

Physiologie

# Introduction

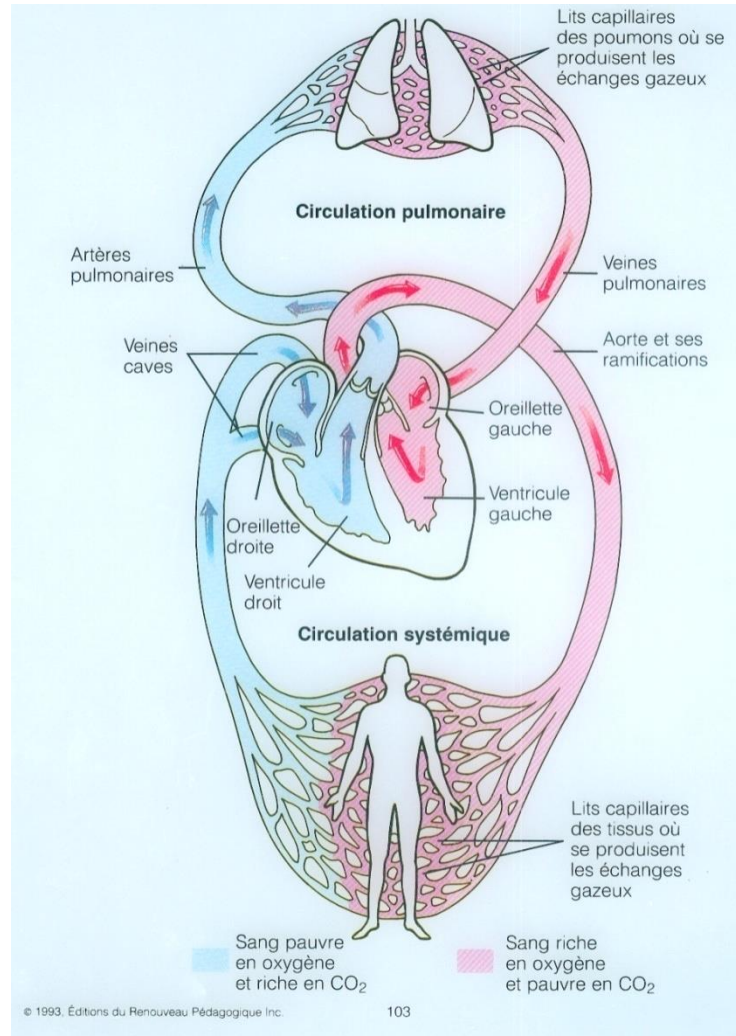
## Cœur et Circulation

Professeur Christophe RIBUOT

# Le système circulatoire

- **Rôles :**
- - transport de l'O<sub>2</sub> et des substances absorbées dans le tube digestif aux tissus,
- - retour du CO<sub>2</sub> aux poumons et des produits du métabolisme aux reins,
- - participer à la régulation de la température corporelle,
- - distribuer les agents notamment hormonaux qui contrôlent les activités cellulaires.

# Le système circulatoire



- Le sang qui transporte ces substances est pompé par le cœur dans un réseau fermé constitué de vaisseaux sanguins.

# Plan du cours

- *Cœur :*
  - 1) Activation rythmique de la contraction
  - 2) L'électrocardiogramme
  - 3) La pompe cardiaque et le débit cardiaque
  -

# Plan du cours

- *Circulation :*
  - 1) Différenciation fonctionnelle des vaisseaux
  - 2) Circulation dans le système à haute pression
  - 3) Régulation de la pression artérielle
  - 4) Contrôle local du débit sanguin

Chapitre 1 :  
**Activation rythmique de la  
contraction cardiaque**

# Plan du cours

- **Activation rythmique de la contraction :**
  - **1) Le tissu électrogénique**
  - 2) L'automaticité
  - 3) La conduction
  - 4) Le contrôle de l'automaticité et de la conduction
-

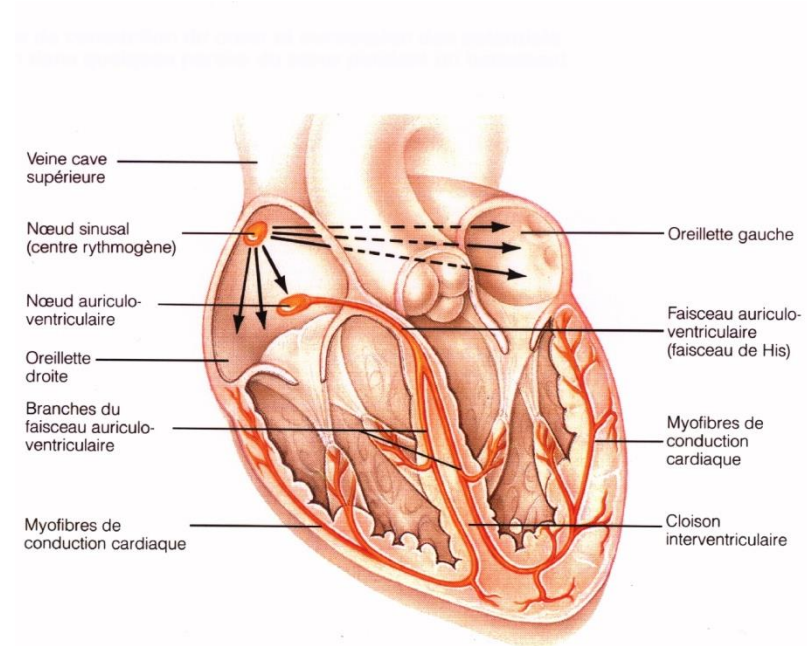
# Activation rythmique de la contraction

- 1°) Le tissu électrogénique :
  - - génère automatiquement des impulsions électriques,
  - - transmet ces impulsions à l'ensemble des structures cardiaques.

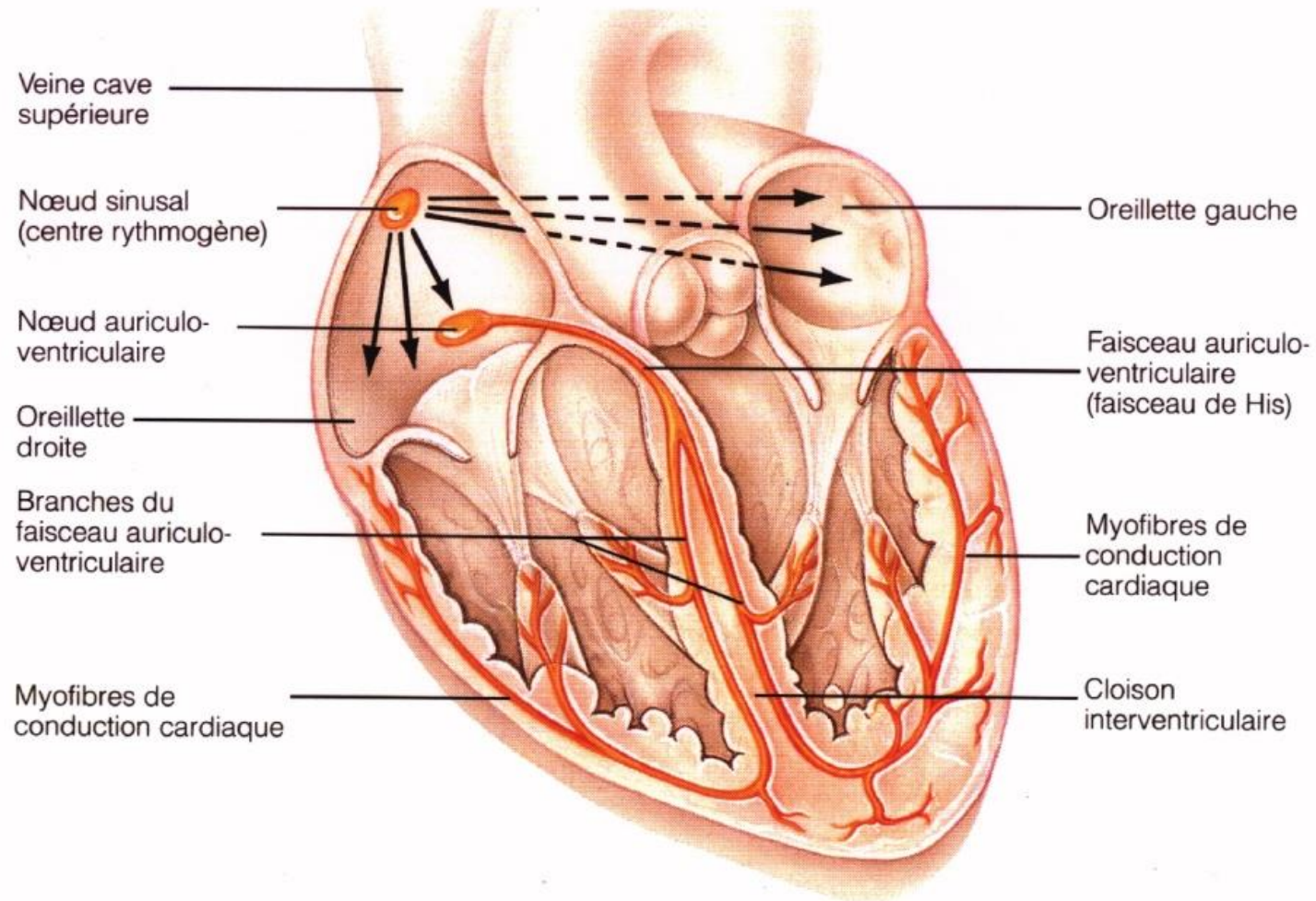


# Le tissu électrogénique

- Tissu électrogénique :
- - nœud sinusal,
- - tissu internodal,
- - nœud auriculo-ventriculaire,
- - faisceau de His,
- - réseau de Purkinje.

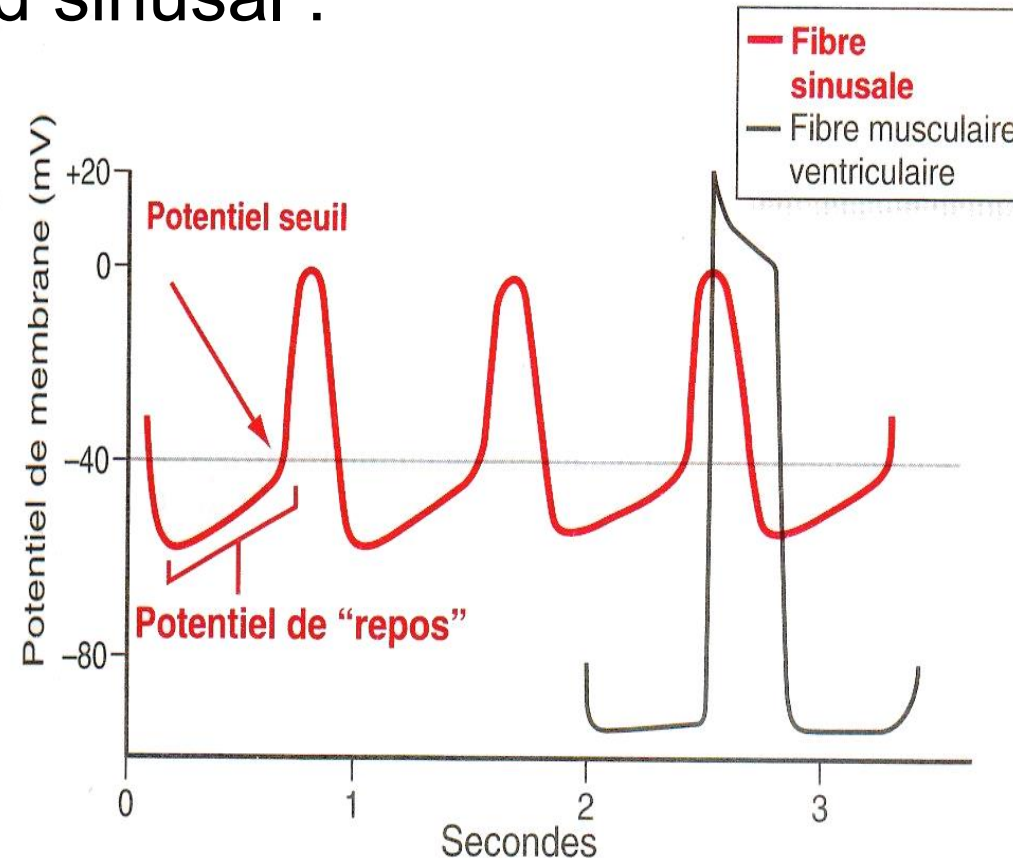


# Le tissu électrogénique

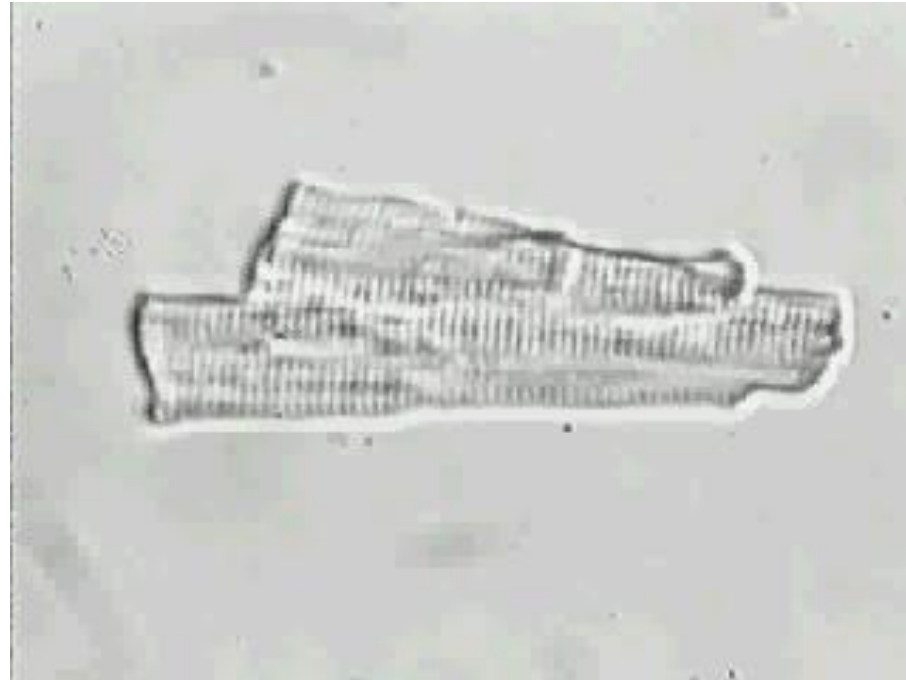


# L'automaticité

Automaticité du nœud sinusal :



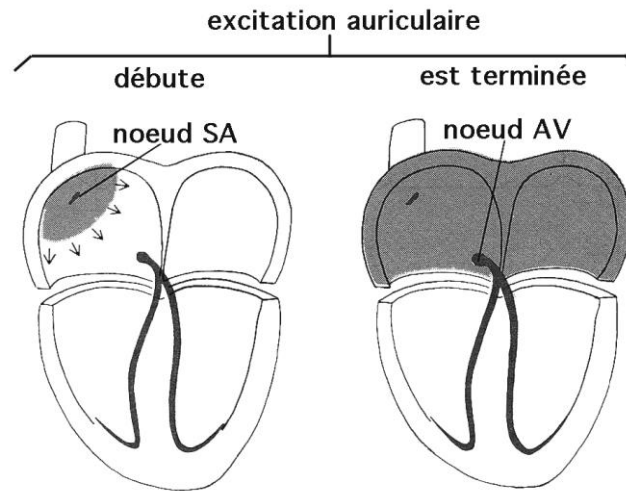
# L'automatisme



[www1.imperial.ac.uk/medicine/about/divisions/nhli/cardio/heart/molcell/fm/](http://www1.imperial.ac.uk/medicine/about/divisions/nhli/cardio/heart/molcell/fm/)

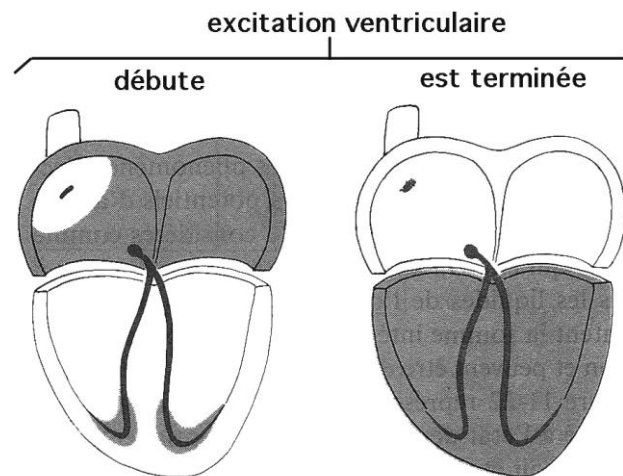
# La conduction

**genèse**



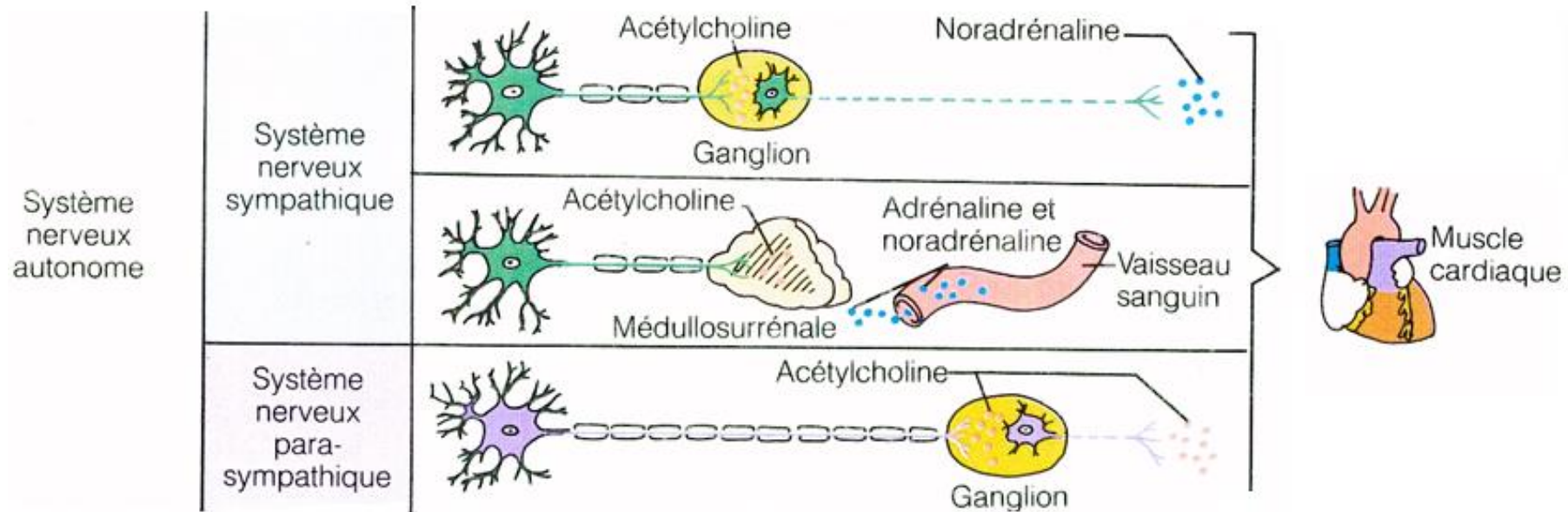
**conduction**

**ralentissement**



**conduction**

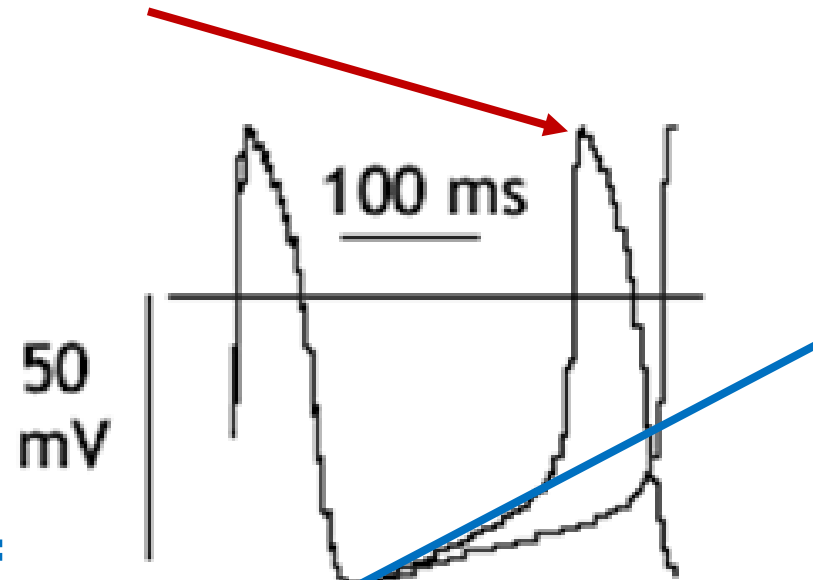
# Contrôle de l'automatisme et de la conduction



**Nerf vague droit pour le nœud sinusal**  
**Nerf vague gauche pour le nœud AV**

# Effets de la stimulation parasymphathique

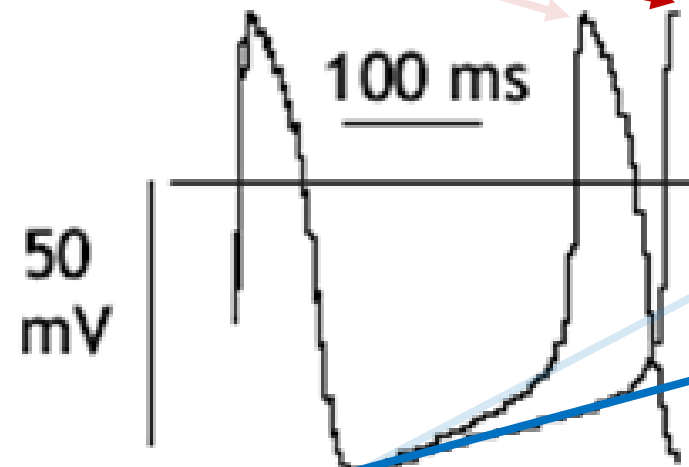
- **Contrôle**  
**e**



**Stimulation vagale faible =  
Diminution de l'automaticité**

# Effets de la stimulation parasymphathique

**Ach 0,03  $\mu\text{M}$**

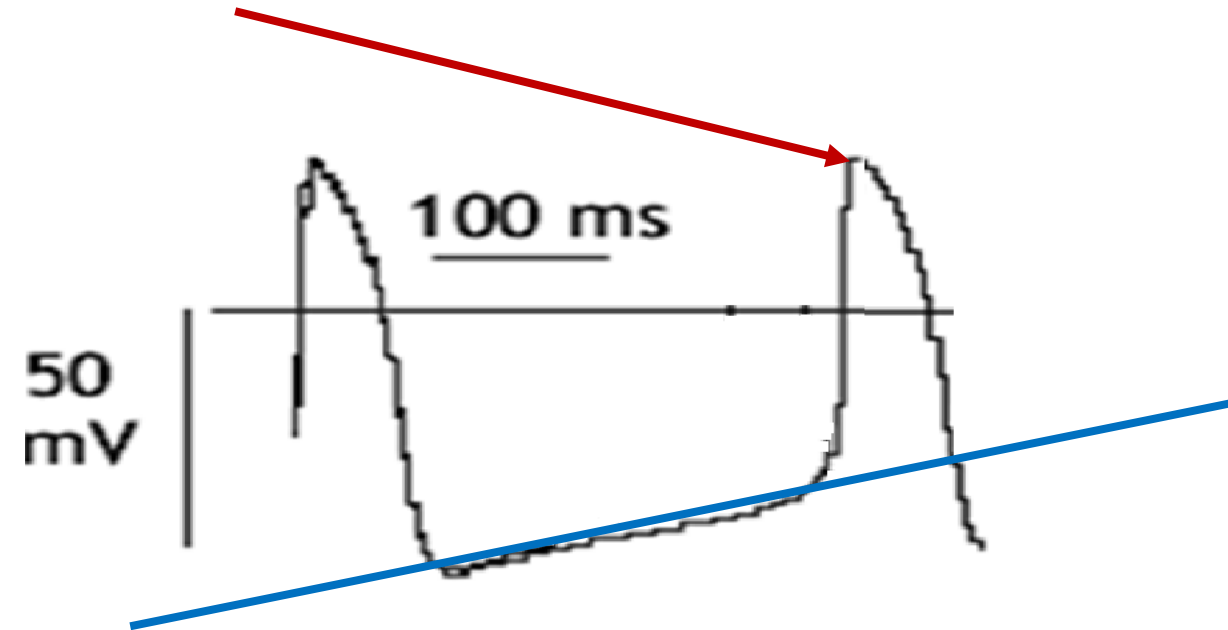


**Stimulation vagale faible =  
Diminution de l'automaticité =  
Bradycardie sinusale**



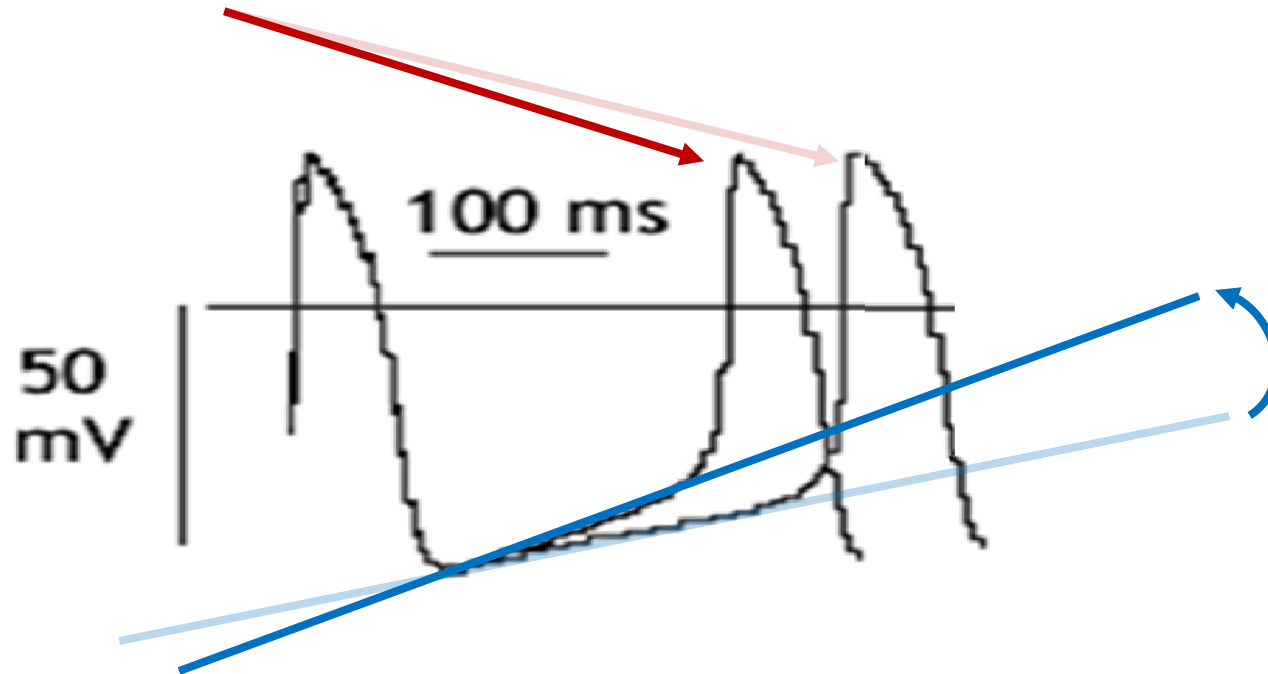
# Effets de la stimulation sympathique

- **Contrôle**  
**e**



# Effets de la stimulation sympathique

- **NA 0,3  $\mu$ M**



**Stimulation sympathique = augmentation de l'automaticité = Tachycardie sinusale**

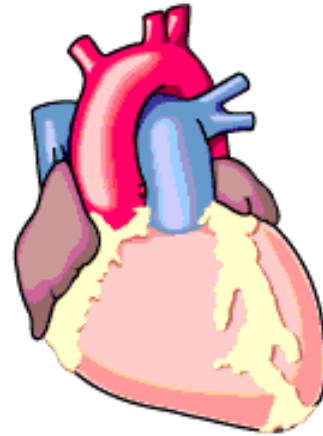
# Chapitre 2 :

# **L'électrocardiogramme**

# Plan du cours

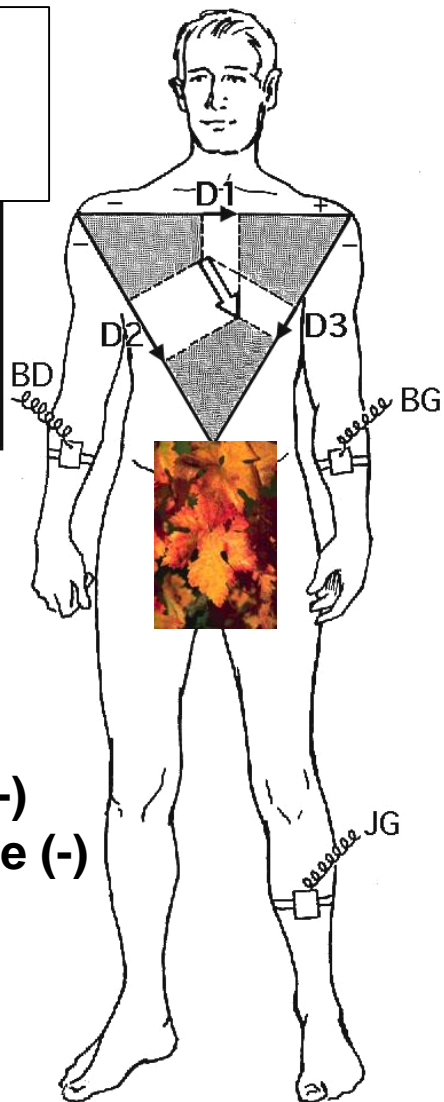
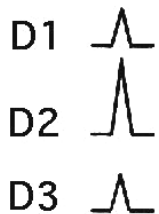
- **L'électrocardiogramme :**
  - **1) Le principe de l'enregistrement**
  - 2) Les dérivations
  - 3) La dérivation DII
-

# L'électrocardiogramme



# L'électrocardiogramme

Dérivations  
standards ou  
bipolaires



- DI** bras gauche (+) et bras droit (-)
- DII** jambe gauche (+) et bras droit (-)
- DIII** jambe gauche (+) et bras gauche (-)

# L'électrocardiogramme :

- Willem Einthoven est considéré comme étant le découvreur de *l'électrocardiogramme*.



W. Einthoven (1860-1927)

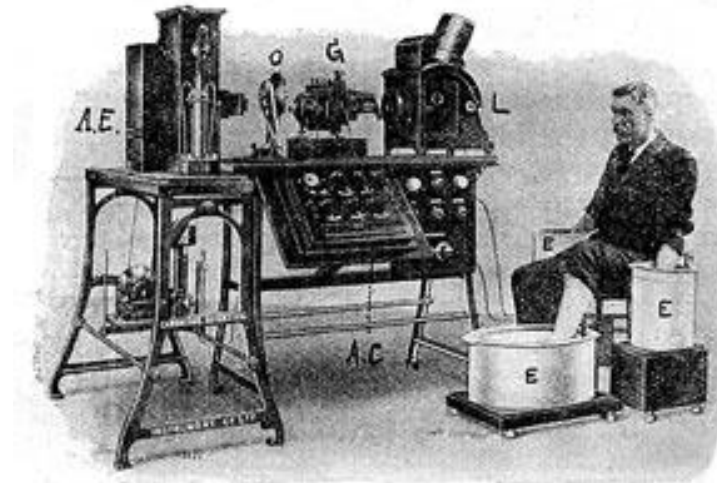


FIG. 146. — Modèle de l'installation galvanométrique de Cambridge. Le même galvanomètre est utilisé dans la station électro-cardiographique de BOULITTE-VERDIN. A E appareil enregistreur; O : traceur d'ordonnées; G : galvanomètre; E : électrodes.


# Plan du cours


- **L'électrocardiogramme :**
  - 1) Le principe de l'enregistrement
  - **2) Les dérivations**
  - 3) La dérivation DII
-



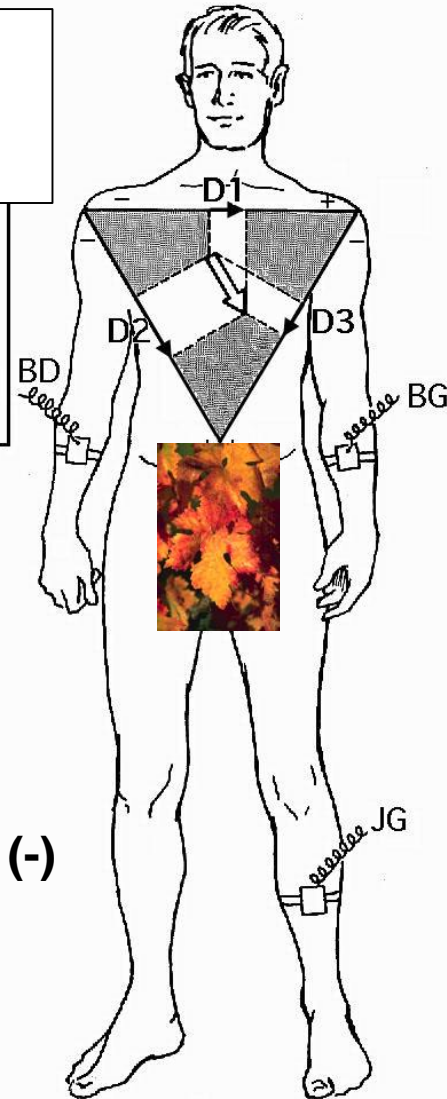
# L'électrocardiogramme :

Dérivations  
standards ou  
bipolaires

D1 

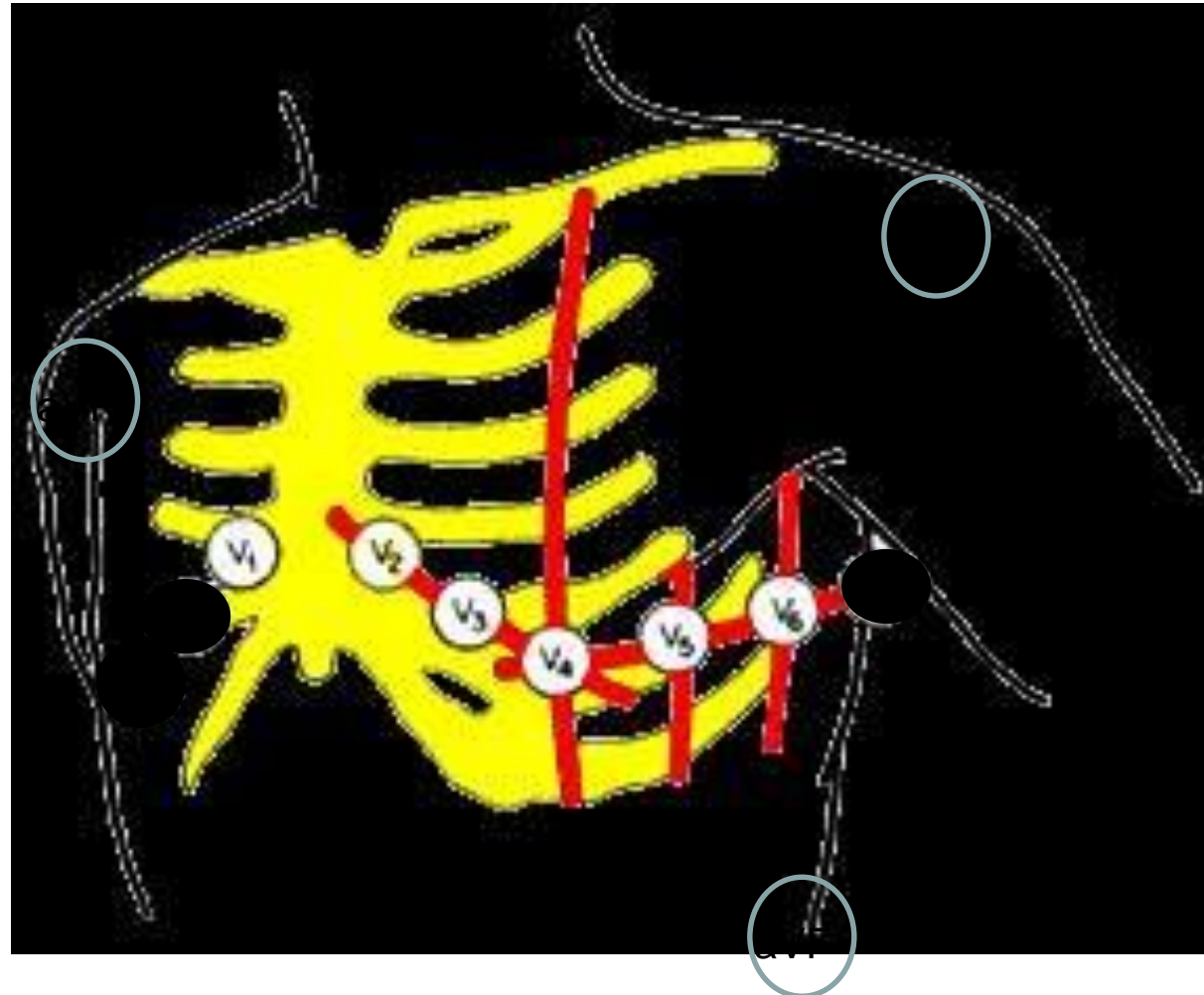
D2 

D3 

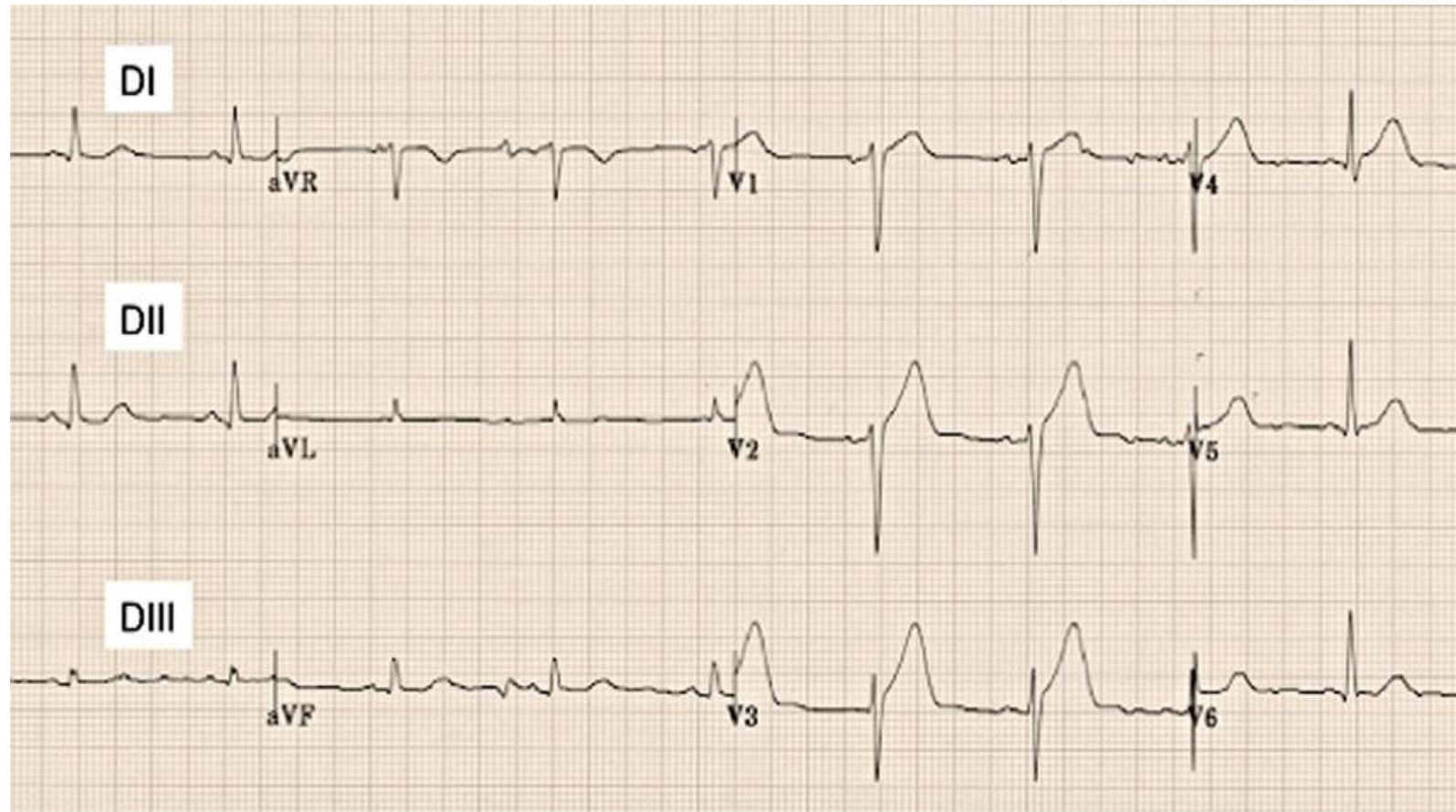


- DI** bras gauche (+) et bras droit (-)
- DII** jambe gauche (+) et bras droit (-)
- DIII** jambe gauche (+) et bras gauche (-)

# L'électrocardiogramme



# Les 12 dérivations



# L'électrocardiogramme :

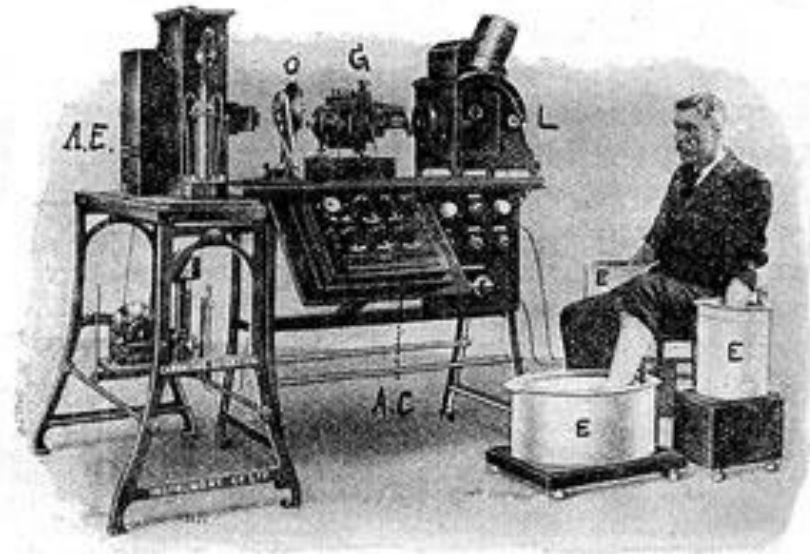
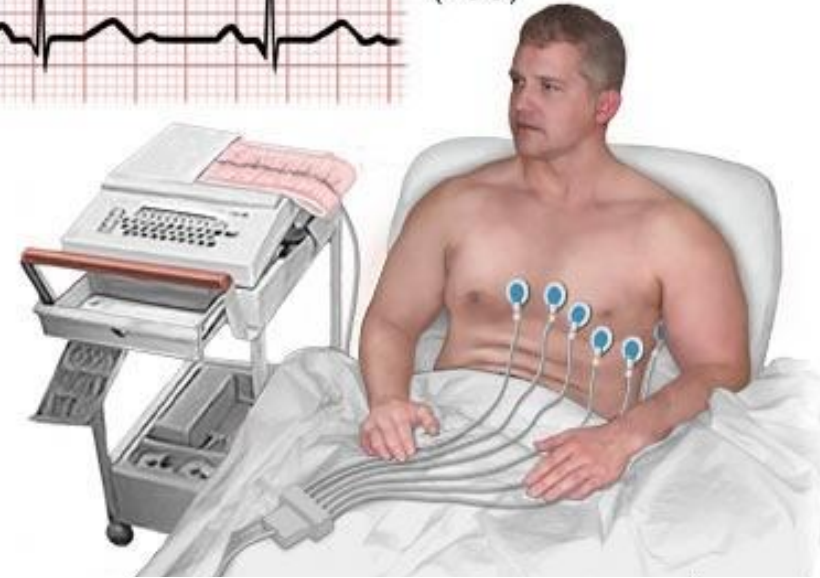


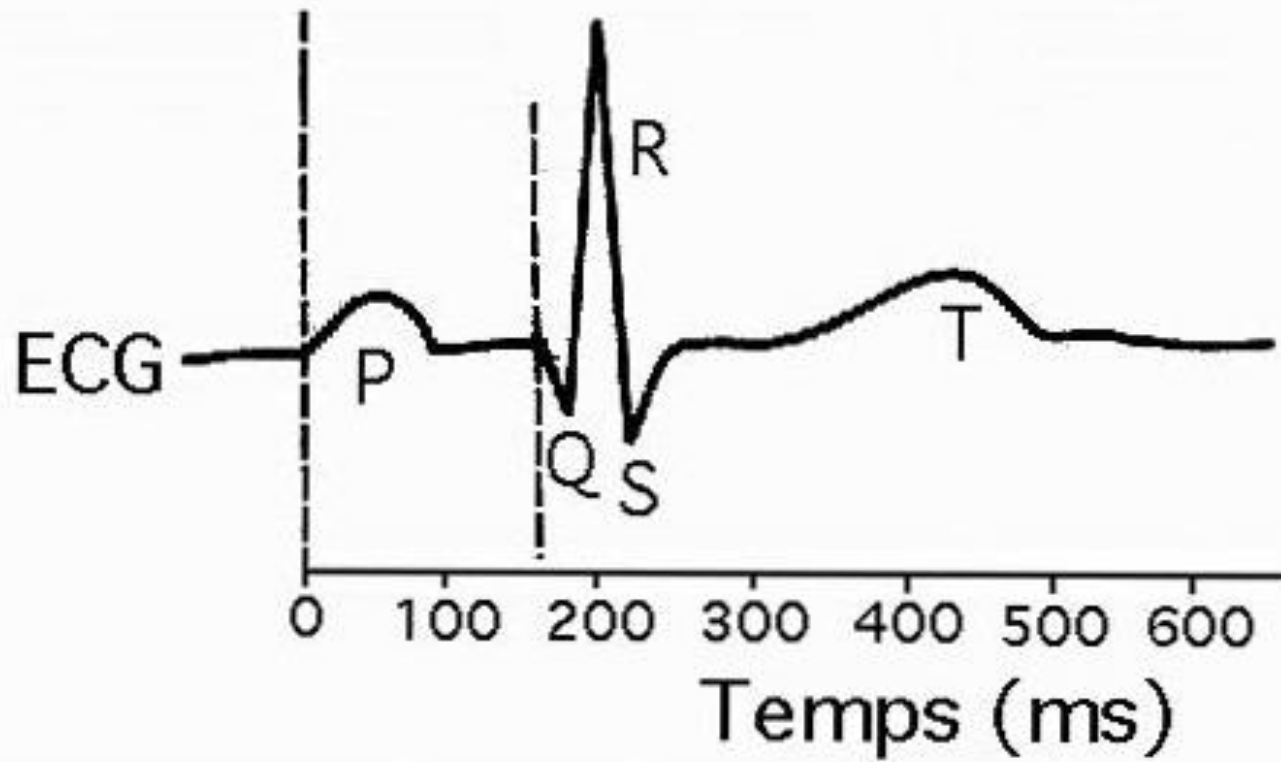
FIG. 146. — Modèle de l'installation galvanométrique de Cambridge. Le même galvanomètre est utilisé dans la station électro-cardiographique de BOULITTE-VERDIN. A E appareil enregistreur; O : traceur d'ordonnées; G : galvanomètre; E : électrodes.



Electrocardiogram (ECG)



# L'électrocardiogramme :



# L'électrocardiogramme

## Onde P

dépolarisation des oreillettes,

## Segment PR

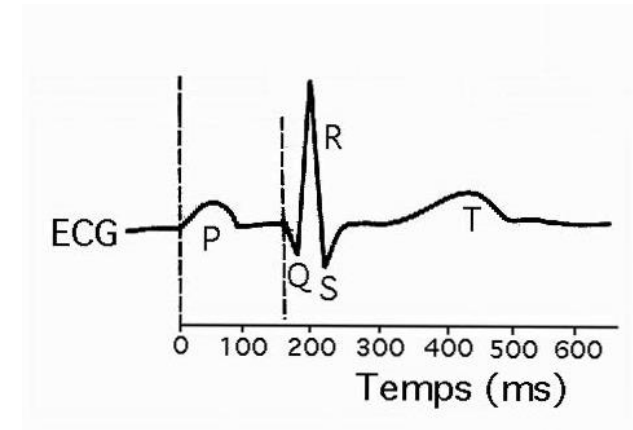
conduction auriculo-ventriculaire,

## Complexe QRS

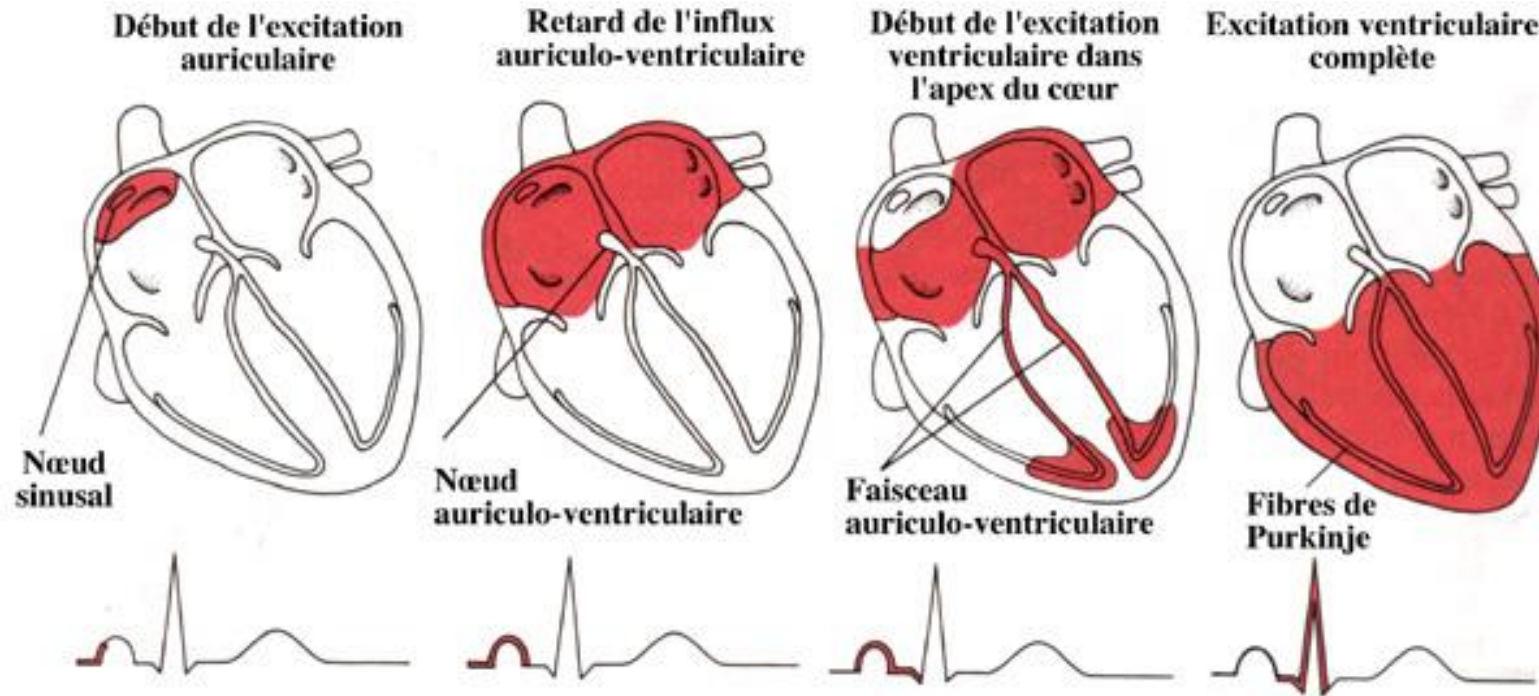
dépolarisation des ventricules,

## Onde T

repolarisation des ventricules.



# L'électrocardiogramme



Chapitre 3 :  
**La pompe cardiaque, le débit  
cardiaque et son contrôle**



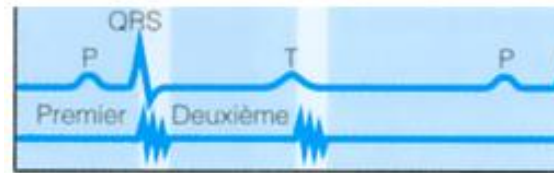
# Plan du cours

- La pompe cardiaque :
  - 1) Le cycle cardiaque.
  - 2) La courbe pression-volume du ventricule gauche.
  - 3) Les bruits cardiaques.
  - 4) Le débit cardiaque.
-

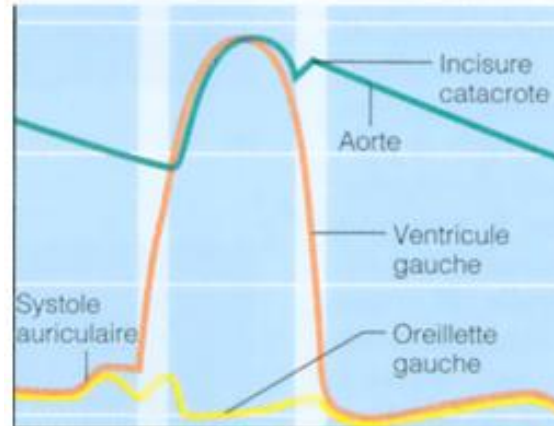
# Le cycle cardiaque

## Cœur gauche

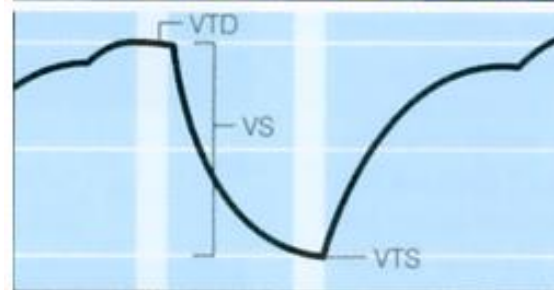
Electrocardiogramme  
Phonocardiogramme



Pression (mmHg)



Volume  
Ventriculaire (ml)



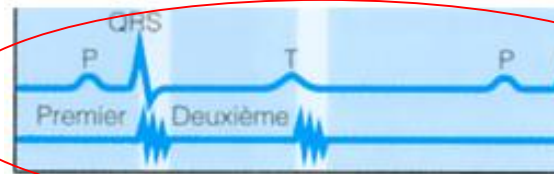
Valves auriculo-ventriculaires  
Valves aortique et pulmonaire

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| Ouvertes | Fermées  | Ouvertes |
| Fermées  | Ouvertes | Fermées  |

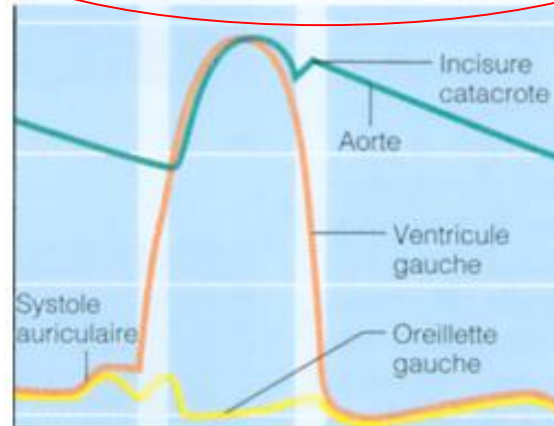
# Le cycle cardiaque

## Cœur gauche

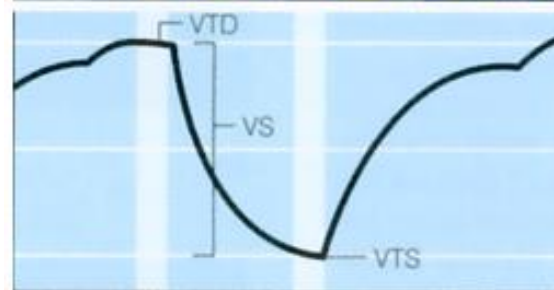
**Electrocardiogramme**  
**Phonocardiogramme**



Pression (mmHg)



Volume  
Ventriculaire (ml)



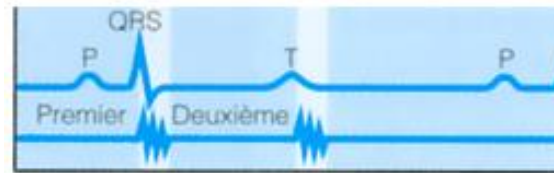
Valves auriculo-ventriculaires  
Valves aortique et pulmonaire

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| Ouvertes | Fermées  | Ouvertes |
| Fermées  | Ouvertes | Fermées  |

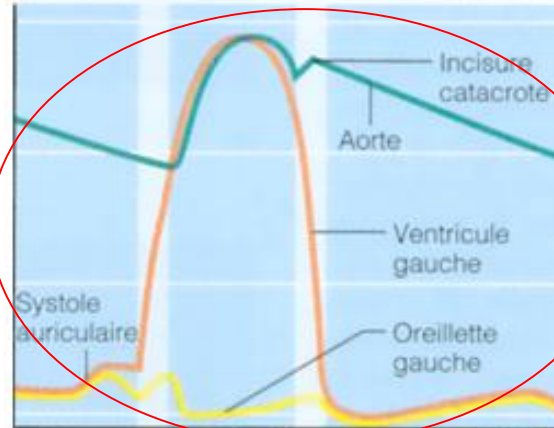
# Le cycle cardiaque

## Cœur gauche

Electrocardiogramme  
Phonocardiogramme



**Pression (mmHg)**



Volume  
Ventriculaire (ml)



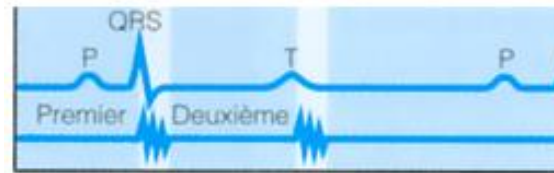
Valves auriculo-ventriculaires  
Valves aortique et pulmonaire

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| Ouvertes | Fermées  | Ouvertes |
| Fermées  | Ouvertes | Fermées  |

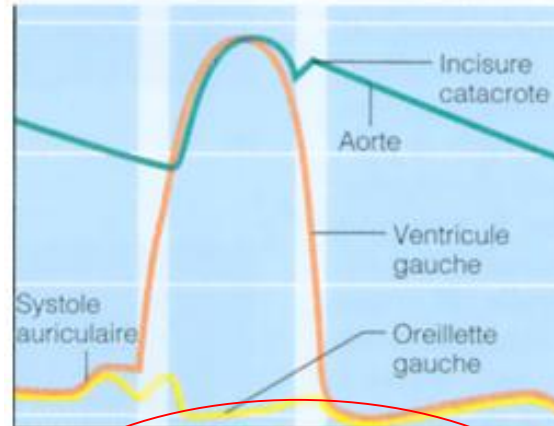
# Le cycle cardiaque

## Cœur gauche

Electrocardiogramme  
Phonocardiogramme



Pression (mmHg)



Volume télédiastolique

**Volume  
Ventriculaire (ml)**



Volume télésystolique

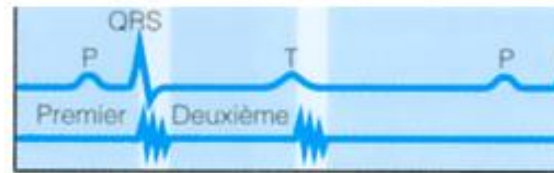
Valves auriculo-ventriculaires  
Valves aortique et pulmonaire

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| Ouvertes | Fermées  | Ouvertes |
| Fermées  | Ouvertes | Fermées  |

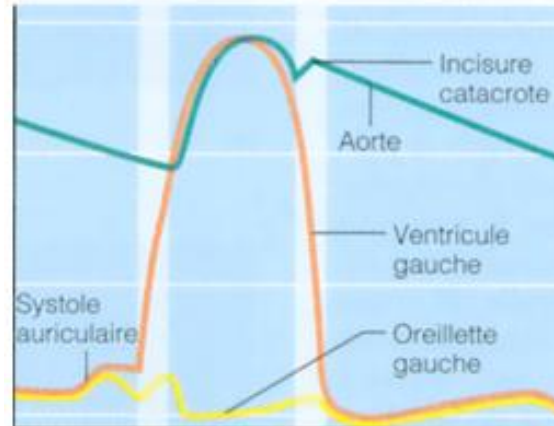
# Le cycle cardiaque

## Cœur gauche

Electrocardiogramme  
Phonocardiogramme



Pression (mmHg)



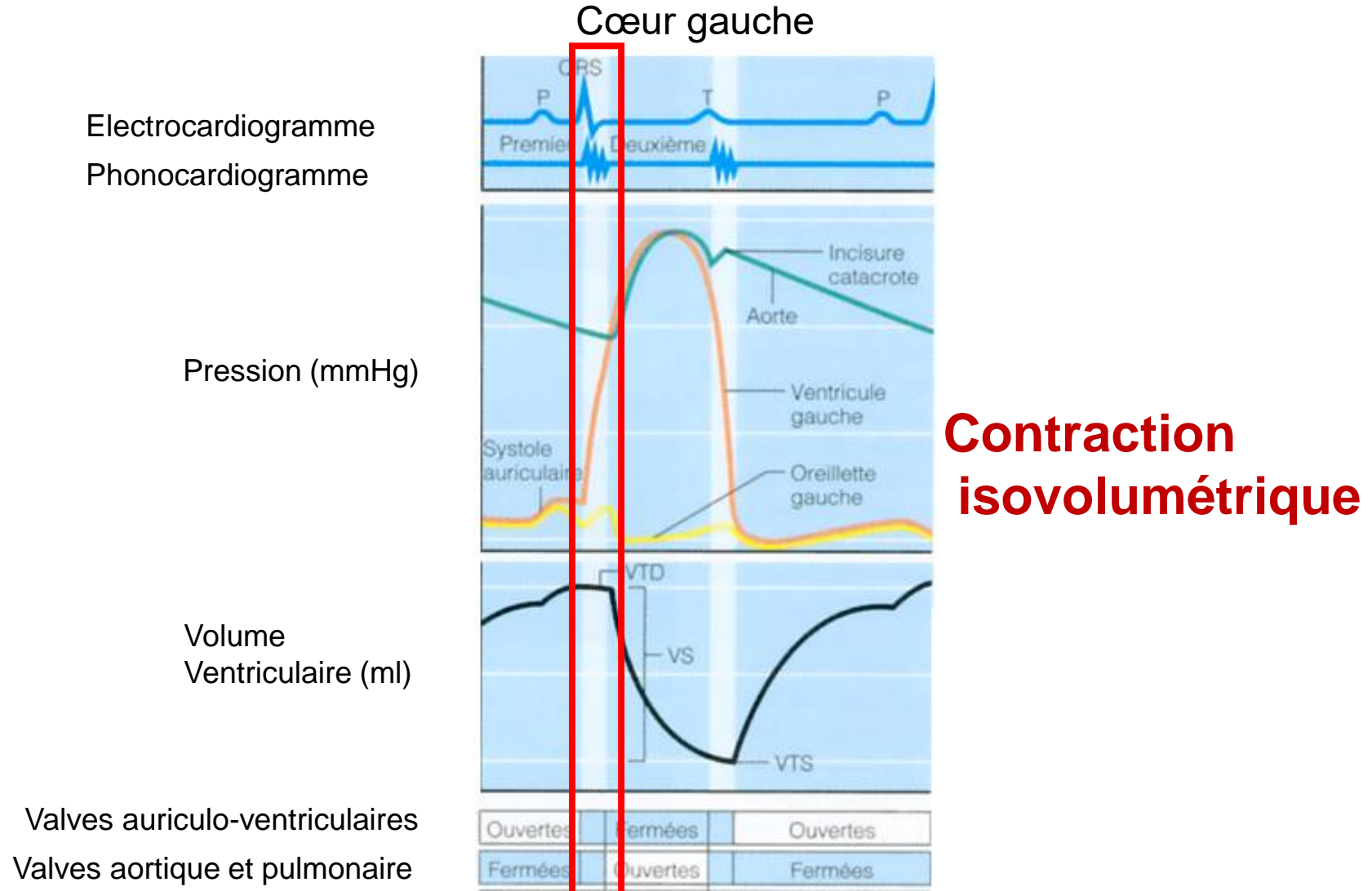
Volume  
Ventriculaire (ml)



**Valves auriculo-ventriculaires**  
**Valves aortique et pulmonaire**

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| Ouvertes | Fermées  | Ouvertes |
| Fermées  | Ouvertes | Fermées  |

# Le cycle cardiaque



# Le cycle cardiaque

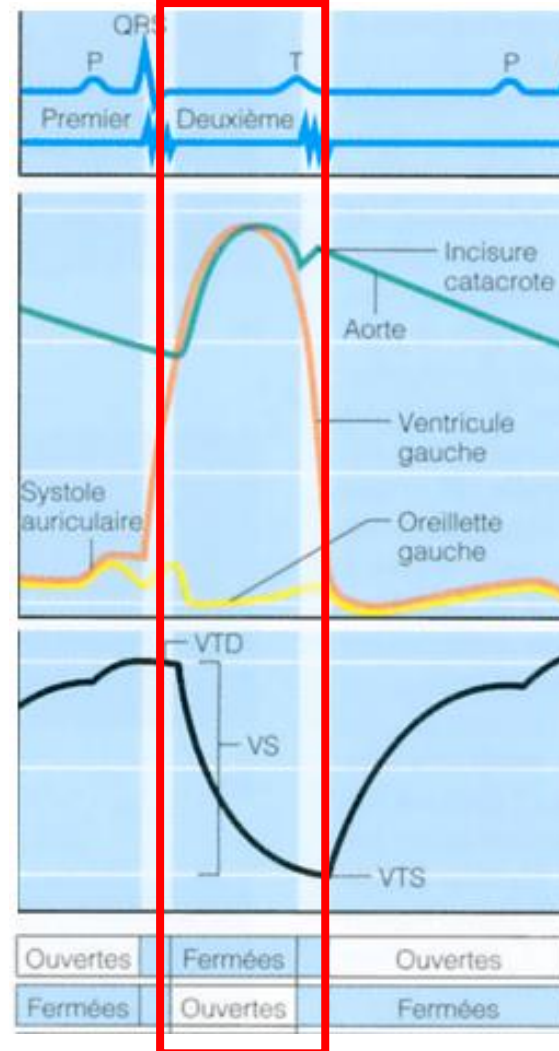
## Cœur gauche

Electrocardiogramme  
Phonocardiogramme

Pression (mmHg)

Volume  
Ventriculaire (ml)

Valves auriculo-ventriculaires  
Valves aortique et pulmonaire



**Ejection  
ventriculaire**



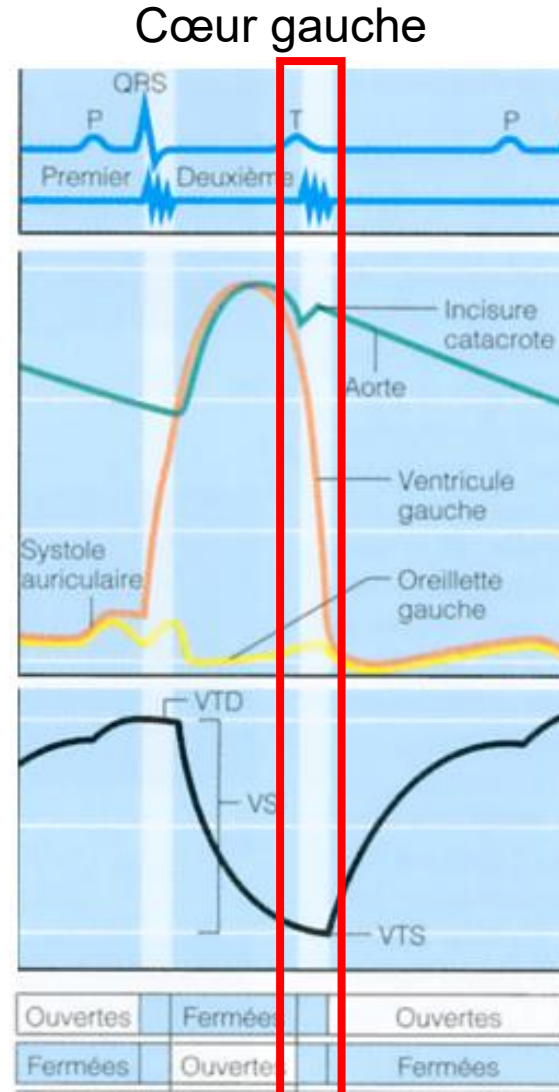
# Le cycle cardiaque

Electrocardiogramme  
Phonocardiogramme

Pression (mmHg)

Volume  
Ventriculaire (ml)

Valves auriculo-ventriculaires  
Valves aortique et pulmonaire



**Relaxation  
isovolumétrique  
ventriculaire**

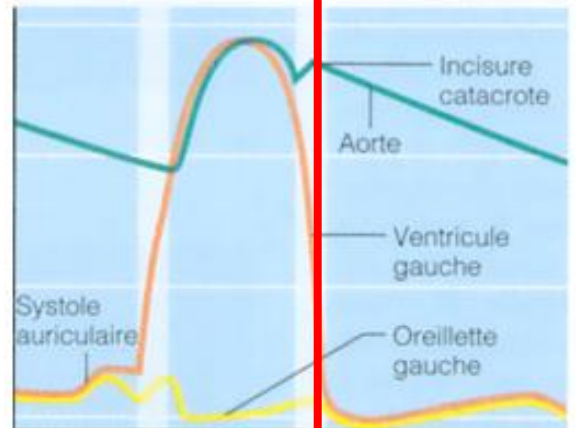
# Le cycle cardiaque

## Cœur gauche

Electrocardiogramme  
Phonocardiogramme



Pression (mmHg)



Volume  
Ventriculaire (ml)

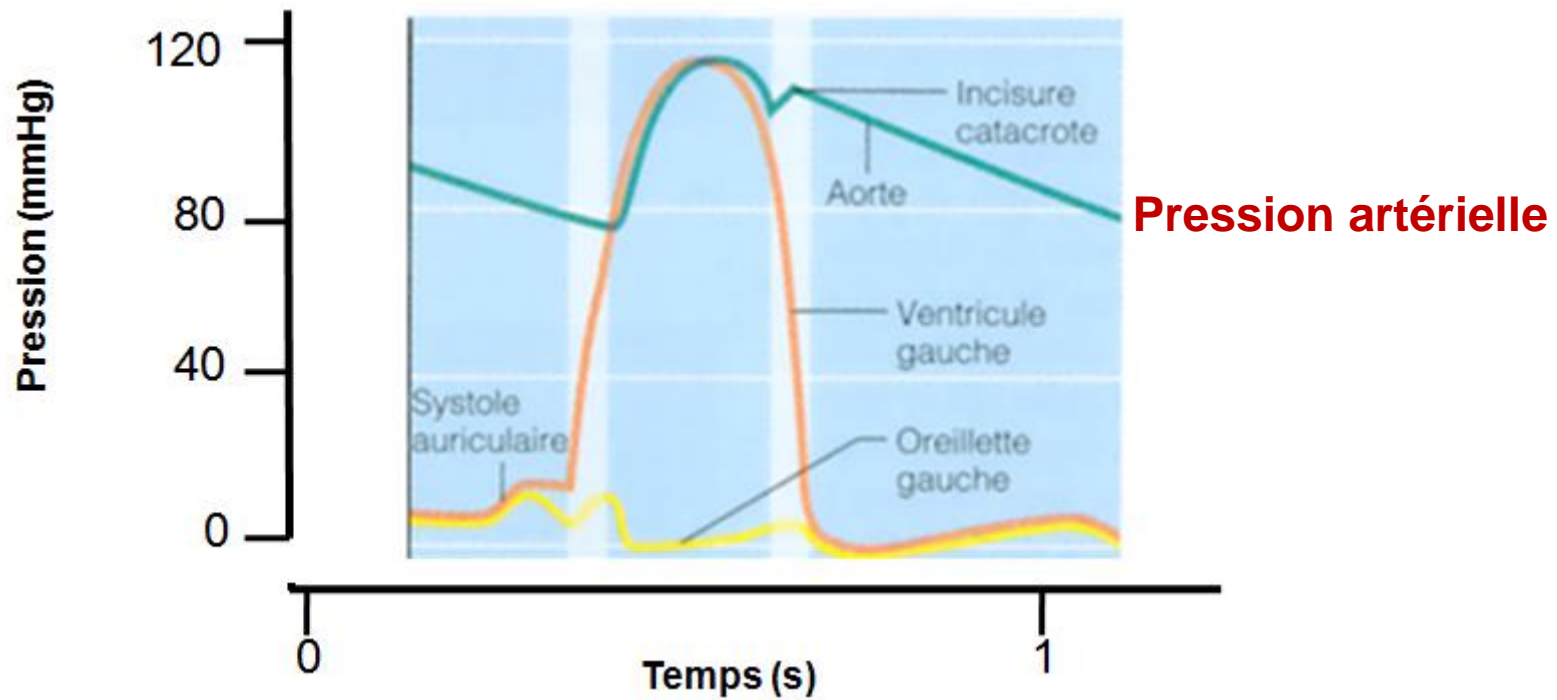


Valves auriculo-ventriculaires  
Valves aortique et pulmonaire

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| Ouvertes | Fermées  | Ouvertes |
| Fermées  | Ouvertes | Fermées  |

**Remplissage  
ventriculaire**

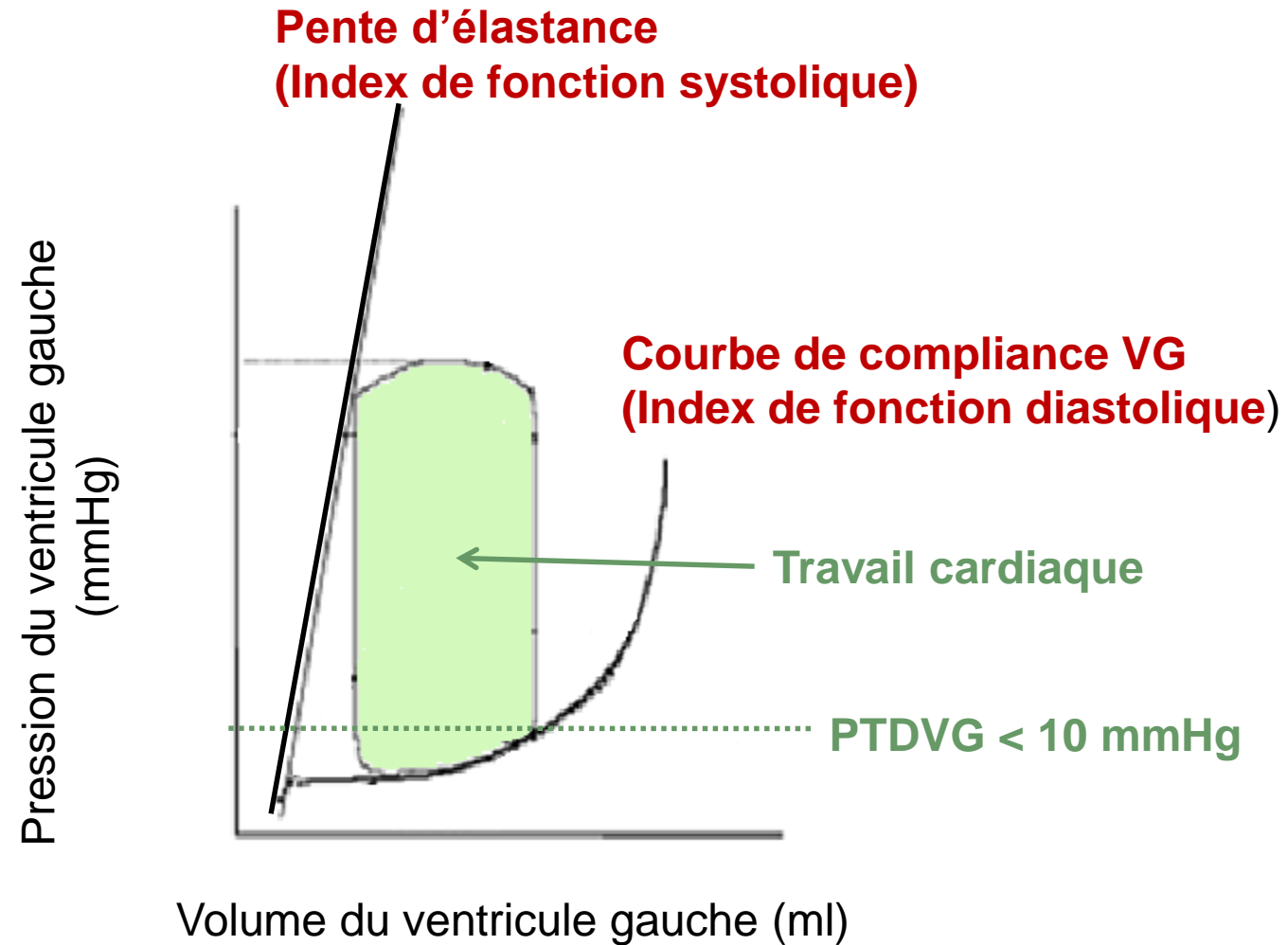
# Le cycle cardiaque



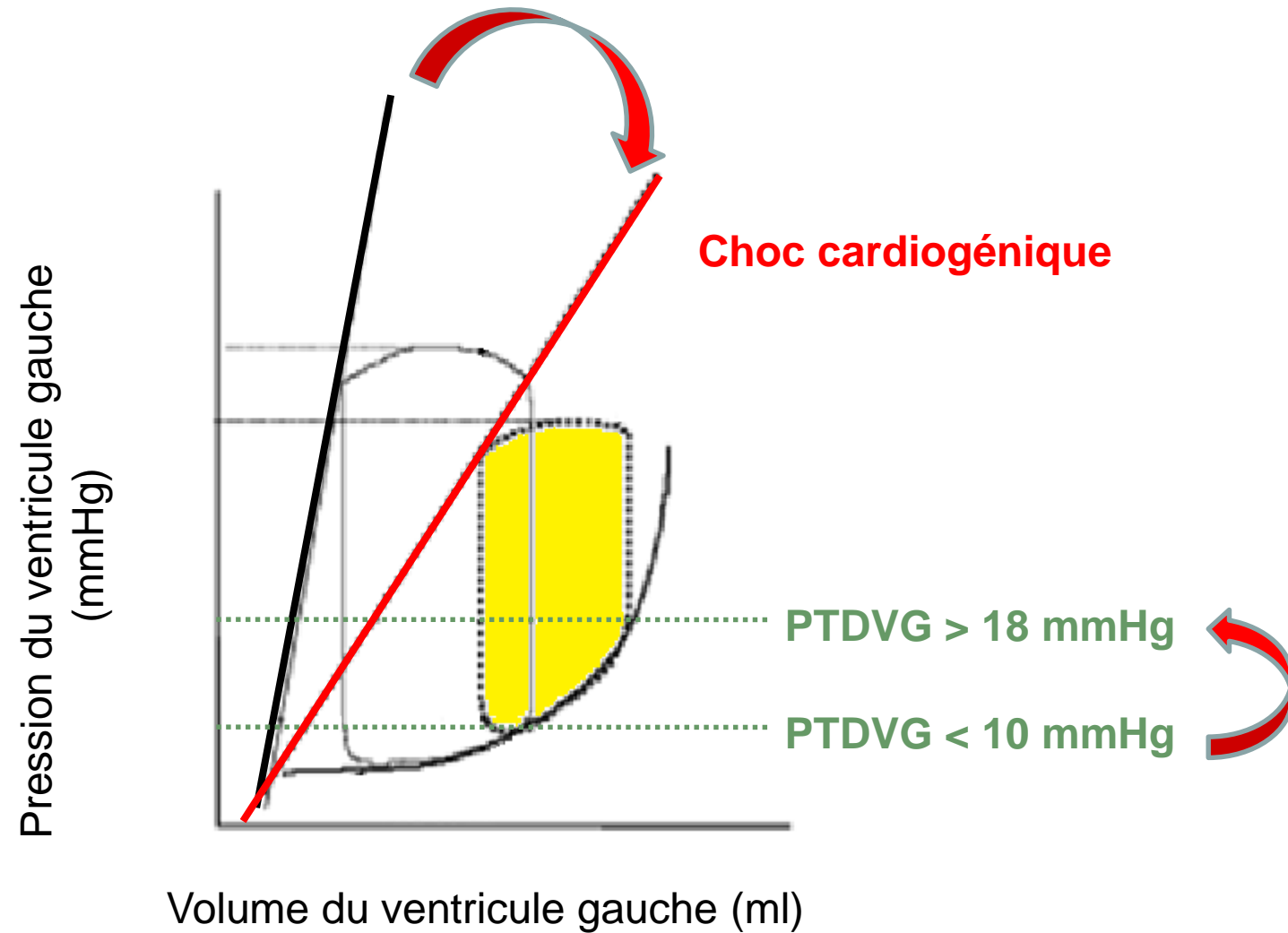
# Plan du cours

- La pompe cardiaque :
  - 1) Le cycle cardiaque.
  - 2) La courbe pression-volume du ventricule gauche.
  - 3) Les bruits cardiaques.
  - 4) Le débit cardiaque.
-

# La courbe pression-volume



# La courbe pression-volume



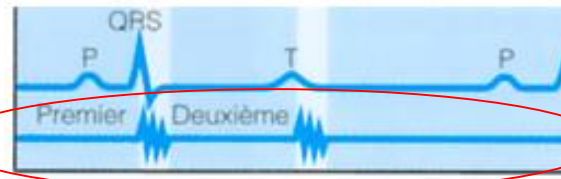
# Plan du cours

- La pompe cardiaque :
  - 1) Le cycle cardiaque.
  - 2) La courbe pression-volume du ventricule gauche.
  - 3) Les bruits cardiaques.
  - 4) Le débit cardiaque.
-

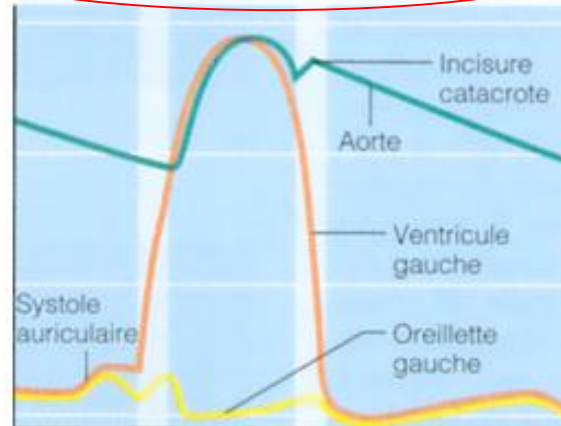
# Le cycle cardiaque

## Cœur gauche

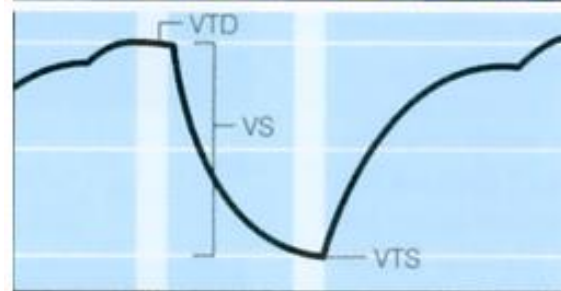
Electrocardiogramme  
**Phonocardiogramme**



Pression (mmHg)



Volume  
 Ventriculaire (ml)



Valves auriculo-ventriculaires  
 Valves aortique et pulmonaire

|          |          |          |
|----------|----------|----------|
| Ouvertes | Fermées  | Ouvertes |
| Fermées  | Ouvertes | Fermées  |



# Plan du cours

- La pompe cardiaque :
  - 1) Le cycle cardiaque.
  - 2) La courbe pression-volume du ventricule gauche.
  - 3) Les bruits cardiaques.
  - 4) Le débit cardiaque.
-

# Le débit cardiaque

- **Définitions :**
- **Le débit cardiaque** est la quantité de sang éjecté par le ventricule en une minute.
- Normalement le ventricule droit et le ventricule gauche ont le même débit.
- Au repos le débit cardiaque se situe entre 4 et 5 l.min<sup>-1</sup>.

# Le débit cardiaque

- **Définitions :**
- **L'index cardiaque** est la quantité de sang éjecté en un minute par mètre de surface corporelle. (IC = DC / S. Corp.)
- 
- Au repos l'index cardiaque se situe entre 2,5 et 4 l.min<sup>-1</sup>.m<sup>-2</sup> de surface corporelle.

# Le débit cardiaque

- **Définitions :**
- **La réserve cardiaque** est la différence pour un individu donné entre son débit cardiaque de repos et son débit cardiaque maximum.
- 
- Cette réserve pourra être de  $25 \text{ l}\cdot\text{min}^{-1}$

# Le débit cardiaque

- 
- $DC \text{ (l.min}^{-1}\text{)} = FC \text{ (batt.min}^{-1}\text{)} \times VS \text{ (l.batt}^{-1}\text{)}$

Les déterminants du débit cardiaque sont :

- La fréquence cardiaque,
- Le volume d'éjection sous la dépendance de :
  - la précharge
  - la postcharge
  - la contractilité

# Le débit cardiaque

- Caractéristiques de la fréquence cardiaque :
  - - spécificité d'espèce,
    - varie avec l'âge du sujet,
    - varie avec l'état physiologique du sujet,
    - varie avec l'état pathologique du sujet.
- Plus la fréquence cardiaque augmente,  
plus le débit cardiaque augmente.**

# Le débit cardiaque

## Influence chronotrope +

La fréquence cardiaque **augmente** avec l'hyperthermie, l'exercice, l'anxiété, l'hypotension, l'hypoxémie, l'anémie, la douleur, les stimulants ou encore les chronotropes positifs.

## Influence chronotrope -

La fréquence cardiaque **diminue** avec les manœuvres vagales, les médicaments chronotropes négatifs.

## La relation longueur - tension

- **précharge** = degré d'étirement du muscle cardiaque,
- **postcharge** = pression qui s'oppose à l'ouverture des valves aortique et pulmonaire.

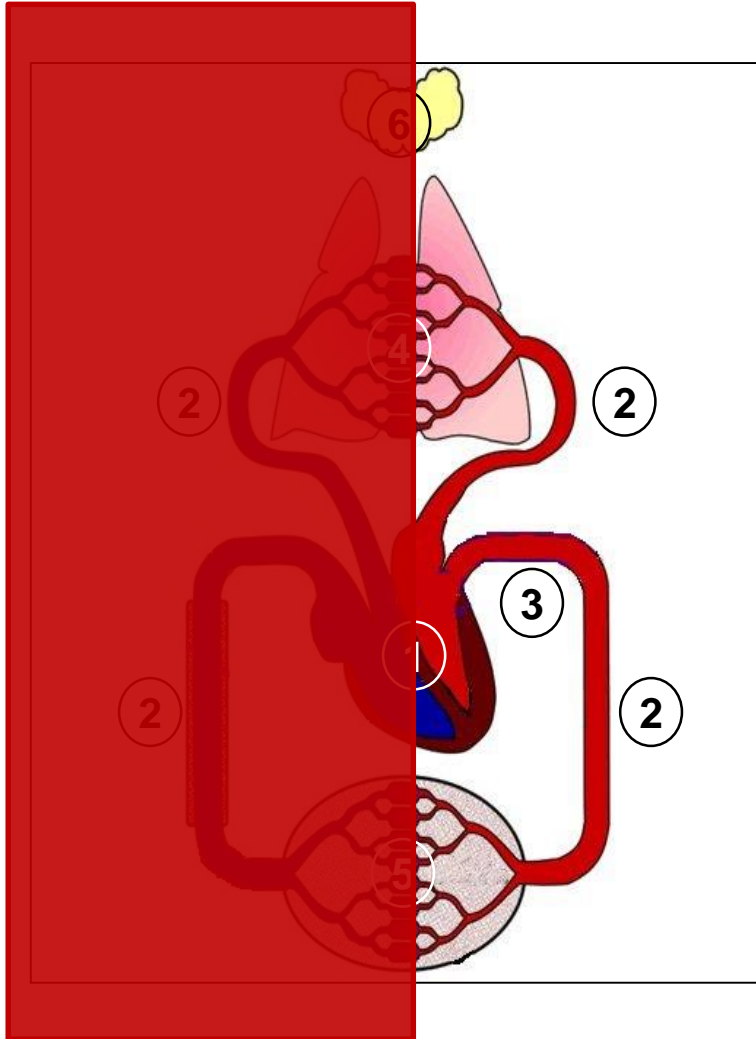


Chapitre 4 :  
***Circulation* : Différenciation  
fonctionnelle des vaisseaux**

# Plan du cours

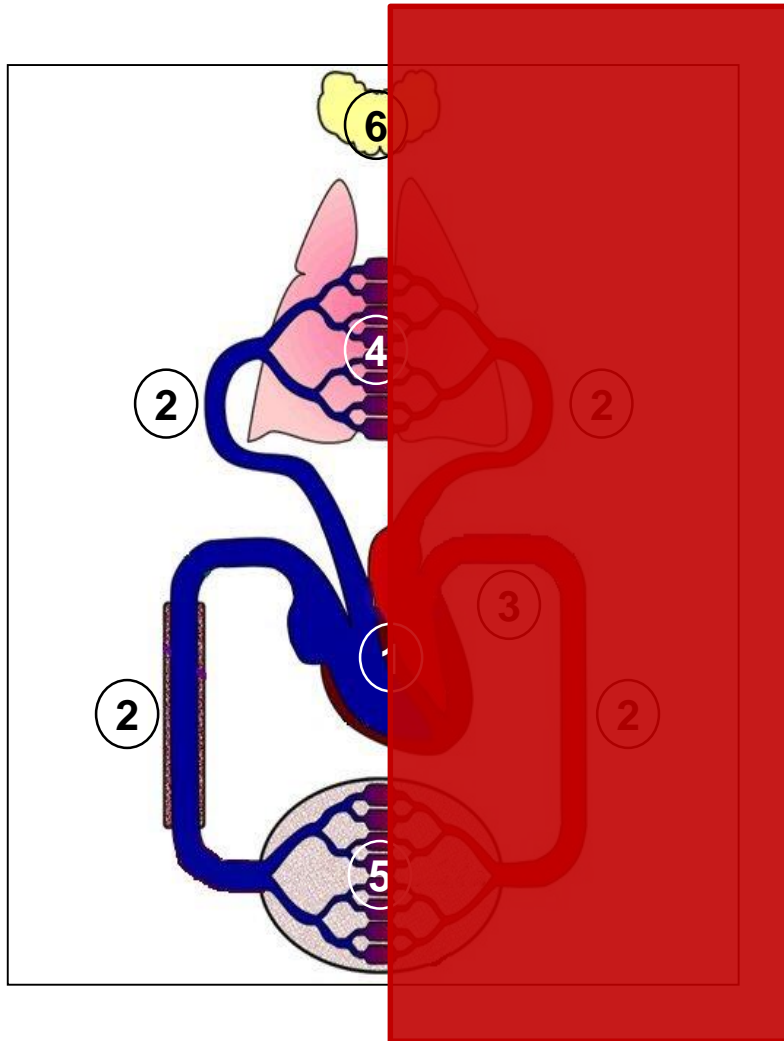
- 1°) Généralités.
- 2°) Structure générale des vaisseaux.
- 3°) Les artères.
- 4°) Les artérioles.
- 5°) Les veines.

# Généralités



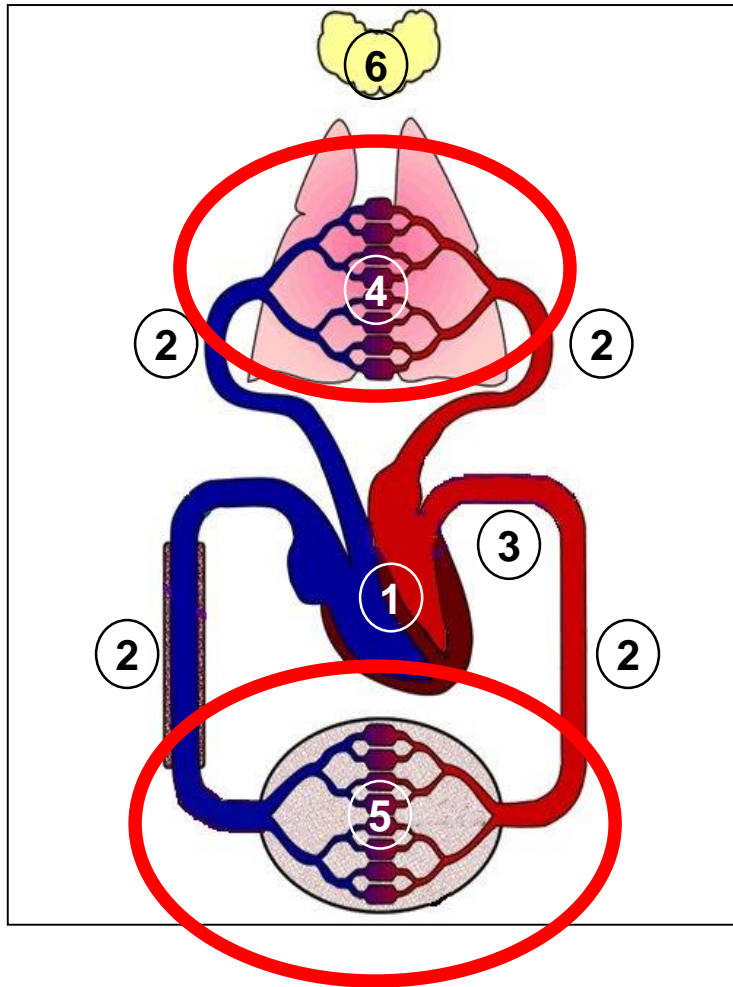
- Un système de propulsion (1)
- Un circuit de conduction (2)
- Un fluide (3)
- Deux zones d'échanges (4,5)
- Un système de contrôle (6)

# Généralités



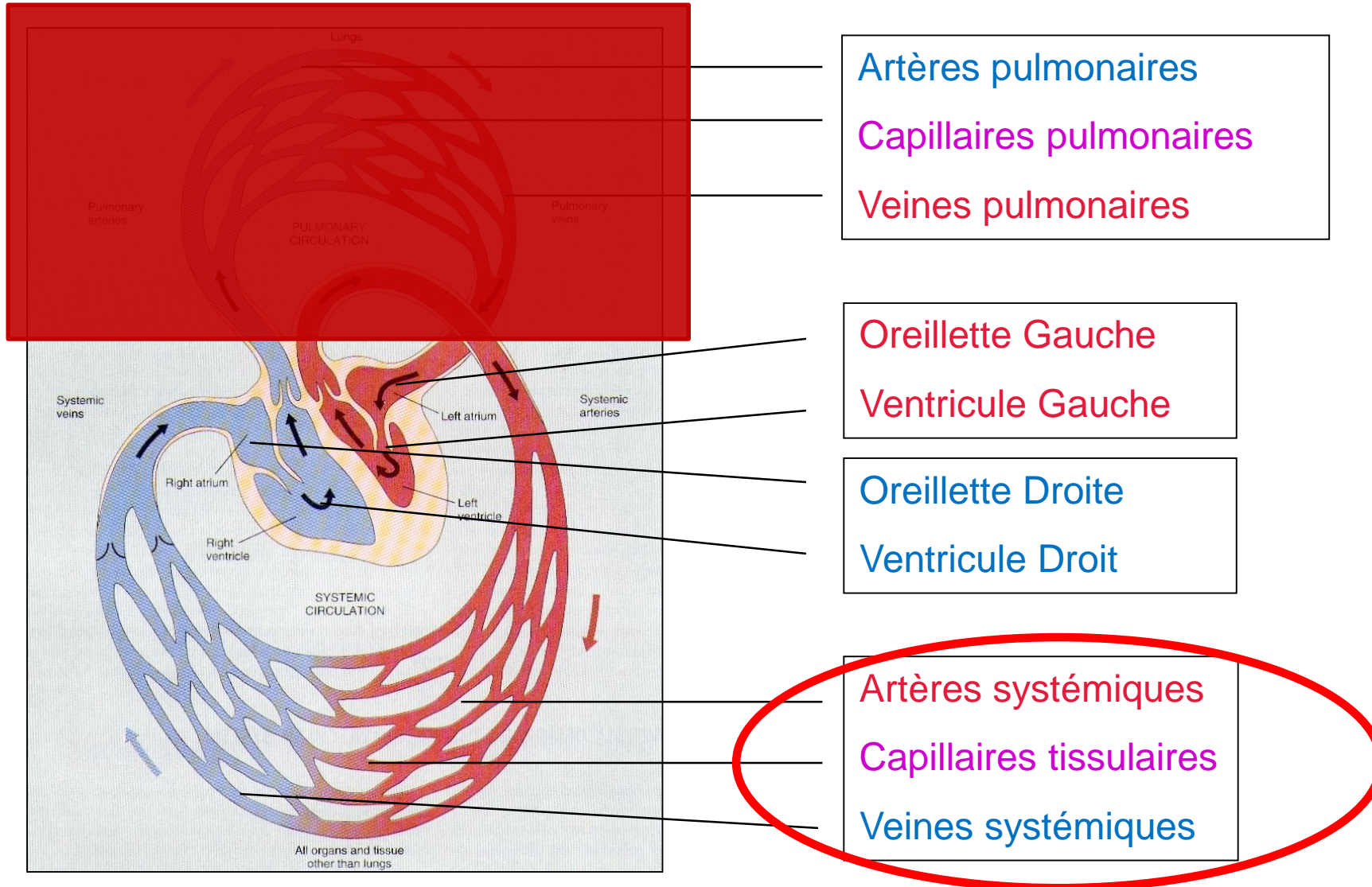
- Un système de propulsion (1)
- Un circuit de conduction (2)
- Un fluide (3)
- Deux zones d'échanges (4,5)
- Un système de contrôle (6)

# Généralités

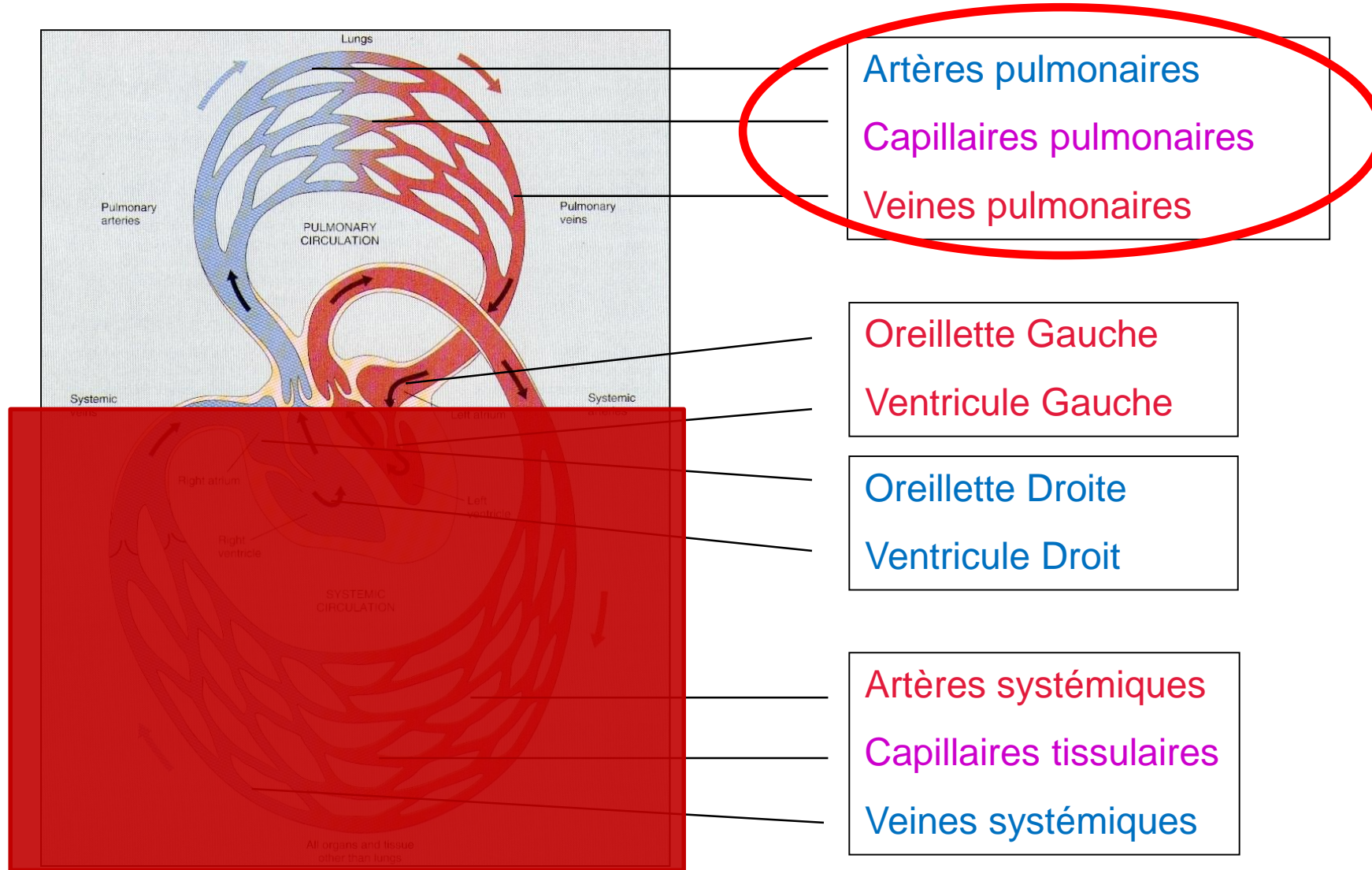


- Un système de propulsion (1)
- Un circuit de conduction (2)
- Un fluide (3)
- Deux zones d'échanges (4,5)
- Un système de contrôle (6)

# Généralités



# Le système cardiovasculaire



# Généralités

- **Réseau vasculaire systémique**

- ✓ Zone artérielle à haute pression : parois épaisses
- ✓ Zone capillaire d'échanges
- ✓ Zone veineuse à basse pression

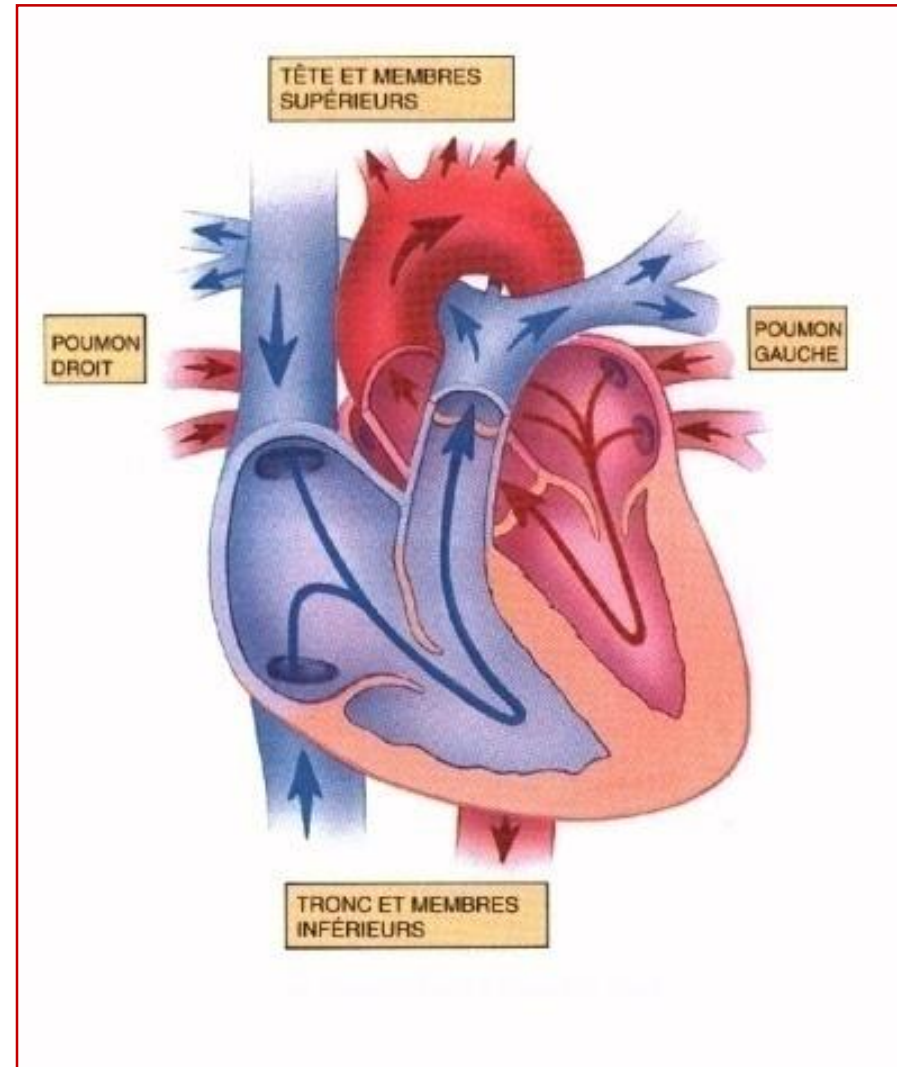
## **Réseau vasculaire pulmonaire**

- ✓ Zone artérielle à basse pression : parois minces
- ✓ Zone capillaire d'échanges
- ✓ Zone veineuse à très basse pression



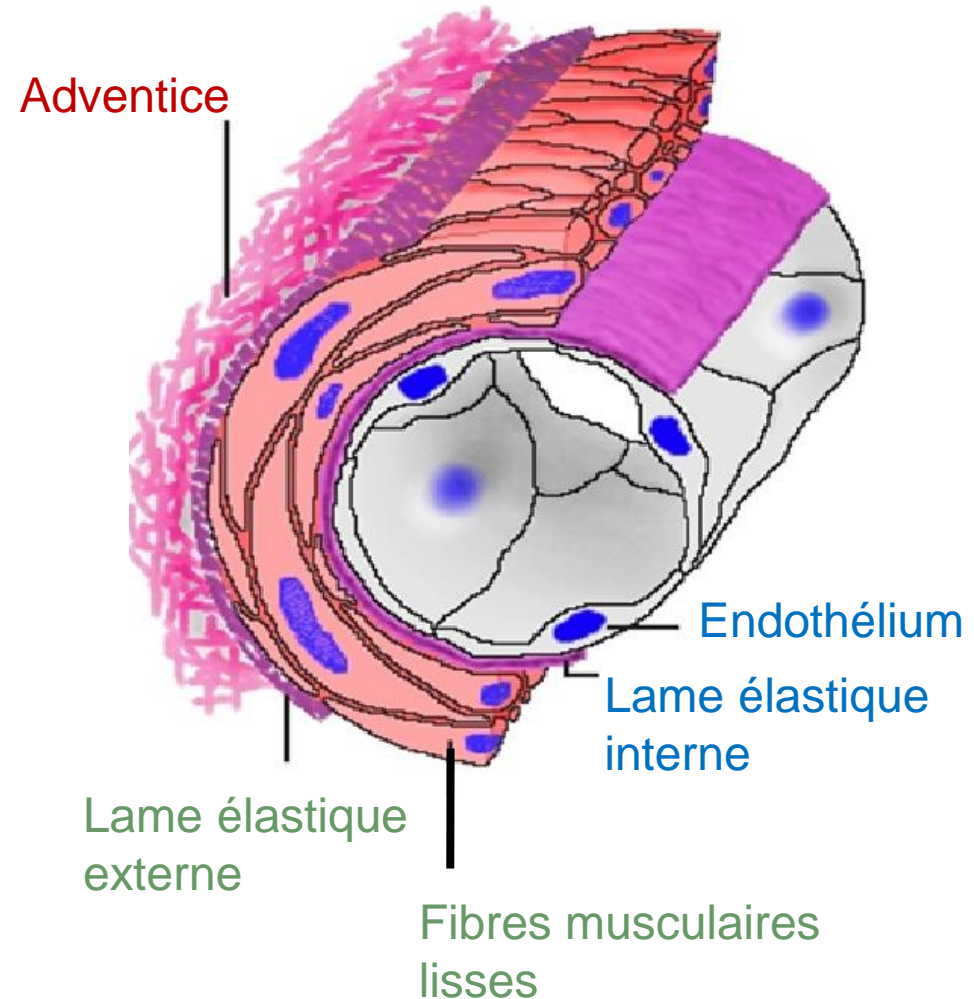
# Généralités

- **Le cœur droit**
  - reçoit le sang veineux systémique par les veines caves supérieure et inférieure
  - l'envoie vers les poumons par l'artère pulmonaire
- **Le cœur gauche**
  - reçoit le sang oxygéné des poumons par les veines pulmonaires
  - l'envoie vers les organes par l'aorte



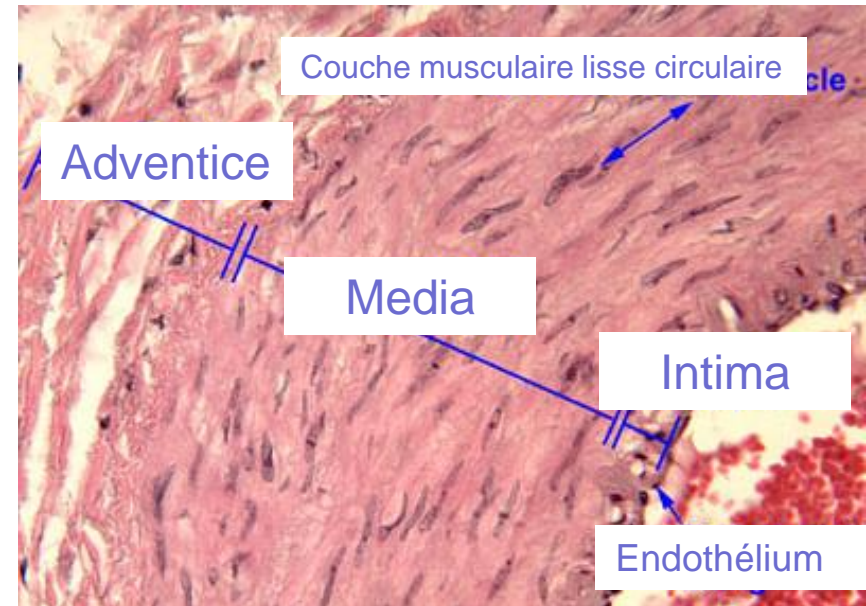
# Structure des vaisseaux

- 3 **couches** ou tuniques:
  - **intima**: tunique interne
    - endothélium + tissu conjonctif (membrane basale)
  - **média**: tunique moyenne
    - fibres musculaires lisses et élastiques
  - **adventice**: tunique externe
    - tissu conjonctif, terminaisons nerveuses du SN autonome

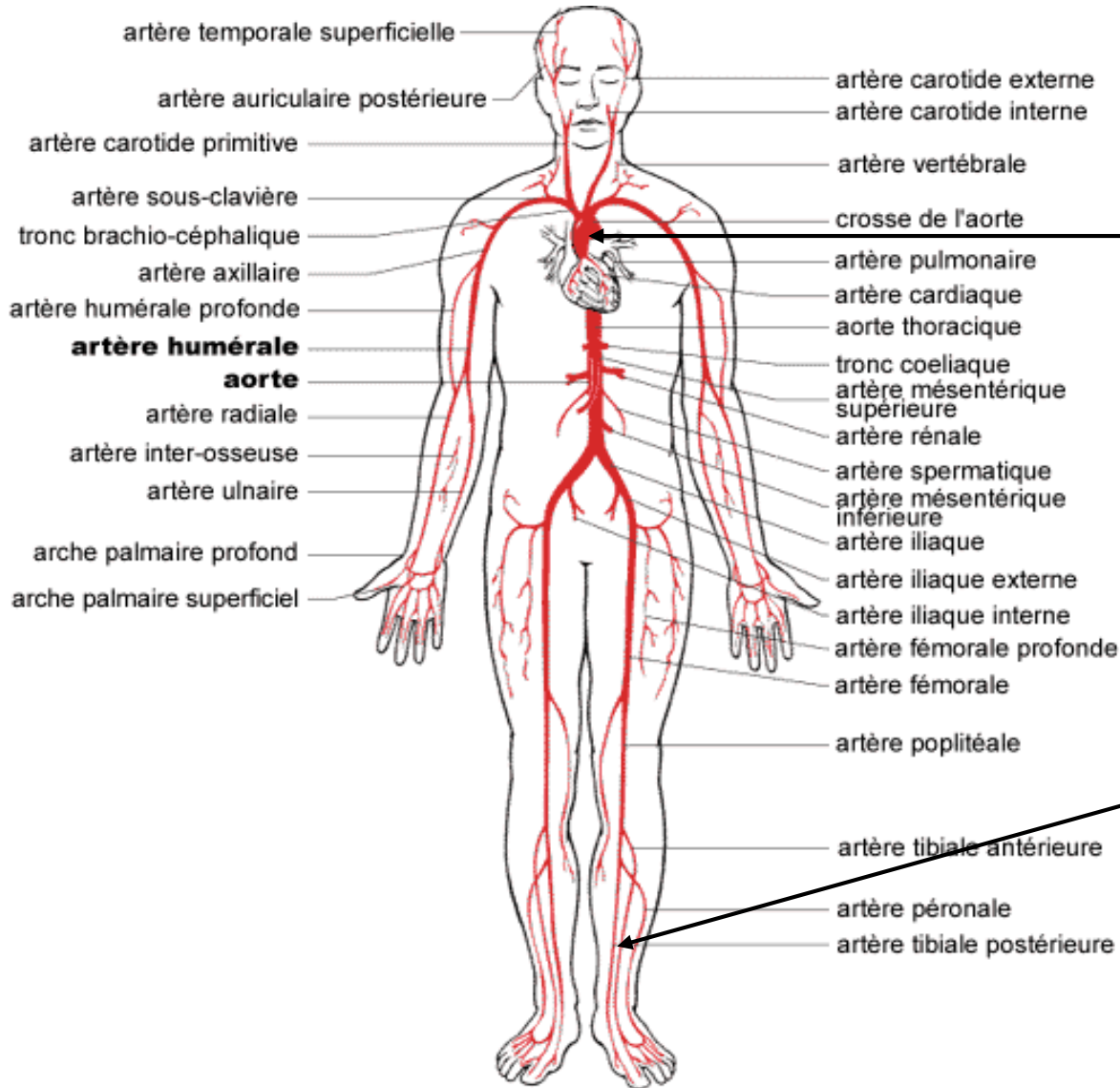


# Les artères

- **Média épaisse**
- **Fibres élastiques** : étirement passif à chaque contraction cardiaque  
→
  - **Artères de conduction**
- **Fibres musculaires lisses** : modification du **calibre** des vaisseaux  
→
  - **Artères de distribution**



# Les artères



**Artères élastiques : artères de conduction**

**Aorte et principales divisions**

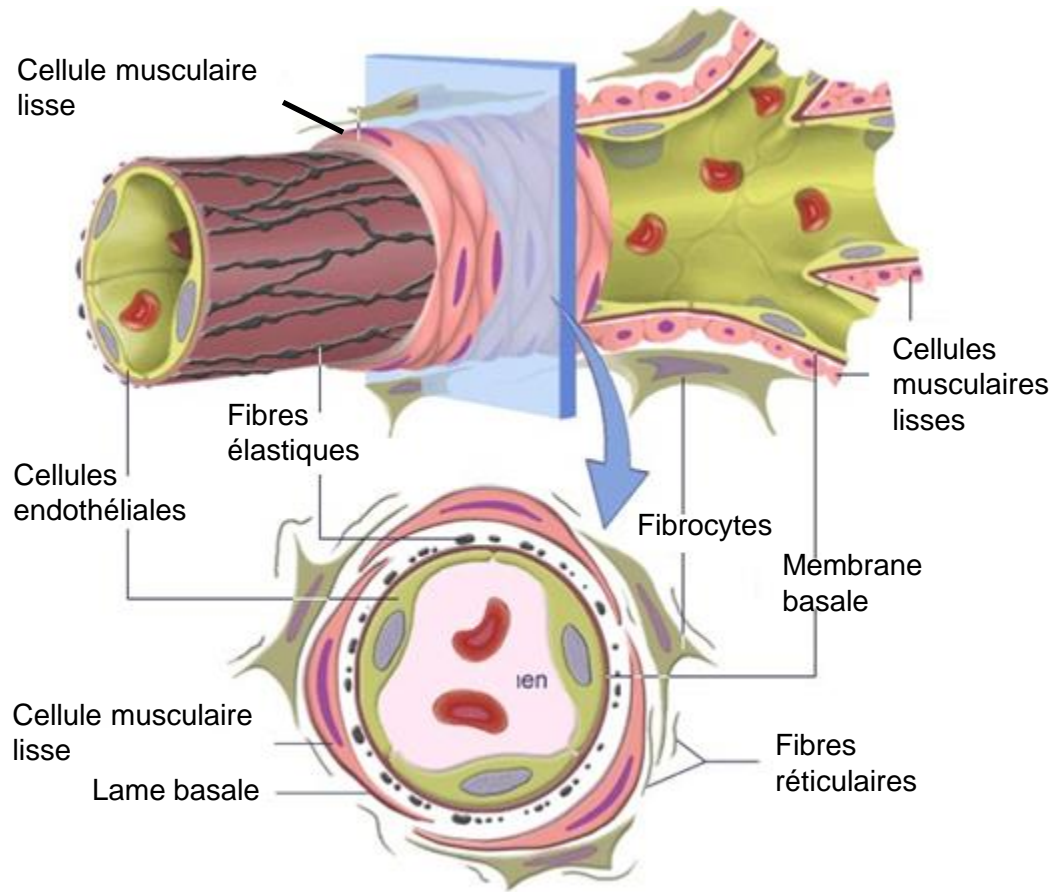
- diamètre : 2,5 cm
- paroi : 2 mm

**Artères musculaires : artères de distribution**

**Petites artères de la périphérie**

- diamètre : 0,4 cm
- paroi : 1 mm

# Les artérioles

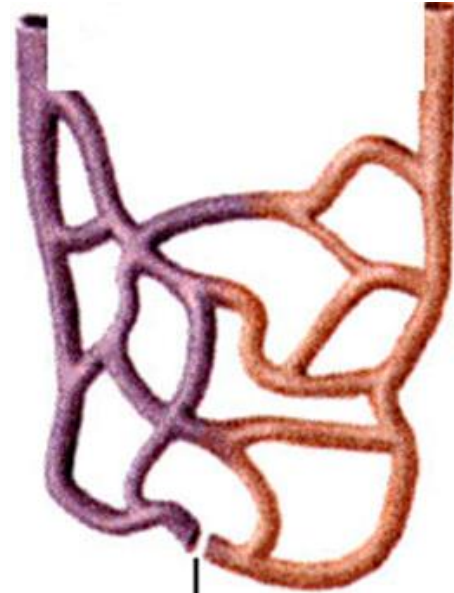


- Faible diamètre : 30  $\mu\text{m}$
- Paroi relativement épaisse : 20  $\mu\text{m}$
- Média très **musculaire** et innervée par le **SN sympathique**
- Rôle capital dans le contrôle du flux sanguin

# Les capillaires

- **Métartérioles** diamètre 10-20  $\mu\text{m}$ 
  - plus courtes que les artérioles
  - relie les artérioles aux veinules
  - point de départ des capillaires
- **Sphincters pré-capillaires**
  - 1 anneau de fibre musculaire lisse autour de l'extrémité artérielle du capillaire
  - innervation absente, **contrôle local** de sa contraction

# Les capillaires



Diamètre <  $10\mu\text{m}$   
Paroi :  $1\mu\text{m}$

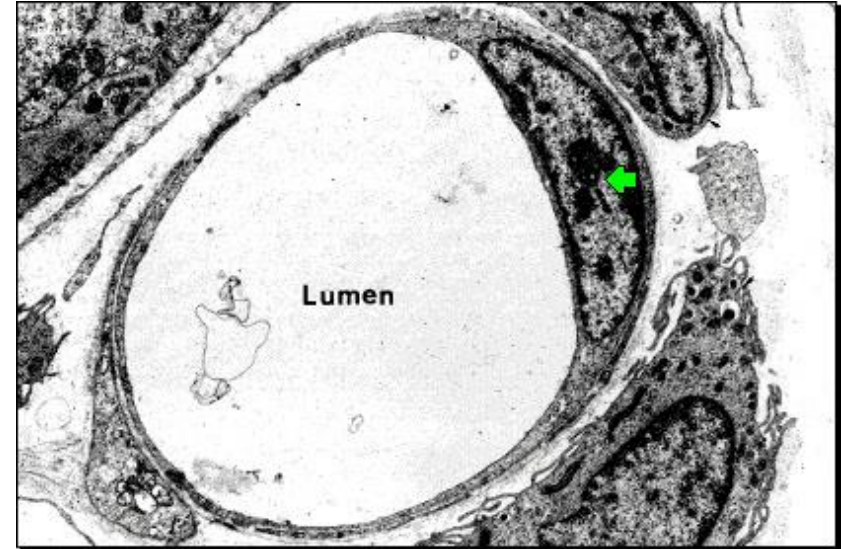


Endothélium

Membrane basale

# Les capillaires

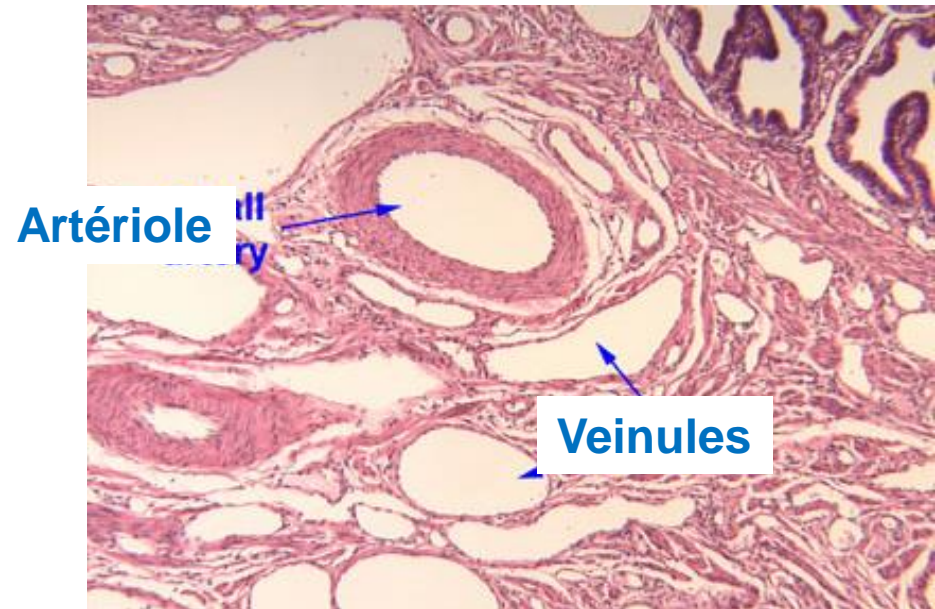
- Une couche de cellules endothéliales imbriquées
- **3 types** suivant la morphologie des cellules endothéliales :
  - Capillaires continus
  - Capillaires fenestrés
  - Capillaires discontinus





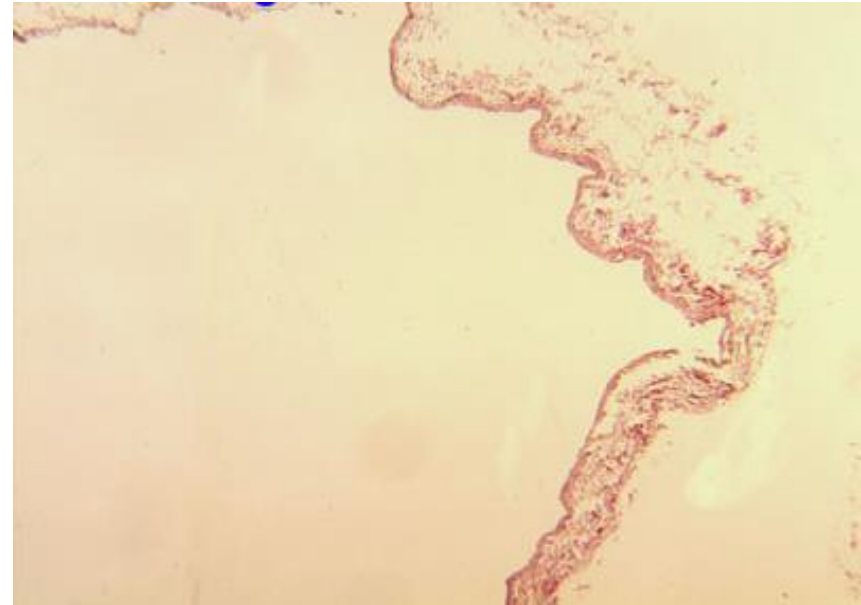
# Les veines

- Par rapport aux vaisseaux artériels de même niveau :
  - - diamètre plus grand,
  - - paroi plus fine,
  - - surface de section aplatie.



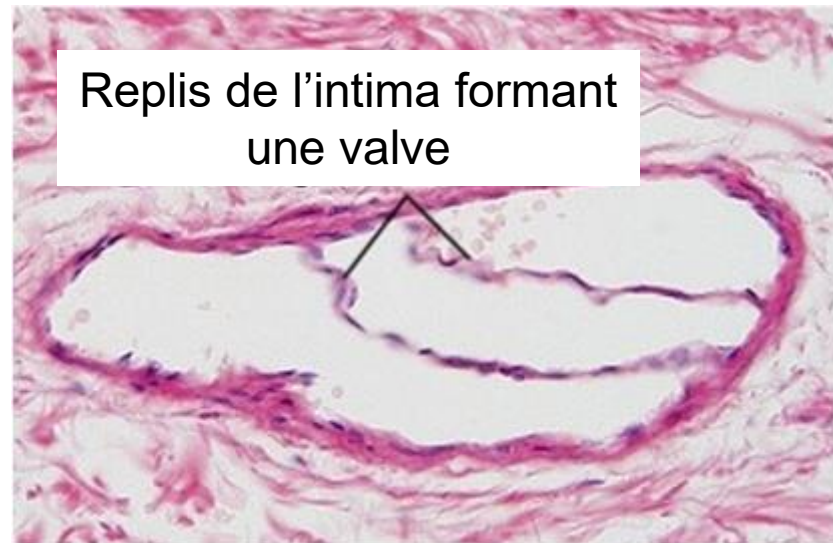
# Les veines

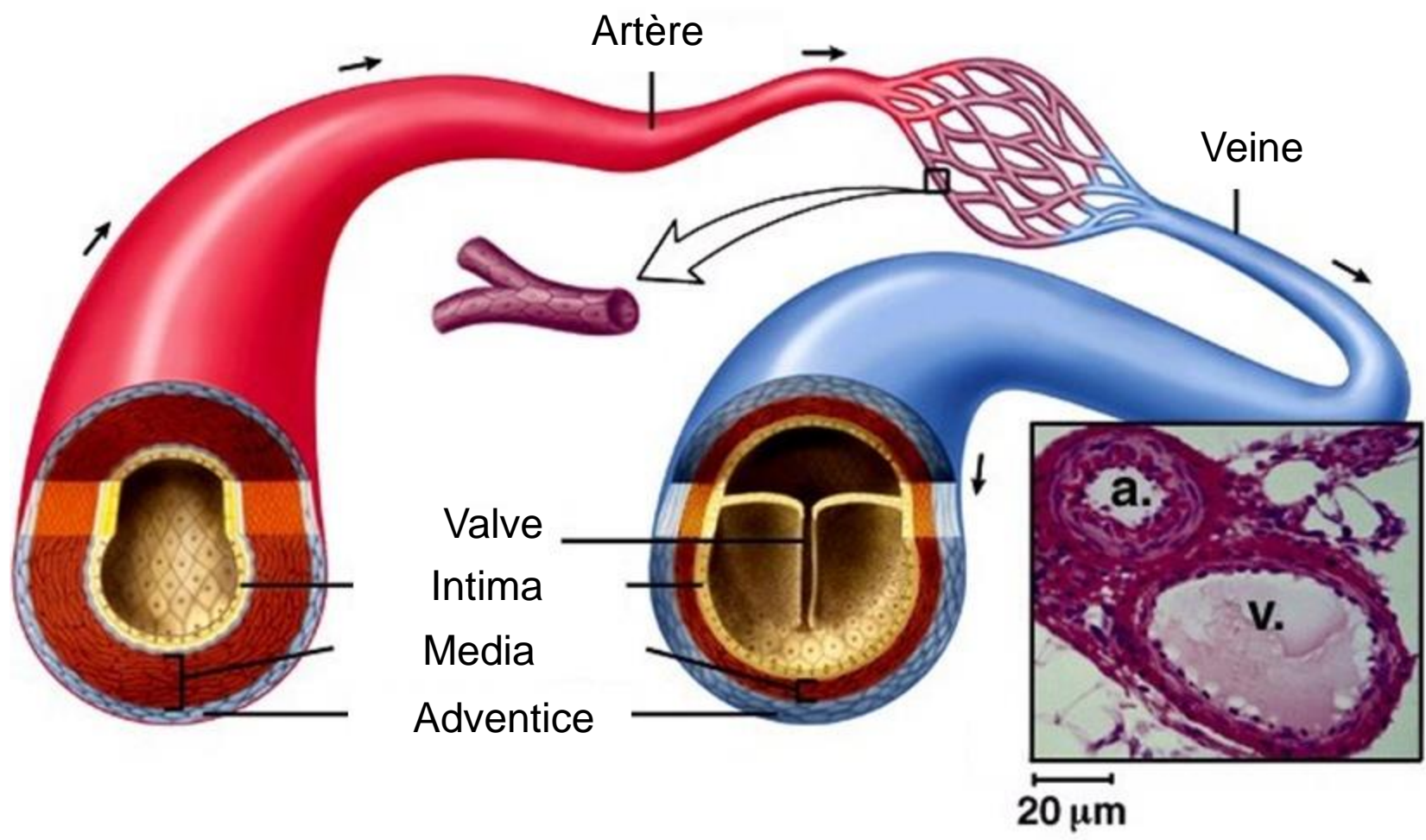
- Structure similaire à celle des artères:
  - intima, media, adventice
  - Mais :
  - Peu d'éléments musculaires et élastiques dans la media
  - Présence de valves



# Les veines

- Valvules veineuses
  - même structure que les valves semi-lunaires cardiaques
  - se rencontrent dans les troncs veineux principaux, surtout dans les membres inférieurs
  - empêchent le reflux sanguin





Chapitre 5 :  
***Circulation* : Circulation dans le  
système à haute pression**

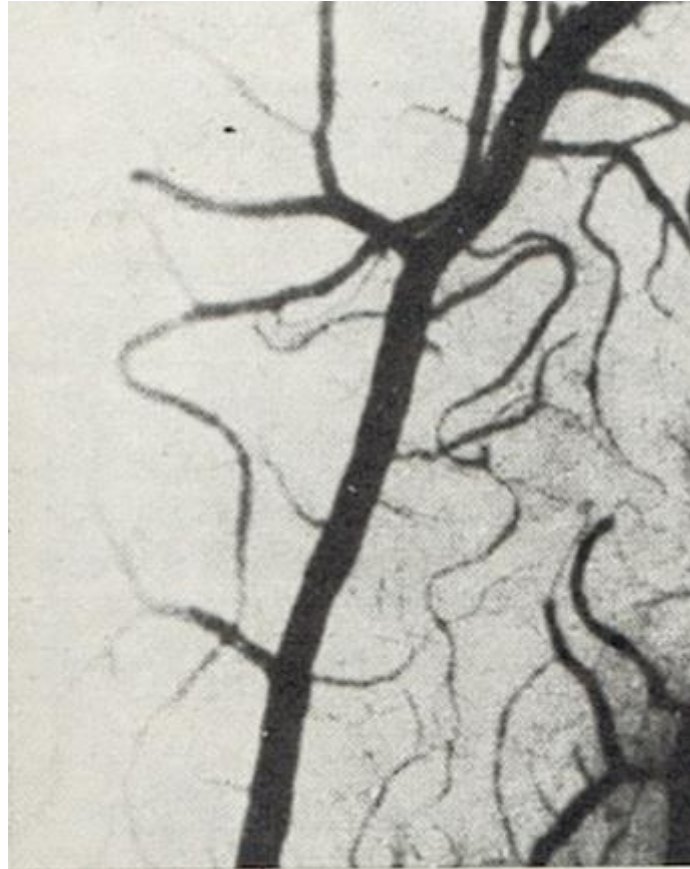
# Caractéristiques du système à haute pression

- ❑ Fortement ramifié
- ❑ Pression élevée (6 à 7X celle du système pulmonaire)
- ❑ Artérioles : la pression ↓ de 100 à 35 mmHg
- ❑ Pression artérielle moyenne maintenue constante par divers systèmes de régulation : PAM = 100 mmHg
- ❑ Mécanismes de contrôle du débit
- ❑ Pression et débit pulsatiles
- ❑ Faible contenance : 1/10 du volume sanguin total

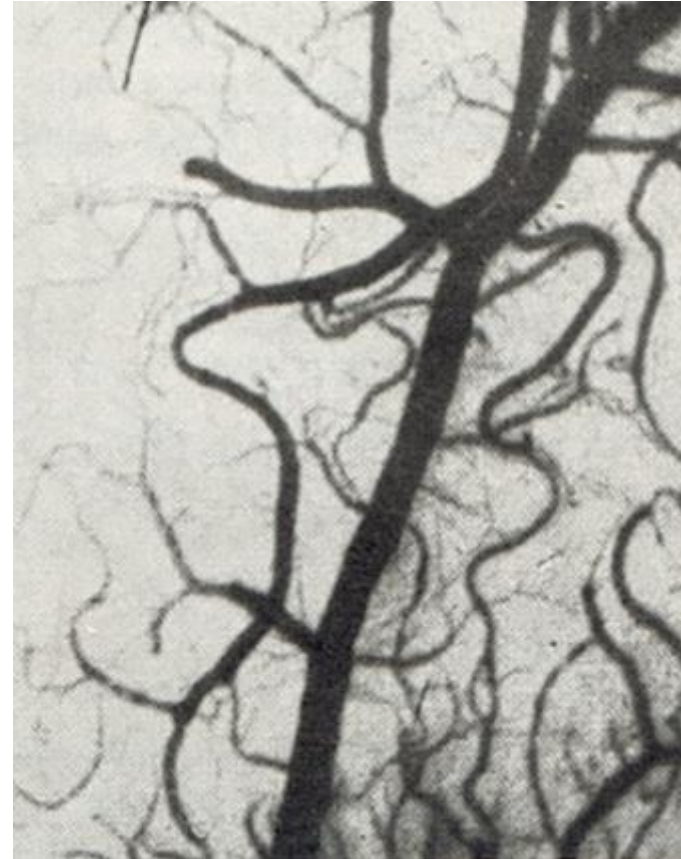
# Le réseau artériel

- Artérioles: contrôle de la vasomotricité
  - Facteurs intrinsèques
    - Augmentation des besoins locaux → augmentation du débit local = hyperémie
  - Facteurs extrinsèques
    - Système nerveux autonome (surtout sympathique)
    - Facteurs circulants (catécholamines, AI, etc...)

# Le réseau artériel



**Vasoconstriction**



**Vasodilatation**



# Pression artérielle

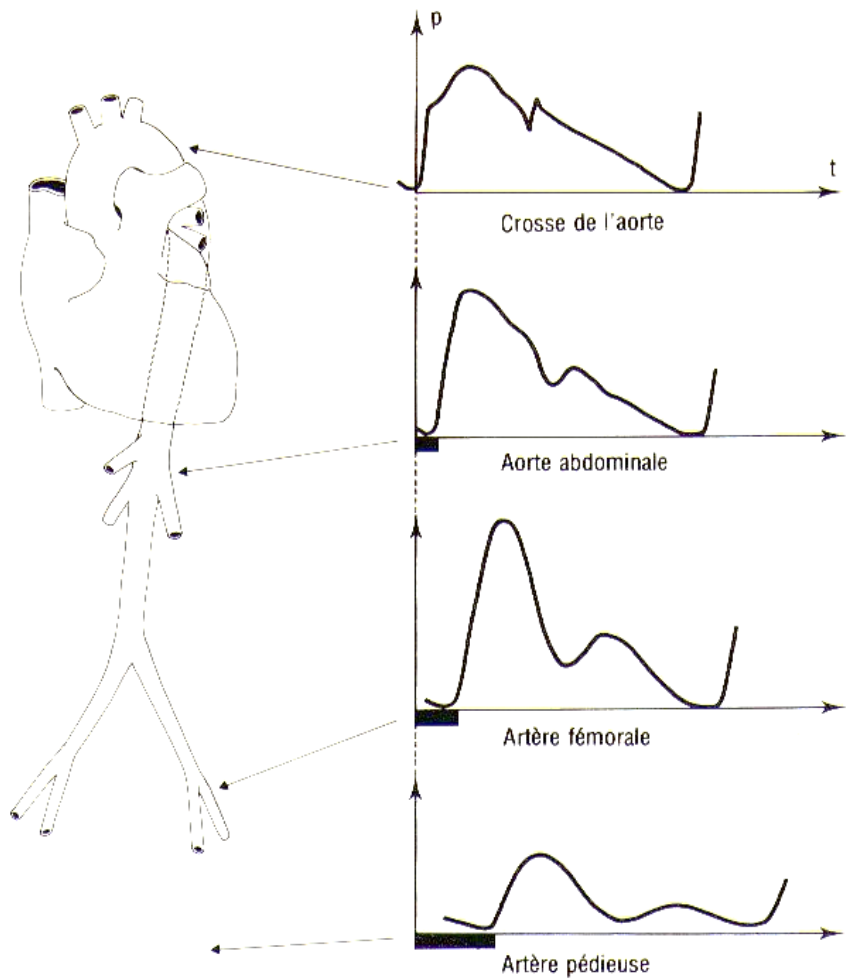
- Pulsatile (pouls)
- Pression **systolique**: pression maximale atteinte lors de l'éjection systolique
- Pression **diastolique**: pression minimale atteinte lors de la diastole, juste avant l'éjection ventriculaire
- Pression **différentielle** = PAS-PAD

# Calcul de la PA moyenne (PAM)

$$\text{PAM} = \text{P diastolique} + \frac{1}{3} \text{P différentielle}$$

$$\text{P différentielle} = \text{P systolique} - \text{P diastolique}$$

# Le pouls



Une augmentation de la rigidité artérielle cause une élévation des pressions systoliques et diastoliques centrales – ainsi que de la post-charge ventriculaire gauche – et diminue la pression de perfusion des artères coronaires.

Propagation de l'onde de PA

# La mesure de la PA

□ **Directe** : cathéter et capteur de pression  
(grande précision)

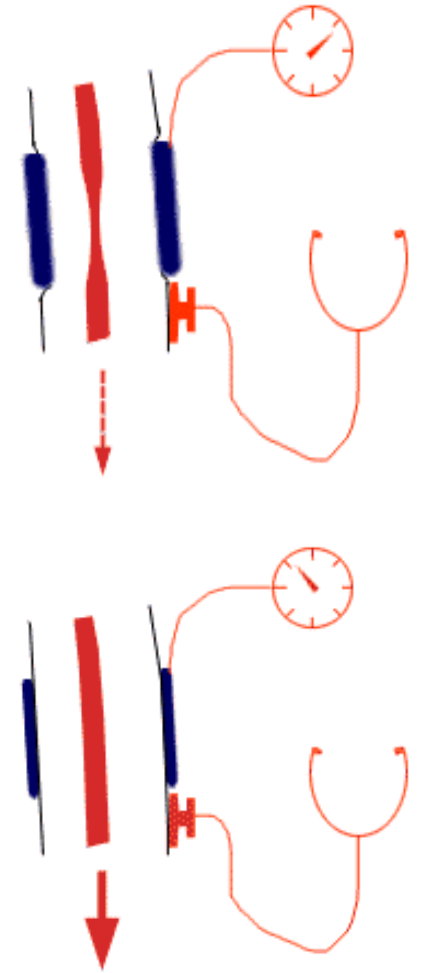
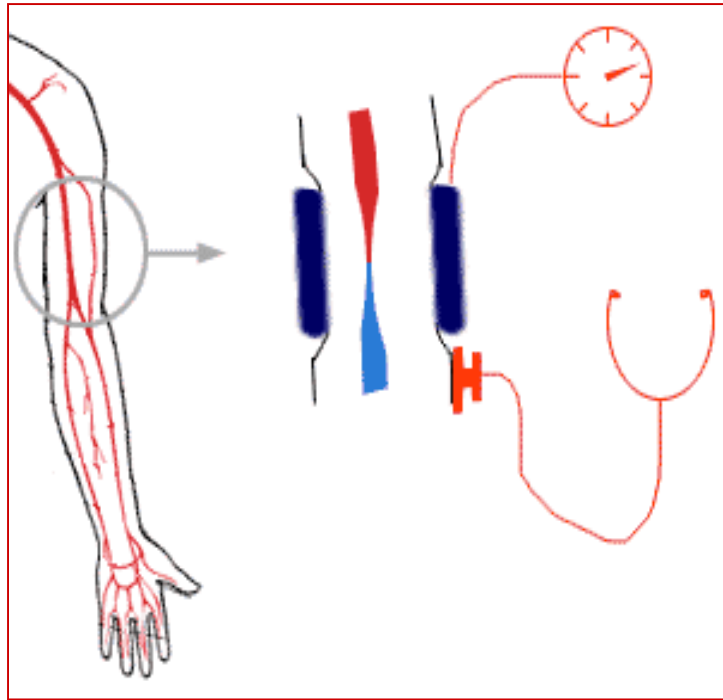
□ **Indirecte** :

**brassard gonflable  
+  
sphygmomanomètre**

placé de préférence autour du bras avec:

- **palpation du pouls radial** (moins précis) ou
- **stéthoscope** (le plus précis, bruits de Korotkoff )
- **système automatisé**

# La mesure de la PA



## Définitions de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS)

|                                | P systolique      | P diastolique |
|--------------------------------|-------------------|---------------|
| <b>Normotension</b>            | < 140 mmHg        | < 90 mmHg     |
| <b>Hypertension artérielle</b> | >160 mmHg         | >95 mmHg      |
| <b>Hypertension limite</b>     | entre ces valeurs |               |

### **P diastolique**

|             |              |
|-------------|--------------|
| HTA légère  | 90-105 mmHg  |
| HTA modérée | 105-115 mmHg |
| HTA sévère  | <115 mmHg    |

# Le réseau capillaire

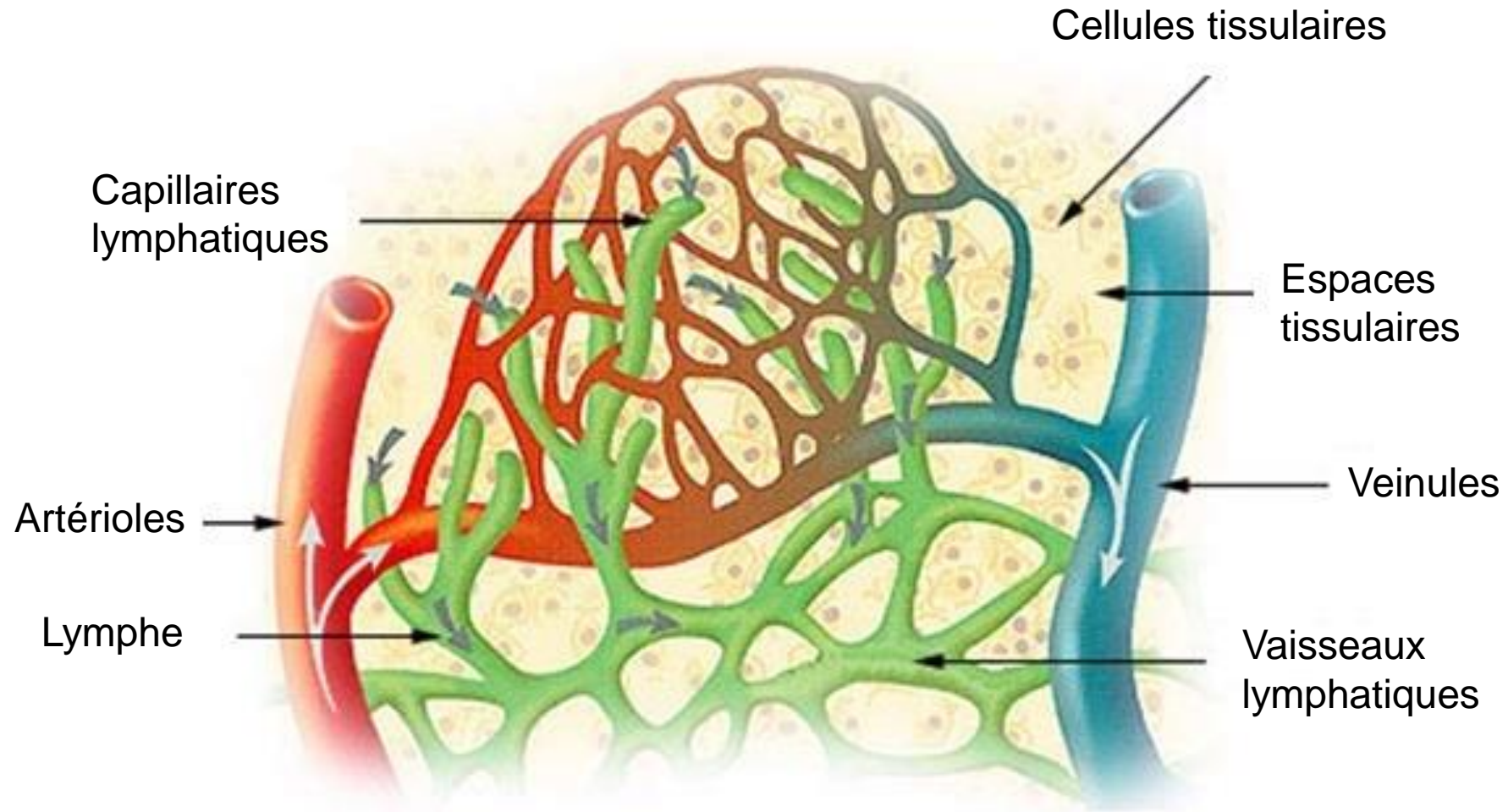
- Microcirculation
- Lieu d'échange entre le sang et les tissus
- Paroi mince et perméable : eau, glucose, ions inorganiques, urée, acides aminés et acide lactique.
- Distance entre les capillaires et les cellules < 50 microns

# Le système lymphatique

- Le système lymphatique est un système de *drainage* :
  - déplacement de la lymphe par l'effet de pompe des muscles et du diaphragme.
- Fonctions:
  - prise en charge du liquide filtré non réabsorbé au niveau capillaire.
  - système de défense : filtre ganglionnaire.



# Le système lymphatique



Chapitre 6 :  
***Circulation* : Régulation de la  
pression artérielle**

# Plan du cours

- 1°) Mécanismes d'action immédiate :

- Les barorécepteurs
- Les volorécepteurs
- La réponse ischémique centrale

- 2°) Mécanismes d'action à moyen terme :

- La noradrénaline et l'adrénaline
- Le système rénine-angiotensine

- 3°) Mécanisme d'action à long terme

# Mécanismes de contrôle de la PAM

systèmes réflexes à :

- u court
  - u moyen
  - u long
- termes

Systemes inter-reliés avec  
**différentes vitesses de réponse**  
aux variations de PA

ex : **hémorragie** → ↓ PA

- besoin d'une **réponse rapide** (↑PA) pour assurer la survie
- à **long terme** : retour du **volume sanguin** à la normale

# La régulation de la pression artérielle

$$\text{PAM} = \text{DC} \times \text{RPT}$$

PAM = pression artérielle moyenne.

DC = débit cardiaque.

RPT = résistances périphériques totales.

**Au repos, la PAM est voisine de 100 mmHg**

# Les mécanismes d'action immédiate

## – Les barorécepteurs :

- sont sensibles à la tension de la paroi des artères,
- sont situés à deux niveaux : aortiques et carotidiens.

# Les mécanismes d'action immédiate

## – Les volorécepteurs :

–

- situés dans les parois du **système à basse pression**,
- répondent à des **variations de volume**,
- réflexe est **semblable** à celui des barorécepteurs.

# Les mécanismes d'action immédiate

## – Les chémorécepteurs :

–

- sont localisés dans des **corpuscules**,
- chémorécepteurs **aortiques** et **carotidiens**,
- sensibles aux **variations de la concentration** en **O<sub>2</sub>**, en **CO<sub>2</sub>** et au **pH**,
- s'activent pour des valeurs comprises entre **40 et 80 mmHg**,
- stimulation du centre vasomoteur



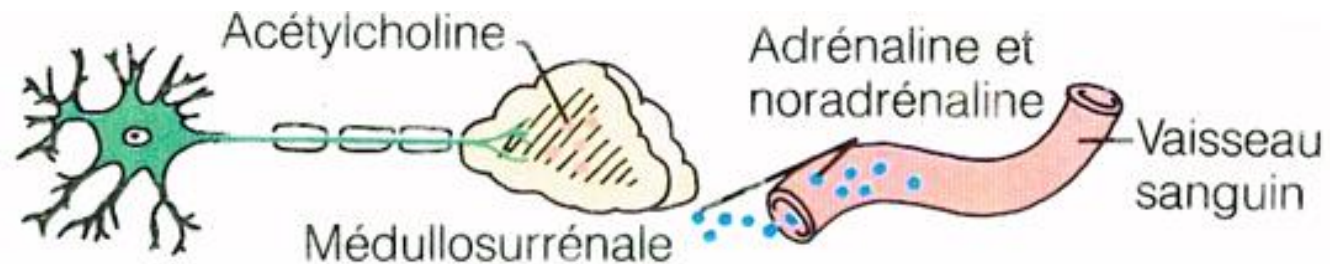
# Plan du cours

- 1°) Mécanismes d'action immédiate :
  - Les barorécepteurs
  - Les volorécepteurs
  - La réponse ischémique centrale
- 2°) Mécanismes d'action à moyen terme :
  - La noradrénaline et l'adrénaline
  - Le système rénine-angiotensine
- 3°) Mécanisme d'action à long terme

# Les mécanismes d'action à moyen terme

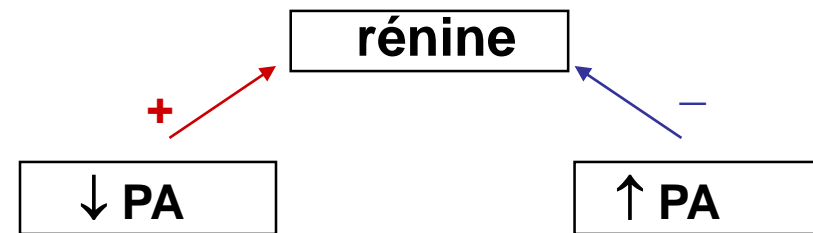
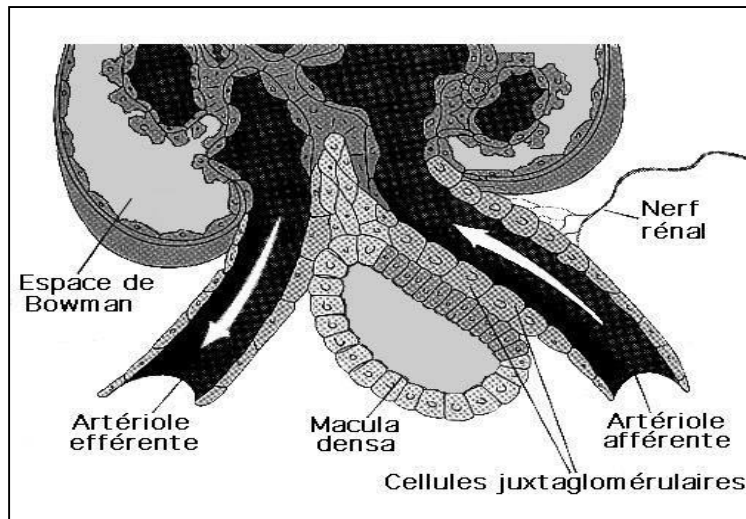
**NA et A des surrénales**  
libérées quand il y a stimulation  $\Sigma$

Durée d'action 10 fois plus longue que celle des nerfs  $\Sigma$



# Les mécanismes d'action à moyen terme

**Système vasoconstricteur rénine-angiotensine**  
réflexe initié dans le rein par les cellules de l'appareil juxtaglomérulaire.



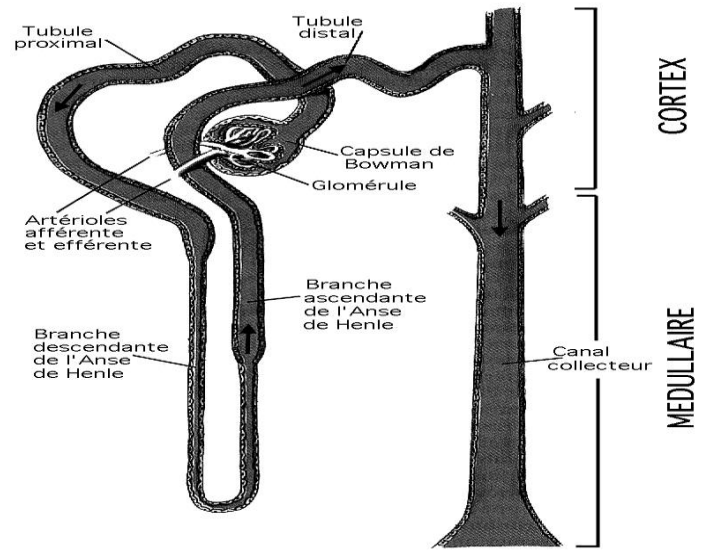
# Plan du cours

- 1°) Mécanismes d'action immédiate :
  - Les barorécepteurs
  - Les volorécepteurs
  - La réponse ischémique centrale
- 2°) Mécanismes d'action à moyen terme :
  - La noradrénaline et l'adrénaline
  - Le système rénine-angiotensine
- 3°) Mécanisme d'action à long terme

# Les mécanismes d'action à long terme

**glomérule : filtration**

**tubule : réabsorption active de Na<sup>+</sup> et d'eau**



**DÉBIT URINAIRE =**

**QUANTITÉ FILTRÉE - QUANTITÉ RÉABSORBÉE**

**tout ce qui :**

- ↑ débit urinaire → ↓ volume sanguin
- ↓ débit urinaire → ↑ volume sanguin

Chapitre 7 :  
*Circulation* :  
**Contrôle local du débit sanguin**

# Plan du cours

- 1°) Contrôle local du débit sanguin.
- 2°) Mécanismes de contrôle local du débit sanguin.
- 3°) Mécanismes de contrôle nerveux du débit sanguin .
- 4°) Mécanismes de contrôle humoral du débit sanguin .

# Les besoins des tissus en débit sanguin

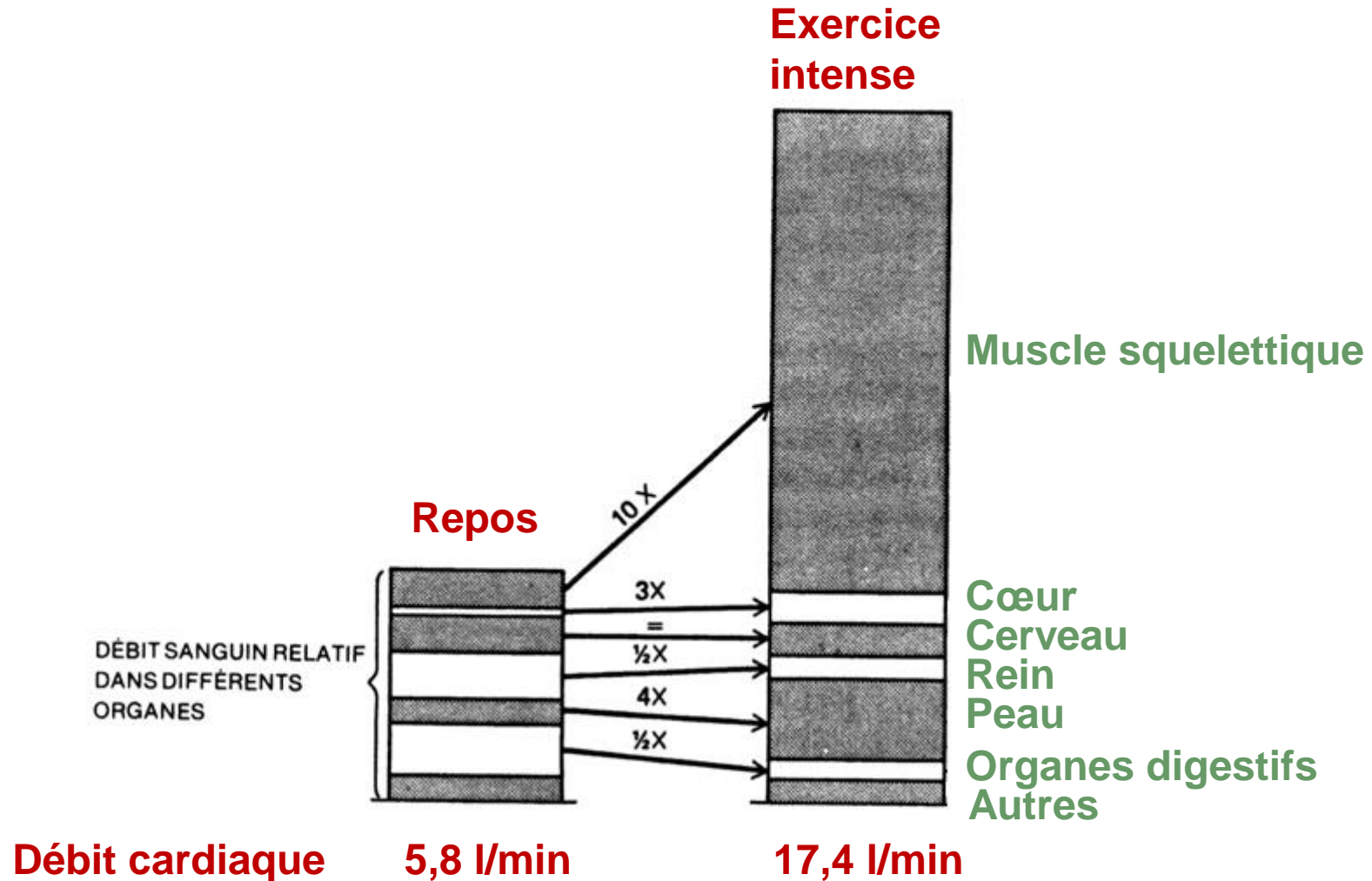
- Apport d'O<sub>2</sub>,
- Apport de nutriments : glucose, acides aminés, acides gras ...
- Evacuation de CO<sub>2</sub> et des déchets métaboliques, des H<sup>+</sup>,
- Apport d'hormones ou autres substances spécifiques,
- Maintien des concentrations ioniques.



# Débits sanguins en conditions de base

| Organes / Tissus   | %   | ml/min | ml/min/100g |
|--------------------|-----|--------|-------------|
| Cerveau            | 14  | 700    | 50          |
| Cœur               | 4   | 200    | 70          |
| Reins              | 22  | 1100   | 360         |
| Foie               | 27  | 1350   | 95          |
| Muscles (repos)    | 15  | 750    | 4           |
| Os                 | 5   | 250    | 3           |
| Peau (temps frais) | 6   | 300    | 3           |
| Thyroïde           | 1   | 50     | 160         |
| Surrénales         | 0,5 | 25     | 300         |

# Débits sanguins en conditions de base



# Les mécanismes de contrôle du débit sanguin

## 3 types de contrôle :

- 1) Local :** Dans chaque tissu en fonction des besoins
- 2) Nerveux :** Affecte de gros segments en même temps
- 3) Humoral :** Par des hormones et des substances libérées globalement ou localement

# Plan du cours

- 1°) Contrôle local du débit sanguin.

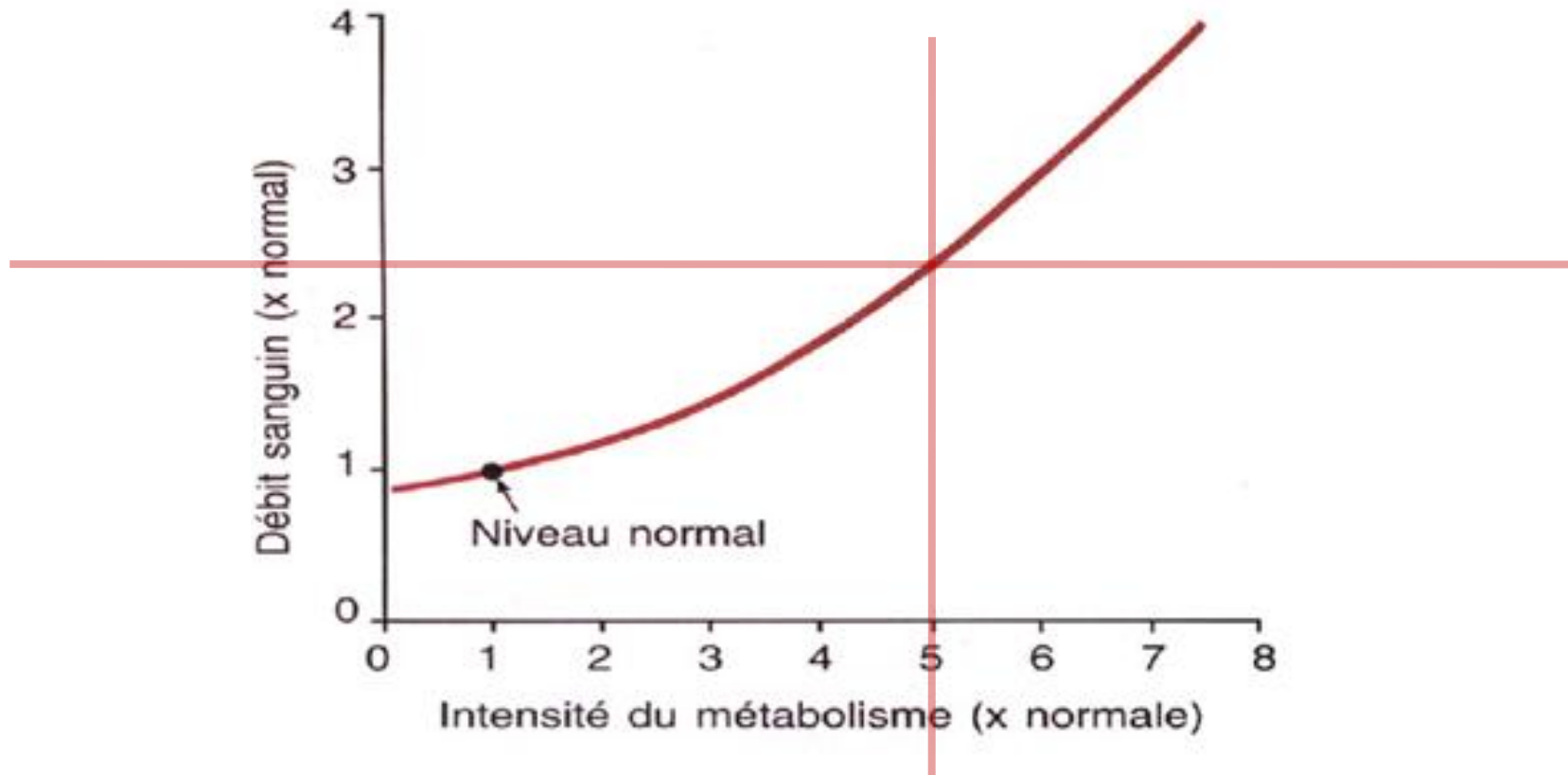
- 2°) Mécanismes de contrôle local du débit sanguin.

- 

- 3°) Mécanismes de contrôle nerveux du débit sanguin

- 4°) Mécanismes de contrôle humoral du débit sanguin

# Mécanismes de contrôle local du débit sanguin



# Mécanismes de contrôle local du débit sanguin

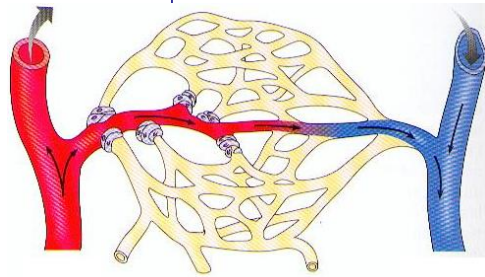
- Dilatation artérioles et métartérioles

→ ↑ débit

- Ouverture sphincters pré-capillaires

↑ surface fonctionnelle des capillaires

→ ↑ échanges

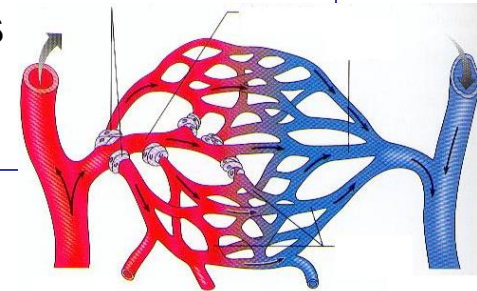


Sphincters fermés

Par effet sur le **muscle lisse** de :

u **métabolites vasodilatateurs**  
accumulés dans son entourage

u ↓ O<sub>2</sub> ↑ CO<sub>2</sub> ↓ pH



Sphincters ouverts

# Plan du cours

- 1°) Contrôle local du débit sanguin.
- 2°) Mécanismes de contrôle local du débit sanguin.
- 
- 3°) Mécanismes de contrôle nerveux du débit sanguin.
- 4°) Mécanismes de contrôle humoral du débit sanguin.

# Mécanismes de contrôle nerveux du débit sanguin

**Systeme nerveux sympathique ( $\Sigma$ )**

**Noradrénaline via les récepteurs  $\alpha 1$**

↑ **Ca<sup>++</sup> intracellulaire**  
↑ **contraction muscle lisse**

**Fibres  $\Sigma$  vasoconstrictrices** partout sauf

**cerveau, cœur**

**Fibres  $\Sigma$  vasoconstrictrices surtout**

**peau +++**



# Plan du cours

- 1°) Contrôle local du débit sanguin.
  - 2°) Mécanismes de contrôle local du débit sanguin.
  - 
  - 3°) Mécanismes de contrôle nerveux du débit sanguin.
- 4°) Mécanismes de contrôle humoral du débit sanguin.

# Mécanismes de contrôle humoral du débit sanguin

## Agents **vasoconstricteurs**

- **Noradrénaline** (et adrénaline) des surrénales
- **Angiotensine II** forte puissance au niveau des **artérioles**
- **Vasopressine** ou **hormone antidiurétique** formée dans l'**hypothalamus** et libérée par l'hypophyse, la plus puissante mais peu sécrétée normalement (hémorragie)

# Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées aux Instituts de Formation en Soins Infirmiers de la région Rhône-Alpes.

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits dans les Instituts de Formation en Soins Infirmiers de la région Rhône-Alpes, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.