

BP JEPS

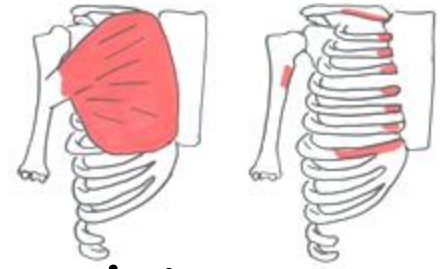
# Système cardio pulmonaire

# **PSC**

---

## **Le système cardio pulmonaire**

# **SOMMAIRE**

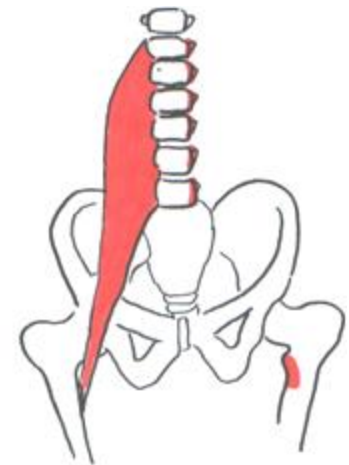


## **Le système cardio-vasculaire**

- Le sang
- Le cœur
- L'appareil circulatoire
- Mécanisme de la contraction musculaire
- Adaptation à l'effort
- Le terrain

## **Le Système pulmonaire**

- Les voies respiratoires
- Mécanismes respiratoires
- Adaptation à l'effort



# Le système cardio-vasculaire

Pour approvisionner en carburant (glucides, lipides et protides) et en comburant ( $O_2$ ), pour évacuer les déchets ( $CO_2$ , urée) notre organisme a besoin d'un transporteur (le sang) et d'une pompe (le cœur) pour le propulser.

- Le sang
- Le cœur
- L'appareil circulatoire

# Le sang / quantité

5 à 6 litres chez l'homme

-

4 à 5 litres pour la femme

# Le sang / composition

## Les globules:

- Les globules rouges ou hématies
- Les globules blanc ou leucocytes
- Les plaquettes ou thrombocytes

## Le plasma

# Le sang / composition

## Les globules rouges

- Transport de l'oxygène et du dioxyde de carbone
- Elles sont produites par la moelle osseuse sous le contrôle d'une hormone (Erythropoïétine)

# Le sang / composition

## Les globules blanc

## Leur rôle est anti-infectieux

# Le sang / composition

## Les plaquettes

Agglutination à la sortie des vaisseaux



# Le sang / composition

## Le plasma

C' est la partie liquide du sang:

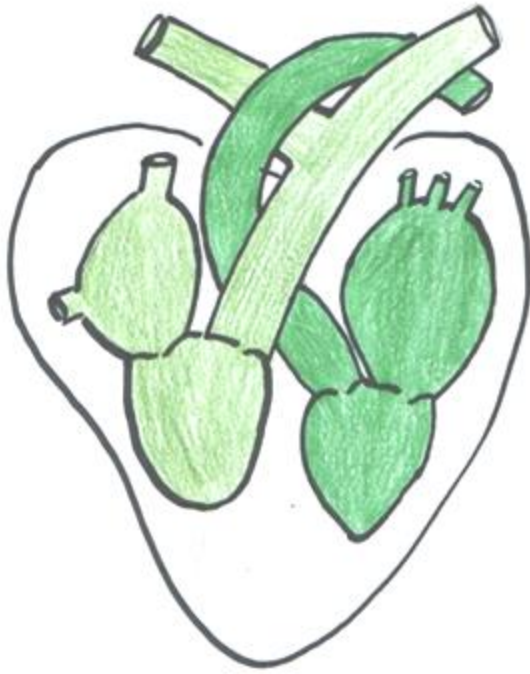
- Régulation thermique
- Régulation hydrique
- Régulation électrique et acide
- Apport de nutriments
- Elimination des déchets

# Le sang / rôle

Nutrition

Défense

Régulation

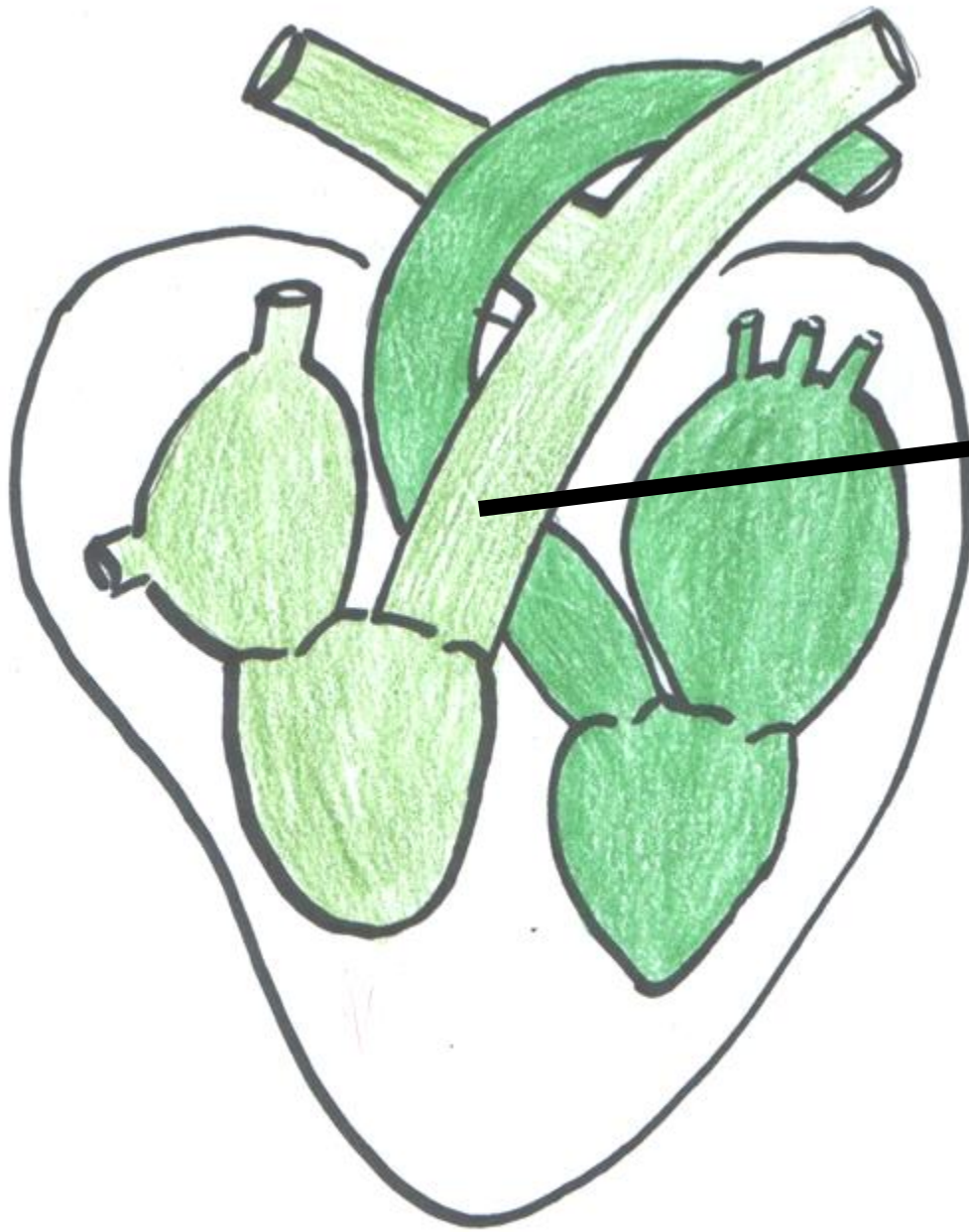


# Le coeur

## Description

Le cœur est un muscle strié creux qui comprend deux parties, droite et gauche sans communication entre elles. Chaque partie est divisée en deux cavités: une oreillette et un ventricule qui communique

# Le coeur



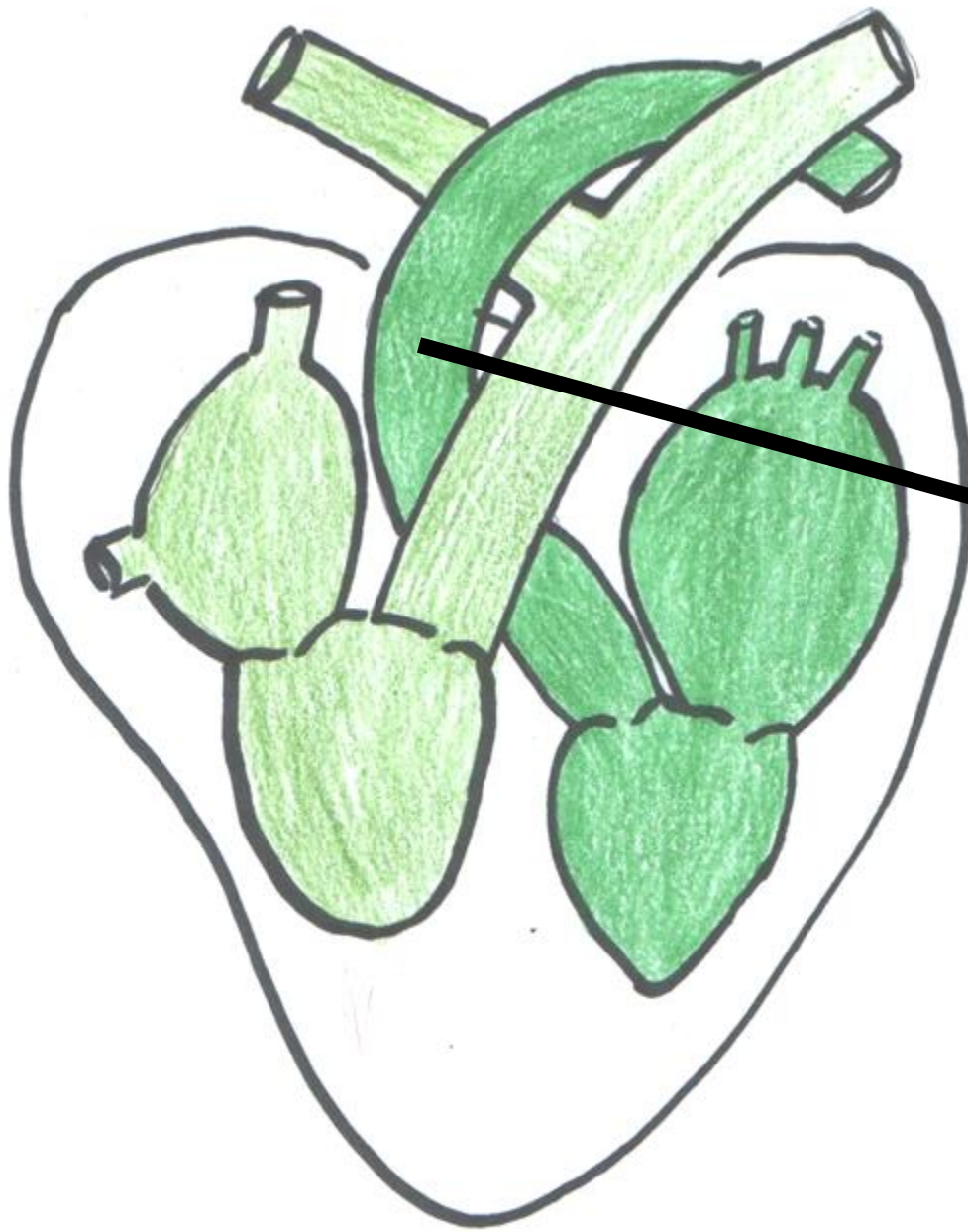
Artère pulmonaire

Aorte

Veines caves

Veines pulmonaires

# Le coeur



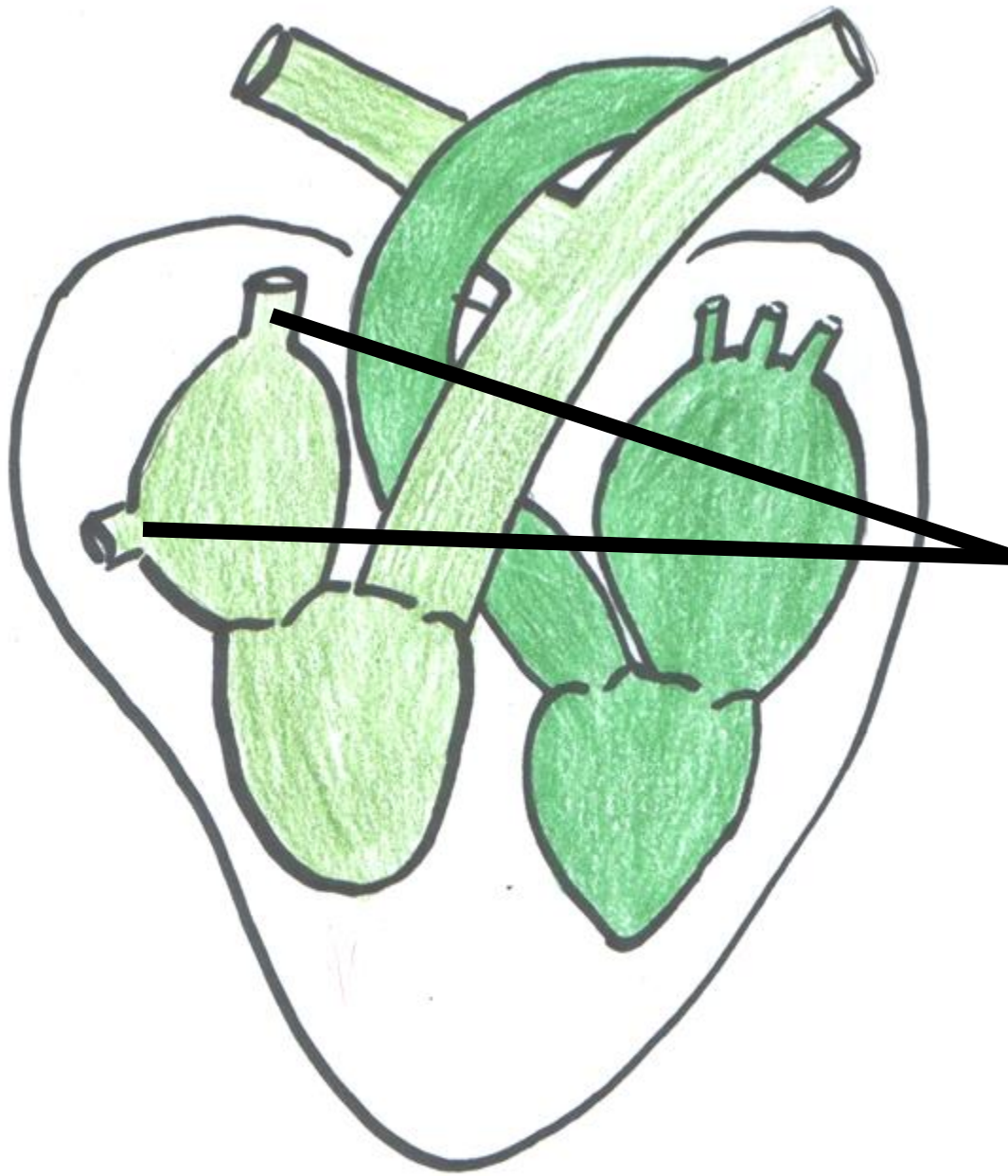
Artère pulmonaire

Aorte

Veines caves

Veines pulmonaires

# Le coeur



Artère pulmonaire

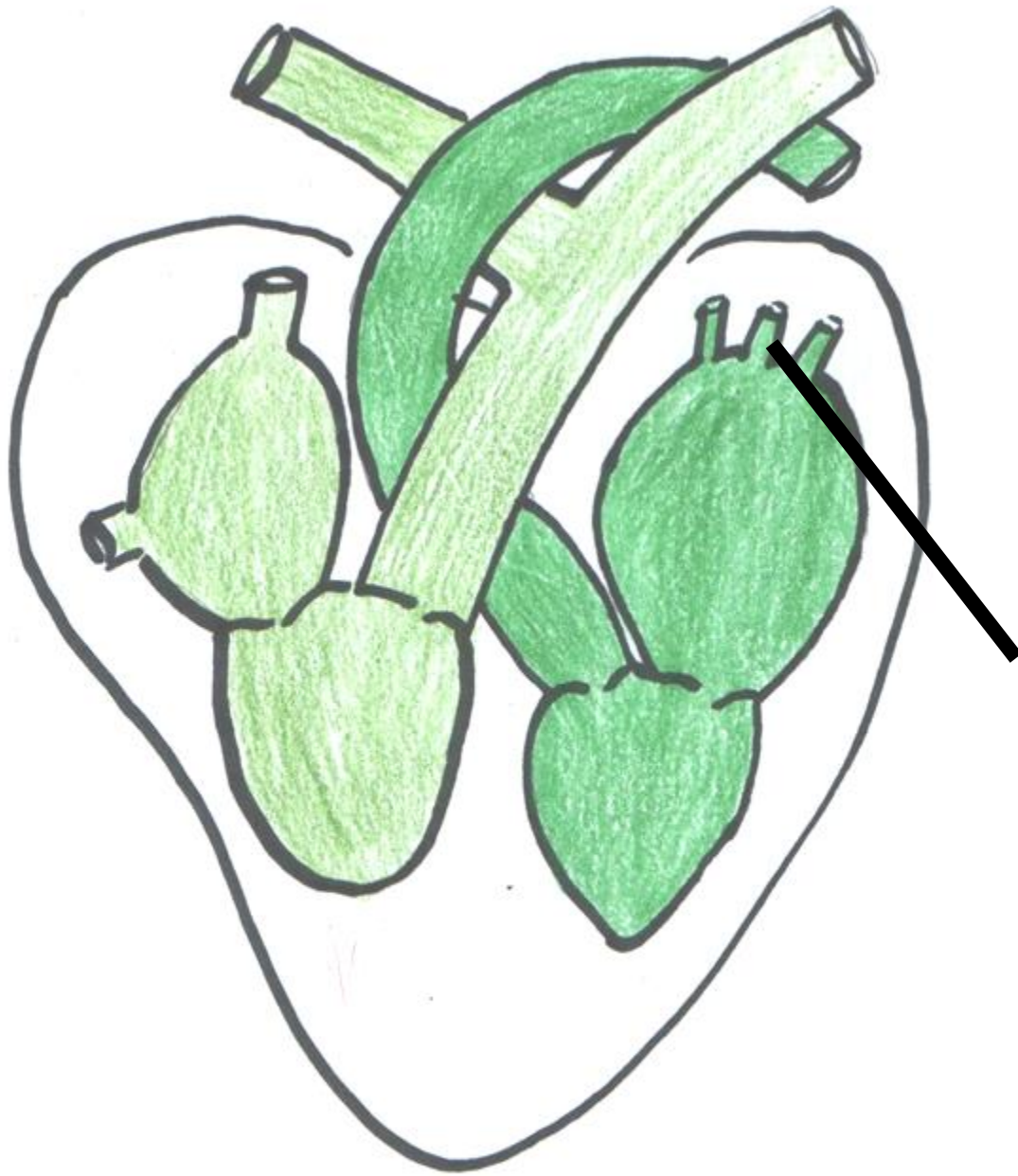
Aorte

Veines caves

Veines pulmonaires



# Le coeur

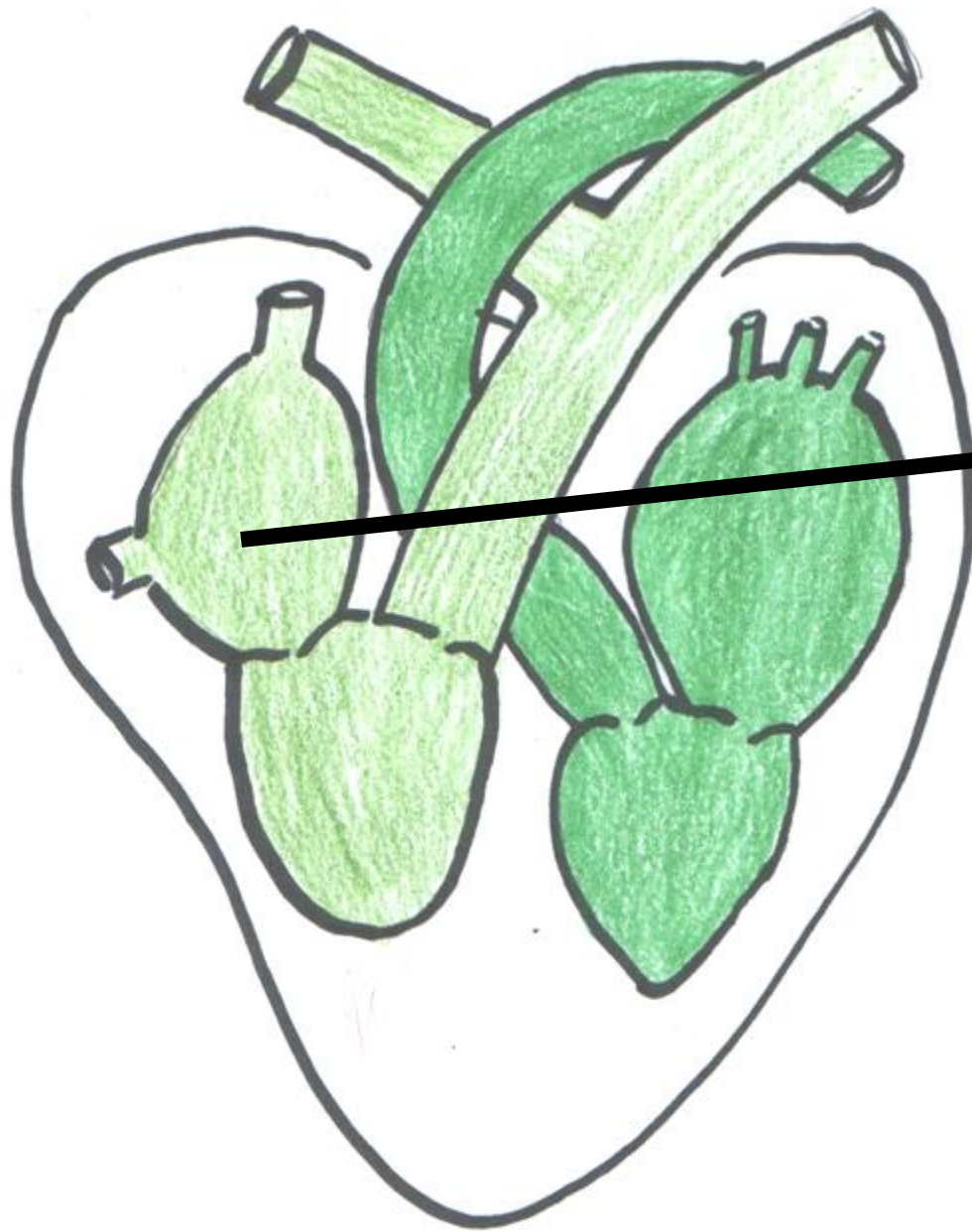


Artère pulmonaire

Aorte

Veines caves

Veines pulmonaires



# Le coeur

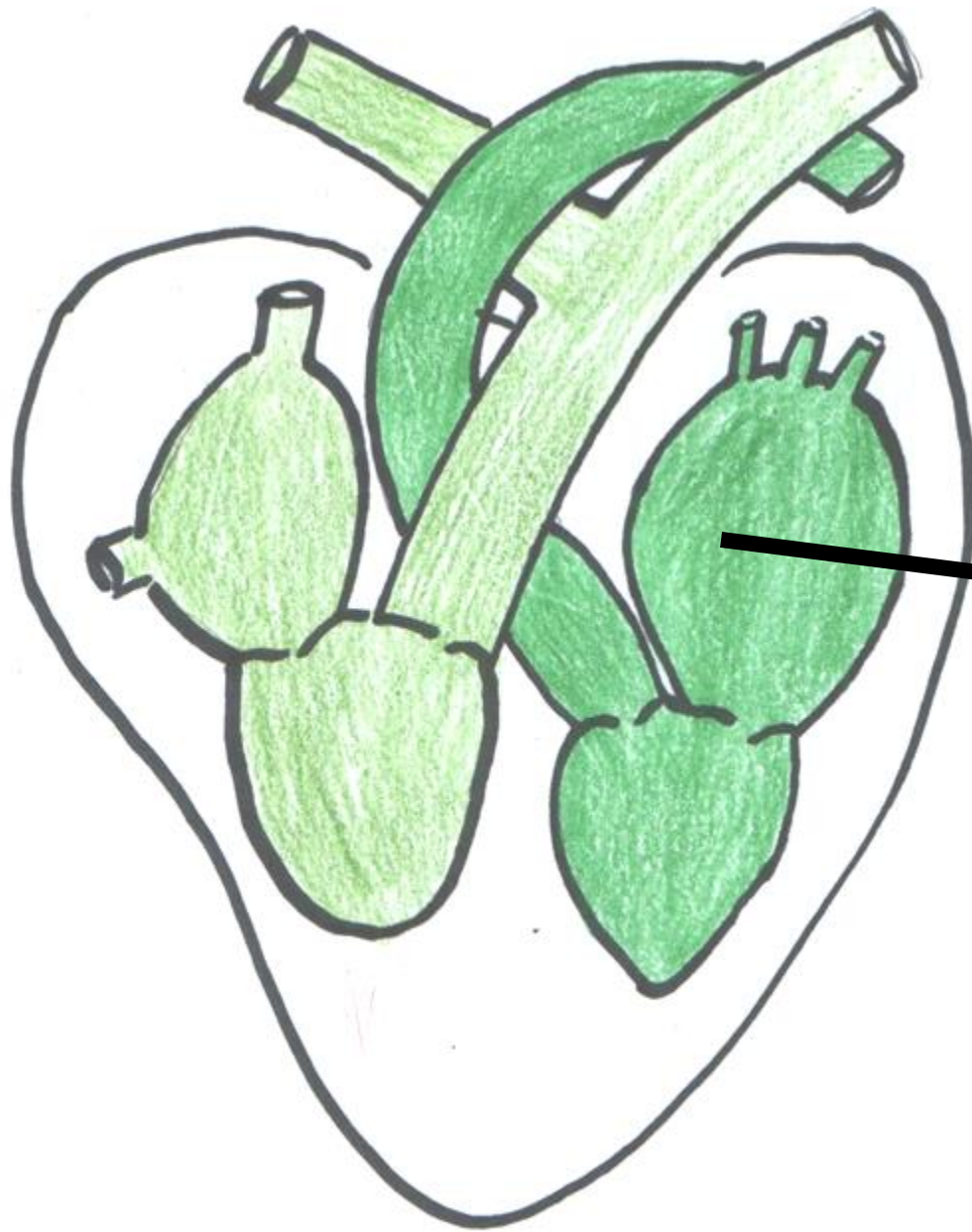
Oreillette droite

Oreillette gauche

Ventricule droit

Ventricule gauche





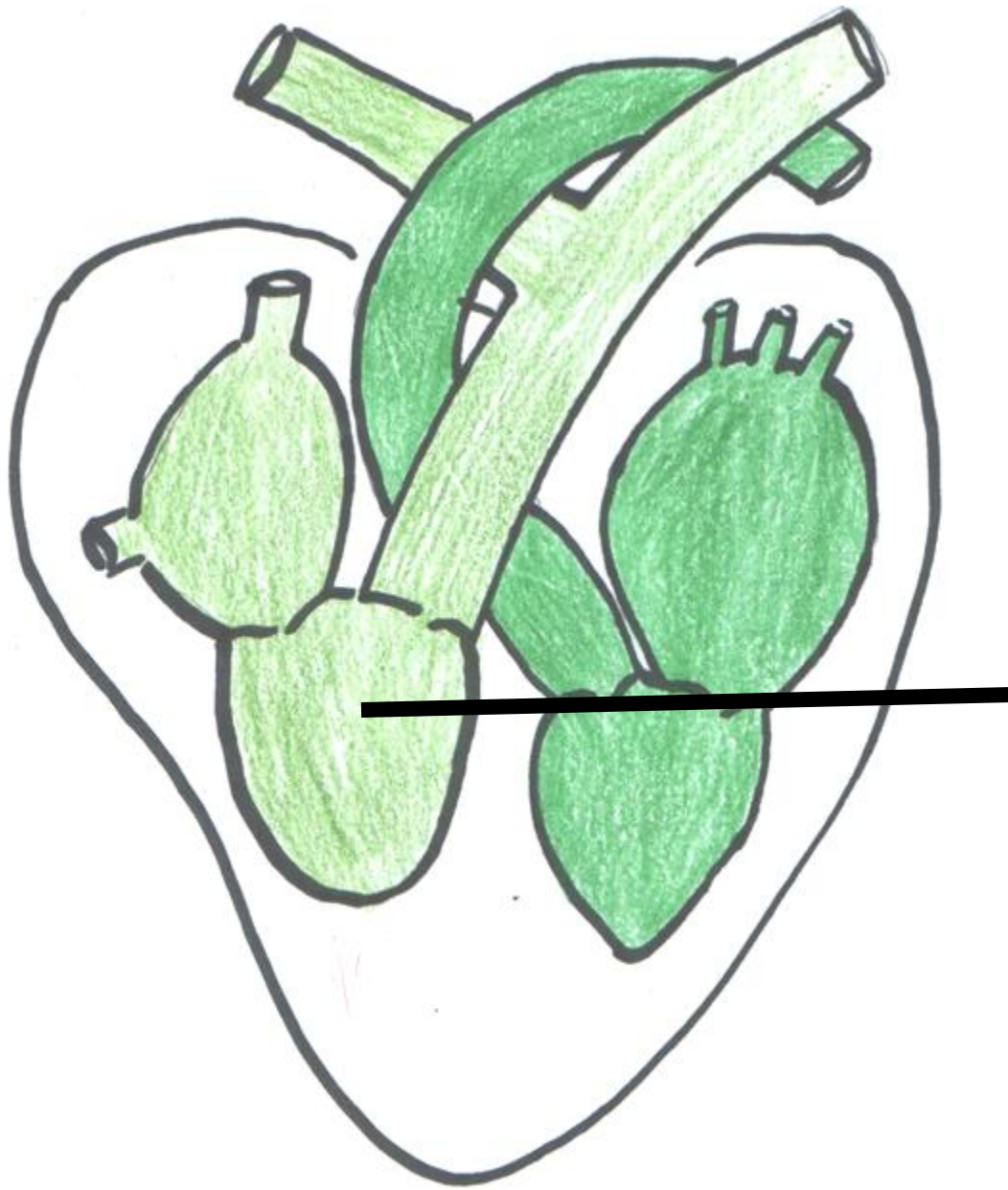
# Le coeur

Oreillette droite

Oreillette gauche

Ventricule droit

Ventricule gauche



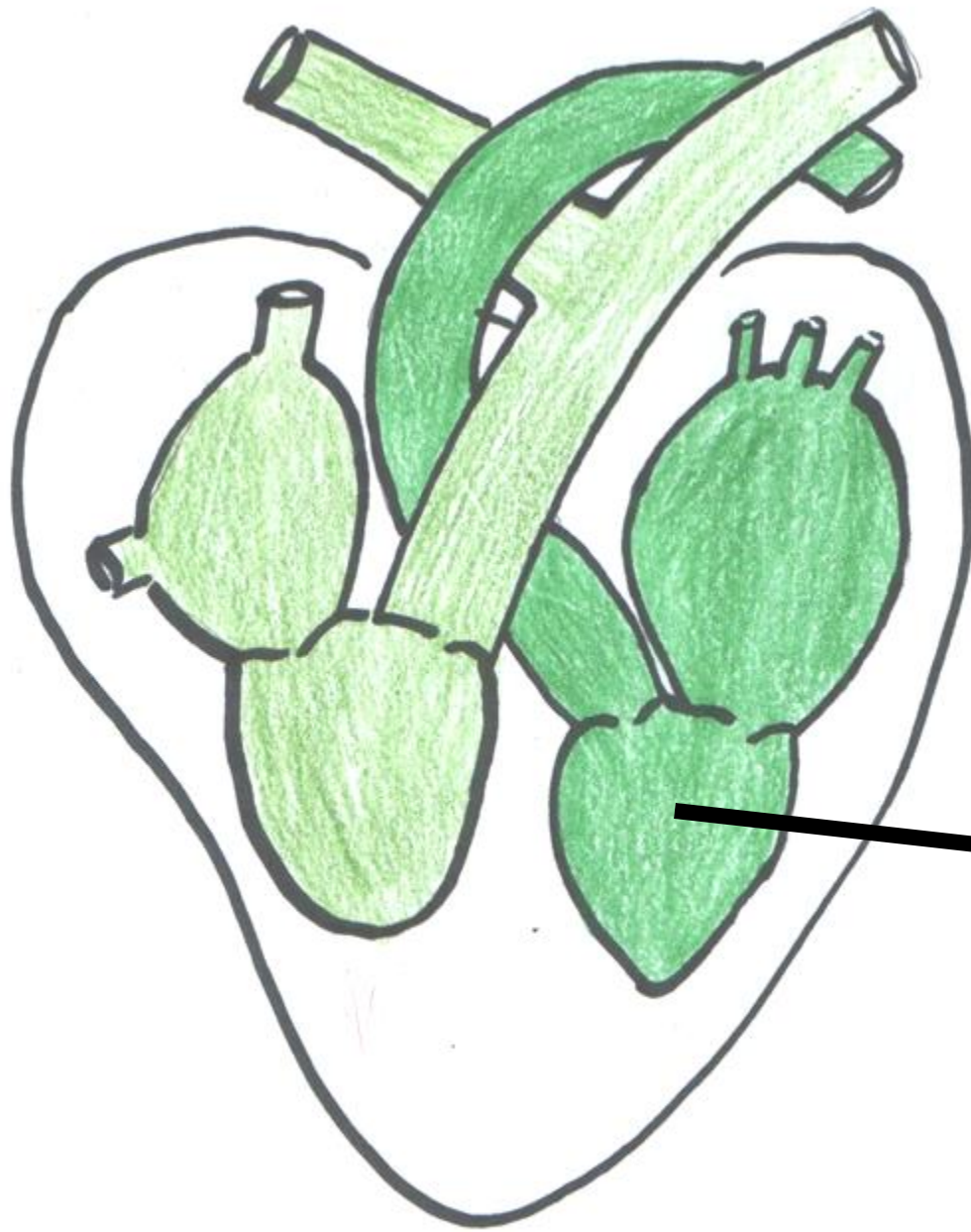
# Le coeur

Oreillette droite

Oreillette gauche

Ventricule droit

Ventricule gauche



# Le coeur

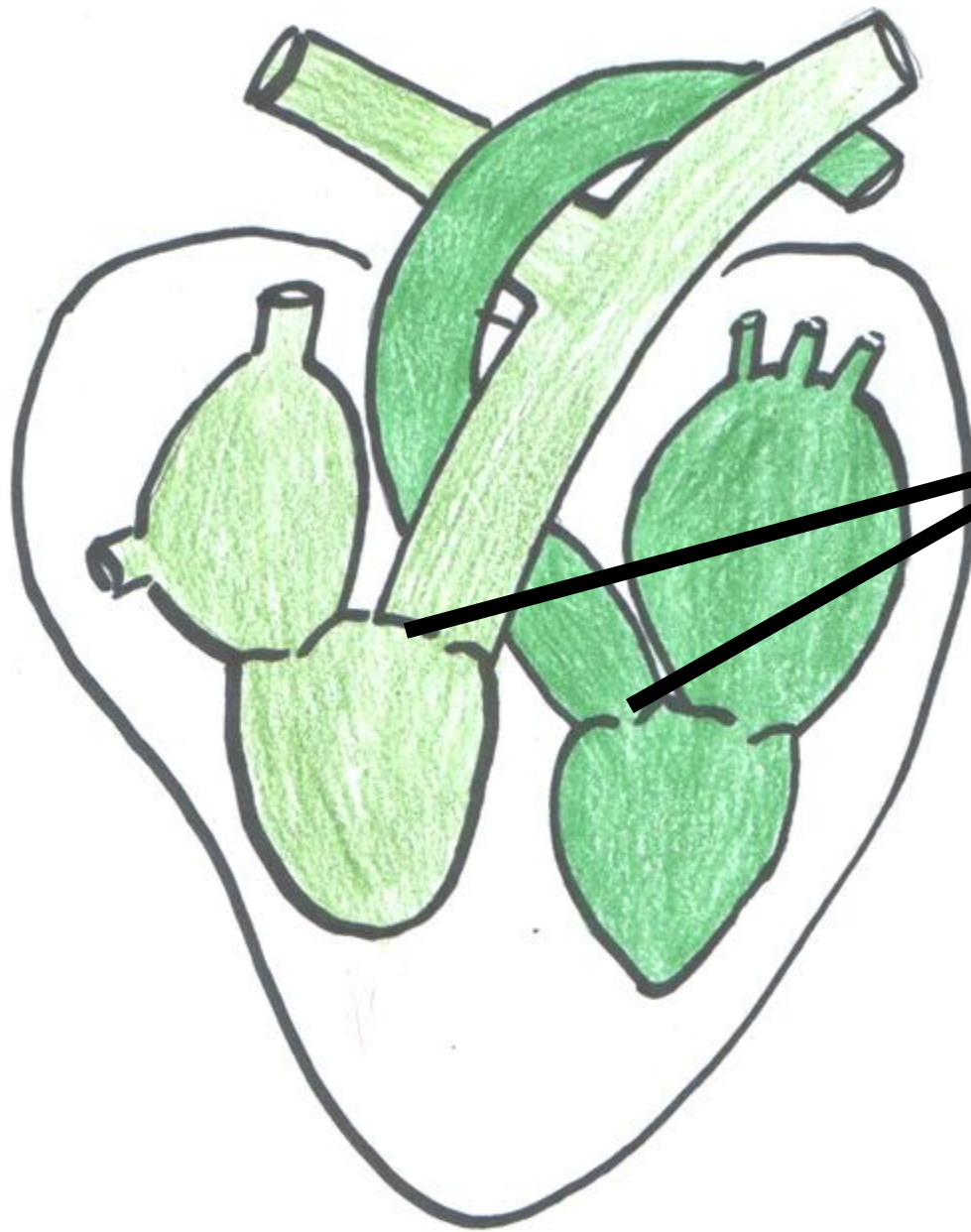
Oreillette droite

Oreillette gauche

Ventricule droit

Ventricule gauche



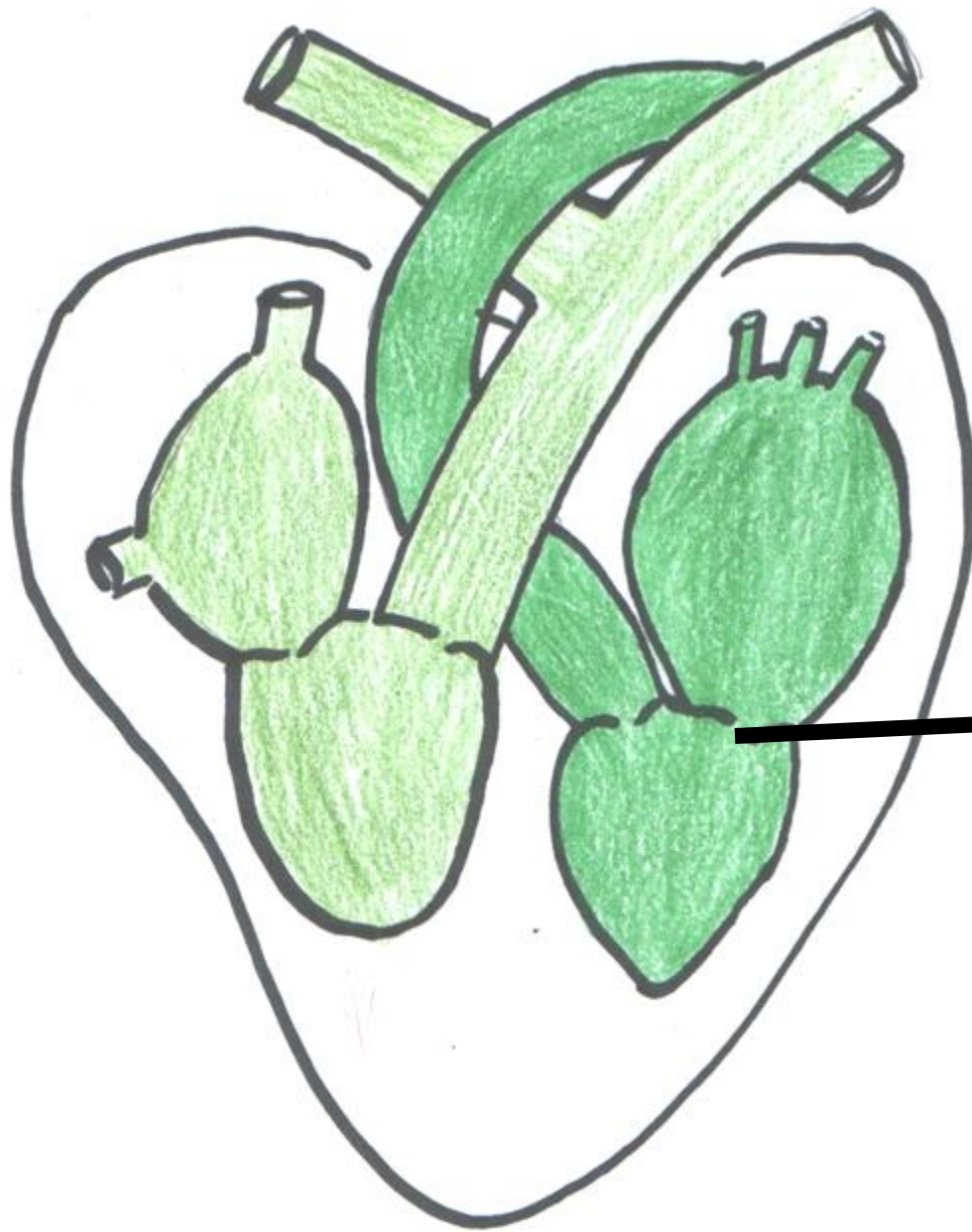


# Le coeur

Valves sigmoïdes

Valve mitrale

Valve tricuspide

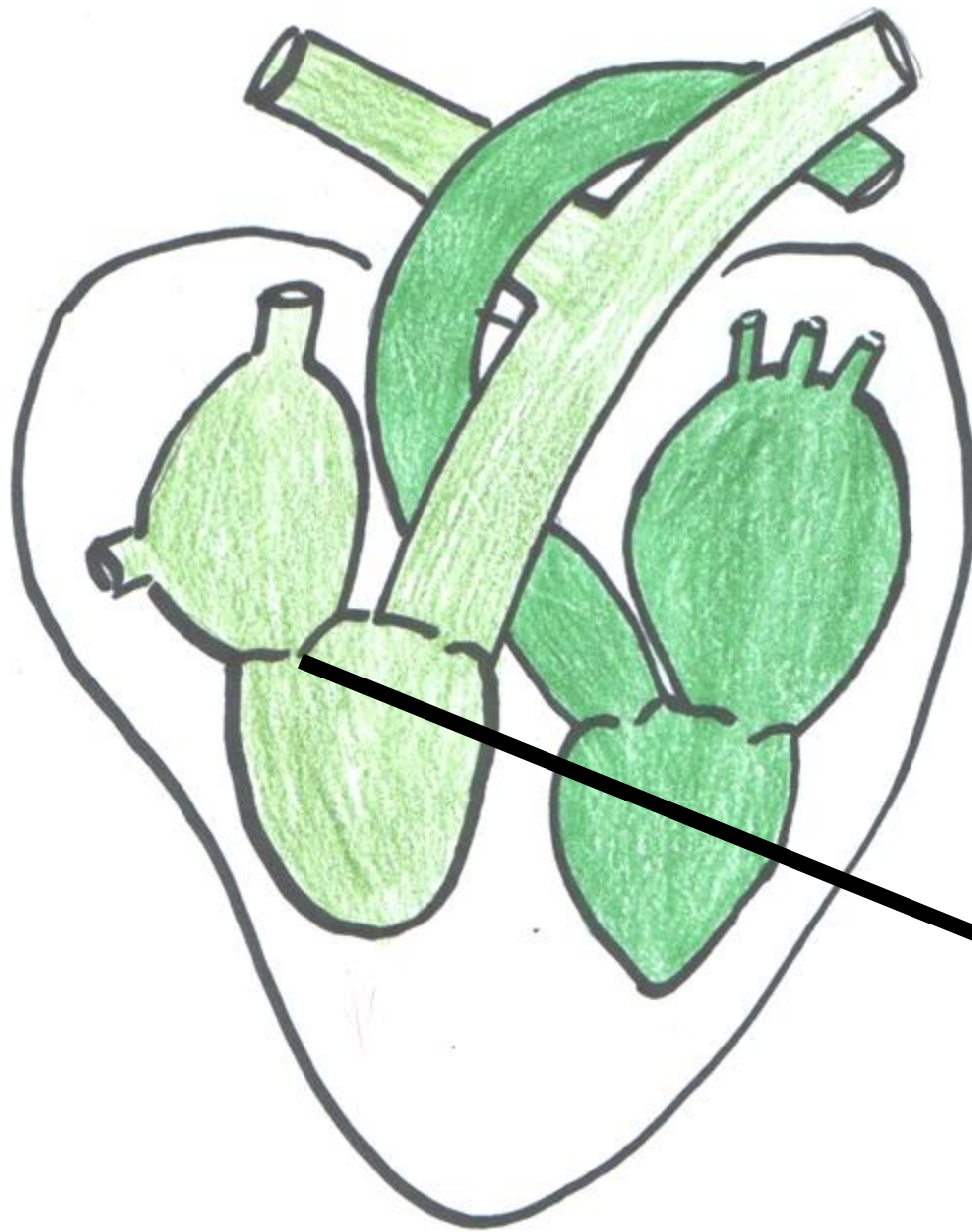


# Le coeur

Valves sigmoïdes

Valve mitrale

Valve triscupide

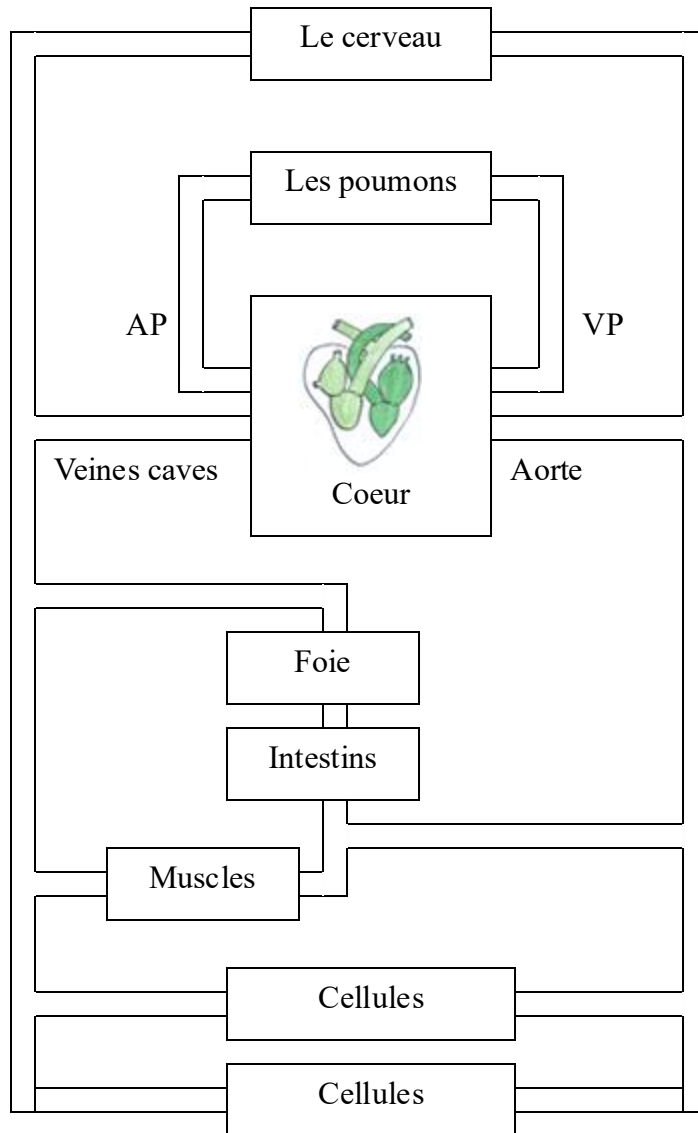


# Le coeur

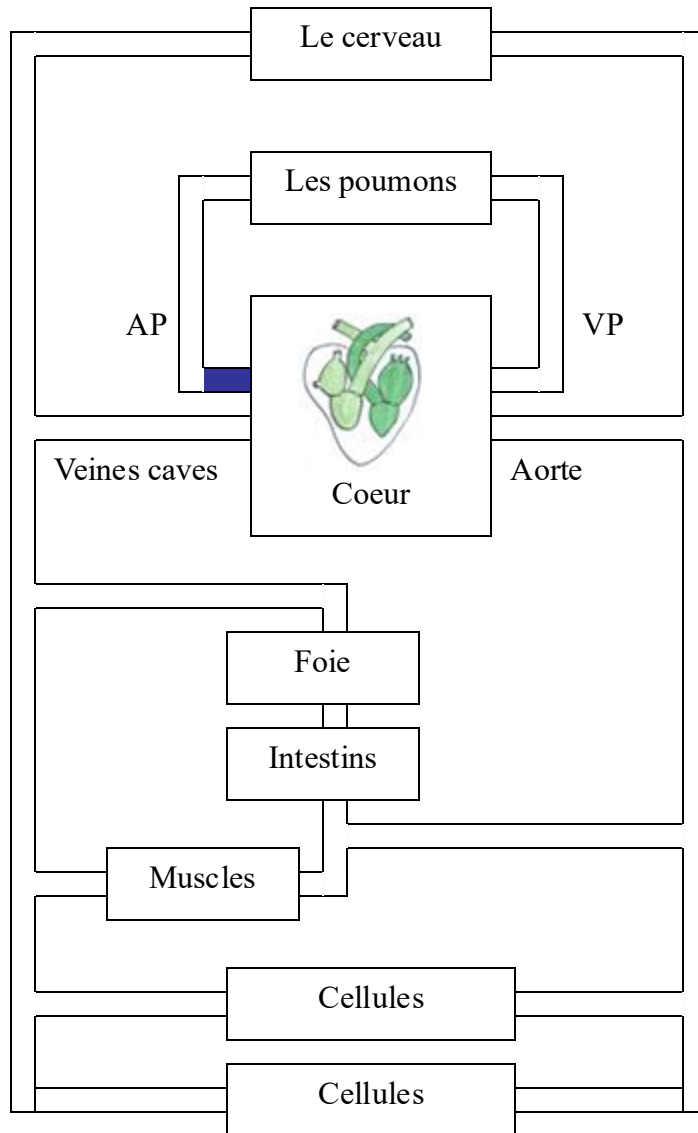
Valves sigmoïdes

Valve mitrale

Valve triscupide



## Le trajet du sang

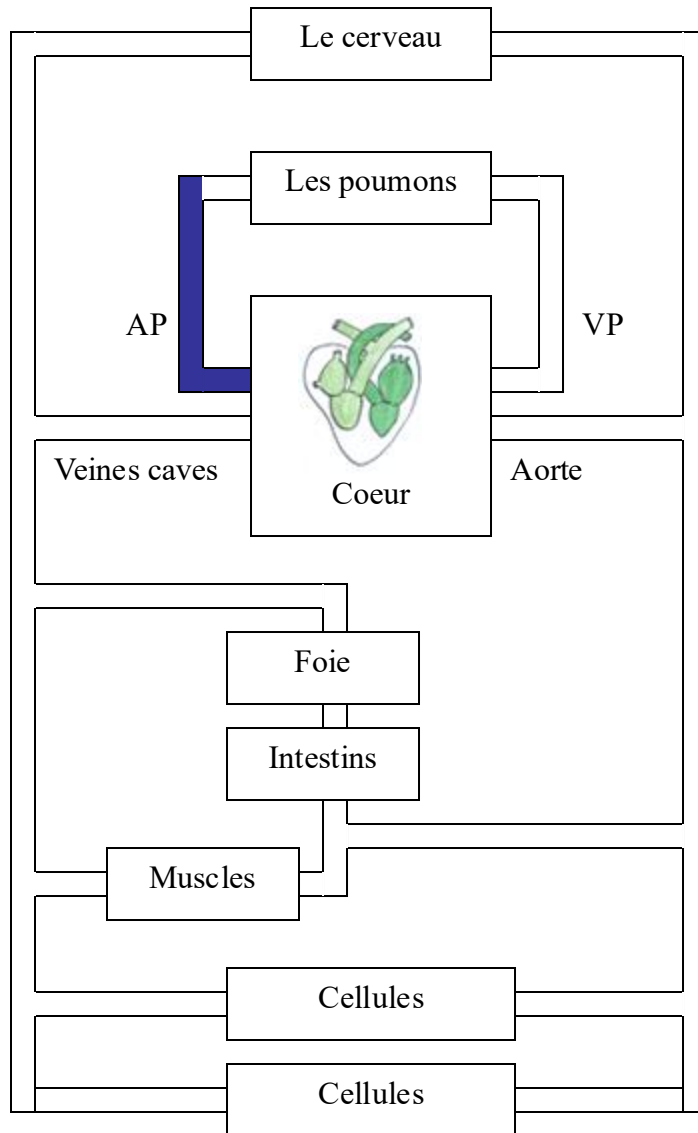


Le trajet du sang

Le sang part du cœur par les artères pulmonaires

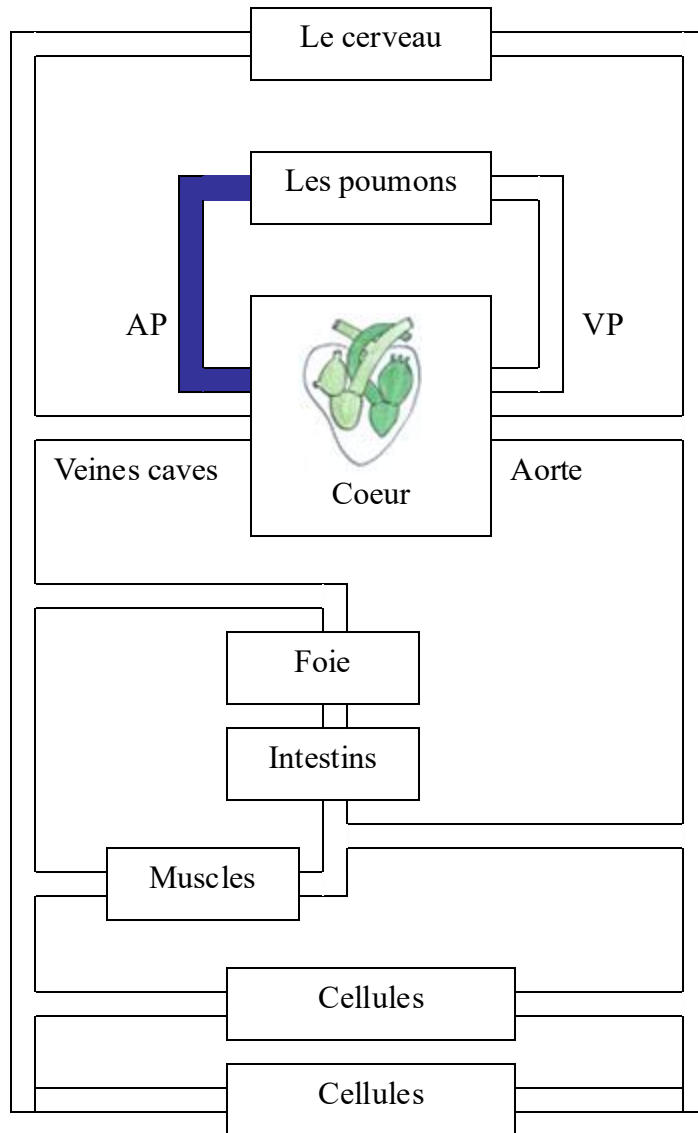
La petite circulation





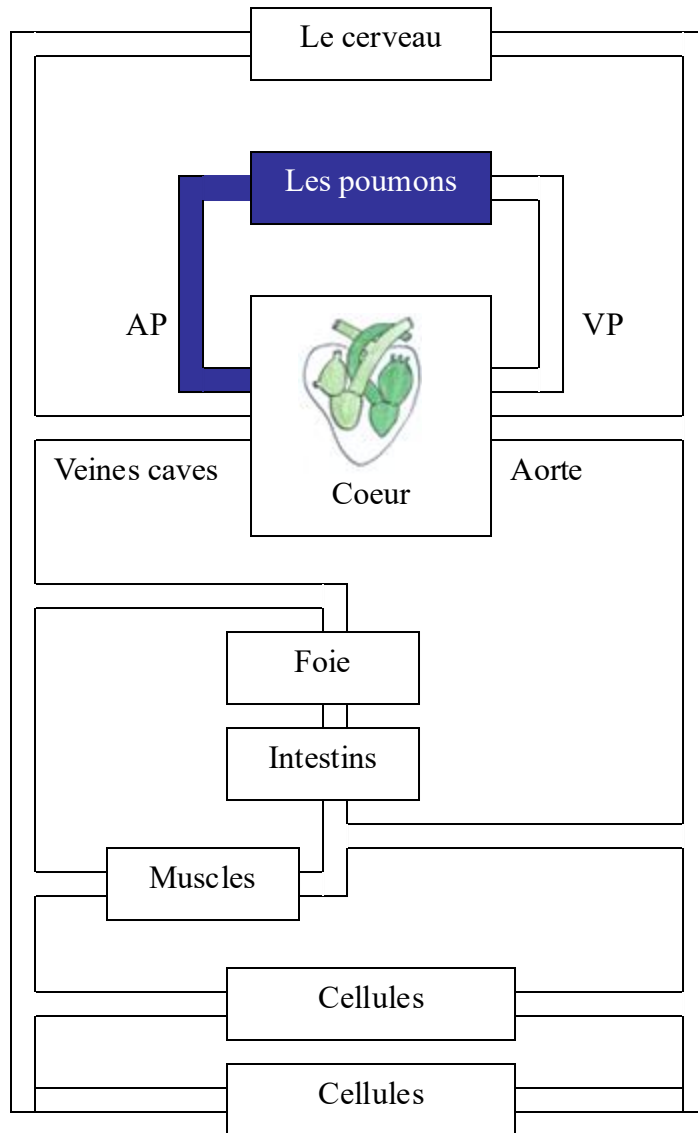
Le trajet du sang

La petite circulation



Le trajet du sang

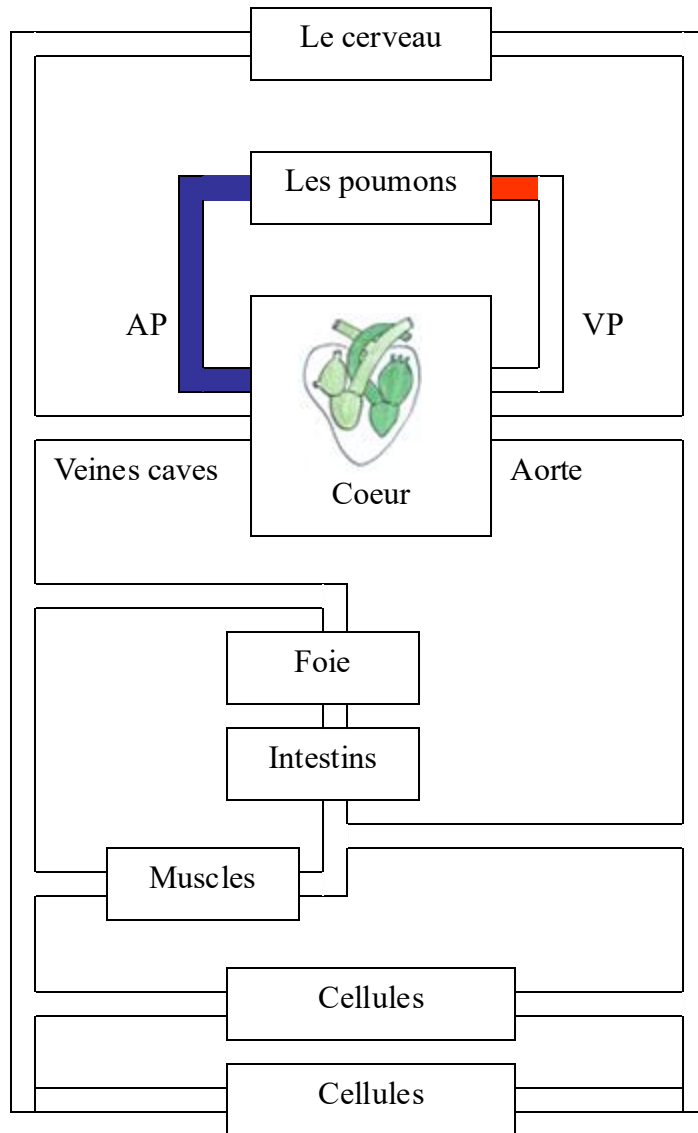
La petite circulation



Le trajet du sang

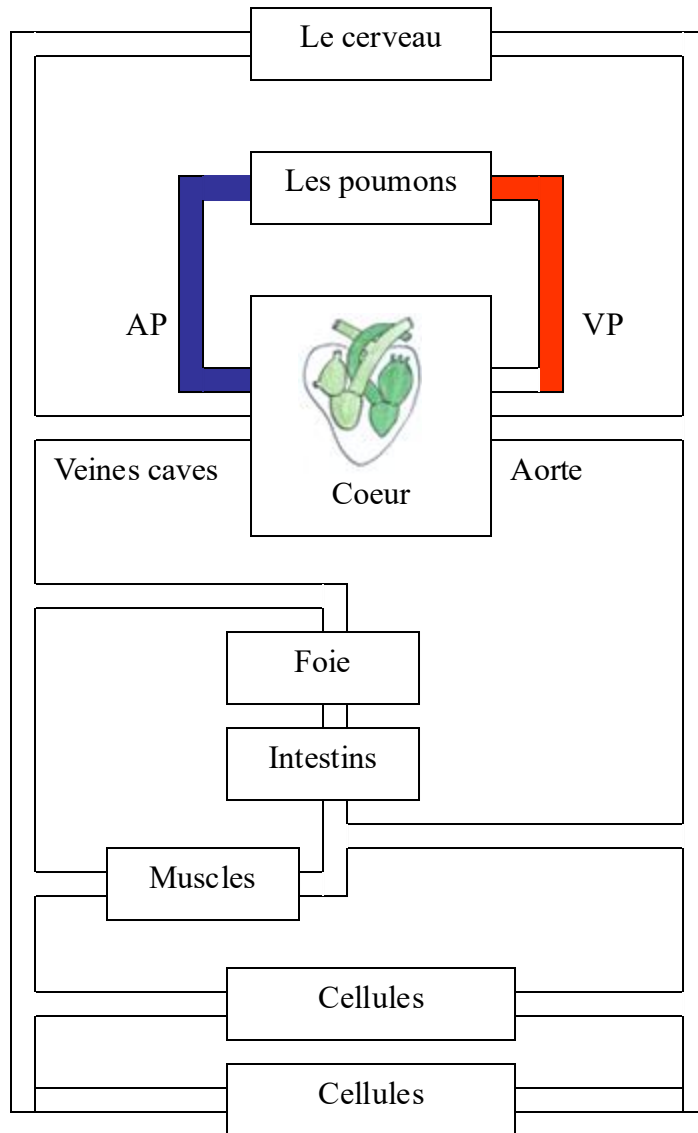
Le sang échange le  $\text{CO}_2$  et s'enrichit en  $\text{O}_2$

La petite circulation



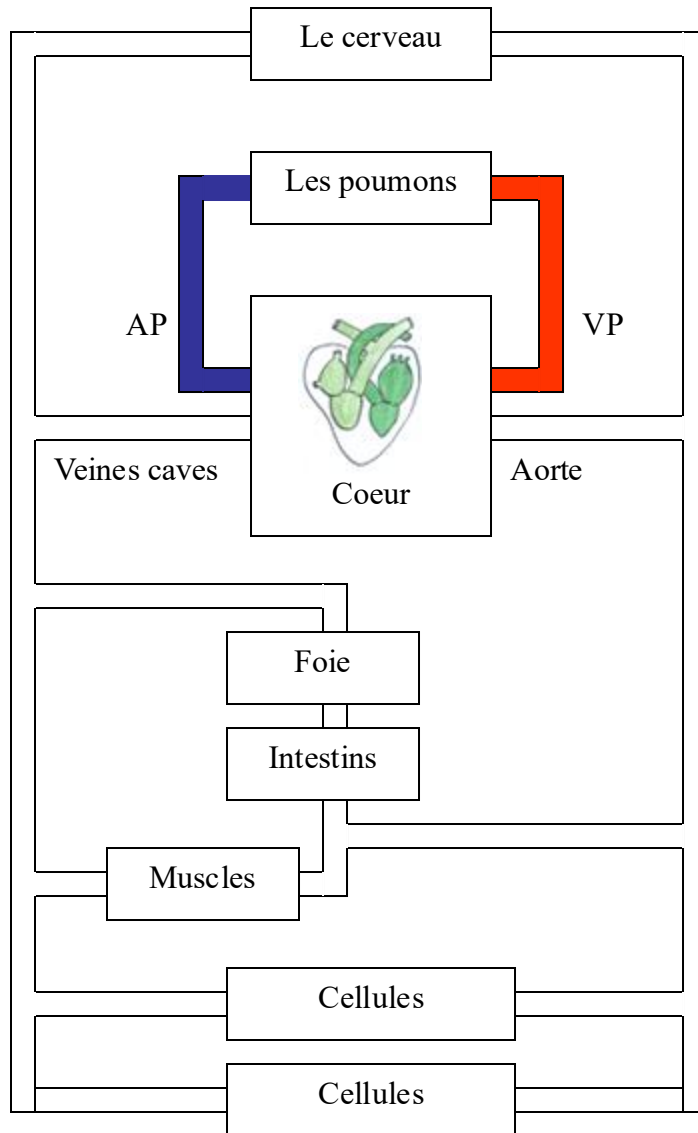
Le trajet du sang

La petite circulation



Le trajet du sang

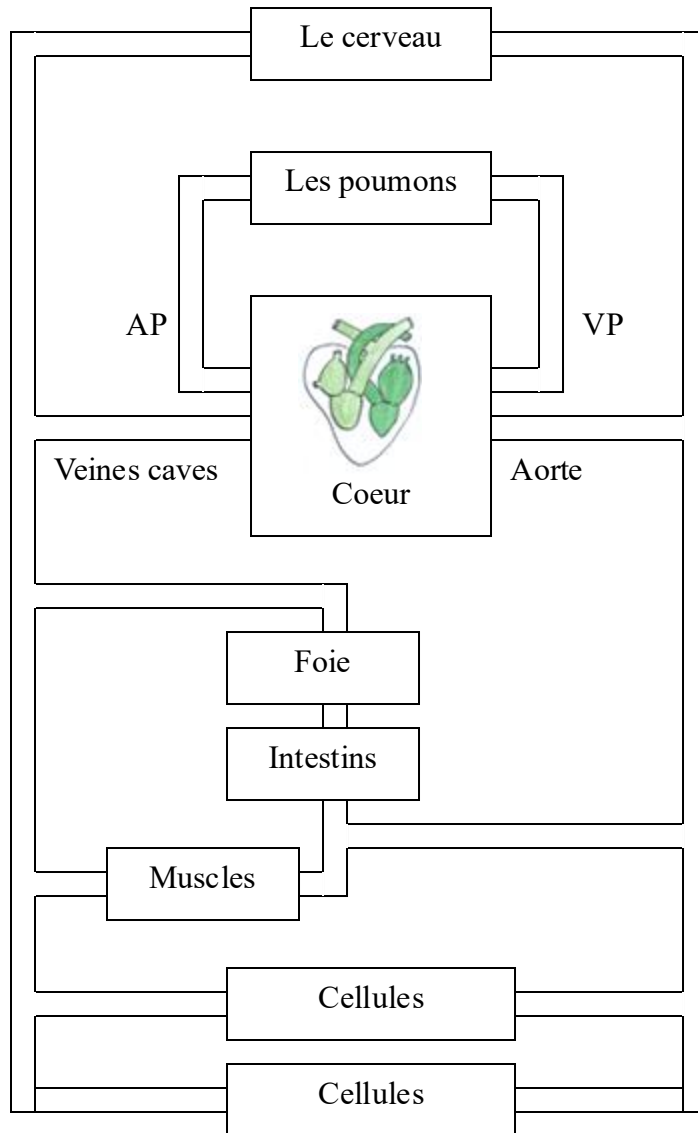
La petite circulation



Le trajet du sang

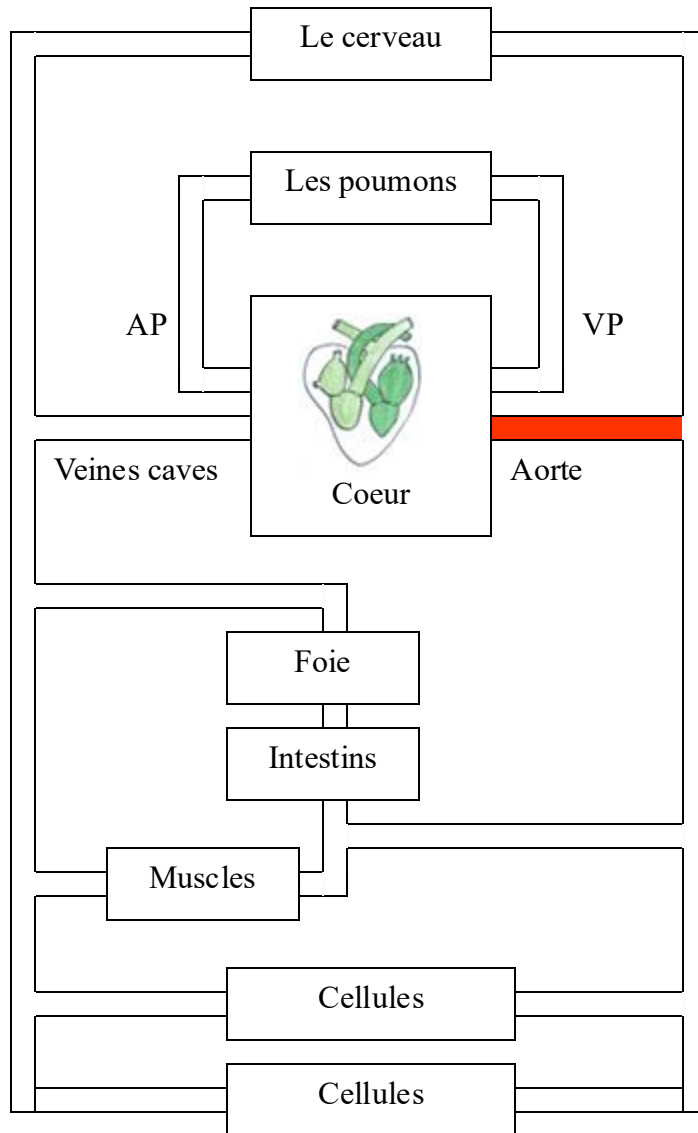
Il revient au cœur par la veine  
pulmonaire

La petite circulation



Le trajet du sang

La grande circulation

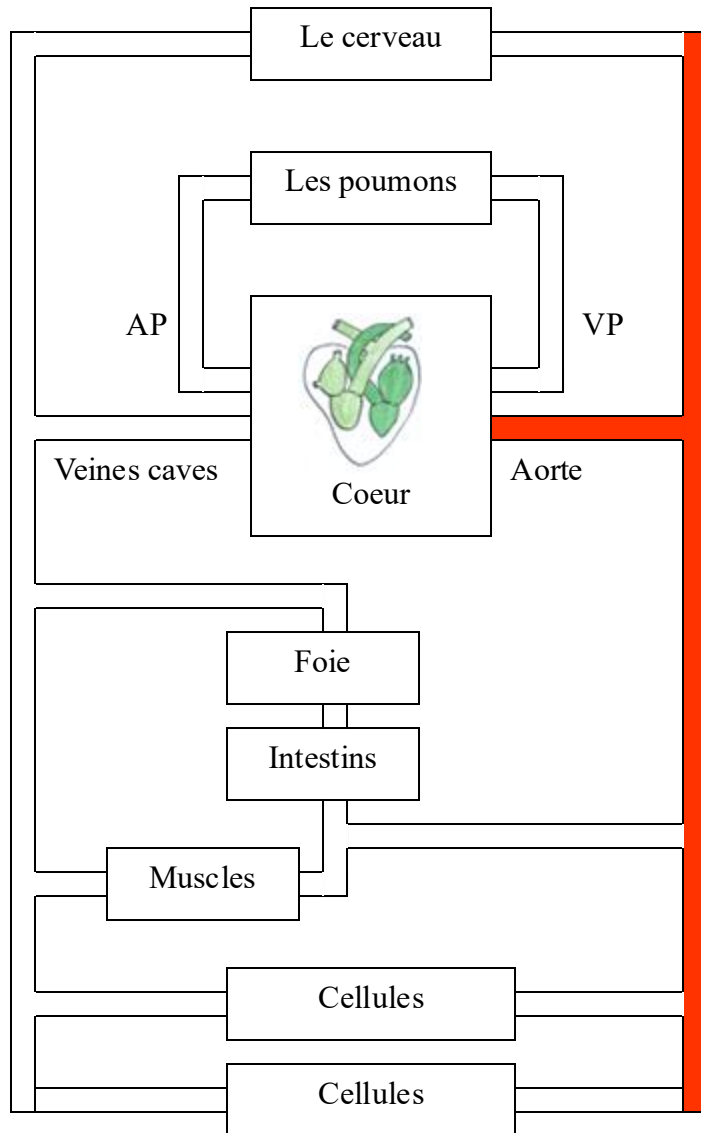


Le trajet du sang

Le sang part du cœur par  
l'aorte

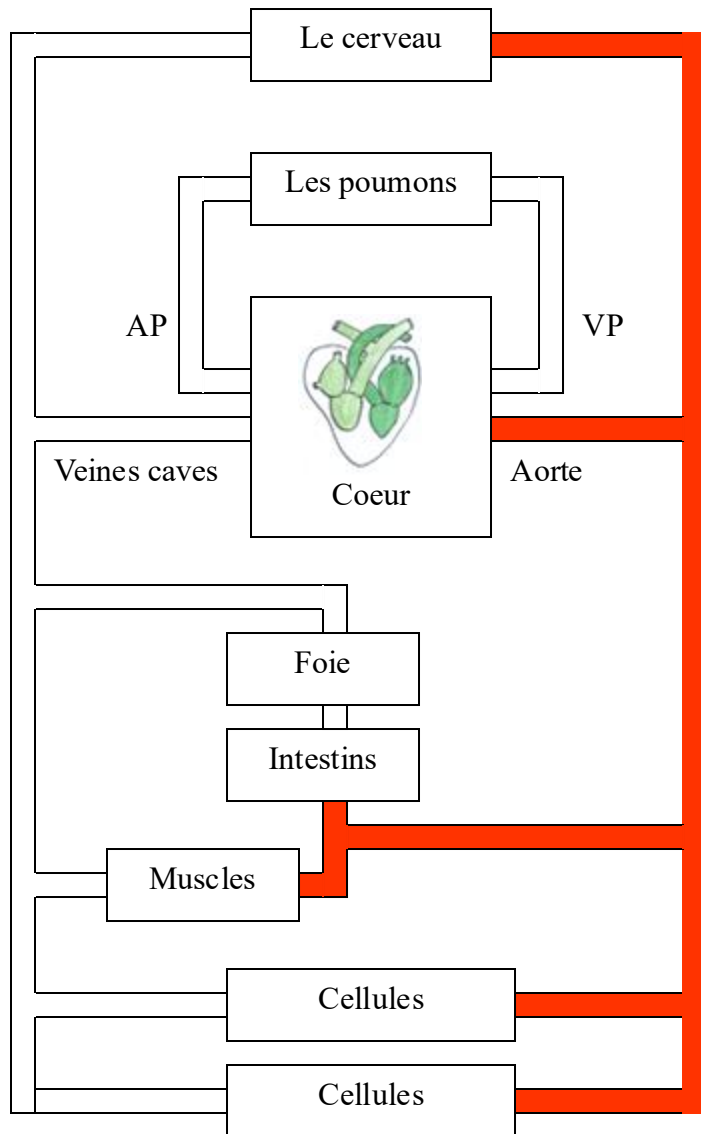
La grande circulation





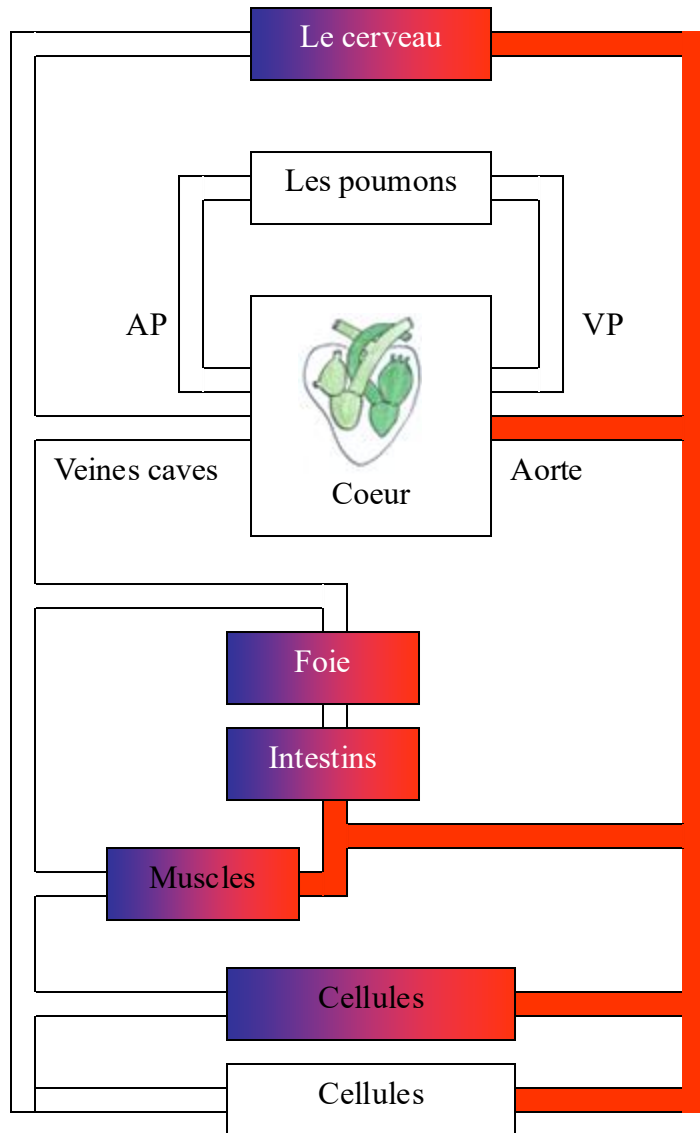
Le trajet du sang

La grande circulation



Le trajet du sang

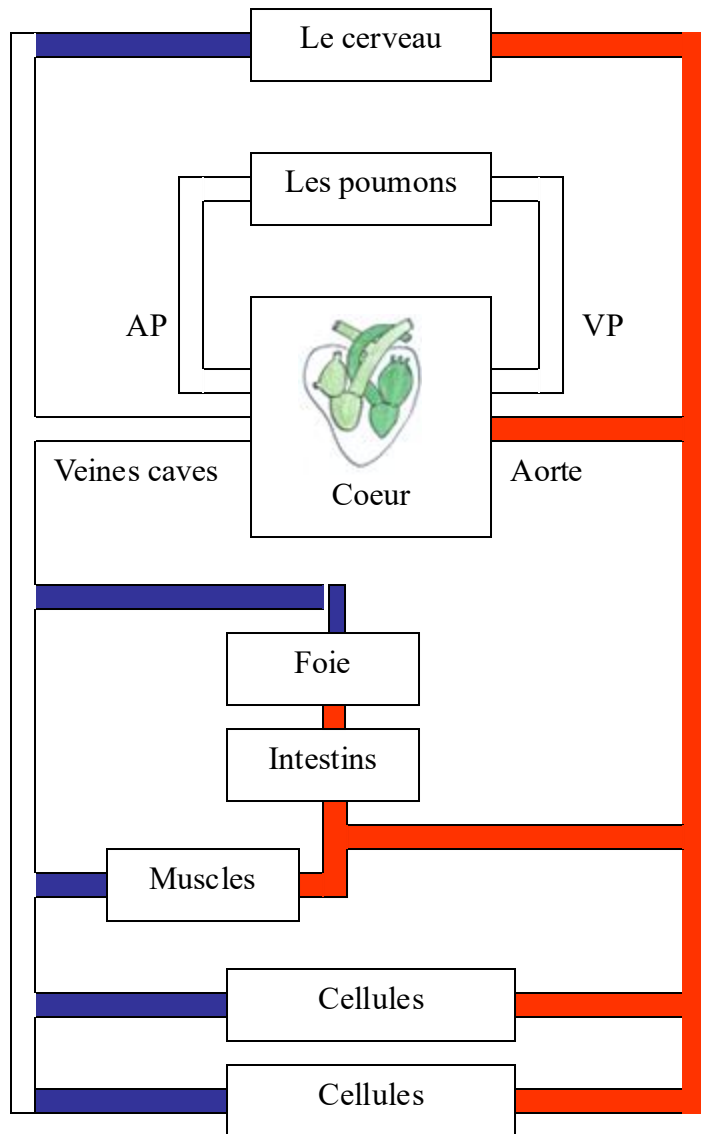
La grande circulation



## Le trajet du sang

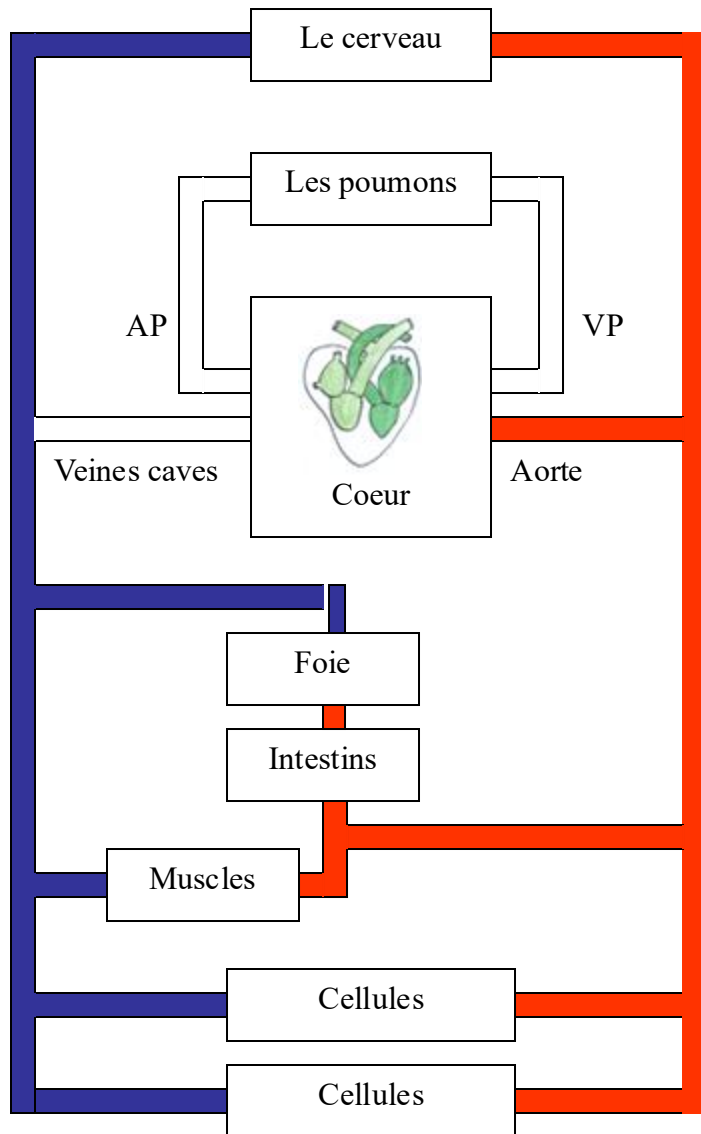
Le sang apporte les nutriments et l'O<sub>2</sub> à tous les organismes et reprend les déchets et le CO<sub>2</sub>

## La grande circulation



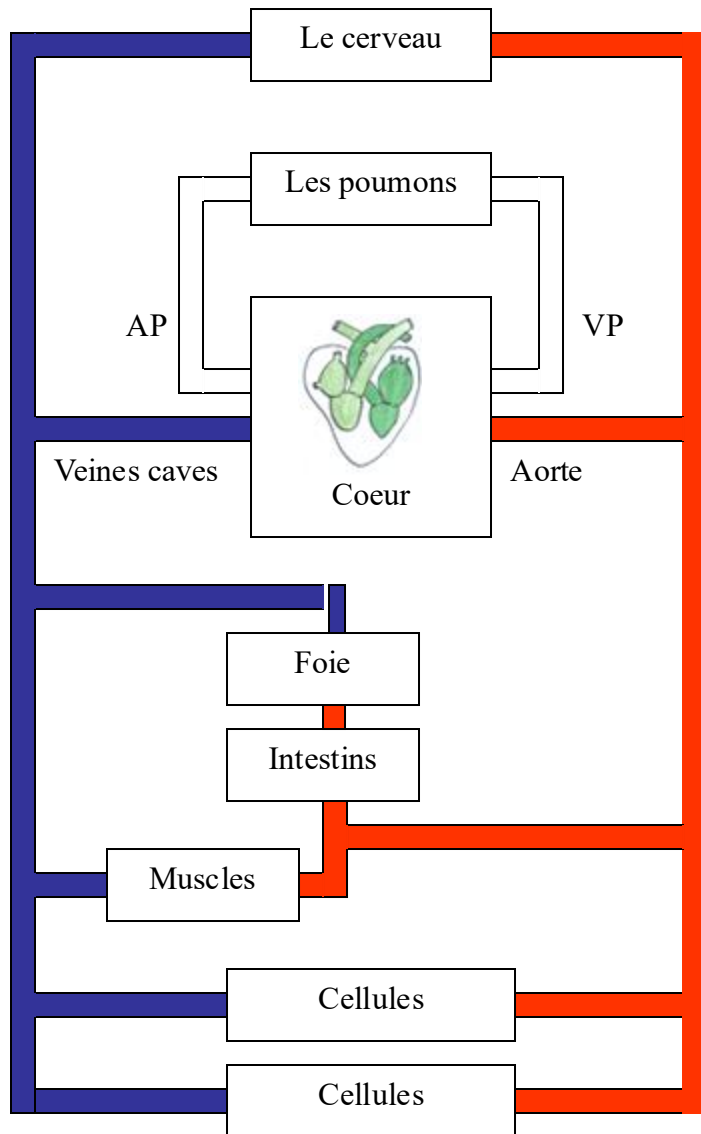
Le trajet du sang

La grande circulation



Le trajet du sang

La grande circulation



Le trajet du sang

Il revient au cœur  
par les veines  
caves

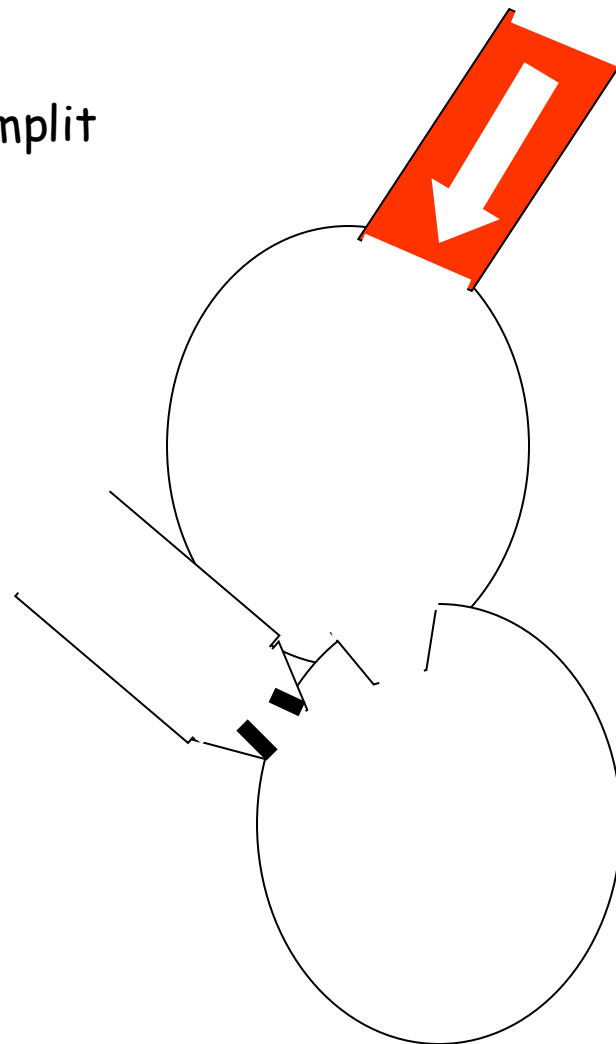
La grande circulation

# Mécanisme de la contraction

Le cœur bat indépendamment de tout support nerveux extrinsèque. La contraction est appelée **systole** et le relâchement est appelé **diastole**.

Etape 1

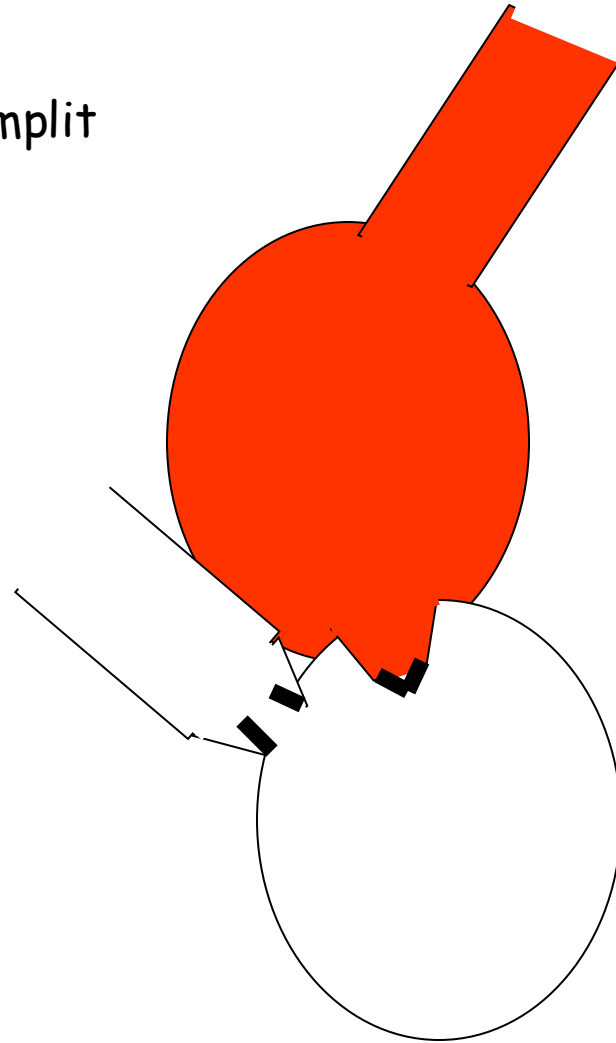
L'oreillette se remplit





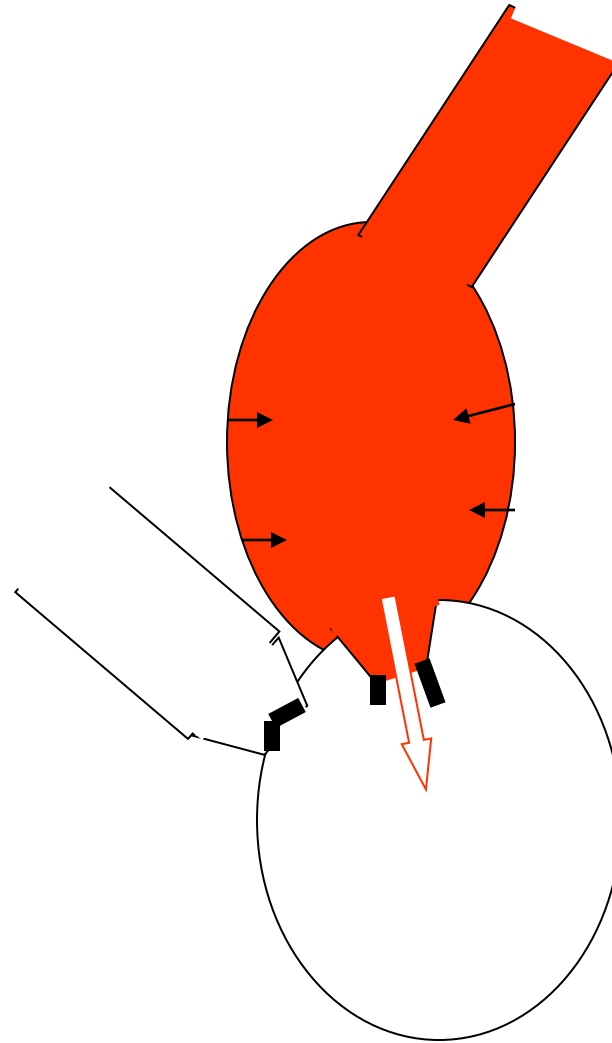
Etape 1

L'oreillette se remplit



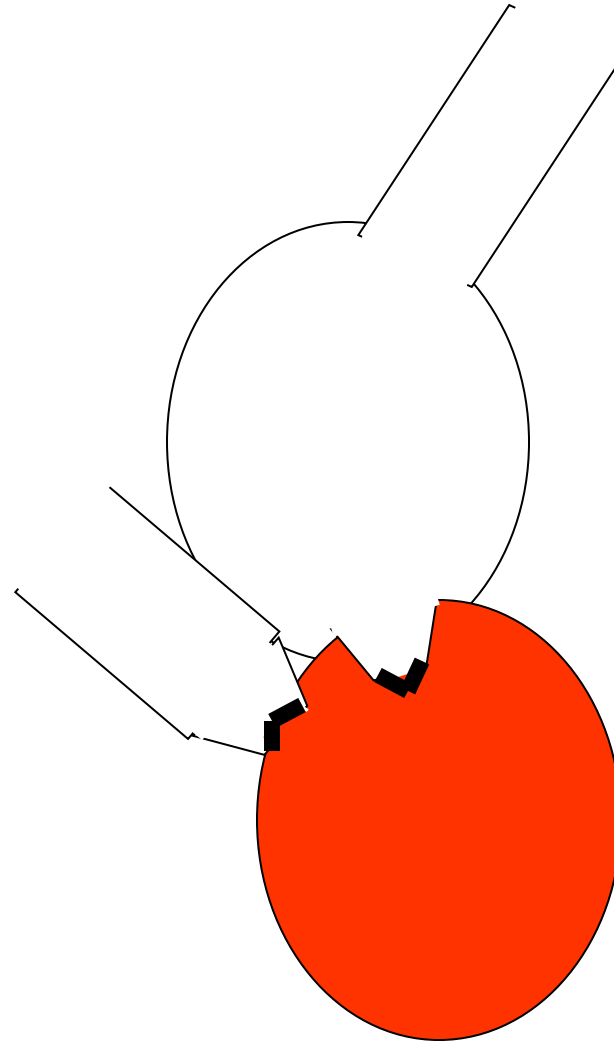
## Etape 2

L'oreillette se contracte et chasse le sang dans le ventricule



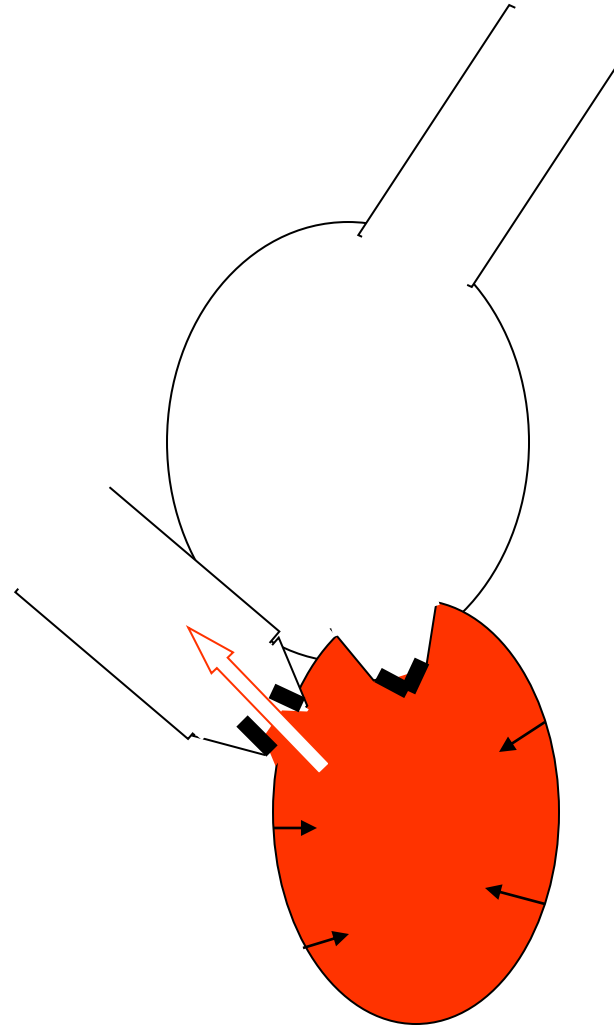
Etape 2

L'oreillette se contracte et chasse le sang dans le ventricule



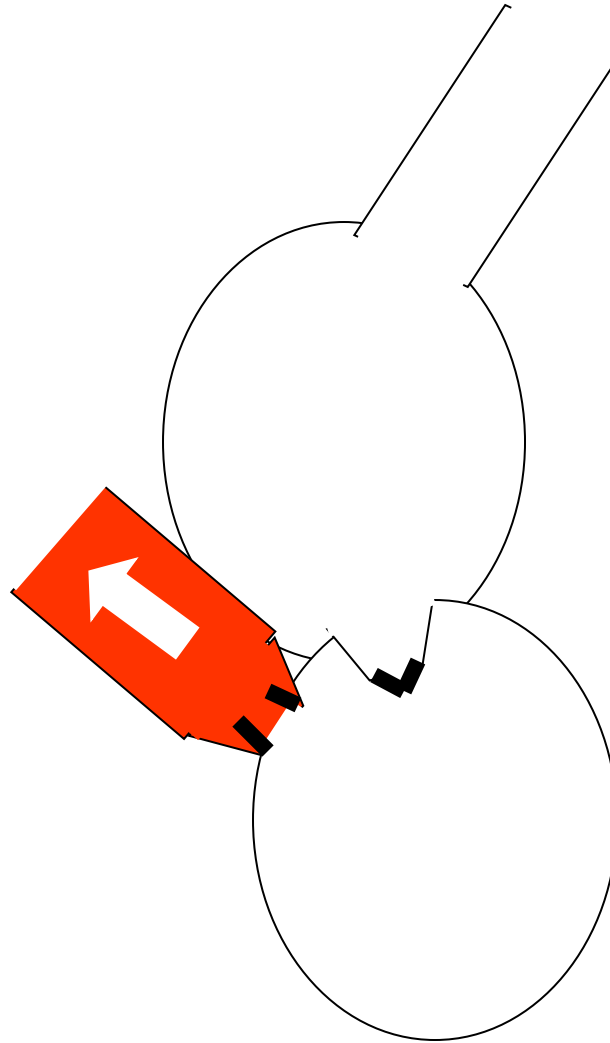
### Etape 3

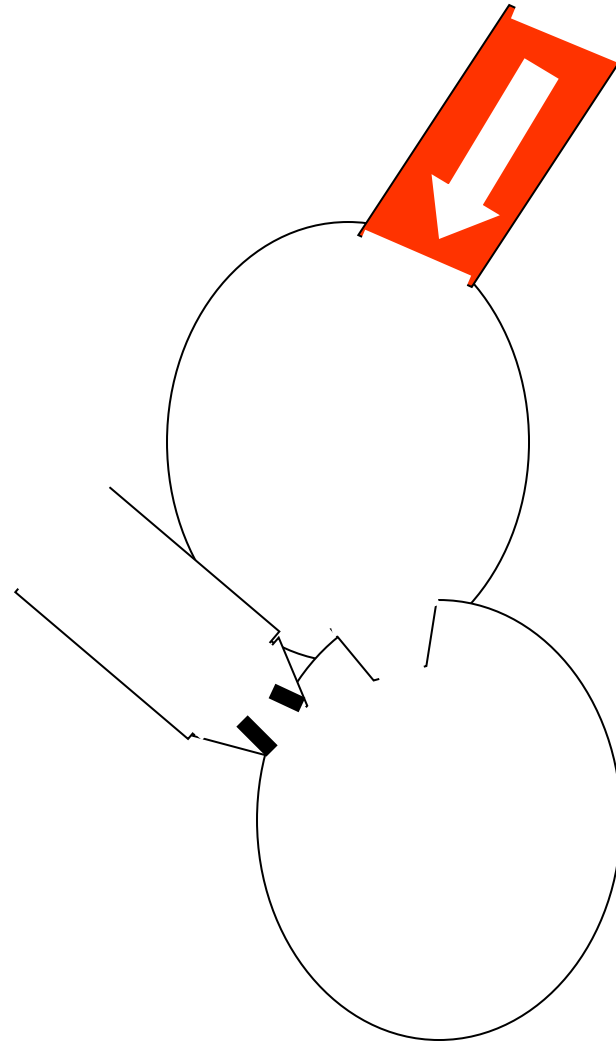
Le ventricule se contracte et chasse le sang dans les artères



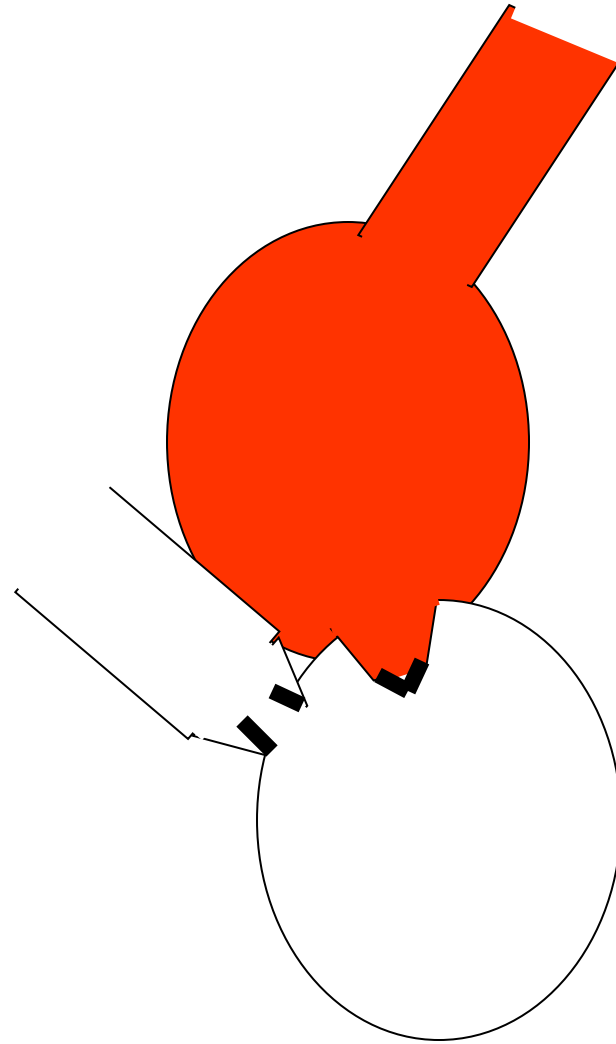
### Etape 3

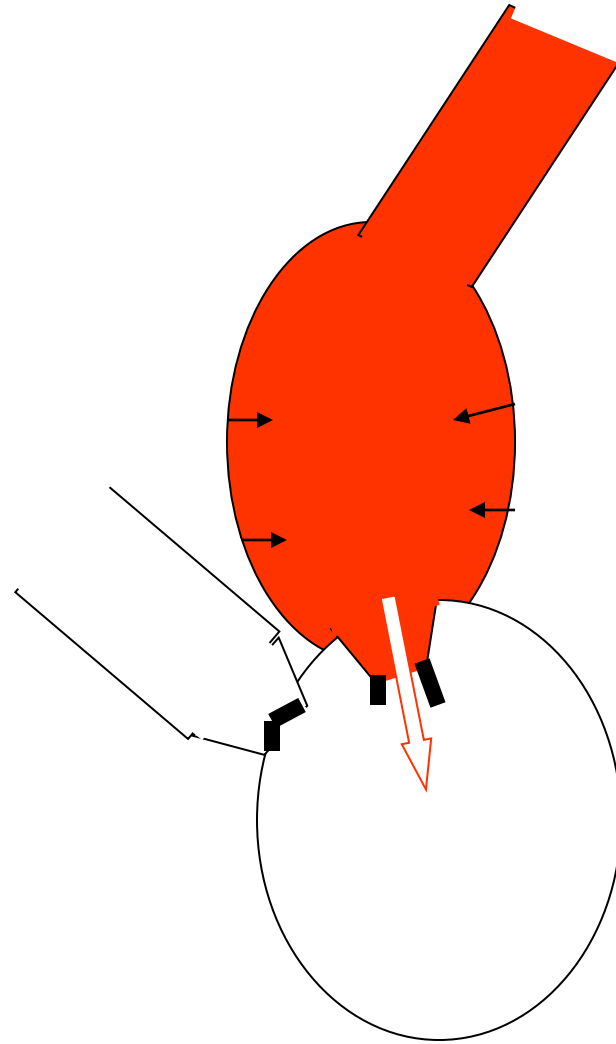
Le ventricule se contracte et chasse le sang dans les artères



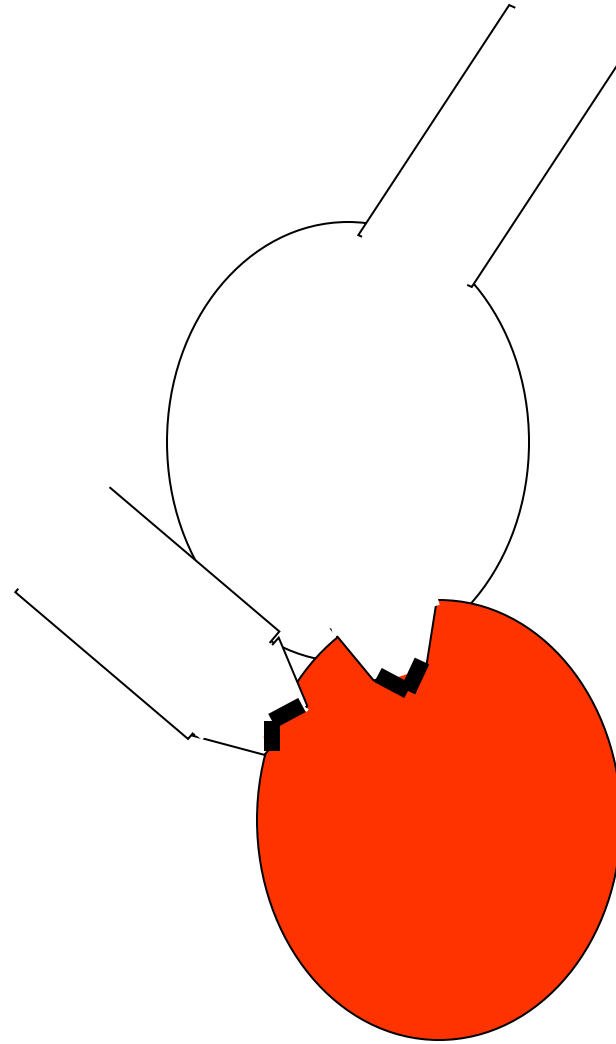


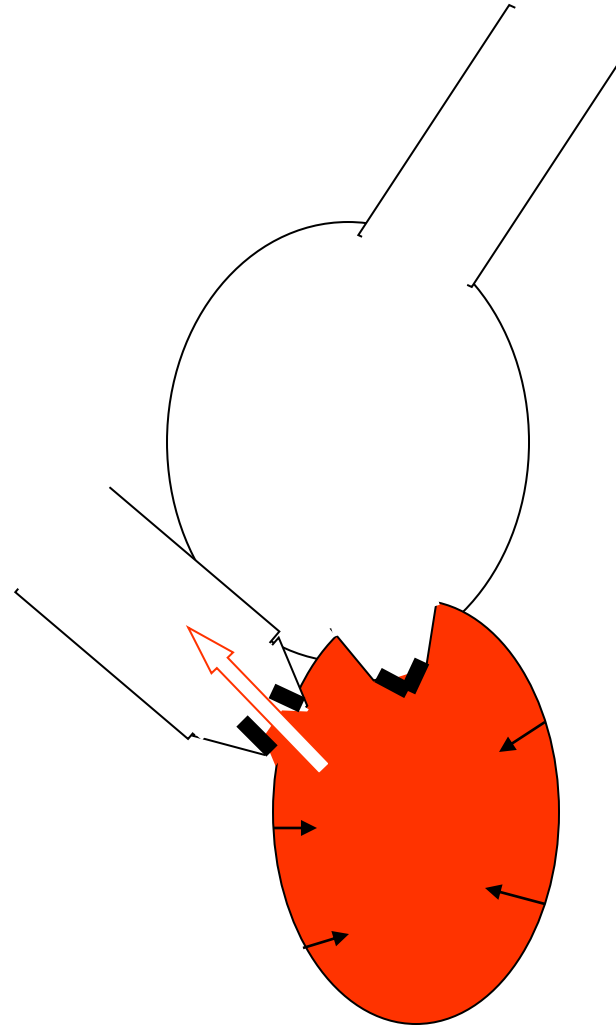
**Appuyer sur espace pour l'animation**

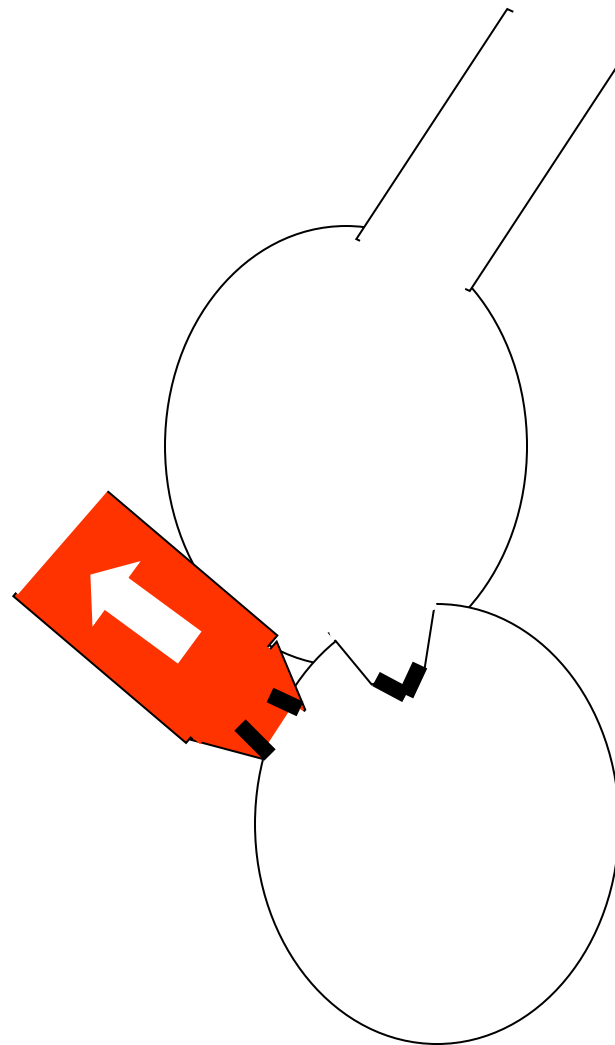


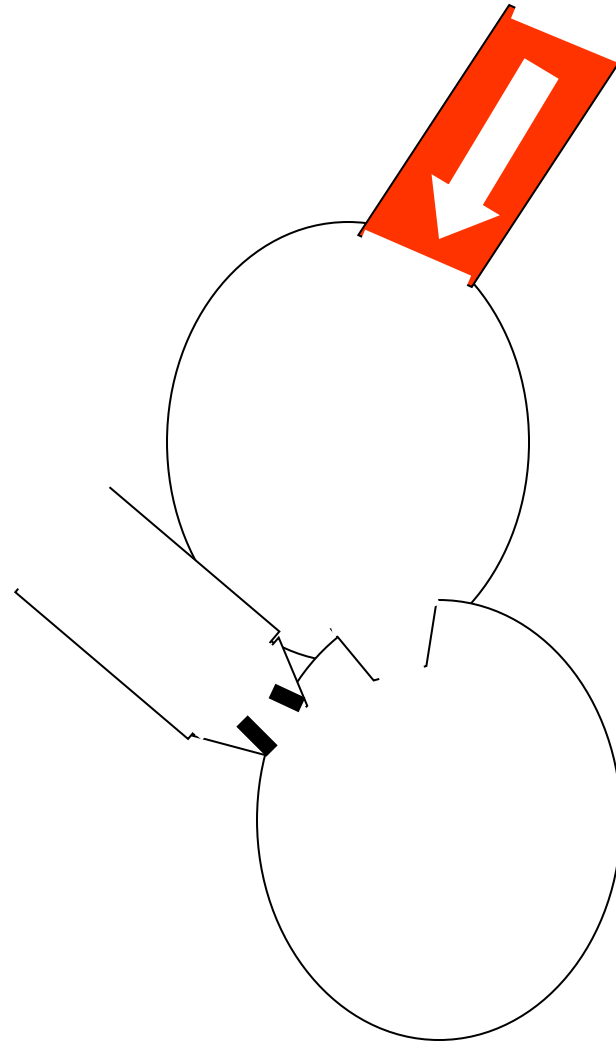


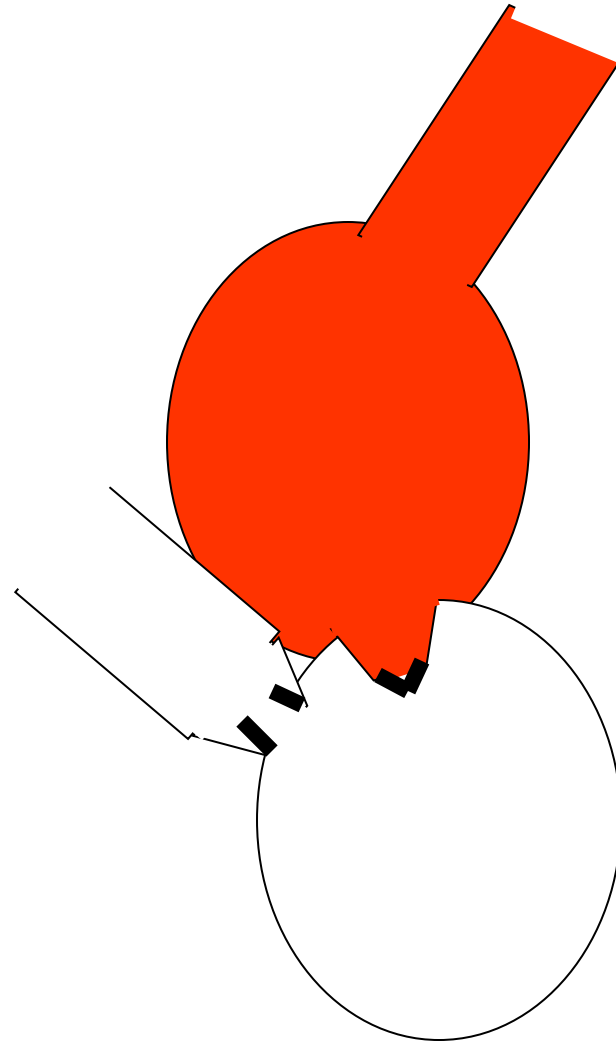


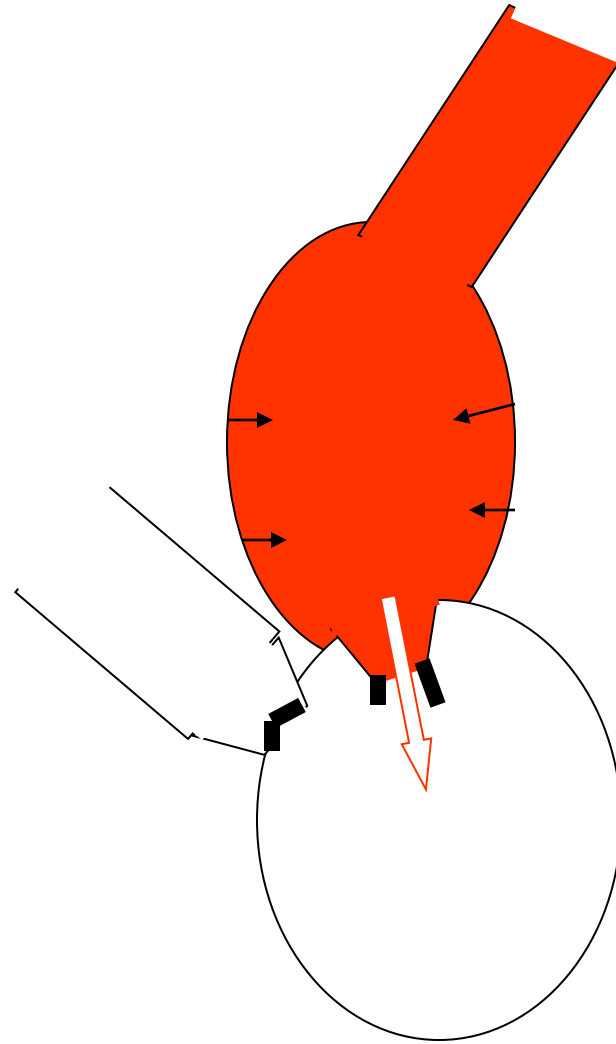


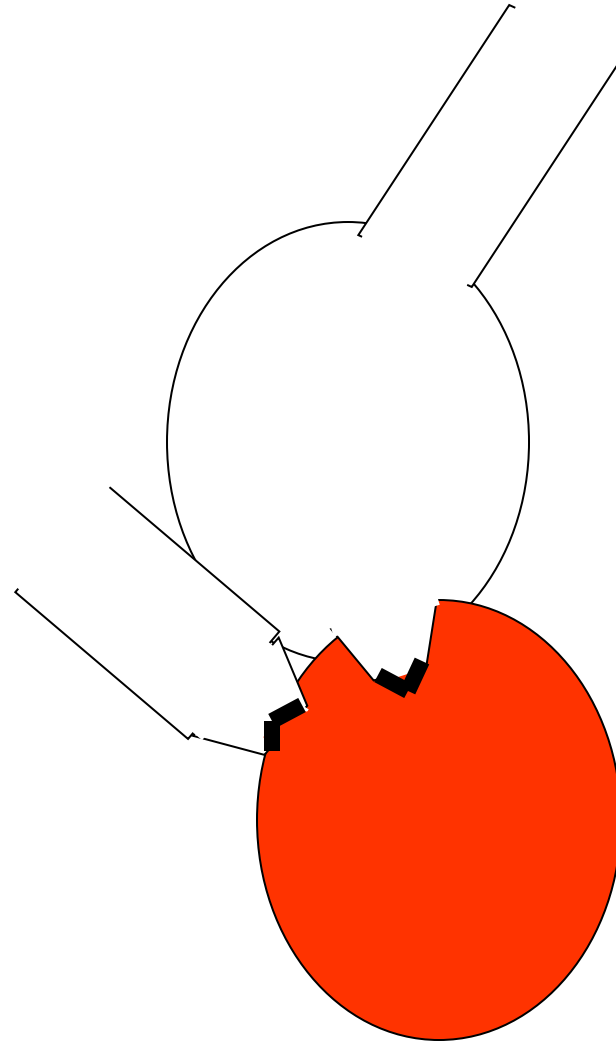


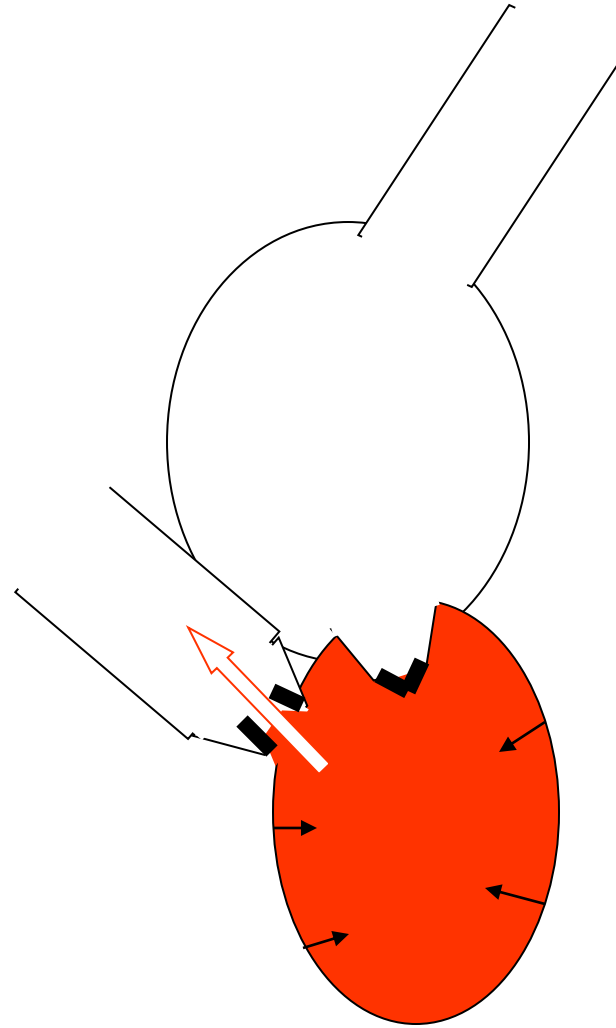




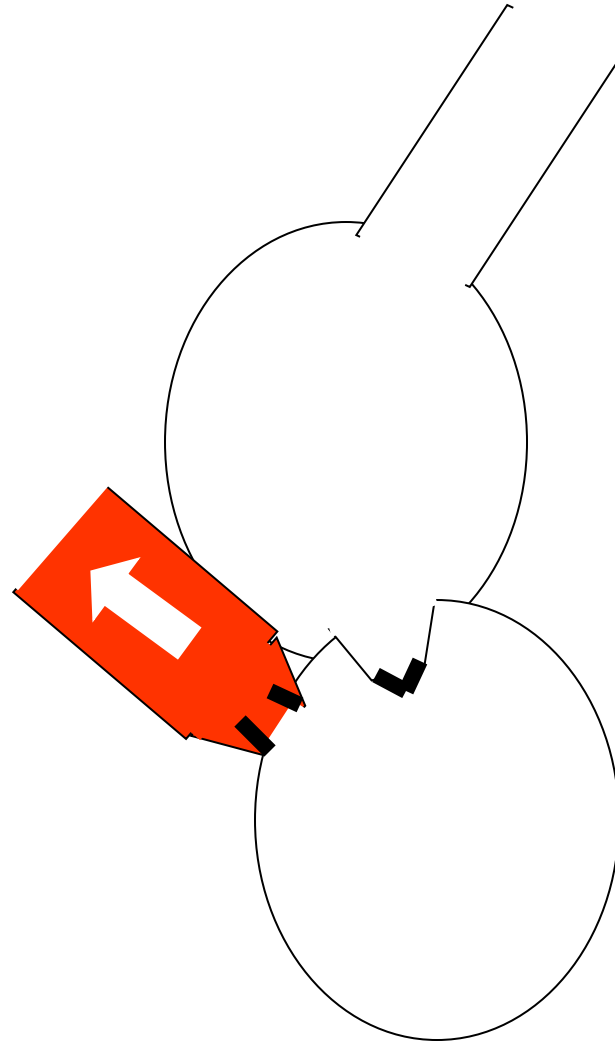


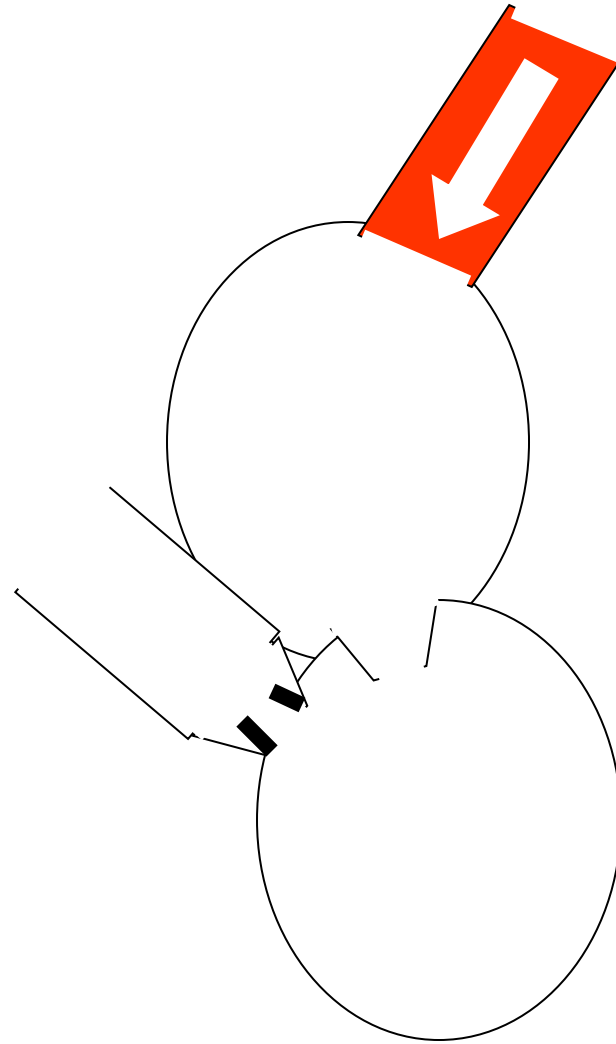


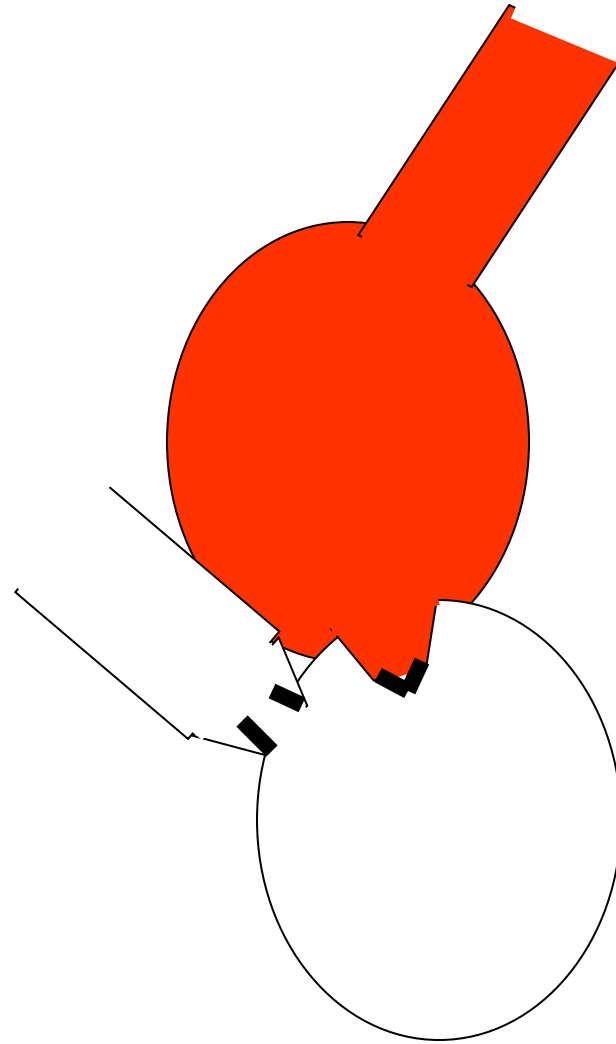


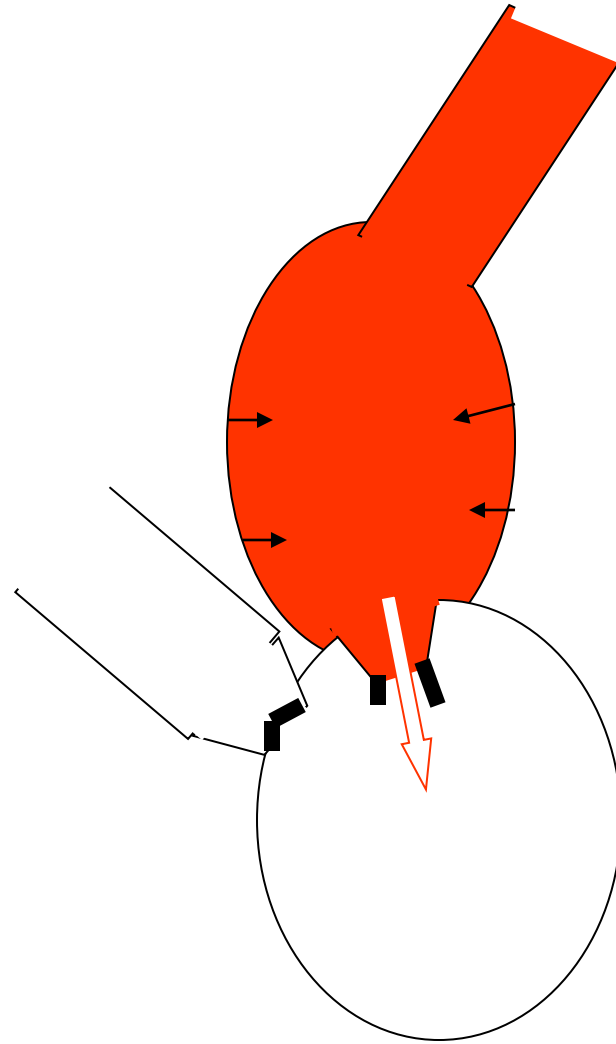


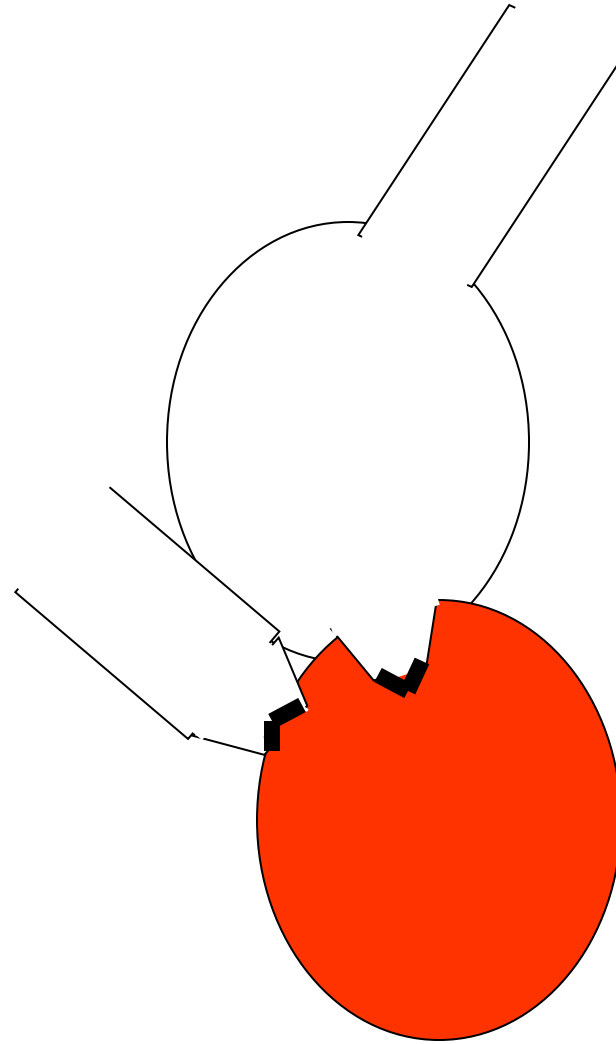


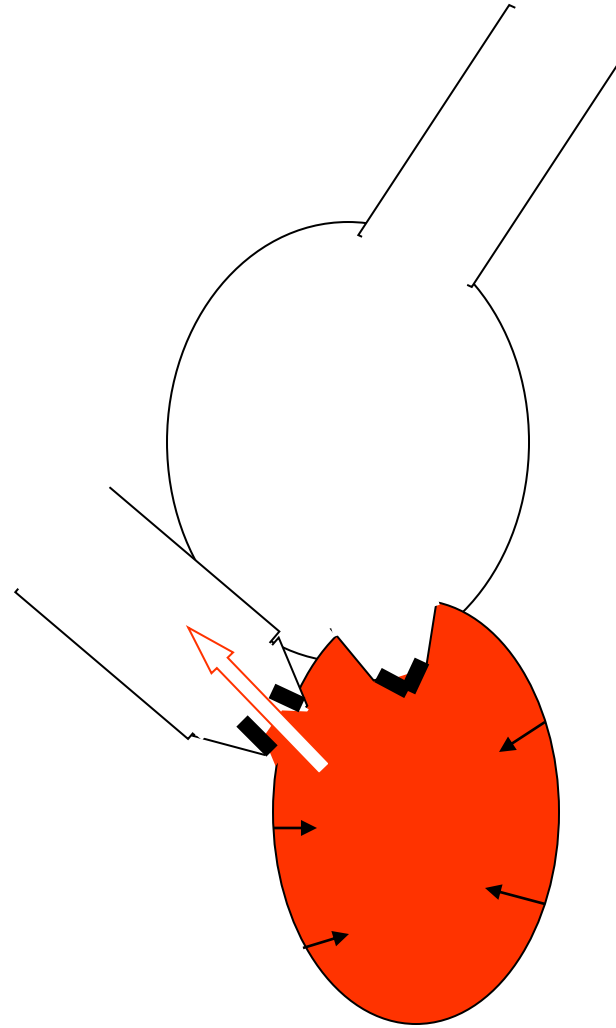


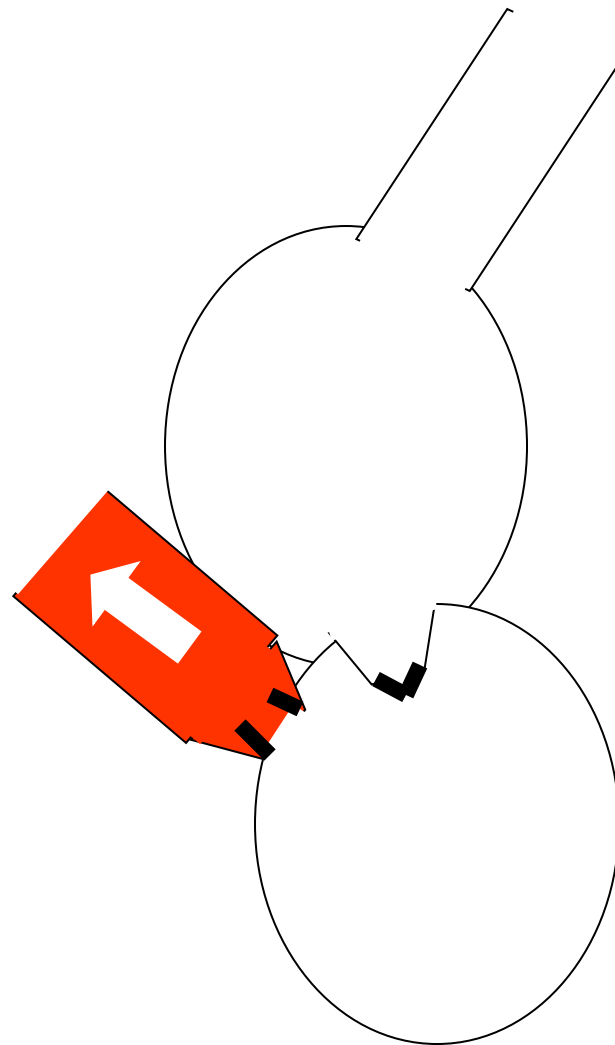












# L'adaptation à l'effort

## Adaptation immédiate à l'effort

Augmentation du débit cardiaque (l /minute)

Augmentation de la fréquence cardiaque (ml / battement)

Augmentation du volume d'éjection systolique (VES) (battement / minute)

Redistribution du débit cardiaque

Exemple : Muscle au repos 15 à 20% du débit sanguin, 80 à 85% durant l'effort

Cerveau 15 % au repos et 4 à 6% durant l'exercice.

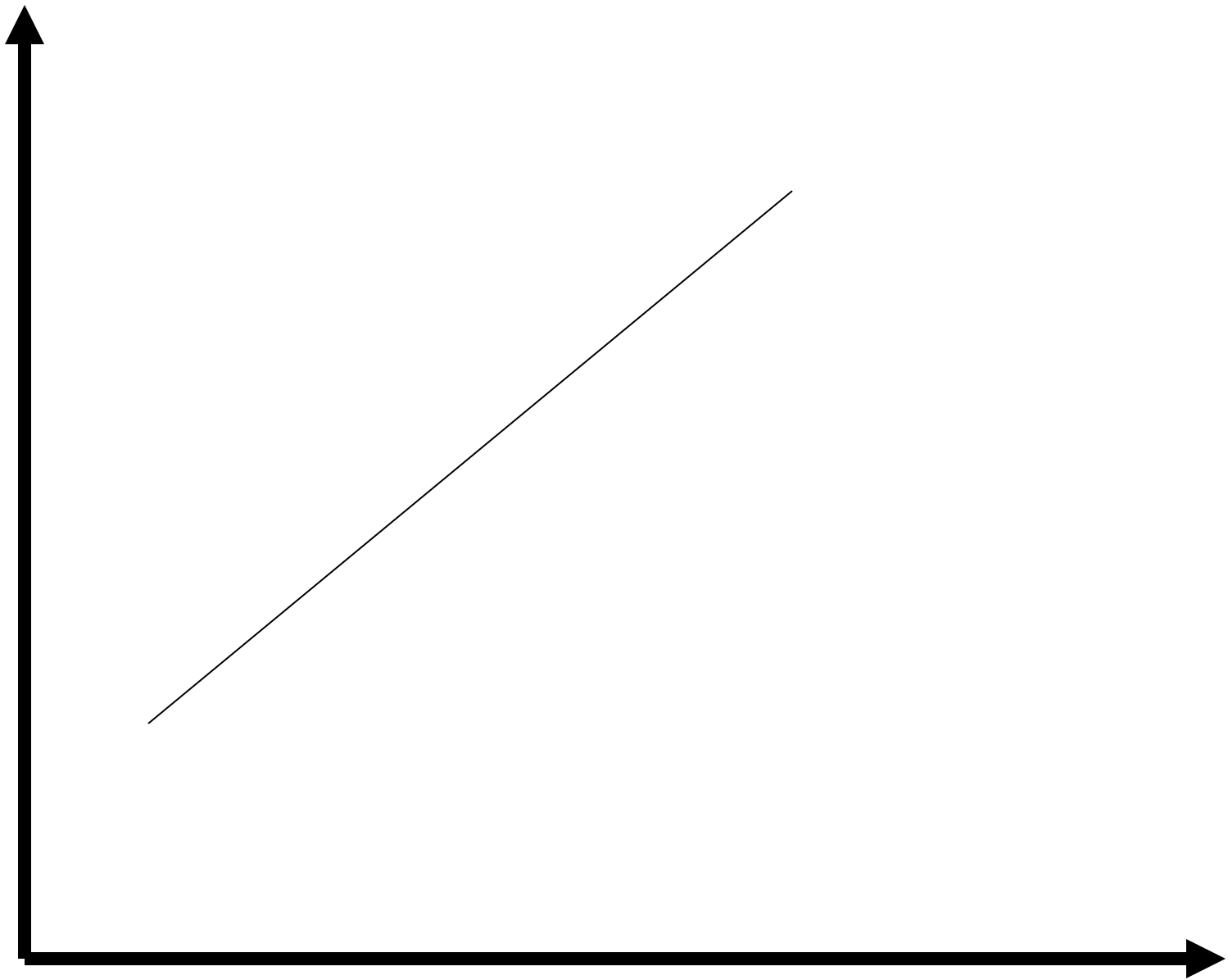
Mais aussi : Vasodilatation des vaisseaux.



Pulsations  
cardiaques

160  
150  
140  
130  
120  
110  
100  
90  
80  
70  
60

Vitesse



# L'adaptation à l'effort

## Adaptation à long terme.

Les cavités augmentent de volume (le cœur peut contenir plus de sang)

L'épaisseur des parois du myocarde (Le cœur est plus puissant)

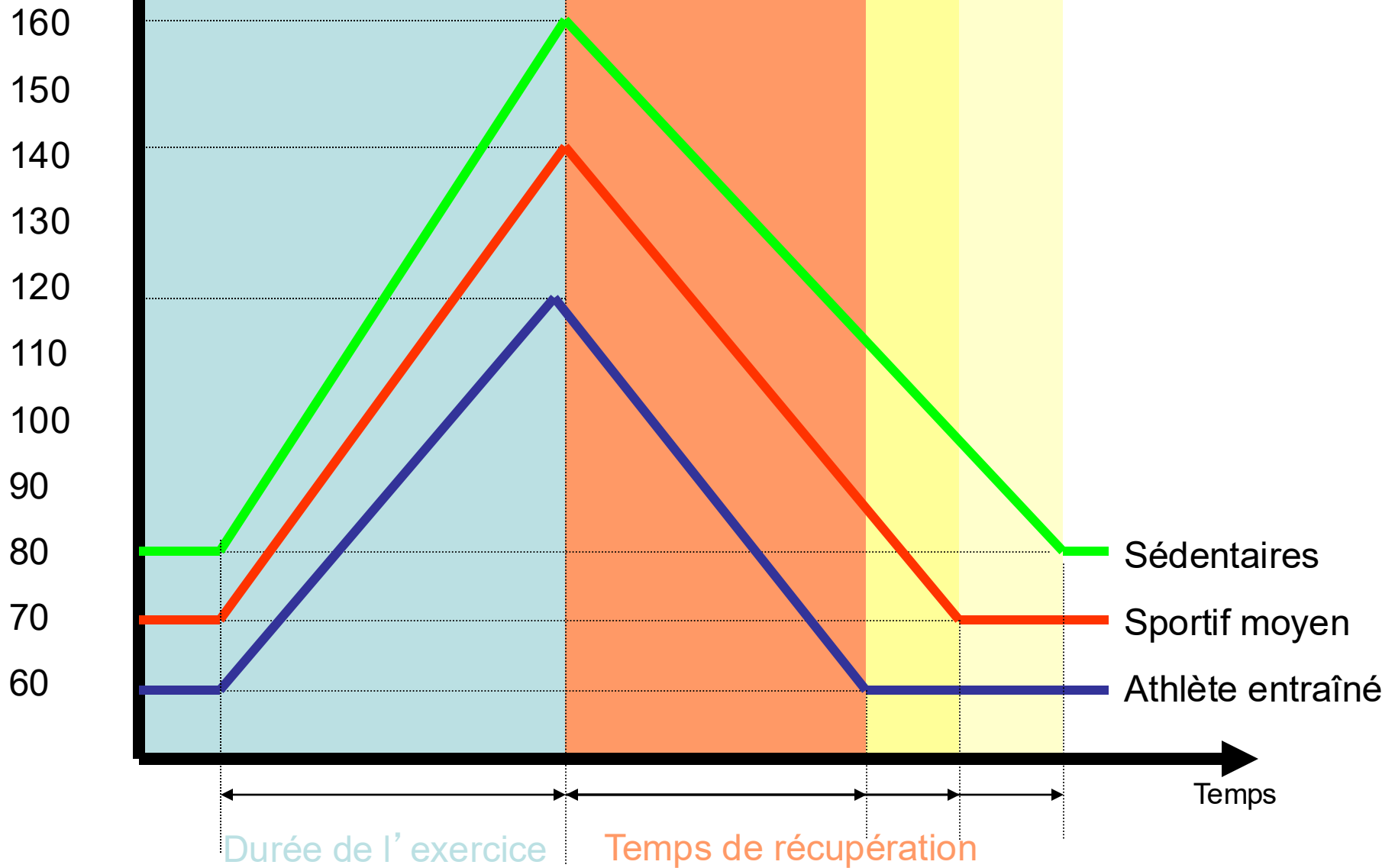
VES max chez un sédentaire : 80 à 120 ml

VES max chez un sportif : 120 à 200 ml

Le temps de récupération ou de retour du pouls à la normale est plus court.

Augmentation de la capillarisation musculaire.

Pulsations  
cardiaques



# Le terrain

Pour connaître la fréquence cardiaque

Prise du pouls radial et carotidien

cardio-fréquencemètre

A voir aussi... l'entraînement,  
les tests...



# Travailler avec la fréquence cardiaque

80% de la  $F_{cmax}$

$F_{c \max}$  à 195BPM

= 156 BPM

# Règles d'ASTRAND

La fréquence cardiaque maximale dépend de l'âge et peut être estimée par une **règle** simple, « 220 moins l'âge ». Par exemple, un homme de 42 ans aura une FCM de 178. Pour les femmes, il est conseillé d'utiliser la **règle** « 226 moins l'âge ».

# KARVONEN

Mesurer sa fréquence cardiaque maximale: par exemple 195

Mesurer sa fréquence cardiaque de repos: par exemple 55

Calculer la fréquence cardiaque de réserve:  $195 - 55 = 140$

Multiplier ce nombre par le pourcentage de son maximum:  $140 \times 80\% = 112$

Ajouter enfin la fréquence cardiaque de repos:  $112 + 55 = 167$

C'est donc à cette valeur (167 plutôt que 156) que l'athlète aurait dû s'entraîner. Cela fait donc une différence de 11 battements!

# Fréquence cardiaque associé

10 VMA - 142 BPM

12 VMA - 160 BPM

14 VMA - 171 BPM

16 VMA - 195 BPM



Tests continu

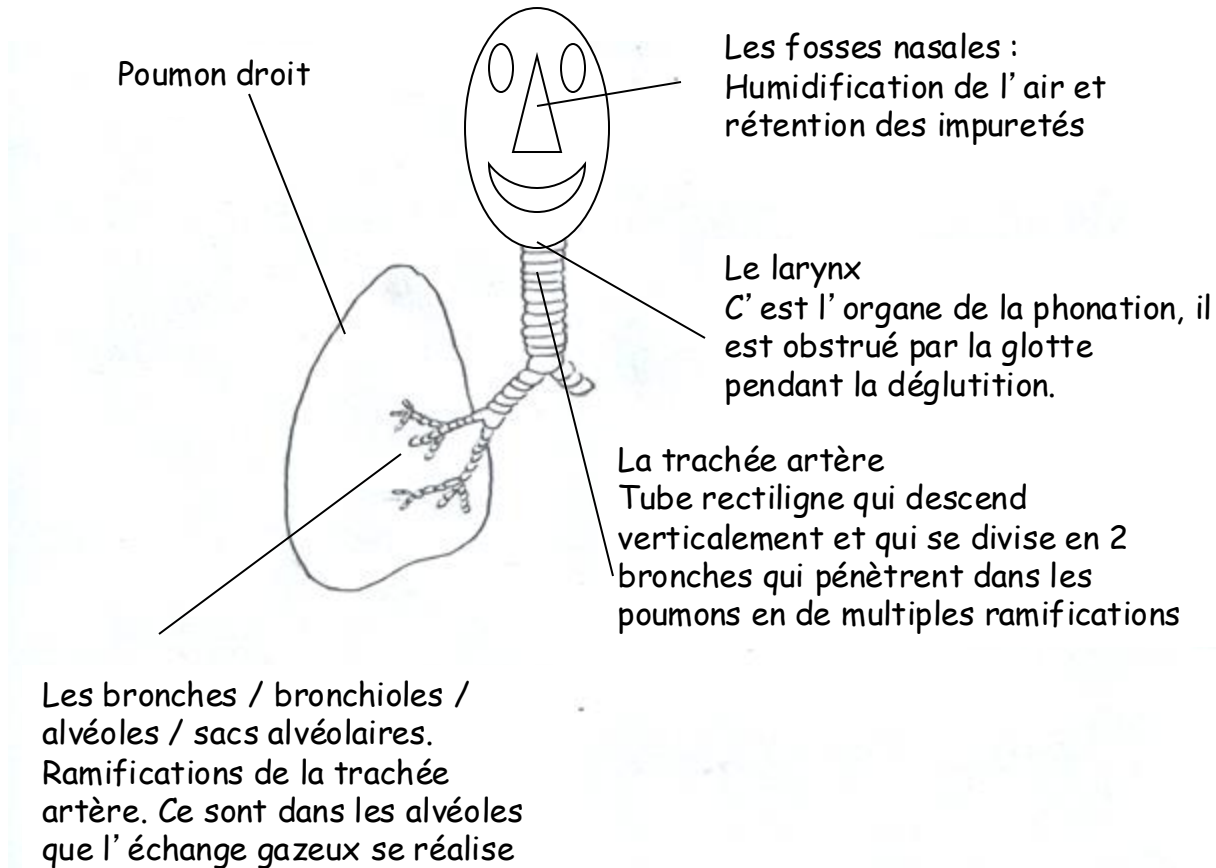
Tests continue à intensité  
progressive

Tests Epreuve intermittente à  
intensité progressive

# Le système pulmonaire

1. Les voies respiratoires
2. Mécanismes respiratoires
3. Adaptation à l'effort

# Les voies respiratoires



# Mécanismes respiratoires

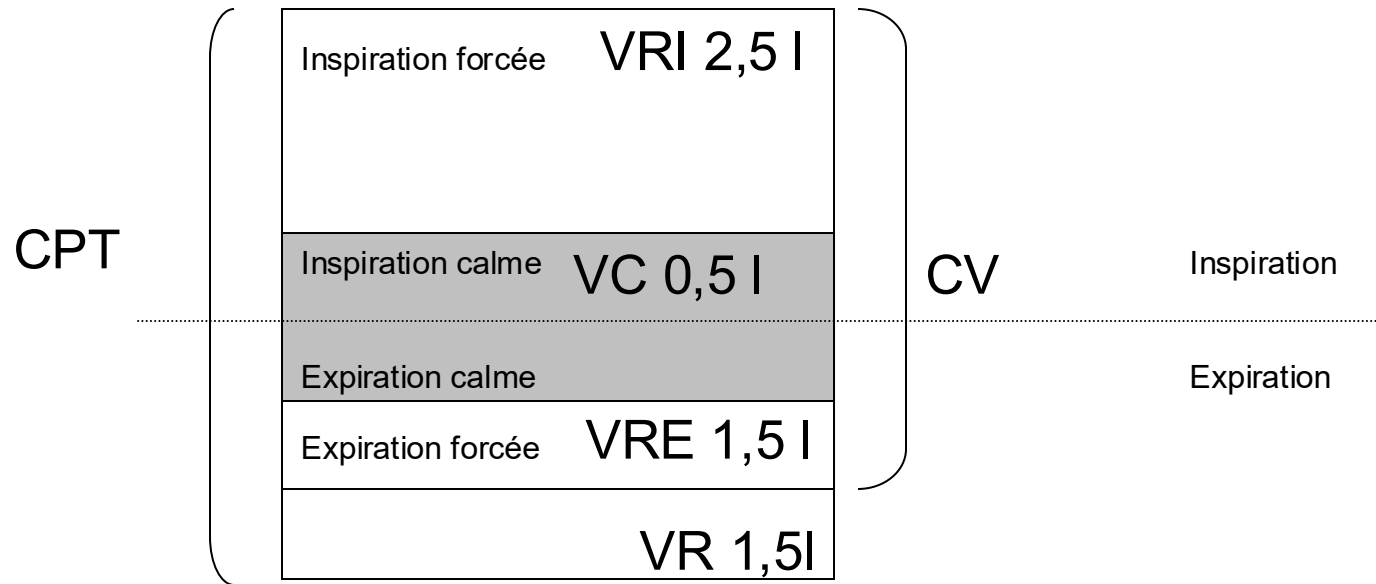
## - Inspiration

L'abaissement de la cage thoracique et l'augmentation de celle-ci créent un appel d'air et laisse entrer l'air (la pression atmosphérique devient plus importante que l'air dans les poumons, les gaz se déplacent toujours d'une zone de haute pression vers une zone de basse pression). Ce phénomène est la conséquence de l'action des muscles inspireurs : Le diaphragme, et les muscles éleveurs des côtes : scalènes, petit dentelé, grand dorsal, surcostaux...

## - expiration

C'est un retour à la position normale, les poumons se vident car ils sont sous pression après l'expiration. Cependant lors de l'expiration forcée se sont les muscles abdominaux, intercostaux internes, carré des lombes qui remplissent cette tâche

# Les volumes respiratoires (spiromètre)



# Adaptation à l'effort

Adaptation immédiate.

- augmentation de la fréquence respiratoire
- augmentation de l'amplitude : expiration devient active et les temps d'inspiration et d'expiration tendent à s'équilibrer
- augmentation du débit : 5 l à 50 l
- Dette d'O<sub>2</sub>

.

# La dette d' O<sub>2</sub>

La dette d' oxygène courbe de HILL (1922)

La réponse du système cardio-vasculaire accuse un temps de latence au démarrage de l' effort. L' organisme puise l' O<sub>2</sub> dissout (intérêt de l' entraînement qui accroît ces réserves) puis dans une voie anaérobie (qui n' est pas extensible dans le temps). Il contracte une dette d' O<sub>2</sub> qui devra être remboursée à la phase de récupération

Voir schéma...

Consommation d' O<sub>2</sub> par min

# La dette d' O<sub>2</sub>

Etat stable: équilibre entre l' apport et la consommation d' O<sub>2</sub>

Pendant  
L' exercice

31

21

11

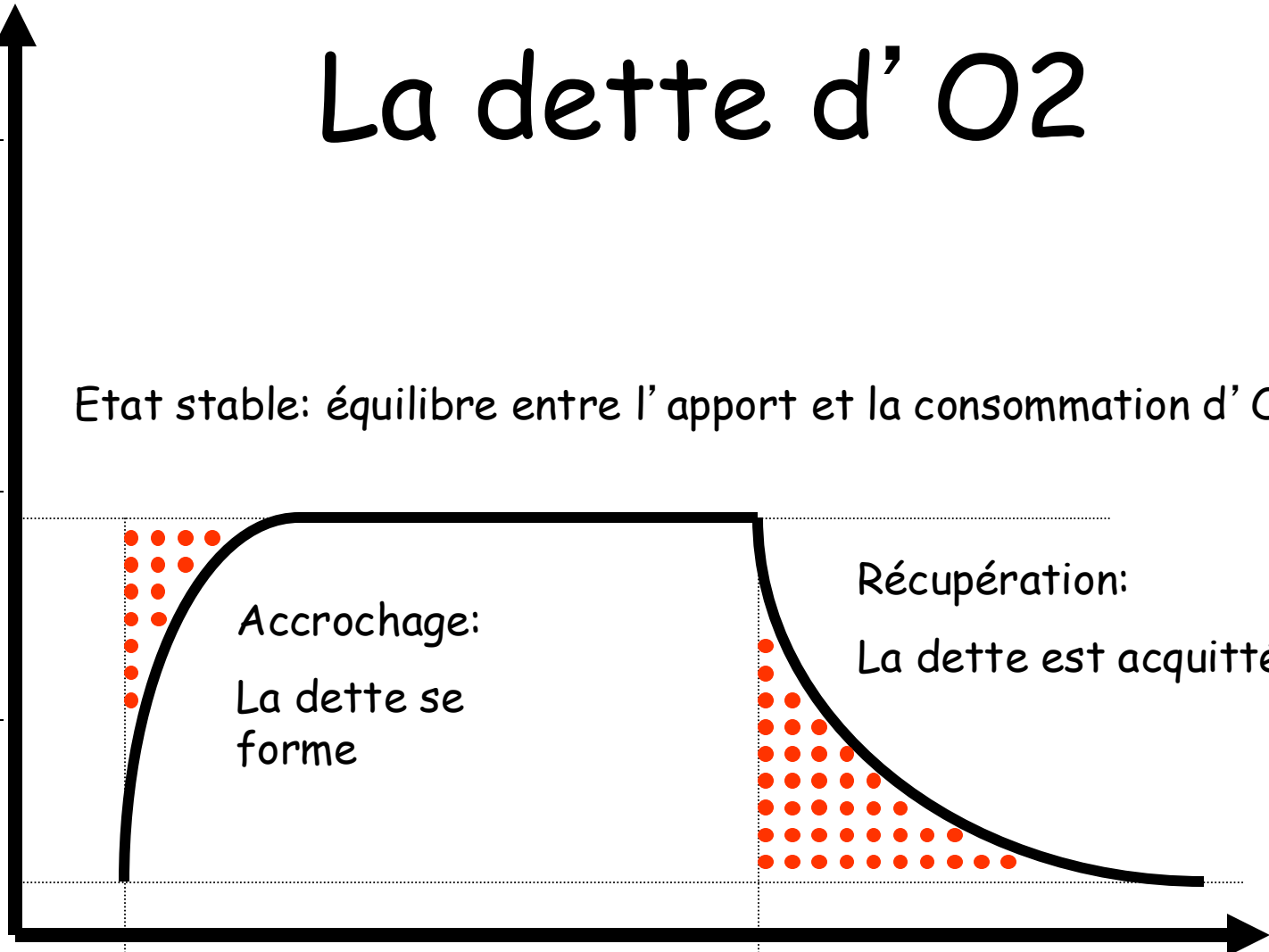
Au repos

0,25

Accrochage:  
La dette se  
forme

Récupération:  
La dette est acquittée

Durée de l' exercice





# Adaptation à l'effort

Adaptation à long terme

Meilleure qualité des échanges gazeux (amélioration de la consommation d' O<sub>2</sub>).

Augmentation de la capacité vitale.

Meilleure performance des muscles inspireurs  
(endurance, puissance)