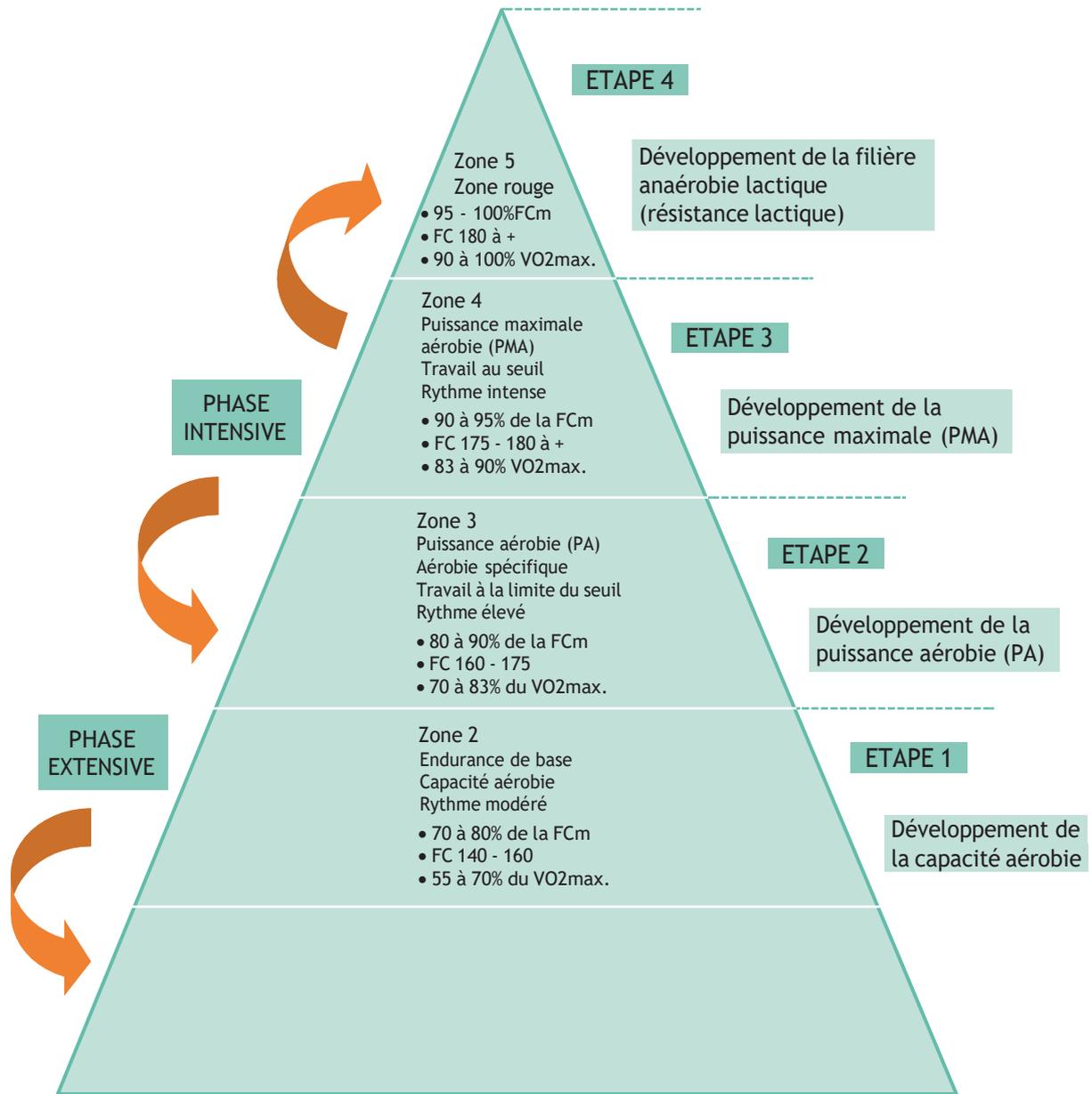
L'endurance, qualité importante du footballeur, peut se développer très tôt chez les jeunes grâce à diverses formes d'entraînement avec ballon ou sports complémentaires.

5./ Les méthodes d'entraînement d'endurance aérobie et anaérobie

Le tableau ci-dessous, représente les différentes zones d'entraînement d'endurance et la pyramide des étapes de développement avec les qualités du métabolisme, l'endurance aérobie et anaérobie. En fonction de l'objectif d'entraînement, nous définissons des zones "cibles" d'entraînement qui correspondent au niveau de l'intensité connu, en pourcentage de la fréquence cardiaque maximale (FCm) pour l'endurance de base, l'endurance-capacité ou encore l'endurance-puissance. Nous pensons que la connaissance des zones cibles peut optimiser le travail de l'entraîneur dans la planification et la programmation de l'entraînement.

Exemple : L'entraînement en zone 3 est la phase de l'entraînement aérobie spécifique qui fait appel à la puissance aérobie ; c'est déjà une première phase intensive de l'entraînement d'endurance, mais toujours avec l'apport d'O₂.

Les zones d'entraînement d'endurance



METHODOLOGIE DE L'EDUCATION ET DU DEVELOPPEMENT DES CAPACITES COORDINATIVES DES SPORTIFS

1. CONCEPT DE L'ADRESSE ET SON IMPORTANCE DANS LA PRATIQUE SPORTIVE :

Dans la pratique sportive, on comprend l'adresse comme capacité :

1. D'assimiler les coordinations motrices complexes.
2. D'apprendre rapidement les mouvements sportifs et de les perfectionner.
3. De savoir utiliser les habitudes assimilées et de savoir reconstruire l'activité motrice en fonction des exigences de la situation qui change, dans tous les sports.

L'adresse est une qualité innée mais on peut la perfectionner au cours du processus d'entraînement. Dans les mouvements, l'adresse est liée organiquement à d'autres qualités physiques, le développement d'une qualité favorise le développement d'une autre.

Le perfectionnement de l'adresse est nécessaire dans les disciplines de structure standardisée (course, sauts, lancés, marche). La spécialisation permanente des formes standardisées des mouvements peut amener à l'apparition du « « seuil coordination » qui est très difficile à dépasser, surtout lorsqu'il coïncide avec celui de la vitesse. On porte une grande attention à l'éducation de l'adresse au cours de l'étape de l'enfance.

2. L'ADRESSE GENERALE ET SPECIALE :

Dans toutes discipline l'adresse présente certaines exigences spécifiques qu'il faut réaliser afin d'obtenir une performance.

A/ L'éducation de l'adresse générale favorise le perfectionnement du SNC. C'est pourquoi pour son développement il faut utiliser les exercices où l'adresse se manifeste de différentes manières et situations, (sport Co, BB, gym, acrobatie et trampoline, athlétisme).

B/ Au cours du développement de l'adresse spéciale, il faut utiliser les exercices proches selon le caractère et la structure motrice du sport choisi, mais réalisés dans des situations

particulières, (a partir de situations inhabituelles, avec changement : des limites d'espace, de temps, structure, de forme, de combinaisons, etc.).

3. LES FONDEMENTS PHYSIOLOGIQUES ET PSYCHOLOGIQUES DE L'ADRESSE :

N'importe quel mouvement se forme à la base de liens de coordination des mouvements anciens. L'adresse bien développée favorise la diminution du temps de formation des habitudes nouvelles.

L'adresse dépend essentiellement de l'activité des analyseurs qui travaillent l'information courante venant sous forme de signaux tactiles vestibulaires. Cette information permet d'apprendre et d'analyser en détail le processus du mouvement et donne la possibilité de reconstruire rapidement un autre.

A la différence des autres qualités physiques l'adresse est avant tout un résultat des fonctions de coordination du SNC.

4. LES TACHES DE L'EDUCATION DE L'ADRESSE :

La tâche principale de l'éducation de l'adresse est un développement optimal des capacités de coordination du sportif en fonction du sport choisi.

Les tâches particulières :

1. Le renouvellement systématique des aptitudes motrices du sportif.
2. L'éducation de la capacité d'assimiler des actions motrices complexes de coordination.
3. L'éducation de la capacité de reconstruire la situation qui change soudainement chez les sportifs.
4. la formation des représentations nettes sur ses propres qualités, y compris l'adresse (contraction, relâchement des muscles, respiration, etc.).
5. L'éducation de la sensation de l'adresse (exemple : sensation de la force du lancement, du rythme du mouvement).
6. la création des concepts de l'adresse chez les sportifs à partir d'une formation théorique.

5. LES MOYENS DE L'ÉDUCATION DE L'ADRESSE :

Pour l'éducation de l'adresse on peut utiliser les différents exercices de la PPG et PPS. Ces moyens doivent toujours se renouveler. Il y'a des disciplines ou les exercices compétitifs jouent un grand rôle dans l'éducation de l'adresse. Si la discipline est limitée par un contenu assez réduit de mouvements (course, lancé, etc.), les moyens essentiels seront les exercices tirés d'autres sports.

6. LA METHODOLOGIE DE L'ÉDUCATION DE L'ADRESSE :

Les recommandations méthodiques proposées, sur la base des conditions physiologiques, psychologiques sur les tâches de l'éducation de l'adresse se sont les suivants :

1. Les exercices doivent toujours avoir une nouvelle forme.
2. Le degré de difficulté des coordinations motrices doit être connu.
3. Les conditions les plus favorables pour le développement de l'adresse (âge préscolaire et l'adolescence – l'organisme est plus plastique et les jeunes sont plus réceptifs).
4. Les sportifs de performance doivent toujours utiliser des exercices d'adresse au cours de l'entraînement.
5. Il ne faut pas trop élargir le diapason relatif à l'éducation de l'adresse, il faut développer les habitudes qui correspondent ou qui se rapprochent de l'option sportive.
6. Introduire des facteurs imprévisibles dans les actions déjà connues au cours de l'élévation du niveau de l'adresse.
7. Les exercices d'adresse se réalisent dans la première moitié de la séance, avant la fatigue. Le volume de la charge est de 1 – 2 types d'exercices avec quelques répétitions.
8. Le repos entre les répétitions doit être dosé de façon à faciliter la réalisation des répétitions sans déformation provoquer par la fatigue.
9. Ne pas utiliser un grand nombre d'exercices d'adresse, ça fatigue le SNC.
10. Si l'exercice d'adresse sert de moyen de la préparation spéciale, on l'utilise au début de la première partie de l'entraînement.
11. On accorde la plus grande attention au développement de l'adresse pendant la période préparatoire. Dans la période compétitive, l'adresse se perfectionne au cours de la réalisation des exercices de préparation spéciale.

METHODOLOGIE DE L'EDUCATION ET DE DEVELOPPEMENT DES CAPACITES DE SOUPLESSE DES SPORTIFS

- 1. DEFINITION, CONCEPTS, TYPES, EXIGENCES ENVERS LA SOUPLESSE DANS DIFFERENTES DISCIPLINES.**
- 2. FACTEURS DETERMINANT LE NIVEAU DU DEVELOPEMENT DE LA SOUPLESSE**
- 3. METHODOLOGIE DU DEVELOPEMENT DE LA SOUPLESSE**

1. DEFINITION, CONCEPTS, TYPES, EXIGENCES

On entend par souplesse les facultés morpho fonctionnelles de l'appareil locomoteur déterminant le degré de mobilité de ces maillons et leurs rapports mutuels.

La souplesse est définie comme la qualité articulo-musculaire qui permet à un segment corporel d'avoir une possibilité de mouvement d'amplitude maximal autour de l'articulation qui le lie à un segment immobilisé ou en mouvement.

Le terme souplesse est utilisé dans le but de caractériser la mobilité totale d'une chaîne d'articulations ou du corps entier.

Par exemple les mouvements de la colonne vertébrale sont appelées « mouvements de souplesse » tant que lorsqu'il s'agit d'une articulation isolée, le terme le plus approprié est mobilité.

La souplesse s'exprime extérieurement par le degré de l'amplitude des mouvements, c'est pourquoi elle est mesurée selon l'amplitude maximale du mouvement soit en degré angulaire soit en mètre linéaire.

On distingue la souplesse passive et la souplesse active.

La souplesse active est la capacité d'obtention d'une grande amplitude de mouvement par le biais de la contraction de groupes musculaires lié à l'articulation concerné.

La souplesse passive est la capacité d'obtention de la plus grande amplitude de mouvement par le biais de l'application sur la partie mobile des charges ou des tensions extérieurs supplémentaires. Les indices de la souplesse passive sont toujours plus élevés que ceux de la souplesse active. La souplesse active se développe 1,5 à 2 fois plus lentement que la souplesse passive. Au cours de l'entraînement on développe la souplesse générale et la souplesse spéciale.

La souplesse générale :

C'est la somme de toutes les mobilités de toutes les articulations permettant d'exécuter différents mouvements avec la plus grande amplitude.

La souplesse spéciale :

Elle réside dans la mobilité maximale au niveau des articulations en fonction des sollicitations du sport choisi. Chaque sport impose ces exigences.

Le degré de développement de la souplesse garanti le niveau de la maîtrise sportive.

Lorsque la souplesse est insuffisante :

1. Le processus d'assimilation est ralenti.
2. Le niveau de manifestation des autres qualités physiques est limité.
3. La coordination intra et inter musculaire est détérioré.
4. L'économie du travail diminue et bien souvent les sportifs sont atteints de lésions musculaires et autres...

2./ FACTEURS DETERMINANT LE NIVEAU DE DEVELOPPEMENT DE LA SOUPLESSE :

La souplesse est une faculté déterminée génétiquement (héréditaire). Le niveau de développement et de manifestation de la souplesse dépend de plusieurs facteurs :

1. L'élasticité des muscles, des tendons, des capsules et des ligaments.
2. La forme des articulations et l'épaisseur des cartilages.
3. La capacité du sportif de réaliser une corrélation entre le relâchement des muscles en extension et leur tension.

La température de l'environnement et des muscles est très importante pour la mobilité articulaire. Après une douche la mobilité articulaire s'accroît, les plus grands indices de cette mobilité ont été enregistrés après un bain d'eau de 40°.

C'est pourquoi l'échauffement spécial, les différents types de massages, les procédures d'échauffement, entraînent l'amplification de la souplesse.

L'état du SNC, lorsque la tension émotionnelle est très élevée la souplesse augmente, mais change sensiblement sous l'influence de la fatigue, ce qui engendre une diminution de la souplesse active et élève les indices de la souplesse passive.

L'âge et le sexe du sportif, les cadences les plus élevées au niveau du développement de la souplesse se situent entre 10 et 14 ans. Au cours de cet âge l'entraînement est deux fois plus bénéfique qu'à un âge avancé. Avec la croissance les indices de souplesse diminuent. Le taux de souplesse est plus élevé chez les femmes que chez les hommes.

Souplesse et développement de qualité physique de force: l'hypertrophie musculaire qui survient au cours de l'effort maximal peut limiter l'amplitude du mouvement, c'est pourquoi il faut assurer une corrélation entre les capacités motrices et la souplesse.

3./ METHODE DE DEVELOPPEMENT DE LA SOUPLESSE

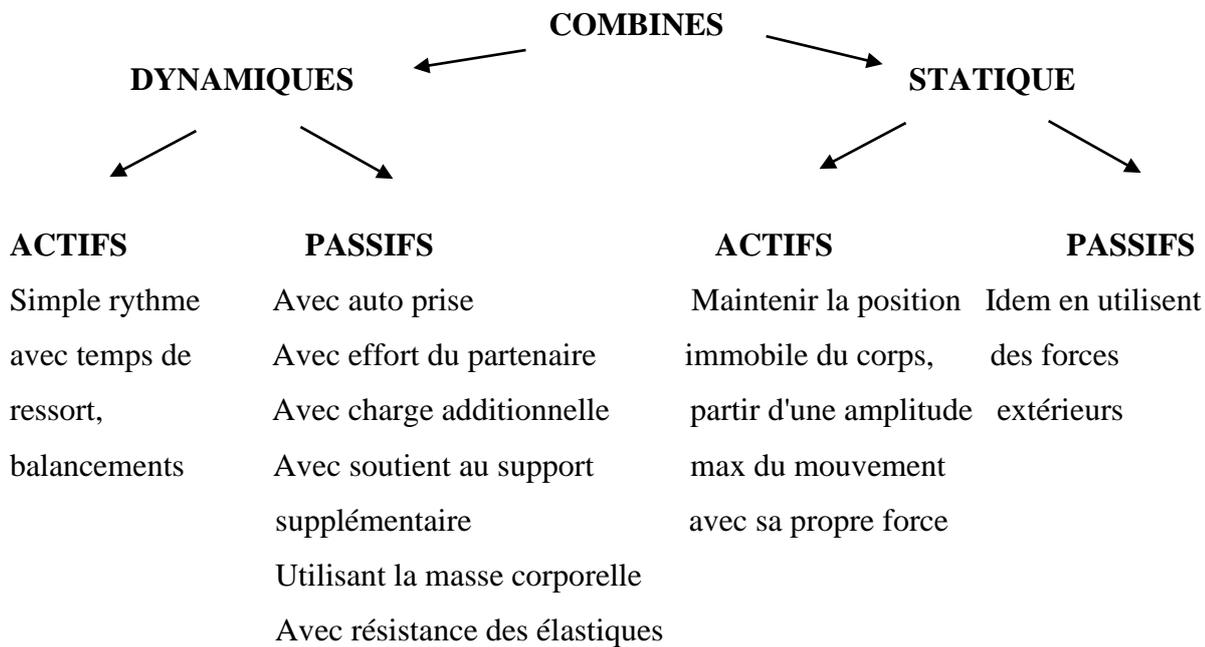
La souplesse doit être développée jusqu'à un certain degré qui assure une exécution concrète des mouvements nécessaires. La grandeur de la souplesse doit quelquefois dépasser l'amplitude optimale nécessaire pour l'exécution d'un mouvement. Cette différence est déterminée comme étant une RESERVE de souplesse.

Tâches :

1. Assurer un développement polyvalent de la souplesse au niveau des différentes articulations ainsi que par rapport aux exigences de la spécialité.
2. Assurer le maintien des indices relatifs à la souplesse à leur niveau optimal durant la période la plus longue possible.

Pour le développement de la souplesse on a recours aux exercices d'amplitude accrue : exercices d'extensions se divisent en dynamiques, statiques et combinés.

4./ EXERCICE POUR LE DEVELOPPEMENT DE LA SOUPLESSE



METHODOLOGIE DE DEVELOPPEMENT DES CAPACITES DE FORCES DES SPORTIFS

- 1. Notions et types de capacités de forces.**
- 2. Les tâches et moyens de développement des capacités de force des sportifs.**
- 3. Méthodes relatives au développement des capacités de force.**

INTRODUCTION

Avant d'entreprendre un travail de force il est important de déterminer avec précision :

- Les exigences de la discipline.
- Les objectifs à atteindre.
- Types de forces musculaires engagées.
- Aptitudes et capacités de l'athlète.
- Méthodes à utiliser.

1./ DEFINITION

Sur le plan mécanique la force est toute cause qui provoque le mouvement, l'arrêt ou provoquer son accélération.

Sur le plan méthodologie des APS, la force c'est la capacité humaine de réagir à une résistance et de la surmonter en fournissant une tension musculaire qui peut être statique (en régime isométrique, sans changement de la longueur du muscle et sans provocation de mouvement) ou dynamique (en régime myométrique "concentrique" le muscle diminue et en régime "freinateur" excentrique le muscle s'allonge).

Le régime pliométrique de force, c'est un couple de manifestation de force qui combine étirement et raccourcissement musculaire.

2./ TYPES DE FORCE

Force statique : Passive : Opposition à une résistance immobile.

Active : Réagir à une résistance qui agit pour provoquer le mouvement.

Force dynamique : Myométrique : Concentrique.

Freinateur : Excentrique.

Pliométrique : Combinaison des deux régimes myométrique et freinateur.

Pour pouvoir caractériser plus en détail les capacités de force on distingue la force absolue et la force relative.

Force absolue : Indice maximal de force (I.M.F) peut être Statique

Dynamique

Force relative =
$$\frac{F_{abs}}{\text{Poids du corps}}$$

NB:

La force relative est utilisée pour comparer de façon objective l'aptitude de force des sportifs de poids corporels différents.

Isotonie: Manifestation de la force quand la tension musculaire est max pendant toute la réalisation de l'exercice.

Isocinétique: Manifestation de la force au travers d'exercices exécutés avec accélération, ou une égale vitesse.

Hétéro tonie : Manifestation des capacités de force lorsqu'il y'a des tensions musculaires variables.

Relativement à ces formes de manifestations des capacités de force on distingue :

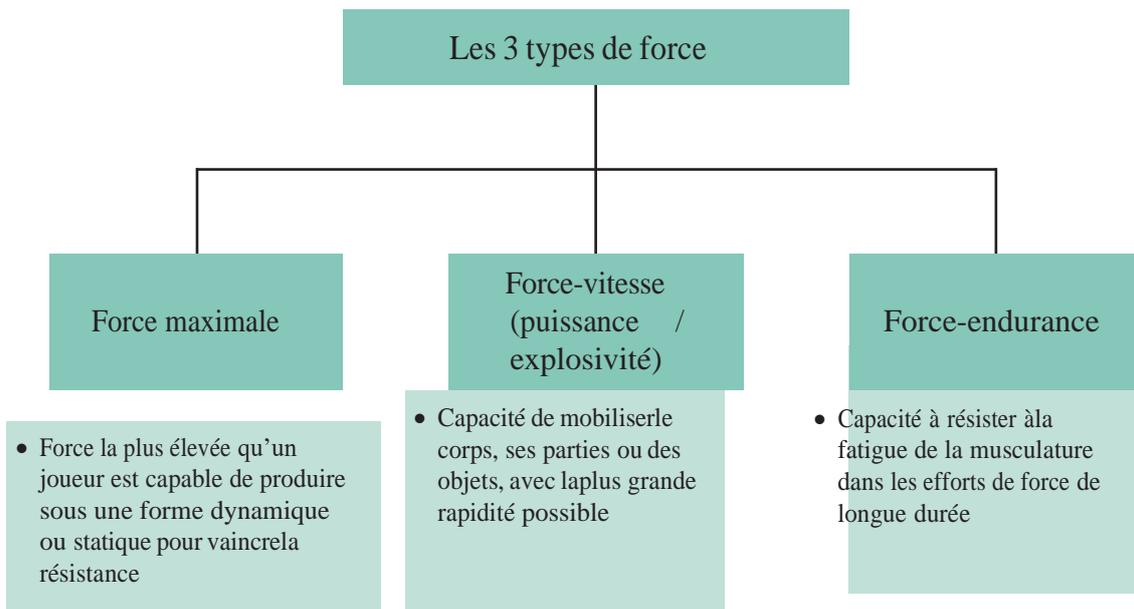
Force explosive : Déployer de grands efforts dans un temps très court avec accélération max en surmontant des résistances submax (exemple détente verticale).

I.F.E = Force max
Temps

Force rapide : Exécuter des exercices à vitesse max en surmontant des résistances faibles (exemple le smash en volley ball).

Force lente : Réaliser des exercices au travers des mouvements lents en surmontant des charges extrêmes (exemple squat complet selon des bases de records personnels).

L'entraînement de la force



3./ Taches et moyens de développement des capacités de force du sportif

Evaluer le niveau des différentes capacités de force à savoir, la force max, explosive, statique et dynamique. Développement prioritaire des forces qui ont une plus grande importance dans le sport choisi. La première tâche va permettre de ressortir les indices de référence permettant l'application des méthodes appropriées.

Dans le développement des capacités de force il est important d'entourer le travail d'une préparation générale préalable. Les exercices les plus efficaces sont :

1. Exo avec barre à disque.
2. Exo médecine ball, altères etc.
3. Exo en surmontant le poids de son corps.
4. Exo avec simulateurs.
5. Exo avec élastique, ressorts, etc.

Les moyens relatifs au développement de la force spéciale, comprennent les exercices qui permettent de développer les capacités de force qui sont utilisées dans le sport choisi. L'éventail ces exercices est très restreint, d'où il faut tenir compte de:

1. Sélection de l'impact de l'exercice sur le groupe musculaire sollicité.
2. Choix du régime de fonctionnement des groupes musculaires.
3. Concentration des efforts dans les principales phases des mouvements.
4. Position du corps dans l'espace, de l'amplitude et de la direction des mouvements.

4./ Méthodes relatives au développement des capacités de forces.

Le principe de base est la création des efforts musculaires max, ce qui se traduit par:

1. Un recrutement max des UM.
2. Une synchronisation max de l'activité des UM.
3. Une fréquence max des UM. Il existe différents procédés pour la création de ces efforts musculaires max.
4. Répétition d'exercices, résistances extérieures maximales submax jusqu'à l'apparition fatigue (Nombre de répétitions élevées)
5. Répétition d'exercices, résistances extérieures max, (quelques répétitions).
6. Répétition d'exercices exécutés à vitesse max et des résistances extérieures grandes ou moyennes (nombre de répétition moyen).
- 7.

En fonction de la résistance extérieure ou charge, le nombre de répétition peut être arrêté selon les grandeurs suivantes :

NOMBRE DE REPETITIONS EN FONCTION DU POIDS DE CHARGE

Charge	%	Nbr de repetitions
Max	100 %	01
Submax	90 à 95 %	02 à 04
Grande	80 à 90 %	04 à 08
Moyenne	70 à 80 %	08 à 10
Faible	50 à 70 %	10 à 20
Très faible	- 50 %	+ 20

La création des efforts musculaires max peut être obtenue aussi par:

Le fait de garder un effort musculaire constant durant un certain temps (quelques temps).

NB

Il est à noter que pour les enfants cette qualité permet de provoquer des stimuli de croissance, le seul problème réside dans un dosage correct du stimuli, dans la mesure où il faut prendre garde au système osseux, qui est très mou au niveau des différentes articulations. Ceci implique le respect des recommandations suivantes :

1. Eviter les surcharges de la colonne vertébrale.
2. Maîtriser la technique d'exécution des actes moteurs, ce qui permet d'éviter les traumatismes.

L'objet de l'éducation des capacités de force consiste à tonifier la musculature. Par ailleurs tant que l'organisme de l'enfant ne produit pas de testostérone, il est totalement inutile d'entreprendre un développement des capacités de force.

4.1 Méthodes des efforts max

Constitue la méthode de prédilection pour l'amélioration de la force max dans la mesure où elle réalise une synchronisation et un recrutement max des UM, associés à une fréquence max des impulsions effectrices. Aussi elle se caractérise par la formation des liaisons neuro-coordinatrices (liaisons intra et intermusculaires).

Elle est à exclure pour les débutants et les enfants à cause de la trop grande sollicitation cardiovasculaire, ainsi que les surcharges lombaires lors du développement de la force des muscles des membres inférieurs (risques de lombalgies ou sciatalgies). Ainsi elle ne peut être utilisée que lorsqu'il y'a parfaite maîtrise technique.

1. Charges max et submax
2. Répétitions 01 à 03
3. Repos entre les répétitions est complet.
4. Une séance test toute les 02 semaines (afin de moduler les charges qui peuvent passer de submax à grandes)
5. Le tonnage dans les séances de musculation est faible.

4.2/ Méthode des efforts répétitifs

Largement utilisée à la phase initiale de la période préparatoire. Outre le développement des capacités de la force, le diamètre musculaire et le poids corporel (nécessaire pour le développement de la force) de même permet aux sportifs de supporter des exo mettant en jeu force et endurance.

Prendre des précautions avec les débutant vu qu'elle va créer un niveau max de tension, ainsi qu'elle va entraîner une très grande consommation d'énergie.

1. Charge 50 à 80% à I.F.M
2. Répétitions 06 à 16 et même plus, jusqu'à l'épuisement
3. Séries 03 à 06
4. Repos 02 à 04 minutes

4.3/ Méthode des efforts dynamiques

Développement de la force explosive (spécialité de détente), exécution à vitesse max et charges assez faibles (pour ne pas freiner les exo) il s'agit d'engager la puissance max de l'athlète.

Charge inf à 50% du max

03 à 06 séries

15 à 25 répétitions

Repos entre les séries 02 à 04 minutes

Peut être exécuté avec les débutants à condition qu'ils aient subi une PPG appropriées, et l'exécution doit être avec parfaite technique.

4.4/ Méthode des efforts isométriques.

Cette méthode à la caractéristique d'accentuer la tension musculaire au max et de porter la durer au-delà de celle obtenue par les régimes dynamiques.

On peut cibler un groupe musculaire. Cependant son efficacité dans le domaine de la force reste moindre que celle obtenue par exemple par le biais de la méthode des efforts max ou dynamique.

04 séries d'exo isométriques / semaine, de 15 minutes chacune.

06 exercices différents répétés 02 à 03 fois.

La durée de chaque exercice est de 10 secondes (car la tension musculaire va provoquer une obstruction des artères et des vaisseaux, le système circulatoire se trouvant ainsi perturbé).

01 à 02 minutes de repos (exo respiratoires et d'étirement).

Déconseillée pour les jeunes enfants à cause de sa grande sollicitation sur le plan vasculaire et des pressions (particulièrement intrathoracique).

4.5/ Méthode de pliométrie

Réalisation d'exercices explosifs (sauts en contrebas). Une' des variantes de la méthode dynamique. Se caractérise par la puissance et la rapidité des tensions musculaires exercées par le biais de l'énergie cinétique (mouvement). C'est un changement brusque de régime excentrique à concentrique et réciproquement. Elle permet essentiellement de développer la force explosive.

Lors de l'application de cette méthode il y'a lieu de respecter les points suivants:

1. Lors du saut en contrebas, la position d'amortissement doit correspondre du point de vue articulaire à la position de l'exercice type.
2. Ne pas dépasser 08 efforts par série.
3. Commencer par des hauteurs de chute faibles 40cm environ pour les élever par la suite.
4. Le rebond doit s'effectuer vers l'avant et vers le haut, c'est seulement par la suite qu'on pourra introduire des rebonds vers la verticale.
5. Pour les rebonds vers l'avant, le repos est de 02 minutes entre les séries (05 séries).
6. Pour les rebonds verticaux le repos est un peut plus important tan disque le nombre de séries est moins élevé (04 séries).
7. L'utilisation une fois par semaine.
8. Permet d'entretenir le niveau de la force spécifique cependant elle ne peut être utilisée pendant les 10 jours qui précèdent la compétition.
9. Elle est interdite pour les enfants.

NB

150% du max

Vitesse d'exécution concentrique excentrique – d'1 seconde.

07 à 09 exo / série

Repos 04 minutes

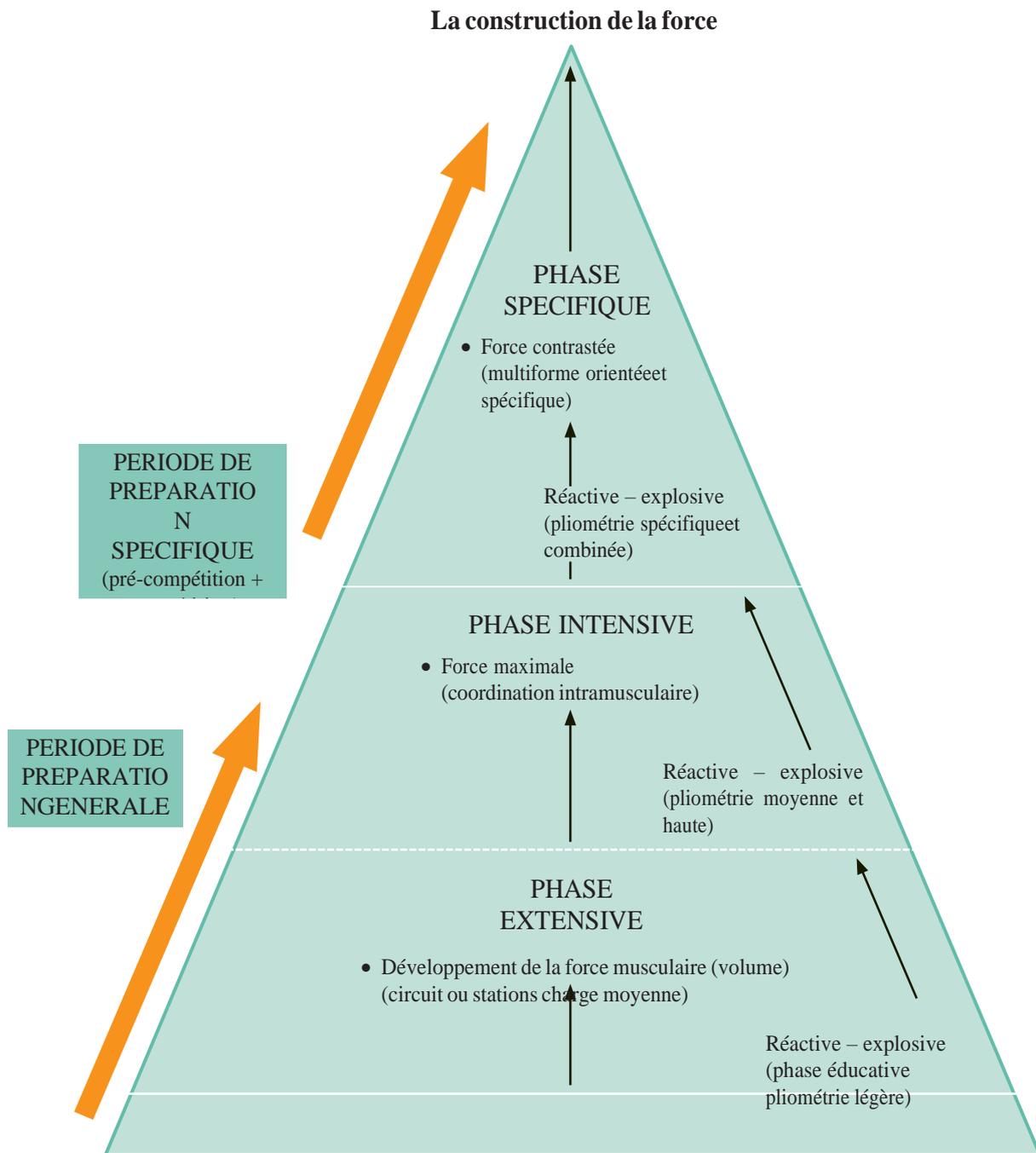
01 fois par semaine.

4.6/ Méthode des efforts iso kinétique

Nécessite un appareillage spécifique composé de stimulateurs à commandes. Les angles d'évolution, la vitesse, les variations de résistance sont électroniquement programmées. Son utilisation permet de contrôler l'exécution motrice, tout en y assotions le développement de la force.

4.7/ Méthode des efforts de l'electromyostimulation

Elle permet d'obtenir très rapidement une augmentation du niveau de la force sans fatigue générale. La méthode consiste à appliquer par des électrodes de surface un courant électrique sinusoïdal de 2500hz (les 02 électrodes sont placées aux 02 extrémités du muscle à entraîner). Le régime de stimulation à été établi en fonction de la fatigabilité du muscle à des stimulations répétées (10 secondes de contraction par stimulation électrique, 50 secondes de repos / 10 répétitions). Pour obtenir un résultat max, il faut un entraînement de 04 séances / semaine. Une étude à montrer (Kotz) qu'après 20 séances, la forme d'un groupe musculaire d'une' équipe de sportif s'est accrue de 38 à 40%.



LA PLIOMETRIE

La pliométrie est une des méthodes d'entraînement recommandé pour l'amélioration de la puissance dans les détente et dans la vitesse de course (Kotzamanidis, 2006, PP. 441-445). Elle mène aux améliorations de la performance particulièrement dans les activités exigeant des contractions musculaires explosives. Dans la théorie de l'entraînement de la force, l'entraînement spécifique à l'amélioration de l'explosivité est mentionné comme "l'entraînement Pliométrique".

La méthode est appelée la "Méthode Pliométrique". L'entraînement de la pliométrie a été préconisé comme une approche appropriée pour les sports qui exige de l'explosivité et l'amélioration de la détente verticale (Eduardo, & all, 2008, PP. 715-25). (Rahman, & Behpur, 2005, PP. 81-91) indique que l'entraînement de plyométrie à court terme est capable d'améliorer la détente verticale, la force musculaire et la puissance anaérobie.

Par contre, il préconise que sa combinaison avec un entraînement avec charge est encore plus avantageuse. En somme, l'entraînement de pliométrie peut être avantageux pour développer la puissance et la force des membres supérieurs (Jeffery, & Al., 2000, PP. 248-253). La pliométrie attribue à l'exécution des mouvements du cycle étirement raccourcissement qui impliquent une contraction excentrique intense suivie, immédiatement, d'une contraction concentrique rapide et puissante (Goran,2007, PP. 349-355).

Sur la même voix, (Ademola, 2009, PP. 577-82) définit l'entraînement pliométrique comme une méthode presque exclusivement appliquée aux muscles extenseurs des jambes. Elle consiste en un allongement vigoureux des muscles extenseurs actifs (la contraction excentrique) immédiatement suivit par une contraction concentrique maximale. Le mouvement est un étirement du muscle suivi immédiatement par un raccourcissement d'où il génère une plus grande force de contraction.

Cette force générée serait supérieur que la force générée par le muscle sans être étirer précédemment. D'après (Eduardo, & all, 2008, PP. 715-25) un programme d'entraînement de pliométrie à court terme avec des fréquences de sauts moyennes et un volume moyen d'entraînement en raison de 2 jours par semaine avec 840 sauts produit le même effet qu'un programme avec une plus haute fréquence d'entraînement soit de 4 jours par semaine avec 1680

sauts, mais avec une plus grande efficacité. Outre son efficacité comme moyen de développement de la force explosive, la pliométrie est utilisée comme moyen de prévention de blessure.

Plus spécifiquement, du côté pratique, (Rahman, & Behpur, 2005, PP. 81-91) déduit que la combinaison de différentes méthodes d'entraînement promouvra toutes les qualités de la puissance et la force musculaire. (Avery & Al., 2007, PP. 19-525) suite à son étude faite sur des enfants entre 12 et 15 ans. Il a observé qu'un programme d'entraînement pliométrique combiné à un programme de conditionnement a pu réaliser des améliorations plus grandes en puissance des membres supérieurs de 14.4% et des membres inférieurs de 6.0%. Par contre, chez des sujets qui ont participé uniquement à un programme de conditionnement (étirement statique et musculation), il observe une amélioration seulement de 5.6% et 1.1 %, respectivement.

1./ La pliométrie chez les jeunes

Le sujet des jeunes et de la préparation physique à longterm fait débat, et les fausses croyances d'hier persistent toujours malgré des preuves ne datant pas d'aujourd'hui (Ingle et al., 2006). Très long temps nous avons cru à un effet néfaste des charges additionnelles sur les jeunes, sans se soucier de l'effet de la pliométrie que ces jeunes pratiquent hebdomadairement dans leurs sports respectifs comme nous l'avons souligné précédemment. Cette pratique peut parfois amener à des tensions supérieures à de simples charges additionnelles utilisées communément en musculation.

Il peut survenir chez le jeune sportif des fragilités au niveau des os, des muscles, et des tendons le temps de s'adapter aux nouvelles structures corporelles notamment autour du pic de croissance qui pour les garçons se situe en moyenne entre 12 et 16 ans (Ratel, 2018; Vander Sluis, 2014; Broussal-Derval et al., 2018).

De ce fait, l'ajout de charge "importante" peut sembler inadéquat. Cependant pour étayer les travaux d'Ingle et al. (2006) d'autres études ont prouvés l'intérêt de ce type d'entraînement sur un public prépubère (8-14 ans) (Kotzamanidis, 2006; Faigenbaum et al., 2009; Meylan et al., 2009), globalement ces études démontrent une amélioration significative de la H/S verticale, de la réactivité du SSC (Taux de montée en force), de la distance des sauts horizontaux, de la vitesse 5-30m et de l'agilité (ici reconnu comme qualité de changement de direction prédéterminé) sur des périodes de 8 à 12 semaines.

Les points les plus importants sur lesquels la majorité des auteurs sont en accord sont le besoin de rester sur des charges moyennes, et d'être progressif sur ces charges. Il est demandé d'avoir un intérêt particulier sur la réalisation technique de chaque exercice (dos droit, amorti pointe de pied, genoux dans l'axe des pieds) et sur la fraîcheur des sportifs lors de la réalisation (pas de pliométrie sous fatigue). Pour préciser nos pensées et la mise en place d'un tel programme, nous pouvons nous intéresser à la programmation de ce type d'entraînement.

D'après nos auteurs cités en amont de ce paragraphe, des adaptations similaires aux adultes semblent pouvoir être possibles à l'exception de certains paramètres. Comme par exemple l'expression de puissance et le gain musculaire dû au manque d'hormones androgènes avant la puberté, mais ils possèdent également un niveau d'activation volontaire des unités motrices moindre d'environ 10% comparé à l'adulte, ou encore une capacité plus faible à restituer l'énergie élastique du système musculo-tendineux lors du SSC du fait d'une compliance plus importante que chez l'adulte (raideur inférieure), cependant les 2 derniers facteurs peuvent être améliorés avec l'entraînement (Ratel, 2018).

LA VITESSE

1. LE CONCEPT DES CAPACITES DE VITESSE ET LEURS TYPES

2. METHODES DE L'EDUCATION DE LA RAPIDITE DES REACTIONS MOTRICES

3. METHODES DE L'EDUCATION DE LA RAPIDITE DES MOUVEMENTS

1. DEFINITION

La vitesse est un des facteurs préférentiels de la condition physique en football. 100 à 150 sprints par match, entre 10 à 40m (moyenne 20m). Pour certains, c'est l'élément "aristocratique" des qualités physiques du joueur de football.

Les joueurs sont donc très souvent obligés de sprinter, d'effectuer des feintes d'accélération avec de fausses pistes, presque jamais en ligne droite et en pleine vitesse, d'effectuer un contrôle du ballon ou de tirer au but. Ces actions en vitesse maximale sont étroitement liées à la force et à la coordination.

Formes élémentaires : comprenant :

1. La rapidité de la réaction motrice
2. La rapidité d'un mouvement isolé.
3. La fréquence maximale des mouvements.

Les formes complexes : Représentées par la rapidité de l'exécution des actions motrices combinées ou complexes (exemple : vitesse de course sur 100m, vitesse de déplacement d'un footballeur sur le terrain, rapidité des coups d'un boxeur).

Dans un grand nombre d'actions cycliques (course, natation et courtes distances) exécutées avec vitesse max, on distingue les trois phases suivantes :

1. Phase d'augmentation de la vitesse (accélération ou démarrage).
2. Phase de la stabilisation relative de la vitesse (phase de l'entretien de la vitesse max).
3. Phase de décélération (phase de réduction de la vitesse max).

Dans certains sports c'est l'accélération qui à la plus grande importance, dans d'autres c'est la vitesse de distance, dans d'autres c'est les deux etc.

En général les capacités de vitesse sont spécifiques néanmoins le sportif peut exécuté certains mouvement très rapidement et d'autres très lentement (exemple, il peut avoir une grande vitesse en natation et une médiocre en course).

Le transfert de la rapidité n'est possible que dans les mouvements qui sont similaires d'après leur coordination.

Selon la représentation physiologique, le temps latent de la réaction se compose des éléments suivants :

1. L'apparition de l'excitation dans le récepteur (signal).
2. Transmission de l'excitation au SNC.
3. Passage du stimulus dans les réseaux nerveux et la formation du signal d'exécution.
4. L'arrivée dans le muscle du signal émis par le SNC.
5. L'excitation du muscle avec déclenchement d'une activité mécanique.

B. la réaction complexe : Elle peut être subdivisée en :

1. Réaction à l'objet mobile R.O.M.
2. Réaction de choix R.C.

1. Réaction à l'objet mobile R.O.M :

Se retrouvent dans les sports c.o et les sports de combats, leur durée est de 0.25 jusqu'à 1.

Exemple :

Le gardien de but en handball doit :

1. Apercevoir le ballon.
2. Evaluer sa direction et sa vitesse.
3. Choisir le plan d'action.
4. Commencer à réaliser le plan.

NB: Plus de 80% de R.O.M repose sur les perceptions visuelles de déplacement de l'objet, 20% à la réaction même. C'est pour cela que dans une R.O.M l'importance revient à la capacité de percevoir l'objet qui se déplace à une grande vitesse. Et c'est justement au développement de cette capacité que l'entraîneur doit prêter la plus grande attention.

Procédés de développement de R.O.M.

1. Accroître la vitesse de l'objet mobile.
2. Apparition de l'objet doit être brusque et inattendue.
3. Réduction de la distance entre les athlètes.
- 4.

Pour la diminution de R.O.M.

A/ Savoir pronostiquer la vitesse et la direction du ballon à partir des gestes et du comportement du joueur qui effectue le tir.

Description physiologique de la R.M.

1. Apparition de l'excitation dans les récepteurs (signal).
2. Transmission de l'excitation au SNC.
3. Passage du stimulus dans les réseaux nerveux et l'apparition du signal d'exécution.
4. L'arrivée dans le muscle du signal émet par le SNC.
5. L'excitation du muscle avec déclenchement d'une activité mécanique.

2. Réaction du choix R.C :

A toute modification du comportement de l'adversaire ou de la situation correspond une réaction motrice convenable (exemple le boxeur peut se défendre de différentes façons pour une même attaque). La R.C est perfectionnée grâce à l'augmentation du nombre possible de modifications de la situation.

2. Méthode de l'éducation de la rapidité du mouvement

Cette méthode s'appuie sur deux directions données :

1. Perfectionnement intégral de la rapidité des mouvements au niveau d'un procédé quelconque.
2. Perfectionnement analytique des éléments isolés des capacités de vitesse (temps de réaction, rapidité de l'action des mouvements isolés des facteurs déterminant la vitesse maximale force, technique des mouvements).

Comme moyen de l'éducation de la rapidité des mouvements, on utilise des exercices utilisés avec la vitesse maximale. Ces exercices doivent respecter les conditions suivantes :

1. Avoir une similitude avec les exercices compétitifs, et assurer son exécution à V max.
2. L'athlète doit bien maîtriser les exercices afin de concentrer toute son attention sur la vitesse de leur exécution et non pas sur la technique.
3. Leur durée doit être bien calculé afin qu'il n'y ait pas de diminution de vitesse vers la fin avec la fatigue.

La principale méthode utilisée pour l'éducation de la rapidité des mouvements est la méthode répétitive ; les composantes de la charge sont :

1. 90 à 100% du max.
2. Durée des exercices isolés 2 à 3 sec.
3. Repos entre les séries doit assurer une récupération complète afin de maintenir la vitesse avec les répétitions.
4. Repos actif (marche, natation lente).

L'utilisation au cours de l'entraînement des méthodes compétitive et de jeu à une grande importance à son caractère stimulant pour le développement des capacités de vitesse.

Considérant les relations directes qui existent entre les capacités de vitesse et les facteurs génétiques il est impératif de recourir particulièrement à la période de l'enfance pour l'éducation des capacités de vitesse (avant l'achèvement complet du SNC).

Dans le cas où la barrière de vitesse est atteinte il est recommandé de casser cette barrière en mettant les groupes musculaires utilisés dans de nouvelles situations, d'intensité supérieure au max (course dans des situations allégées = course en pente de 3 à 5%, course avec traction par appareillage, etc.)

3./ Les bases anatomiques et physiologiques qui influencent la vitesse

1. Type de musculatures : Fibres FT (fibres rapides)
2. Force et élasticité musculaire
3. Disponibilité d'énergie : phosphate riche en énergie (de 0-20''); glycolyse anaérobie (de 20'' à 50'')
4. Processus neuro-musculaires et capacités de coordination
5. Facteurs anthropométriques (taille, poids, morphologie)
6. Mental, fatigue, état d'échauffement

4./ Les composantes de la vitesse

1. Vitesse de perception, d'anticipation, de décision : bases cognitives qui permettent d'agir et de réagir avant les choix et les actions
2. Vitesse de réaction : réagir à l'appel d'un signal (acoustique, visuel)
3. Vitesse de démarrage : vitesse-force, les premières foulées de la course
4. Vitesse d'exécution (avec ou sans ballon) : capacité de se mouvoir et de se déplacer à grande vitesse dans les courses (avec conduite du ballon, geste technique)
5. Vitesse d'accélération : principale qualité du joueur lors de contre-attaque ou de changement de rythme (a-rythmique)
6. Endurance-vitesse : capacité de maintenir pendant une longue distance la vitesse maximale

Exemple : Un défenseur latéral qui fait un appel en profondeur, puis revient se replacer à grande vitesse dans sa zone (course de 60 à 70 m).

5./ La méthodologie d'entraînement

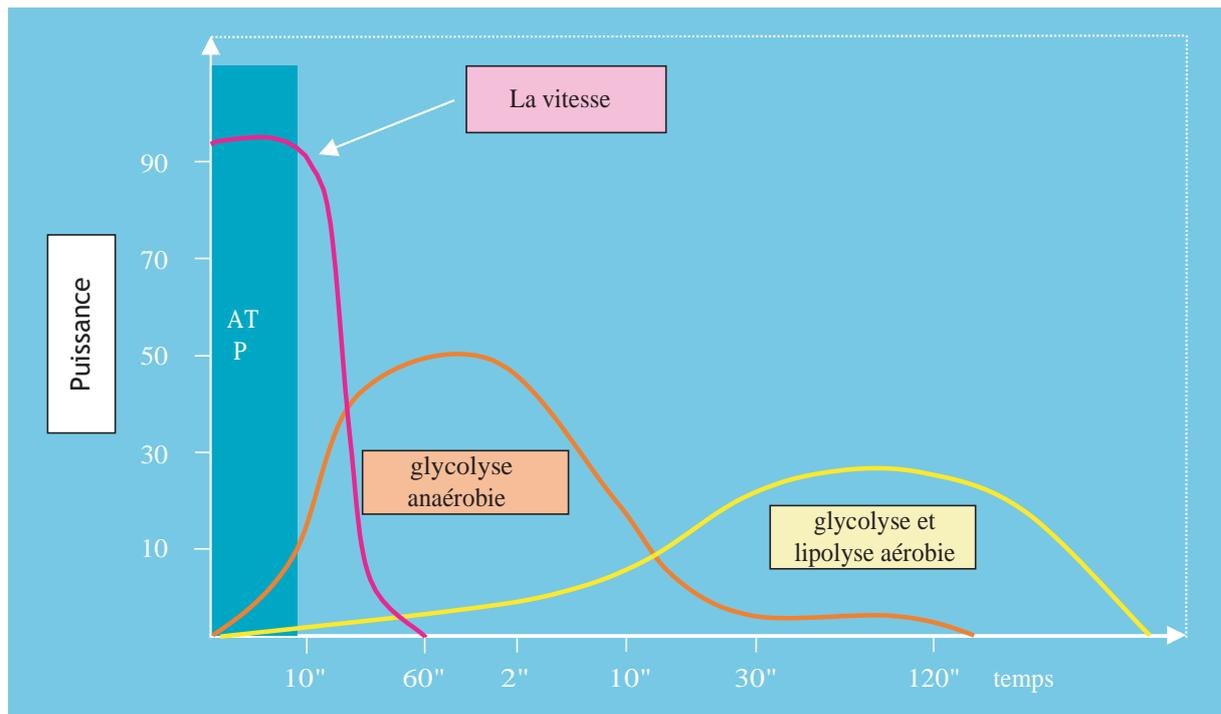
Comme les distances en vitesse maximale dans un match de football sont de 10 à 40m, la filière anaérobie alactique est donc la principale source d'énergie. Pour les distances plus longues, entre 60 et 100m, la source d'énergie provient progressivement de la filière anaérobie lactique.

Nous voyons dans la figure ci-dessous le système de fonctionnement des filières d'énergie.



La courbe d'Howald

(Dr. Hans Howald, OFSPO, Macolin, Suisse)



L'entraînement de la vitesse anaérobie alactique, de la vitesse de sprint, de démarrage, de conduite du ballon avec changements de direction, etc. est donc très important dans la préparation des joueurs (mais sur des distances courtes (10-20m) pour les jeunes).

Bien que la vitesse anaérobie lactique (endurance-vitesse) ne joue qu'un rôle secondaire dans le football, il est toutefois nécessaire d'introduire dans la séance de vitesse des efforts maximum de 10'' à 15''. Ce type d'entraînement lactique (appelé aussi capacité de résistance) permettra au joueur de prolonger sa phase intensive maximale en favorisant aussi le travail du métabolisme.

Organisé avec une forme intégrée spécifique, ce type d'entraînement peut s'orienter sur l'individualisation d'entraînement en fonction des postes.

Exemple : Entraînement pour les milieux et défenseurs latéraux, par combinaison offensive de jeu simple, avec repositionnement défensif en pleine vitesse

L'entraînement de la vitesse séparée (école de course, vitesse-coordination, vitesse maximale de démarrage et sprint) est fréquemment pratiqué chez les jeunes, notamment en phase d'apprentissage. Cette forme favorise l'intensité maximale, la force musculaire et le mental. Elle est à la base de l'entraînement de vitesse d'exécution et de réaction.

Toutefois, la forme intégrée (vitesse + technique, vitesse + technico-tactique) qui favorise la qualité coordinative est fondamentale dans l'entraînement. Elle permet la transposition de la vitesse maximale dans les actions individuelles et collectives de jeu; c'est la vitesse optimale du footballeur. Un juste équilibre entre ces deux formes d'entraînement doit être planifié dans la séance de vitesse.

6./ Autres moyens d'entraînement

1. Course progressive avec changements de rythme, de direction avec ou sans ballon
2. Course en montée (puissance) et retour en descente (coordination), aussi avec charge attelée
3. Exercices de départ, de démarrage avec appel, de contre-appel et de réaction en position variée, avec signal auditif et surtout visuel
4. Exercices par concours en paire ou en équipe, course-poursuite, estafettes, parcours et jeu de vitesse
5. Ecole de course avec skipping, travail des appuis réactifs et bondissements
6. Utilisation du chronomètre comme moyen de stimulation et des tests comme motivation

7./ Le dosage de la vitesse

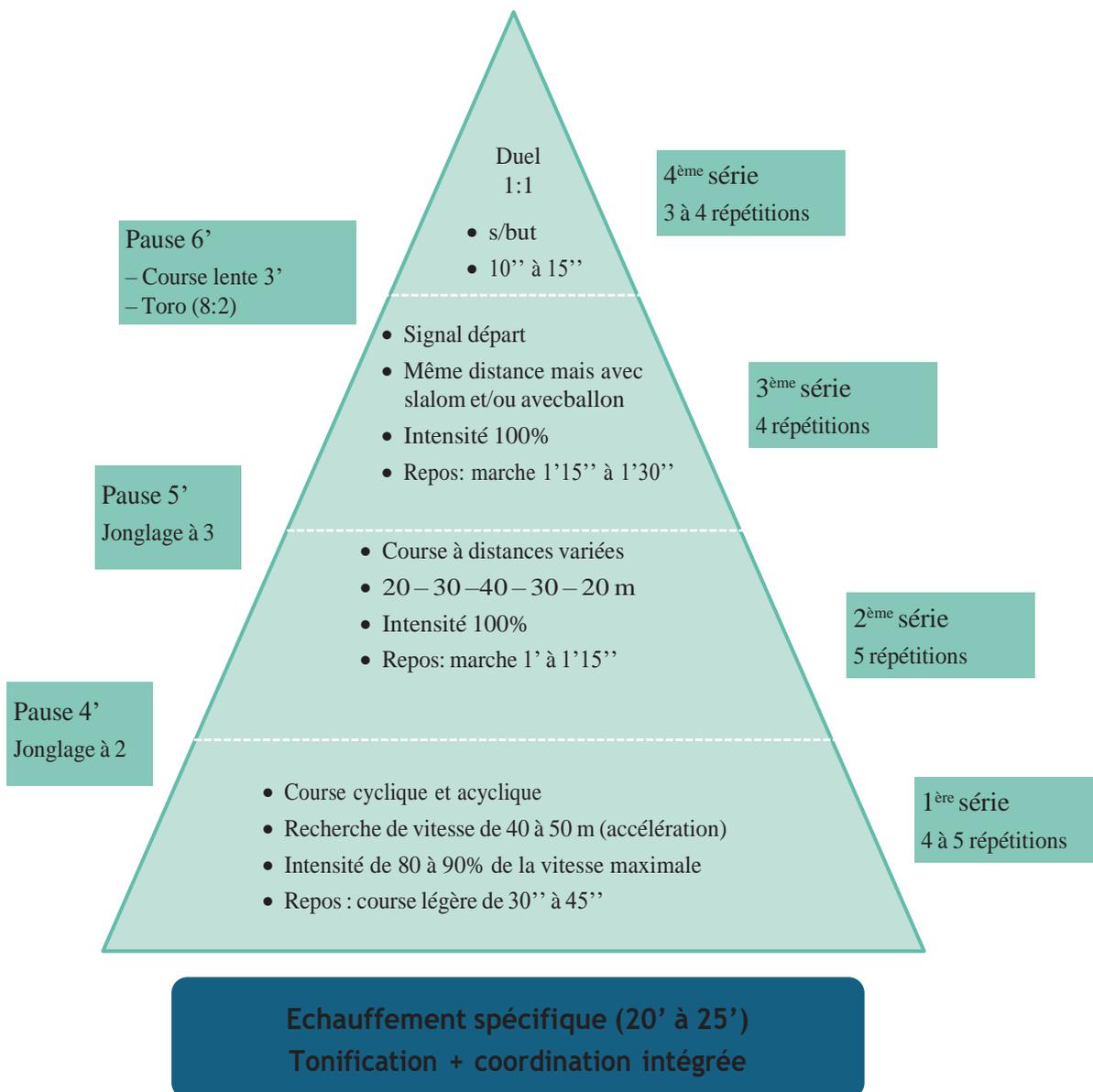
1. Le nombre de répétitions par série, selon la distance, ne devrait pas dépasser 4 à 6 (max. 8), afin de limiter l'augmentation de l'acide lactique.
2. Le nombre de séries est donné par l'épuisement des réserves musculaires. Pour une distance de 30 à 40m, 3 à 4 séries semblent être le nombre recommandé. Pour des distances plus courtes, de 10 à 20m, on peut aller jusqu'à 5 séries.
3. Le temps de repos entre les répétitions doit être compris entre 20'' et 30'' pour la récupération de la moitié des réserves anaérobies alactiques et jusqu'à 3', sans excéder ce temps, car les capillaires se referment, éliminant ainsi le bénéfice de l'entraînement (en vitesse pure submaximale).

4. Ce temps de récupération est souvent défini de 1:10, 1:15 ou 1:20, c'est-à-dire 10 ou 20 fois le temps de l'effort; il est fonction de la durée d'effort, de l'objectif métabolique, de l'état d'entraînement des joueurs et également de l'âge.
5. Le repos est très souvent actif entre les répétitions : marche ou trotinement selon les distances ou la durée. Entre les séries, du fait qu'après une série de répétitions un taux d'acide lactique élevé (souvent plus de 5 mmlol) se trouve dans les muscles, il est demandé un repos de 4' à 5' minimum jusqu'à 8' à 10' selon les charges. Le contenu de cette phase de récupération est souvent à base de souplesse et de technique simple.

La structure d'entraînement pour la vitesse

	VITESSE ANAEROBIE ALACTIQUE	VITESSE ANAEROBIE LACTIQUE
METHODE	Intervalle court répétitif	Intervalle court et moyen répétitif
INTENSITE	<ul style="list-style-type: none"> • 100% de la vitesse maximale • Maximale / Sur-maximale 	<ul style="list-style-type: none"> • 95 à 100% de la vitesse maximale • Submaximale / Maximale
REPETITIONS	<ul style="list-style-type: none"> • de 4 à 8 par série 	<ul style="list-style-type: none"> • de 3 à 5 par série
DUREE DE L'EFFORT	<ul style="list-style-type: none"> • de 2'' à 8'' (maximum 10'') • 10 à 50 m 	<ul style="list-style-type: none"> • de 10'' à 30'' • 60 à 200 m
SERIES	<ul style="list-style-type: none"> • de 3 à 5 	<ul style="list-style-type: none"> • de 2 à 4
VOLUME	<ul style="list-style-type: none"> • de 300 à 600 m (selon l'entraînement) 	<ul style="list-style-type: none"> • de 600 à 1200 m (selon l'entraînement)
PAUSE	<ul style="list-style-type: none"> • semi-active /active • 1:10 à 1:20 (1' à 3') entre les répétitions (selon la durée de l'effort) • 5' à 8' entre les séries 	<ul style="list-style-type: none"> • active (constante) • 1:3 à 1:5 entre les répétitions (selon la durée de l'effort) • 10' entre les séries

Exemple d'une séance de vitesse



Références Bibliographiques

1. Bangsbo J. (1994b). Energy demands in competitive soccer. *J. Sports Sci.* 12: PP.5-12.
2. Bangsbo J. (1994). «The physiology of soccer with special reference to intense intermittent exercise», *Acta Physiol Scand Suppl.* 619: PP.1-155.
3. Berg K. (2003). Endurance training and performance in runners: research limitations and unanswered questions. *Sport Med.* 33(1): 59-73.
4. Billat V, Petit B, Koralsztein JP. (1996a). Calibration de la durée des répétitions d'une séance d'interval training à la vitesse associée à VO₂max en référence au temps limite continu : effet sur les réponses physiologiques et la distance parcourue. *Science et Motricité*, 28: PP.13-20.
5. Billat V. (2000). "Intermittent runs at the velocity associated with maximal oxygen uptake enable subjects to remain at maximal oxygen uptake for a longer time than intense but submaximal run" *Eur J Appl Physiol* 81: PP.188-96.
6. Grosgeorge B, Dellal A. (2005). Exploration des qualités de récupération au cours d'un test de vitesse maximale aérobie (VMA). *Médi Basket*, N°21, février. PP.10-14.
7. Helgerud J, Engen LC, Wisløff U, Hoff J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med. Sci. Sports Exerc.* 33: PP.1925-31.
8. Hoff J, Wisløff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J. (2002). Soccer specific aerobic endurance training. *Br. J. Sports Med.*, 36: PP.218-21.
9. Impellizzeri FM, Marcora SM, Castagna C, Reilly T, Sassi A, Iaia FM, Rampinini E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *Int. J. Sports Med.* 27(6): PP.483-92.
10. Lacour JR, Montmayeur A, Dormois D, Gacon G, Padilla S, Vial C. (1989). Validation de l'épreuve de mesure de la vitesse maximale aérobie (VMA) dans un groupe de coureurs de haut niveau. *Sciences et Motricité.* 7: PP.3-8.
11. Palau, JM. (1993). *Sciences biologiques et sport.* 2^{ème} édition revue et argumentée. Paris ; Doin. Cité in: Godin. (1935).Astrand P.O, Rodahl, K. (1980). *Manuel de physiologie de l'exercice musculaire*, Ed. Masson, Paris. □ Balsom PD. (1999). *Guide de l'entraînement du footballeur.* Editions Polarlibrairie.
12. Bangsbo J. (2007). Aerobic and anerobic training in soccer. Eds Stormtryk Bagsvaerd.
13. Bangsbo J. (1994a). *Fitness Training in football: a scientific approach.* Eds Bagsvaerd, Danemark: HO+ Storm.
14. Bangsbo J. (2008). Fútbol: entrenamiento de la condición física en el fútbol. Eds ;Paidotrivo.
15. Bar-Or. (1989). *Advences in Peadrillie, Sports sciences, Vol. 3, II, Kenitics.*

16. Bauer E. (1981). Humanbiologie. Verhagen und klassing, Berlin.
17. Bayer C. (1993). Formation des joueurs. Paris: Vigot.
18. Best CH, Partridge RC. (1928). The equation of motion of a runner, exerting a maximal effort. Proceedings of the Royal Society of London Series B, Containing Papers of a Biological Character. PP.218-25.
19. Billat V. (1998). Physiologie et méthodologie de l'entraînement, de la théorie à la pratique. Eds De Boeck.
20. Billat V. (2003). Physiologie et méthodologie de l'entraînement, de la théorie à la pratique. Eds De Boeck, 2ème édition.
21. Carter J. (1984). «Physical structure of Olympic Athletes. Part II: Kinanthropometry of Olympic Athletes», part. Somatypes of Olympic athletes, Karger, PP.80-109.
22. Cazorla G, Léger L. (1993). Comment évaluer et développer vos capacités aérobies. Epreuves de course navette et épreuve Vameval. Eds AREAPS. P.123.
23. Cometi G. (1993). Football et musculation. Eds Maury.
24. Cometti G. (2002). La préparation physique en football. Eds Chiron.
25. Dekkar N, Brikci A, Hanifi, R. (1990). Techniques d'évaluation physiologique des athlètes. ALGER: 1ère Ed Comité Olympique Algérien, P.121.
26. Dellal A, Barriou P, Castagna C, Chamari K, Chaouachi A, Chinelli S, Coutts AJ, Dyon N, Hagist L, Impellizzeri F, Moalla W, Monkam Tchokonte SA, Pintus A, Rampinini E, Reiss D. (2008). De l'entraînement à la performance en football. Eds De Boeck.
27. Dellal, A. (2008). De l'entrainement a la performance en football. Bruxelles: Deboeck.
28. Demeter A. (1981). Sport im wachstums und entwicklungsalter. Leipzig: Barth.
29. Dupont G, Bosquet L. (2007). Méthodologie de l'entraînement. Paris: Ellipse Edition Marqueting.
30. Edgerton. (1976). «The biology of physical activity», Houghton Mifflin Company, Boston. P.55.
31. Fleck S.Y, Kraemer W.J. (1987). Designing resistance training programs Human Kinetics, Champaign.
32. Fox EL, Mathews DK. (1974). Interval Training. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
33. Fox EL, Mathews DK. (1977). Interval Training. Eds Vigot.
34. Fox EL, Mathews DK. (1981). Bases physiologiques de l'activité physique, traduit et adapté par François Peronnet.Eds Vigot et Décarie.
35. Garcia Cuesta J. (1983). «Elite Athlete: Sports Medicine Programme», Sport Medicine Council. PP.21-28.

36. Godin P. (1935). Recherches anthropométriques sur la croissance des diverses parties du corps. 3e édition. Paris.
37. Pradet M. (2002). La préparation physique, 6ème édition. Paris : INSEP publications.
38. Thibault G. (2009). Entraînement cardio. Sports d'endurance et performance, Vélo Québec éditions Collection Géo Plein Air. P.264.
39. Thibault G. (2009). Entraînement cardio sports d'endurance et performance.
40. Québec: Vélo Québec Editions.
41. Vrijens J. (1991). L'entraînement raisonné du sportif, Ed De Boeck Université, Bruxelles.
42. Vrijens J. (1978). Muscle strength development in the pre and post pubescent age, Medecine and sport.
43. Weineck J. (1998). La preparazione fisica ottimale del calciatore. Eds Calzetti
44. Mariucci.
45. Weineck J. (1997). Manuel d'entraînement. Eds Vigot.
46. Weinek J. (1992). Biologie du sport. Ed.: Vigot. P.783.
47. Wilmore JH, Costill DL. (2006). Physiologie du sport et de l'exercice. Adaptations physiologiques à l'exercice physique. Eds De Boeck, 3^{ème} édition.
48. Wolff M, Grosgeorge B. (1998). Détection sélection et expertise en sports. Paris: Vigot.