

Modifications physiologiques pendant un effort physique.

I. Au cours d'un effort long et/ou peu intense l'énergie est fournie par la respiration

- Au cours d'un effort physique on observe une augmentation de la consommation :
 - de **dioxygène** jusqu'à un maximum appelé **VO₂ max** qui dépend du niveau d'**entraînement**, du **sexe** et de l'**âge** de l'individu ;
 - de **nutriments** énergétiques (glucose et acides gras).
- La **respiration** est un ensemble de réactions chimiques (*oxydations cellulaires*) entre les nutriments et le dioxygène. Elle libère de l'**énergie** utilisée pour le fonctionnement des organes (*et perdue en partie sous forme de chaleur*).

nutriments + dioxygène ---> dioxyde de carbone + eau + énergie libérée

- L'organisme ne dispose d'aucune réserve de dioxygène. Il s'en procure en permanence grâce à la **ventilation pulmonaire** dont la fréquence varie en fonction des besoins.

$$DV (L.min^{-1}) = FV (nombre.min^{-1}) \times AC (L)$$

Il n'en est pas de même des nutriments qui sont absorbés au moment des **repas** puis stockés sous forme de **glycogène** (pour le glucose) ou de **triglycérides** (pour les acides gras).

- Si **apport énergétique** > **dépense énergétique** : l'organisme constitue des réserves lipidiques. Il y a prise de poids si la situation se prolonge.
- Si **apport énergétique** < **dépense énergétique** : l'organisme puise dans sa réserve lipidique. Il y a amaigrissement si la situation se prolonge.
- Un **exercice physique modéré** (selon le niveau d'entraînement 30 à 70% du VO₂ max pendant 30 min au moins tous les 2 à 3 jours), associé à un régime alimentaire équilibré aide à lutter contre l'obésité.

II. Le sang distribue le dioxygène et les nutriments aux muscles :

- Le **cycle cardiaque** (= *révolution cardiaque*) s'opère en trois étapes et entretient une **double circulation** :
 - la **systole auriculaire** éjecte le sang de chacune des deux **oreillettes** vers chacun des deux **ventricules** ;
 - lors de la **systole ventriculaire**, le ventricule droit éjecte le sang dans les **artères pulmonaires** (**circulation pulmonaire**), le ventricule gauche éjecte le sang dans l'**artère aorte** vers l'ensemble des autres organes
(**circulation générale**) ;
 - pendant la **diastole générale** (repos) la **veine cave** ramène le sang dans l'oreillette droite et les **veines pulmonaires** ramènent le sang dans l'oreillette gauche (remplissage du cœur).
- Au cours d'un effort physique la **fréquence cardiaque** (FC = nombre de cycles cardiaques par minute) augmente puis se stabilise à une valeur maximale qui dépend uniquement de l'âge du sujet.

$$FC \text{ max théorique} = 220 - \text{âge du sujet}$$

Le **volume d'éjection systolique** (VES) est lui aussi modifié. Il en résulte une augmentation du **débit cardiaque** (DC).

$$DC (mL.min^{-1}) = FC (battements.min^{-1}) \times VES (mL)$$

La fréquence cardiaque et le volume d'éjection systolique ayant chacun une valeur maximale le débit cardiaque a lui même une valeur maximale qui conditionne la quantité de dioxygène transportée et donc le VO₂ max.

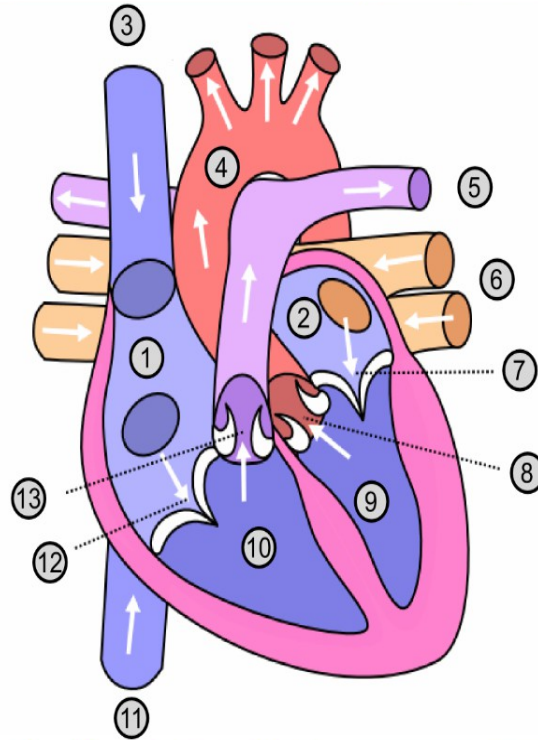
- Les circulations pulmonaire et générale sont disposées en **série** et le sang circule à **sens unique** (*imposé par le fonctionnement des valvules*). Le sang qui provient des organes est donc obligatoirement orienté vers les poumons où il s'enrichit en dioxygène et le sang qui a traversé les poumons est obligatoirement envoyé dans les organes où il met le dioxygène et les nutriments à disposition des cellules. Dans la circulation générale les organes sont placés en **dérivation** (*en parallèle*). Cela permet à chaque organe d'être alimenté en **sang saturé en dioxygène** car il provient directement des poumons.
- La pratique d'une activité physique sollicite le cœur. Cela nécessite qu'on se soit assuré au préalable de l'**absence d'anomalies** dans le fonctionnement cardiaque.

BILAN :

- Au cours d'un **effort long et/ou peu intense** l'augmentation de l'**activité respiratoire** permet de transformer l'**énergie chimique** des nutriments en **énergie utilisable par les muscles**. Cela est rendu possible par

l'organisation anatomique et des modifications physiologiques.

- Un bon état cardiovasculaire et ventilatoire est indispensable à la pratique d'un exercice physique



Le cœur est un muscle creux et cloisonné

1 -oreillette droite - 2 oreillette gauche - 3 veine cave supérieure - 4 aorte - 5 artère pulmonaire - 6 veines pulmonaires - 7 valvule auriculo-ventriculaire (mitrale) - 8 valvule artérielle (aortique) - 9 ventricule gauche - 10 ventricule droit - 11 veine cave inférieure - 12 valvule auriculo-ventriculaire (tricuspide) - valvule artérielle (pulmonaire).

L'appareil cardiovasculaire forme un système clos

Le cœur expulse le sang dans des **artères** en direction des organes. Les **capillaires** sont des vaisseaux perméables et de faible diamètre, situés dans les **organes**, qui permettent des échanges (gaz respiratoires, nutriments...) entre le sang et les organes. Les **veines** ramènent le sang des organes vers le cœur. (Image : Nathan SVT 2de, p. 212)

La **circulation pulmonaire** (du ventricule droit à l'oreillette gauche) et la **circulation générale** (du ventricule gauche à l'oreillette droite) sont disposées en **série** car les **valvules cardiaques** imposent un **sens unique du sang** dans les vaisseaux.

Dans la circulation générale, les **organes sont placés en dérivation**, ils reçoivent tous un sang qui provient directement du cœur (saturé en dioxygène).

