

# Bases de la préparation physique à l'entraînement

## 1. Entraînement de la souplesse

Chaque mouvement du corps est caractérisé par plusieurs qualités de base comme la force, l'endurance, la rapidité, la souplesse et la coordination. D'autres facteurs interviennent dans la performance sportive : l'état mental, les capacités techniques et les capacités tactiques.

### 1.1. Définition et contexte

La souplesse est la capacité de pouvoir faire un mouvement avec une grande amplitude.

La souplesse passive permet d'améliorer la souplesse active. Cette dernière est la souplesse recherchée dans le geste sportif.

La souplesse générale est celle de l'ensemble du corps. Elle n'est pas nécessaire dans la performance sportive. C'est la souplesse spécifique qui est nécessaire dans la performance sportive : elle concerne une activité particulière.

### 1.2. Facteurs limitants

La souplesse varie en fonction de la structure articulaire, du type d'articulation. On cherche assez peu à développer la souplesse articulaire.

La masse et la force musculaires limitent la souplesse. On recherche un équilibre entre la force et la souplesse.

Un muscle, selon sa structure, est plus ou moins extensible. La capacité d'étirement du muscle fait donc varier la souplesse.

Le tonus musculaire, la capacité de relâchement du muscle, est beaucoup travaillé.

La capacité d'étirement des ligaments, des tendons et des capsules articulaires est entraînée faiblement.

Le degré d'échauffement de l'appareil locomoteur et la période de la journée font varier la souplesse.

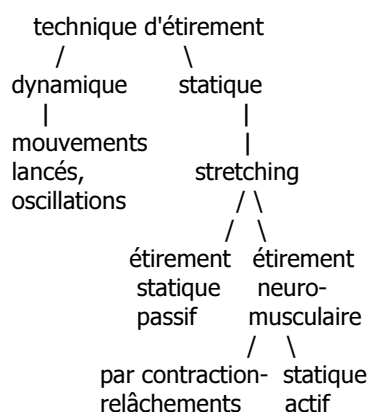
L'âge et le sexe font varier la souplesse : plus on est vieux, moins on est souple ; les femmes sont plus souples que les hommes.

### 1.3. Le réflexe d'étirement

A l'intérieur du muscle et du tendon se trouvent des récepteurs qui indiquent la longueur du muscle et du tendon au système nerveux central. Dans les muscles, ces récepteurs sont les fuseaux neuromusculaires. Dans les tendons, ces récepteurs sont les capsules de Golgi. Si les fibres sont trop étirées, il y a contraction du muscle. La fonction de ce réflexe est la protection de l'articulation et du muscle. Tout le travail de l'entraînement de la souplesse consiste à éviter ce réflexe.

L'inhibition réciproque des antagonistes concerne l'équilibre de la force et de la souplesse entre un muscle agoniste et un muscle antagoniste.

### 1.4. Comment s'étirer ?



La technique dynamique (les mouvements lancés et les oscillations) sert plus à échauffer qu'à étirer : elle n'est pas bénéfique à l'étirement car elle sollicite le réflexe d'étirement.

Dans la technique statique, on cherche un relâchement complet du muscle à étirer. Les exercices statiques passifs concernent la souplesse passive, dans laquelle le muscle ne travaille pas. 15 à 30 secondes sont suffisantes pour étirer un muscle. Le rythme respiratoire doit être lent.

Les exercices neuromusculaires d'étirement font appel à deux processus physiologiques de relâchement des muscles : l'inhibition post-isométrique et l'inhibition réciproque des antagonistes.

- L'inhibition post-isométrique est sollicitée lors des étirements par contraction-relâchements. Cette technique permet de ramener le muscle à sa valeur de repos. Pour être efficace, l'étirement par contraction-relâchements nécessite 3 à 7 secondes de contraction pour 10 secondes d'étirement.
- L'inhibition réciproque des antagonistes est sollicitée lors de l'étirement statique actif. La durée optimale est de 10 à 20 secondes.

L'étirement passif permet d'étirer le muscle à 150 pour cent de sa longueur de repos tandis que l'étirement actif permet d'étirer le muscle à 130 pour cent de sa longueur de repos.

### 1.5.Quand s'étirer ?

Il existe quatre périodes pour étirer un muscle :

- l'échauffement,
- le retour au calme,
- l'entraînement de la souplesse,
- la gymnastique quotidienne.

Lors de l'échauffement, on cherche à faire travailler le réflexe d'étirement à faible intensité.

Lors du retour au calme, il faut étirer les muscles pour retrouver leur valeur de repos, éviter les déséquilibres posturaux et retrouver la mobilité d'avant l'exercice.

L'entraînement de la souplesse doit au moins être effectué plusieurs semaines avant la compétition. Pour être efficace, l'entraînement de la souplesse passive doit compter deux à trois séances hebdomadaires de 15 minutes chacune avant la compétition. Les muscles récemment blessés ne doivent pas être étirés.

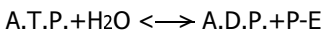
La gymnastique quotidienne est une nécessité pour le bien-être.

## **2.Entraînement des trois filières énergétiques**

### 2.1.Les trois filières énergétiques (théorie des réservoirs)

#### 2.1.1.Rappels

La contraction musculaire nécessite de l'énergie (création des ponts d'union, mouvement des ponts d'union, fonctionnement de la pompe à  $Ca^{2+}$ ). Cette énergie provient de l'hydrolyse de l'A.T.P..



Les réserves en A.T.P. étant très faibles (environ trois secondes d'exercice), il est nécessaire de resynthétiser cette A.T.P. en permanence. Cette resynthèse de l'A.T.P. se fait selon trois filières énergétiques.

- La voie des phosphagènes utilise l'énergie contenue dans la créatine phosphate (voie anaérobie alactique).
- La voie de la glycolyse anaérobie est l'extraction de l'énergie du glycogène sans présence de dioxygène et avec production d'acide lactique (voie anaérobie lactique).
- La voie de la glycolyse et de la lipolyse aérobie est l'extraction de l'énergie du glycogène et des lipides (acides gras) en présence de dioxygène (voie aérobie).

#### 2.1.2.Caractéristiques des trois filières

Les trois filières sont différentes mais complémentaires et liées entre elles. Elles se mettent en jeu simultanément et sont caractérisées par

- leur capacité,
- leur puissance.

La capacité est la quantité totale d'énergie que chacune des filières peut fournir.

La puissance est le débit d'énergie, c'est-à-dire la quantité d'énergie que chacune des filières peut fournir par unité de temps.

Dans la théorie des réservoirs, la capacité est la contenance du réservoir et la puissance est le diamètre du robinet de vidange.

Confer document.

Pour la voie anaérobie alactique, le réservoir est petit et le diamètre du robinet est grand. La capacité est petite (10 à 12 secondes) et

la puissance est grande (100 m, lancer, saut, haltérophilie).

Pour la voie anaérobie lactique, le réservoir est moyen et le diamètre du robinet est moyen. La capacité est moyenne (60 à 180 secondes) et la puissance est moyenne (400 et 800 m en course, 100 et 200 m en natation).

Pour la voie aérobie, le réservoir est grand et le diamètre du robinet est petit. La capacité est grande (en théorie illimitée) et la puissance est petite (marathon, ski de fond, cyclisme).

## 2.2. Evaluation de la filière aérobie

La filière aérobie se caractérise par un besoin en dioxygène et donc une consommation de dioxygène.

### 2.2.1. La vitesse de consommation de O<sub>2</sub> (V(O<sub>2</sub>)) et la vitesse maximale de consommation de O<sub>2</sub> (V(O<sub>2</sub>)<sub>max</sub>)

L'intensité du processus aérobie peut être mesurée directement à partir des échanges gazeux pulmonaires (on connaît la teneur en O<sub>2</sub> de l'air inspiré (21 pour cent), on mesure celle de l'air expiré (16 pour cent) et on fait la différence).

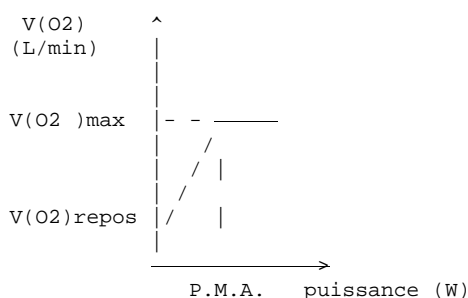
On exprime le V(O<sub>2</sub>) en le rapportant à la masse de l'individu. Par exemple, pour un homme de 70 kg au repos, V(O<sub>2</sub>)<sub>repos</sub>/masse=4 mL.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup>.

Le V(O<sub>2</sub>)<sub>max</sub> correspond à l'aptitude de l'organisme à prélever du O<sub>2</sub> de l'air (poumons), à le transporter jusqu'aux muscles en activité (système cardio-vasculaire) et à le consommer (fibres musculaires).

Mesurer le V(O<sub>2</sub>)<sub>max</sub> équivaut à mesurer la puissance du système aérobie.

Le V(O<sub>2</sub>)<sub>max</sub>/masse est compris entre 20 mL.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup> et 95 mL.min<sup>-1</sup>.kg<sup>-1</sup>.

#### mesure du V(O<sub>2</sub>)<sub>max</sub>



P.M.A. : puissance maximale aérobie

La P.M.A. permet de déterminer la vitesse maximale aérobie (V.M.A.) et la fréquence cardiaque.

### 2.2.2. Mesures indirectes du V(O<sub>2</sub>)<sub>max</sub>

La mesure du V(O<sub>2</sub>)<sub>max</sub> peut être directe (échanges gazeux respiratoires, épreuve d'effort de laboratoire) ou indirecte (méthode de terrain).

Plusieurs tests de terrain existent :

- le test de Cooper,
- le test navette de Luc Léger.

Le test navette de Luc Léger est une méthode de

terrain assez précise qui permet d'évaluer le V(O<sub>2</sub>)<sub>max</sub> mais surtout la V.M.A.. Il consiste en une course navette progressivement accélérée entre deux plots espacés de 20 m avec des bornes sonores.

Le  $V(O_2)_{max}$  est extrapolé en fonction du palier atteint (c'est-à-dire de la vitesse atteinte) et de l'âge du sujet. Si on place un cardio-fréquence-mètre au sujet testé, on peut également obtenir la fréquence cardiaque atteinte en fin de test.

### 2.3.Bases de l'entraînement

#### 2.3.1.Introduction

Une bonne façon d'aborder l'entraînement physique est d'analyser la discipline en terme de besoins énergétiques et donc d'améliorer les voies métaboliques qu'elle sollicite. Cependant, quelle que soit la discipline sportive qui privilégie telle ou telle fourniture d'énergie, il faut travailler toutes les autres fournitures d'énergie.

#### 2.3.2.Principes de base

Pour être efficace, l'activité physique doit mettre en jeu plus des deux tiers de la masse musculaire.

Pour améliorer une filière énergétique, il faut à la fois développer sa capacité et sa puissance.

- Pour améliorer la capacité, il faut une durée assez longue de sollicitation.
- Pour améliorer la puissance, il faut une intensité maximale ou supra-maximale (les coureurs de 100 m peuvent s'entraîner en descente ou tractés par l'intermédiaire d'un élastique).

#### 2.3.3.Caractéristiques d'un entraînement

Elles sont les suivantes :

- l'intensité de l'action (c'est un paramètre individualisé, on travaille en fonction d'un pourcentage de P.M.A. ou de V.M.A.),
- la durée de l'action (c'est un paramètre lié à l'intensité),
- la durée de la récupération (elle peut être complète ou incomplète),
- la nature de la récupération (elle peut être active ou passive),
- la quantité totale de travail (il faut savoir quantifier le travail d'un entraînement mais aussi planifier le nombre d'entraînements).