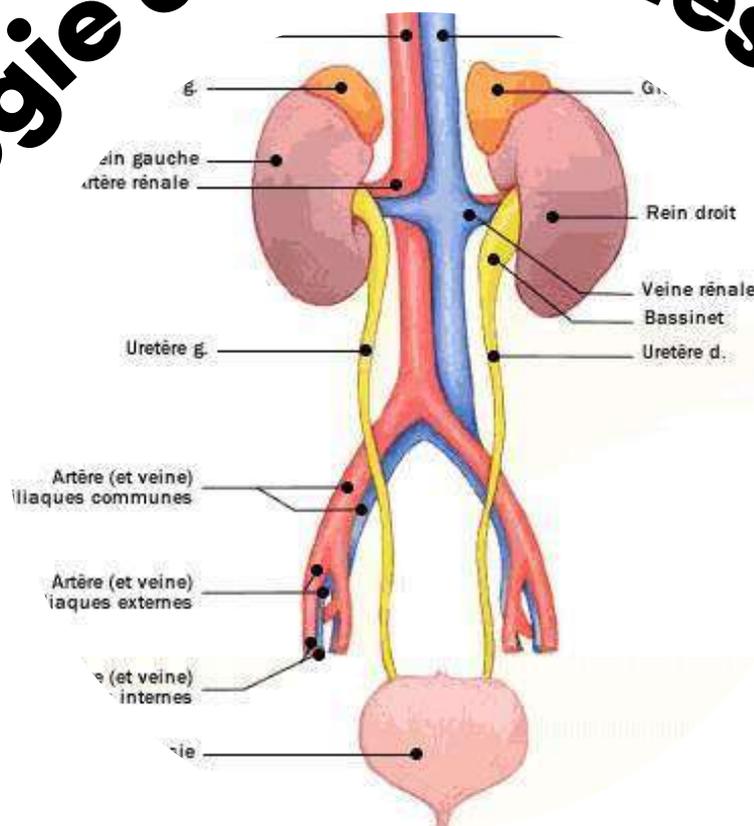


# Physiologie des Grandes Fonctions



## SCIENCES DE LA VIE



### Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



### Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



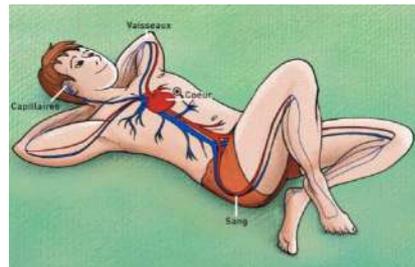
### Emploi



- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE



# Le système cardiaque



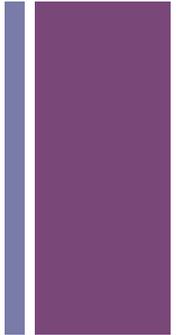
# + Plan

**Chap 1: Généralités**

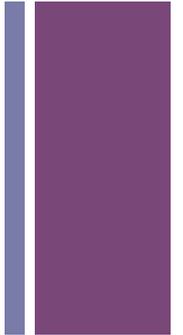
**Chap 2: Anatomie cardiaque**

**Chap 3: L'activité mécanique cardiaque**

**Chap 4: Régulation de l'activité cardiaque**



# + Chap 1: Généralité



## I. Organisation du système cardiovasculaire

A. Organisation générale

B. Les fonctions cardiovasculaire

## II. Facteurs influençant le débit dans le système cardiaque

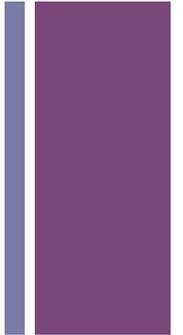
A. Pression, débit et résistance

B. Autre

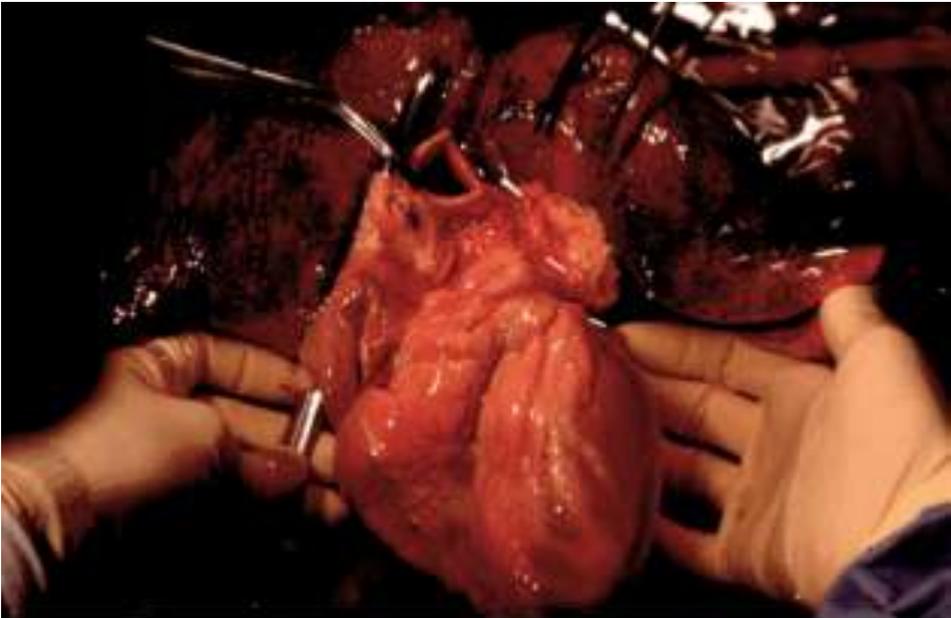


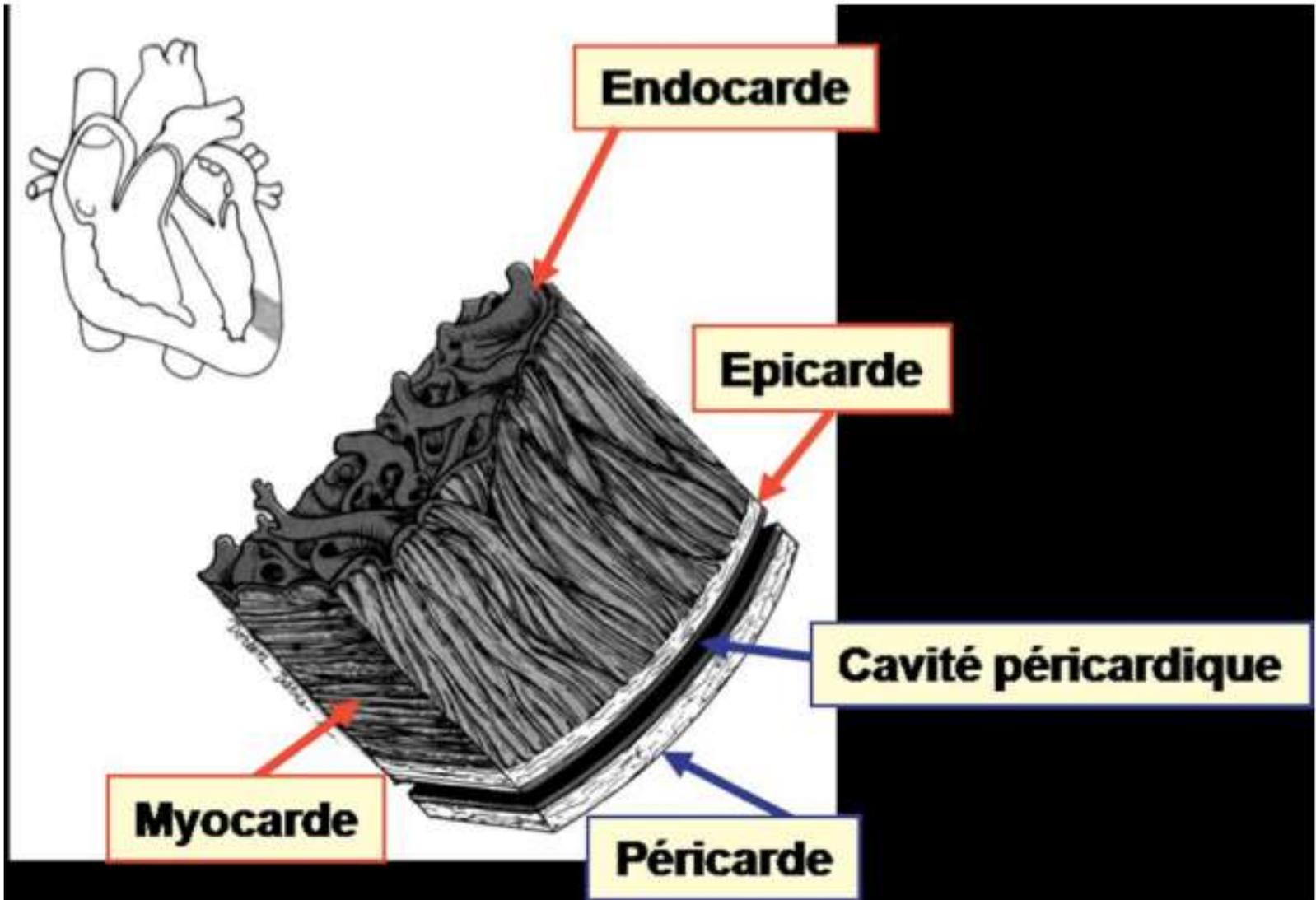
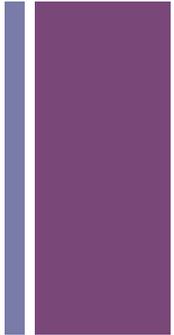
# Introduction :

---



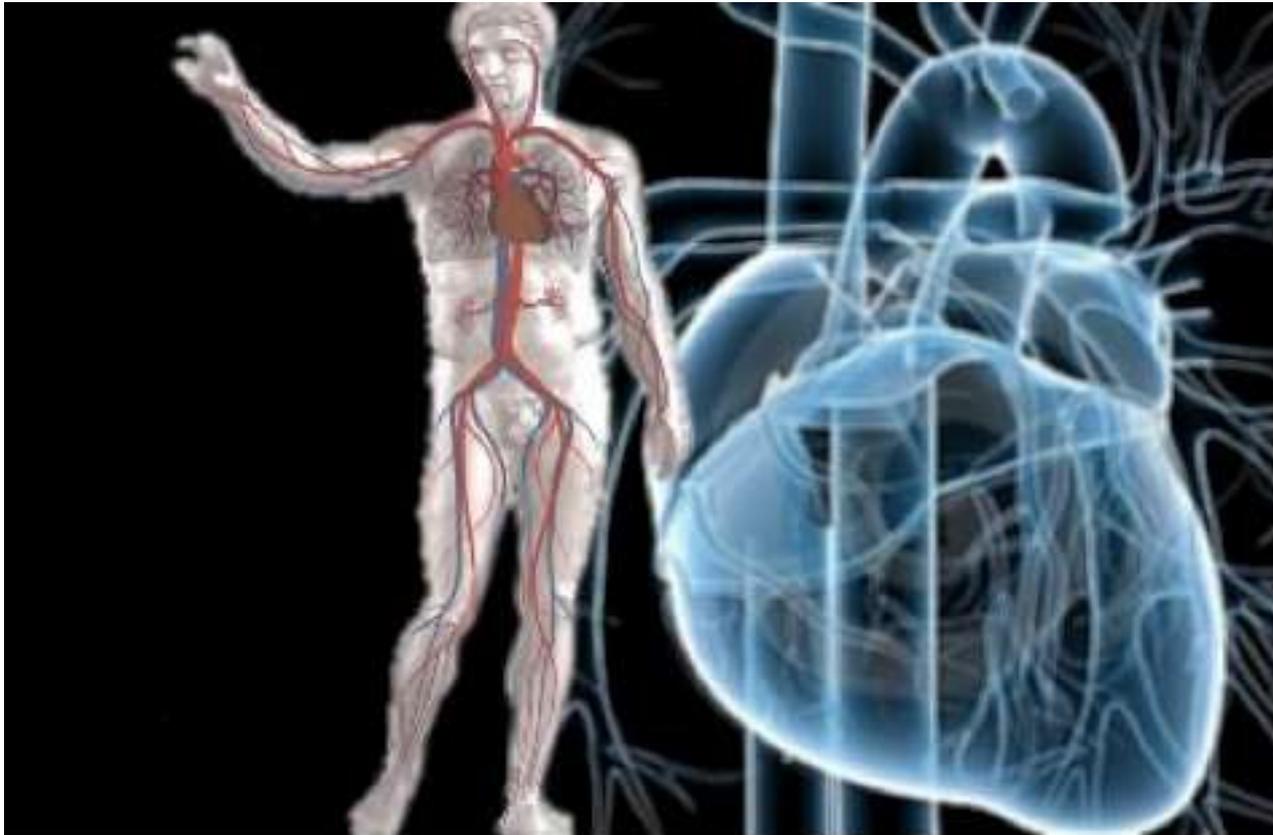
- **Le cœur mesure environ 13cm de long, 8 cm de large, pèse environ 500g et bat 3 milliard de fois dans une vie.**





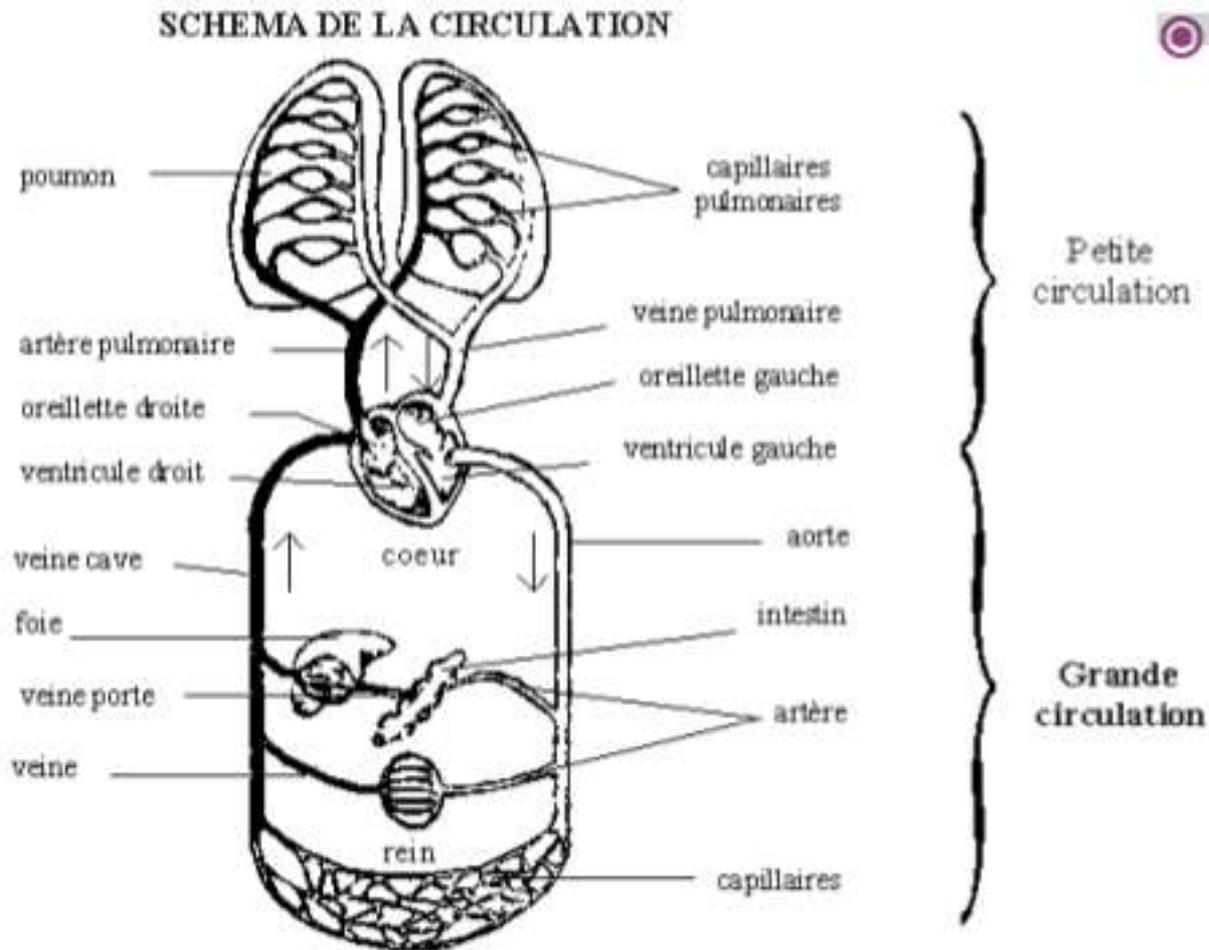
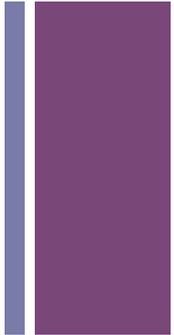
# + I. Organisation du système cardiovasculaire

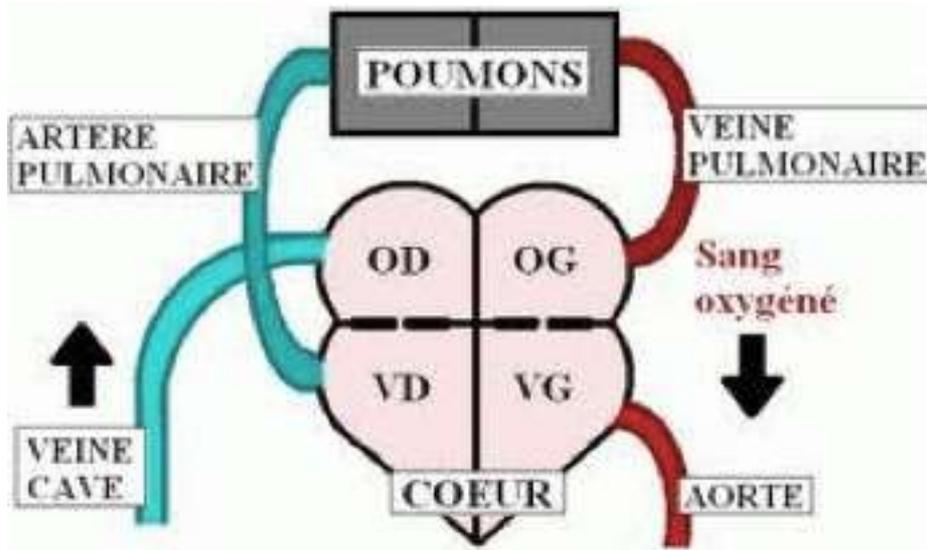
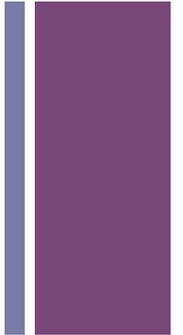
## A. Organisation générale





# ■ Le système cardiovasculaire est constitué de 2 circuits.

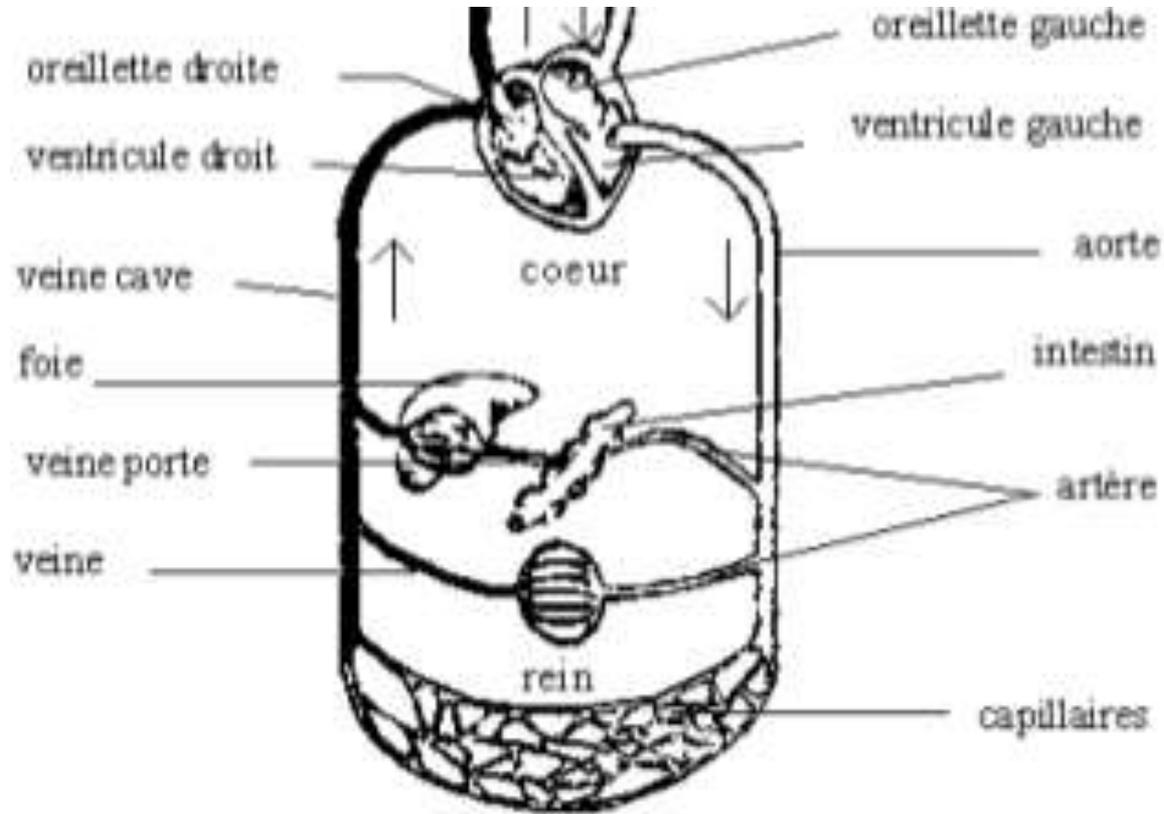




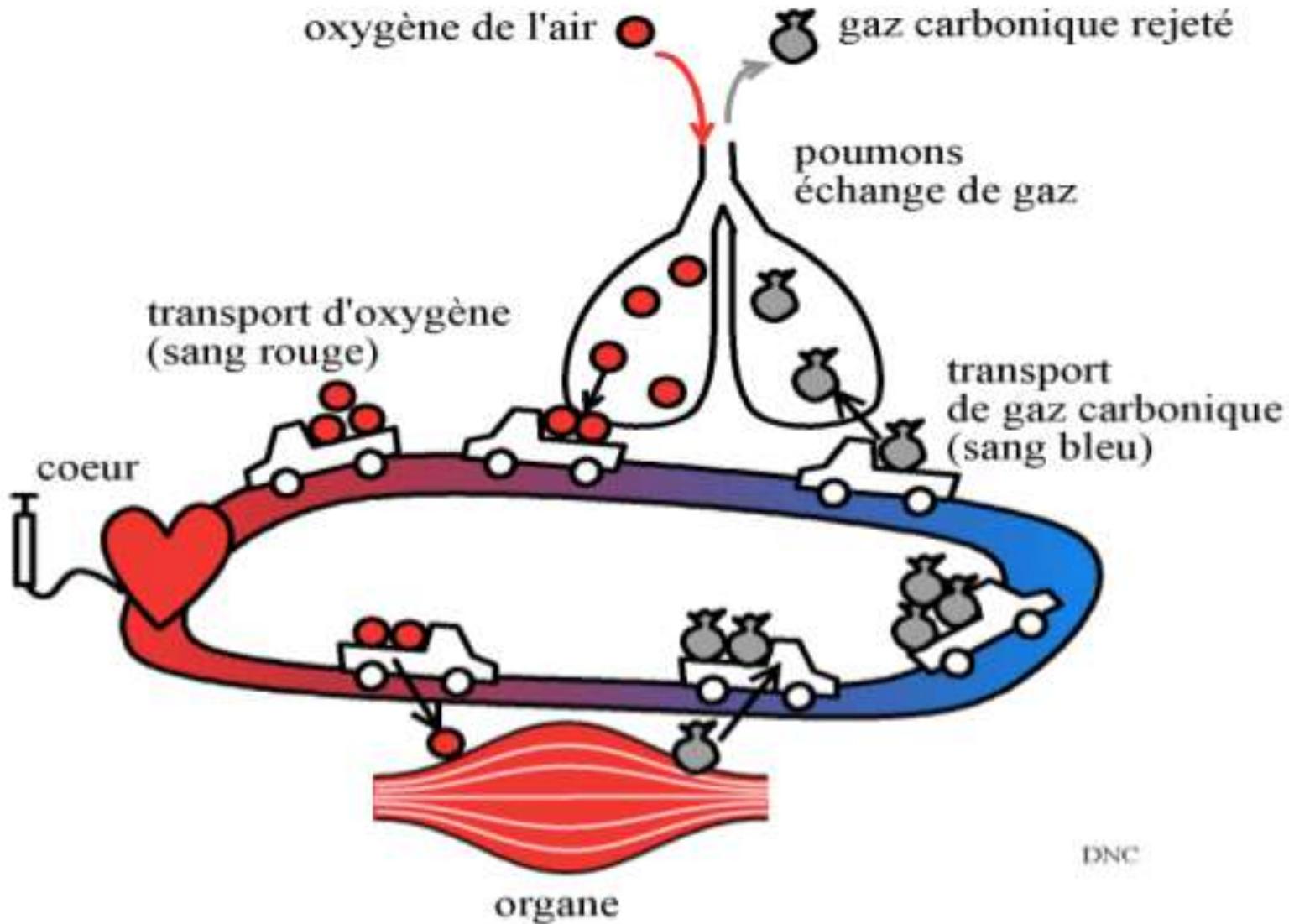
- **La petite circulation ou circulation pulmonaire**



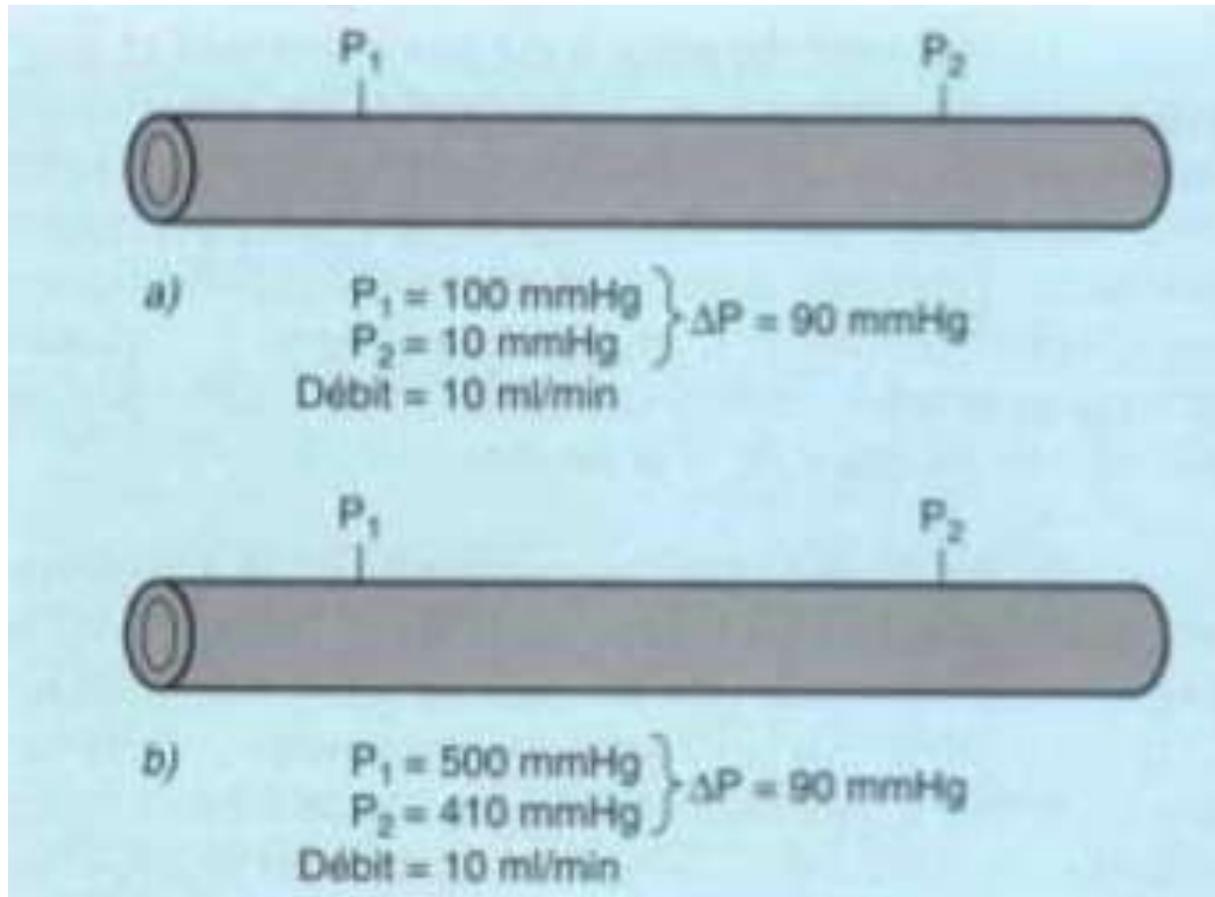
## ■ La grande circulation



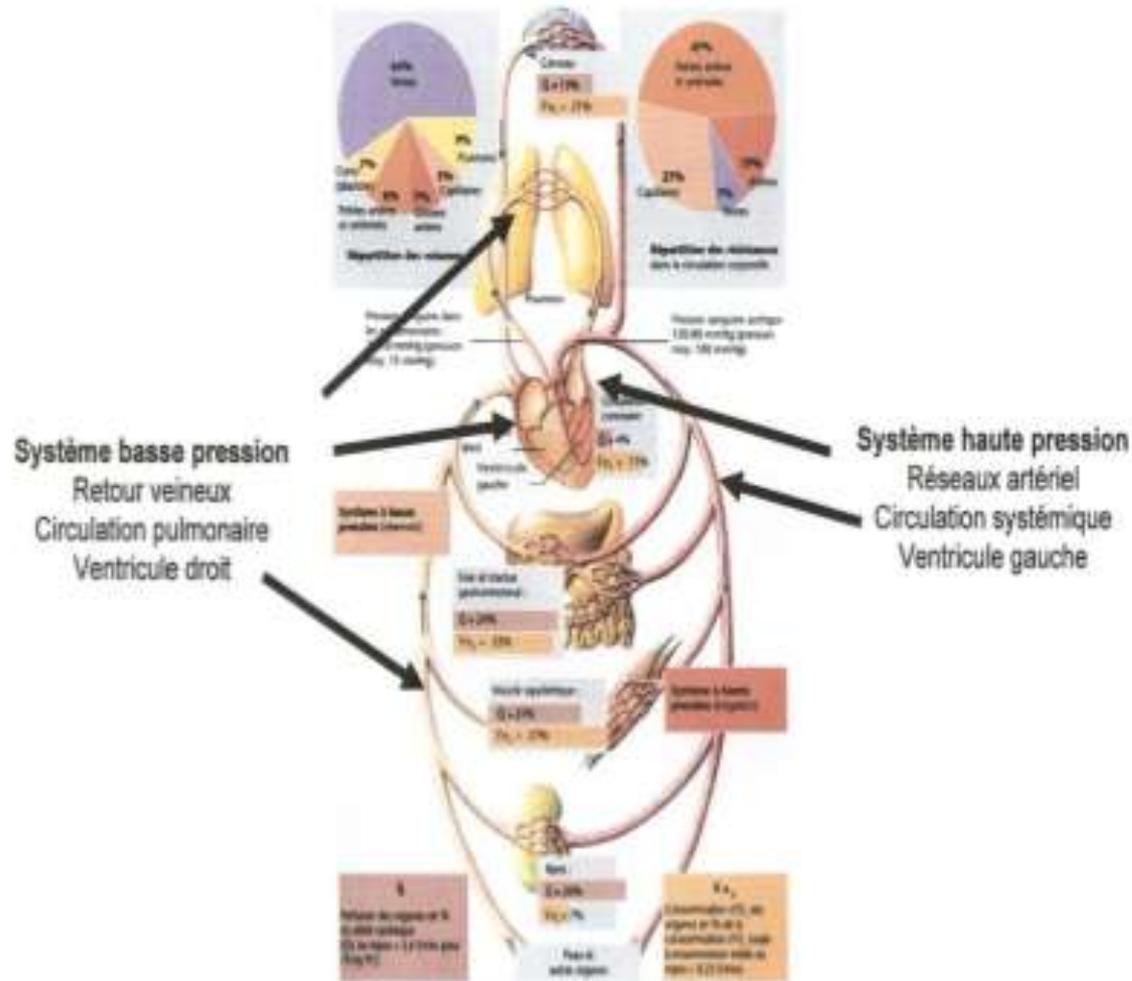
## + B. Fonction du système



## + II. Facteurs influençant le débit dans le système



# + A. Pression, débit et résistance

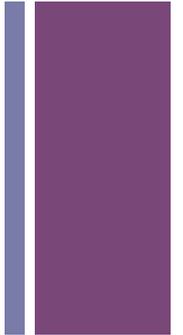


**Pression : Le système des pressions comprend le système haute pression et le système basse pression**



# La résistance :

---



- L'ensemble des forces qui s'opposent à l'écoulement du sang dans la circulation est appelé la résistance (R).
- La diminution du débit entraîne l'augmentation de la résistance, l'augmentation du débit entraîne la diminution de la résistance.



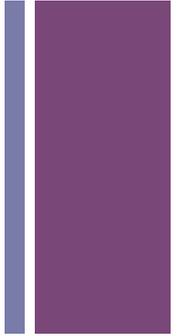
De quels facteurs dépend la résistance ?

Il en existe 3:

- Le rayon du tube ( $r$ ).
- La longueur du tube ( $L$ ).
- La viscosité ( $\eta$ ).

**C' est la loi de Poiseuille :**

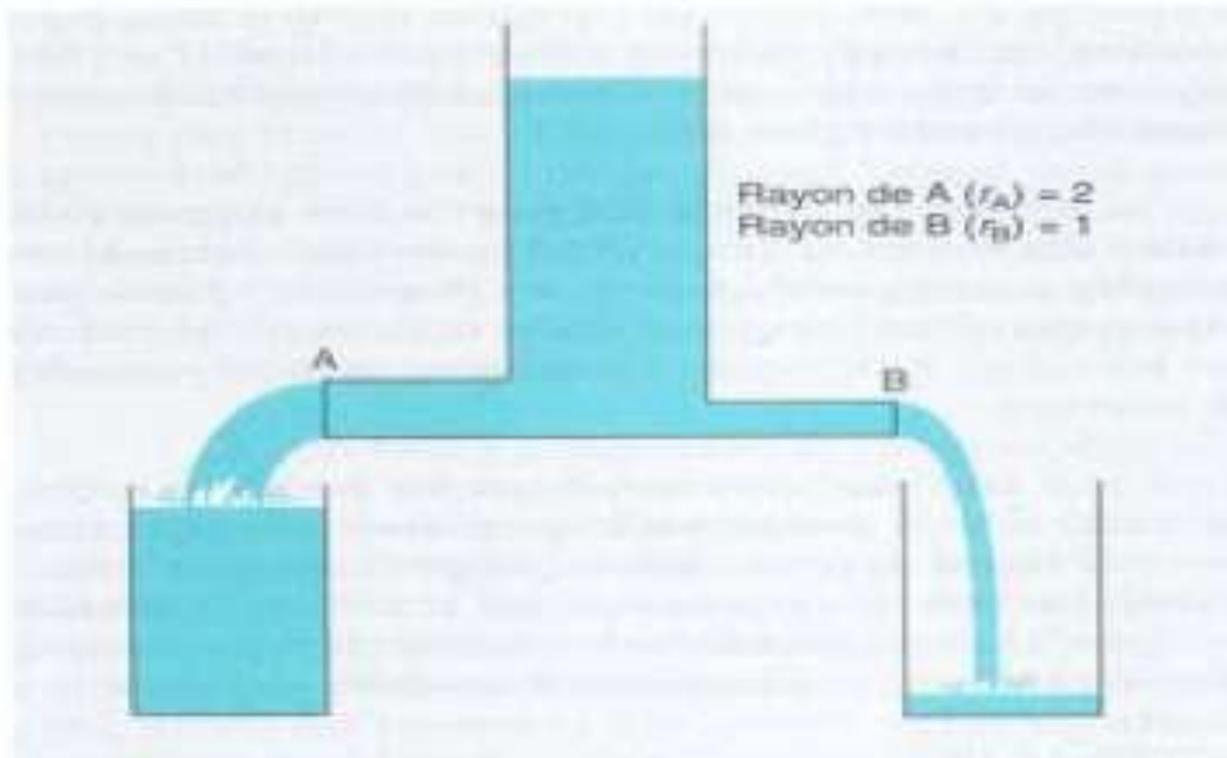
$$R = \frac{8L\eta}{\pi r^4}$$



# + Relation entre la pression, le débit et la résistance :

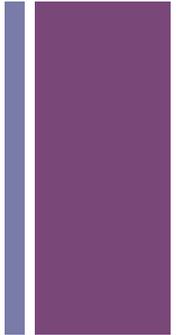
---

$$D = \frac{\Delta P}{R}$$





# Chap 2: Anatomie cardiaque



**I.**Introduction

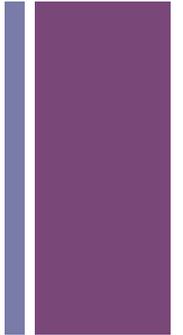
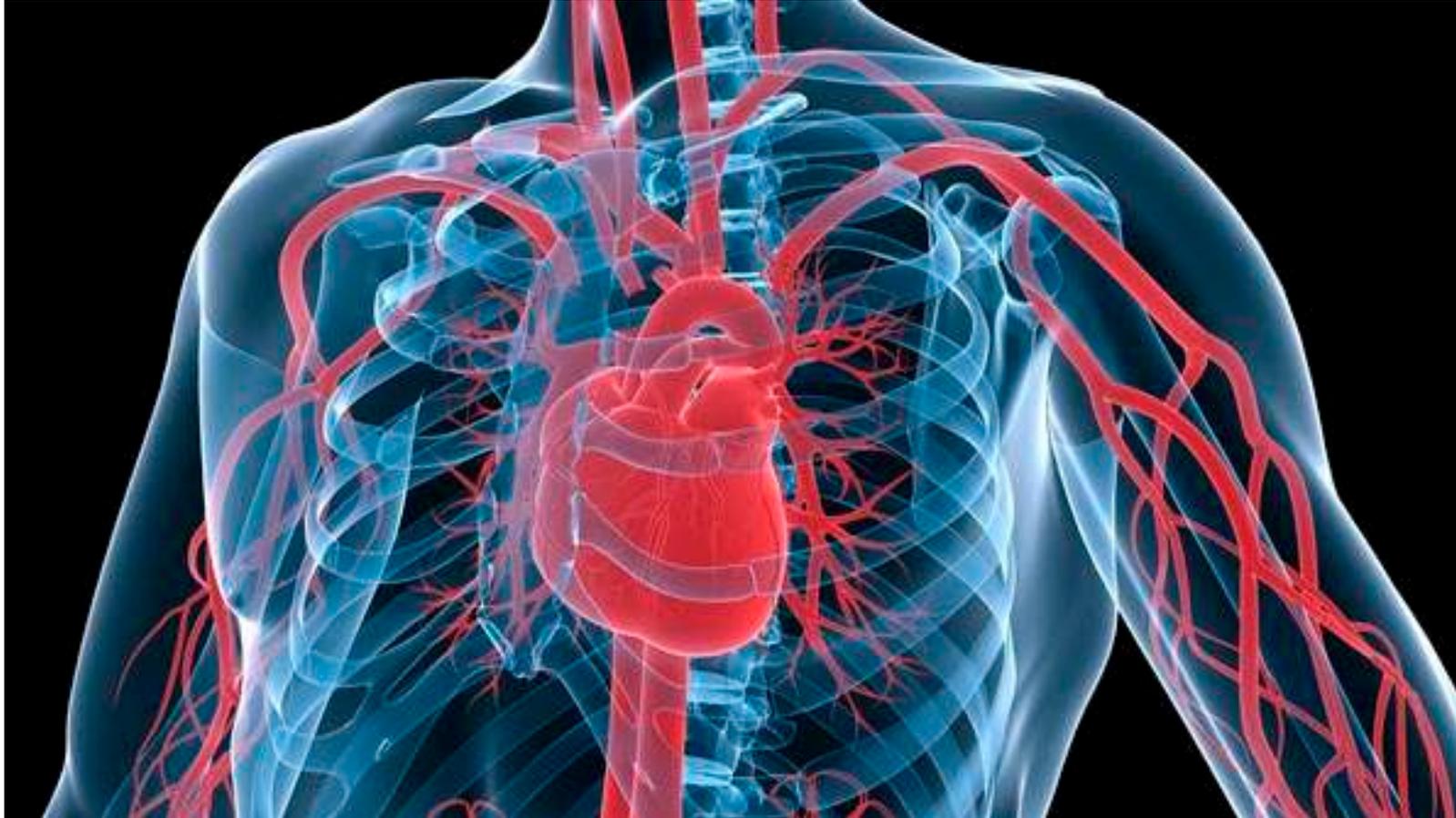
**II.**Morphologie externe

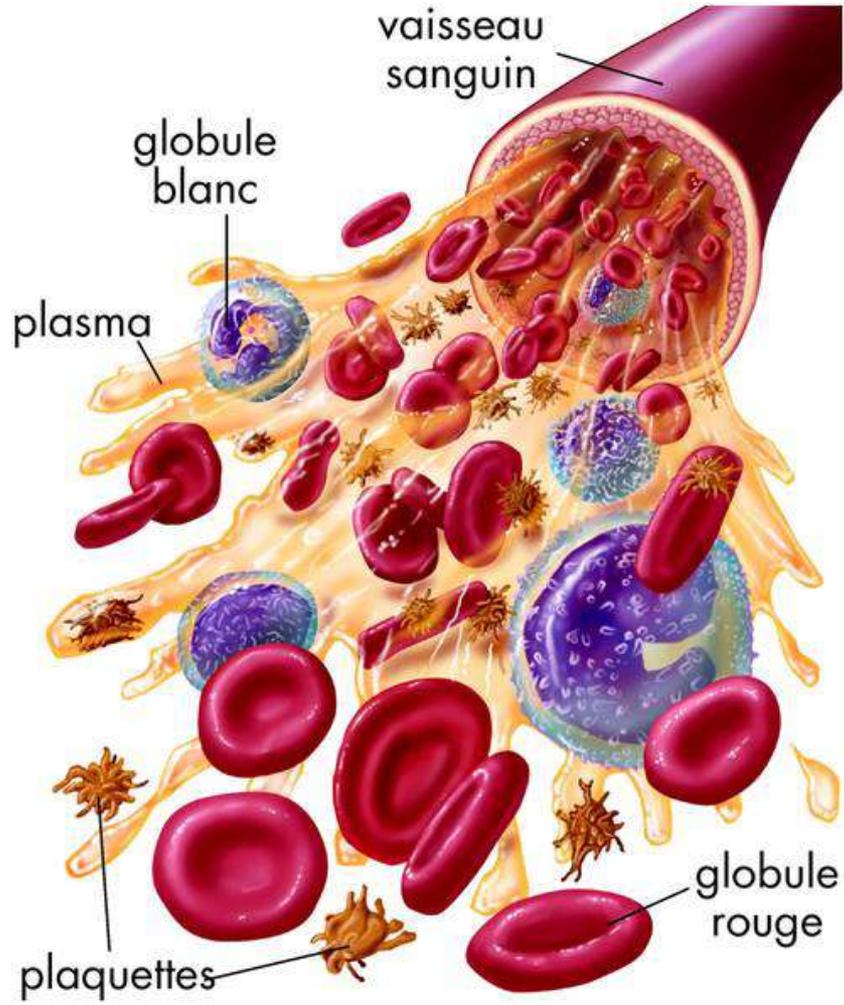
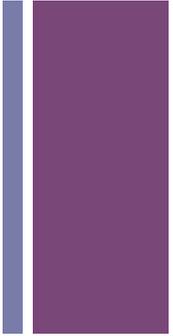
**III.**Morphologie interne

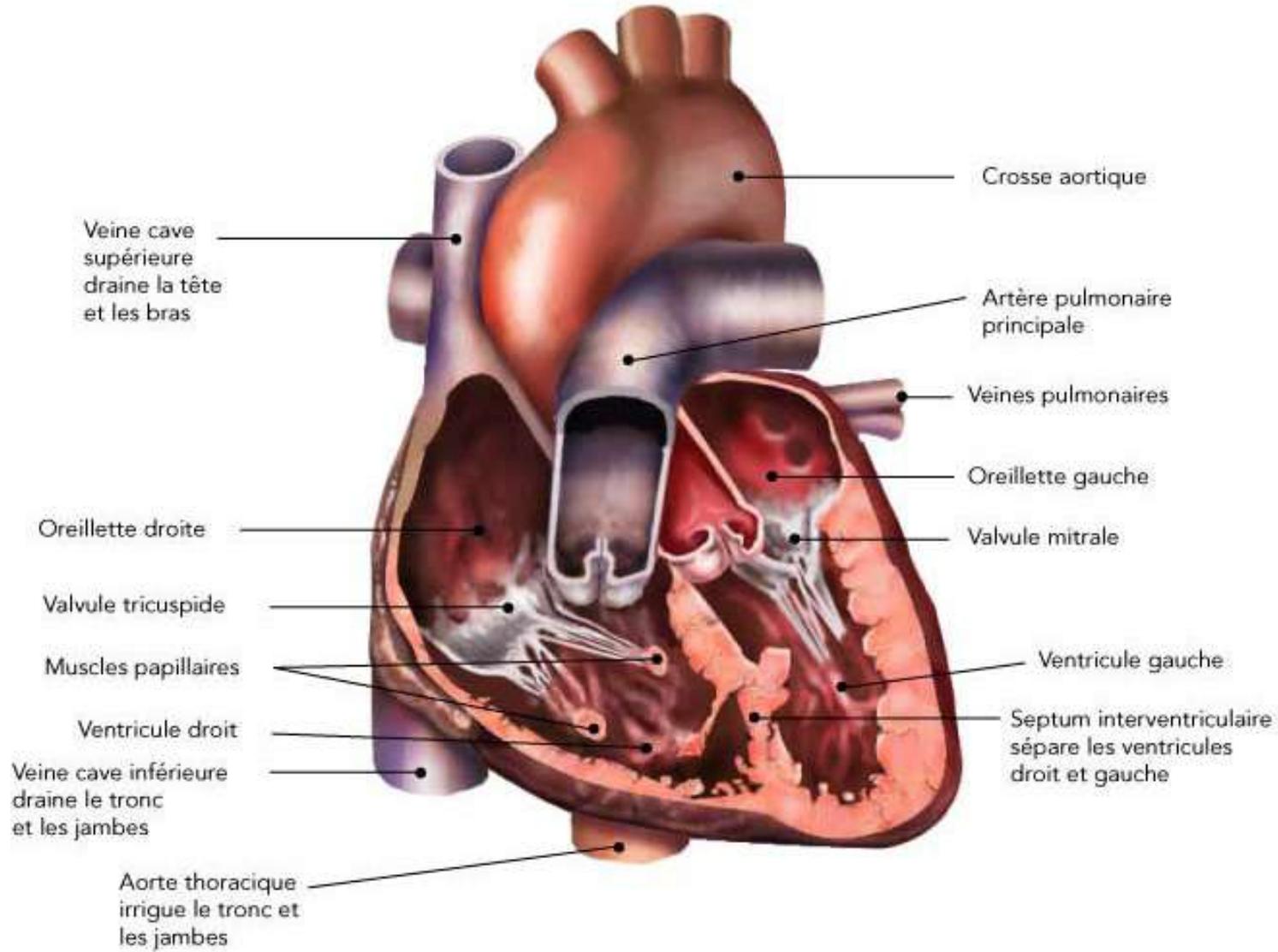
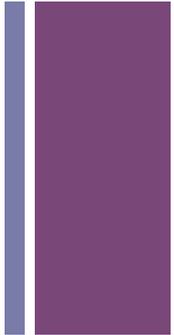
**VI.**Tissu nodal

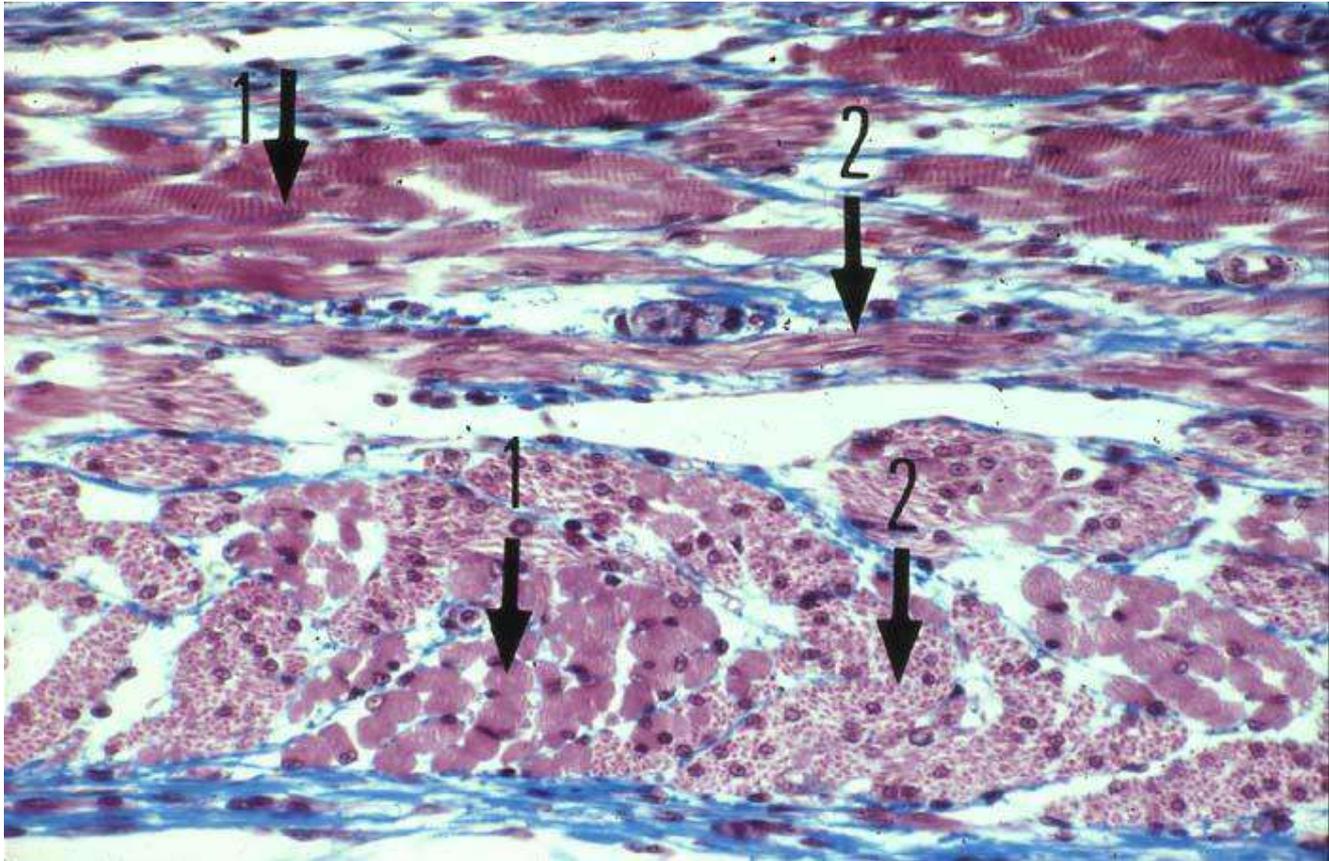
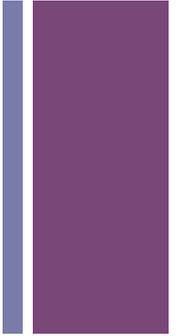
**V.**Innervation cardiaque

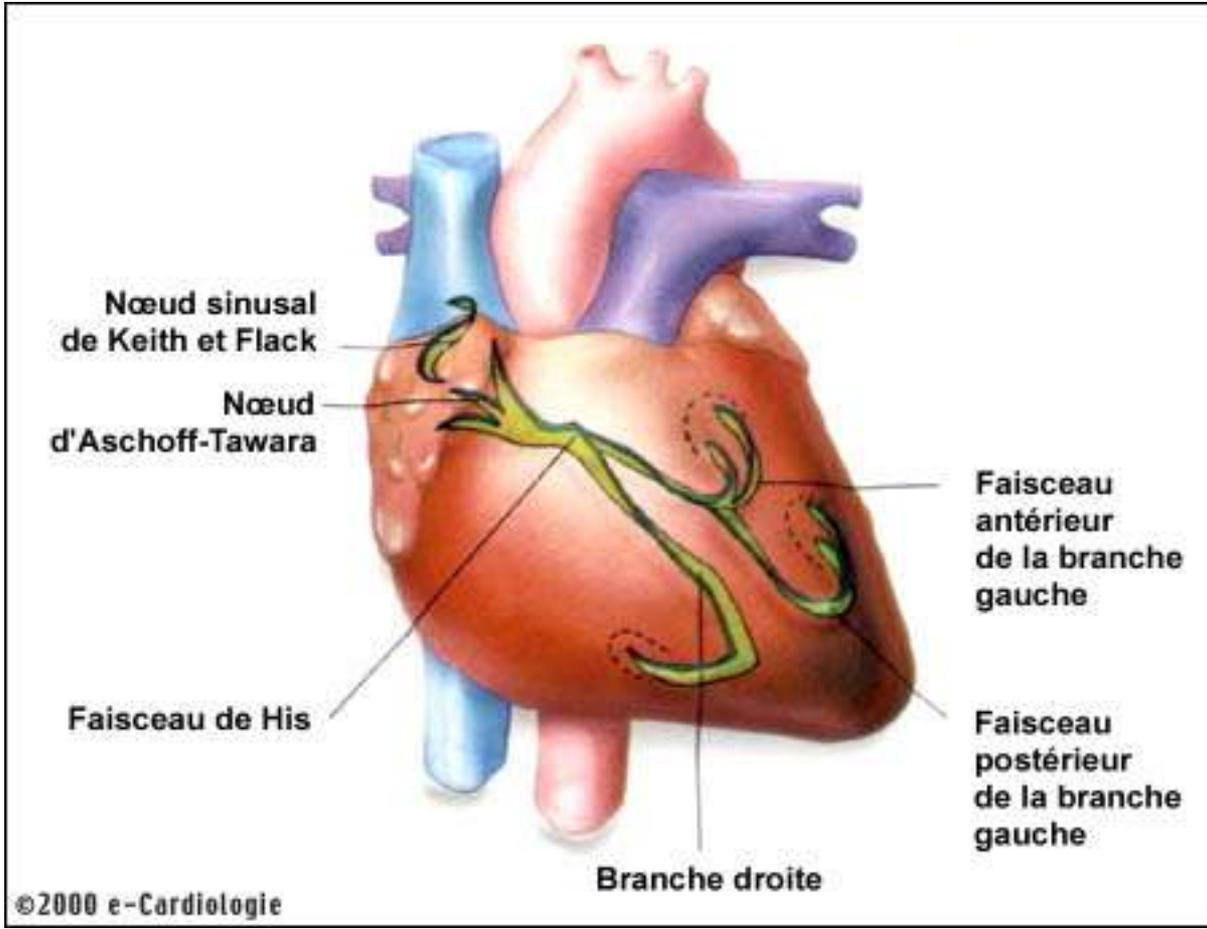
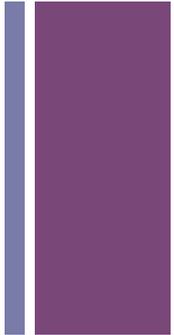
# + I. Introduction

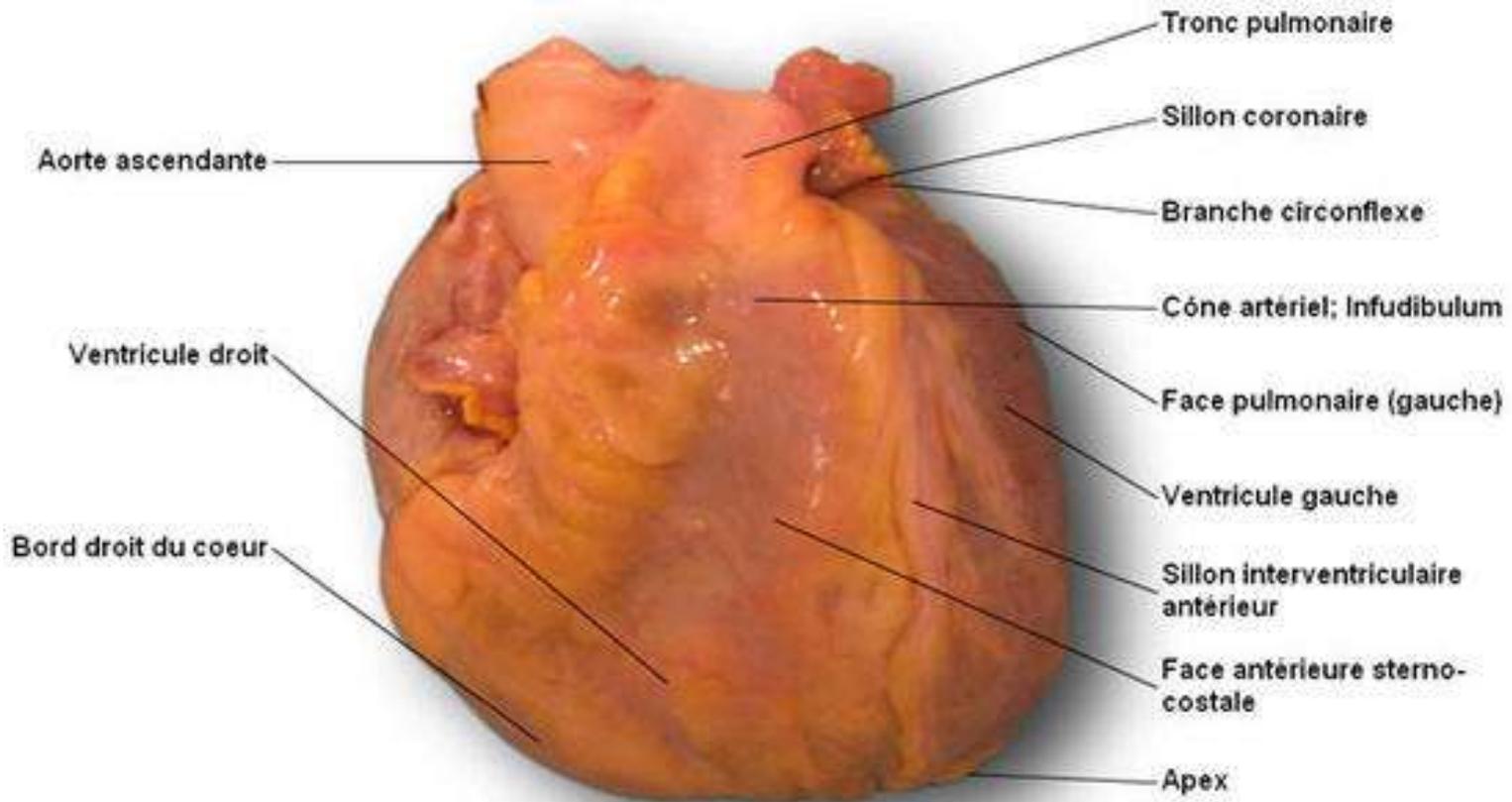
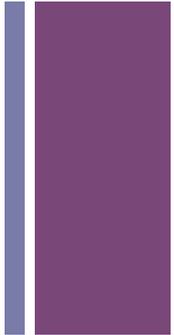


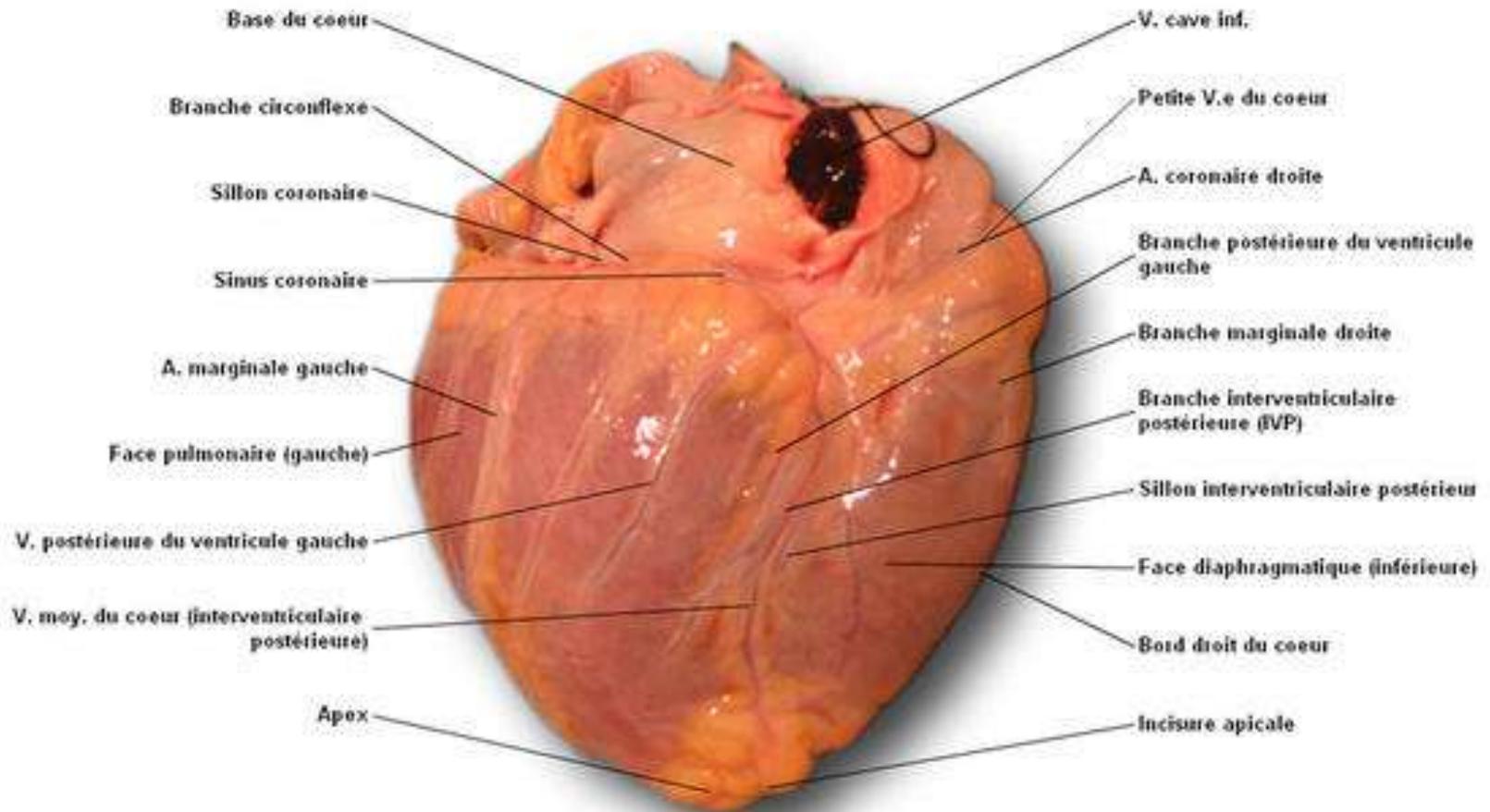
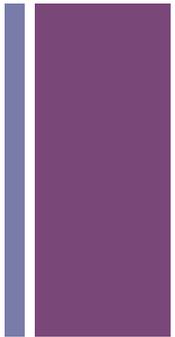




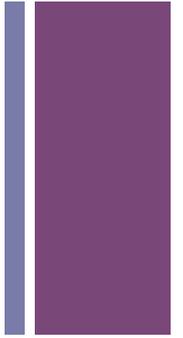


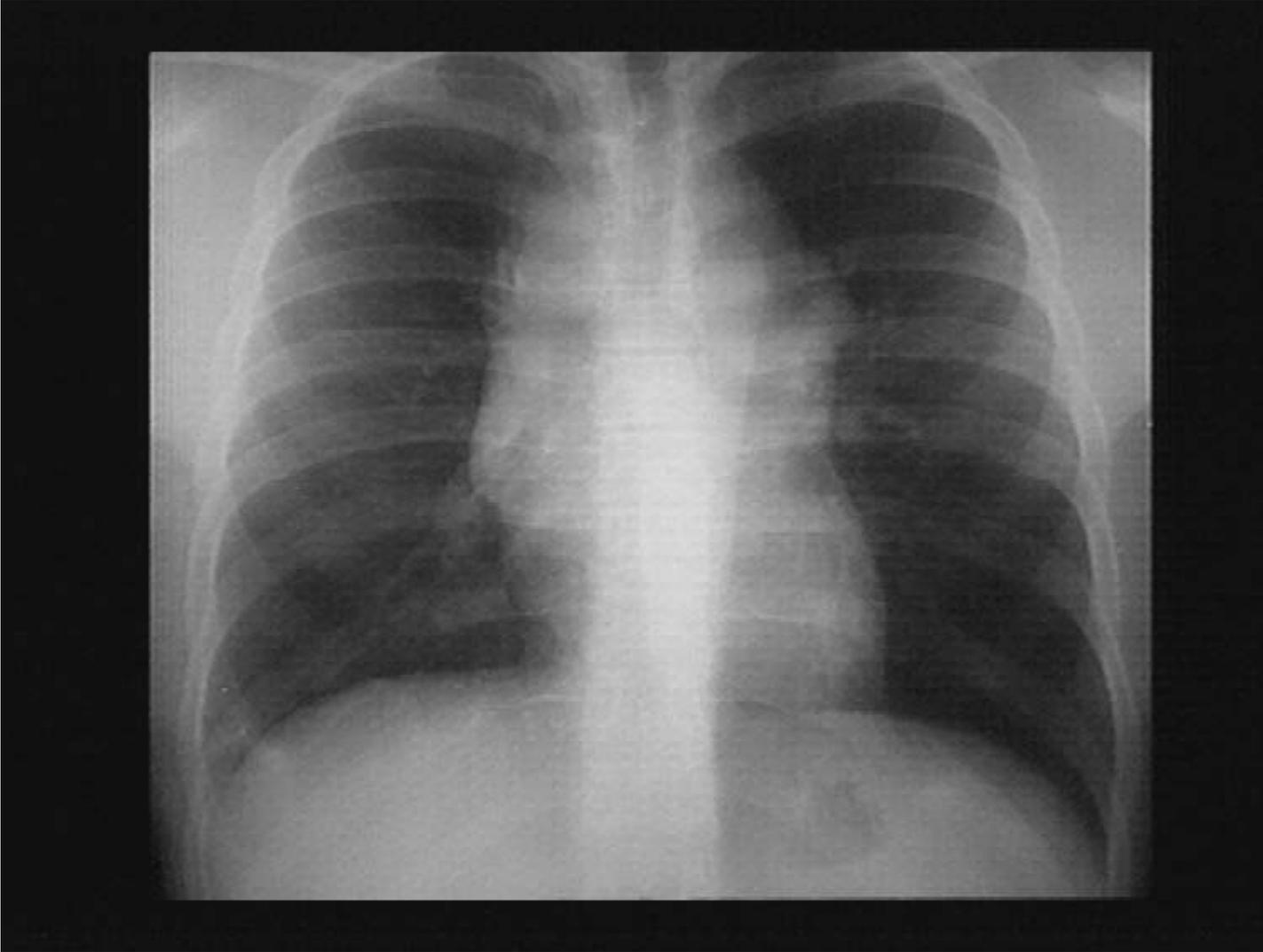
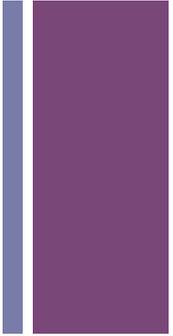


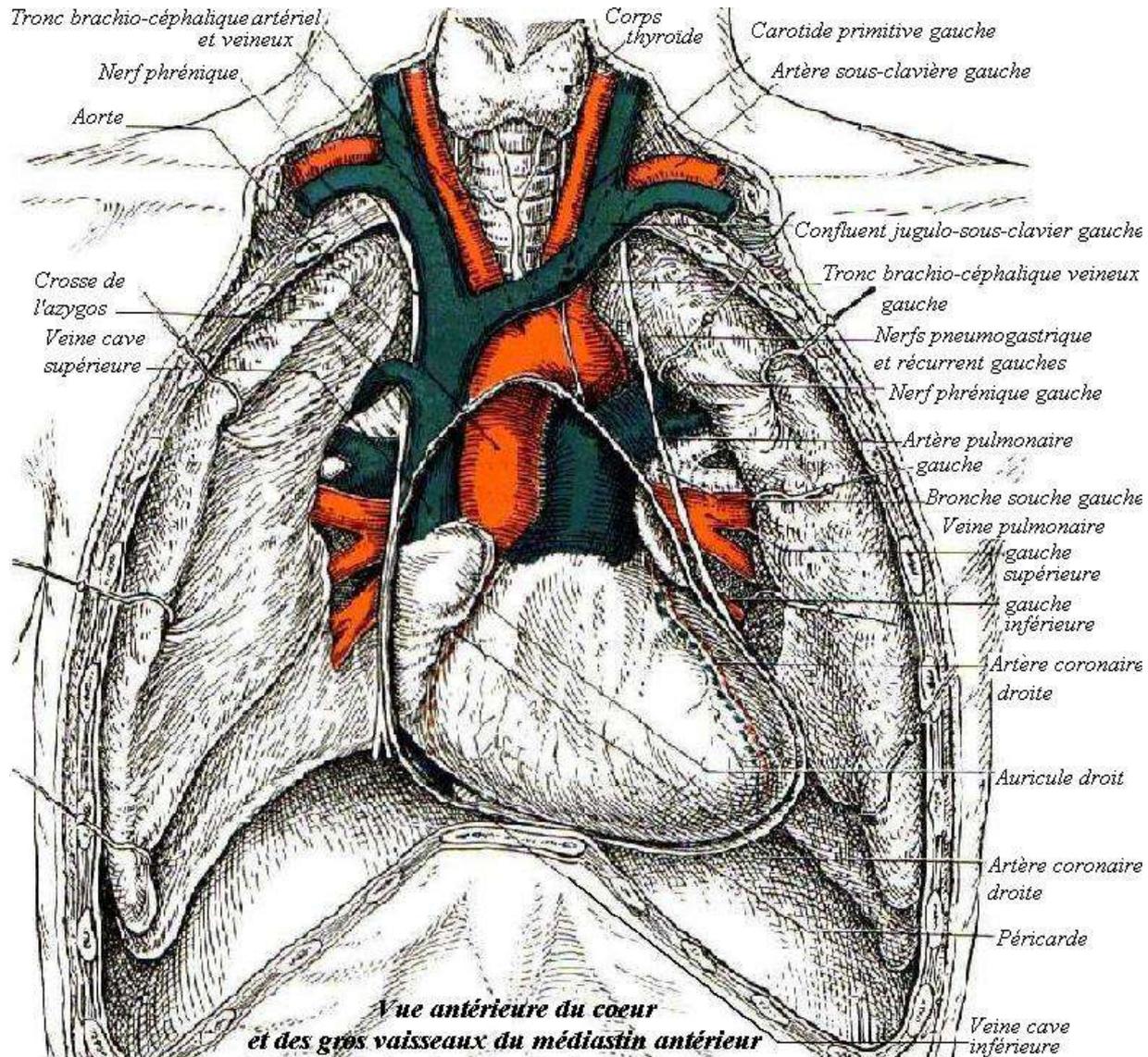




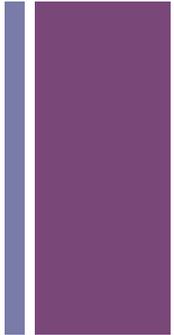
## + II. Morphologie externe



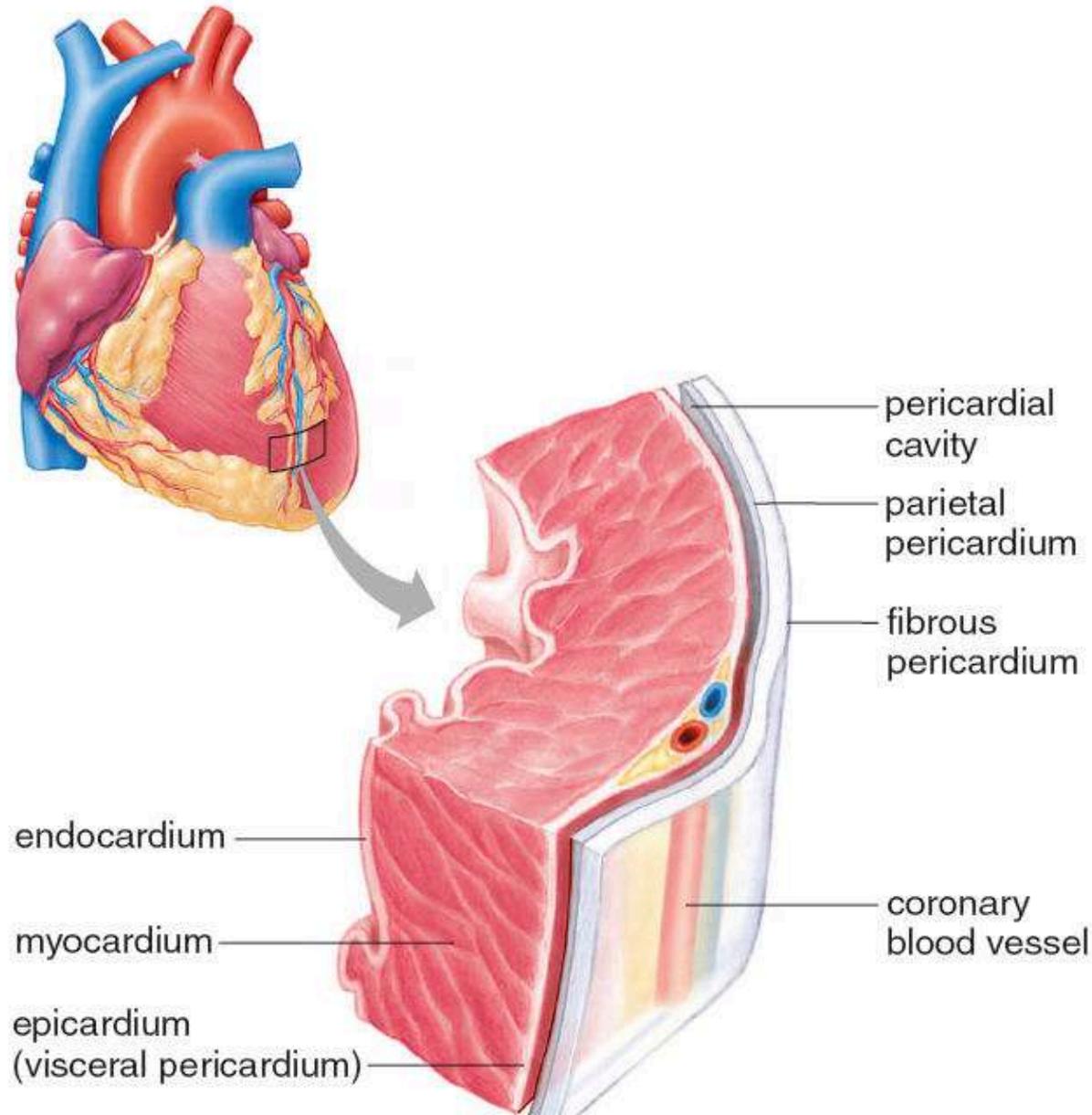


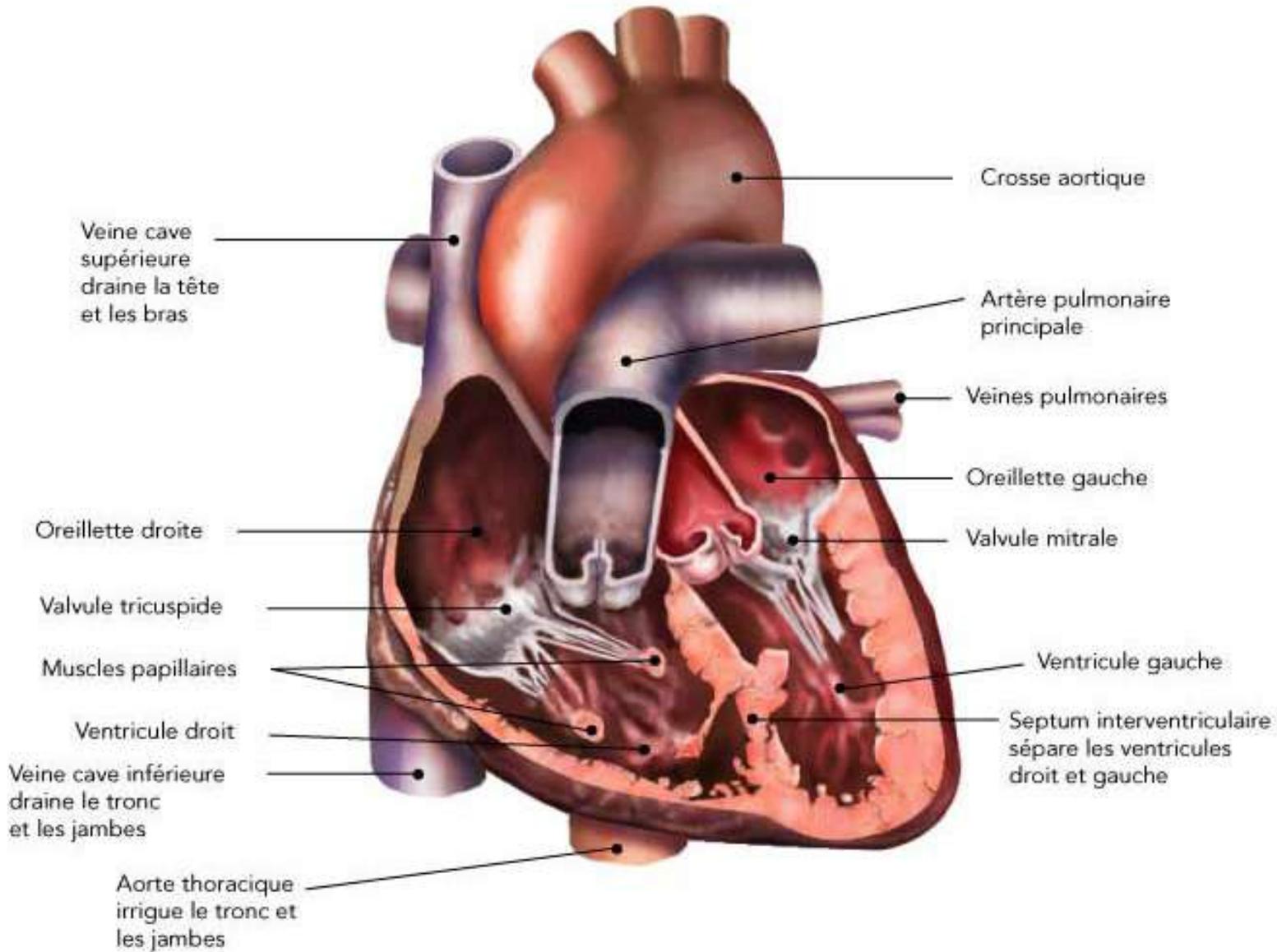
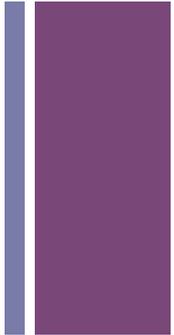


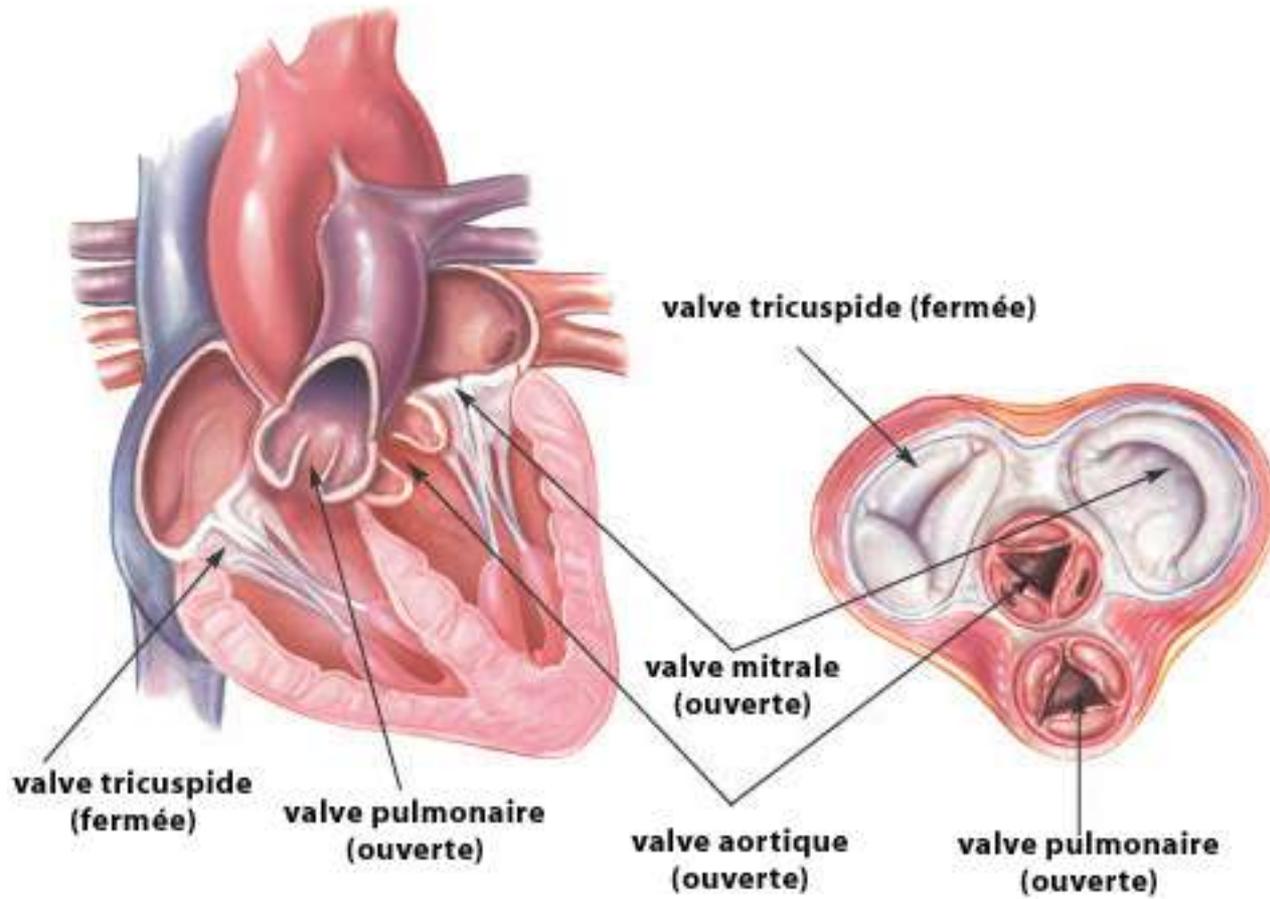
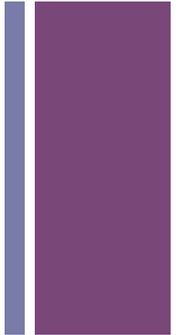
*Le ligament artériel, qui unit l'extrémité supérieure de l'artère pulmonaire à la partie horizontale de la crosse de l'aorte, est caché sur cette figure par la partie supérieure du péricarde. Il se trouve immédiatement à droite du récurrent droit.*

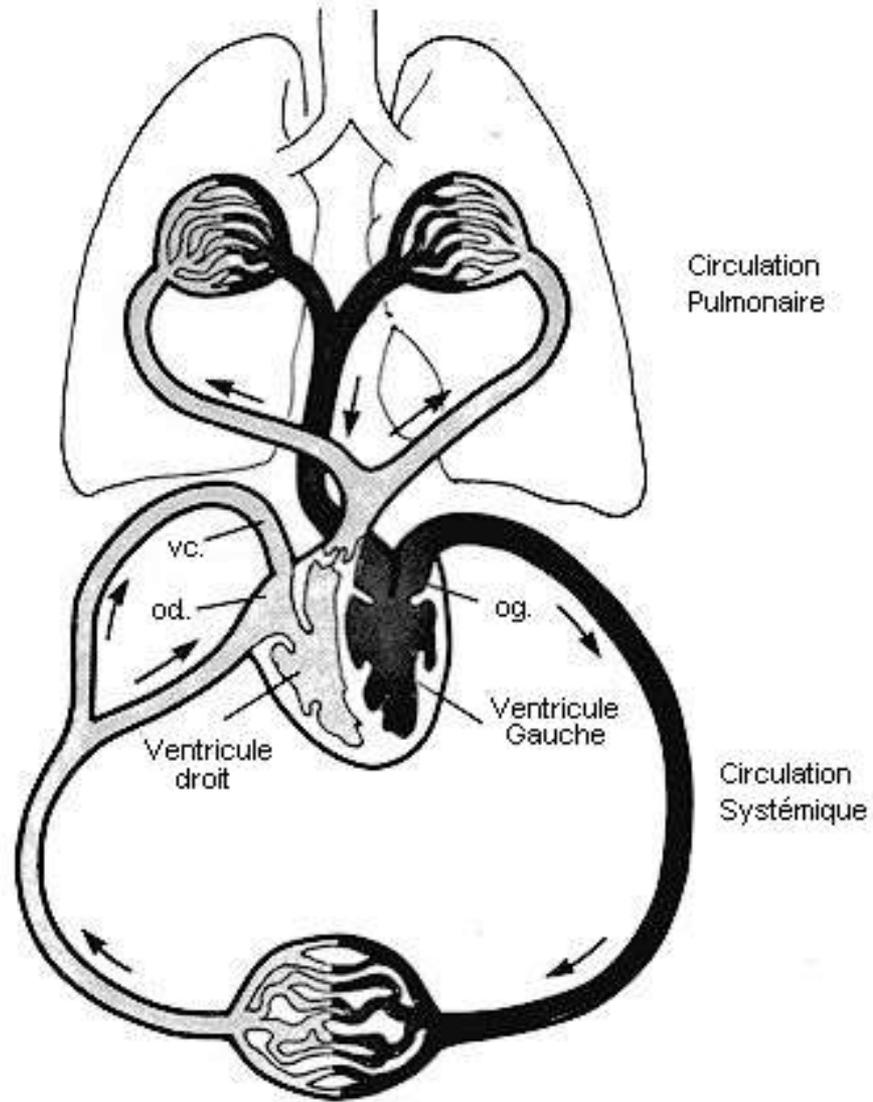
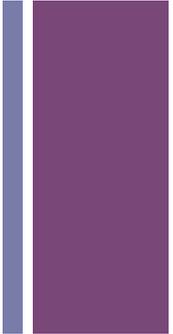


# + III. Morphologie interne



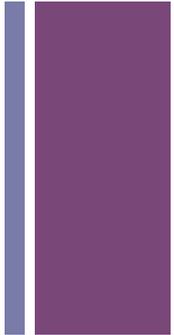
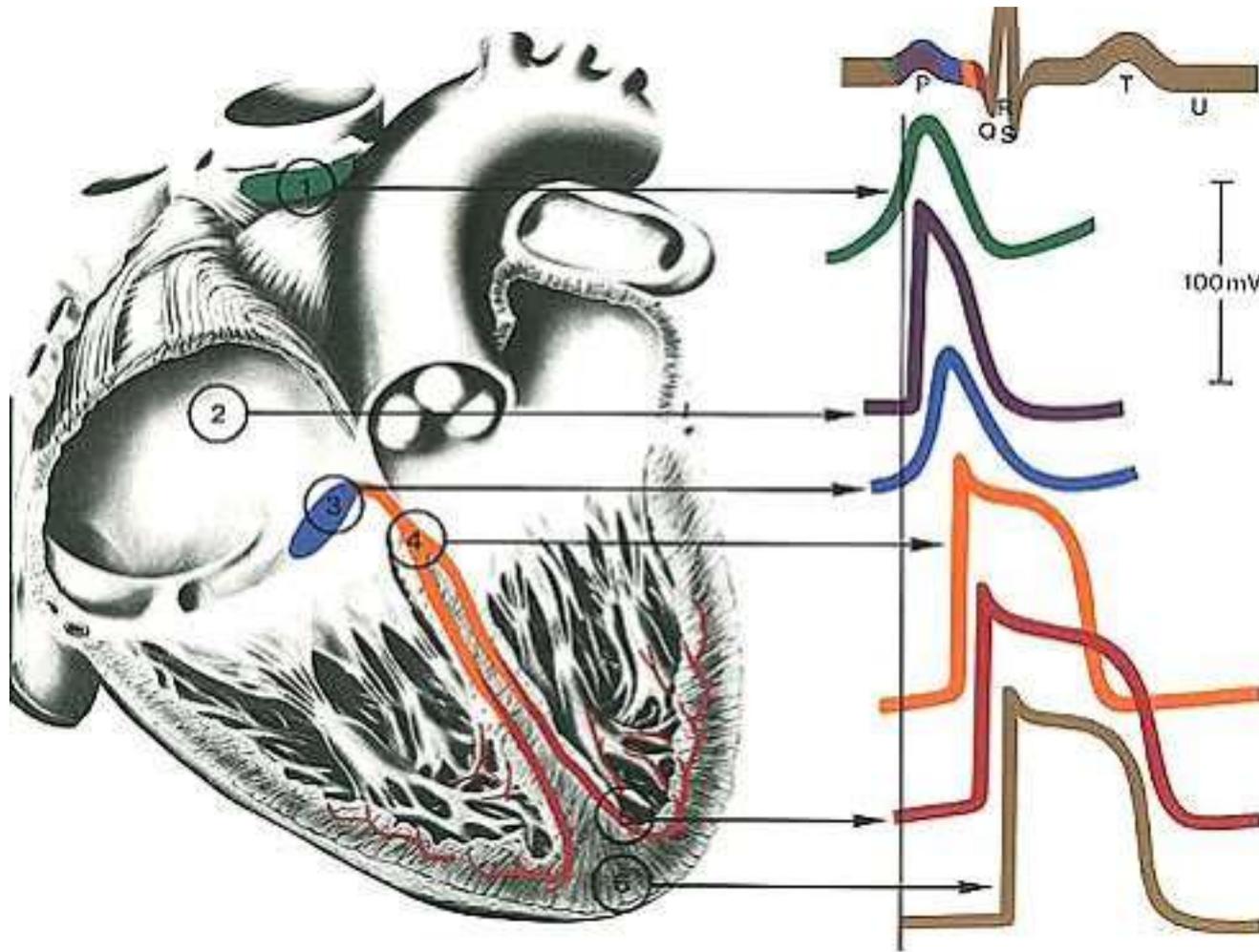


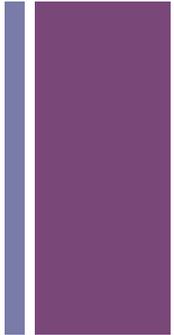




+

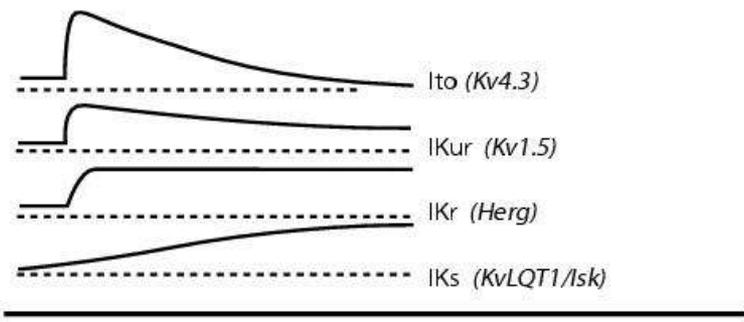
# VI. Tissu nodal





### Phases 1 et 3

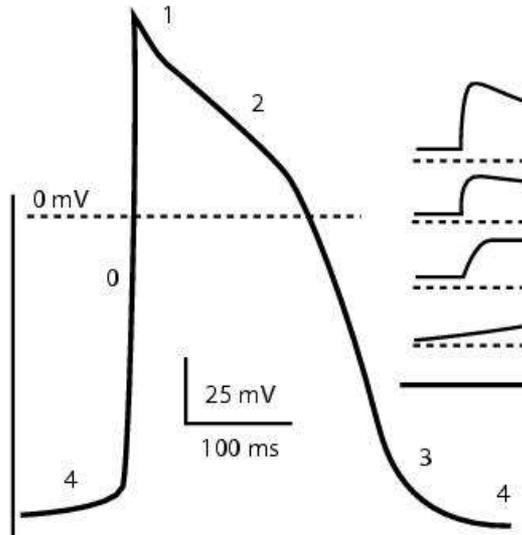
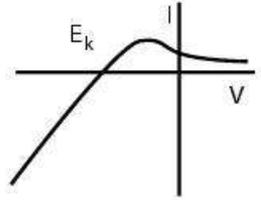
#### Courants K<sup>+</sup> à rectification sortante



### Phases 3 et 4

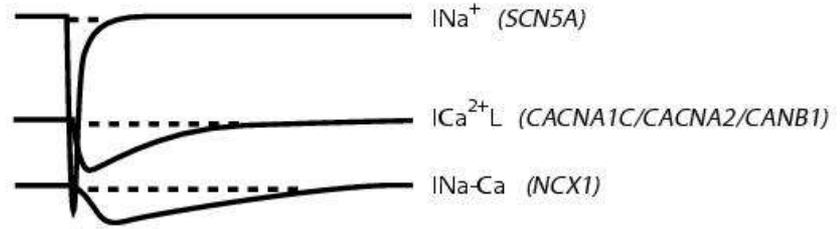
#### Courants K<sup>+</sup> à rectification entrante

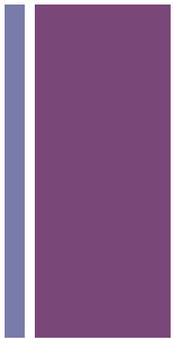
- I<sub>KATP</sub> (Kir6.2/SUR2)
- I<sub>K1</sub> (Kir2.1, 2, 3)
- I<sub>ACh</sub> (Kir3.1/Kir3.4)



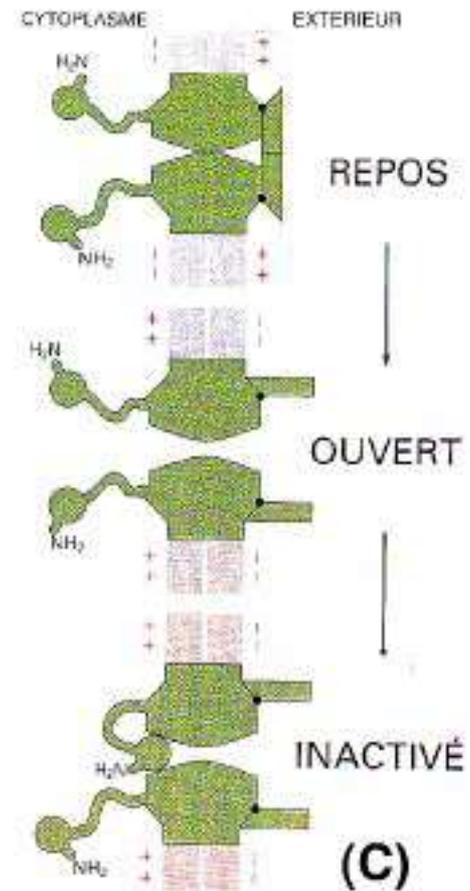
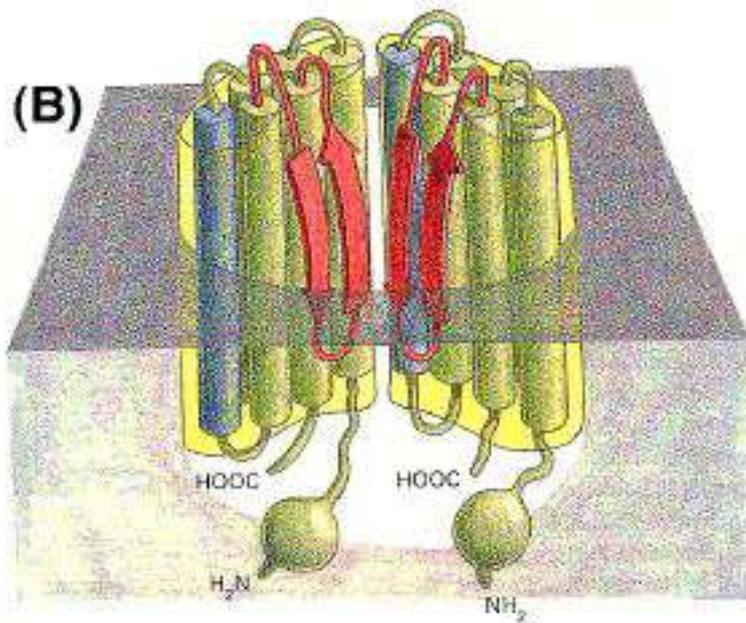
### Phases 0 et 2

#### Courants Na<sup>+</sup> et Ca<sup>2+</sup> entrants



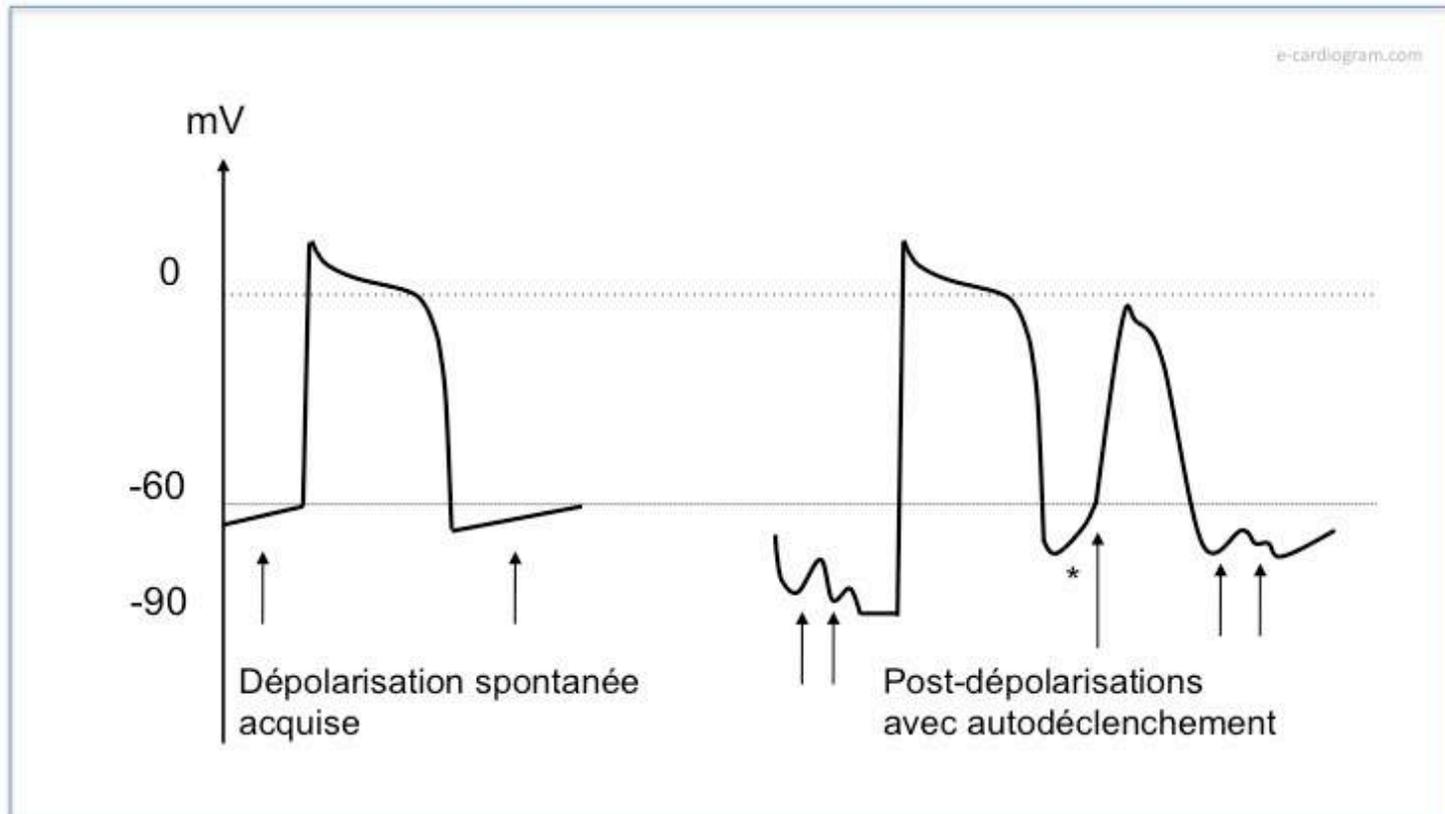
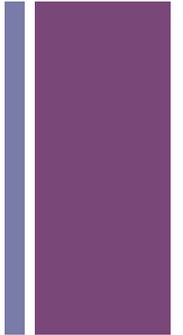


# CANAL $K^+$ - VOLTAGE DEPENDANT

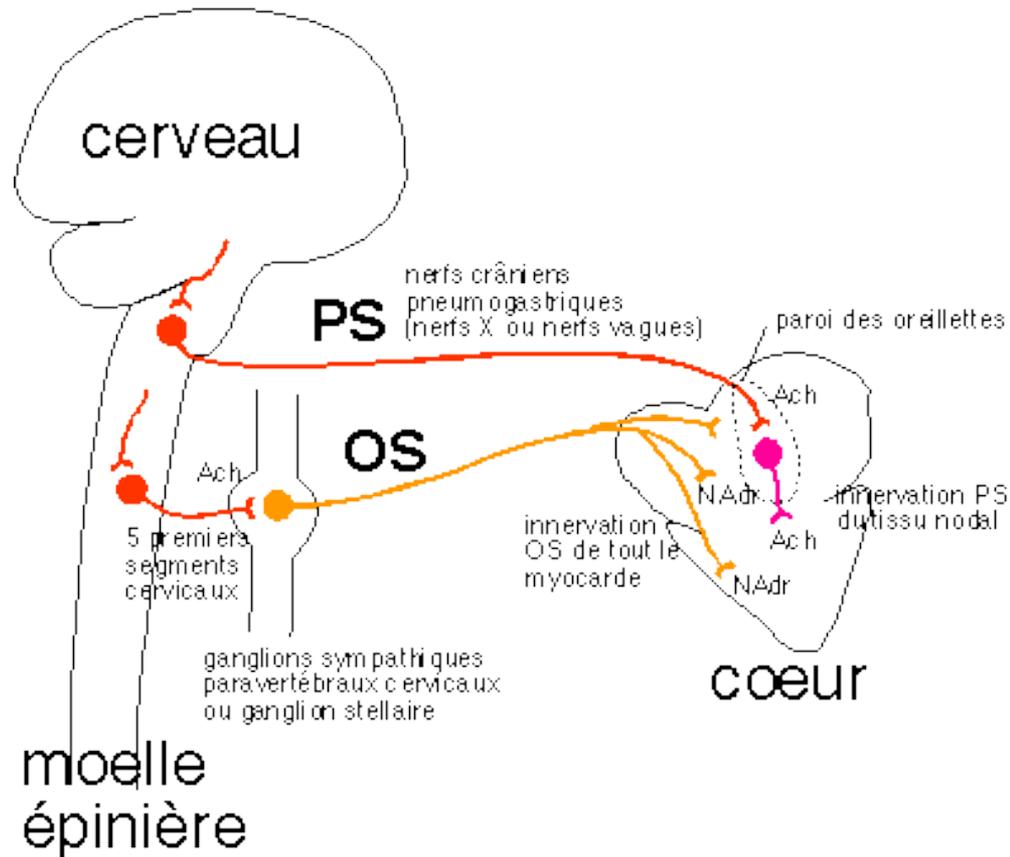




# Automatisme anormal



# + V. Innervation cardiaque



# + Chap 3 : L'activité mécanique cardiaque

## I. Révolution cardiaque

A. La systole

B. La diastole

## II. jeu des valvules

A. Valvules tricuspide et mitrale

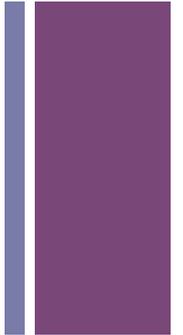
B. Valvules aortique et pulmonaire

C. Mécanisme des valvules

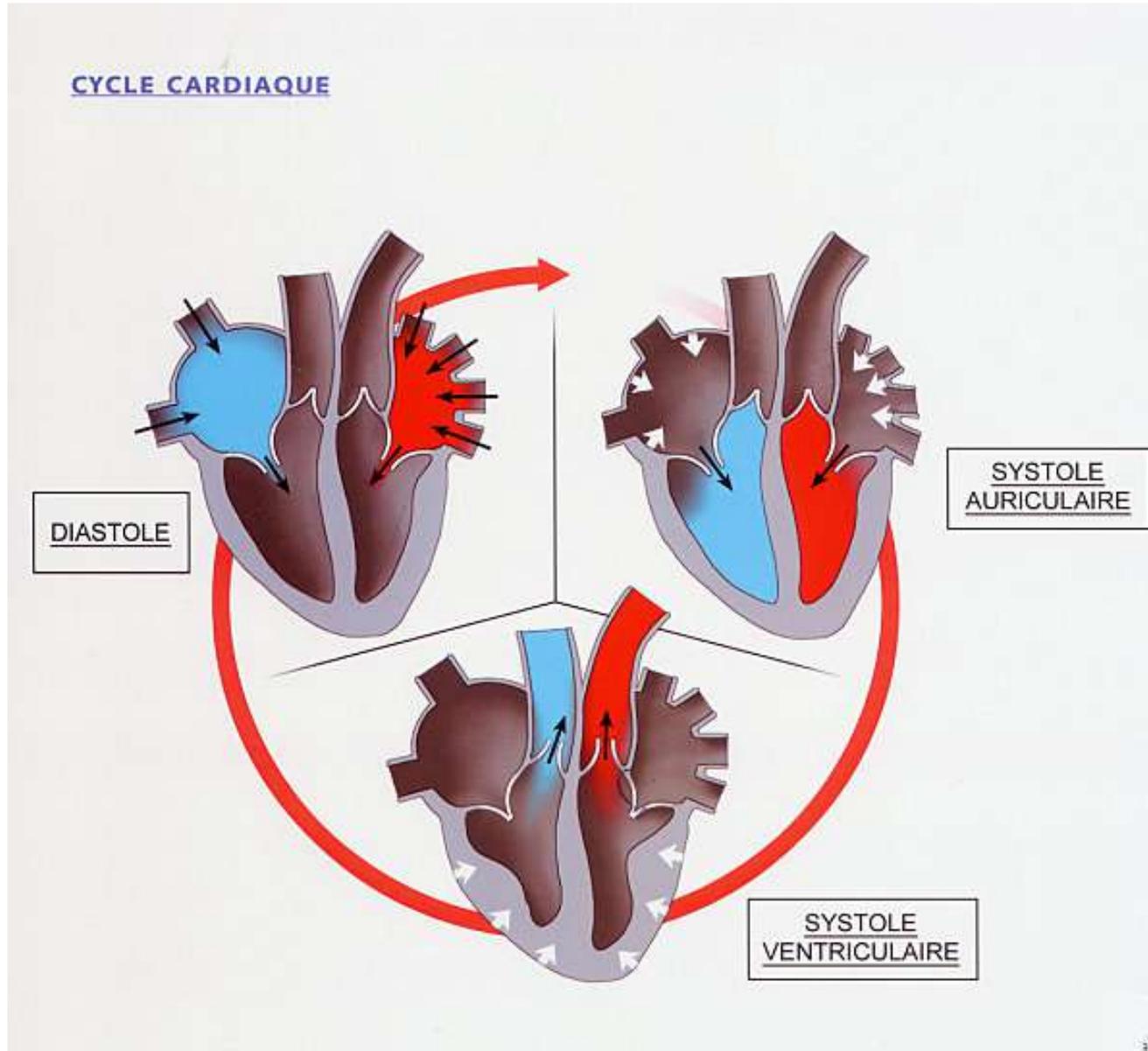
## III. Pression intracardiaques et bruits du cœurs

A. Courbe de pression

B. Bruits du cœur



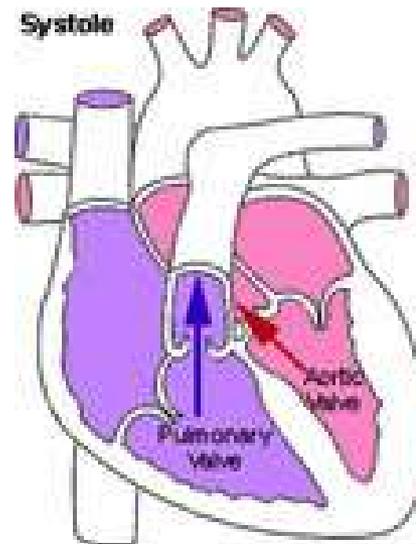
# + I. Révolution cardiaque



+

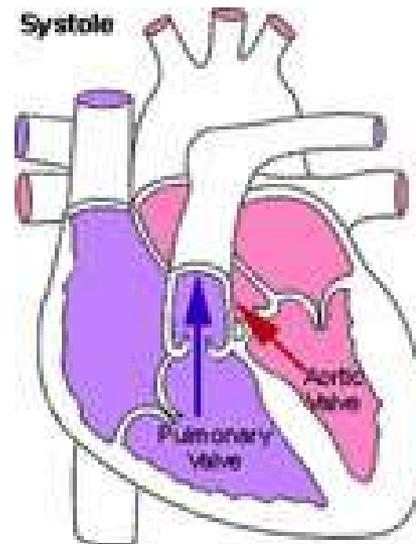
2 phases :

- La systole.
- La diastole.



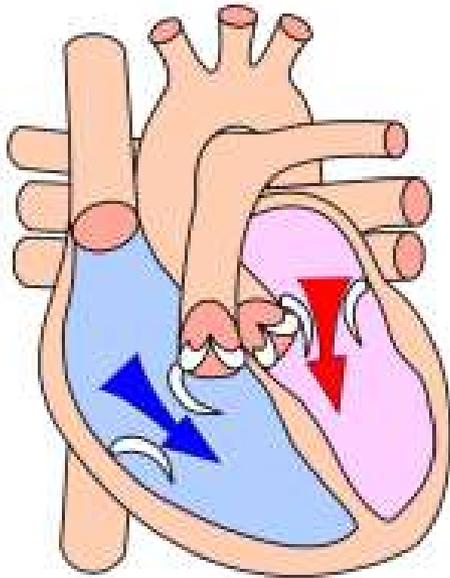
## + A. La systole

C' est la phase de contraction du cœur où le sang est expulsé vers le système vasculaire.

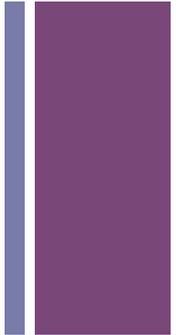




## Systole auriculaire :



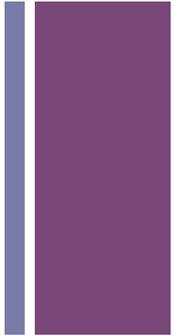
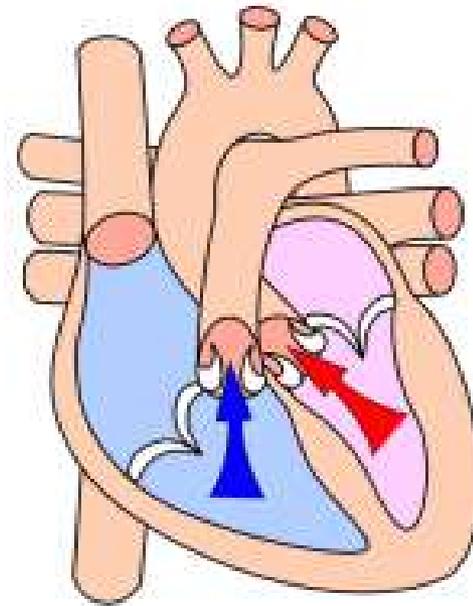
- Éjection du sang contenu dans les auricules vers les ventricules.
- Fermeture des valvules auriculo-ventriculaires.





## Systole ventriculaire :

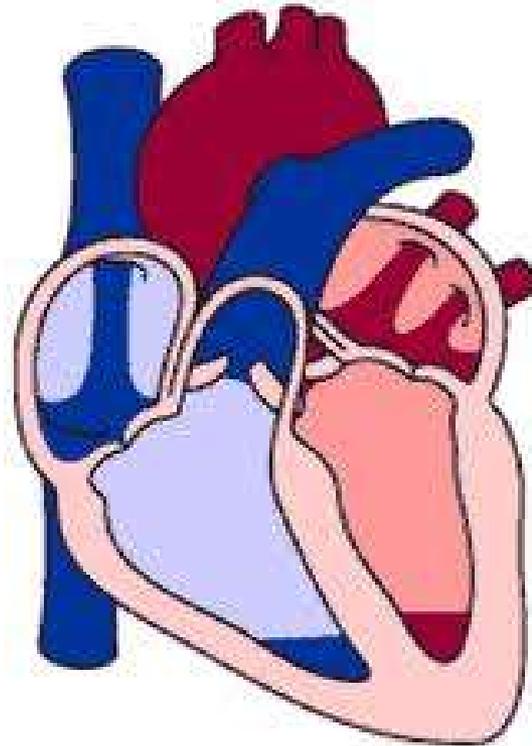
- Éjection du sang contenu dans les ventricules vers les artères.
- Fermeture des valvules sigmoïdes.



## + A. La diastole

### Période de relaxation cardiaque

Remplissage des  
oreillettes par les  
veines





# Quelques chiffres :

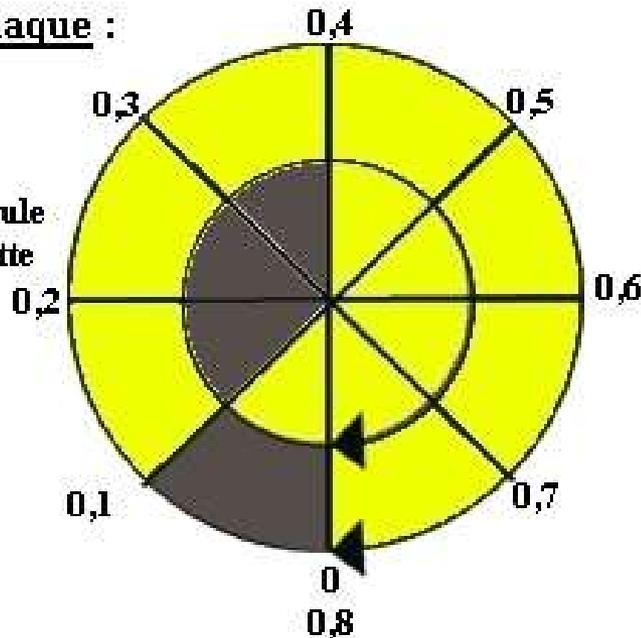
- Fréquence cardiaque au repos: 60 à 80 battements/min.
- Débit de sang: 4,5 à 5 litres/min.
- Le cœur passe 1/3 de son temps en systole: les 2/3 restant, il se repose.

## Une révolution cardiaque :

Durée de la révolution  
indiquée en secondes

cercle intérieur = ventricule  
cercle extérieur = oreillette

phase sombre = systole  
phase claire = diastole

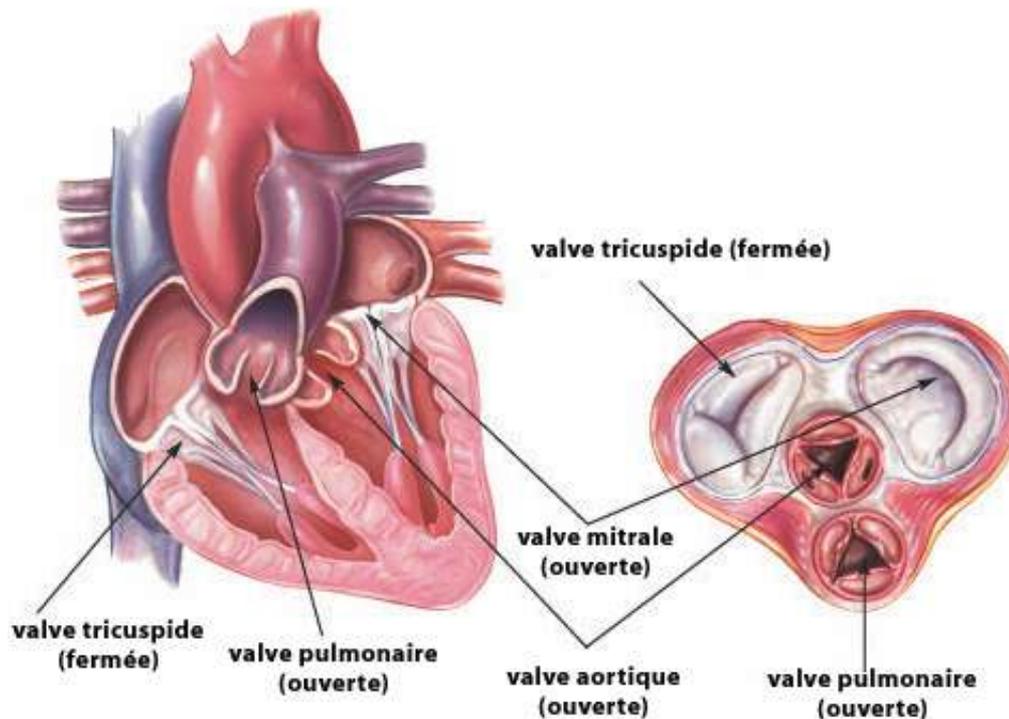




# II. Le jeu des valvules

## 4 valvules cardiaques:

- 2 séparant les oreillettes des ventricules: tricuspide et mitrale.
- 2 séparant les ventricules des artères: sigmoïdes aortique et pulmonaire.



## + A. Valvules tricuspide et mitrale

### **Tricuspide:**

empêche le reflux du sang entre l'oreillette droite et le ventricule droit.



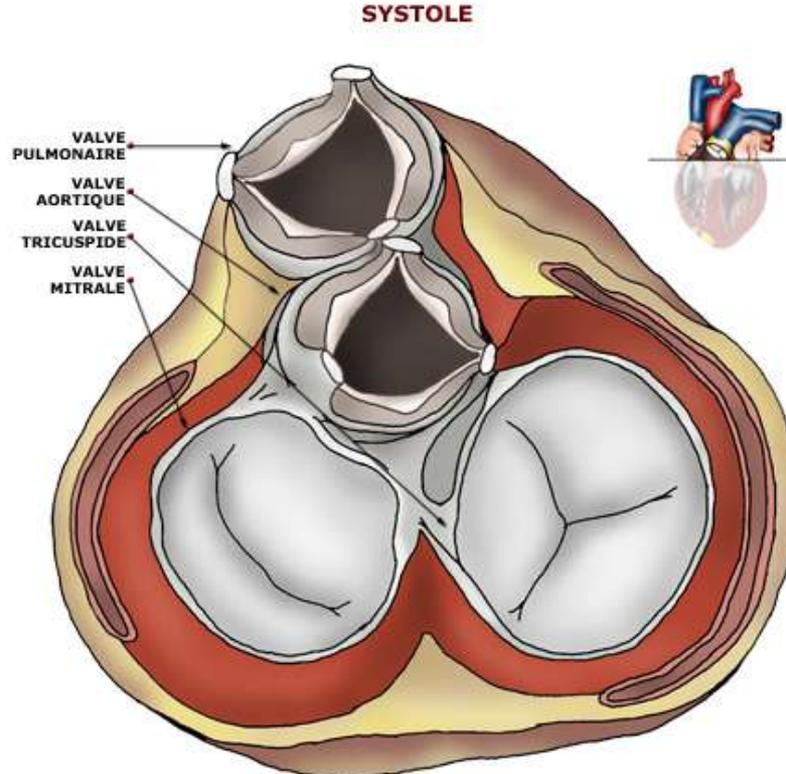
Feuillets : antérieur (a), postérieur (p) et septal (s)  
Figure 1 : anatomie de la valve tricuspide

**Mitrale:** empêche le reflux du sang entre l'oreillette gauche et le ventricule gauche

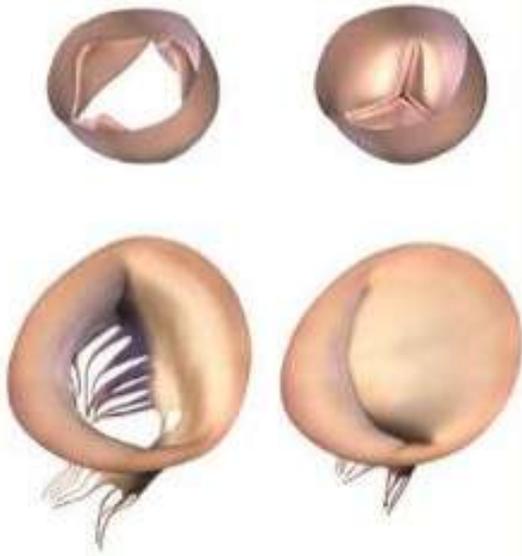


## + B. Valvules aortique et pulmonaire

**Empêchent le sang éjecté lors de la systole de retourner dans le cœur.**

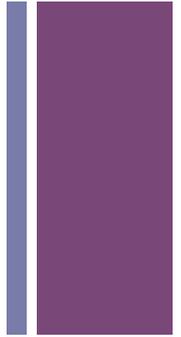


## + C. Mécanique des valvules



4 valves qui s'ouvrent 2 par 2 dans le sens de la circulation, hermétiquement fermées lors du reflux.

**Objectif:** laisser circuler le sang dans un sens unique.

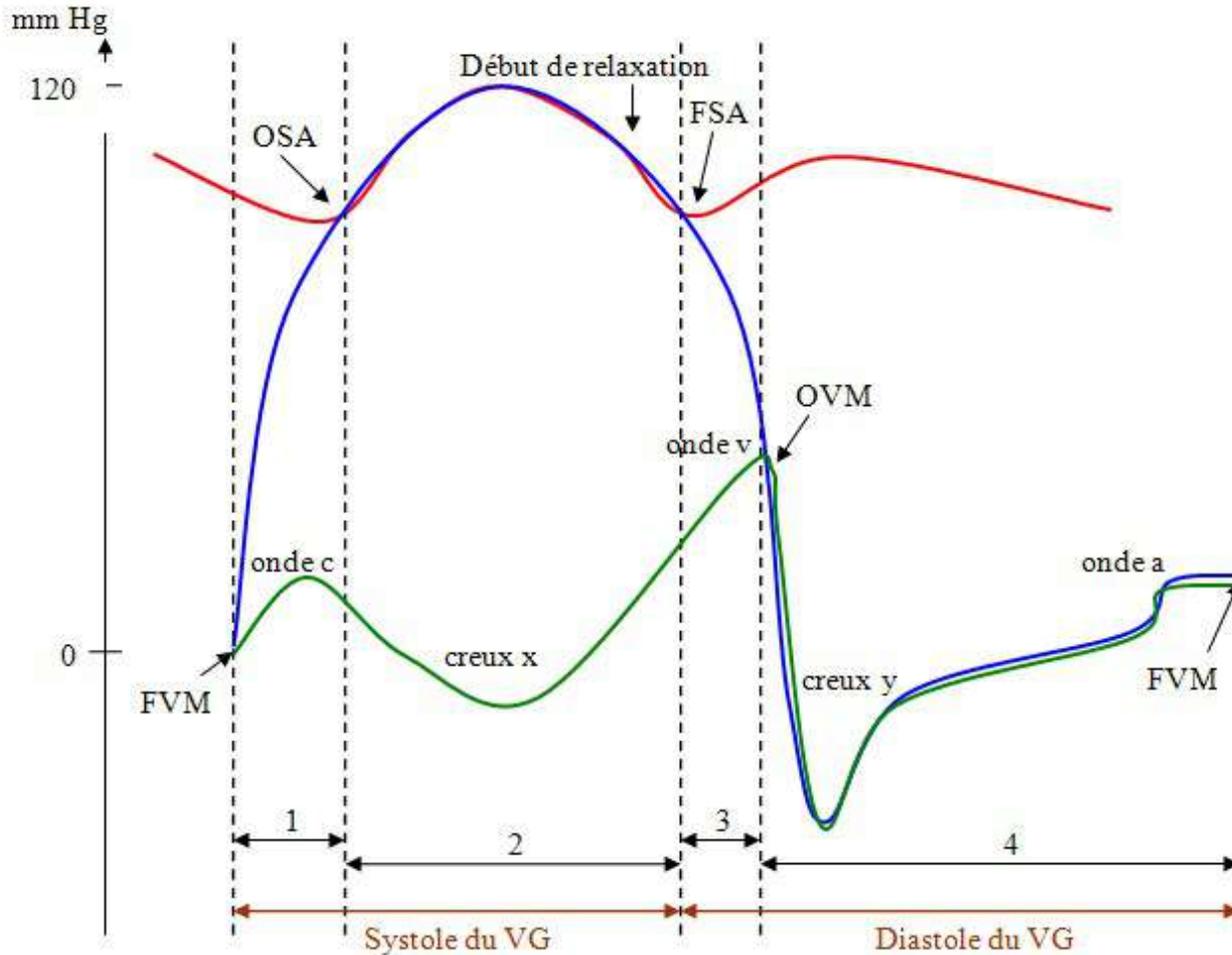


# + III. Pression intracardiaque et bruits du coeur

Pressions normales intracardiaques (pour un adulte):

- Oreillette droite: 4 mmHg
- Ventricule droit:
  - Diastole: 4mmHg
  - Systole: 25 mmHg
- Ventricule gauche:
  - Diastole: <0
  - Systole: jusqu' à 120 mmHg

# + A. Courbe de pression

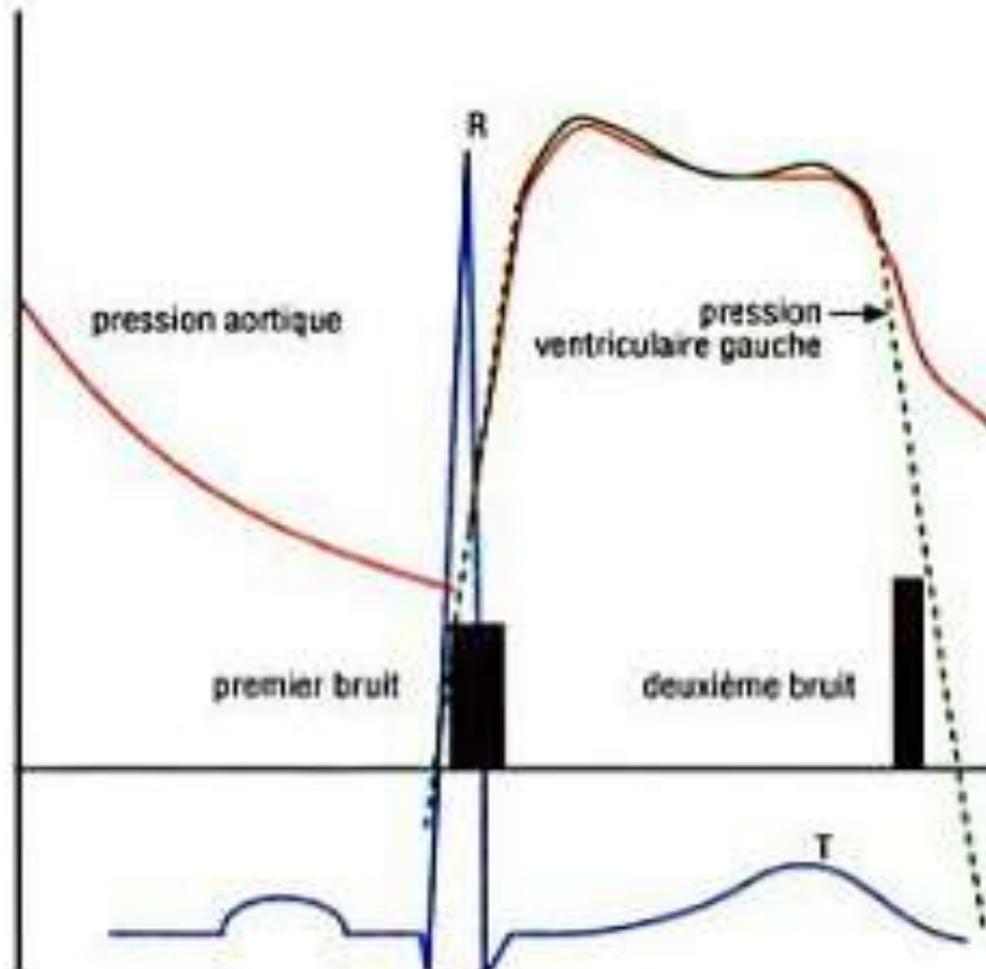


- 1 : phase de contraction iso-volumétrique
- 2 : éjection ventriculaire gauche
- 3 : phase de relaxation iso-volumétrique
- 4 : remplissage ventriculaire

**Pression du VG**  
**Pression de l'OG**  
**Pression de l'aorte**

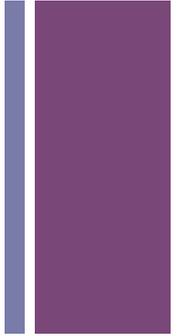
# + B. Bruits du cœur

Pouls, bruits du cœur, ECG, pression aortique





# Chap 4: Régulation de l'activité cardiaque



## I. Généralités

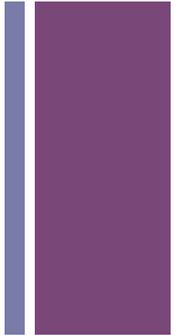
A. Le débit cardiaque

B. La diastole

C. La systole

D. Volume d'éjection systolique (VES)

E. Facteurs déterminant le retour veineux



## II. Régulation du débit cardiaque

A. Contrôle intrinsèque

B. Contrôle extrinsèque par le système nerveux autonome

C. Quelques autres éléments de contrôle

## III. Réflexes régulant l'activité cardiaque

A. L'arc réflexe

B. Les barorécepteurs

C. Les chémorécepteurs

+

# I. Généralités

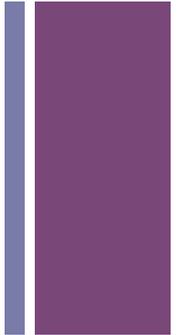
## A. Le débit cardiaque

$$Q_c = F_c \times VES \quad (\text{L/min})$$

- $F_c$  = fréquence cardiaque
- VES = volume d'éjection systolique

## + B. La diastole

**Période de relâchement, remplissage du cœur.**



## C. La systole

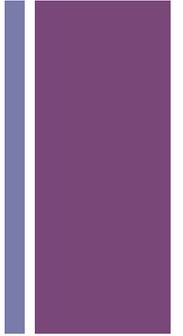
**Période de contraction, le cœur se vide.**

3 phases :

- Protosystolique
- Mésosystolique.
- Télésystolique.

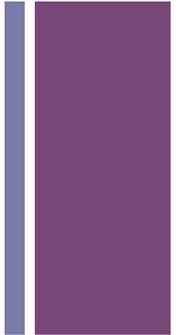


## D. Volume d'éjection systolique (VES)



### **Dépend de :**

- Taille du cœur,
- Remplissage,
- Force et durée de contraction,
- Resistance.



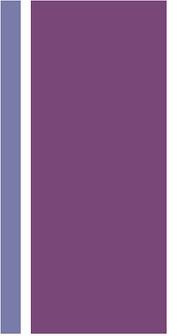
$$VES = VTD - VTS$$

**Régulé par 2 facteurs :**

- Le **contrôle intrinsèque.**
- Le **contrôle extrinsèque.**

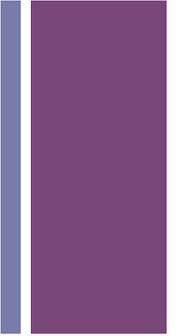
## + E. Facteurs déterminant le retour veineux

- **La pompe cardiaque.**
- Dépression intrathoracique.
- Les muscles.
- La pesanteur.



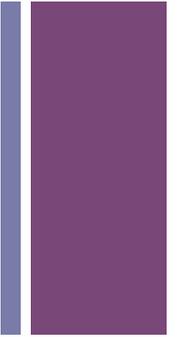
## + E. Facteurs déterminant le retour veineux

- La pompe cardiaque.
- **Dépression intrathoracique.**
- Les muscles.
- La pesanteur.



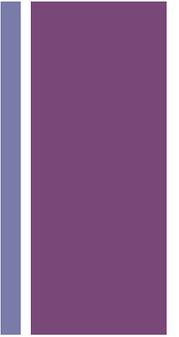
## + E. Facteurs déterminant le retour veineux

- La pompe cardiaque.
- Dépression intrathoracique.
- **Les muscles.**
- La pesanteur.



## + E. Facteurs déterminant le retour veineux

- La pompe cardiaque.
- Dépression intrathoracique.
- Les muscles.
- **La pesanteur.**



# + II. Régulation du débit cardiaque

## A. Le contrôle intrinsèque

Plus il y revient de sang au cœur plus il en est éjecté.

**Relation entre longueur et force d' un muscle.**

## + B. Contrôle extrinsèque par le système nerveux autonome

2 neurones reliant le SNA et les organes :

- Neurone préganglionnaire,
- Neurone postganglionnaire.



Le SNA est composé du :

- système sympathique
- système parasympathique



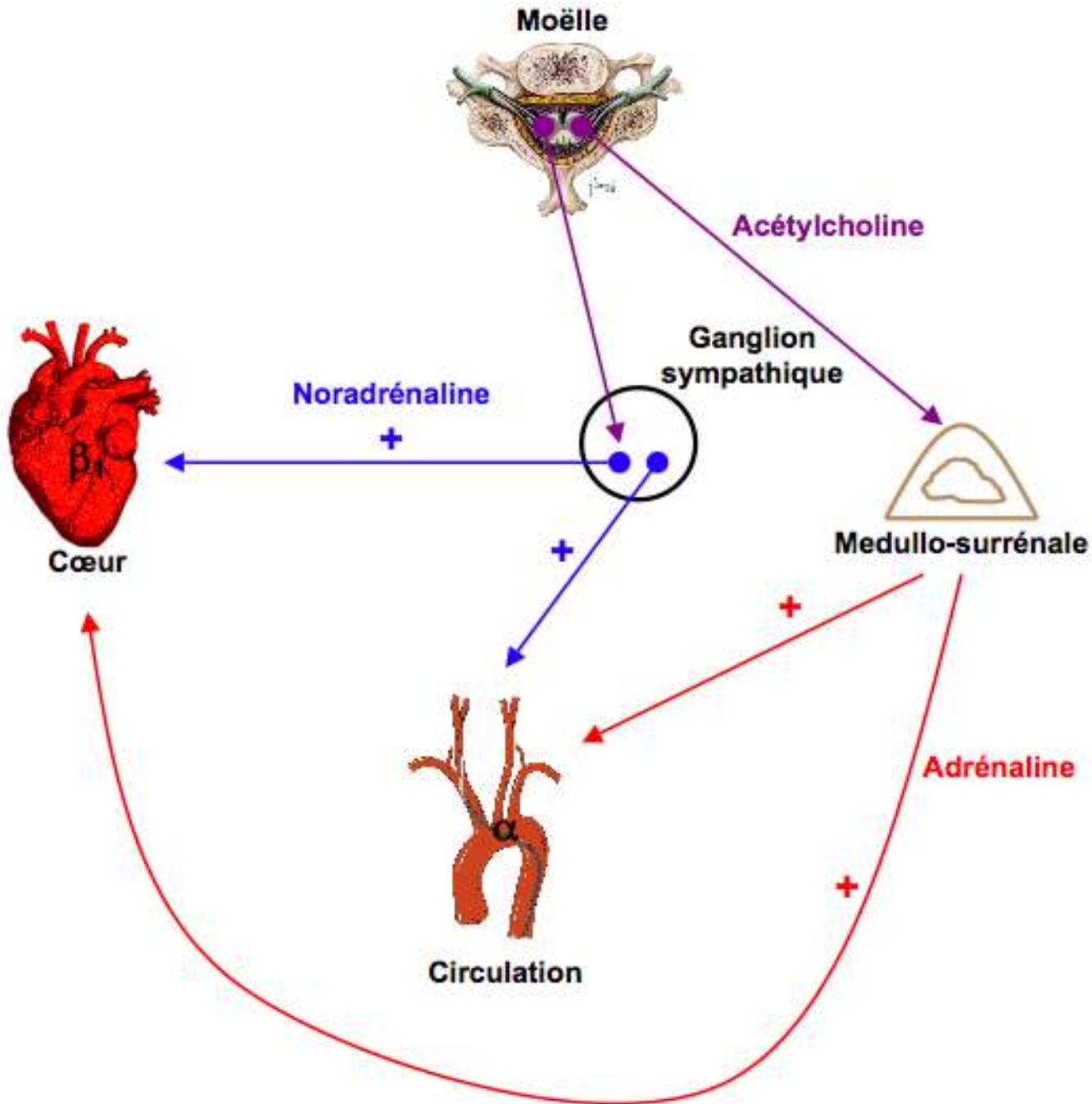


# Simulation sympathique :

---



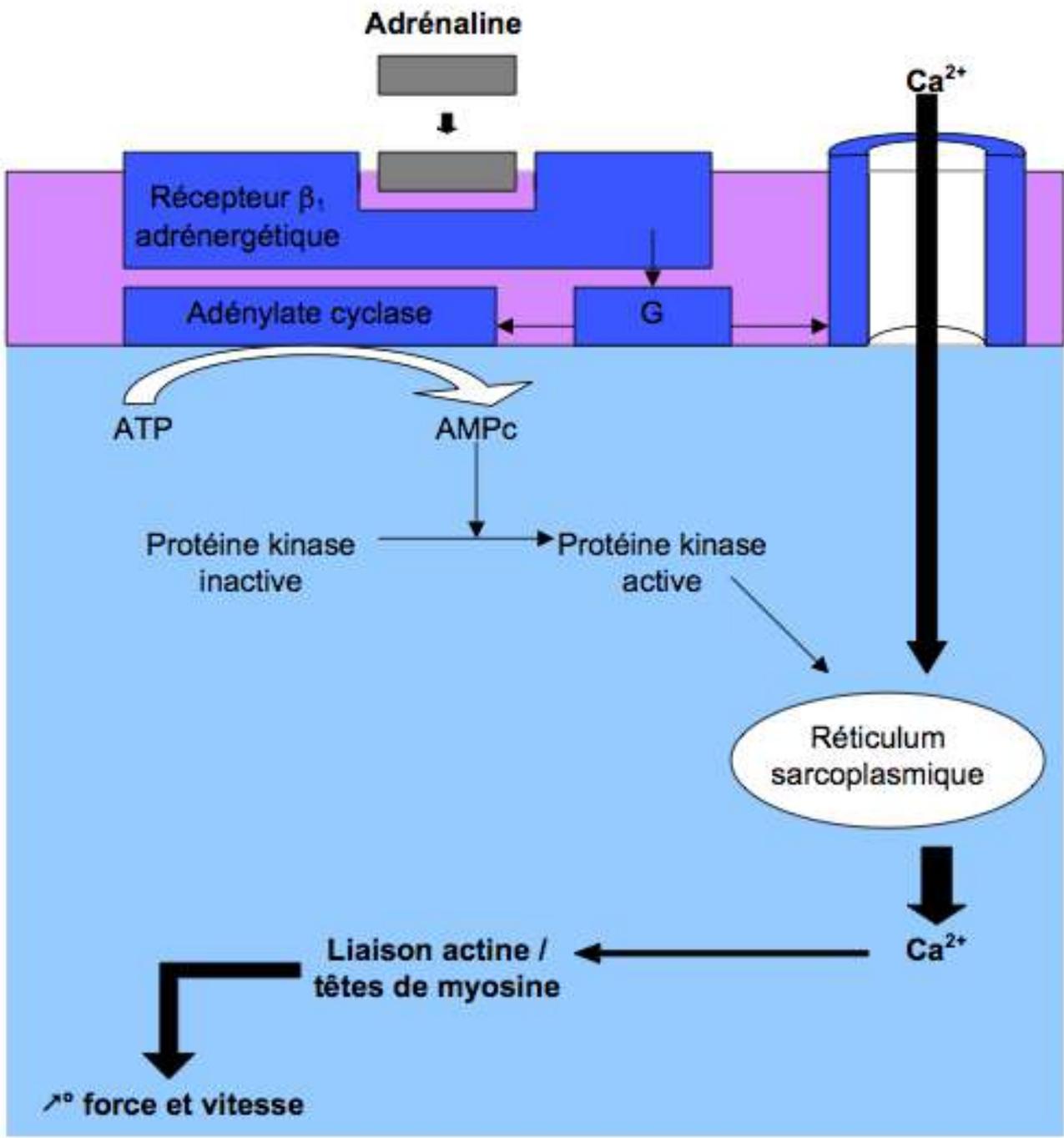
- Activation du neurone postganglionnaire par l' **acétylcholine**.
  - Libération d' **adrénaline** et de **noradrénaline**.
- ⇒ Action sur les récepteurs adrénergétiques  $\beta_1$  et  $\alpha$ .



## + Conséquences :

- ↗° de la force de contraction.
- ↗° du rythme cardiaque.
- Vasoconstriction.
- Accélération de la conduction du sang dans les vaisseaux.
- ↗° de l'excitabilité.







# Simulation parasymphathique :

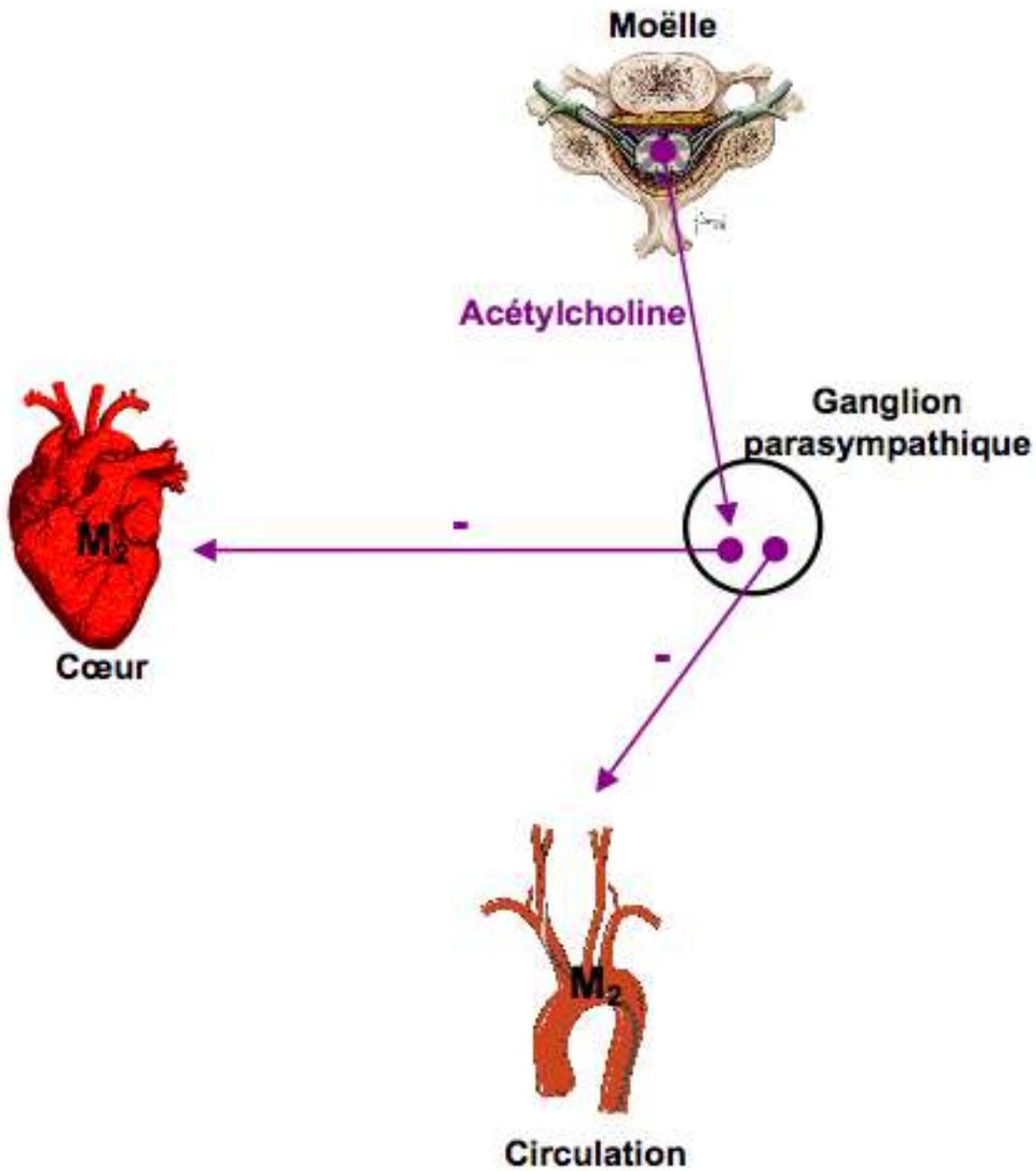
---



- Activation du neurone postganglionnaire par l' **acétylcholine**.

- Libération d' **acétylcholine**.

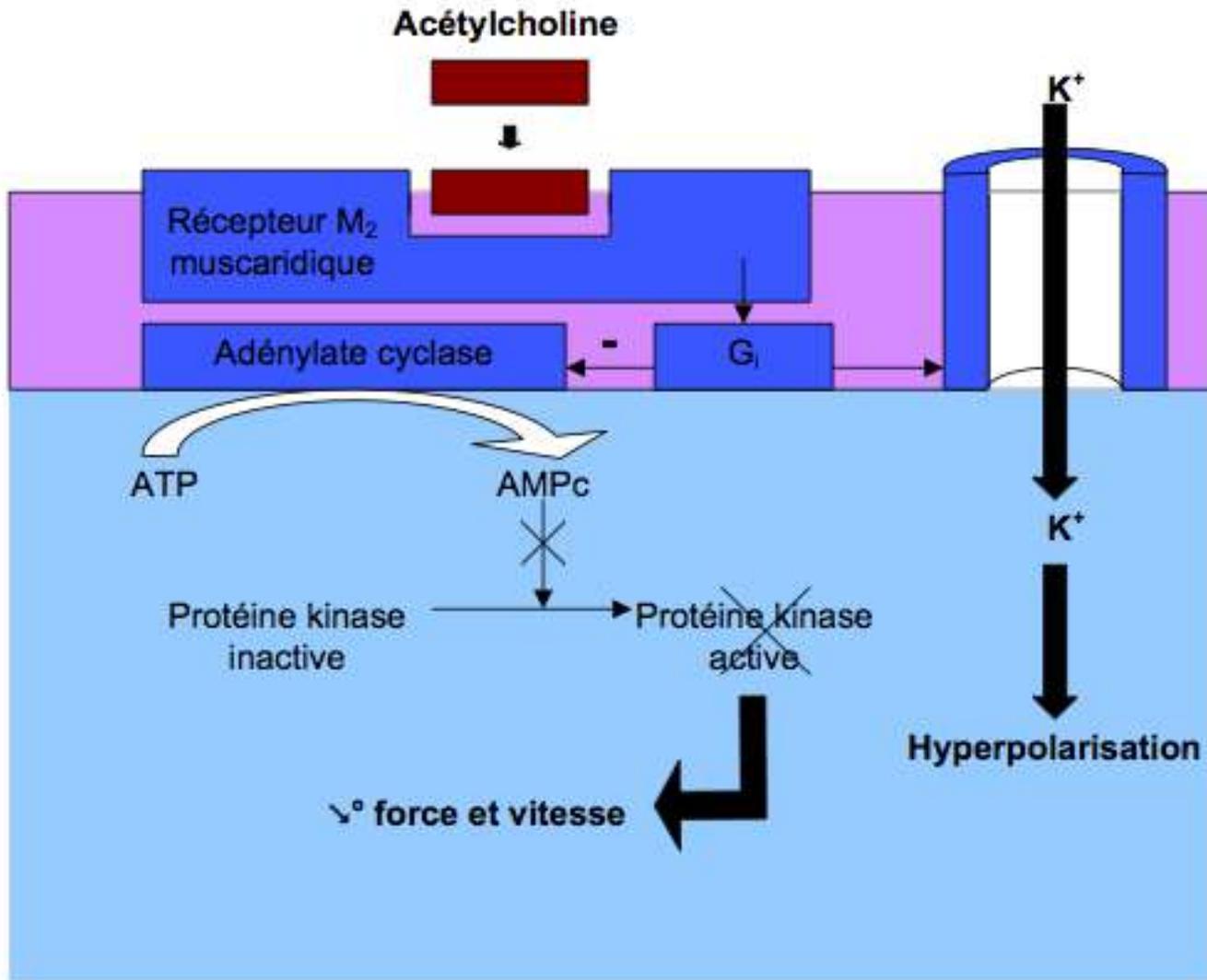
⇒ Action sur les récepteur muscaridiques  $M_2$ .



## + Conséquences :

- $\searrow^{\circ}$  de la fréquence de contraction.
- $\searrow^{\circ}$  de la force de contraction uniquement de l'atrium.
- Ralentissement de la conduction du sang dans les vaisseaux.
- $\searrow^{\circ}$  de l'excitabilité.







## C. Quelques autres éléments de contrôle

# + Le contrôle hypothalamo-hypophysaire :

---

Hormone: **vasopressine**

Description: fort antidiurétique.

Provenance: hypothalamus.

Action sur le coeur: vasorelaxant cérébral et cardiaque, vasoconstriction systémique.



# Le contrôle rénal :

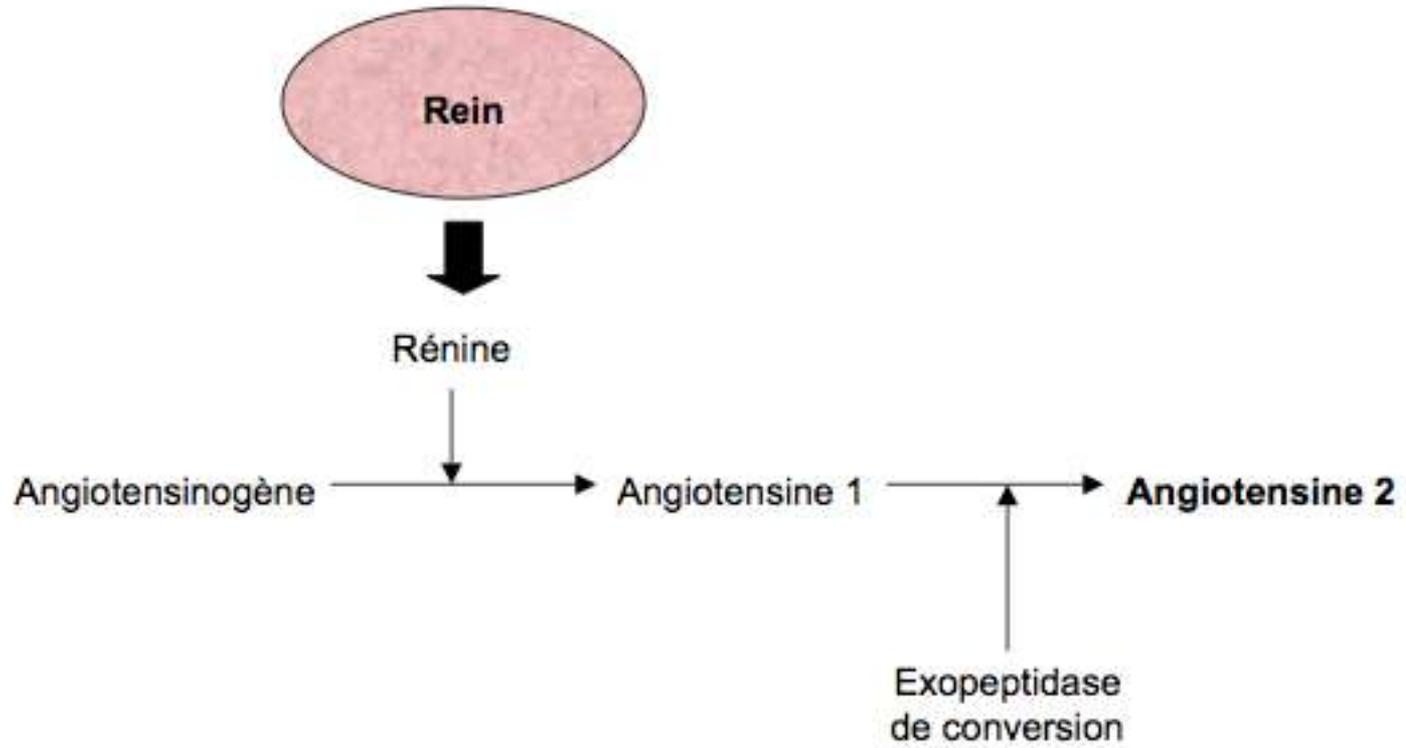


---

Hormone: **angiotensine 2**

Provenance: synthétisée par une enzyme rénale.

Action sur le coeur: vasoconstriction,  $\nearrow^\circ$  de la contraction, renforce la commande sympathique.





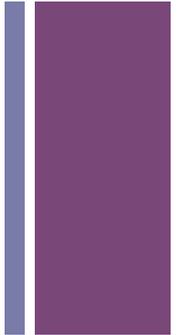
# III. Réflexes régulant l'activité cardiaque



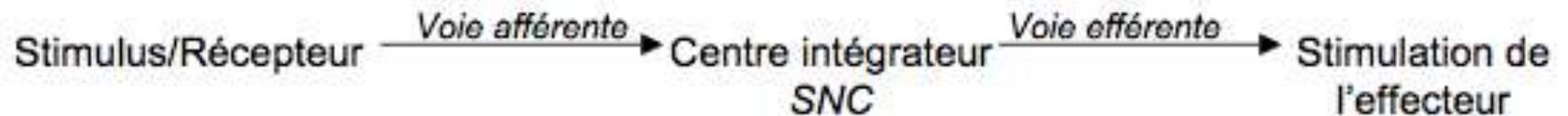
Existence d'un **arc réflexe**  
faisant intervenir des  
**barorécepteurs** et des  
**chémorécepteurs.**



## + A. L'arc réflexe



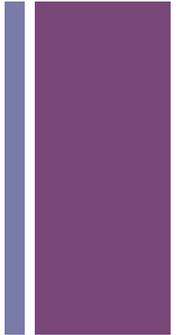
**Structures permettant, à partir d'une stimulation, d'avoir une réaction.**





Composé de :

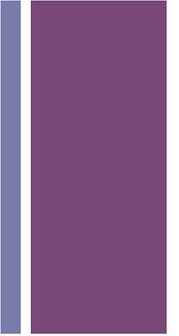
- Barorécepteur.
- Chémorécepteur.
- Afférences.
- Centres intégrateurs.
- Efférences.



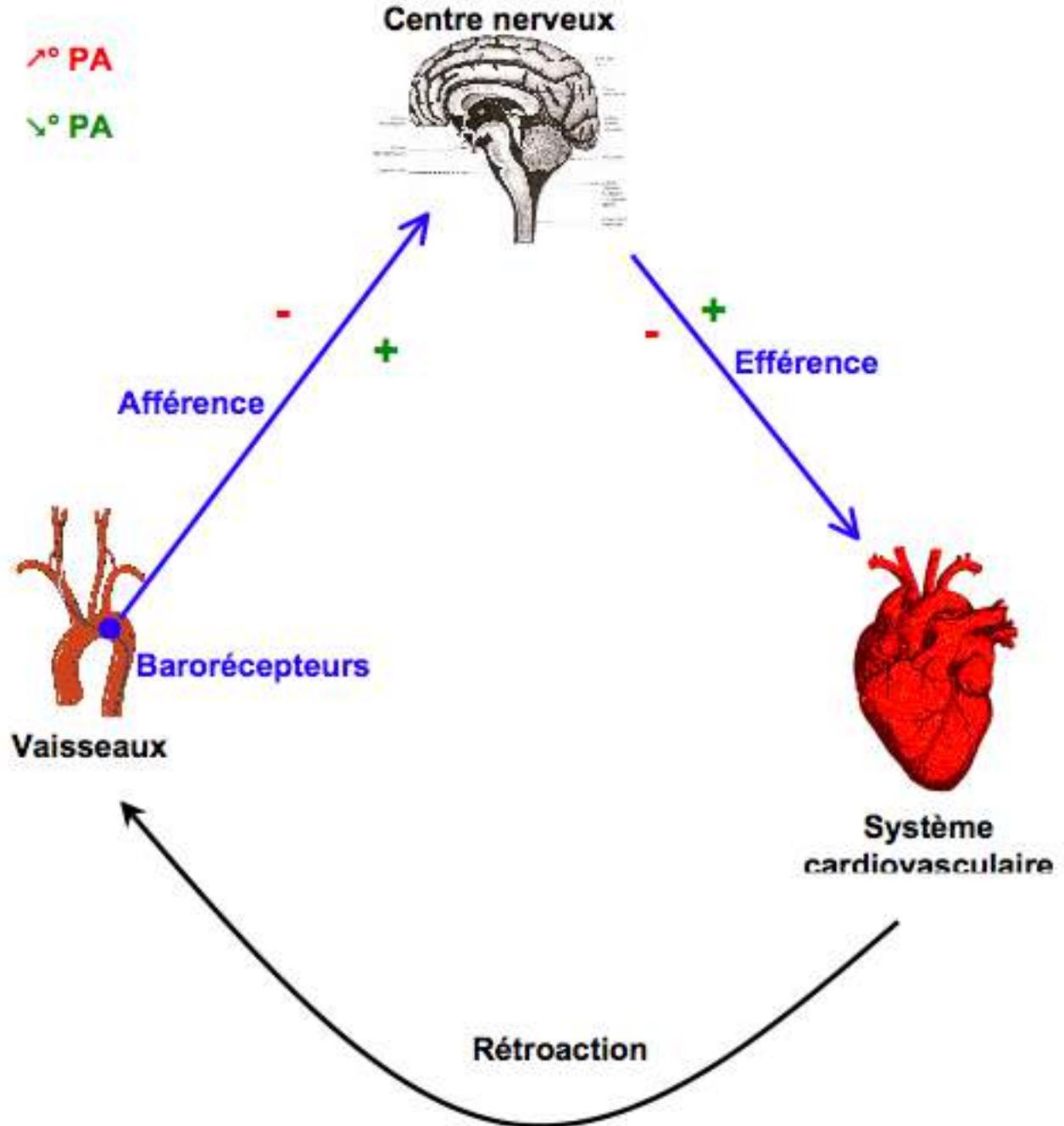
## + B. Les barorécepteurs

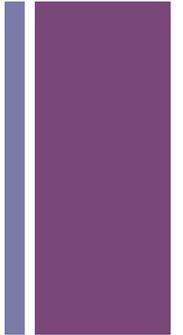
**Localisation: Tissus élastiques des vaisseaux.**

**Sensibilité: mesurent la pression artérielle  
(étirement des parois).**



+



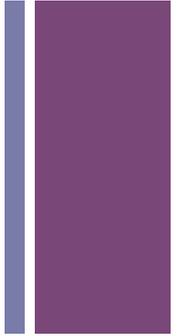


↗° de la PA: renforce le tonus PS, inhibe le tonus S

⇒ ↘° de la fréquence cardiaque, vasodilatation.

↘° de la PA: effets inverses.

## + C. Les chémorécepteurs



**Localisation: Crosse aortique et sinus carotidiens.**

**Sensibilité: mesurent la pression partielle en  $\text{CO}_2$  et**

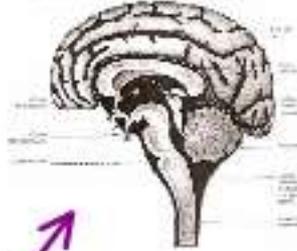
**$\text{O}_2$ , l'acidité, ...**

+

$\downarrow P(O_2) / \uparrow P(CO_2)$

$\uparrow P(O_2) / \downarrow P(CO_2)$

Centre nerveux



Afférence

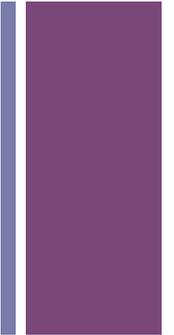
Efférence

Chémorécepteur

Crosse aortique,  
sinus carotidien

Système  
cardiovasculaire

Rétroaction



## + Principaux acteurs en cas d'hypoxie ou hyperoxie:

Hypoxie :  $\nearrow^\circ$  du rythme cardiaque.

Hyperoxie :  $\searrow^\circ$  du rythme cardiaque.

**Ce sont des phénomènes fréquents mais qui peuvent avoir des conséquences graves si le système ne contre pas leurs effets.**



Les BR et CR ne répondent  
qu' a des variations  
transitoires, leur réponse est  
de courte durée.



# Bon courage



## LIENS UTILES 🙌

### Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

