

**Système cardiovasculaire:  
exercice physique et adaptations.**

Jeannot AKAKPO

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

**LE SYSTÈME CARDIO- VASCULAIRE**

- le cœur
- le système cardio vasculaire

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

**SYSTEME VASCULAIRE**

- Artères
- Artérioles
  - Capillaires artériels
- Système lymphatique
  - capillaires veineux
    - veinules
    - veines

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

**A SAVOIR!!!**

- **Systole**  
– contraction du myocarde
- **Diastole**  
– relâchement du myocarde

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

**A SAVOIR!!!**

- **FREQUENCE CARDIAQUE (FC)**  
– nombre de battement par minute
- **VOLUME D'EJECTION SYSTOLIQUE (VES)**  
– volume de sang éjecté lors de la systole

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

**A SAVOIR!!!**

- **Débit sanguin (ds)**  
–  $VES \times FC = DS$
- **Petite circulation**  
– cœur → poumon → cœur
- **Grande circulation**  
– cœur → organes → cœur

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### ADAPTATIONS ET EXERCICE PHYSIQUE

Exercice musculaire, quel que soit son intensité,  
⇒ ↑ de la dépense énergétique qui se traduit par un besoin accru en  $O_2$

Cette augmentation de la consommation d'oxygène ( $VO_2$  *exercices de qqes minutes et +*) se fait grâce aux adaptations:

- \* ventilatoires (apport en  $O_2$  à l'organisme)
- \* cardio-vasculaires (apport en  $O_2$  aux muscles, transport de l' $O_2$ , débit sanguin central et périphérique)
- \* périphérique (utilisation musculaire de l' $O_2$ )

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### La fonction respiratoire

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### La fonction respiratoire

Apport d' $O_2$  et élimination de  $CO_2$  ⇔ Métabolisme de l'organisme

Respiration:

- trajet de l'air dans les voies aériennes
- mouvements et mécanique respiratoire
- régulation
- diffusion alvéolo-artérielle
- transport des gaz dans le sang
- échanges tissulaires

Modification avec l'exercice et l'entraînement

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### Les mouvements respiratoires

Mouvements respiratoires = variation de pressions dans les poumon  
=> entrée et sortie d'air

Mouvements respiratoires grâce à:

- l'action des muscles respiratoires
- propriétés élastiques du système respiratoire (poumon, plèvre, cage thoracique)

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### La respiration

- Voies aériennes supérieures
  - conduction, filtrer, réchauffer et saturer en eau)
- Voies aériennes inférieures
  - (idem + échanges)

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### Muscles respiratoires

Mouvement d'entrée et de sortie → mise en jeux des muscles respiratoires

Ventilation modérée :

- Inspiration: Diaphragme+++ et muscles intercostaux externes
- Expiration: relâchement musculaire + **force de rétraction élastique pulmonaire donc passive**

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### Muscles respiratoires

- **Ventilation plus intense  $\sim >50L \cdot \text{min}^{-1}$  :**
  - recrutement des muscles respiratoires accessoires
  - Inspiration: scalènes, Sterno-cléido-mastoïdien
  - Expiration: intercostaux internes et abdominaux + dorsaux, lombaires...
- *Le coût énergétique de la ventilation ( $VO_{2\text{resp}}$ ) peut entraîner une compétition de l'apport en  $O_2$  entre muscles respiratoires et muscles locomoteurs.*

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### Fonctions cardio-vasculaires

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### Réponse du débit cardiaque

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### Le débit cardiaque

$Q_c \text{ (l/min)} = \text{VES (ml/bat)} \times \text{FC (bpm)}$

$Q_c$  de repos =  
5l/min chez l'homme  
un peu moins chez la femme.

$Q_c \text{ max} = 20 \text{ à } 25 \text{ l/min}$  (40 l/min chez les sujets entraînés)

$Q_c = \nearrow$  proportionnelle avec la puissance de l'exercice et donc de la  $VO_2$

$Q_{c\text{max}}$  = facteur limitant de  $VO_{2\text{max}}$

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### Réponse de la fréquence cardiaque

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### En fonction du temps d'exercice

\*  $\nearrow$  Augmentation rapide dès le début de l'exercice

•Stabilisation en 1 à 4 min selon:

- l'intensité
- le niveau d'entraînement

\* Atteinte d'un plateau:

si la durée de l'exercice < 15-20 min en moyenne  
si la durée est longue : dérive du paramètre

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### En fonction de l'intensité

- Augmentation linéaire en fonction de la charge jusqu'à l'atteinte d'un plateau = fréquence cardiaque maximale (FCmax)
  - FCmax limitée par l'âge et pas par le niveau d'entraînement
  - FCmax Théorique (bat/min) =  $220 - \text{âge}$  ou  $208 - (0.7 \times \text{âge})$
  - Augmentation linéaire de FC d'autant plus rapide que le sujet est moins performant
- Athlète:  
Si FC de repos basse  $\Rightarrow$  temps pour atteindre FCmax plus long donc plus performant.

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### Le volume d'éjection systolique

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

### Au repos

- Debout:
- la valeur du VES est d'environ  $70 \text{ ml} \cdot \text{bat}^{-1}$ .
- Valeur légèrement < chez la femme.
- Le VES est plu élevé chez l'athlète endurant:
- $\sim 120 \text{ ml} \cdot \text{bat}^{-1}$

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---

**Lors de l'exercice:**

- Réponse en fonction de l'intensité

Exercice d'intensités croissantes :

VES s'élève progressivement.

Adaptation du VES différent de FC.

↗ augmentation du débit cardiaque  $Q_c$  = augmentation de FC

**Valeur de VES pour exercices aérobies intenses:**

100-120 ml.bat<sup>-1</sup> sédentaires  
170-200 ml.bat<sup>-1</sup> endurant

Jeannot AKAKPO

---

---

---

---

---

---

---

---