

L'organisme en activité

Expliquer comment un mouvement est produit et commandé, ce que consomme un muscle à l'effort et comment cœur, poumons et système nerveux s'y adaptent.

1 Le mouvement

- **Muscle** : se **contracte** (se raccourcit), ne pousse jamais ; attaché à l'os par un **tendon**.
- **Articulation** : cartilage lisse + **ligaments** (os-os).
- Muscles **antagonistes** : biceps fléchit, triceps étend.
- Blessures : entorse = ligament ; claquage = muscle ; tendinite = tendon ; luxation = os hors de l'articulation.

2 La commande nerveuse

- Message nerveux électrique, ≈ 100 m/s, à **sens unique** dans un nerf.
- Mouvement volontaire : récepteur (œil, oreille...) → **nerf sensitif** → centres nerveux (cerveau, moelle épinière) → **nerf moteur** → muscle (effecteur).
- **Réflexe** : rapide, involontaire, traité par la moelle épinière.

3 Les besoins du muscle

- **Respiration cellulaire** : glucose + O_2 → CO_2 + eau + énergie (et chaleur).
- Le muscle ne stocke presque pas d' O_2 : tout arrive par le **sang**.
- Effort intense et court : énergie sans O_2 → acide lactique, **dette d'oxygène** remboursée à l'arrêt.
- Sueur = évacuation de la chaleur.

4 Chiffres de l'effort

- Fréquence cardiaque : 70 → 180-200 ; volume éjecté : 70 → 120 mL.
- **Débit cardiaque** = fréquence $\times$ volume : 5 → 20-25 L/min.
- Fréquence respiratoire : 15 → 45 ; volume par mouvement : 0,5 → 2-3 L ; **débit ventilatoire** : 7,5 → 100 L/min.
- Sang vers les muscles : 20 % → 80 % ; fréquence maximale $\approx 220 - \text{âge}$.

5 Entraînement, sédentarité, dopage

- Entraîné : cœur plus puissant (repos 45-50 batt./min, 100 mL par battement), récupération rapide.
- Sédentarité : surpoids, diabète, maladies cardiovasculaires ; OMS : **60 min par jour** pour les 5-17 ans.
- Dopage : **EPO** (globules rouges, sang épais, caillots), anabolisants (muscle, hormones), stimulants (fatigue masquée).

6 Pièges à éviter

- Tendon (muscle-os) $\neq$ ligament (os-os).
- Ventilation (air dans les poumons) $\neq$ respiration cellulaire (réaction dans les cellules).
- Le CO_2 est un déchet à évacuer, pas un apport.
- Les courbatures ne viennent pas de l'acide lactique (éliminé en 1 h) mais de microlésions.

L'ESSENTIEL

- Un muscle se contracte, tire sur l'os par son tendon ; deux muscles antagonistes font un aller-retour.
- L'ordre vient des centres nerveux et descend par un nerf moteur ; les nerfs sensitifs renseignent en retour.
- Le muscle brûle glucose et O_2 apportés par le sang, et rejette CO_2 et chaleur.

- À l'effort, cœur et ventilation augmentent leurs débits (fréquence $\times$ volume) pour suivre les besoins.
- L'entraînement renforce l'organisme, la sédentarité l'affaiblit, le dopage le met en danger.