

# *Notions élémentaires d'entraînement physique*



# La plongée: une discipline sportive ?

---

- **Non:** « pas d 'effort tu feras, ni avant, ni pendant, ni après la plongée».
- **Oui:** niveau de performance minimum demandé en natation ou scaphandre, lors de l 'évaluation pour passer les différents diplômes de plongée (être capable de réagir dans toutes circonstances dans la limite de ses prérogatives).

# La plongée est donc une discipline sportive !

---

Il va donc falloir chercher à améliorer nos propres performances et celles de nos élèves.

**Mais pas n 'importe comment !**

C 'est mon propos d 'aujourd'hui !

Je vais essayer de vous donner des éléments pour éviter les fautes les plus grossières.

# Le travail musculaire

---

- Mécanismes chimiques et mécaniques très complexes.
- Muscle composé de fibres (**actine et myosine**) qui glissent les unes sur les autres.
- Commandé par un influx nerveux.
- Produit de la chaleur et de l'énergie en dégradant des molécules d'A.T.P (**adénosine triphosphate**).

# A.T.P : « la molécule batterie »

---

- en quantité très faible dans le muscle
- renouvelée par synthèse au fur et à mesure des besoins par extraction énergétique des substrats: (**glucides, lipides** et un peu les **protides**).
- charge et décharge.

# La synthèse de l 'A.T.P

---

- De deux types:

**aérobic**

avec utilisation cellulaire de l 'oxygène

**anaérobic**

sans utilisation cellulaire d 'oxygène

# On parle de filières énergétiques.

---

Elles conditionnent toutes les techniques d'entraînement.

# La filière **aérobie**

---

- C'est le mode de fonctionnement habituel de notre organisme.
- L'extraction d'énergie nécessaire à la synthèse de l'A.T.P se fait à partir des substrats et en présence d'oxygène.

# Caractéristiques de la filière **aérobie**

---

- Délai intervention lent
  - 1 minute pour un sportif entraîné
  - 4 minutes pour un adulte sédentaire
- Puissance faible
- Capacité à maintenir l'effort pendant une longue période.

# Limites de la filière **aérobie**

---

- la «  $\dot{V}O_2$  max » (consommation maximale d'  $O_2$ , limitée par la possibilité de transport de l'  $O_2$  et son utilisation par la cellule - très dépendante de facteurs génétiques - s'améliore faiblement avec l'entraînement).
- l'hyperthermie qui réduit l'activité biochimique cellulaire.

# Fréquence cardiaque maxi (F.C.M)

---

Par commodité on donne la formule:

**220 pulsations/min moins l'âge**

La fréquence cardiaque maxi, est intimement liée aux facteurs génétiques et à l'âge uniquement.

# Fréquence cardiaque d'entraînement

---

- Pour déterminer sa fréquence d'entraînement (avec un cardio-fréquence- mètre):
  - déterminer F.C.M selon barème précédent (220 moins l 'âge) ou sous contrôle médical dans un centre médico-sportif (exemple 190 puls/min).
  - déterminer sa fréquence cardiaque au repos (exemple 60 puls/min).
  - travailler à 50% de sa F.C.M revient à dire dans ce cas à 125 pulsations par minutes.
  - $(190-60=130 ; 130 \times 50\% = 65 ; 60 \text{ au repos} + 65=125)$ .

# Seuil aérobie

---

- Pour faire simple : niveau à partir duquel vous ne pouvez plus tenir une conversation sans être essoufflé.
- 50 % de la F.C.M durant une heure pour un sujet non entraîné.
- 80% à 85% de la F.C.M pour le même sujet après un entraînement adapté et progressif.

# Filière **aérobie** - récupération

## *Reconstitution des réserves musculaires*

---

- Pour un effort d'une heure
  - récup. totale au bout de 24 à 48 h
  - récup. à 60% au bout de 3 à 6h
- Récupération lente ou passive conseillée
  - Lente: en fin d'exercice pendant 5 à 7 minutes très en dessous du seuil aérobie
  - Passive: repos, bain, relaxation

# La filière anaérobie

---

- Synthèse de 1 'A.T.P par dégradation du glucose.
- Sans utilisation d 'oxygène.
- Dette d 'oxygène qui devra être remboursée en fin d 'exercice.

# Filière anaérobie - 2 types

---

- anaérobie lactique
  - production d'acide lactique
- Anaérobie alactique

# Caractéristiques de la filière anaérobie lactique

---

- Délai intervention très court : 20 à 30 secondes.
- puissance élevée.
- maintien de l'effort au plus haut niveau limité à 50 s maxi, 2 à 3 minutes pour des niveaux plus faibles.

# Limites de la filière anaérobie lactique

---

- Production d'acide lactique, déchet qui limite l'activité cellulaire, et qui doit être éliminé.
- déficit en oxygène qui devra être remboursé après l'exercice.

# Filière anaérobie lactique - récupération

---

## *Reconstitution des réserves musculaires*

- Pour un effort de 1 à 3 minutes:
    - récup. complète au bout d'une heure
    - Récup. à 60% au bout de 15 minutes
  - Récupération mixte active et passive.
- 
- Favoriser l'élimination de l'acide lactique par des étirements et massages.

# Caractéristiques filière anaérobie alactique

---

- Intervention instantanée.
- puissance très élevée (la plus grande que peut fournir la personne concernée).
- maintien de l'effort au plus haut niveau limité à 6 ou 7 secondes seulement, et épuisement total des réserves musculaires en 20 ou 30 secondes pour des intensités plus faibles.

# Limites de la filière anaérobie alactique

---

- Épuisement très rapide des réserves musculaires.
- Dette en oxygène à rembourser après l'effort.

# Filière **anaérobie** alactique récupération

---

## *Reconstitution des réserves musculaires*

- Pour un effort intense:
  - récup. totale en 2 à 3 minutes
  - récup. à 60% en 1 minutes

# Quelle filière ?

---

- Au cours de nos exercices physiques nous mettons en œuvre indifféremment les trois filières en fonction de nos besoins.
- La limite de chacune d'elles par rapport aux deux autres n'est pas aussi nette qu'il y paraît.
- Par contre il est sûr qu'un **marathonien** va plutôt utiliser la filière **aérobie**, tandis que l'**haltérophiliste** utilise plutôt la filière **anaérobie** alactique.

# Quelle filière privilégier dans son entraînement physique ?

---

- On vient de voir que des gains très importants pouvaient être obtenus en travaillant sur la filière aérobie (exemple du sédentaire qui passe son seuil aérobie de 50% de sa F.C.M à 80% en s'entraînant).
- Accroître son seuil aérobie (fréquence et durée), limite la mise en œuvre de la filière anaérobie.

# Et en plongée ?

---

- Les 3 filières sont mis en œuvre
- Mais notre discipline sollicite principalement la filière aérobie.
- Presque toutes les « performances » demandées à un plongeur s'inscrivent dans une durée supérieure à 2 ou 3 minutes.

# Initiateur

---

- Mannequin (épreuve examen): entre 4 minutes 30 et 8 minutes.
- Sauvetage sans palme ni masques après 100 mètres de natation (validée par tuteur MF1): supérieur à 3 minutes.

# Niveau 2

---

- 250 mètres capelé: pas de durée fixée, mais comprise entre 7 et 10 minutes.

# Niveau 1

---

- 200 mètres PMT: pas de durée fixée mais comprise entre 3 et 7 minutes.
- 100 mètres capelé : pas de durée fixée mais comprise entre 2 et 5 minutes.

# Enfants

---

- Nager en libre 50 m (bronze)
- Se déplacer en PMT (100m ventral, 50m dorsal, 50 m costal sans s'arrêter pour les plongeurs d'argent et d'or - la moitié pour les bronze).
- Évoluer en scaphandre en surface (50m argent, 100 m or).

# La plongée: "sport" **aérobie**

---

- Notre activité met donc en jeu prioritairement la filière **aérobie**.
- Nos entraînements porteront donc principalement sur **l'amélioration des capacités aérobie**.

# L'entraînement - échauffement

---

- **OBLIGATOIRE**
- Progressif : très faible au début pour rejoindre progressivement le seuil aérobie, sans jamais le dépasser production d'acide lactique.
- Pendant 7 à 10 minutes minimum.
- Plus, si le public est âgé, pas ou peu entraîné, ou si la T° de l'eau est très faible.

# L 'entraînement - périodicité

---

- 2 séances hebdomadaires ne font qu'entretenir ou améliorer l'état de bonne condition physique.
- 3 séances hebdomadaires améliorent les potentialités.

→ si vous n'avez pas la possibilité d'organiser 3 séances hebdo, inciter les élèves à se « bouger » en dehors du cycle organisé.

# L 'entraînement - progressivité

---

- Allonger progressivement les durées et les distances (30 minutes à 50% de la F.C.M est suffisant pour la première séance destinée à des sédentaires).
- Augmenter progressivement les exigences de performances.
- Segmenter l 'exercice pour le rendre plus progressif, et accessible.

# L 'entraînement - le fractionné

---

- Cette technique difficile (et parfois dangereuse) est souvent mal utilisée et elle doit être utilisée avec beaucoup de précautions.
- Elle consiste, après un échauffement très sérieux, à alterner des périodes plus ou moins longues d 'efforts soutenus à très soutenus, avec des périodes de récupération active.

# L 'entraînement - le fractionné (2)

---

- Le but est de pousser l'organisme:
  - à flirter avec ses limites aérobie ( $VO_2$  max)
  - à mieux tolérer la présence d'acide lactique
- Cette technique s'adresse à des sportifs en recherche de performance, dont le volume d'entraînement est important (au moins 3 à 4 séances hebdomadaires).

# Entraînement - le fractionné (3)

---

- Un exemple pour le 800 m PMT du Niv 4
  - personne déjà entraînée et bien échauffée
  - évaluation temps de base sur 400m
  - à partir de ce temps déduire le temps sur 100m
  - proposer des séries de 8x100m avec objectif d'améliorer le temps de « x » secondes sur chacun des 100m
  - récupération active entre chaque série de 15 à 20 secondes
  - récupération lente sur 200m
  - 1 seule série par entraînement

# Entraînement

## la récupération lente active

---

- Lente: en fin d'exercice pendant au moins 5 à 7 minutes, très en dessous du seuil aérobie.
- Active: l'arrêt progressif de l'activité musculaire (glissement des fibres d'**actine** et de **myosine** les unes sur les autres) permet d'évacuer par **effet mécanique** l'acide lactique emprisonnée dans ces fibres et favorise leur oxygénation.

# Entraînement

## Étirements - massages

---

- Permettre par **effet mécanique** d'évacuer plus rapidement l'acide lactique emprisonnée dans les fibres, et de favoriser l'apport de glucose et d'oxygène dans ces mêmes fibres.

→ Récupération plus rapide

- Éviter ainsi les courbatures.
- Augmenter l'élasticité musculaire.

# Entraînement

## Étirements comment ?

---

- Concernent les groupes musculaires qui ont été fortement sollicités (anaérobie).
- Développer le muscle dans toute son amplitude afin de favoriser l'évacuation de l'acide lactique et son oxygénation.
- Ne pas forcer par à-coups.
- Maintenus au moins 40 à 60 secondes.

# Conclusion

---

- Le plongeur n'a pas besoin d'être un sportif de haut niveau.
- Mais il doit être, à minima, en bonne forme physique pour pouvoir réagir en toutes circonstances dans le cadre de ses prérogatives.
- L'entraînement minimum le concernant consiste donc à le maintenir ou à l'amener à cet état.

# Conclusion (2)

---

- Cependant la dimension physiologique d'un entraînement doit être pris en compte, pour **éviter des échecs ou des accidents musculaires ou cardiaques**.
- Je vous incite donc à vous intéresser à cet aspect de votre mission d'enseignant, pour vos élèves, mais aussi pour vous même.
- Cette connaissance sera utile pour toutes vos pratiques sportives.

# Pour résumer

## Un entraînement type !

---

- Plusieurs fois par semaine.
- Échauffement suffisamment long, progressif et adapté au public et à la séance.
- Exercices proposés bien calibrés par apport au public, avec une progressivité et une segmentation adaptées.
- Privilégier l'amélioration des performances aérobies.
- Éviter le « fractionné », sauf à s'inspirer au plus près d'ouvrages (ou d'enseignants) sérieux et spécialisés dans la discipline concernée (pour nous la natation).
- Récupération lente et active
- Étirements