

# Puissance et Natation\*

Marc BEGOTTI

Février 2011

**La puissance est une  
composante déterminante de la  
performance**

*Que pensez vous de cette  
affirmation ?*

*En quoi la puissance serait elle  
déterminante ?*

Dans son livre « Le Macroscopie »  
J. de ROSNAY nous donne 3 conseils  
pour aborder la complexité :

- **S'élever** pour mieux **VOIR**
- **Relier** pour mieux **COMPRENDRE**
- **Situer** pour mieux **AGIR**

Pour aborder le thème de la puissance en natation nous  
devons :

- **Prendre en considération l'ensemble des données**
- **Les éléments de l'ensemble sont interdépendants, réagissant les uns sur les autres**
- **Les éléments sont subordonnants ou subordonnés selon le moment**

Plutôt que de copier « ce qui se fait dans le milieu » **et d'en subir les modes,**  
**la pensée rationnelle\***  
**permet d'avoir une vision fondée, de retenir ou d'écarter, de reconstruire et**  
**D'INNOVER**

1- Définition des termes que nous allons employer

2 - **Vision globale du processus d'entraînement**

3 - Principes de développement

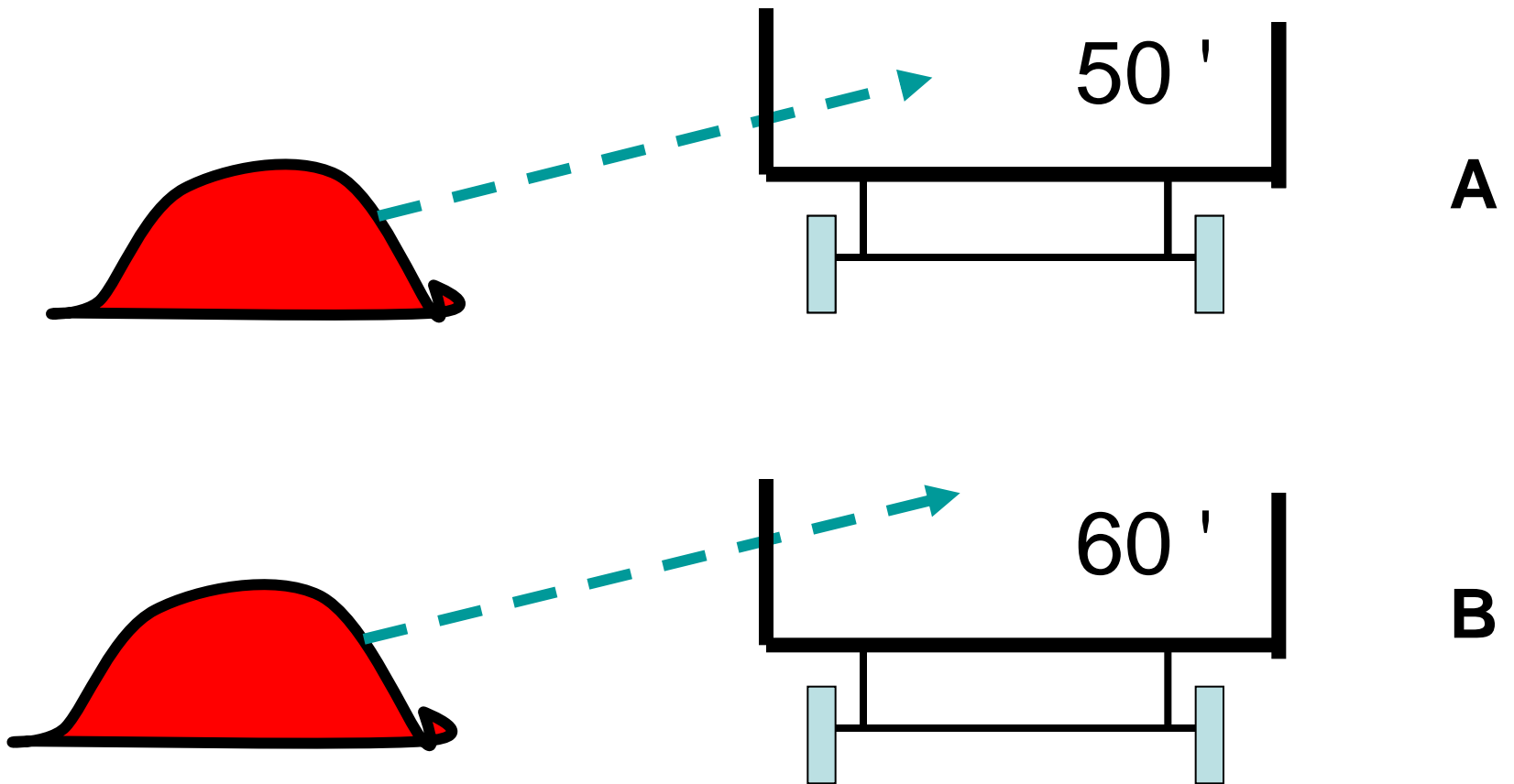
4 - Cas concrets

5 - **Échanges et travail individuel sur un projet d'entraînement**

- **Vitesse** : distance parcourue par unité de temps  $\text{m s}^{-1}$  (mètre par seconde)
- **Rendement** : Rapport de l'énergie utilisable à l'énergie mise en œuvre (toujours inférieur à 1)
- **Puissance** : Quantité d'énergie fournie ou consommée par unité de temps. (le watt)
- **Travail** : Produit d'une force par le déplacement de son point d'application.

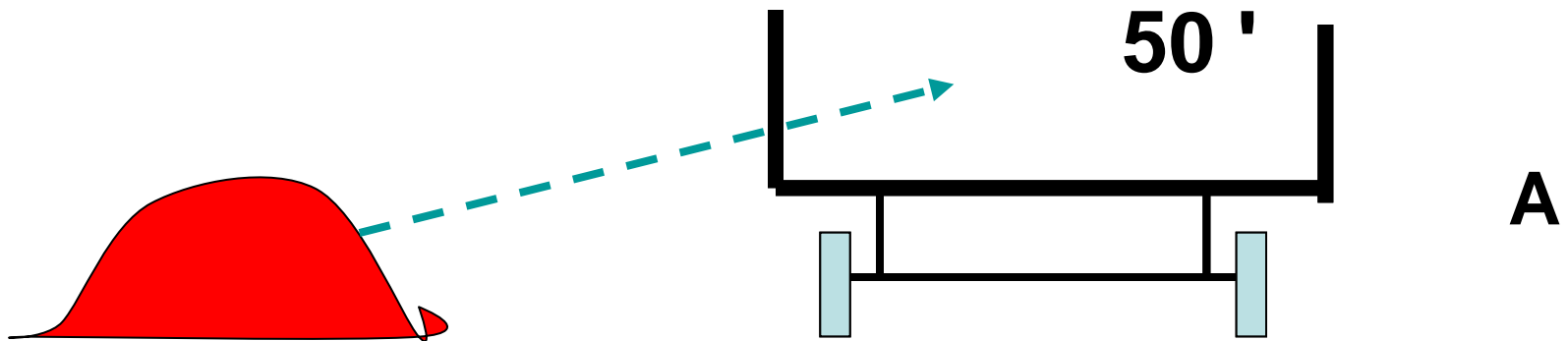
# TRAVAIL

- **TRAVAIL** même travail pour A & B

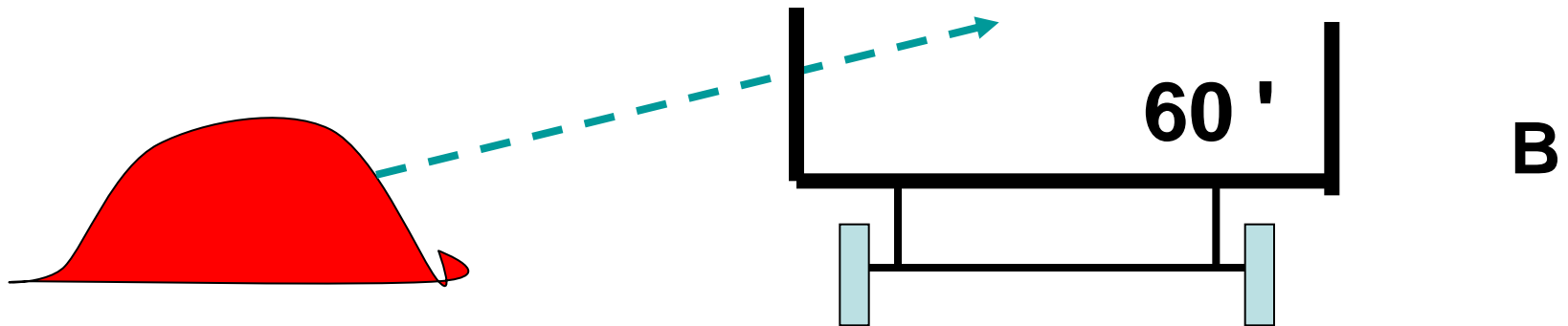


# PUISSANCE

- **PUISSANCE** A plus **PUISSANT** que B



il a réalisé le même travail en moins de temps



# **un concept à manipuler avec prudence :**

- **La force n'est pas une réalité physique, c'est un CONCEPT calculé à partir de grandeurs directement observables (masse, vitesse, accélération)**
- **C'est le produit de la masse (d'un corps) par l'accélération qui lui a été communiquée**



# PUISSANCE - VITESSE

- **VITESSE** = distance parcourue par unité de temps
- 100 m. en 1' 40" =  $1 \text{ m s}^{-1} = 3,6 \text{ km/h}$
- 100 m. en 50" =  $2 \text{ m s}^{-1} = 7,2 \text{ km/h}$
  
- **la PUISSANCE est une fonction cubique de la VITESSE**
- Pour doubler sa vitesse il faut générer une puissance 8 fois supérieure !

# Vitesse\* de nage = rendement x puissance

- *Rendement* : efficacité avec laquelle le nageur intègre « passer à travers l'eau » et se ré accélérer
- *Puissance* : intensité de la force avec laquelle le nageur pulse les masses d'eau

**\* Nous devrions parler d'accélération**  
*Pour quelle raison ?*

**Le processus d'entraînement :**

**L'amélioration du rendement et  
l'augmentation de la puissance**

*Les dissocier n'a pas de sens !*

# Facteurs qui favorisent la performance

- **Le niveau de fonctionnement pour passer à travers l'eau et de se ré accélérer vers l'avant**
- **La Puissance**, qui permet au moyen de force **d'intensité croissante d'accélérer des masses d'eau** à une vitesse supérieure à la vitesse de déplacement
- **L'endurance**, qui est considérée « comme une mise à **l'épreuve dans la durée** » du fonctionnement et de la puissance (la force endurante)
- **Les représentations mentales du sujet** (l'idée que le nageur se fait de la manière dont il doit s'y prendre)

**Ces facteurs sont interdépendants**

**Il n'est donc pas possible de les isoler !**

# Se ré accélérer impose au nageur d'exercer une force d'intensité croissante

- *En connaissez vous la raison ?*
- *Connaissez vous les 5 éléments d'une force qui agit ?*
- *dans la propulsion du nageur*

# Types de force que peut produire le système musculaire

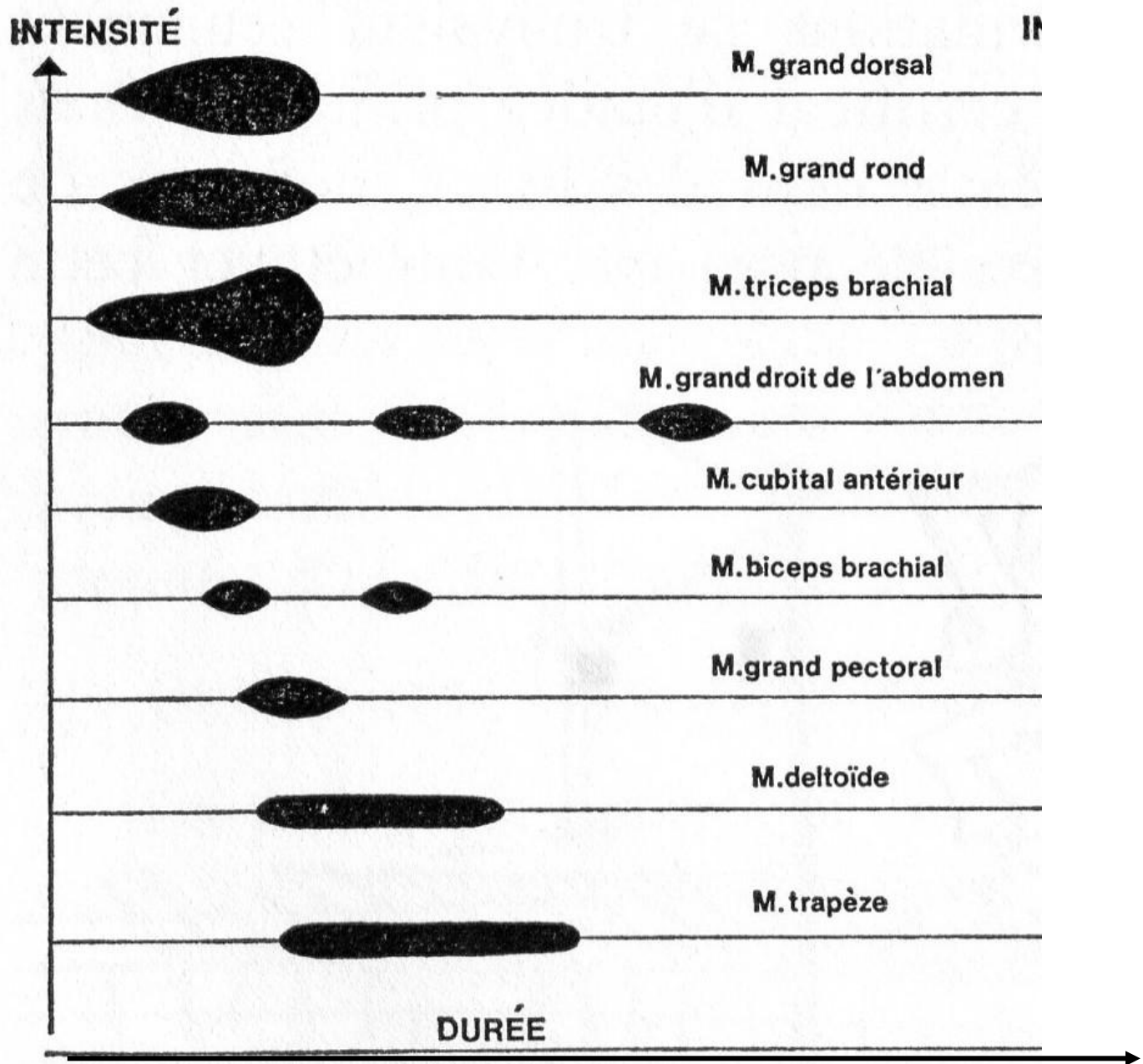
- **La force maximale** : c'est le maximum qu'un muscle peut développer ou supporter
- **La force vitesse** : c'est la capacité à produire ou surmonter des résistances avec la plus grande vitesse de contraction possible ou dans le temps le plus court
- **L'endurance de force** : c'est la capacité à maintenir le plus longtemps possible le plus fort pourcentage de puissance

# La musculation bien conduite va permettre

**Grâce à l'accroissement et au recrutement de toutes les fibres musculaires le développement de la puissance va permettre d'augmenter la capacité d'accélérer la masse d'eau.**

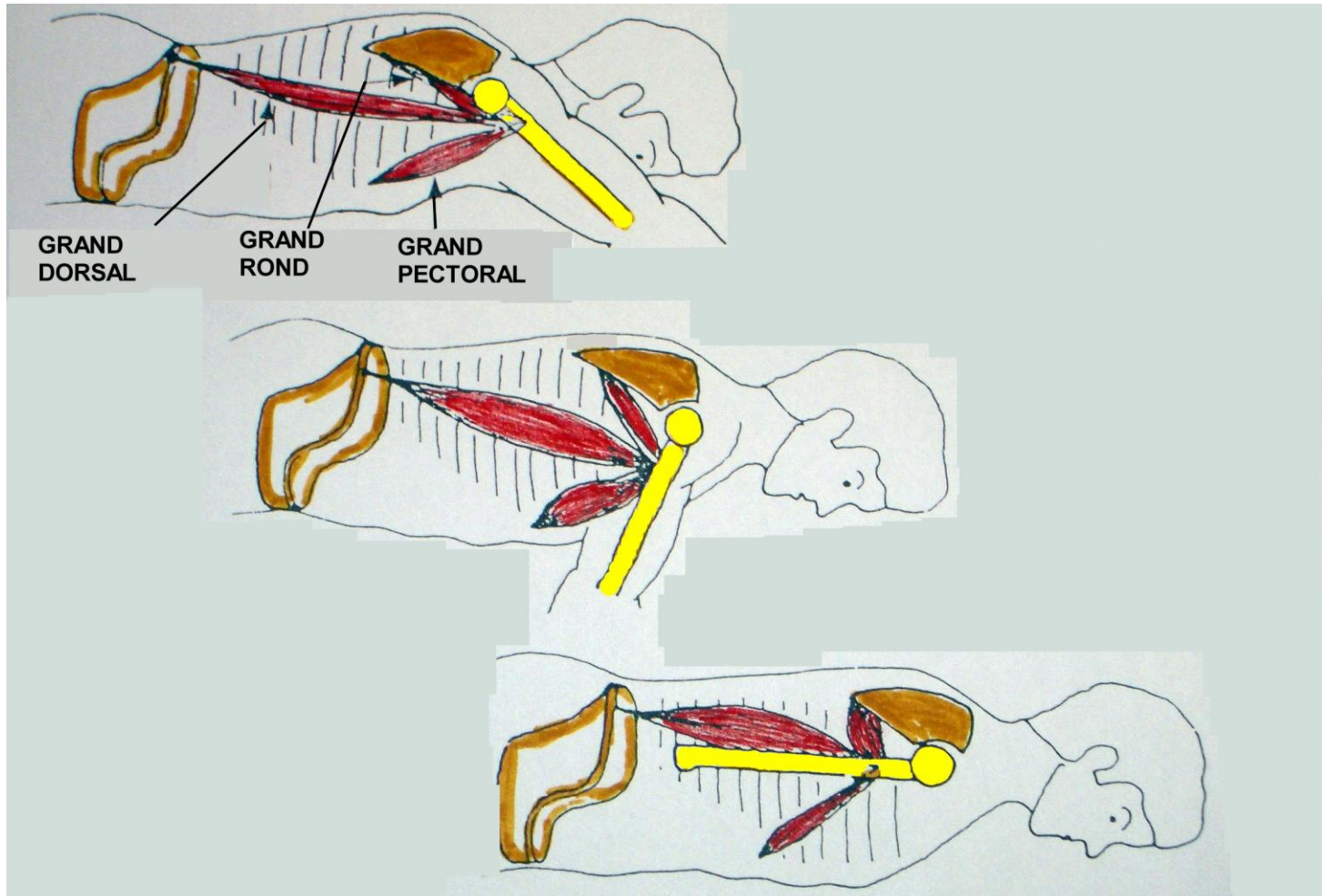
**mais aussi l'augmentation de la tonicité générale, du maintien et du soutien dans les postures.**

**la prévention contre les différents maux et blessures pouvant résulter d'une pratique sportive importante.**





# Les moteurs du bras



Les muscles des membres supérieurs et du buste assurent la **fonction propulsive**

Grand dorsal (muscle de la propulsion), travaille en intensité croissante. Deltoïde, trapèze (assurent les retours (travaillent en intensité constante). Grand rond, grand pectoral (rapprochent le bras de l'axe, etc.) ce sont des muscles péri-thoraciques

Les muscles des jambes assurent **la fonction d'équilibration** (excepté en brasse ou les jambes propulsent), ils servent aussi lors des poussées (murs et plots) et dans la nage immergée.

(Quadriceps, ischio-jambiers, fessiers, etc.)

**La fonction de soutien** prépare et assure le postural. (Abdominaux, dentelés, spinaux etc.)

Il est difficile de développer la  
puissance musculaire maximale  
**dans l'eau**

*Pour quelle raison ?*

# Principes de développement de la force de base à la force endurante

- 1 - **la force maximale** (ou force de base) est augmentée en utilisant des charges lourdes.
- 2 - **La force de base est mise à l'épreuve de la durée, c'est l'endurance de force.**
- **On ne mélange pas des sollicitations de types force maximale et des sollicitations de types endurance de force** dans la même séance et dans la même semaine. L'adaptation ne serait pas possible.
- **Pas d'endurance de force sur les fréquences de la course.**
- **La force de base ne se développe qu'à une période où l'organisme est reposé.**

# Évolution de la puissance avec l'âge

**Le niveau de force de base augmente progressivement et naturellement jusqu'à environ 25 ans chez les garçons et jusqu'à 13-14 ans chez les filles.**

**Il est très important d'en tenir compte dans le plan de carrière.**

**L'augmentation de la puissance, en salle, est déterminante pour les filles qui veulent nager toujours plus vite après 15 ans.**

# Exemple\* d'un principe de développement des niveaux de force

*(C. PLEWINSKI, F. ESPOSITO, S. DUFOUR, S. FIGUES, C. LEBON...)*

2 à 3 périodes de 2 à 3 semaines de développement de la force de base dans la saison à raison de 3 séances de 1 h 15 par semaine en début de cycle.

**4 à 5 périodes de 3 semaines d'endurance de force dans la saison à raison de 2 séances de 2 h par semaine (mais attention danger !).**

Une semaine sans musculation toutes les 3 semaines

**Arrêt de la musculation environ 20 jours avant l'épreuve.**

# Caractéristiques du circuit force maximale

**Circuit d'exercices généraux organisé en pyramide montante allant de 75% à 100% de la valeur maximale.**

La récupération est toujours la plus complète possible entre les répétitions.

La séance dure environ 1 h 15 à 1 h 30

# Caractéristiques du circuit d'endurance de force

**Circuit d'une 15 d'exercices de 30 à 40**  
répétitions réalisées entre 40% et 60% de la  
valeur maximale, les exercices les plus  
**spécifiques sont doublés. Environ 45'' de**  
récupération entre les exercices. Le circuit  
**peut-être répété 3 fois avec 4' de pause.**

Lactates entre 4 et 6, cela implique une  
cadence peu élevée

Durée de la séance : environ 1 h 45 à 2 h



# Le travail aérobie et le travail anaérobie sont contradictoires

- Lorsque le travail est aérobie la membrane de la cellule musculaire devient perméable aux échanges, le muscle devient alors plus puissant et plus endurant.
- Si le travail est anaérobie la membrane de la cellule musculaire devient imperméable, les échanges ne sont plus possibles et les bénéfices du travail aérobie sont anéantis.

En musculation la fréquence gestuelle est **déterminante, il est capital qu'elle ne soit pas excessive**

# Inter action puissance - rendement

La puissance, le rendement et  
**l'endurance sont interdépendants**

- **La recherche du meilleur rendement doit être une préoccupation constante. Il n'y a pas une partie de l'entraînement ou on ferait « de la technique » et une autre ou on améliorerait « les capacités physiologiques »**

Conduire les nageurs à  
construire un fonctionnement de  
haut niveau pour augmenter le  
rendement par un gain de  
puissance est fondamental

Maintenant, je vous propose de  
**réfléchir et d'échanger sur le  
projet d'entraînement que vous  
pourriez mettre en oeuvre  
concernant l'augmentation de la  
puissance des nageuses que  
vous entraînez**

**Merci pour votre attention**

Marc BEGOTTI