

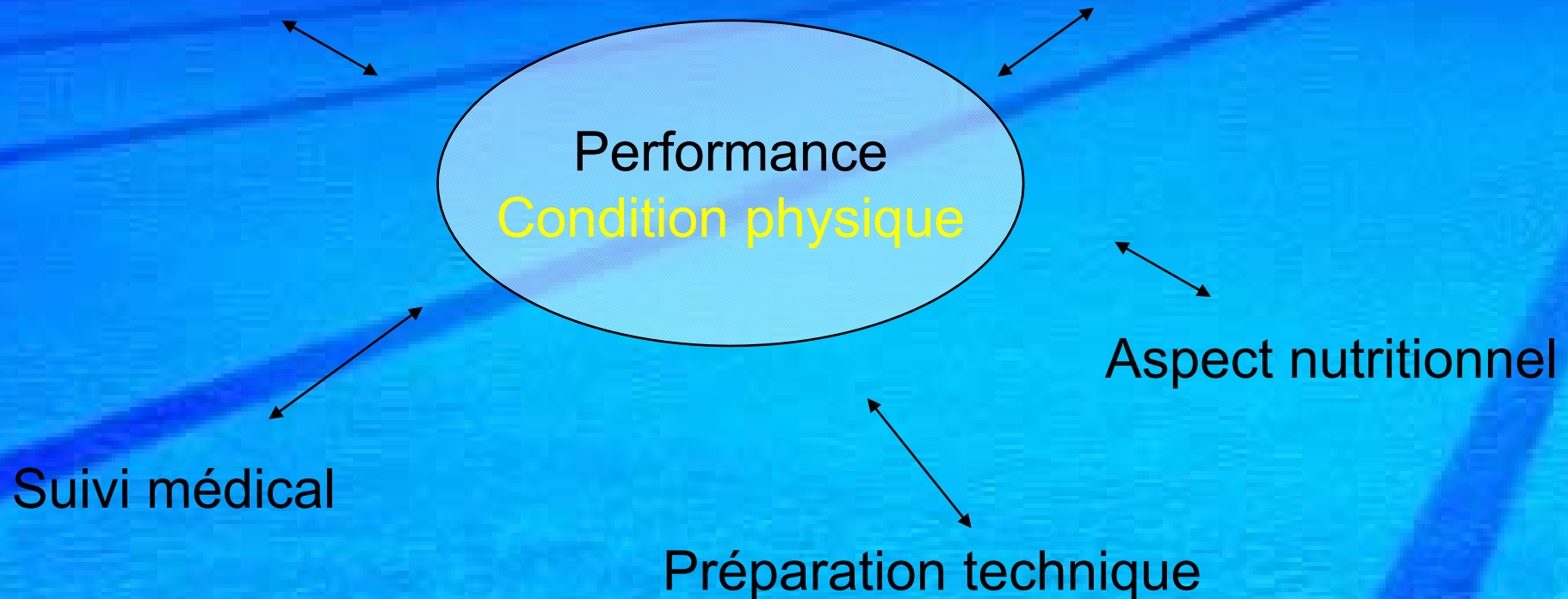
# LA PREPARATION AUX EPREUVES PHYSIQUES DU MF2

Pascale Estripeau

# Notion de Performance

Préparation physique

Préparation mentale



# Sommaire

---

- ☀ **Rappels sur les filières énergétiques**
- ☀ **Améliorer le rendement énergétique**
- ☀ **Objectifs de Préparation Physique dans chaque niveau de plongeur**
- ☀ **Planifications : principes et exemples**
- ☀ **Aspects techniques des épreuves de surface**
- ☀ **Versant nutritionnel de la préparation**



# Filière / La contraction musculaire

## Nager

- ☀ **Énergie chimique transformée en énergie mécanique (20%) et en chaleur (80%)**
- ☀ **Muscle = cellules allongées qui se raccourcissent sous l'influence du système nerveux**
- ☀ **Élément énergétique indispensable à la contraction **A.T.P**, Adénosine Triphosphate**
- ☀ **ATP en réserve très limitée dans l'organisme, nécessité d'être re synthétisé. **Comment ?****

**Dépend de l'intensité de l'exercice**

# Filière / Faire une perf sur 400 m

---

## Choix 1

**Je pars à fond,**  
advienne que  
pourra

## Choix 2

**Je pars**  
**tranquille,**  
je gère jusqu'au  
bout

## Choix 3

Je nage à la  
**limite de**  
**l'essoufflement**



# Filière / Choix 1 : je pars à fond...1<sup>er</sup> temps

## D'où provient l'A.T.P ?

Dans un premier temps :

- ☀ La créatine phosphate se combine à l'ADP pour produire l'ATP
- ☀ **Puissance très élevée** mais quantité de CP très limitée
- ☀ Effort de très courte durée, 8 à 10 s

**ANAEROBIE**

# Filière / Choix 1 : je pars à fond...1<sup>er</sup> temps

**Intensité très élevée**

**Durée de quelques secondes**



**Anaérobie**

**Facteur limitant :  
baisse des réserves de CP**

**Substrats :  
Créatine phosphate**



# Filière / Choix 1 : je pars à fond, ... 2<sup>ème</sup> temps

## ANAEROBIE

Unité glucose



pyruvates



lactates



2 ATP



H<sup>+</sup>



Utilisation énergétique  
(muscles)  
Néoglucogénèse (foie)  
Élimination (rein)



Acidose  
musculaire

=

douleur

Baisse de l'intensité de l'exercice => arrêt



# Filière / Choix 1 : je pars à fond...2<sup>ème</sup> temps

Anaérobie

Intensité **sub maximale**

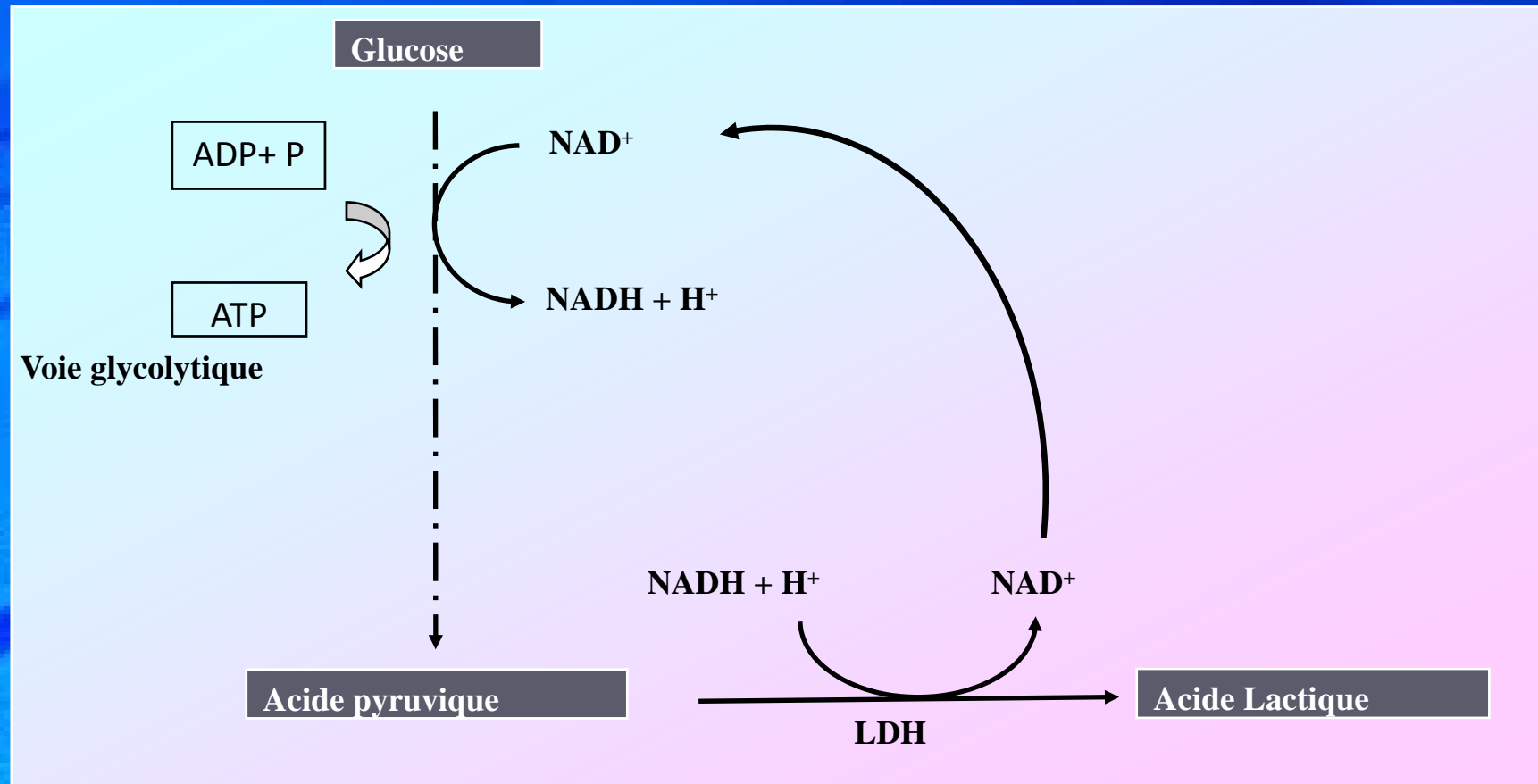
Durée d'effort de **2 à 3 min**

Substrat utilisé : **glucose**

Facteur limitant : **acidose**



# Acide lactique et acidose





# Lactate et acidose

- ☀ Glucose dégradé en pyruvates grâce à une coenzyme NAD<sup>+</sup>
- ☀ Nécessité de régénérer en permanence du NAD<sup>+</sup>
- ☀ Transformation du NADH dans la mitochondrie
- ☀ Si intensité ++, surcharge mitochondrie=> NAD<sup>+</sup> produit en libérant H<sup>+</sup> => acidose et en créant l'acide lactique

**Hydrolyse de l'ATP qui produit H<sup>+</sup>**





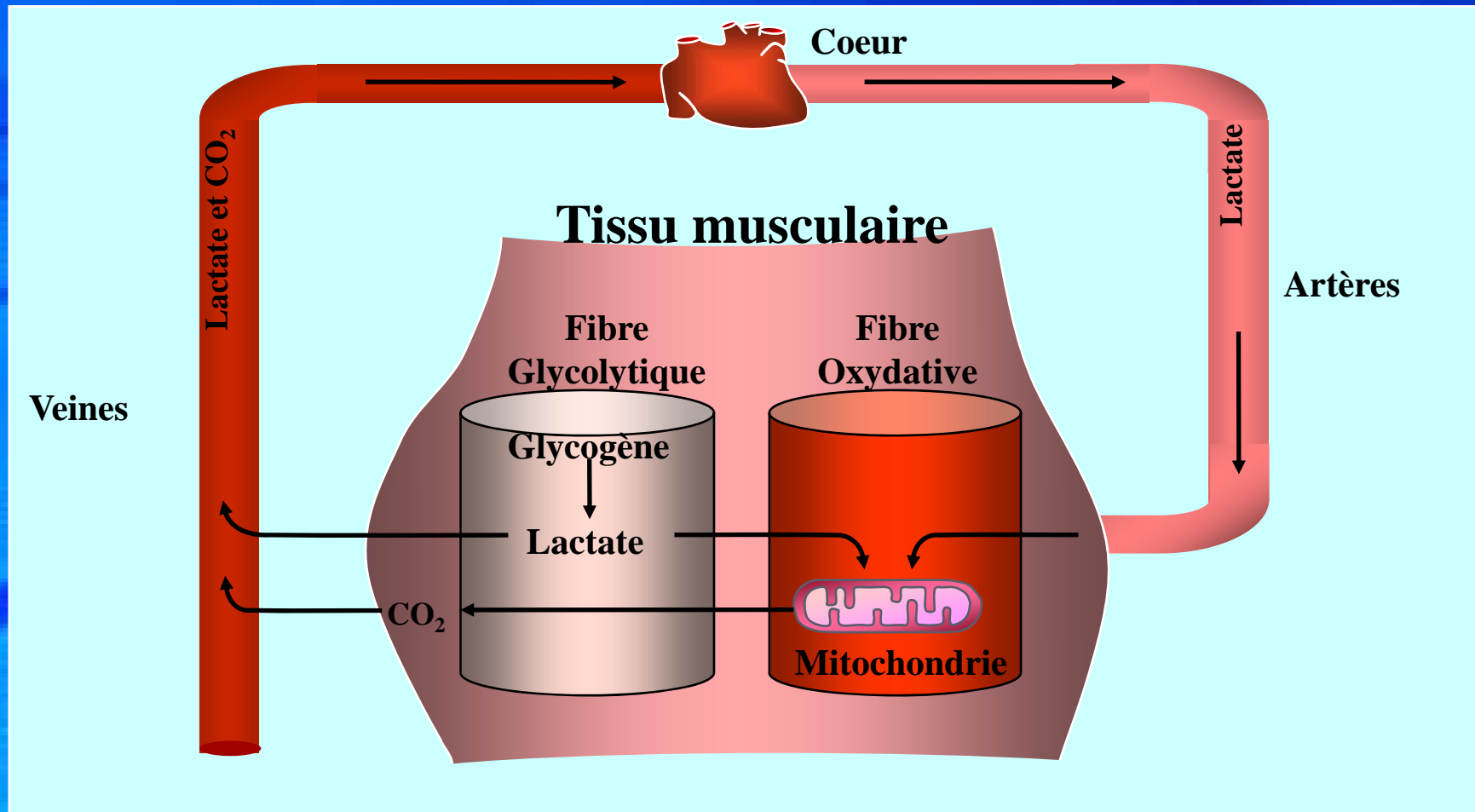
# Rôle du lactate

---

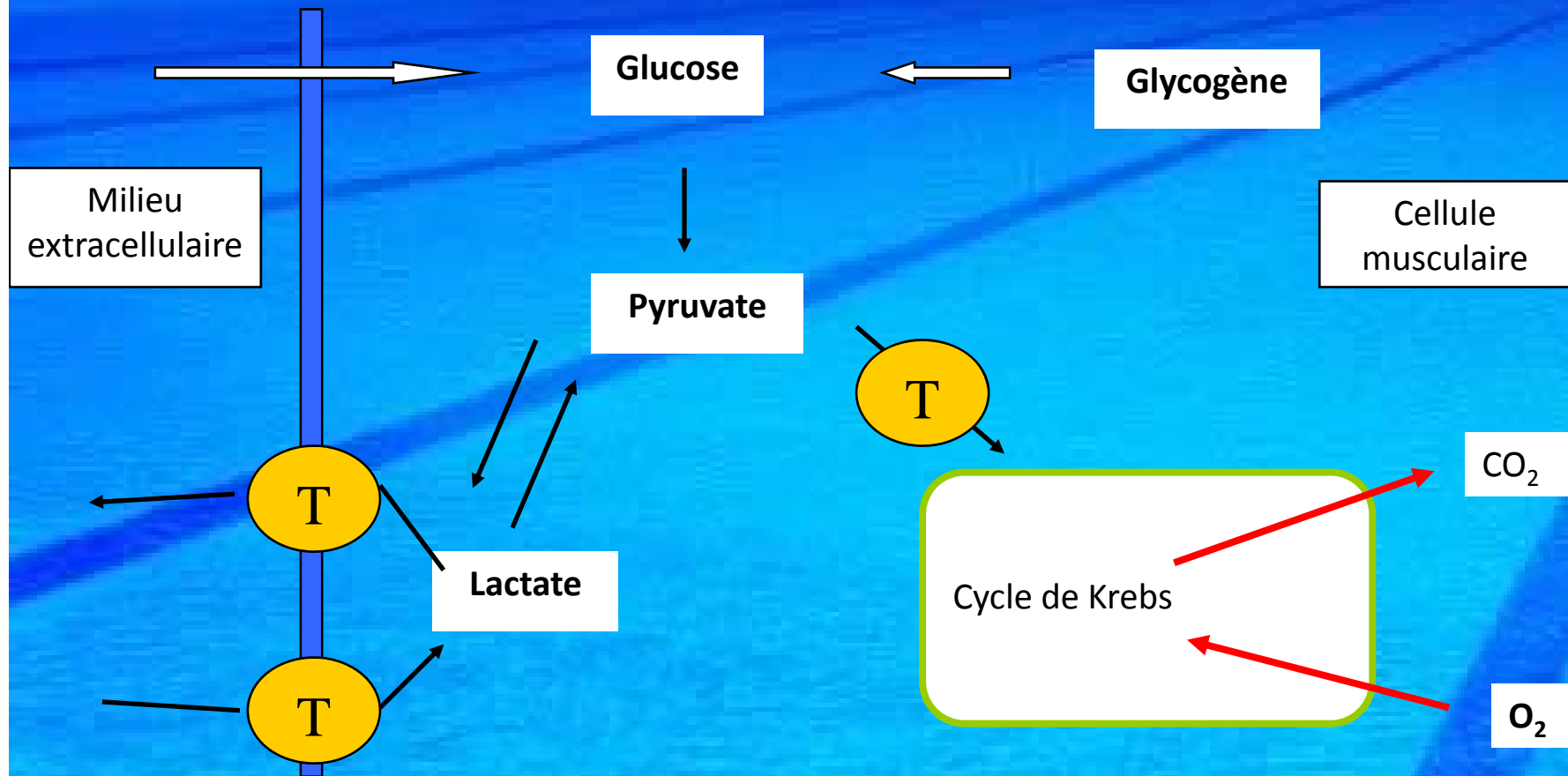
- ☀ Récupère  $H^+$  et permet de diminuer l'acidose
- ☀ Utilisé comme substrat énergétique (18 ATP) par le cœur, foie et muscle
- ☀ Transporté par système de navette: veines, cœur, artères, muscles



# Navette du lactate

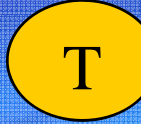


# Navette intracellulaire du lactate





# Navette intracellulaire du lactate

- ☀ **Transporteurs spécifiques du lactate: MCT1 et MCT4** 
- ☀ **Lactate entre dans la cellule musculaire et la mitochondrie**
- ☀ **Lactate transformé en pyruvate grâce à une enzyme LDH**
- ☀ **Pyruvate entre dans la mitochondrie et devient substrat**



# Lactate et performance

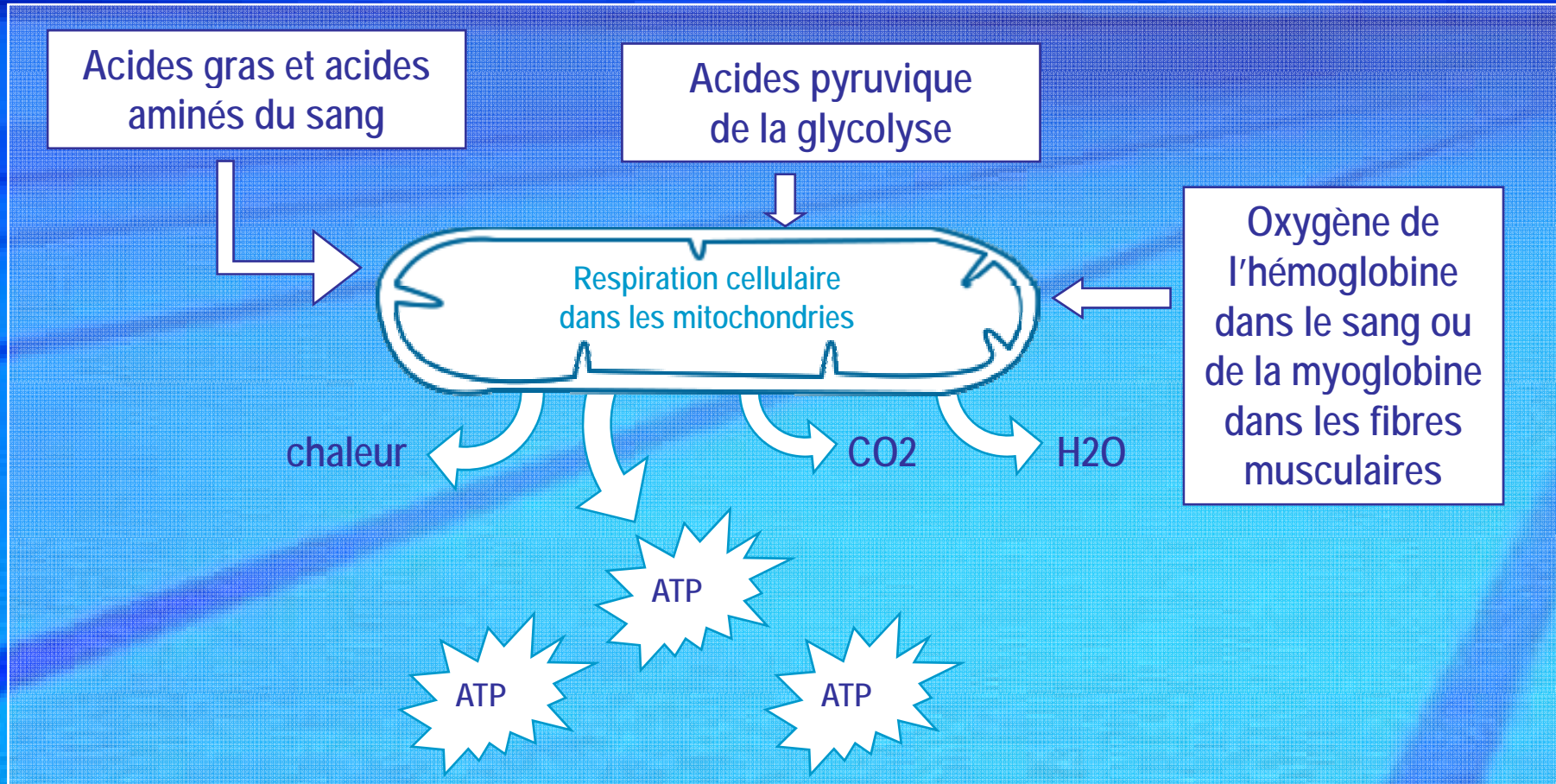
---

- ✿ Etudes ont montré une relation entre production de lactates et performance
- ✿ **Sujet entraîné: plus grande capacité à produire et métaboliser le lactate comme substrat énergétique, par augmentation de:**
  - ✿ La densité mitochondriale
  - ✿ L'activité enzymatique
  - ✿ Le pouvoir tampon (capacité à résister à l'acidose)
  - ✿ Le réseau capillaire



# Filière / Choix 2 : je pars tranquille...

D'où provient l'A.T.P.?



**AEROBIE**



# Filière / Choix 2 : je pars tranquille...

## D'où provient l'A.T.P?

- ☀ De la dégradation des glucides et lipides avec l'O<sub>2</sub>
- ☀ La capacité est illimitée en réserve mais limitée par les possibilités de l'individu (niveau d'entraînement, fatigue, chaleur...)
- ☀ La puissance du système dépend de la consommation maximale d'O<sub>2</sub> de l'individu ou de son **VO<sub>2</sub> max**

AEROBIE



Aérobie

Intensité **faible à modérée**

Durée **plusieurs heures**

Substrats **glucides, lipides**

Liée au **VO<sub>2</sub> max**

Capacité **illimitée** en réserve

**Facteurs limitants** : niveau d'entraînement, fatigue, chaleur, etc..



# Filière / Le VO2 max

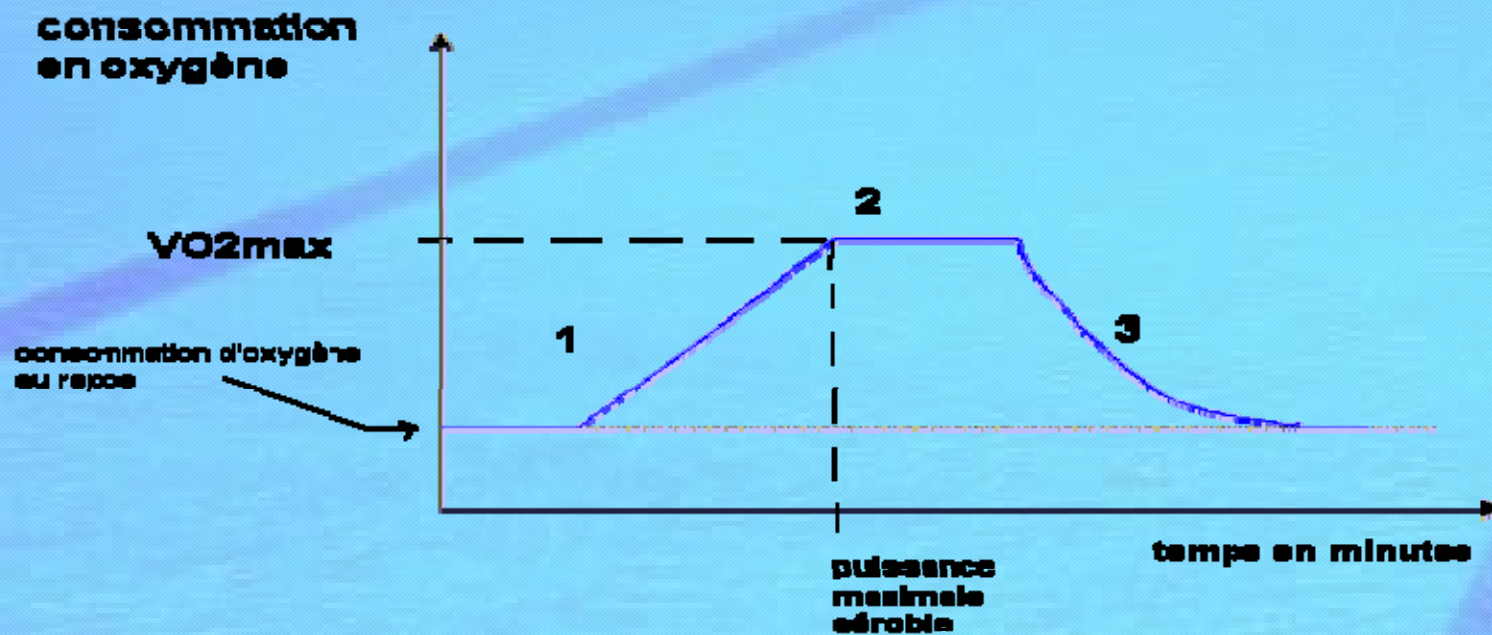
---

☀ Lors d'un exercice effectué à intensité progressive, on arrive à un moment à une **consommation maximale d'O<sub>2</sub>**, appelée VO<sub>2</sub> max, volume d'O<sub>2</sub> maximal utilisé



# Filière / Le VO2 max

- ☀ A cette valeur de VO2 max correspond une puissance atteinte, nommée **Puissance Maximale Aérobie (PMA)** et une **fréquence cardiaque maximale (FC max)**





# Choix 3 : je nage à la limite de l'essoufflement

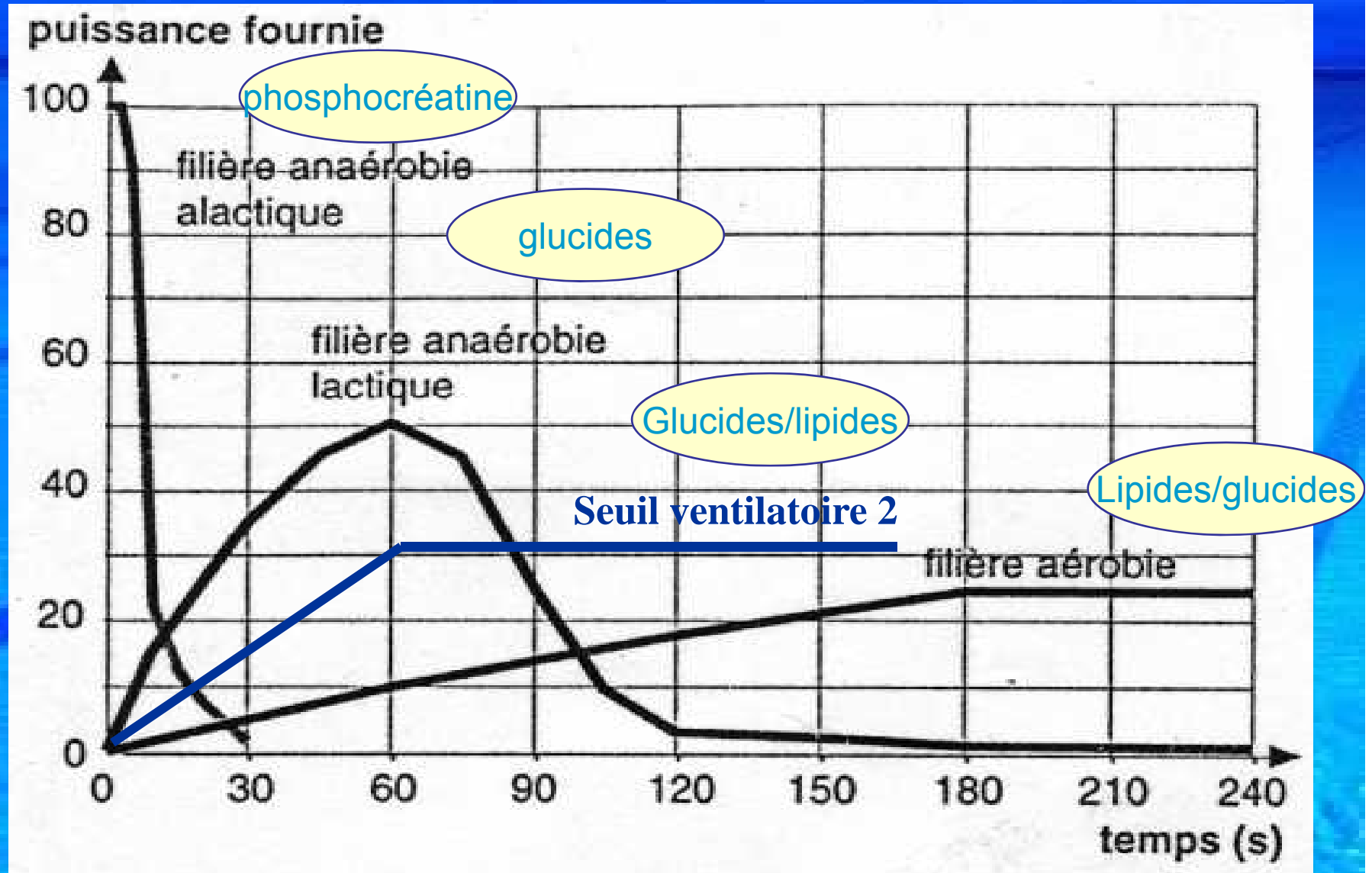
---

- ☀ **Compromis énergétique** permettant d'exploiter une intensité élevée de la filière aérobie sans production limitante de lactates.
- ☀ **Zone variable** selon le niveau de pratique de l'individu.  
De 50% de la FC max à plus de 90%.
- ☀ **Évaluation du seuil:**
  - ☀ Lors d'un test direct de consommation max d'O<sub>2</sub>
  - ☀ Par des sensations sur le terrain
  - ☀ Détermination de la zone de fréquence cardiaque

seuil ventilatoire 2



# Filière / Récapitulatif



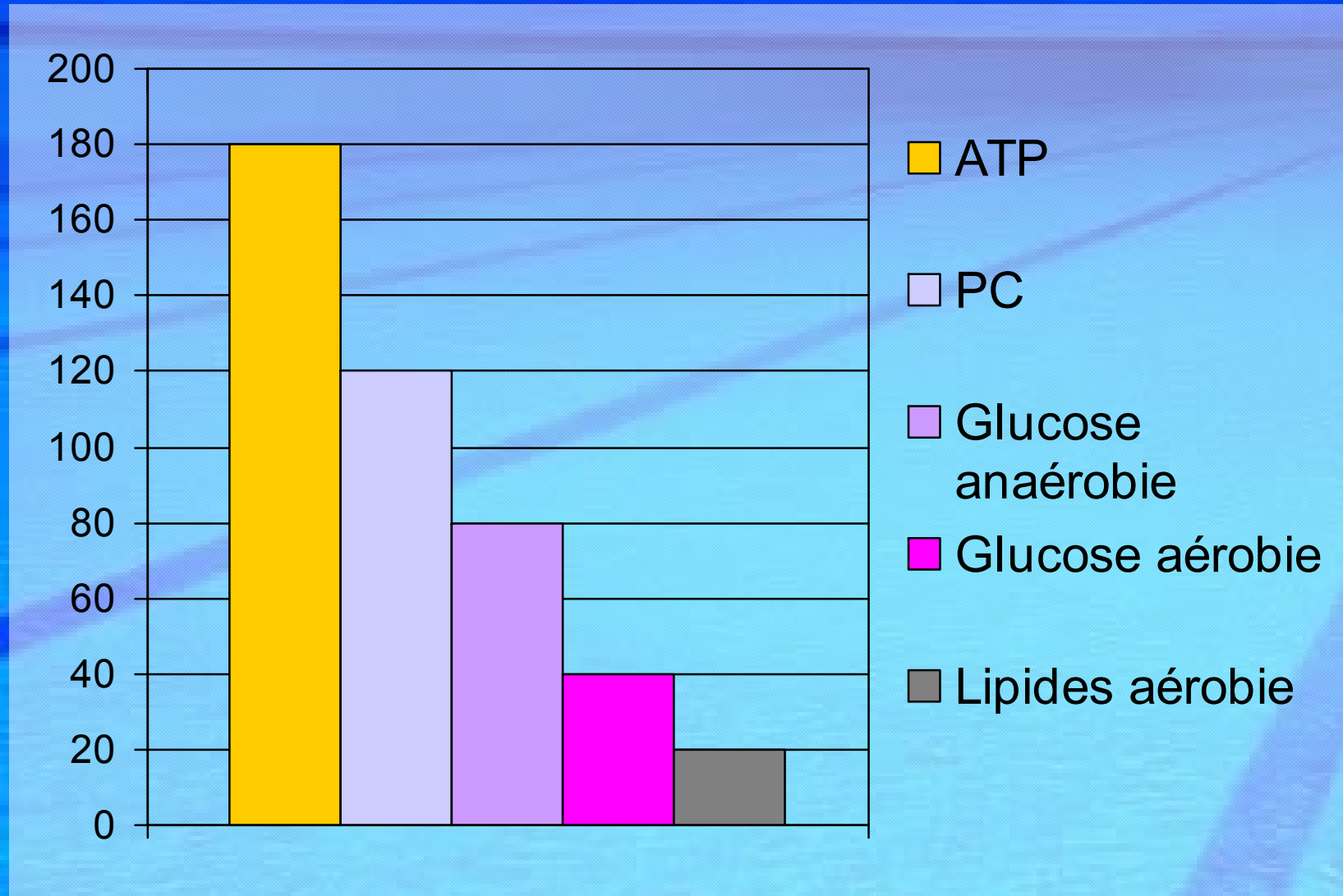
# Filière / Les fréquences cardiaques

- ☀ La fréquence cardiaque maximale (FC max)
- ☀ Mesures
  - 😊 Test direct de VO<sub>2</sub> Max
  - 😊 Indirecte par des tests de terrain
  - 😞 Théorique: 220 pulsations/minute - l'âge
- ☀ La fréquence cardiaque de repos
- ☀ La fréquence cardiaque de réserve = FC max - FC de repos.
- ☀ FC de travail = X% de la FC max ou de la FC de réserve





# Filière / Vitesse de dégradation des substrats





# Les effets de l'entraînement en endurance

---

- Il augmente la **quantité de mitochondries** et modifie leur fonction
- Il augmente l'expression des **transporteurs du lactate** et facilite les échanges du lactate
- Il développe **le réseau capillaire**
- Il augmente **l'activité des enzymes oxydatives**
- Il induit une **diminution des myofibrilles rapides de myosine au profit des myofibrilles lentes**
- Il **améliore la capacité oxydative du muscle**
- Il **facilite les oxydations lipidiques** et épargne le glycogène seulement pour des intensités faibles.



# Filière / Quelle filière pour quel effort ?

<b>Anaérobie phosphagène</b>	Situations de démarrage et décollage (gilet et palmes)
<b>Anaérobie glycolytique</b>	Mannequin (N4 et MF2) Tractage lors de la DTH
<b>Aérobie</b>	Compétence 1 N1 et N2
<b>Seuil ventilatoire 2</b>	500m capelé, 800m P.M.T (N4) 1000m capelé, 1500m P.M.T (MF2)

# Améliorer le rendement énergétique

## ENTRAINEMENT DANS LA ZONE AEROBIE





# Aérobic / Les situations en plongée

- ✿ **Principale ressource énergétique** dans une activité de longue durée et dans des conditions environnementales idéales
- ✿ Toute la **PP du N1 et du N2**(cf compétences)
- ✿ Endurance présente et nécessaire dans **tous les niveaux**



# Aérobic / Le principe d'entraînement

- ☀ Toutes les activités de fond
- ☀ FC de travail entre **60% et 70% de la FC max ou de réserve**
- ☀ Travail en **continu ou fractionné**
- ☀ Faire varier : distance, durée, nombre de séries, récupération



# Aérobic / Exemple / Parcours

- ☀ P.M.T dorsal (15 m)
- ☀ P.M.T de sustentation
- ☀ P.M.T ventral (15 m)
- ☀ P.M.T costal (15 m)
- ☀ P.M.T ventral sans les bras avec petites apnées (25 m)
- ☀ P.M.T ventral sans les bras avec vrilles, passage ventral, costal, dorsal (25 m)
- ☀ Techniques d'immersion
- ☀ P.M.T ventral sans les bras avec rotations (25 m)
- ☀ Techniques d'immersion avec apnées (3m)
- ☀ P.M.T ventral (50 m)





# Aérobic / Exemples

---

- ☀ 16X50 m R=5'' ou 8X100 m R=10'' ou 2X400 m R=30''
- ☀ De 200 m à 800 m en continu
- ☀ 50 m R=5'' 100m R=10'' 200 m R=15'' 300 m R=20'' 200 m R=15'' 100 m R=10'' 50 m



# Améliorer le rendement énergétique

## ENTRAINEMENT DANS LA ZONE ANAEROBIE PHOSPHAGENE



# An.AI / Les situations en plongée

---

- ✿ Effort de **très courte durée** (8 à 10 s) à **intensité max**
- ✿ Très peu de situations en plongée
- ✿ Pas de situations en épreuves d'examens
- ✿ Principe : exercice à **intensité max pendant 10s**



# An.A1 / Exemples

---

- ✿ **4 X 12,50 m R=1'** avec ou sans palmes
- ✿ **4 X 10 m** en tractant un coéquipier **R=1'**
- ✿ **En immersion, 2 à 4 impulsions + décollage avec ou sans surlestage**

# Améliorer le rendement énergétique

## ENTRAINEMENT DANS LA ZONE ANAEROBIE GLYCOLYTIQUE





# Anaé.Lac. / Les situations en plongée

- ☀ **Effort à intensité maximale sur une durée de 2' à 3'**
- ☀ **Mannequin du N4 et E4**
- ☀ **Tractage lors de la DTH N4, E3 et E4**
- ☀ **A proscrire en immersion, risque accru d'essoufflement**



# Anaér.lact / Le principe d'entraînement

- ☀ Travail à **Int. max** sur une durée de **2' à 3'**
- ☀ Travail en fractionné
- ☀ Récupération **longue** mais **incomplète**,  
**habituer l'organisme à des charges de lactates**
- ☀ Entraînement éprouvant, **72h** entre **2 séances**



# Anaérobie / Exemples

---

☀ 2 X (4 X 50 m **R=25''**) nage seule

☀ 2 X (4 X 100 m **R=1'**) palmes

☀ 4 X 50 m en tractage **R=40''**

☀ 3 X 50 m capelé **R=40''**

# Améliorer le rendement énergétique

## ENTRAINEMENT AU SEUIL VENTILATOIRE 2





# Seuil / Les situations en plongée

- ✿ **Rendement énergétique optimal** sur activité physique d'endurance
- ✿ **Effort durable avec intensité importante**
- ✿ **Nage à contre courant, retour au bateau dans des conditions difficiles, tractage d'un coéquipier en surface...**
- ✿ **N 4 : 500 m capelé, 800 m P.M.T**
- ✿ **E 4 : 1000 m capelé, 1500 m P.M.T**




# Seuil / Exemples

---


- ☀ Intensité de **60% à 90% de la FC max ou de réserve**
- ☀ **Reculer** l'apparition du seuil
- ☀ Augmenter la **durée de maintien** de l'exercice au seuil
- ☀ **Faire varier : distance, nombre de répétitions, FC**
  - ☀ **2 X 400m à 70% R=1'30"**
  - ☀ **4 X 200m à 80% R=45"**
  - ☀ **8 X 100m à 90% R=30"**



# Objectifs généraux / niveaux

Objectifs généraux	De pratique	De préparation physique
<b>Niveau 1</b>	Assurer sa propre sécurité dans l'espace médian	Développer la <b>filière aérobie</b>
 <b>Niveau 2</b>	Assurer sa propre sécurité et celle d'autrui dans l'espace médian. Assurer sa propre sécurité dans l'espace lointain	Développer la <b>filière aérobie</b>  Travail au <b>seuil ventilatoire 2</b>

# Objectifs généraux / niveaux

<b>Niveau 3</b>	Assurer sa propre sécurité et celle d'autrui dans l'espace lointain et au delà	Développer les <b>filiales aérobie et anaérobie</b>  Travail au <b>seuil ventilatoire 2</b>  Travail de la <b>V.M.A</b>
 <b>Niveau 4</b>	Assurer sa propre sécurité et celle d'autrui dans l'espace lointain et au delà  Guide de palanquée	
<b>Encadrant 3 et 4</b>	Enseignant	



# La planification de la préparation physique

---

## Doit tenir compte

- ☀ Du milieu d'évolution (mer, piscine, les 2)
- ☀ De l'échéance (examen, saison)
- ☀ Des disponibilités (professionnelles, personnelles, matérielles)
- ☀ De la durée et du nombre de séances hebdomadaires
- ☀ Du niveau de plongée et physique de l'individu



# Planification / N1 et N2

---

- ☀ **Durée variable de 1 semaine à 8 mois**
- ☀ **Pas de différenciation de périodes, aérobie**
- ☀ **Préparation physique se confond dans la formation technique**
- ☀ **N 2, quelques séances au seuil ventilatoire 2**



# Planification / N4 et MF2

## ☀ Trois cycles de 8 semaines

### – Premier cycle

- Filière aérobie, technique, diversité des APS
- Augmentation du volume

### – Deuxième cycle

- Aérobie, anaérobie, seuil
- Augmentation du volume et intensité

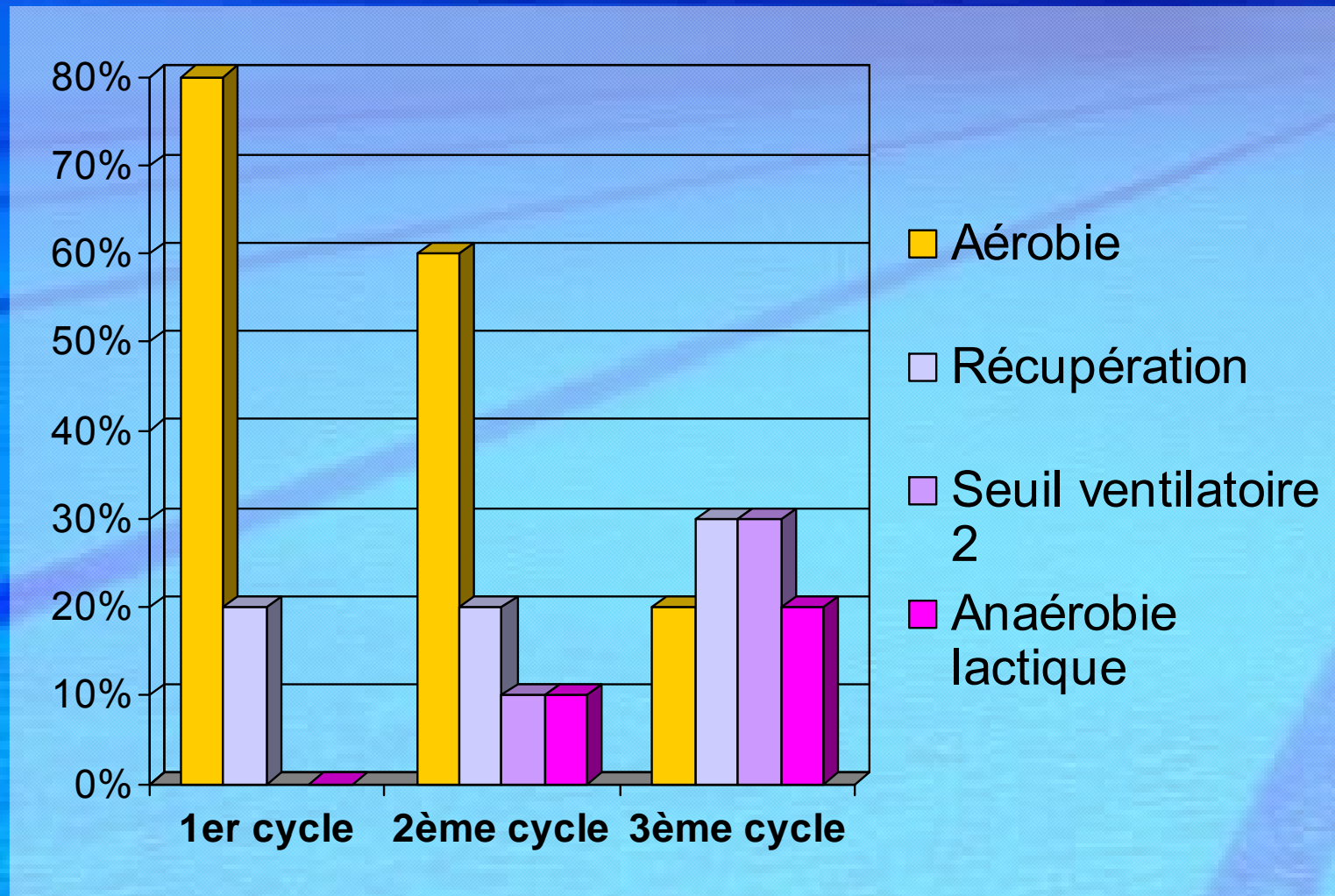
### – Troisième cycle

- Travail spécifique
- Diminution du volume
- Augmentation de l'intensité
- Seuil ventilatoire 2, anaérobie glycolytique
- Conditions réelles de l'examen (mer)





# Répartition des filières énergétiques dans les 3 cycles





# Planification N4 et MF2 / Méthodologie

---

## d'élaboration

- ☀ Le **découpage** de chaque cycle sur les différentes semaines
- ☀ L'**objectif** de chaque cycle (énergétique ou autre)
- ☀ Le **nombre de séances** par semaine sur chaque mois
- ☀ Le **type d'activité physique** pour chaque cycle (terrestre ou aquatique) : APS
- ☀ Le **lieu de pratique** dominant de chaque cycle (piscine, lac, mer



# Planification / Exemple

<b>SEMAINES</b>	<b>APS</b>	<b>OBJECTIFS</b>	<b>CONTENU DOMINANT (piscine)</b>	<b>VOLUME</b>
<b>S 1</b>	Natation	Aérobic	Série de 50 à 100m	De 800 à 1000m
	Autre	Aérobic	Continu de 30' à 45'	1h
<b>S 2</b>	Natation	Aérobic	Série de 100 à 200m	De 1000m à 1400m
	Autre	Aérobic	Continu de 30' à 45'	1h
<b>S 3</b>	Natation	Seuil	Série de 100m	De 1000m à 1400m
	Natation	Aérobic	Série de 200m	1h



# Exemple de planification sur 4 mois

SEMAINES	APS	OBJECTIFS	CONTENU DOMINANT (piscine)	VOLUME
S 1	Natation	Aérobic	Série de 50 à 100m	De 800 à 1000m
	Autre	Aérobic	Continu de 30' à 45'	1h
S 2	Natation	Aérobic	Série de 100 à 200m	De 1000m à 1400m
	Autre	Aérobic	Continu de 30' à 45'	1h
S 3	Natation	Seuil	Série de 100m	De 1000m à 1400m
	Autre	Aérobic	Continu de 45 ' à 1h	1h
S 4	Natation	Seuil	Série de 200m	De 1200m à 1600m
	Natation	Aérobic	Continu	De 1400m à 1800m
S 5 (repos)	Autre	Aérobic	continu	45'
	Autre	Aérobic	Continu de 45' à 1h	1h

# Exemple de planification sur 4 mois

<b>SEMAINES</b>	<b>APS</b>	<b>OBJEC TIFS</b>	<b>CONTENU DOMINANT</b>	<b>VOLUME</b>
<b>S 6</b>	<b>Natation</b>	<b>Seuil</b>	<b>Série de 100m à 200m</b>	<b>De 1600 à 1800m</b>
	<b>Autre</b>	<b>Aérobi e</b>	<b>Continu de 45' à 1h</b>	<b>1h</b>
	<b>Autre</b>	<b>Aérobi e</b>	<b>Continu de 1h30 à 2h</b>	<b>2h</b>
<b>S 7</b>	<b>Natation</b>	<b>Seuil</b>	<b>Série de 200 à 400m</b>	<b>De 1800m à 2000m</b>
	<b>Autre</b>	<b>Aérobi e</b>	<b>Continu de 30' à 45'</b>	<b>1h</b>
	<b>Natation</b>	<b>VO2 max</b>	<b>Série de 50m à 100m</b>	<b>De 1400m à 1600m</b>



# Exemple de planification sur 4 mois

SEMAINES	APS	OBJECTIFS	CONTENU DOMINANT	VOLUME
S 8	Natation	Aérobie	Continu de 800 à 1200m	2000m
	Autre	Seuil	Série de 8' à 12'	1h
	Natation	Seuil	Série de 200 à 400m	De 1800m à 2000m
S 9 (piscine et mer)	Natation	Aérobie	Continu	2000m à 2500m
	Natation	Anaérobie La	Série de 50m	De 1400m à 1800m
	Natation	Aérobie	Continu	2000m à 2500m
S 10 (repos)	Natation	Aérobie+te c	Continu	De 1000m à 1500m
	Natation	Aérobie	Continu de 45' à 1h	1h

# Exemple de planification sur 4 mois

SEMAINES	APS	OBJECTIFS	CONTENU DOMINANT	VOLUME
S 11 (piscine et mer)	Natation	Seuil	Série de 400m à 600m	2000à 2500m
	Natation	Aérobie	Continu de 45' à 1h	1h
	Natation	VO2Max	Série de 50m à 100m	1h
S 12 (piscine et mer)	Capelé	Aérobie	Continu 20' à 30'	45'
	P.M.T	Seuil	Séries de 400m	1h
	Mannequin	Anaérobie Lac	Série de 50m à 100m	45'



# Exemple de planification sur 4 mois

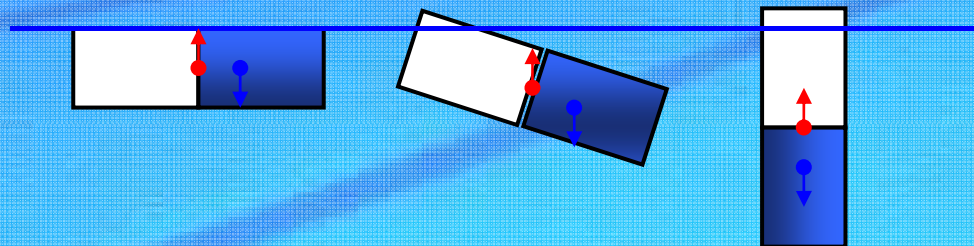
SEMAINES	APS	OBJECTIFS	CONTENU DOMINANT	VOLUME
S 13 (mer)	Capelé	Techniques+seuil	Série de 5'	30'
	P.M.T	Orientation+aér	Continu de 800m	1h
	Mannequin	Technique+AL	Epreuve d'examen	45'
S 14 (mer)	Capelé	Orientation+seuil	5 X 3'	30'
	P.M.T	Orientation+seuil	2 X 500m	800 à 1200m
	Mannequin	Technique+AL	Épreuve d'examen	30'
S 15 de l' examen	Mannequin	Conditions exam	Épreuve d'examen	10'
	P.M.T	Conditions exam	600m	15'



# AMELIORER LA TECHNIQUE

## FONDAMENTAUX DE LA NATATION ET DU PALMAGE

### EQUILIBRE

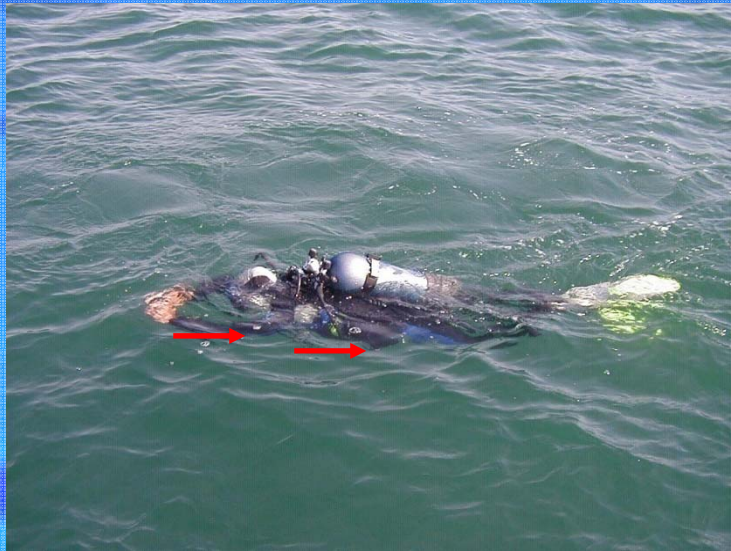


- Position de la tête
- Recherche de l'horizontalité
- Déséquilibre
  - Augmenté par l'extension de la tête lors de la prise d'infos visuelles
  - Diminué par l'utilisation de palmes



# PROPULSION

- Les résistances à l'avancement  
**Les traînées de forme**



**Traînée de forme frontale**

**Recherche de l'horizontalité**

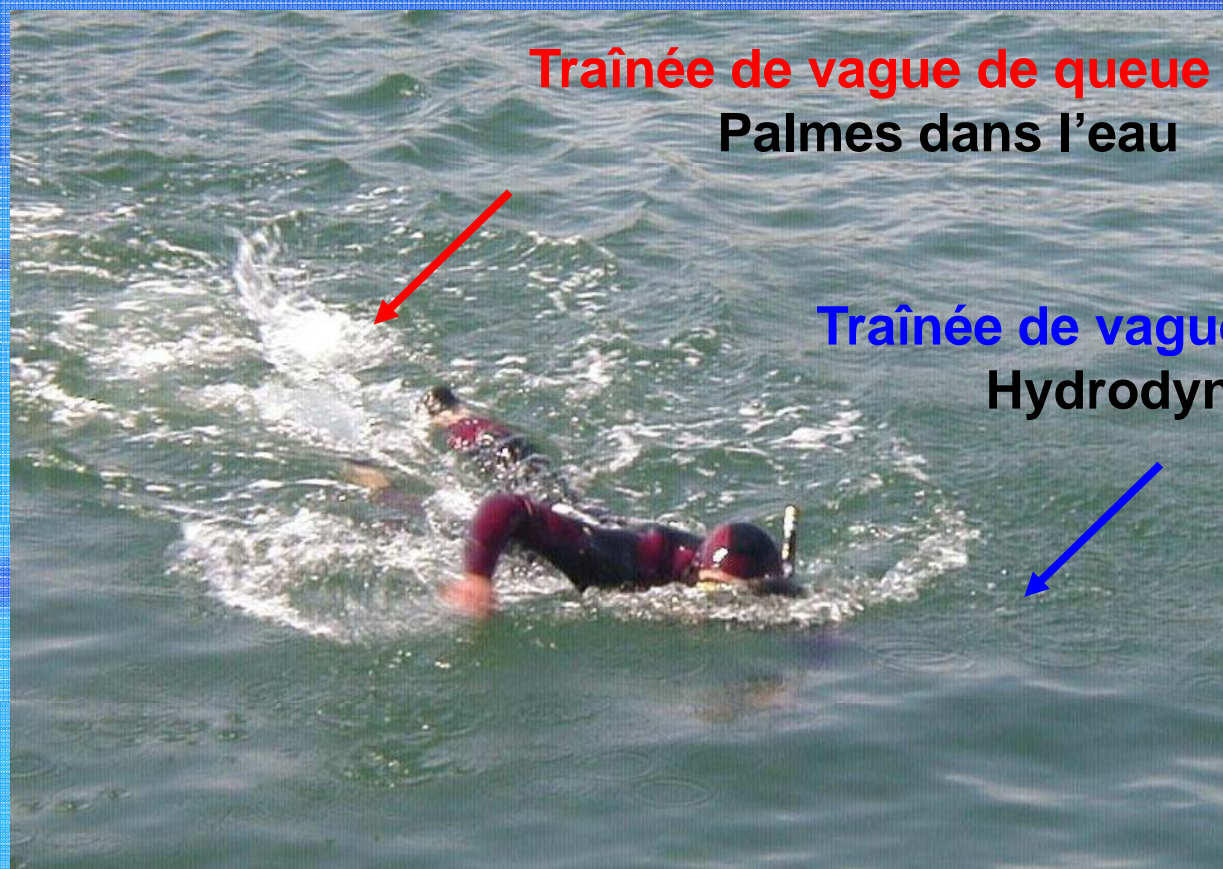


**Traînée de forme de remous**

**Bénéfice de l'aspiration**



## Les traînées de vague



**Traînée de vague de queue**  
**Palmes dans l'eau**

**Traînée de vague frontale**  
**Hydrodynamisme**

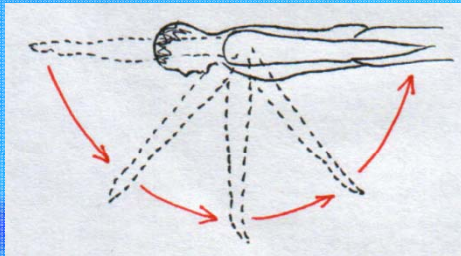


# Les modèles théoriques de la propulsion

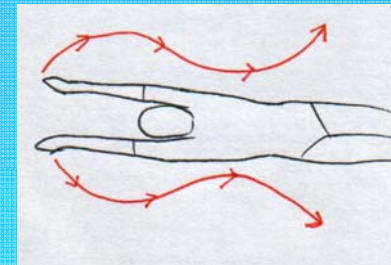
## Les modèles traditionnels

Basés sur le principe de l'action-réaction

Roue à aube



Aviron et pagaie



**Main parallèle au sens du déplacement, perpendiculaire au sens du courant, turbulences augmentées**



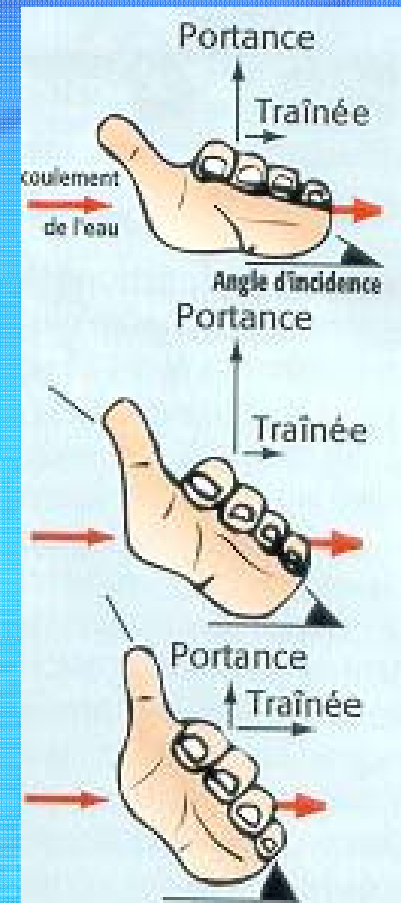
# Les modèles plus récents

Basés sur la **portance** en référence au principe de Bernouilli



## Main comparée à une aile d'avion

- la circulation des fluides entraîne la portance
- Recherche d'écoulement laminaire
- Diminution de la traînée

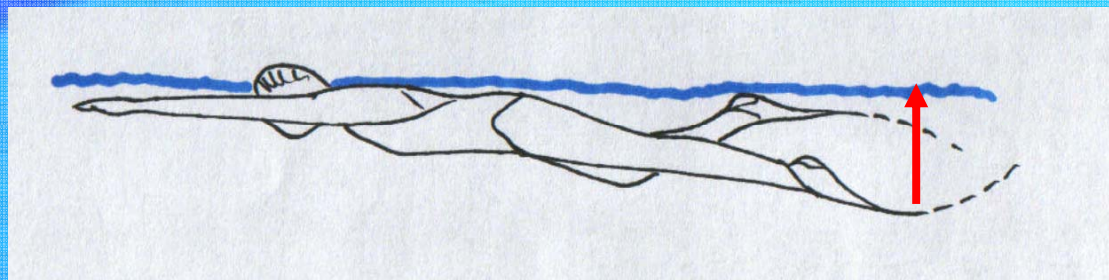
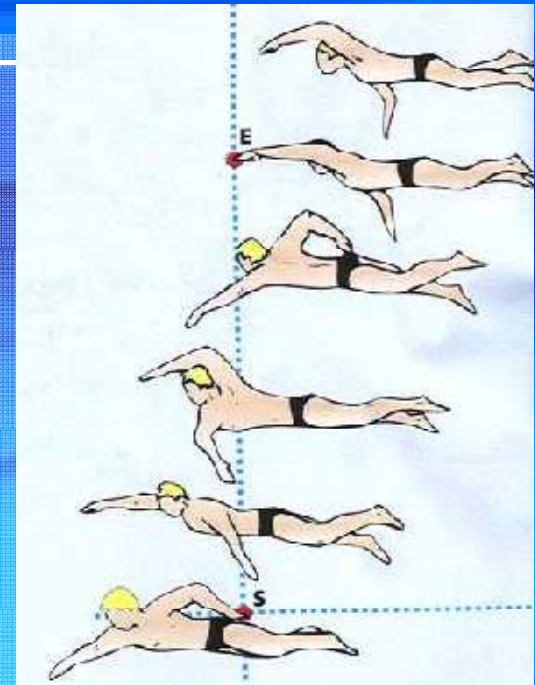




- Déplacement du corps

La main finit son trajet près de son point d'entrée

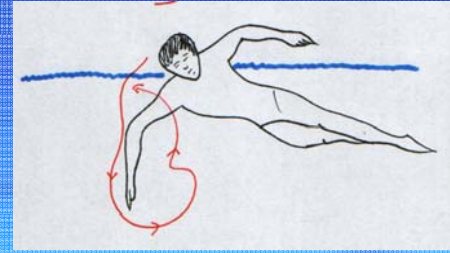
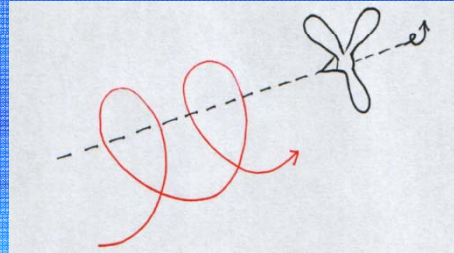
- Modèle de la palme



**Portance**



# Modèle de l'hélice ou de la godille



Le trajet moteur suit un mouvement en forme de S

Il n'existe pas un modèle de référence, l'efficacité de la propulsion est déterminée par la qualité des appuis.

Il est donc préférable de travailler sur la recherche de sensations d'appuis plutôt que sur le mimétisme d'un mouvement stéréotypé.



# Les facteurs d'efficacité du crawl

**Amplitude et fréquence:** compromis optimal pour une glisse maximale

– **Équilibre du corps**

- Horizontal
- Roulis optimal
- Rôle de la tête

– **Surfaces motrices**

- Rôle déterminant de la notion d'appui (quelque soit le modèle de référence)
- Recherche de sensations kinesthésiques
- Travail technique avec paddles en piscine





# Le palmage

- **Technique**

- Phase descendante propulsive
- Muscle droit antérieur fléchisseur

- **Influence de la voileure**

- Rigide et longue: portance augmentée, propulsion ++
- Fendue: diminue la traînée

- **Palme adaptée** aux capacités musculaires sinon:

- Crampes
- Épuisement par acidose
- Tendinite achilléenne

- **Coordination** bras-jambes

- Diminution du déséquilibre latéral
- Propulsion par les jambes, technique semi rattrapé bras





# La respiration sur tuba

- Réduit les problèmes d'équilibre
- Espace mort augmenté: moins bonne oxygénation
- Risque d'expiration incomplète: essoufflement accentué
- Synchronisation sur cycles de bras ou de palmes





# L'orientation

Facteur déterminant de la **performance**

- Prise **d'infos visuelles** fréquentes et régulières
- **Extension de la tête**
  - Perturbe l'équilibre
  - Crée un temps mort
  - Située lors de la phase d'entrée de la main dans l'eau
  - Achevée lors de la phase de traction
- **Geste technique**, fatiguant sur longue distance
- Apprentissage technique **possible en piscine**
- Entraînement en **milieu naturel indispensable**





# Le mannequin

- Première natation et apnée



- Gestion de la vitesse
- Relaxation
- Ventilation et FC diminuées

- Tractage

- Sollicitation énergétique ++
- Technique de prise: une seule
- Orientation





# L'apnée

- La ventilation

- Souplesse thoracique

- Principe d'entraînement: ↗ la tolérance à l'hypoxie et à l'hypercapnie

- Hypoxie: apnées poussées (100% du max) avec longue récup (> 1'30)

- Hypercapnie: plusieurs séries (65% à 85% du max) avec peu de récup (< 1'30)

- Phase de préparation longue pour ↘ le rythme respiratoire et cardiaque

- Hyperventilation à proscrire





## La relaxation mentale

- Relâchement musculaire: baisse de la consommation d'O<sub>2</sub>
- Capacité à faire **abstraction** de l'environnement
- **Résistance au stress**
- Capacité à **mentaliser** les actions motrices de l'apnée



## Les conditions météo

- Influence de la t° et visibilité



## Les comportements moteurs

### – Qualité technique:

- Immersion, palmage, hydrodynamisme, vitesse de descente et de remontée

## Les règles de sécurité

### – Connaître les signes pré syncopaux

- Perceptibles par l'apnéiste
- Visibles par l'équipier

### – Consignes de surface

- Pour l'apnéiste
- Pour l'équipier



# ASPECTS NUTRITIONNELS

---

## L'équilibre énergétique

Substrats + O<sub>2</sub> = énergie + Eau + CO<sub>2</sub>

- **Substrats:** glucides, lipides, protides
- **Énergie:** métabolisme basal, TPP, APS, thermorégulation

## De cet équilibre dépend le profil de l'individu

- Si besoins = dépenses => **poids idéal**
- Si besoins > dépenses => **surcharge pondérale**
- Si besoins < dépenses => **amaigrissement**



# Les apports énergétiques conseillés

Catégorie de population	Kcal pour activité réduite	Kcal pour activité habituelle	Kcal pour activité importante
Homme adulte 20 à 40 ans (70kg)	2400	2700	3000 à 3500
Homme adulte 41 à 60 ans (70kg)	2250	2500	
Femme adulte 20 à 40 ans (60kg)	1900	2200	2200 à 2500
Femme adulte 41 à 60 ans (60kg)	1800	2000	

Préparation physique MF2

Entraînement > 1h30/jour

Chez l'homme = 50 à 55 Kcal/Kg/jour  
 Chez la femme = 45 à 50 Kcal/Kg/jour



# Aspects nutritionnels

- L'équilibre énergétique :
  - Substrats, énergie
- Les apports énergétiques conseillés :
  - Nombre de Kcal en fonction de l'individu et activité physique
  - Valeur calorique

1 gr de protide apporte 4 calories  
1 gr de lipides apporte 9 calories  
1 gr de glucide apporte 4 calories  
1 gr d'alcool apporte 7 calories



# Les apports nutritionnels conseillés



Formés d'acides aminés  
dont certains dits essentiels

Apport quantitatif: de 1,2 gr à 1,5gr/kg/jour

Apport qualitatif:

- moitié d'origine animale: œuf, viandes, poissons, lait, laitages, fromage, fruits de mer
- moitié d'origine végétale: céréales, soja, légumineuses





## Formés de glycérol et d'acides gras

- **Acides Gras Saturés, 25%**: graisses animales (beurre, lard, charcuterie, viande, crème fraîche...)
- **Acides Gras Mono Insaturés, 60%**: huile d'olive, noisette, colza
- **Acides Gras Poly Insaturés, ou essentiels ( $\omega$  6,  $\omega$  3), 15%** : huile de pépin de raisin, noix, poisson gras, colza





- Hydrates de carbone: glucose dans le sang, glycogène dans le foie et muscle
- Classés en fonction du nombre de sucres: monosaccharides (simples) , polysaccharides (complexes)
- **Index glycémique**: réponse insulinique déclenchée par le type de sucre, dépend:
  - De la vitesse de vidange gastrique
  - De son ingestion avec d'autres aliments
  - De la présence de fibre
  - De sa forme plus ou moins solide
- Sucres complexes: 80%
- Sucre simples: 20%



# L'équilibre alimentaire

- Répartition de la ration alimentaire

Petit déjeuner = 20-25% de l'AET  
Déjeuner = 35-40% de l'AET  
Dîner = 30-35% de l'AET  
Goûter = 10-15% de l'AET

- Varier et diversifier

Viandes ou équivalents (protéines)

Produits laitiers (calcium et vitamines)

Céréales et légumineuses (glucides complexes)

Légumes verts et fruits (fibres, eau, vitamines, minéraux)

Matières grasses (lipides, vitamines)

Produits sucrés (glucides simples)

Boissons (eau, minéraux)



# L'hydratation

- **Exercice physique** => 80% en production de chaleur => nécessité de refroidissement

## – Différents mécanismes

- Perspiration: faible
  - Respiration: faible en normobarie
  - Transpiration: ++ en milieu chaud et sec
  - Radiation: faible à l'effort
  - **Conduction**: ++ dans l'eau
  - **Convection**: ++ si courant
- } avec la combinaison => inconfort thermique à l'effort



# L'hydratation

- La déshydratation
  - Crampes
  - Épuisement lié à la réduction du volume sanguin (du aux pertes sudorales)
- Optimiser l'hydratation
  - Avant, pendant, après l'effort
  - Si effort > 2h: rajout d'hydrates de carbone
- Stage final et examen
  - Charge physique et intellectuelle ++
  - Augmenter la ration alimentaire en glucides complexes
  - Augmenter la ration hydrique (efforts + plongées): 1,5l à 2l/jour





# Conclusion

