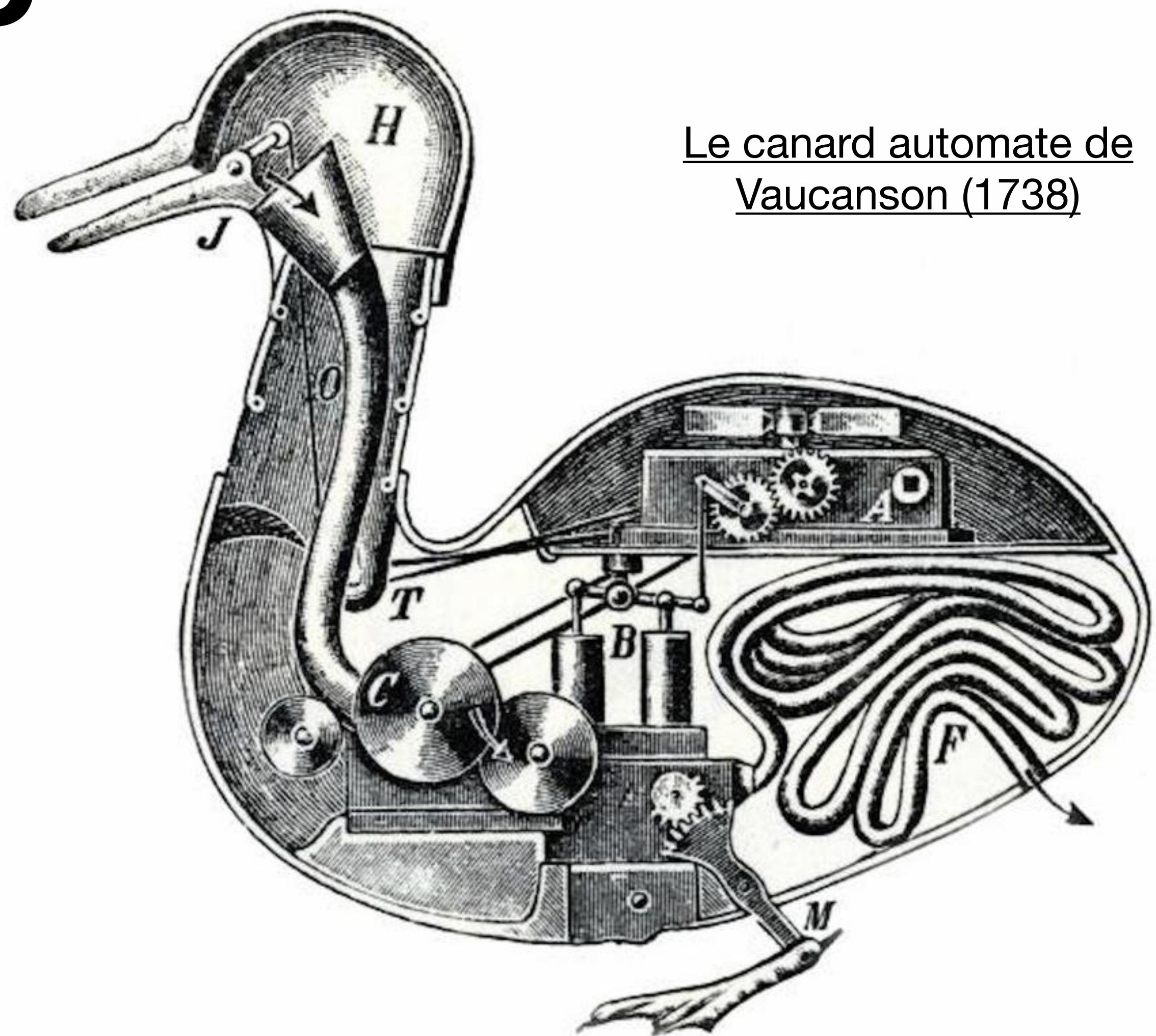


Biologie post-bac

CHP 3 - Le système cardiovasculaire



Le canard automate de
Vaucanson (1738)

Introduction :

Deux types de systèmes circulatoires

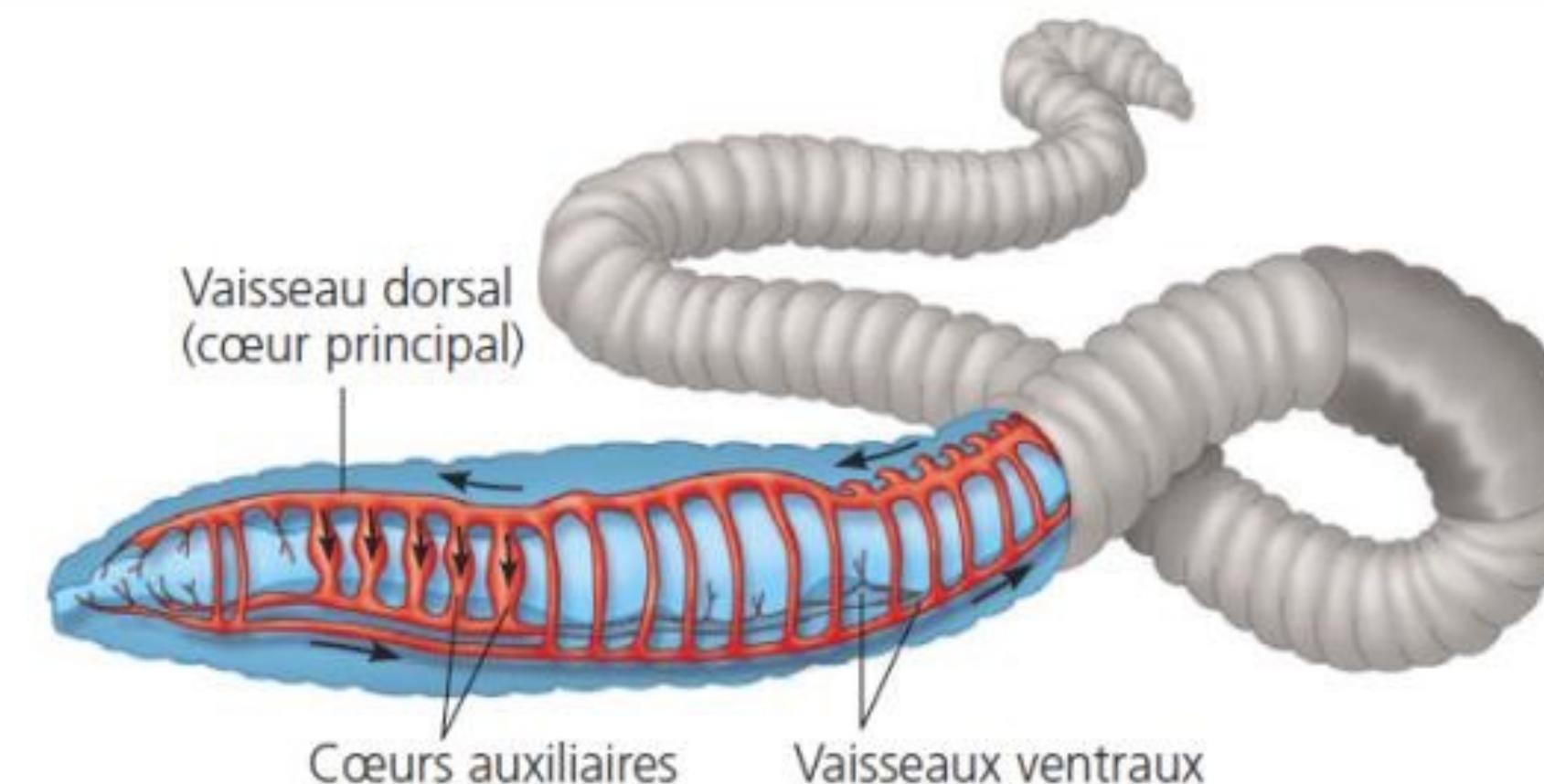
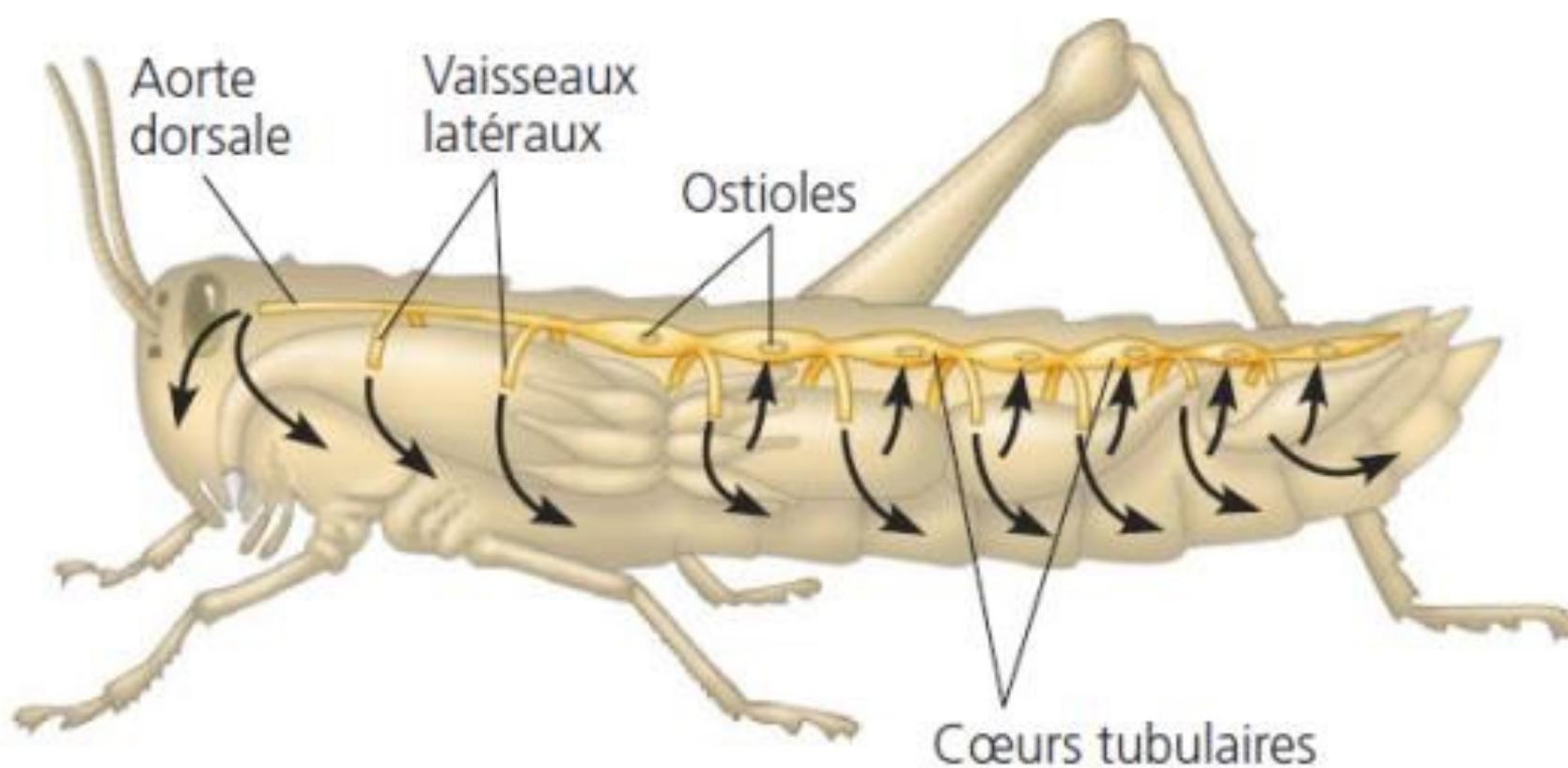
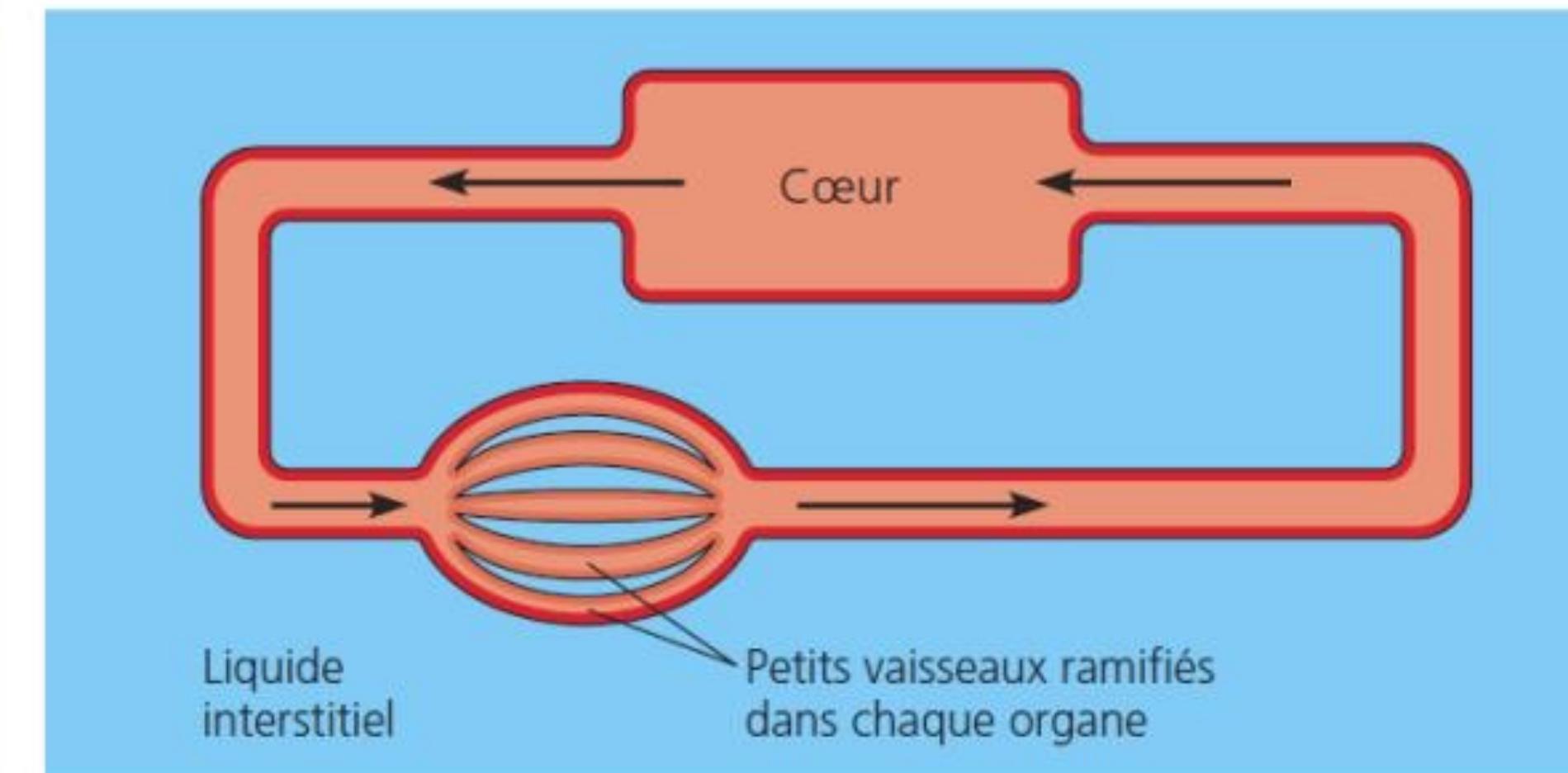
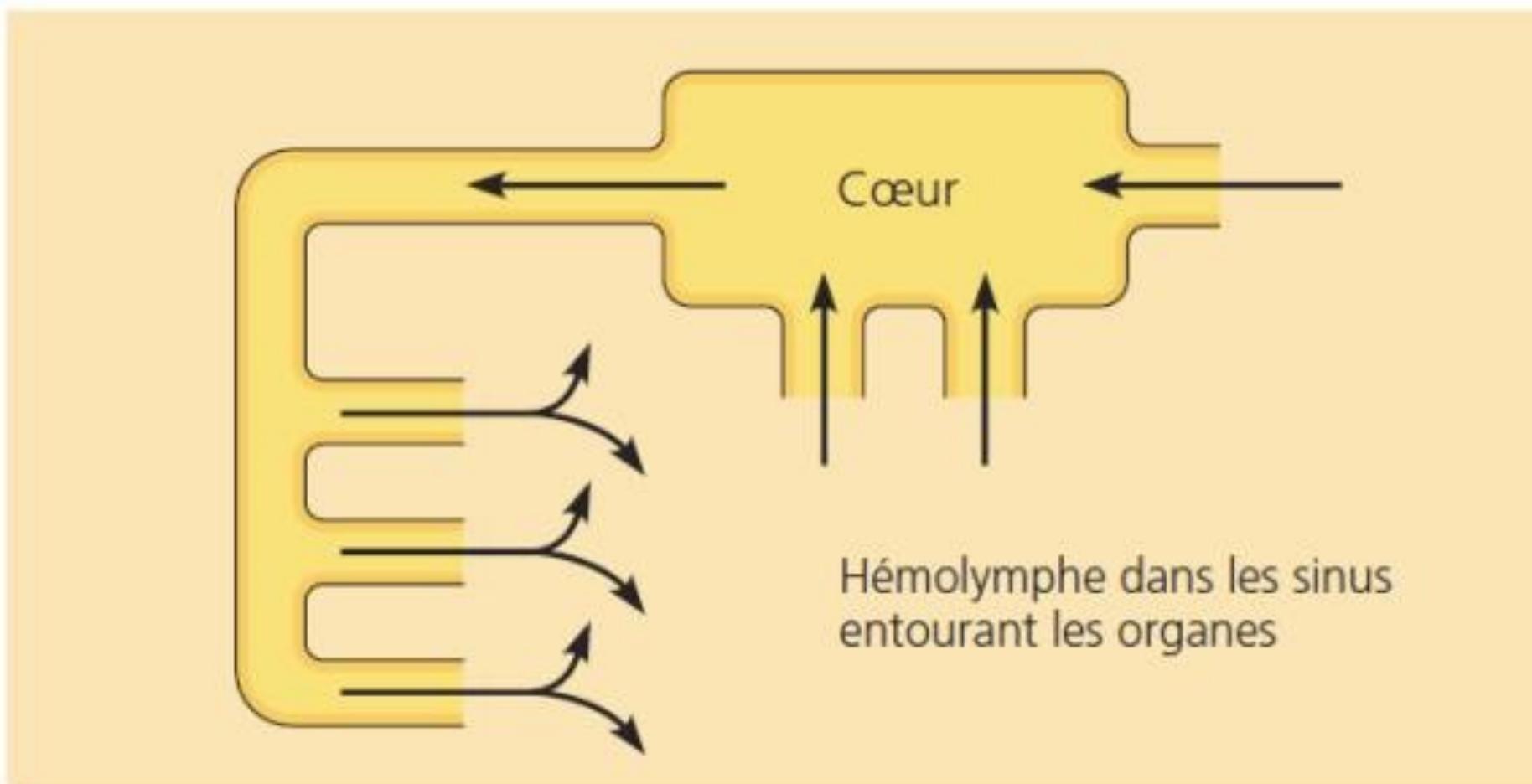


Fig 1

Problématique du chapitre:

Comment un système circulatoire à haute vitesse/pression permet-il la distribution des nutriments et des gaz par simple diffusion et de façon ajustée aux besoins ?

I) Coeur et muscle cardiaque

A) Diversité des pompes cardiaques chez les métazoaires

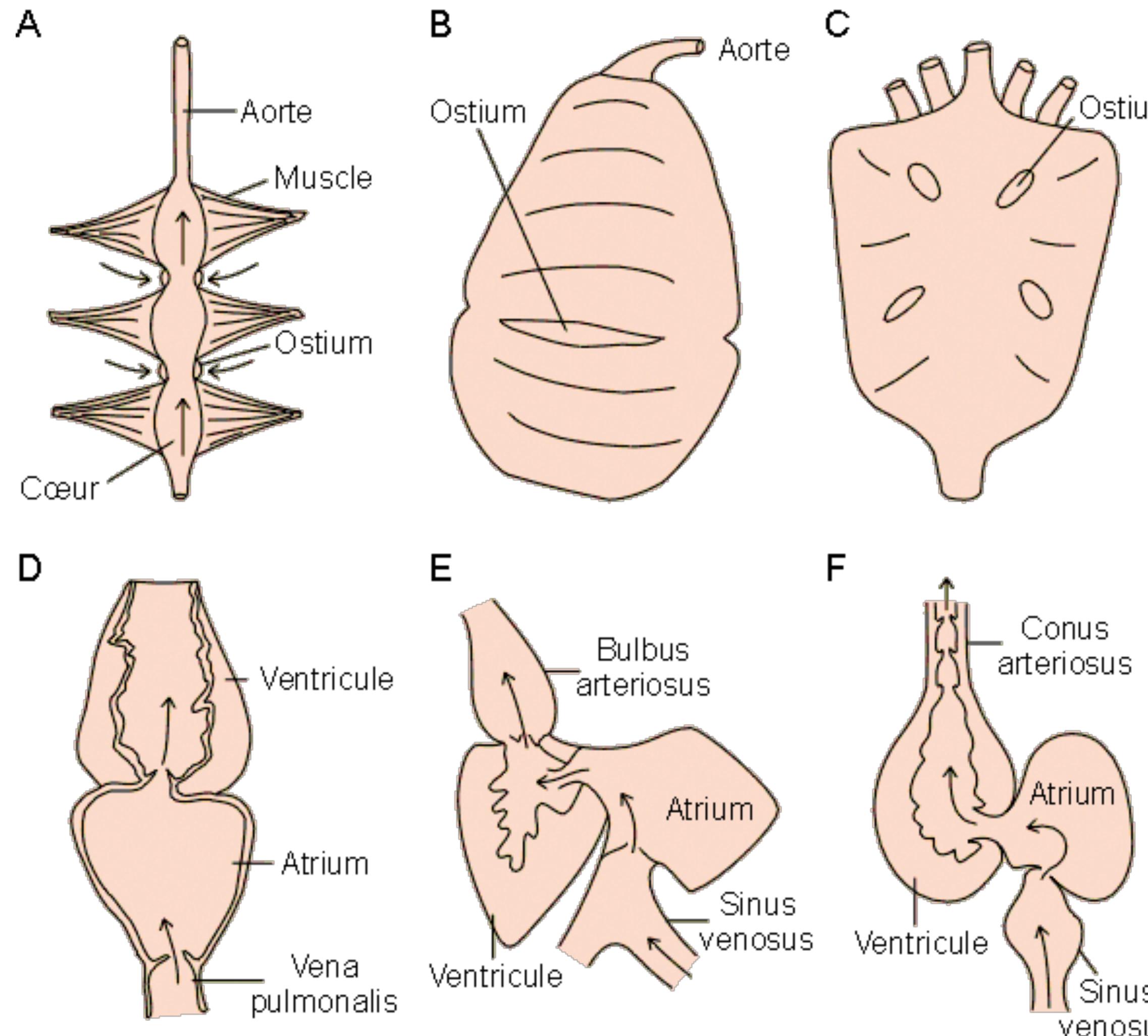


Fig 2

Différents types de cœur :

- A: Tubulaire (criquet). B, C: A une chambre (daphnie, homard).
- D: A deux chambres (escargot).
- E, F: Multichambres (téléostéen, requin)

I) Coeur et muscle cardiaque

A) Diversité des pompes cardiaques chez les métazoaires

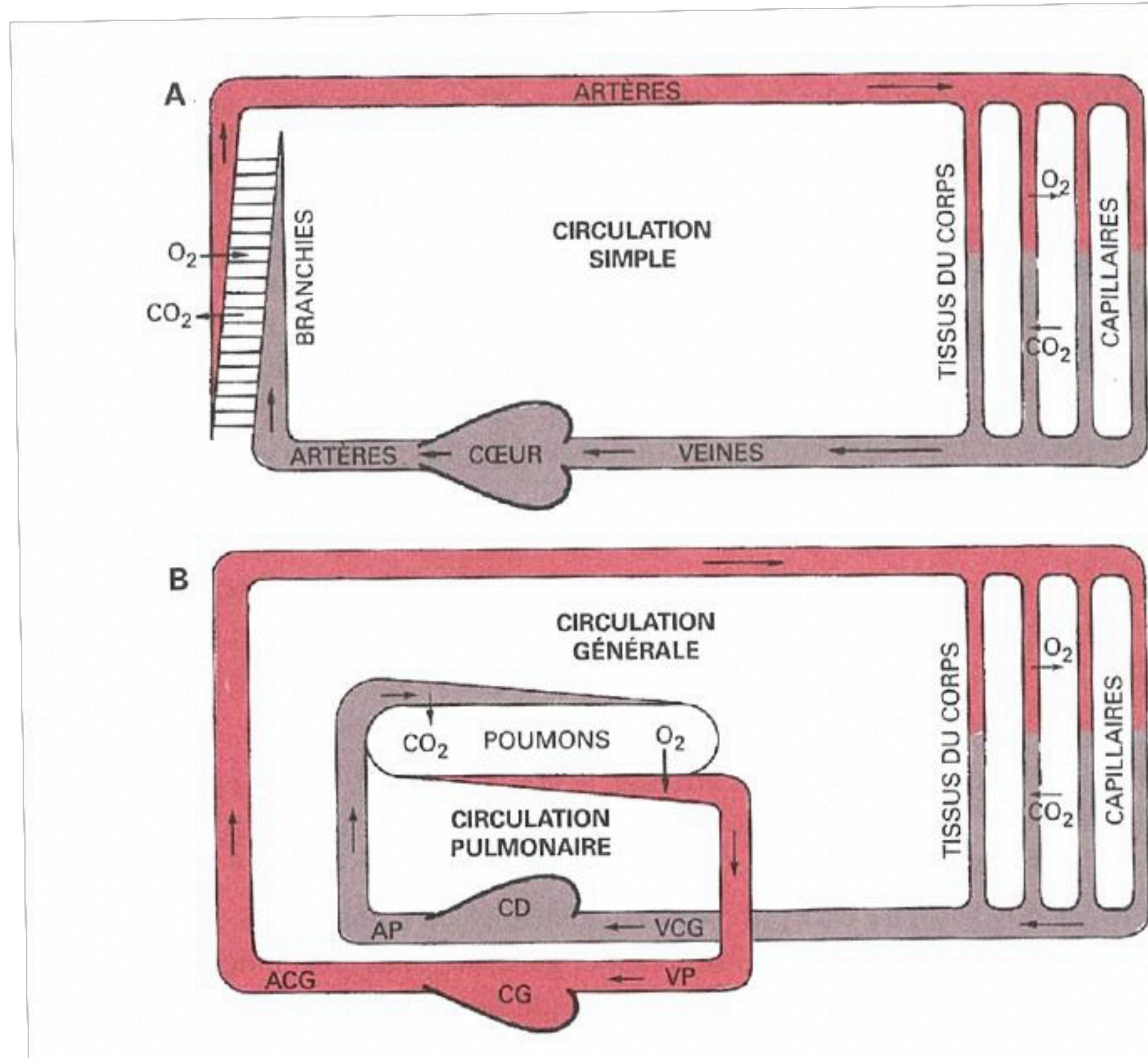


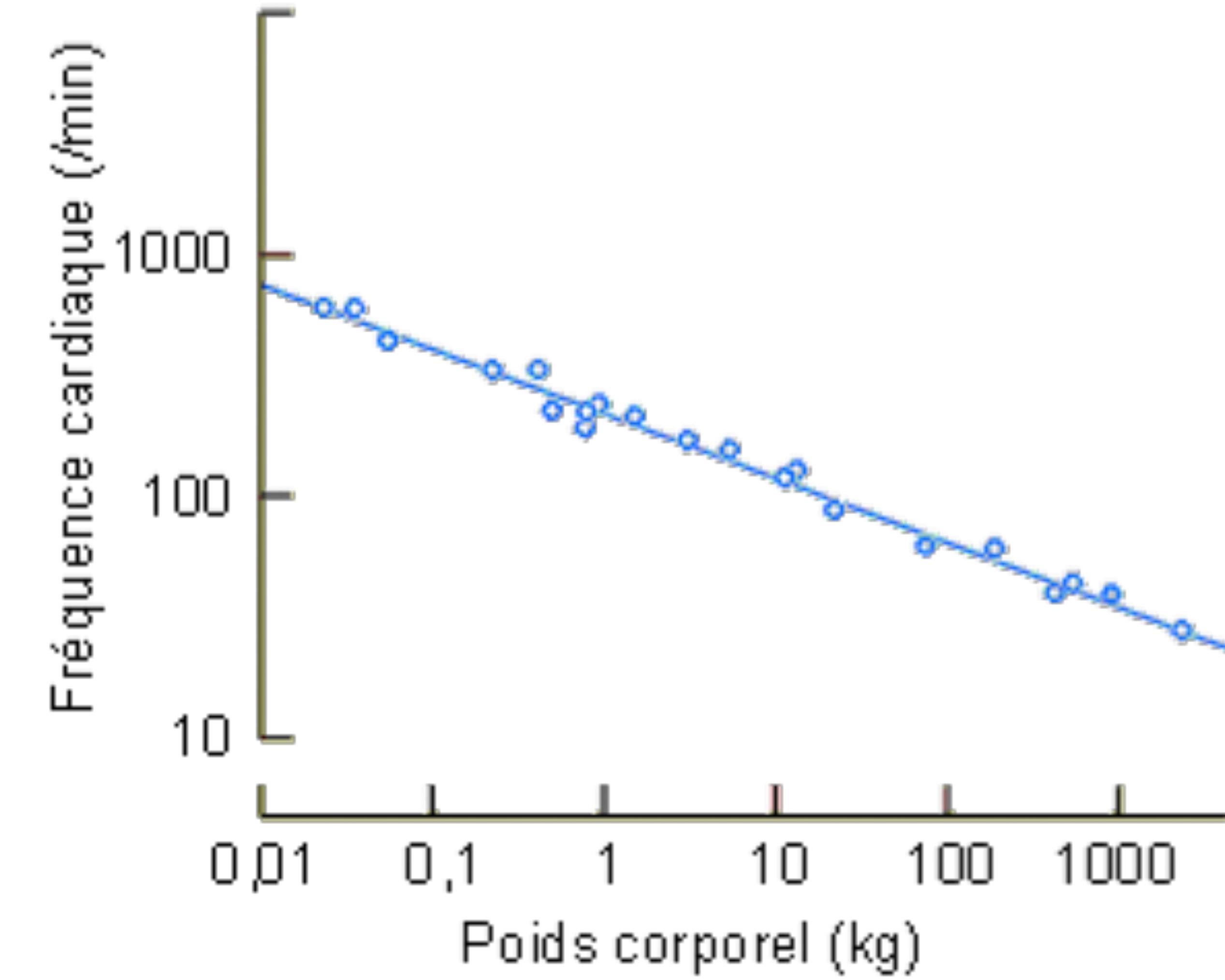
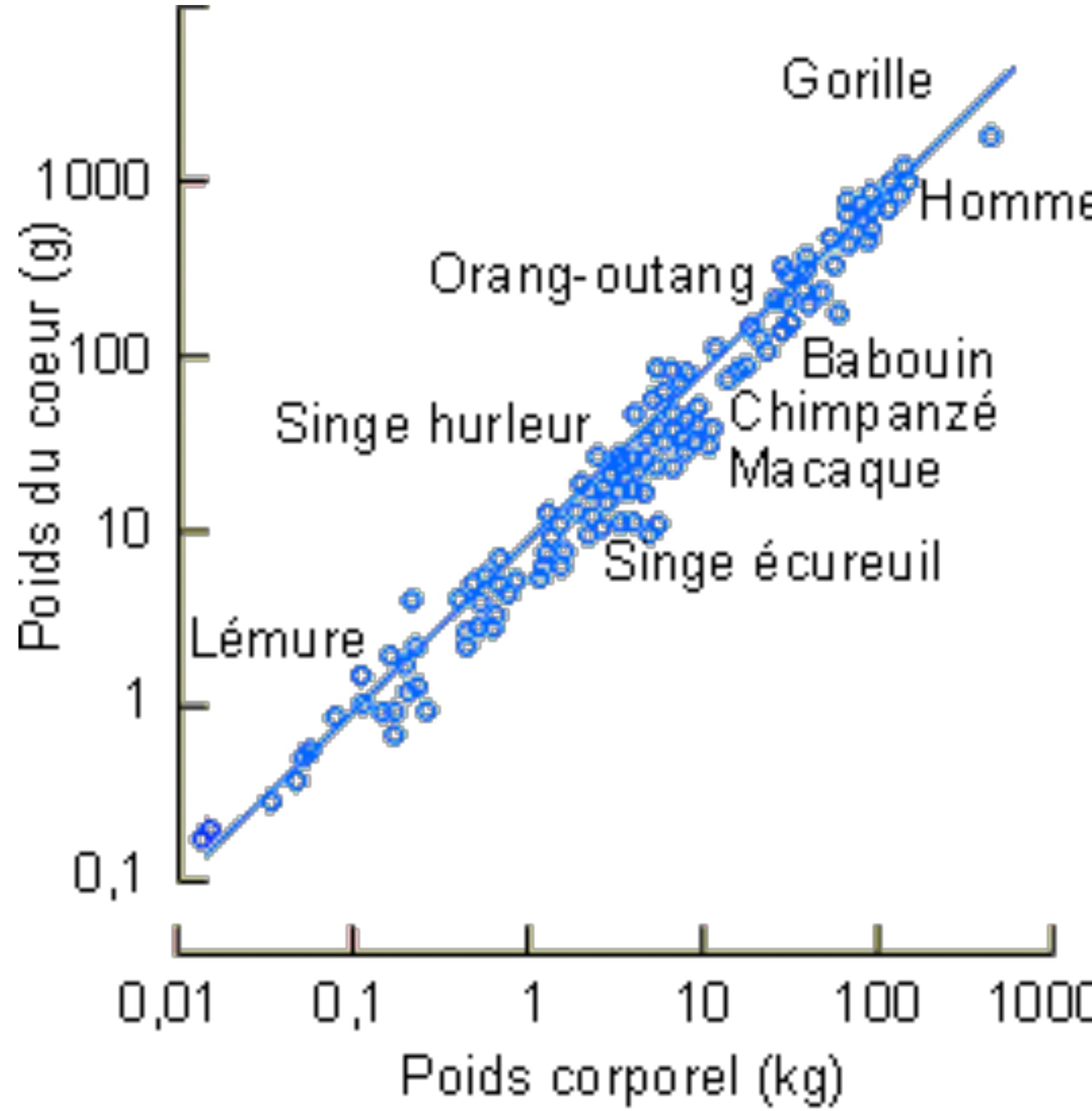
Fig 3

- A. Coeur non cloisonné (mélange du sang oxygéné et non oxygéné)
- B. Coeur cloisonné (plus de mélange du sang oxygéné et non oxygéné)

I) Coeur et muscle cardiaque

A) Diversité des pompes cardiaques chez les métazoaires

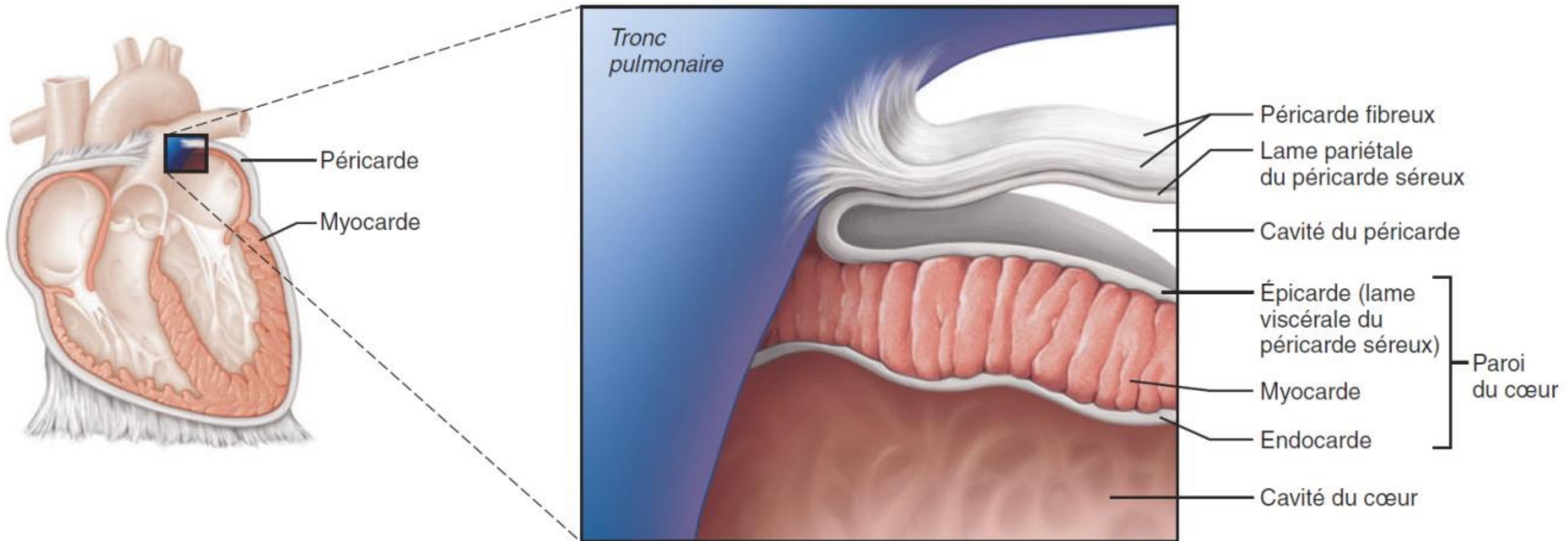
Fig 4



I) Coeur et muscle cardiaque

B) Anatomie du cœur humain

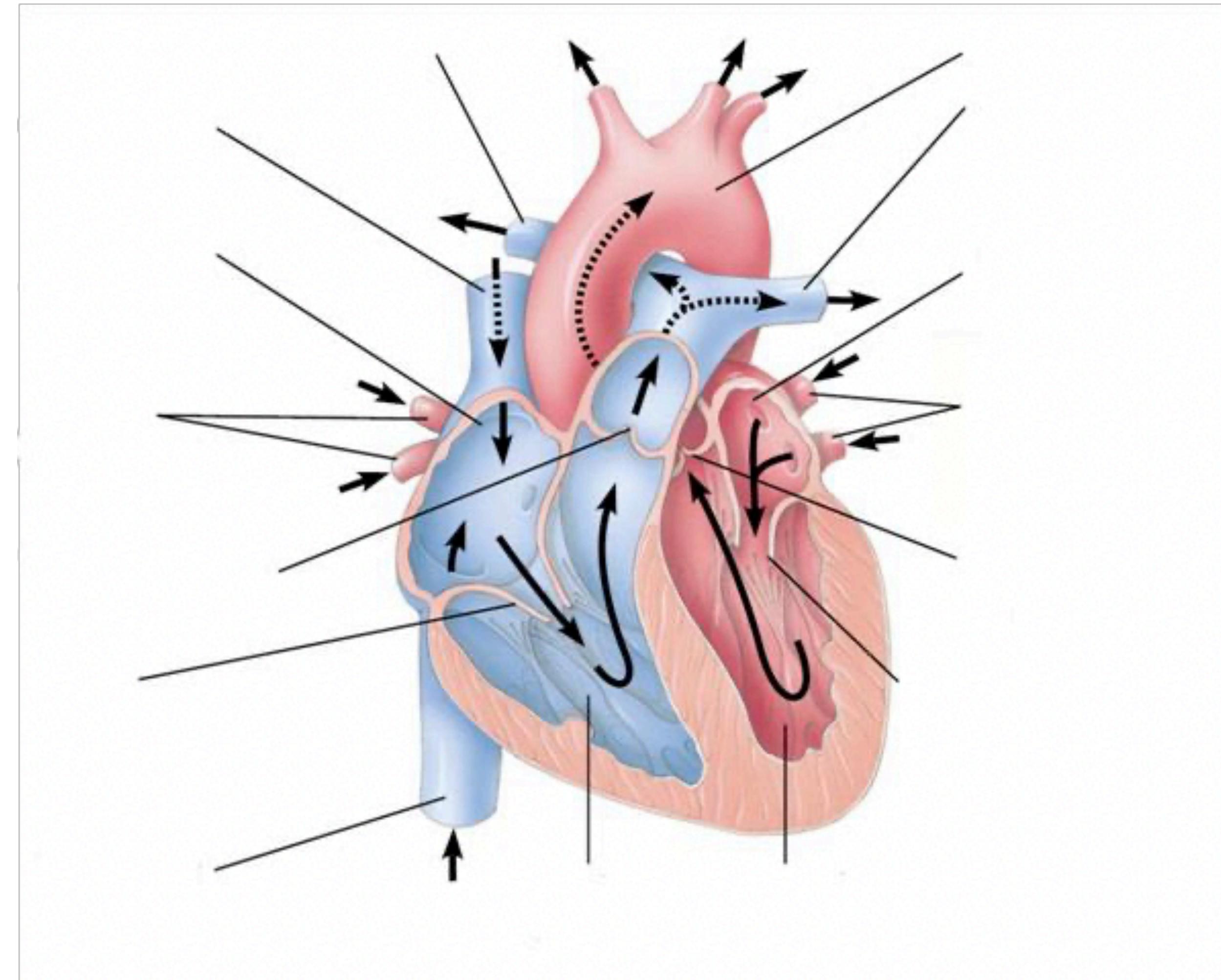
Fig 5



I) Coeur et muscle cardiaque

B) Anatomie du cœur humain

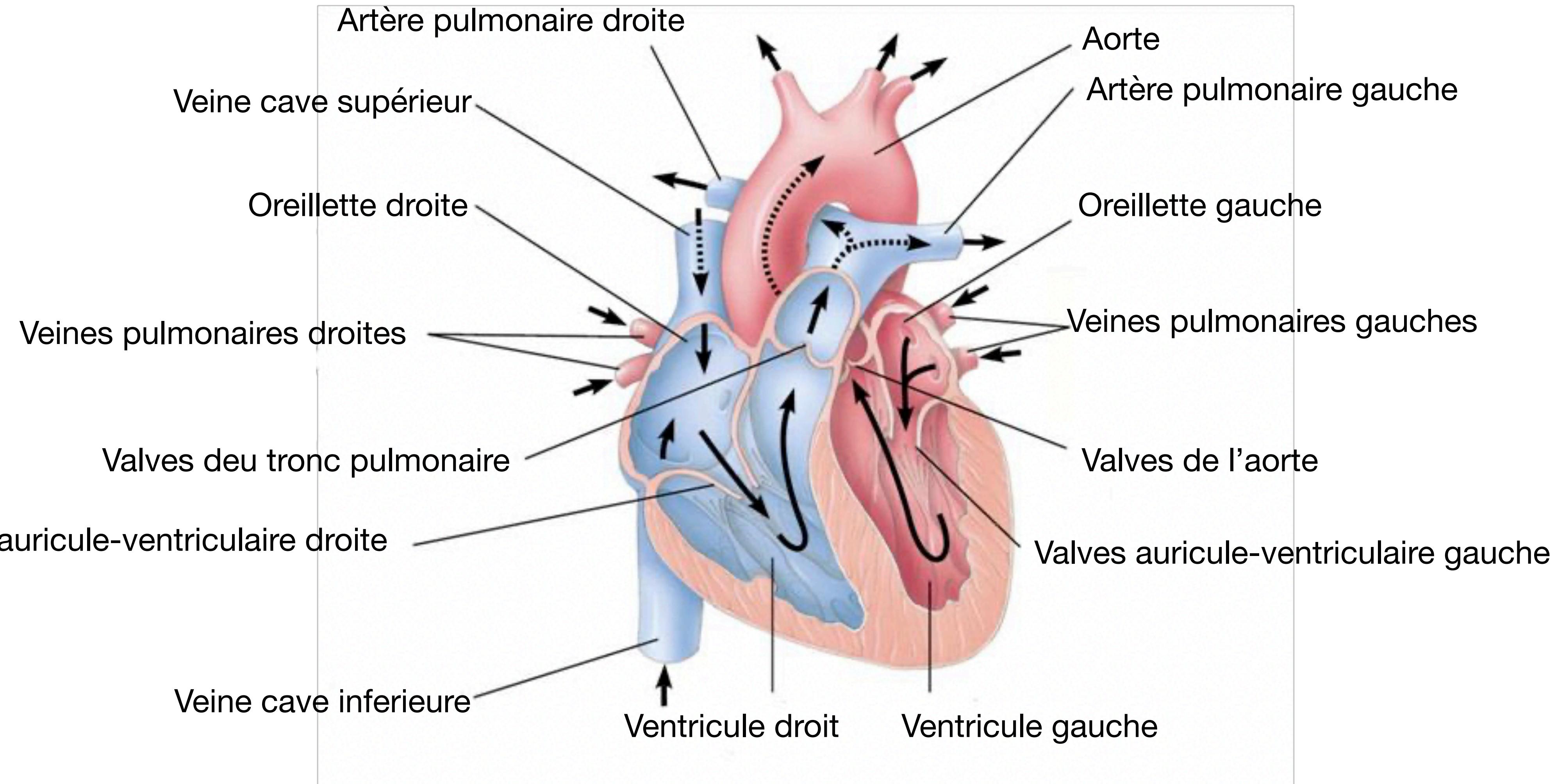
Fig 6



I) Coeur et muscle cardiaque

B) Anatomie du cœur humain

Fig 6



I) Coeur et muscle cardiaque

B) Anatomie du cœur humain

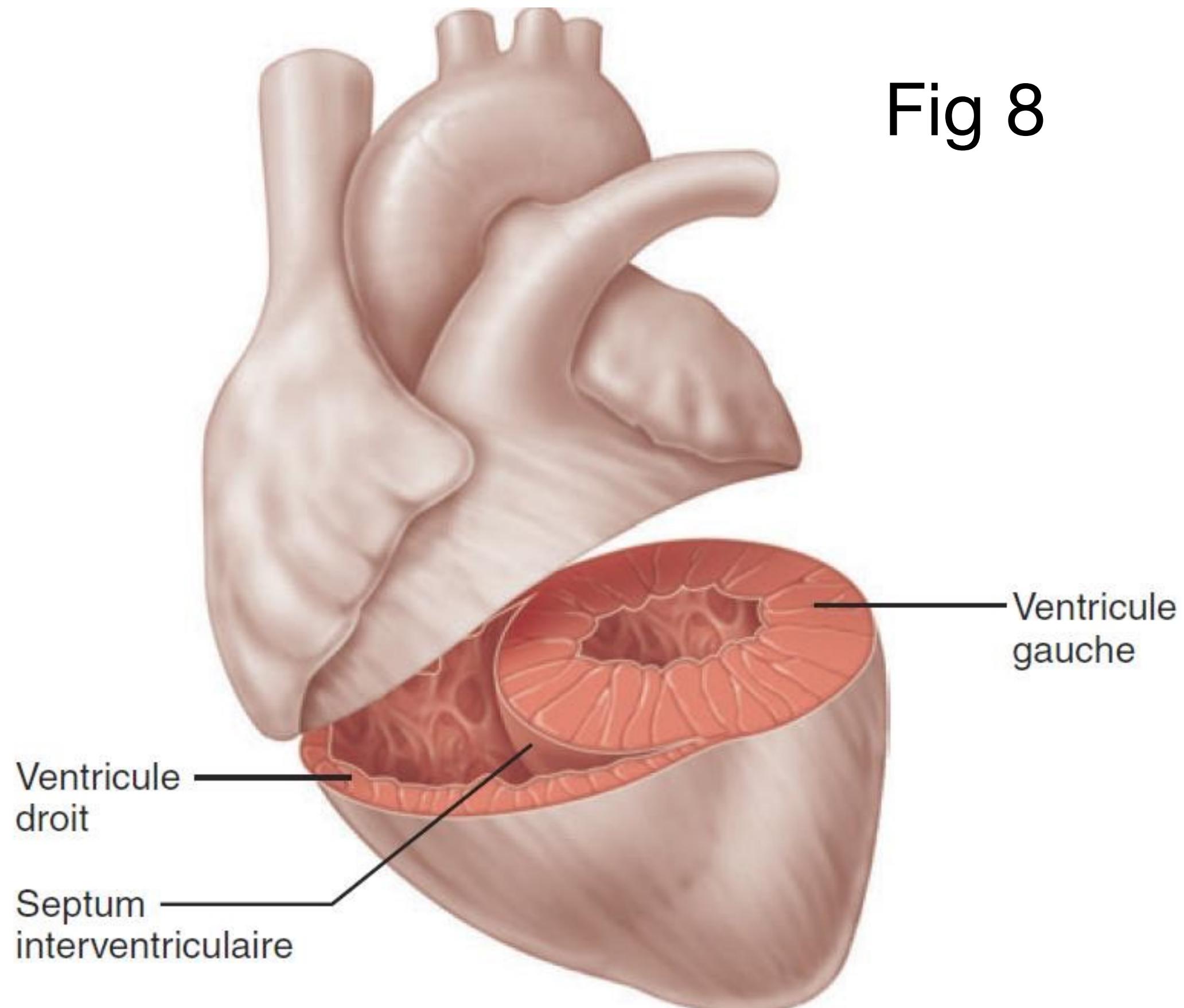


Fig 8

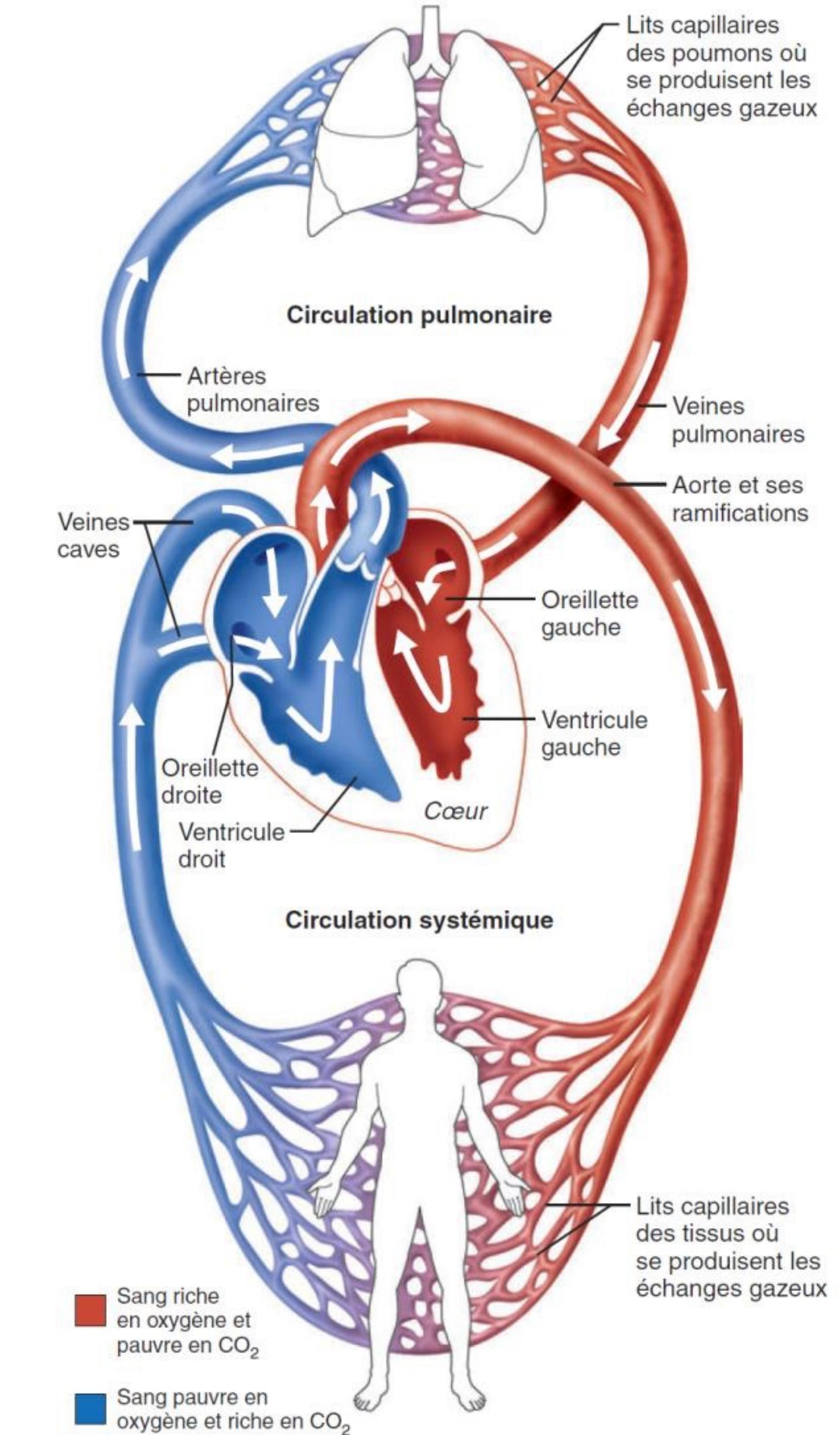
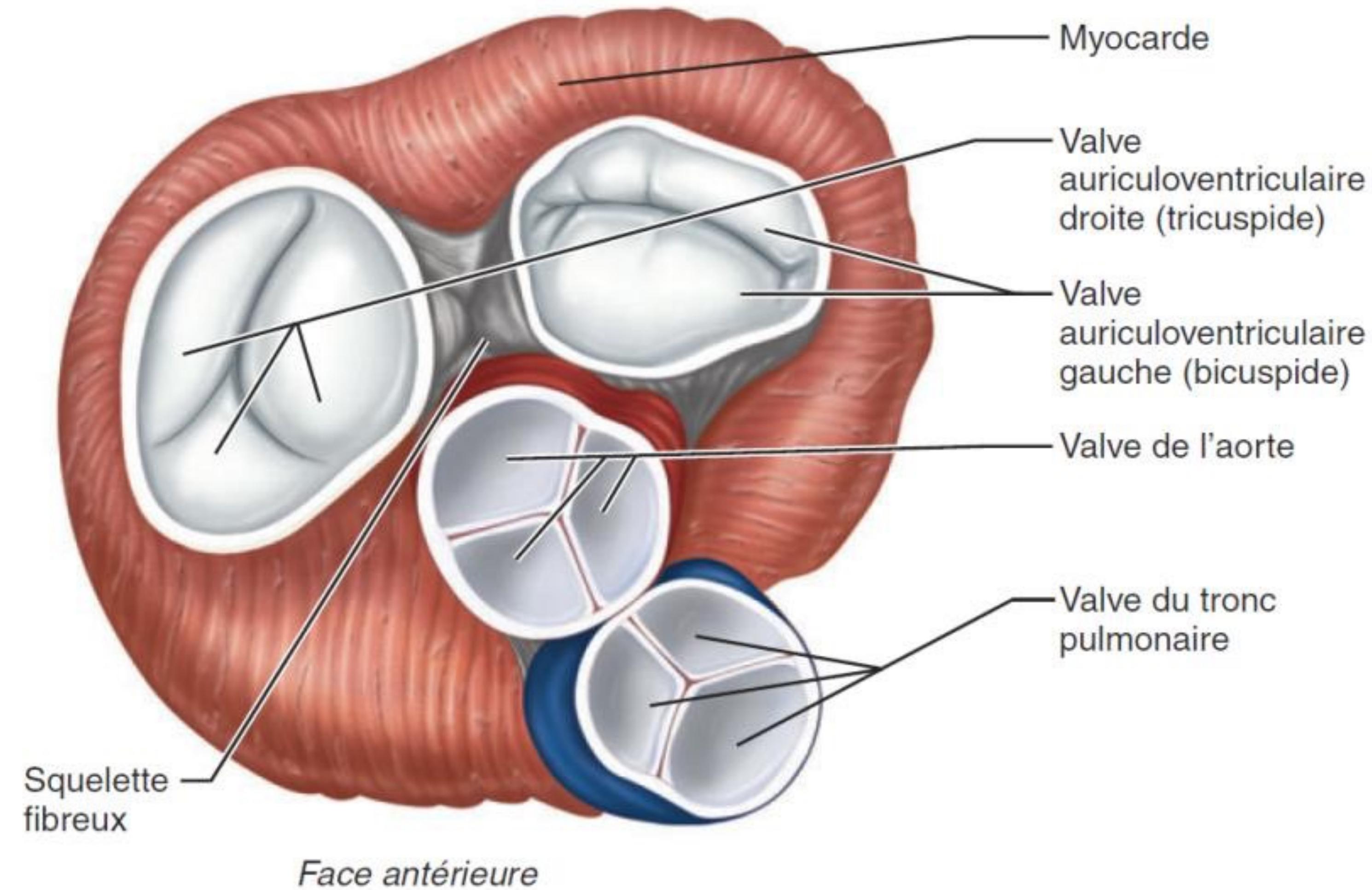


Fig 7

I) Coeur et muscle cardiaque

B) Anatomie du cœur humain

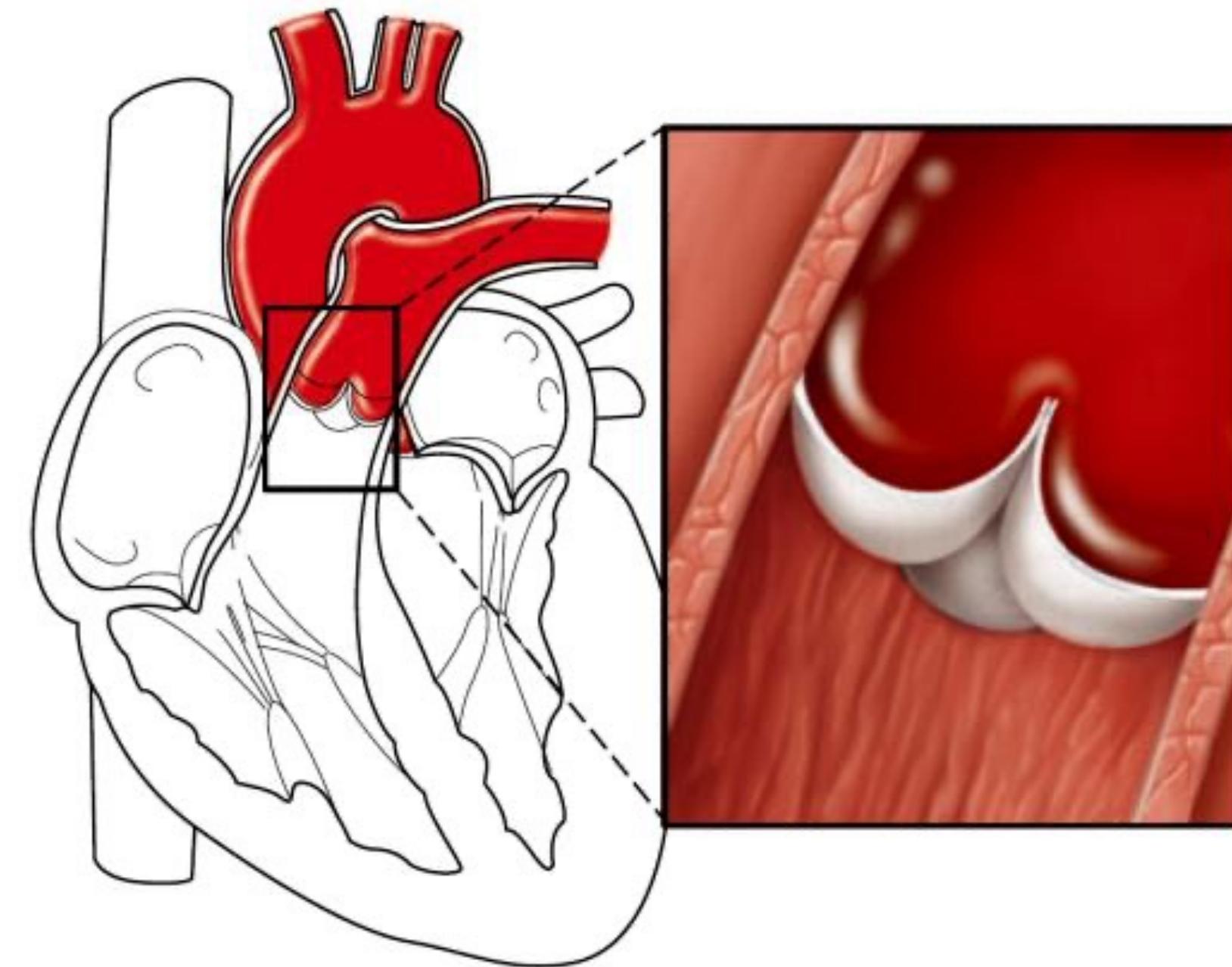
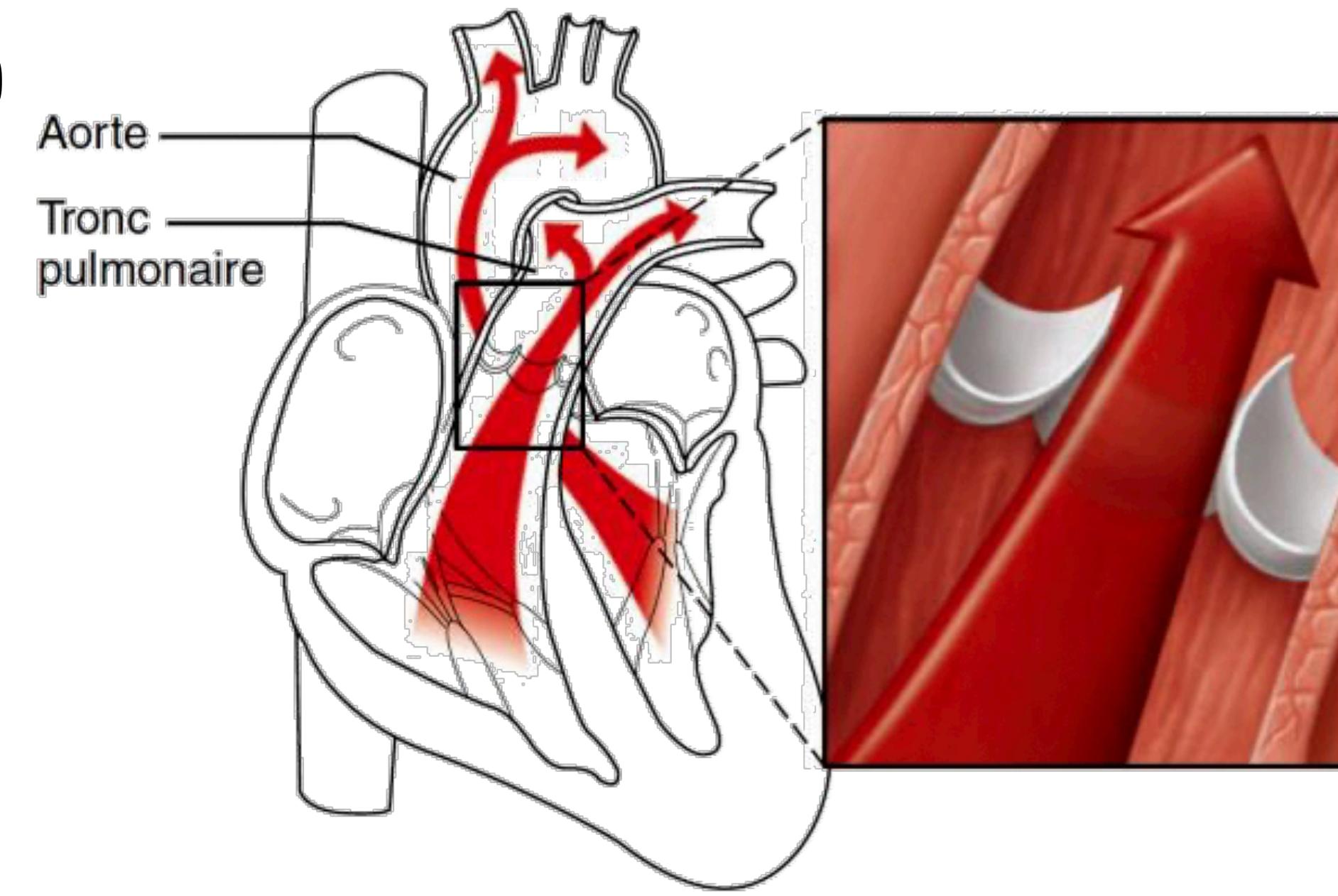
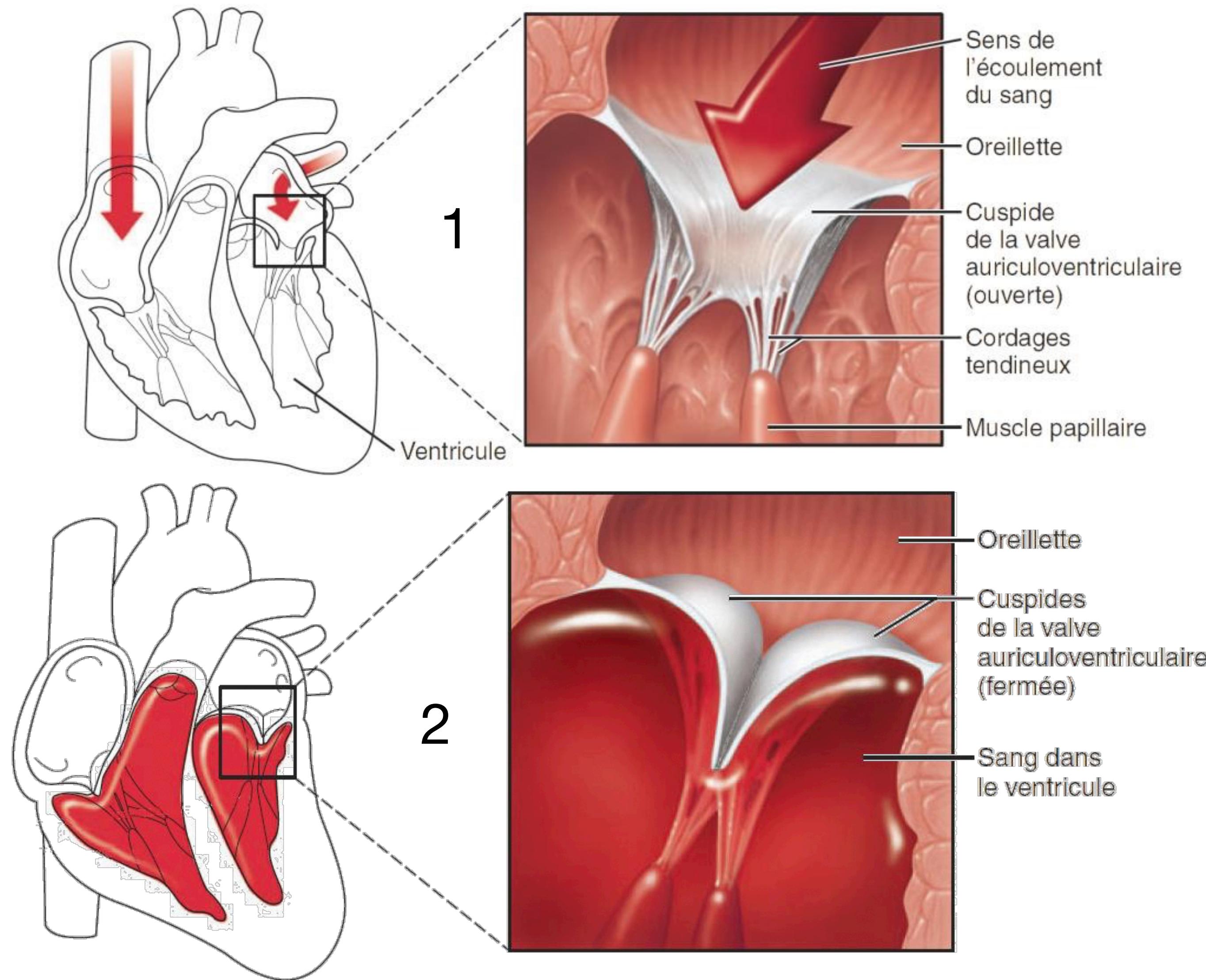
Fig 9



I) Coeur et muscle cardiaque

B) Anatomie du cœur humain

Fig 10



I) Coeur et muscle cardiaque

C) Particularité du muscle cardiaque

1) Différences structurelles entre muscle cardiaque et squelettique

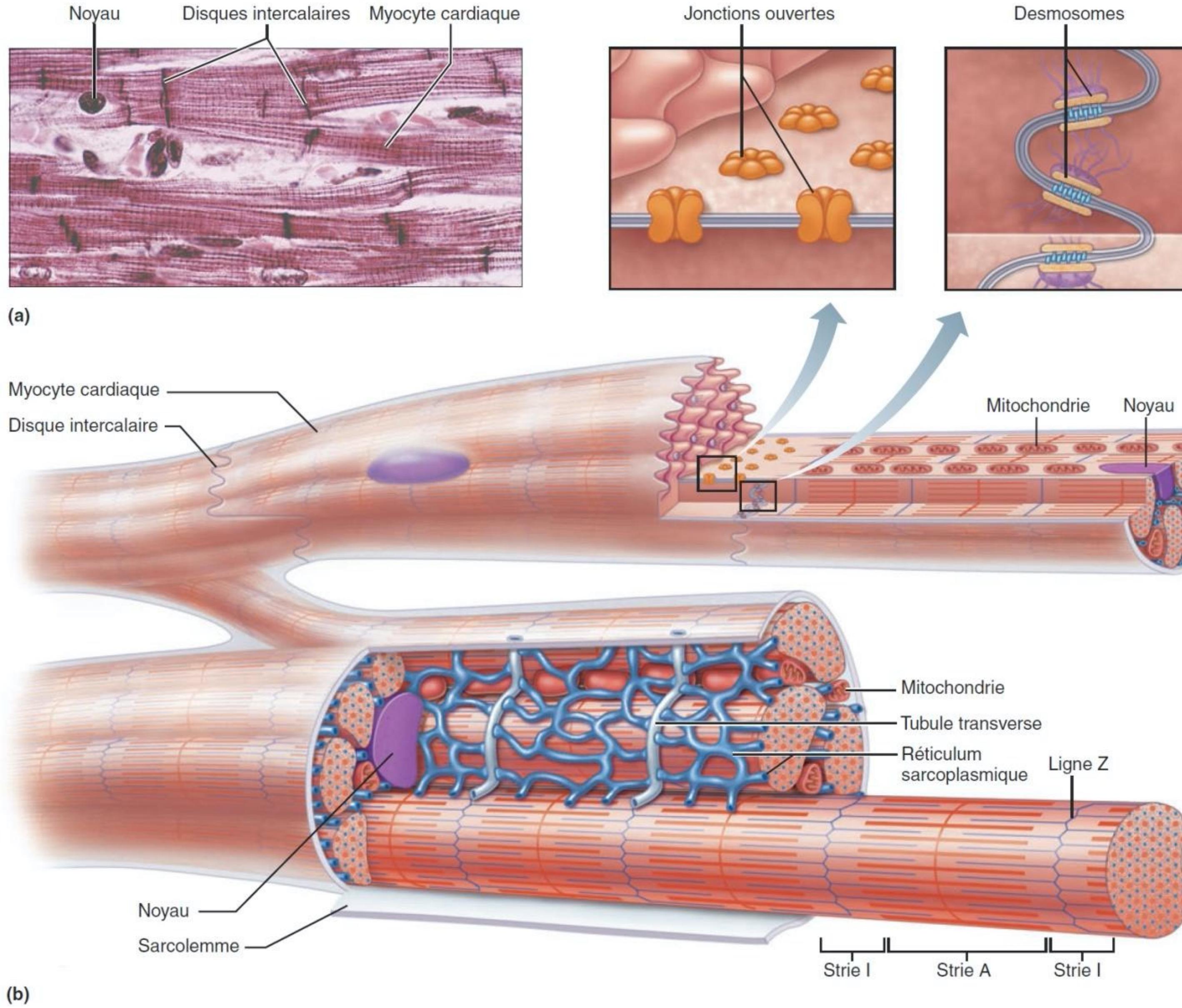


Fig 11

I) Coeur et muscle cardiaque

C) Particularité du muscle cardiaque

2) Différences fonctionnelles entre muscle cardiaque et squelettique

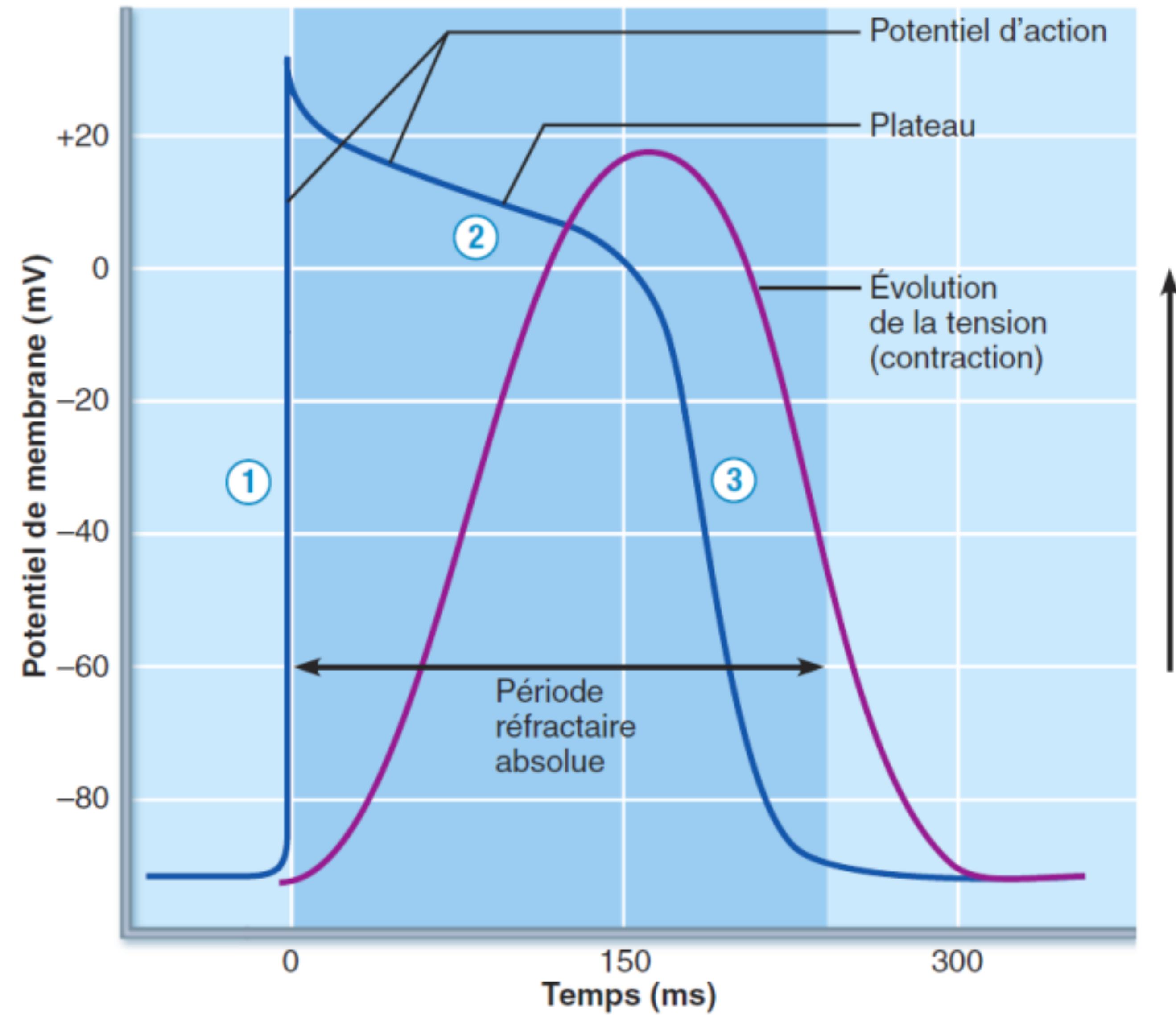
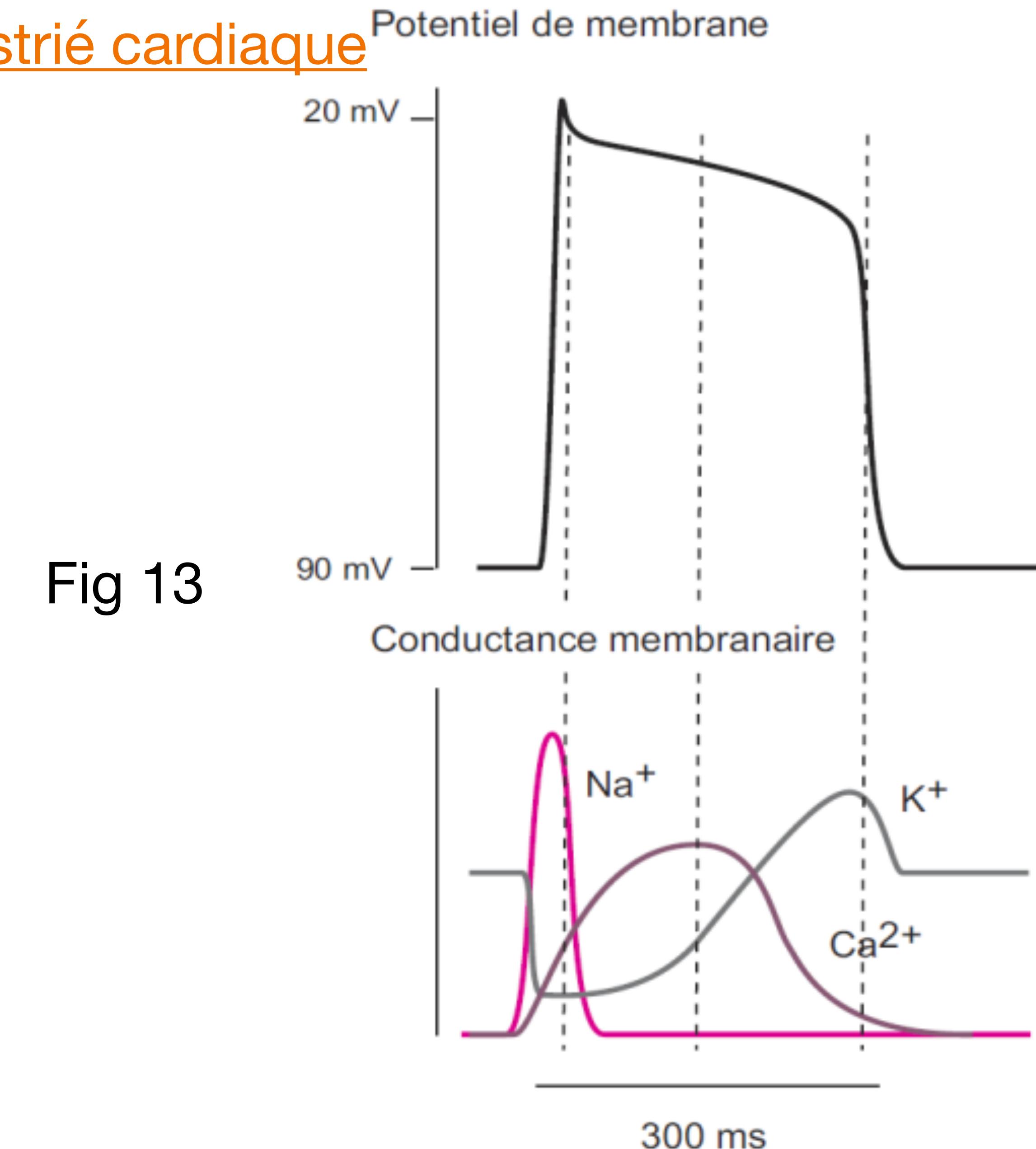


Fig 12

I) Coeur et muscle cardiaque

C) Particularité du muscle cardiaque

3) Le potentiel d'action du muscle strié cardiaque



I) Coeur et muscle cardiaque

C) Particularité du muscle cardiaque

4) Cellule de pacemaker et tissu cardionecteur

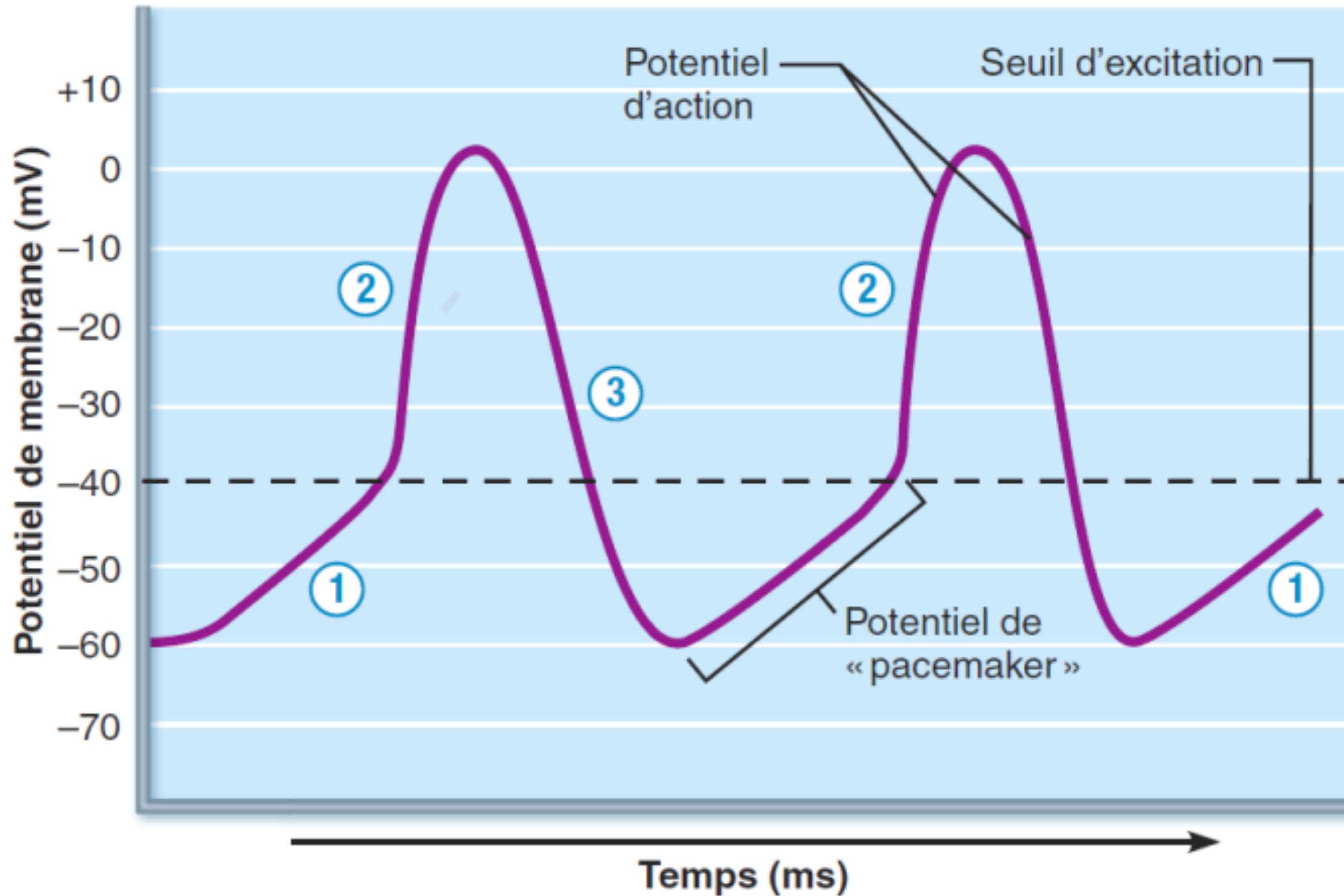


Fig 14

I) Coeur et muscle cardiaque

C) Particularité du muscle cardiaque

4) Cellule de pacemaker et tissu cardionecteur

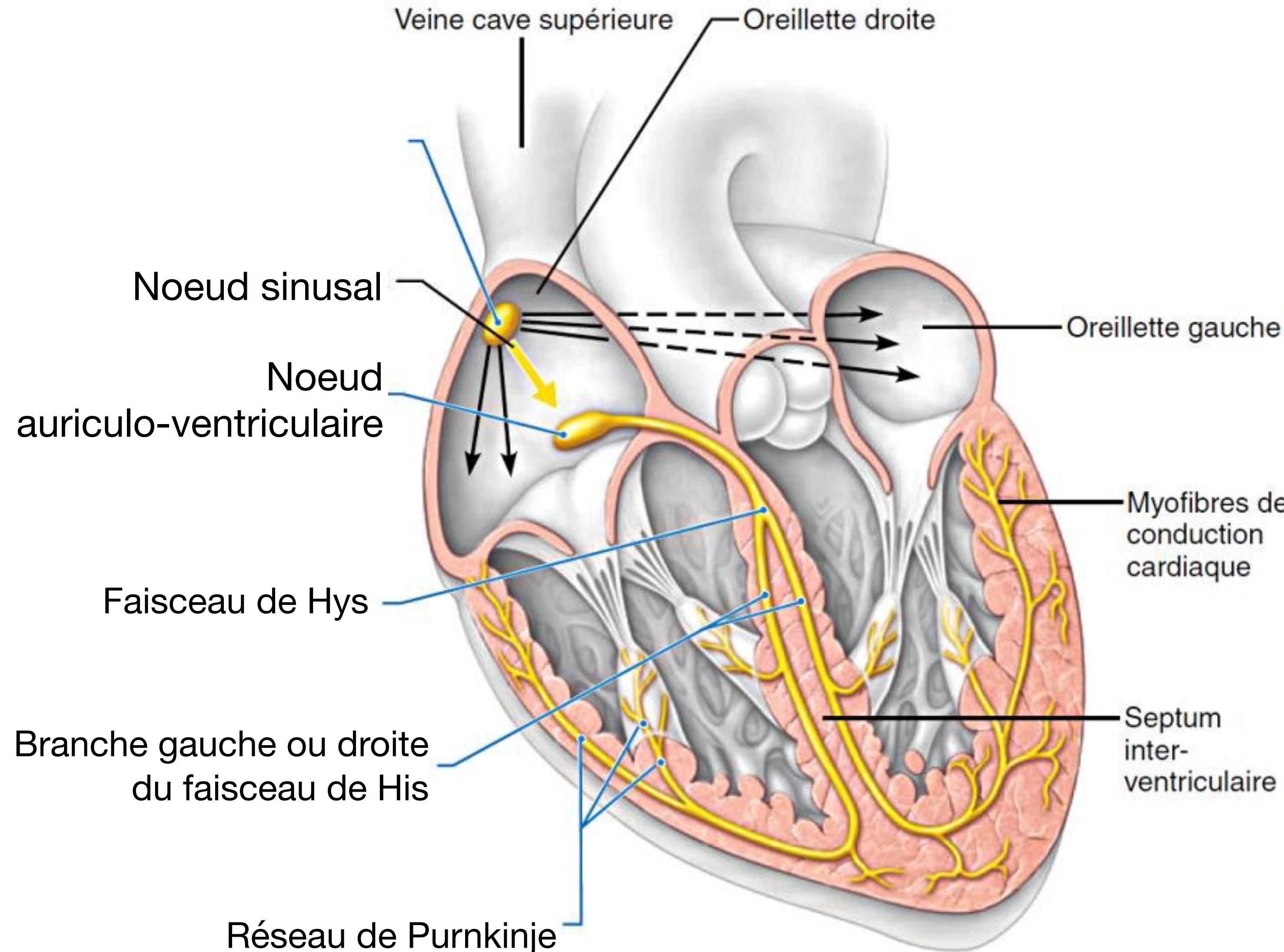


Fig 15

I) Coeur et muscle cardiaque

D) La révolution cardiaque / le cycle cardiaque

1) Aspects électriques du cœur

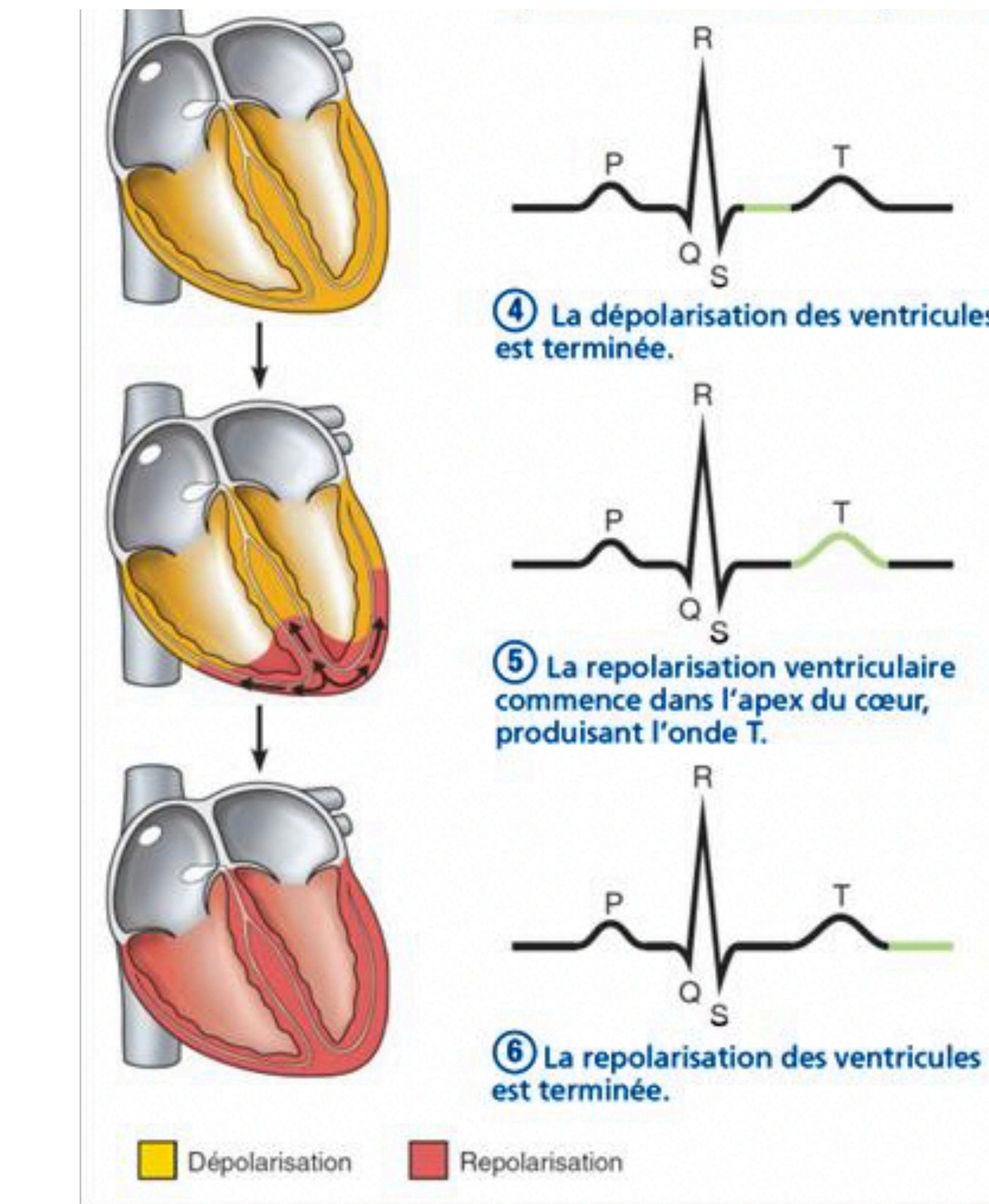
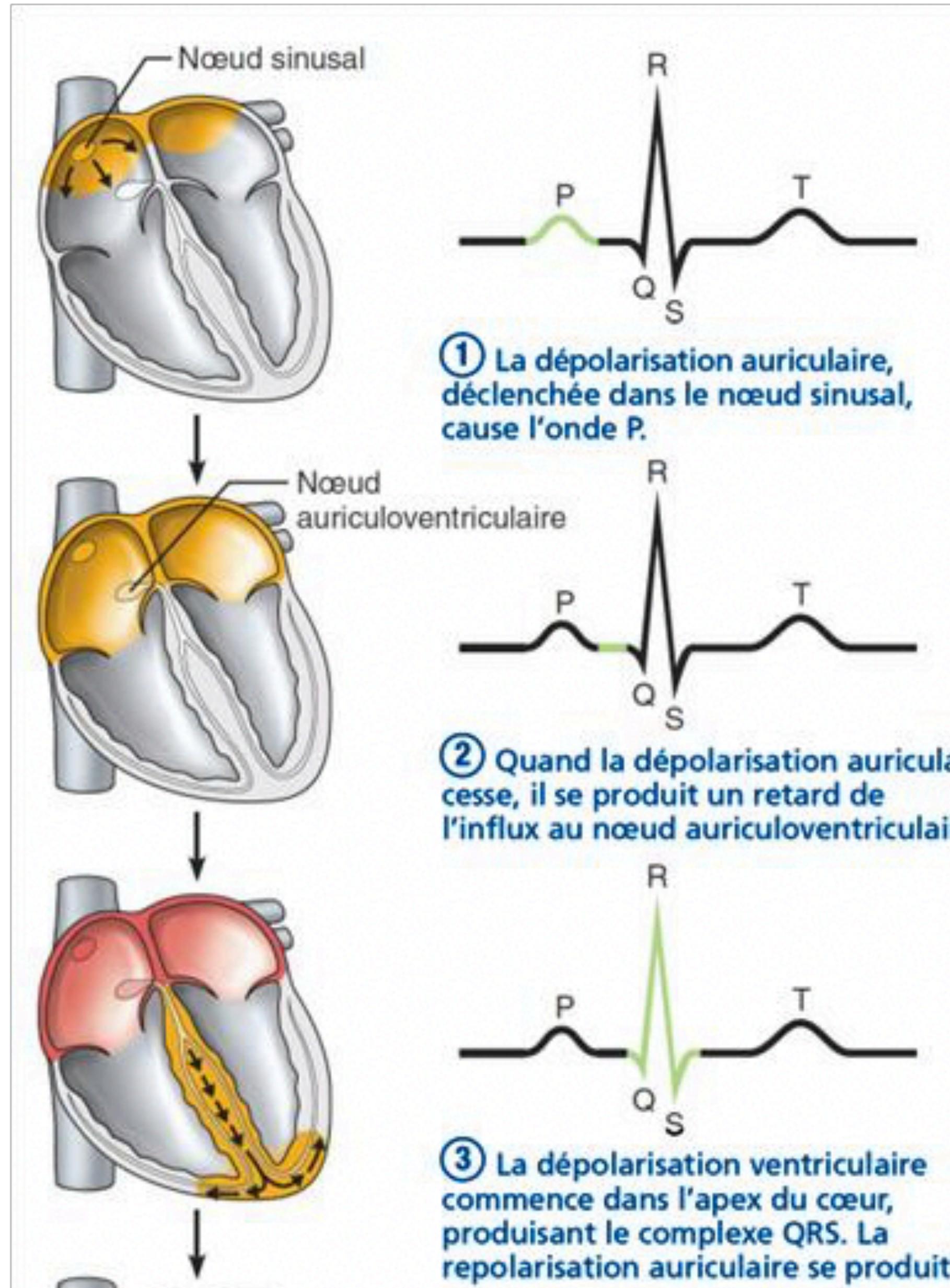


Fig 16

I) Coeur et muscle cardiaque

D) La révolution cardiaque / le cycle cardiaque

1) Aspects électriques du cœur

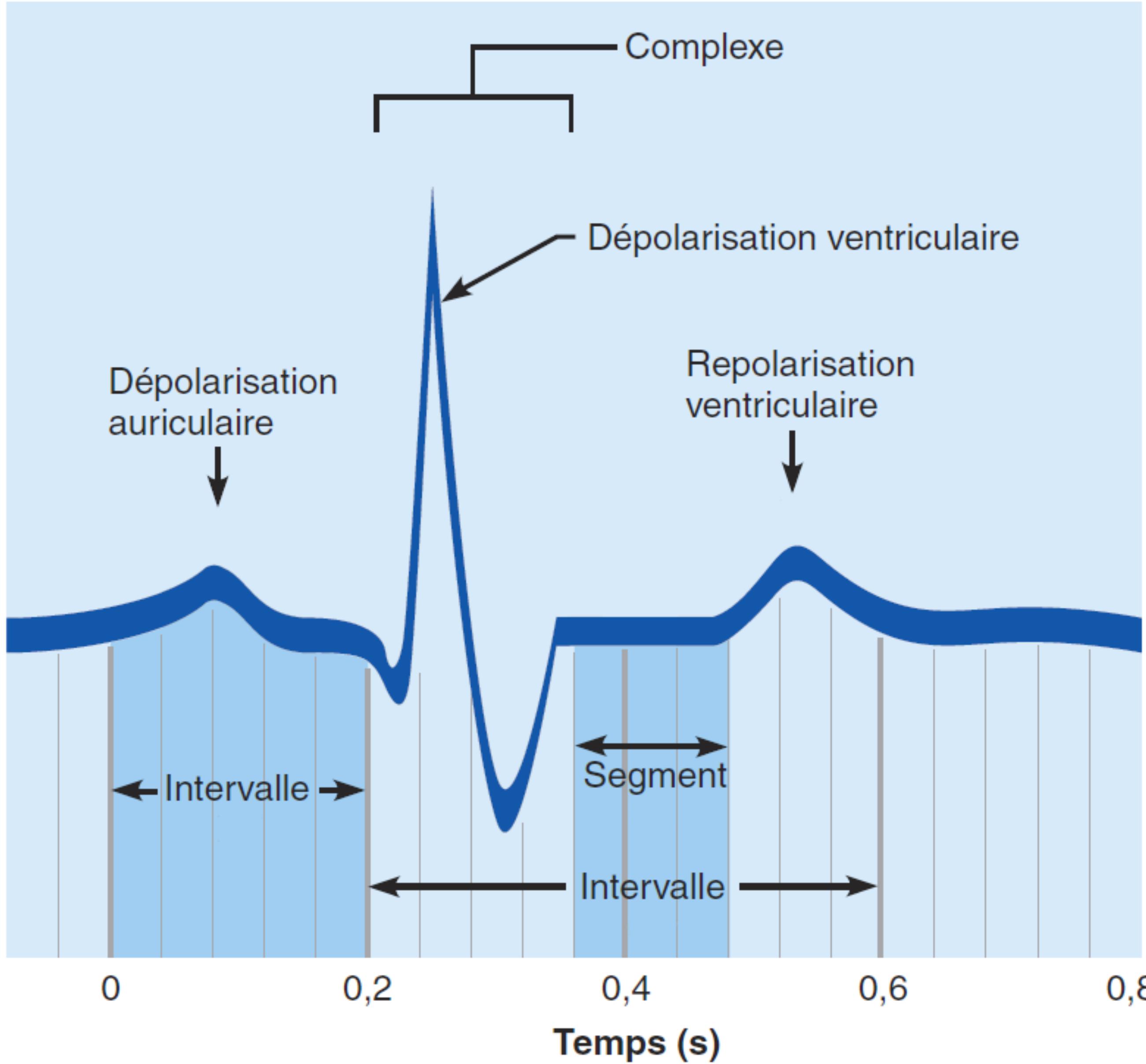


Fig 17

I) Coeur et muscle cardiaque

D) La révolution cardiaque / le cycle cardiaque

1) Aspects électriques du cœur

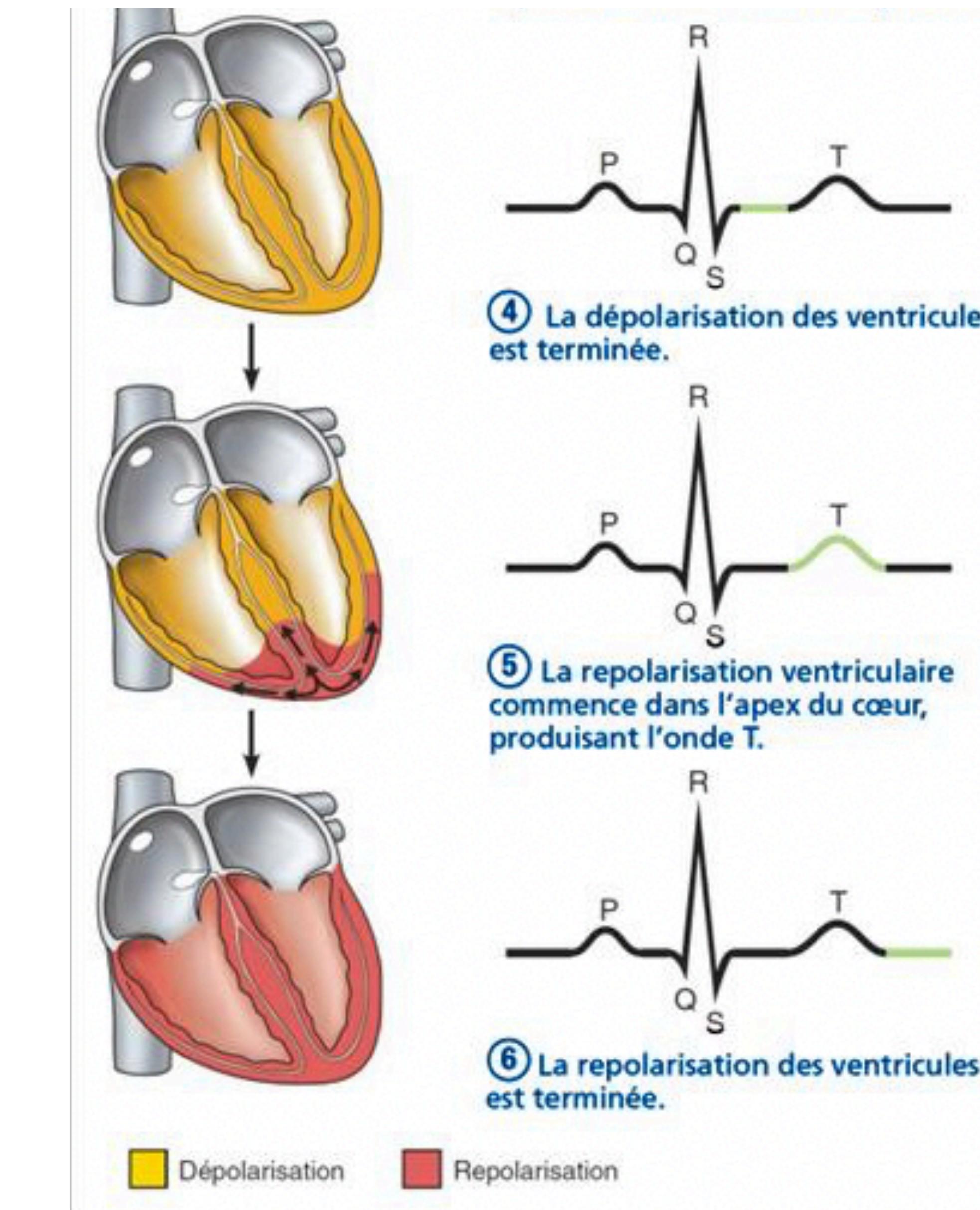
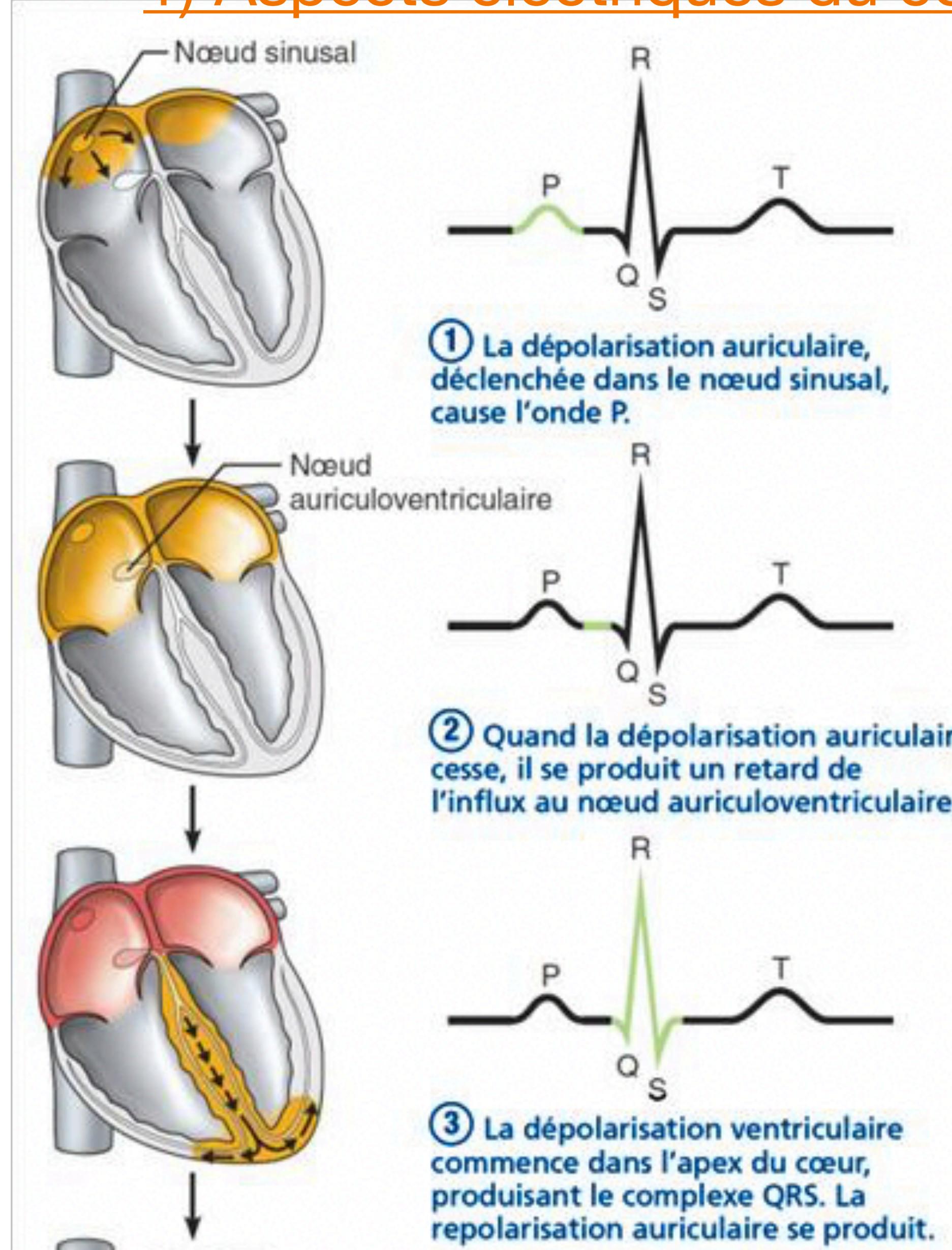


Fig 16

I) Coeur et muscle cardiaque

D) La révolution cardiaque / le cycle cardiaque

2) Aspect mécaniques du cœur

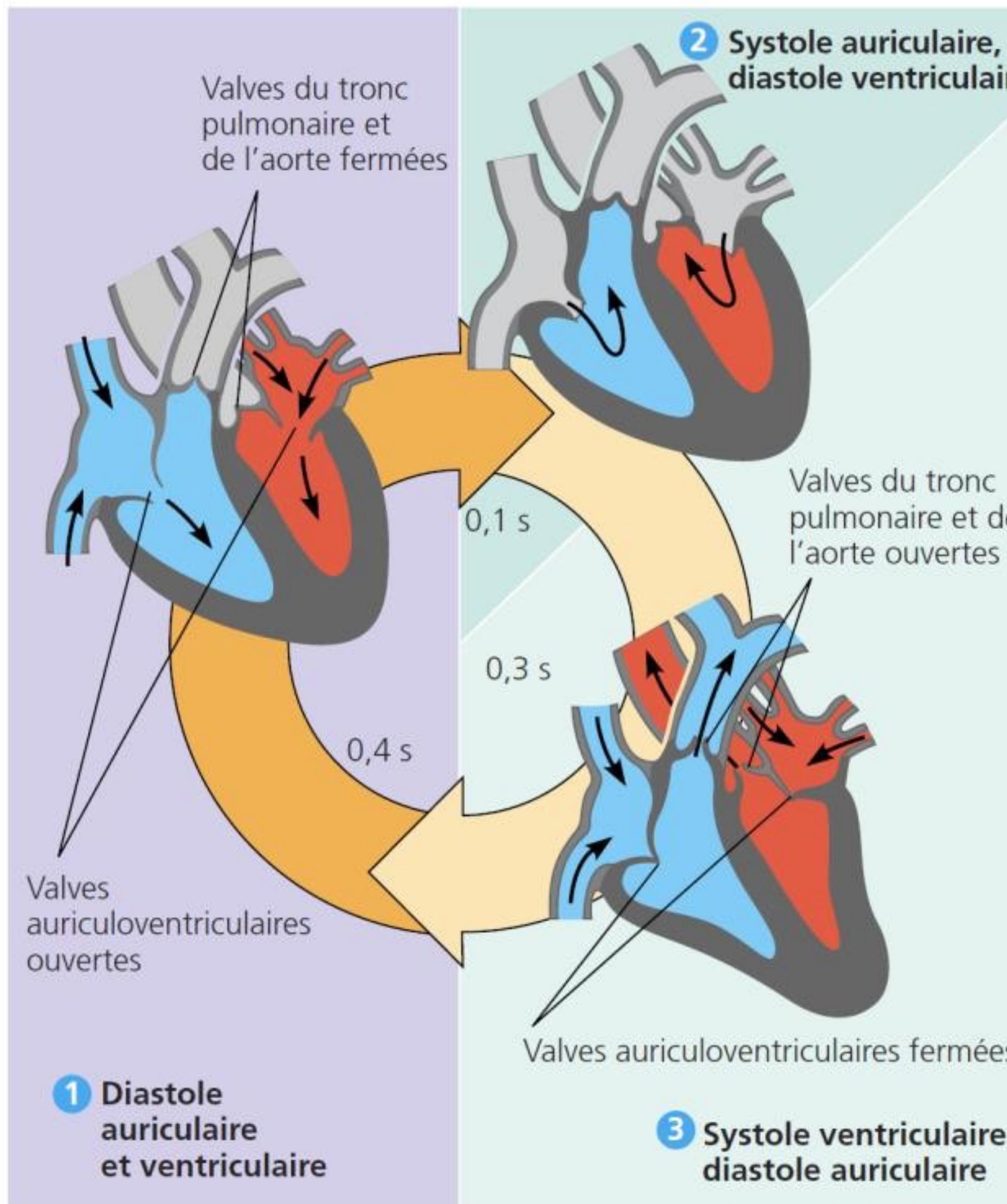


Fig 17

I) Coeur et muscle cardiaque

D) La révolution cardiaque / le cycle cardiaque

2) Aspect mécaniques du cœur

Fig 18

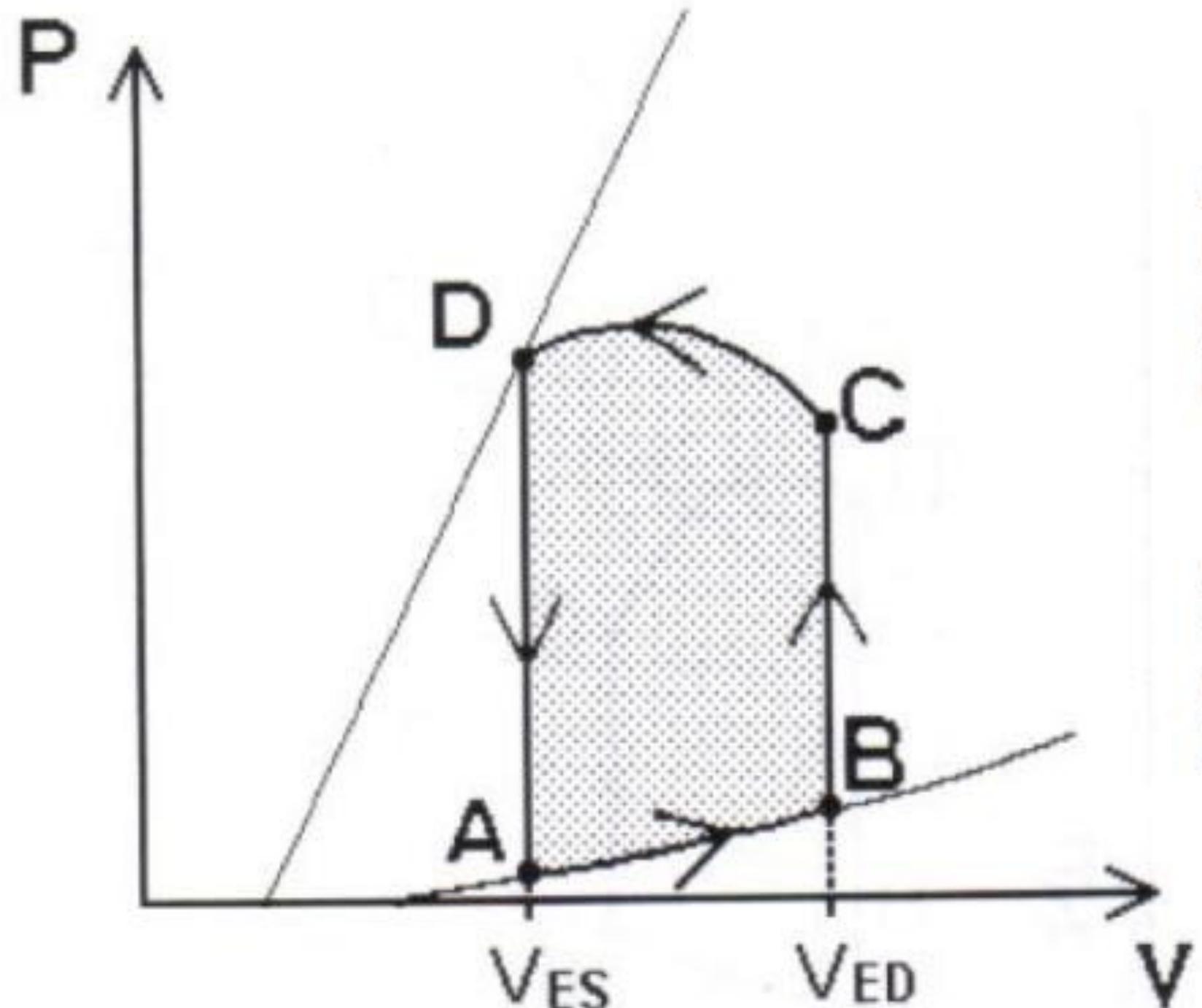
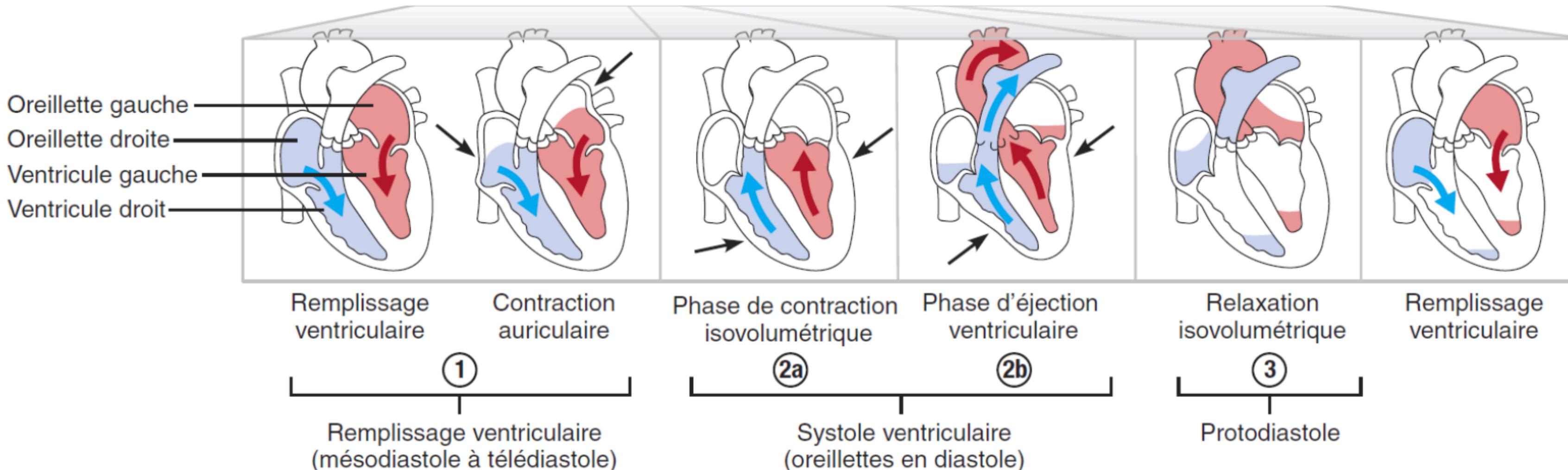
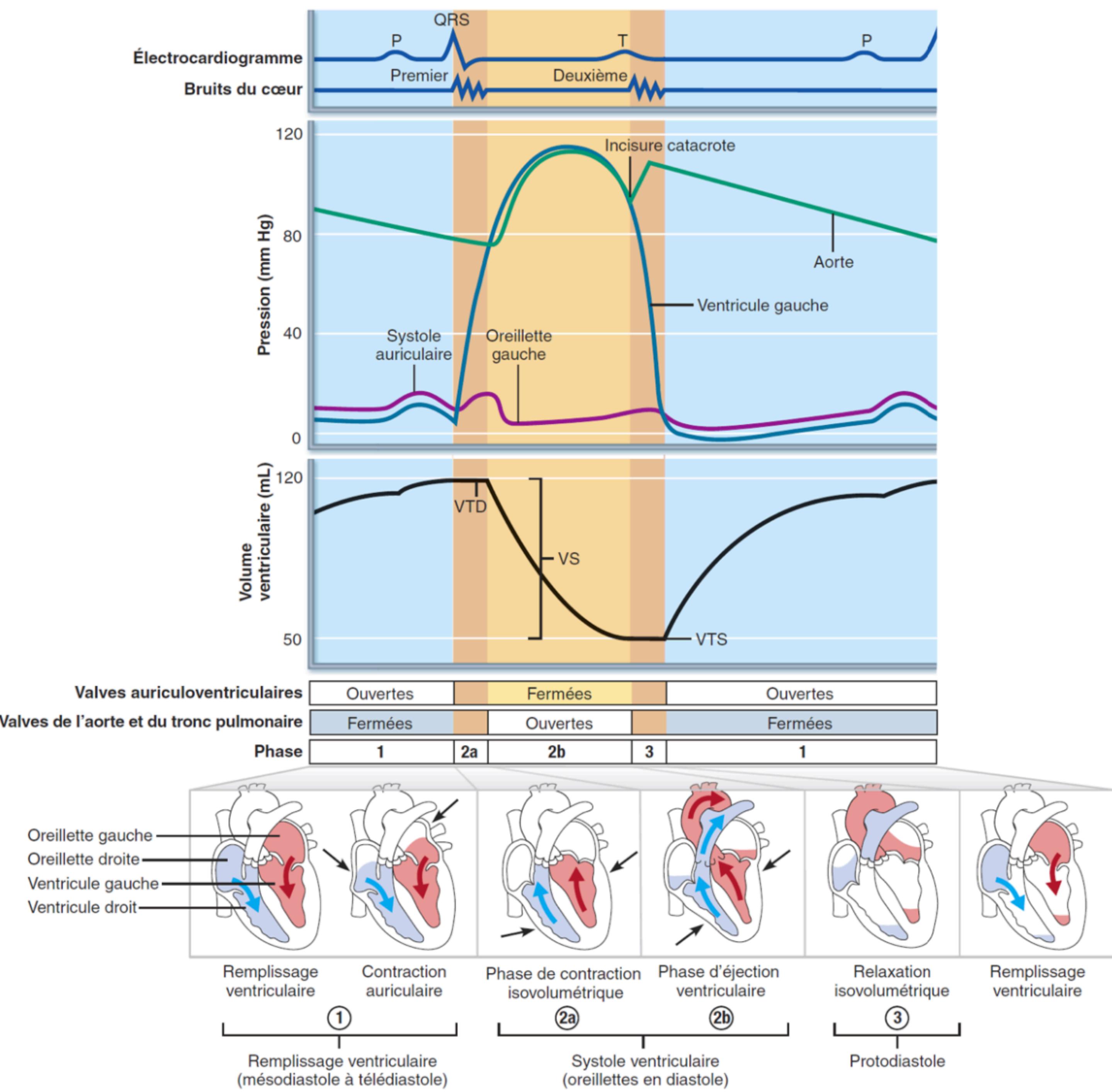


Fig 19



I) Coeur et muscle cardiaque

E) Le contrôle du débit cardiaque

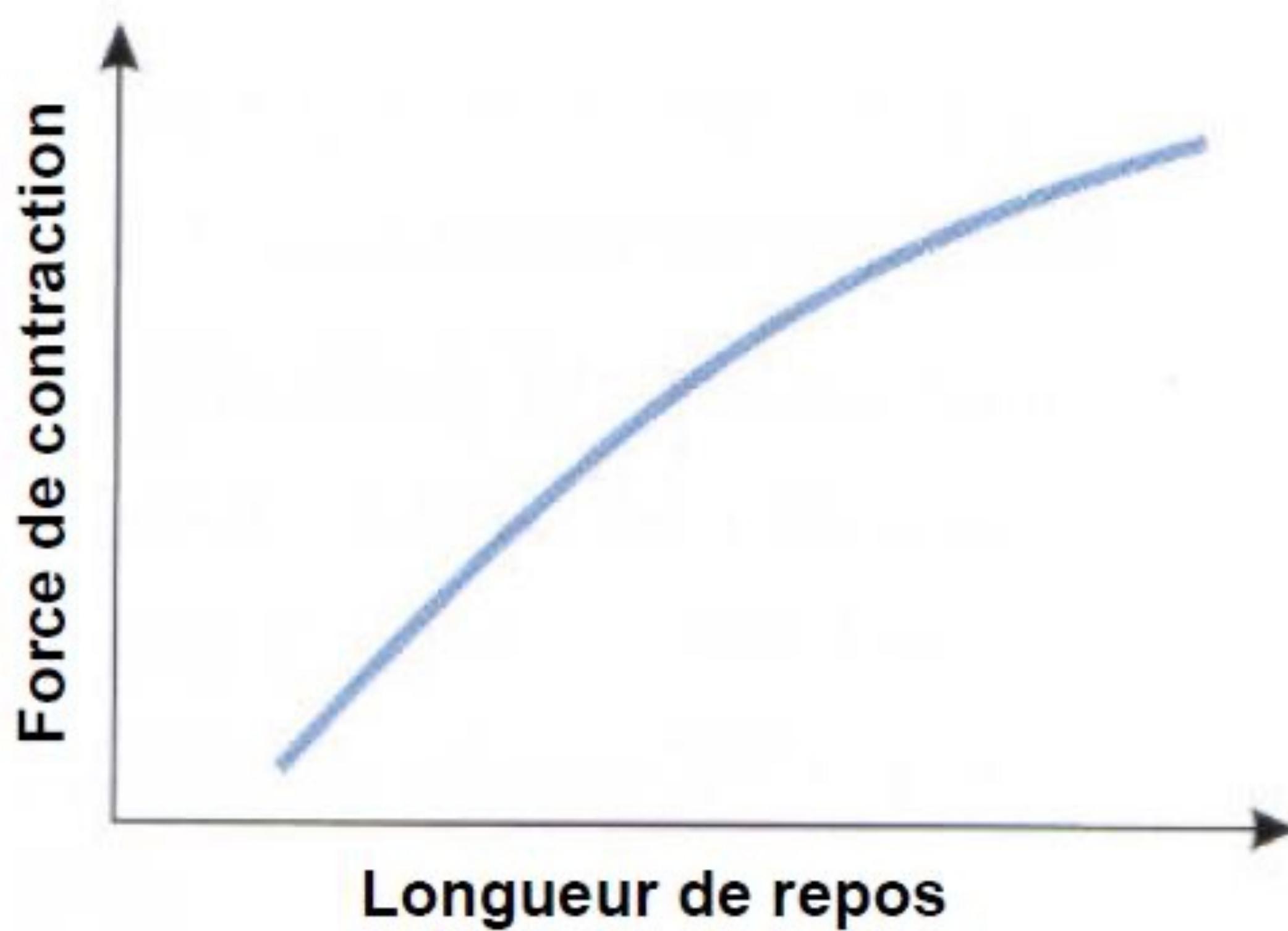
1) Modification du VES

$$Q_c = \text{debit cardiaque} = \boxed{VES} * F_c$$

ET

$$VES = VTS - VTS$$

Fig 20 : Loi de Starling



Modification de la pré-charge,
contractilité et post charge

I) Coeur et muscle cardiaque

E) Le contrôle du débit cardiaque

2) Modification de la fréquence cardiaque

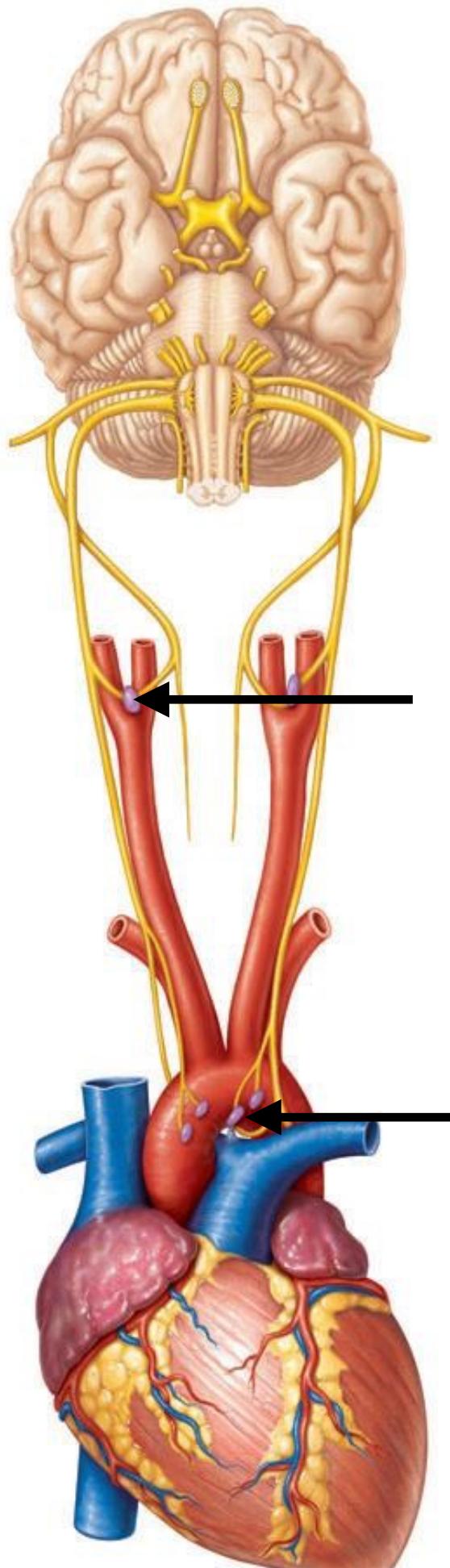


Fig 21

Fig 36

$$Qc = \text{debit cardiaque} = VES * Fc$$

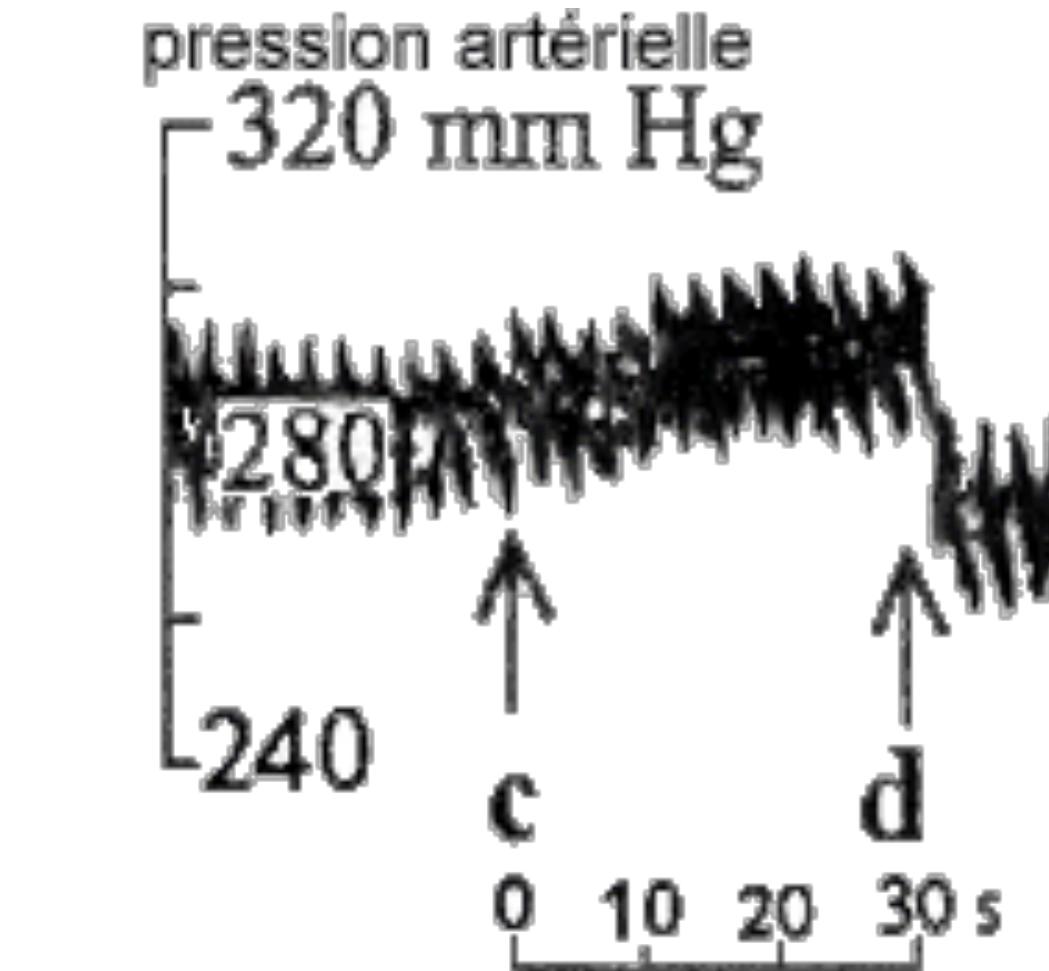


Fig 22

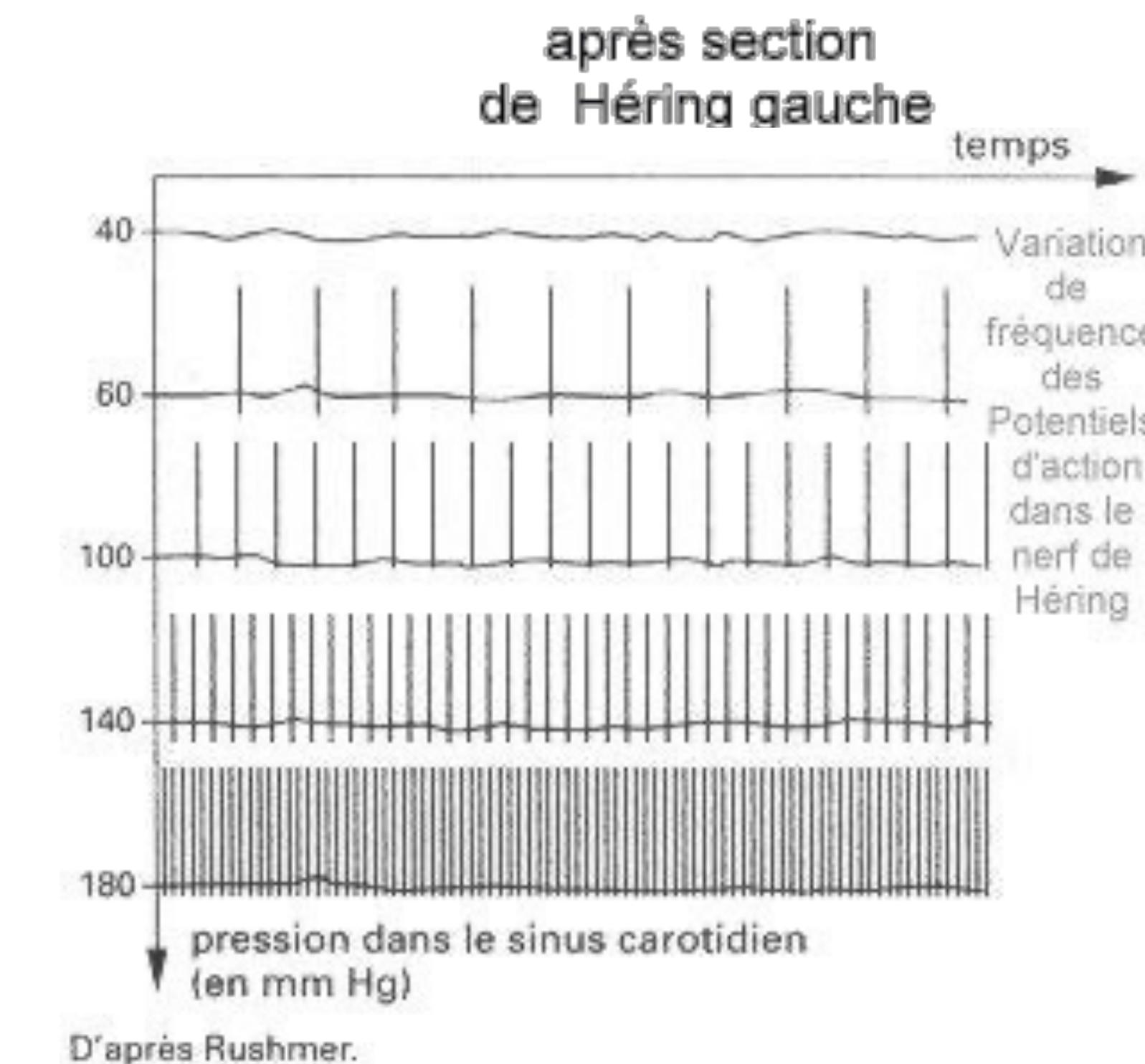


Fig 23

D'après Rushmer.

II) Le système circulatoire

A) Structure des vaisseaux sanguins

1) Aspect histologiques

Capillaires → une tunique l'intima

Artères, veines → trois tuniques l'intima, la média et l'aventine

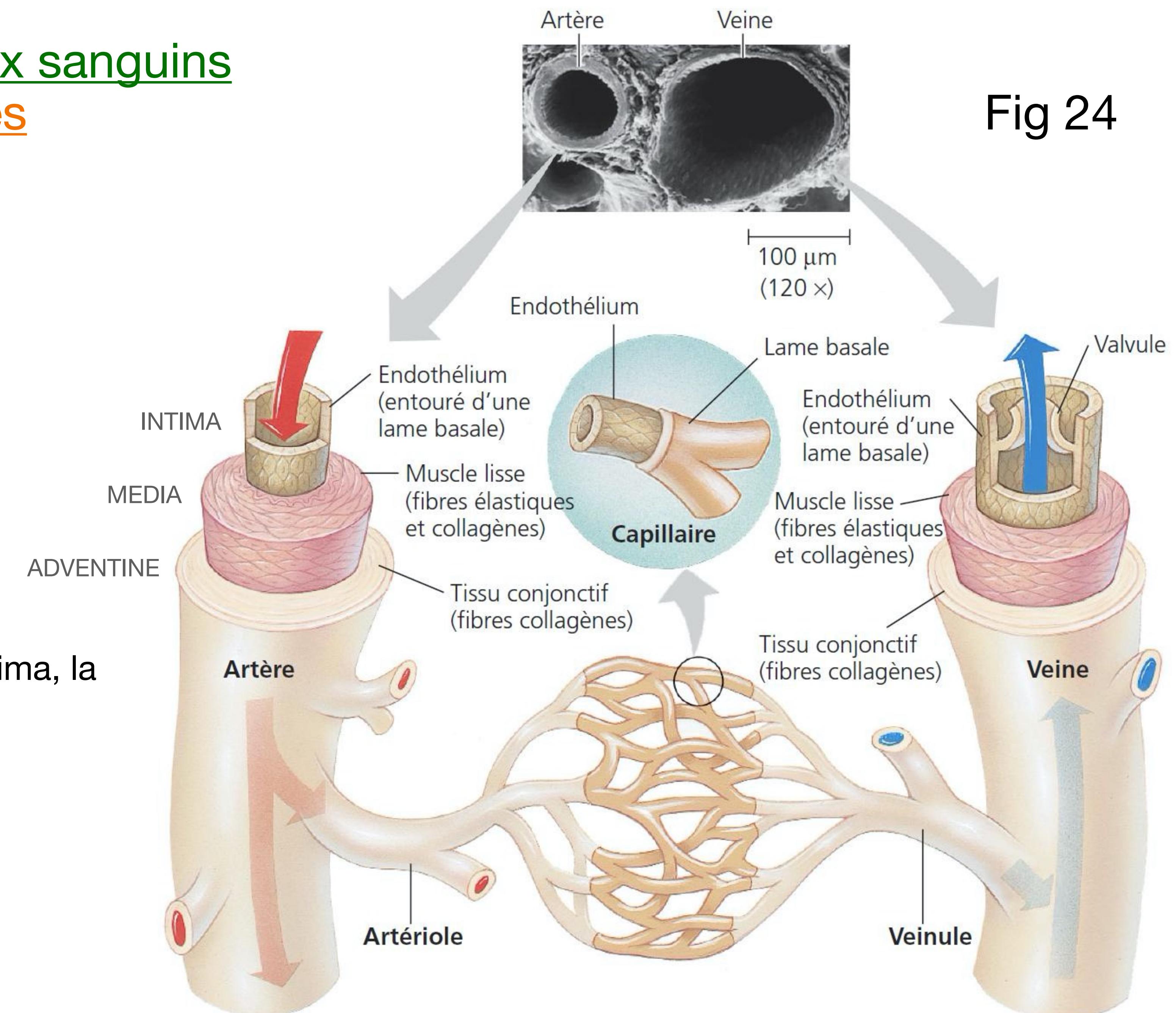


Fig 24

II) Le système circulatoire

A) Structure des vaisseaux sanguins

2) Différence artères veines

Capillaires → une tunique l'intima

Artères, veines → trois tuniques l'intima, la média et l'aventine

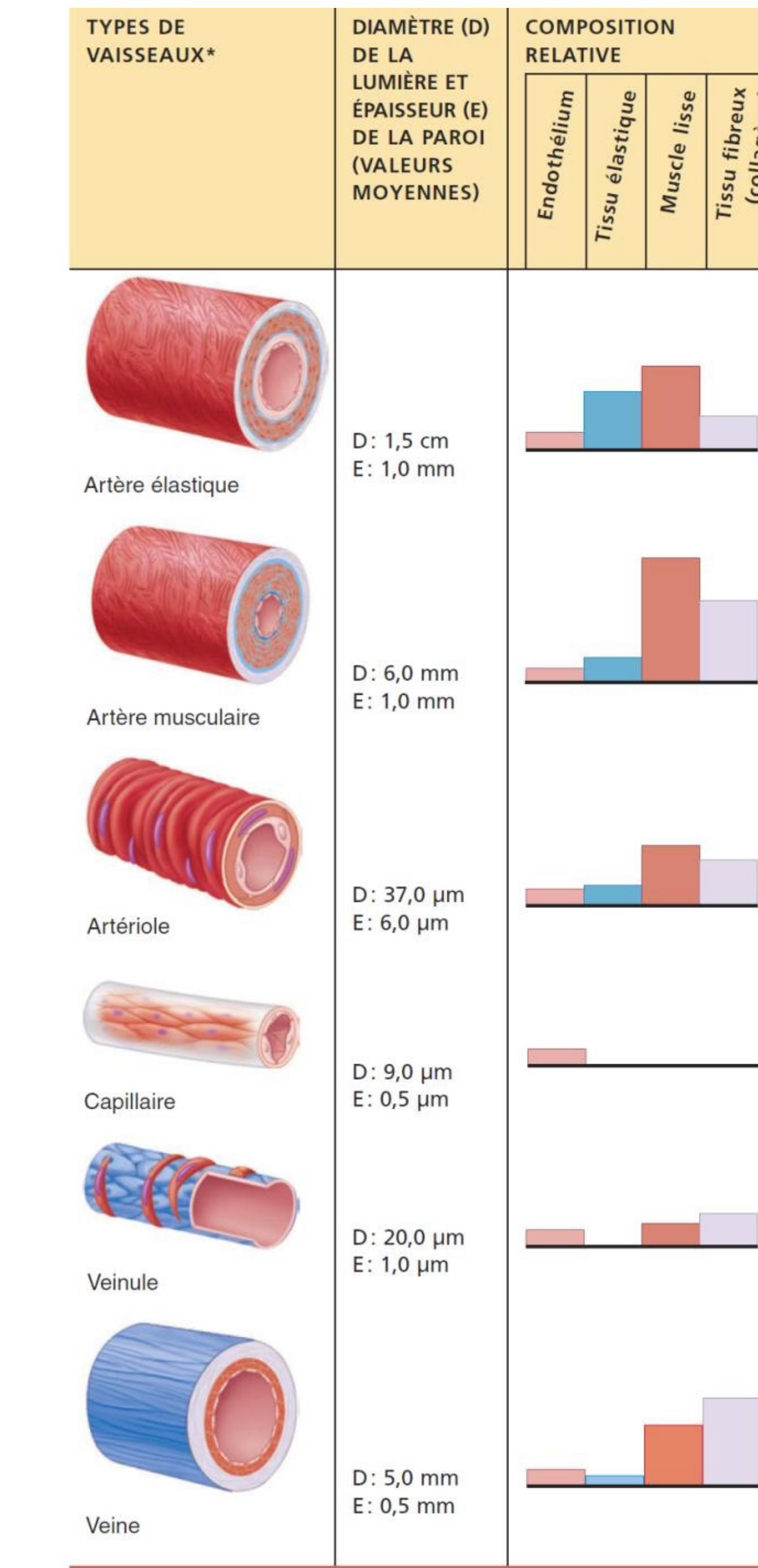


Fig 25

II) Le système circulatoire

A) Structure des vaisseaux sanguins

2) Différence les vaisseaux sanguins

Fig 25

TYPES DE VAISSEAUX*	DIAMÈTRE (D) DE LA LUMIÈRE ET ÉPAISSEUR (E) DE LA PAROI (VALEURS MOYENNES)	COMPOSITION RELATIVE			
		Endothélium	Tissu élastique	Muscle lisse	Tissu fibreux (collagène)
Artère élastique	D: 1,5 cm E: 1,0 mm				
Artère musculaire	D: 6,0 mm E: 1,0 mm				
Artériole	D: 37,0 µm E: 6,0 µm				
Capillaire	D: 9,0 µm E: 0,5 µm				
Veineule	D: 20,0 µm E: 1,0 µm				
Veine	D: 5,0 mm E: 0,5 mm				

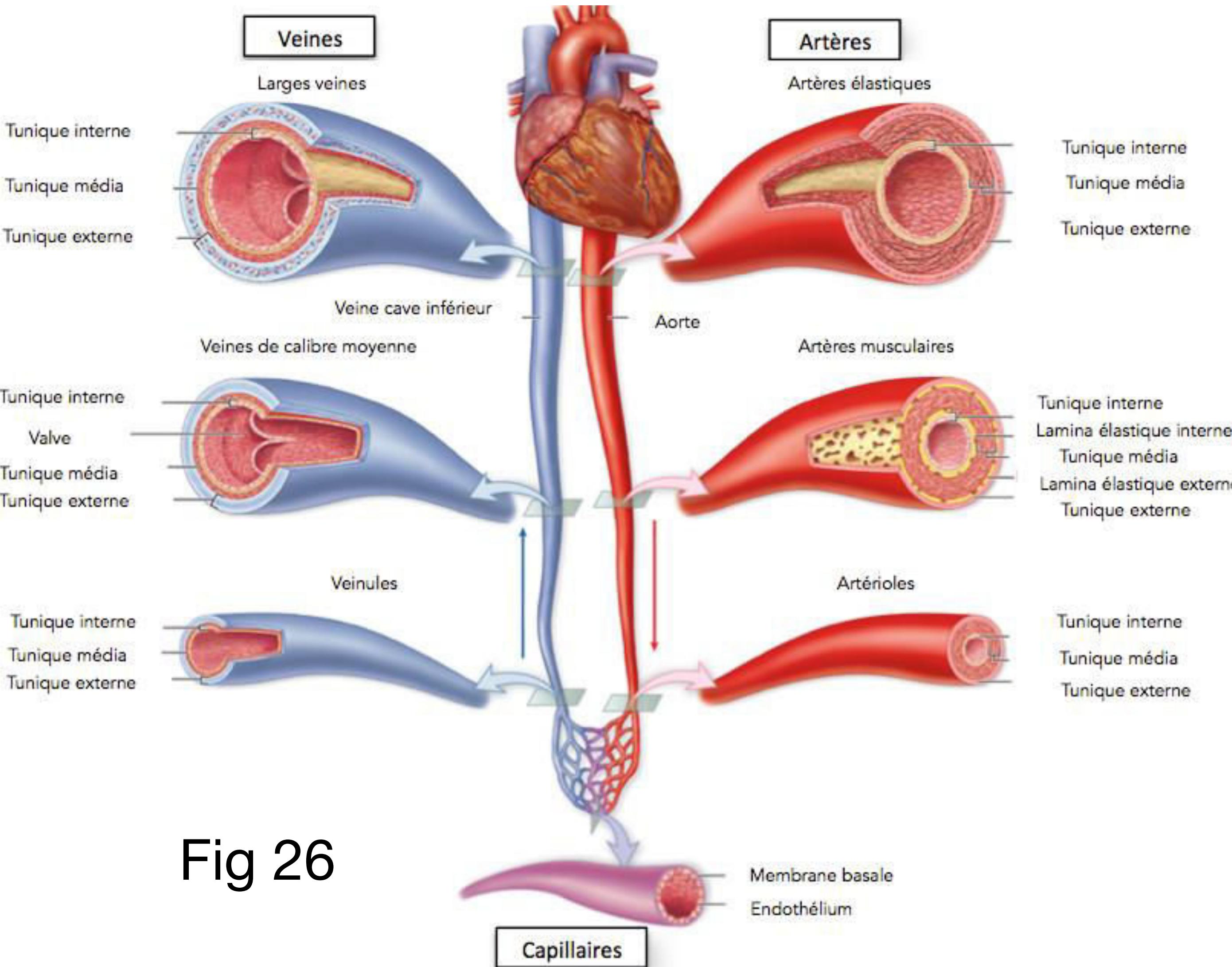


Fig 26

II) Le système circulatoire

A) Structure des vaisseaux sanguins

3) Aspects fonctionnels

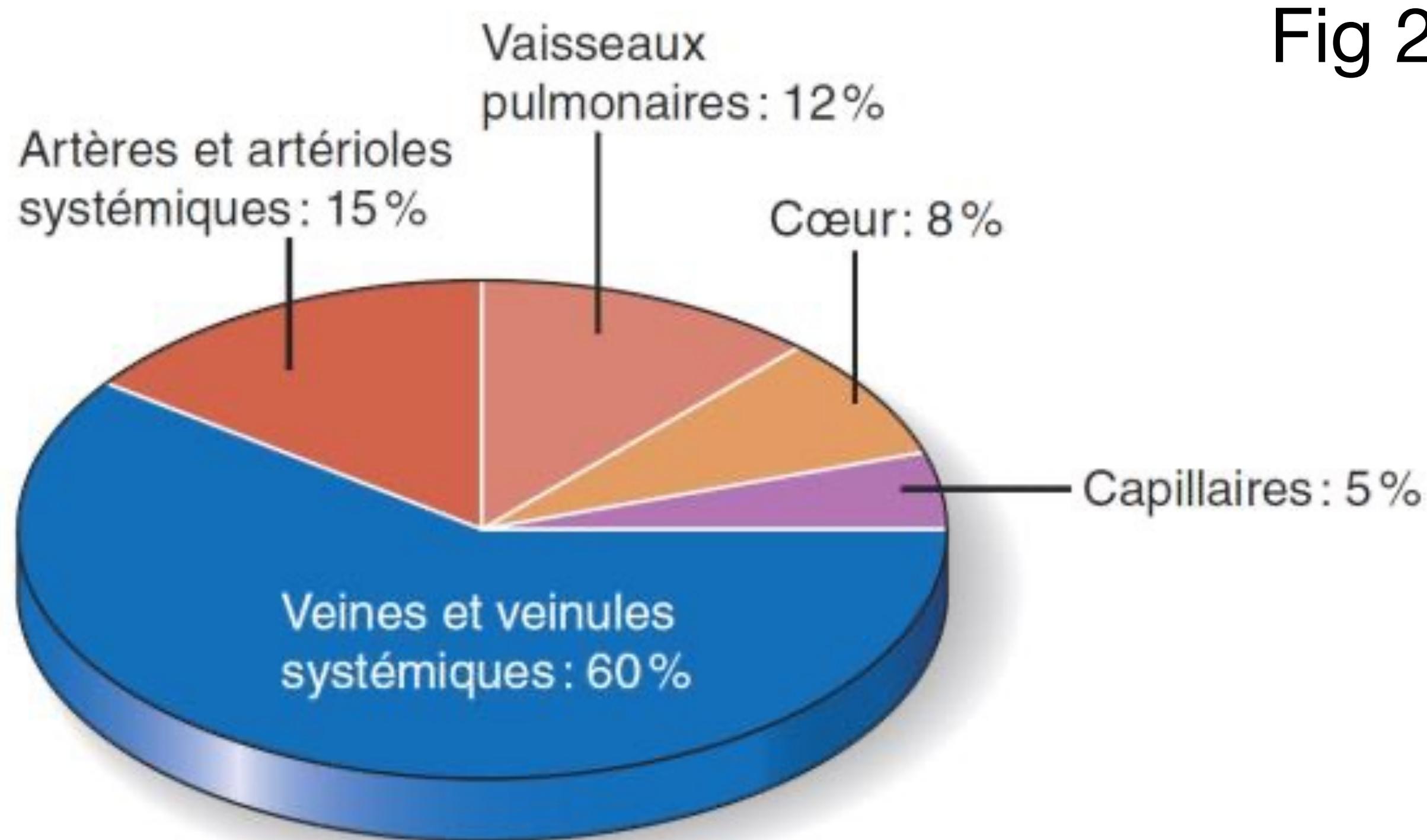
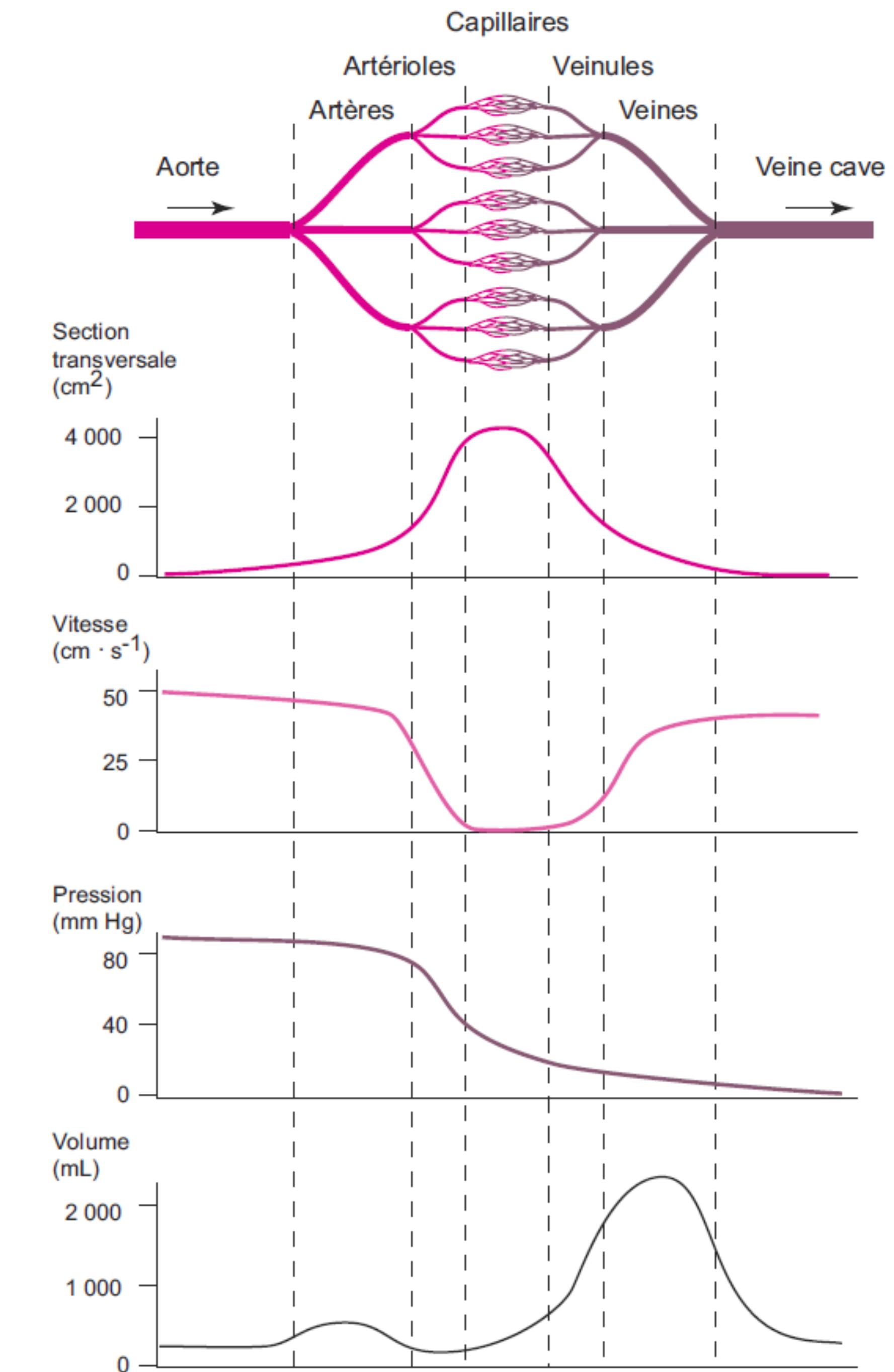


Fig 27



II) Le système circulatoire

B) La pression artérielle et la régulation

1) Mesure de la pression artérielle

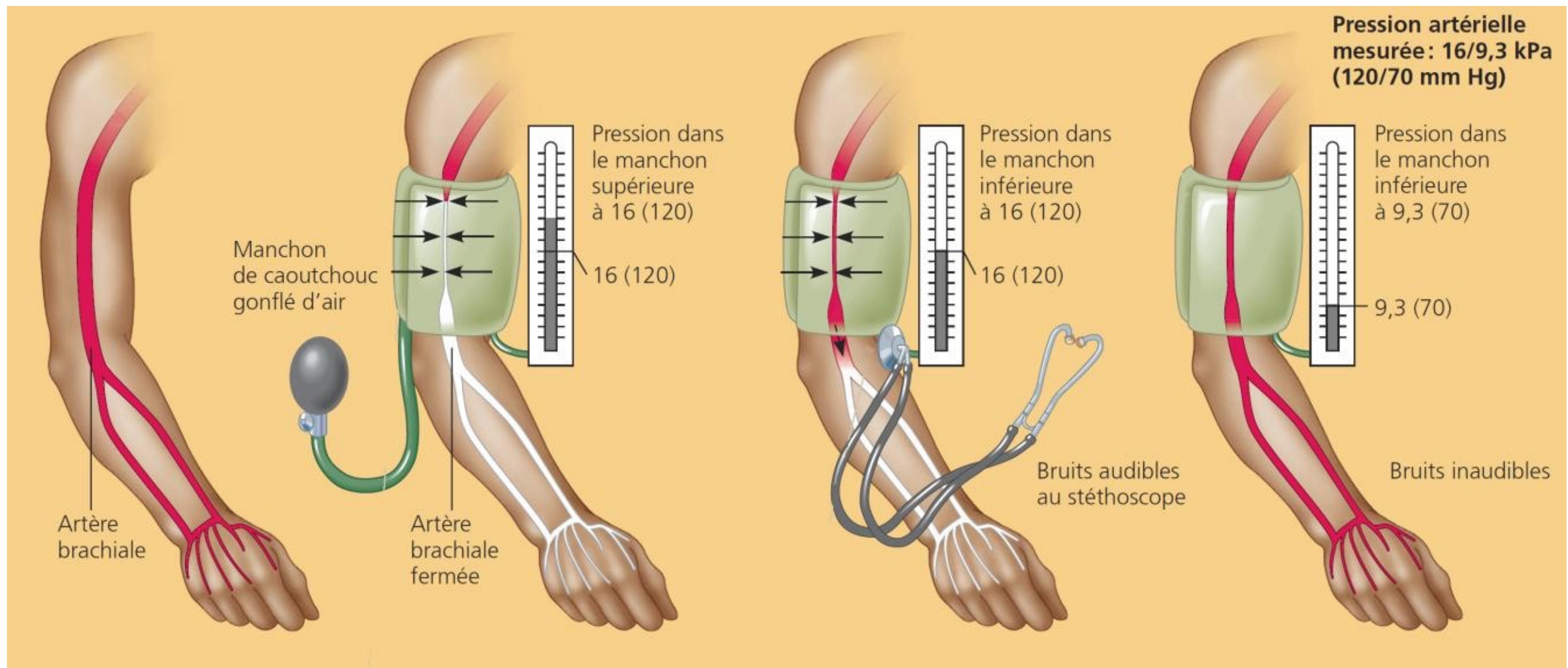


II) Le système circulatoire

B) La pression artérielle et la régulation

1) Mesure de la pression artérielle

Fig 28



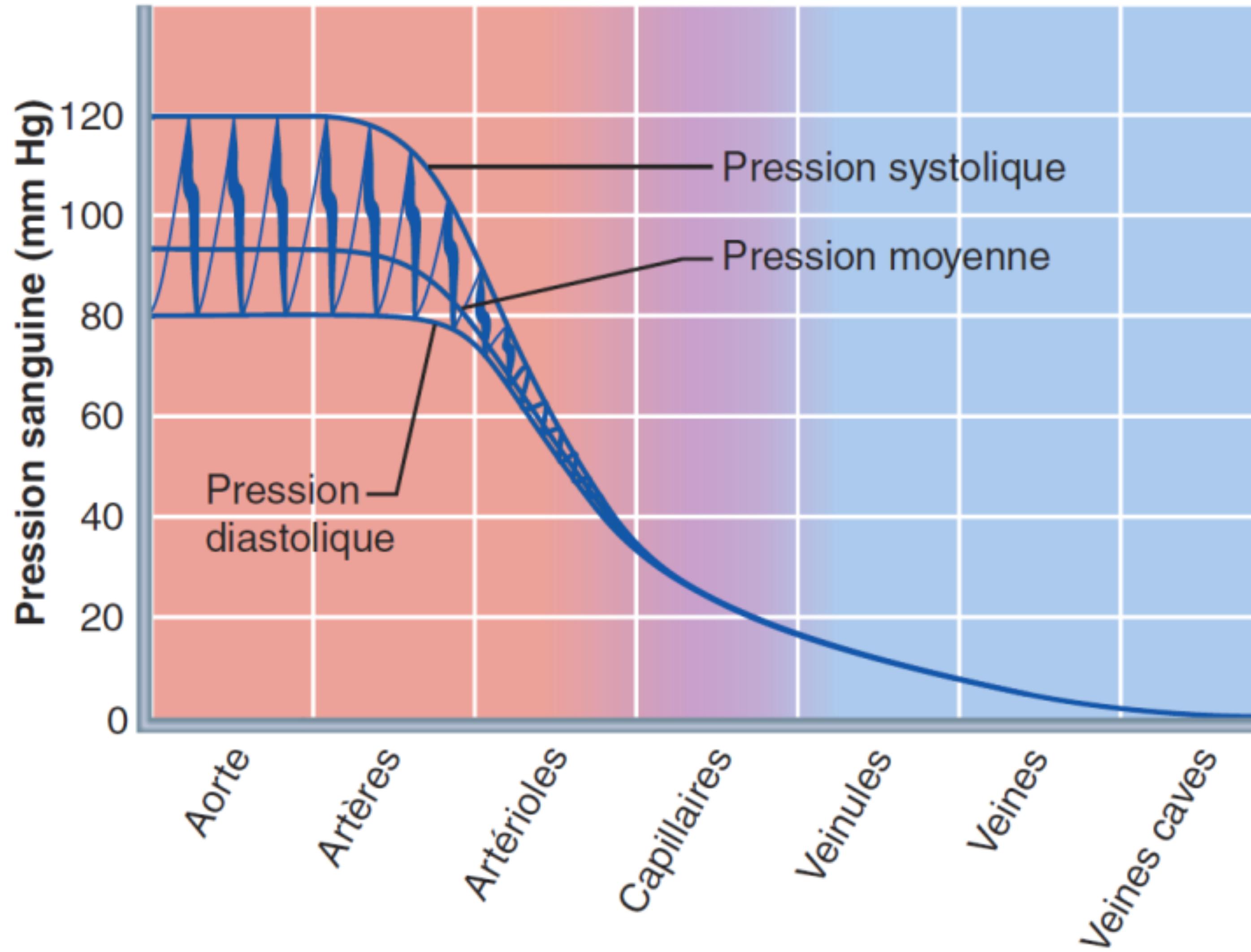
$$\text{PAM} = (\text{Psys} + 2 \times \text{Pdia}) / 3$$

II) Le système circulatoire

B) La pression artérielle et la régulation

1) Mesure de la pression artérielle

Fig 29



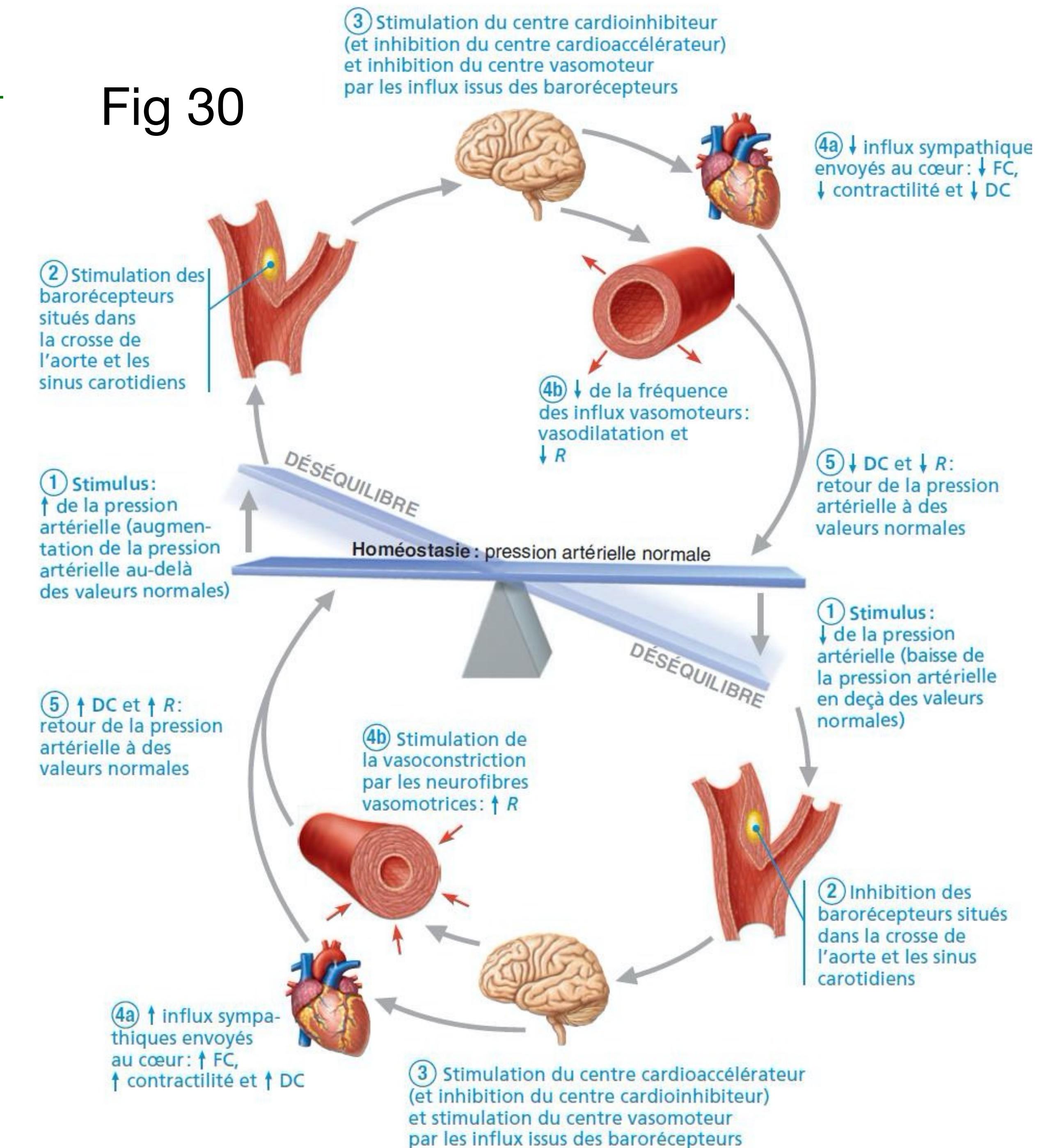
II) Le système circulatoire

B) La pression artérielle et la régulation

1) Mesure de la pression artérielle

Régulation à court terme

Fig 30



II) Le système circulatoire

B) La pression artérielle et la régulation

1) Mesure de la pression artérielle

Régulation à long terme

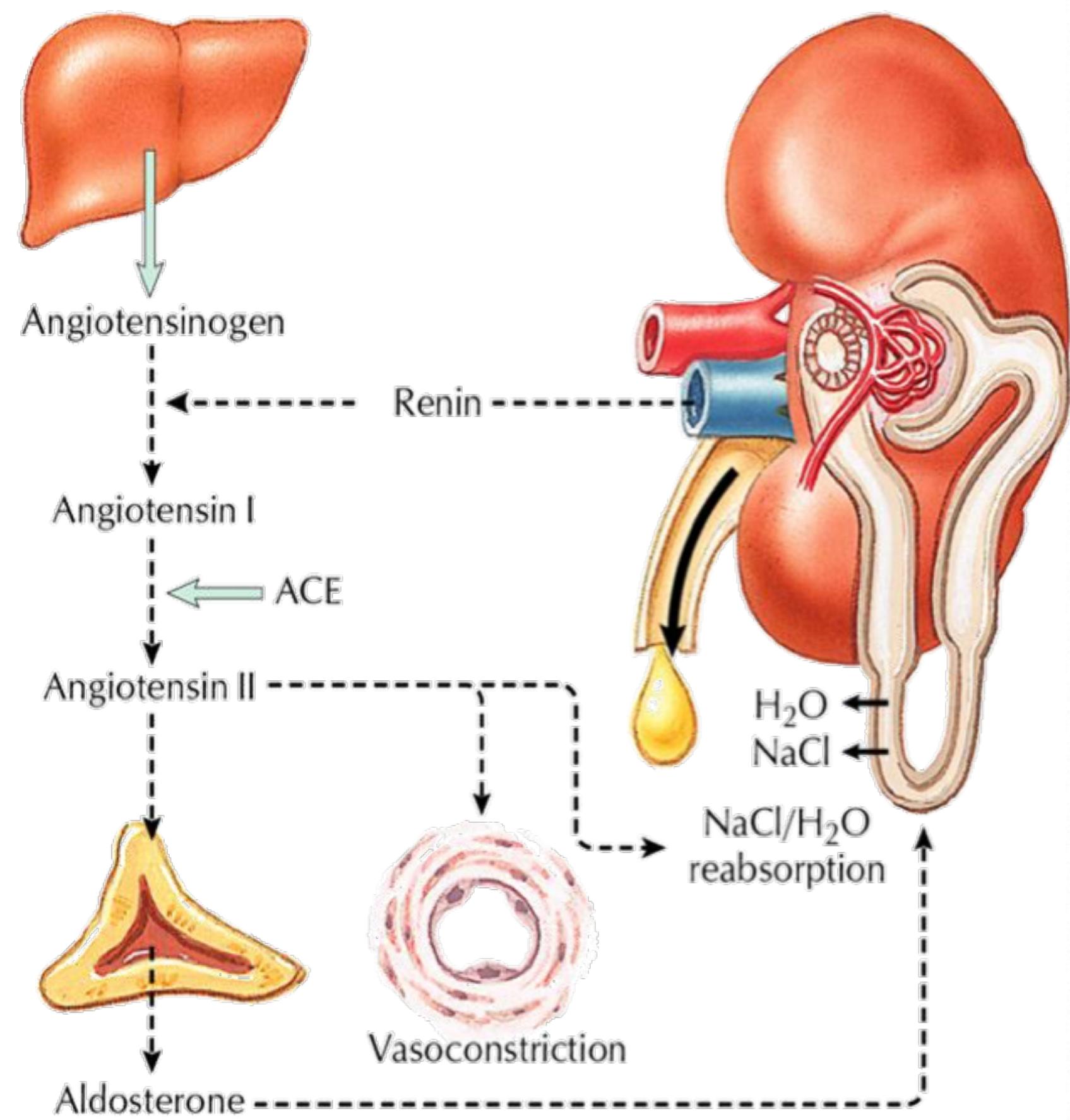
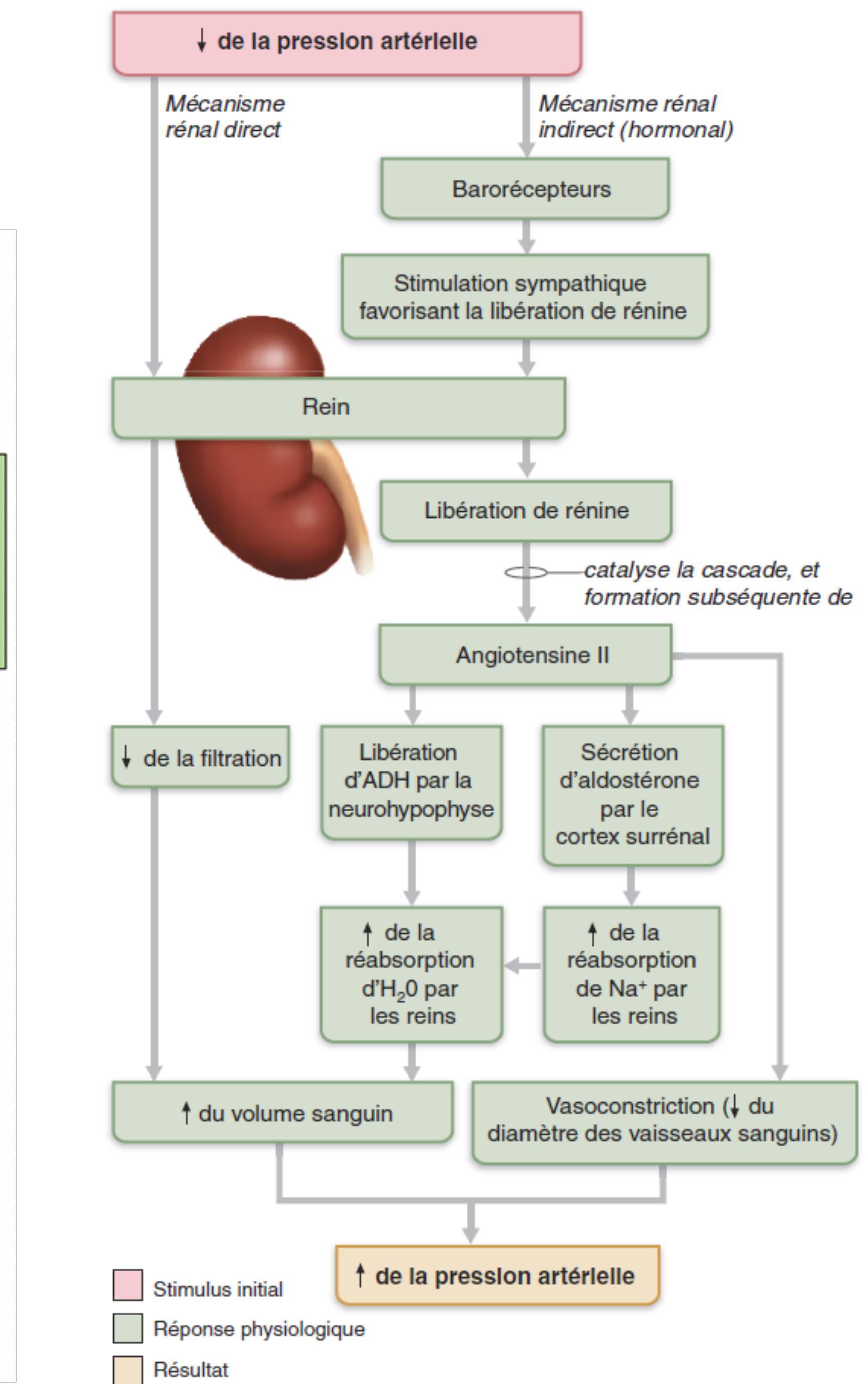


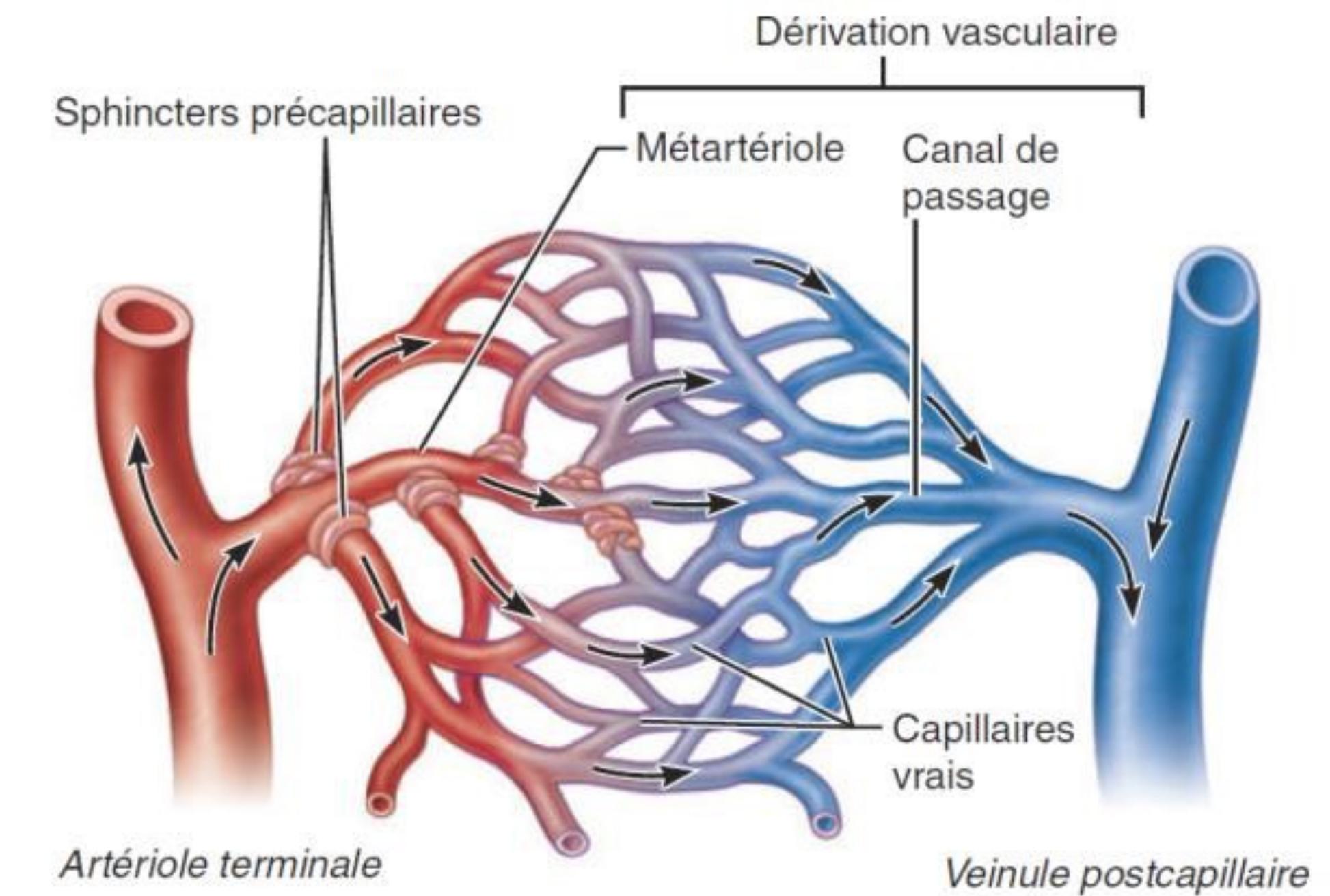
Fig 31



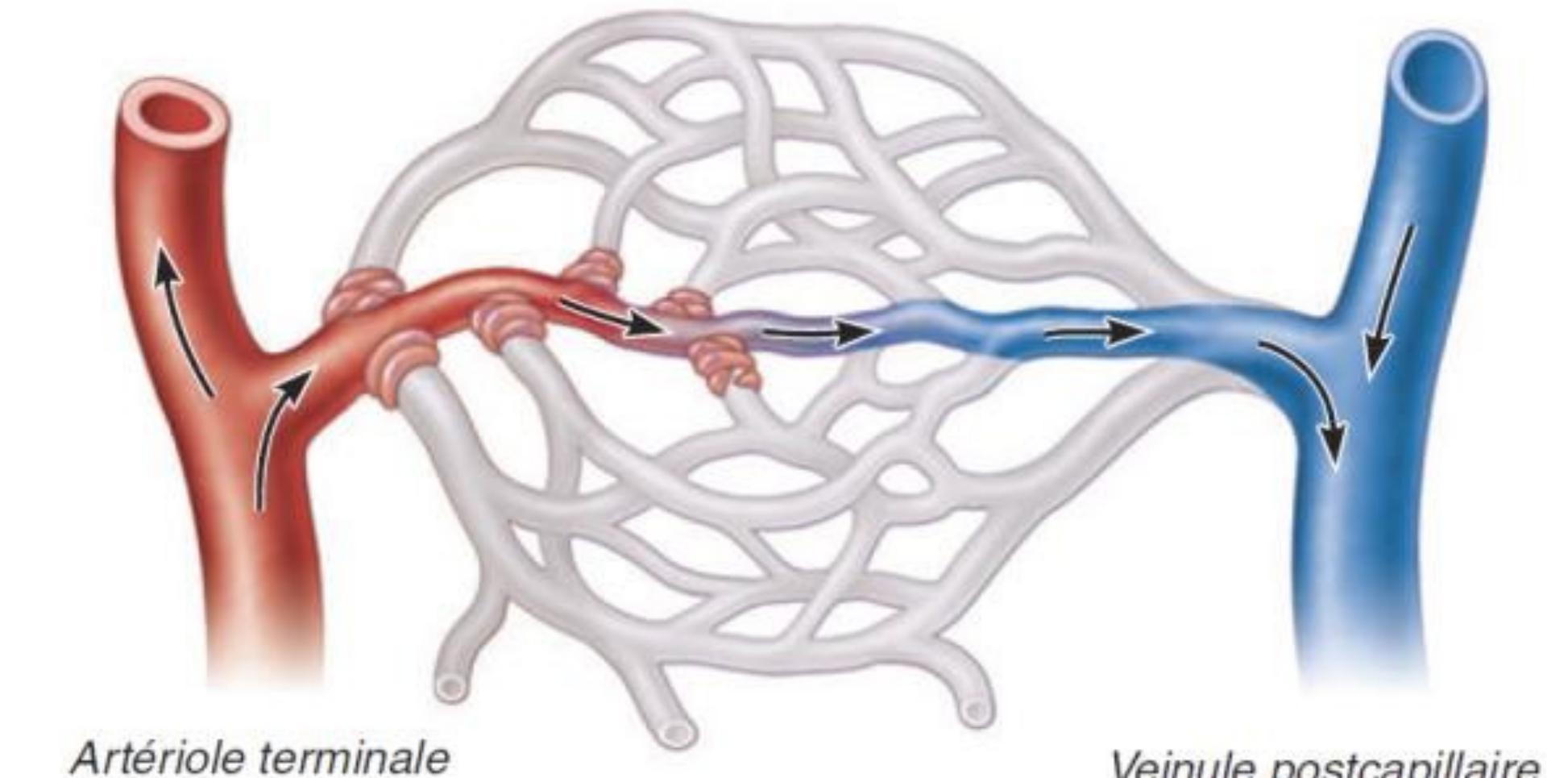
II) Le système circulatoire

C) Circulation capillaire et échanges

Fig 32



(a) **Sphincters ouverts** – le sang passe à travers les capillaires vrais.



(b) **Sphincters fermés** – la dérivation formée par la métartériole et le canal de passage permet au sang de contourner les capillaires vrais.

II) Le système circulatoire

C) Circulation capillaire et échanges

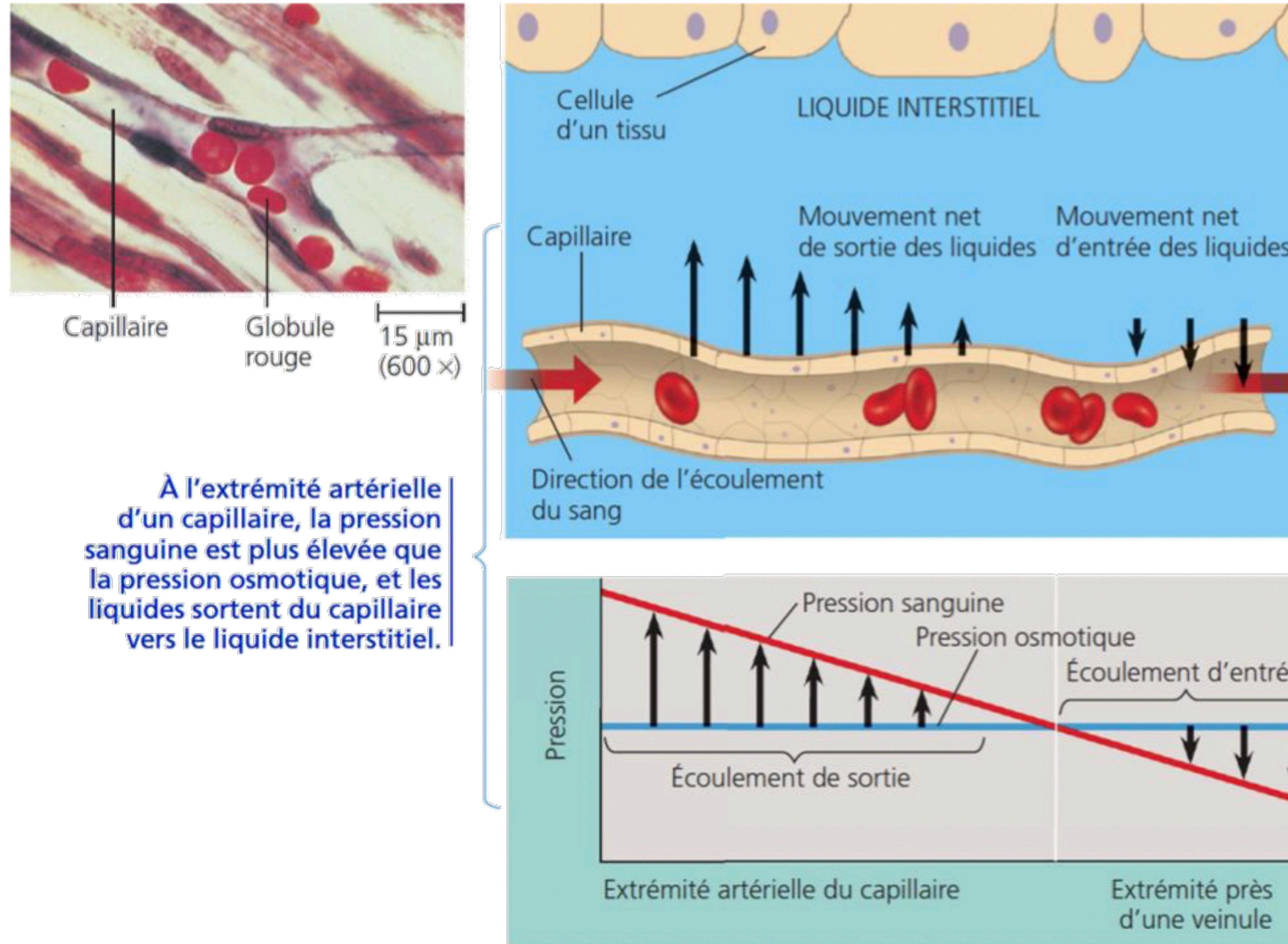
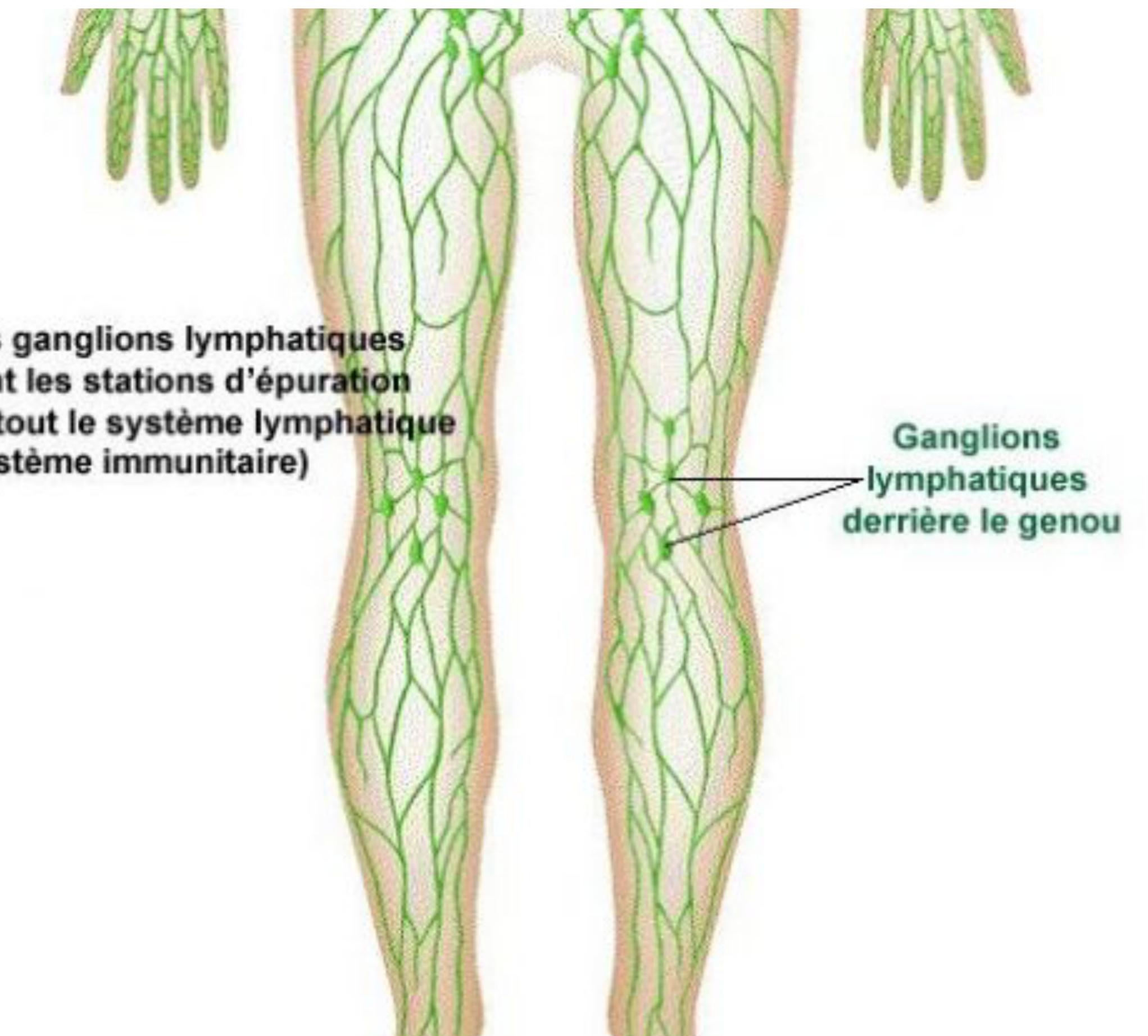
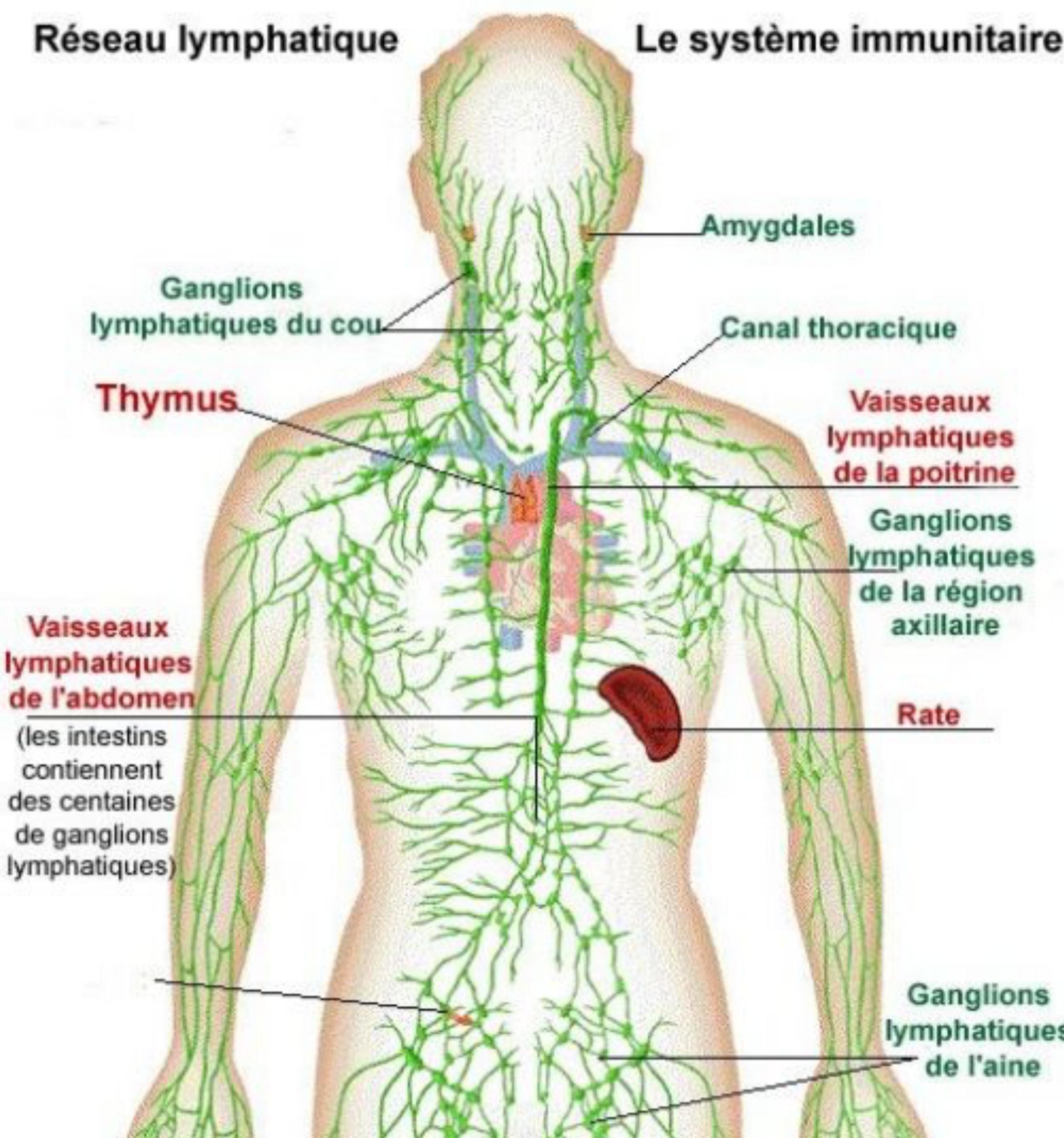


Fig 33

II) Le système circulatoire

D) Le système lymphatique

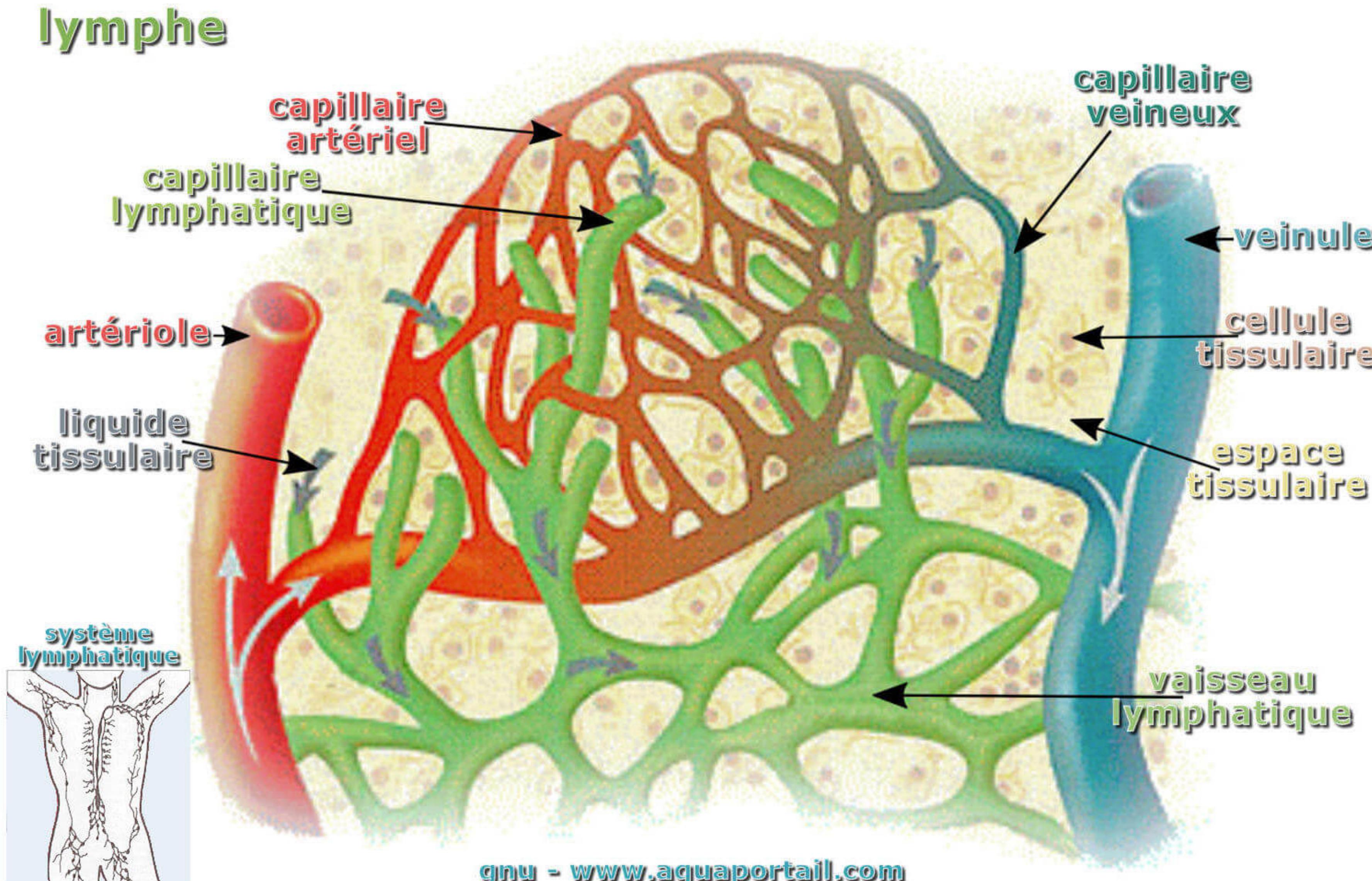
Fig 34



II) Le système circulatoire

D) Le système lymphatique

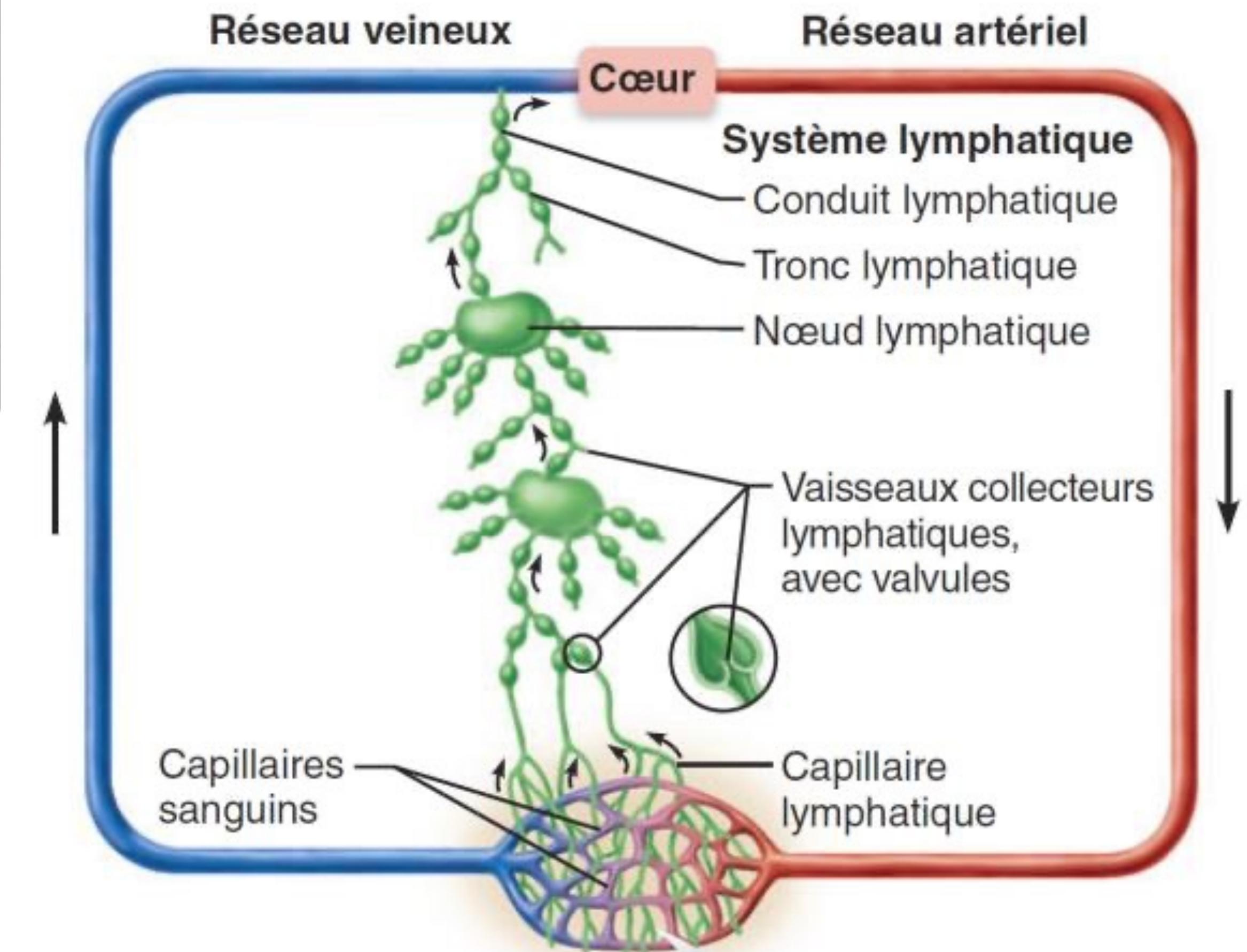
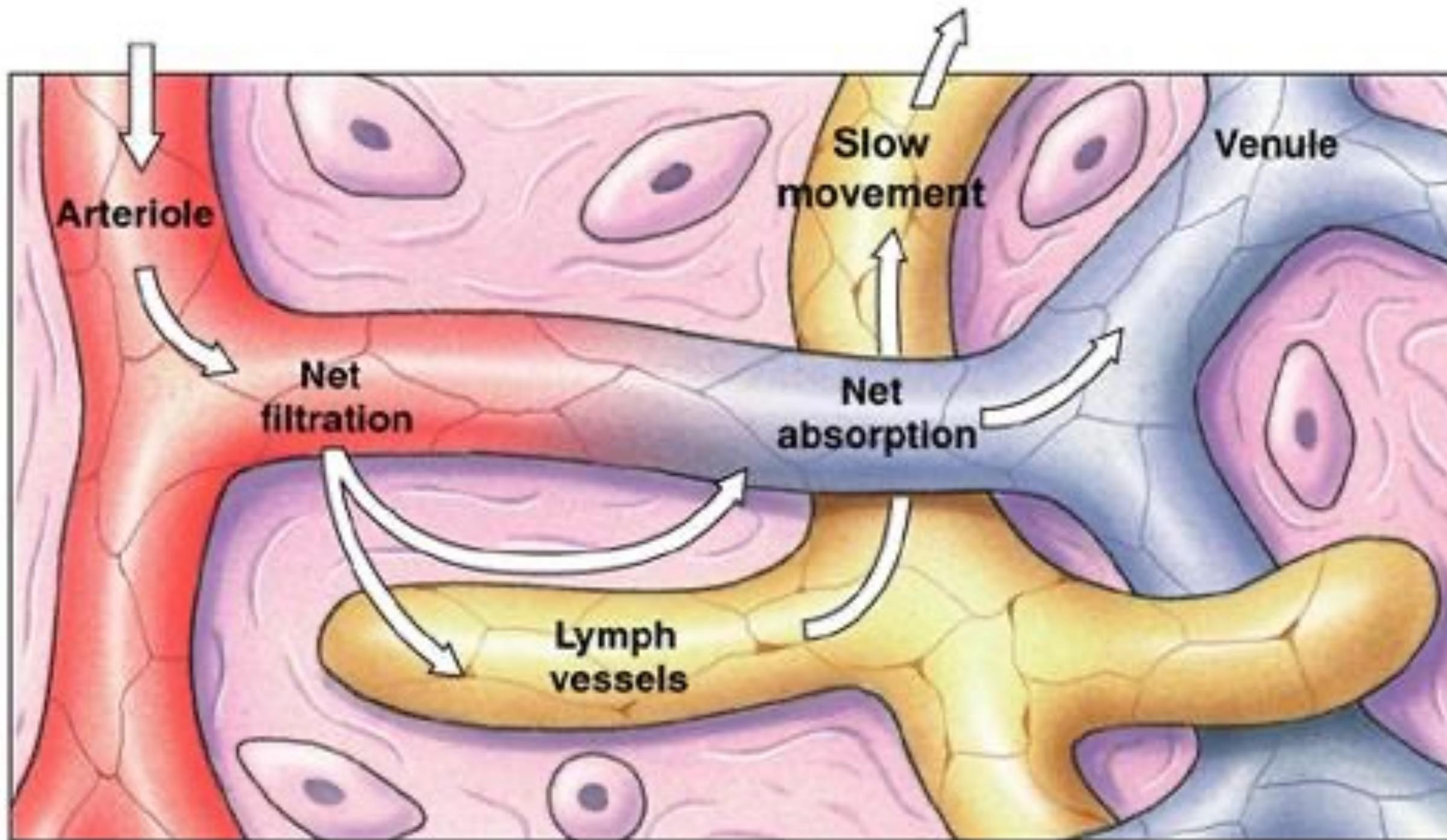
Fig 35



II) Le système circulatoire

D) Le système lymphatique

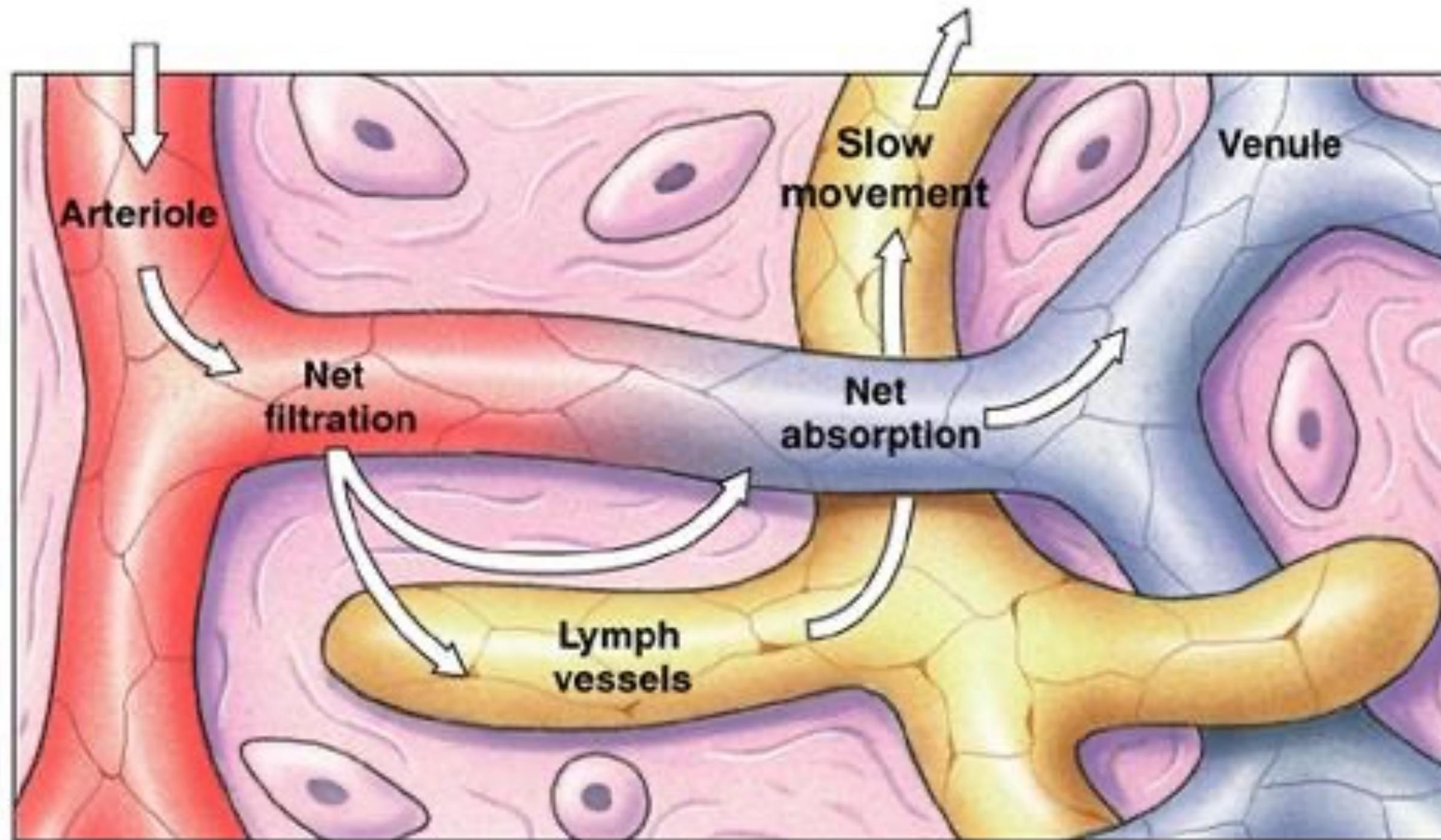
Fig 36



II) Le système circulatoire

D) Le système lymphatique

Fig 36



Elephantiasis



II) Le système circulatoire

E) Le retour veineux

Comment le sang arrive à retourner jusqu'au cœur alors que la pression est insuffisante ?

Deux moteurs :

- Pompe respiratoire
- Pompe musculaire

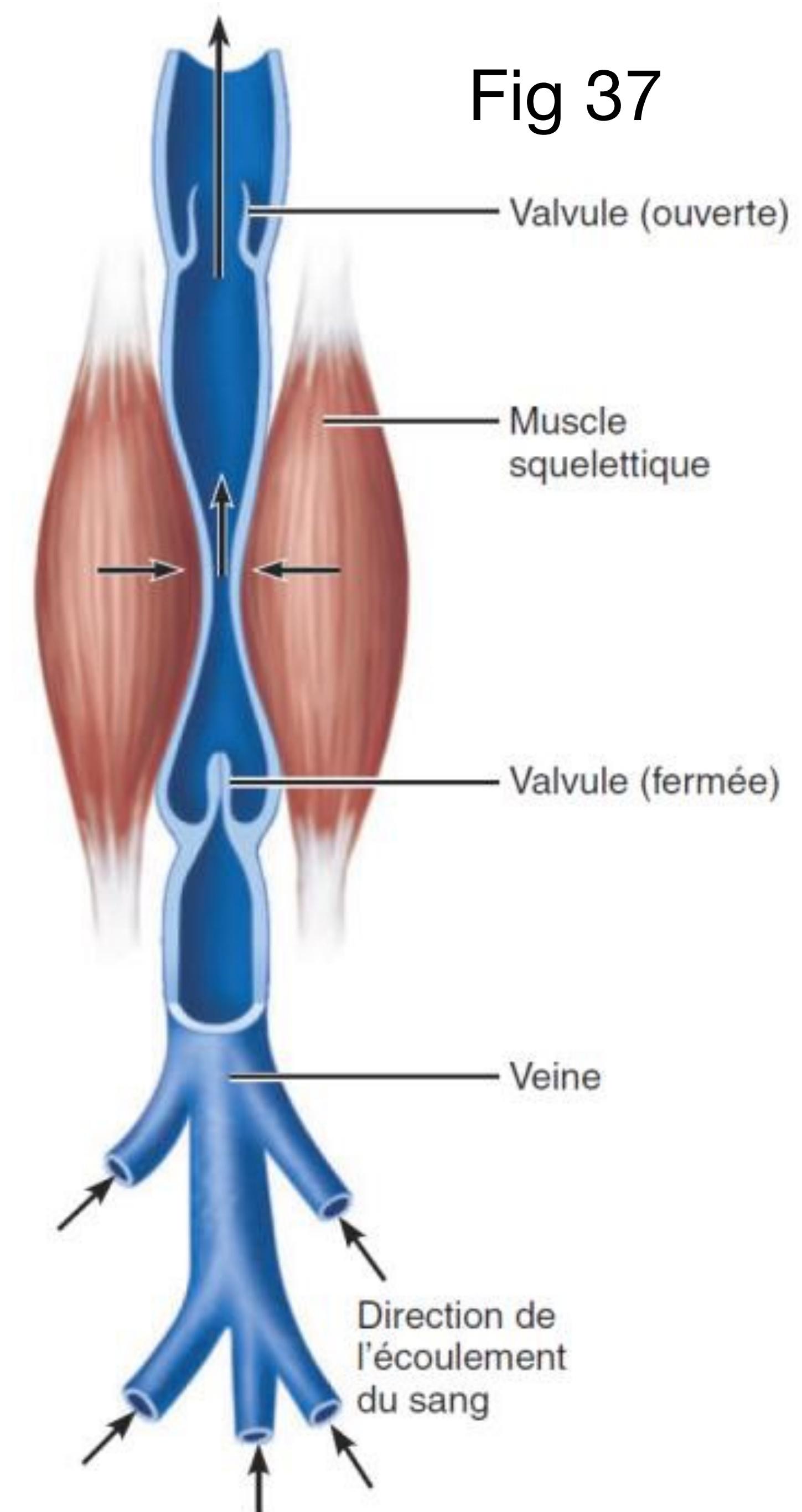


Fig 37

III) Hématologie

A) Rôle et composition du sang

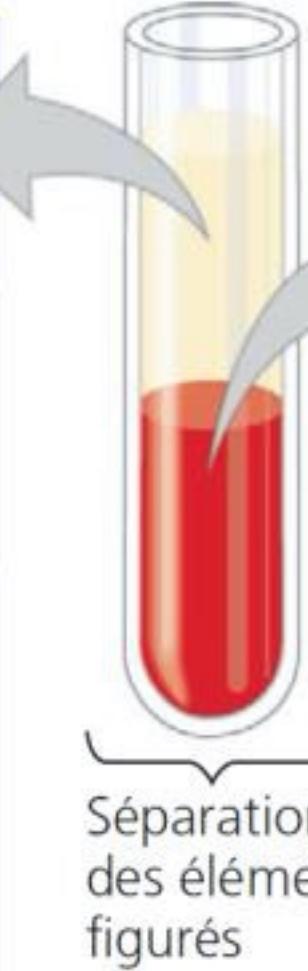
Rôle du sang :

- Les échanges gazeux : le sang transporte O₂ et CO₂
- Le transport des éléments **nutritifs** (glucose, acides aminées, lipides) et déchets **métabolique azotés** (ammoniaque, urée)
- La **communication hormonale**, transport des hormones
- L'**équilibre acido-basique et hydrique** (osmorégulation)
- Transport de **chaleur, thermorégulation.**
- **Défense de l'organisme** (transporte les cellules immunitaires)
- Fonction de **réparation** des déchirures vasculaire : hémostase (coagulation)
- Dans certain cas, la **locomotion** (d'hydrosquelette) : ne concerne pas les mammifères.

III) Hématologie

A) Rôle et composition du sang

De quoi est constitué le sang ?



The diagram illustrates the separation of blood into plasma and cellular components. A test tube is shown with a grey arrow pointing from the top towards the bottom, labeled "Séparation des éléments figurés". The tube is divided into two layers: a yellowish top layer labeled "Plasma: 55 %" and a red bottom layer labeled "Éléments figurés: 45 %".

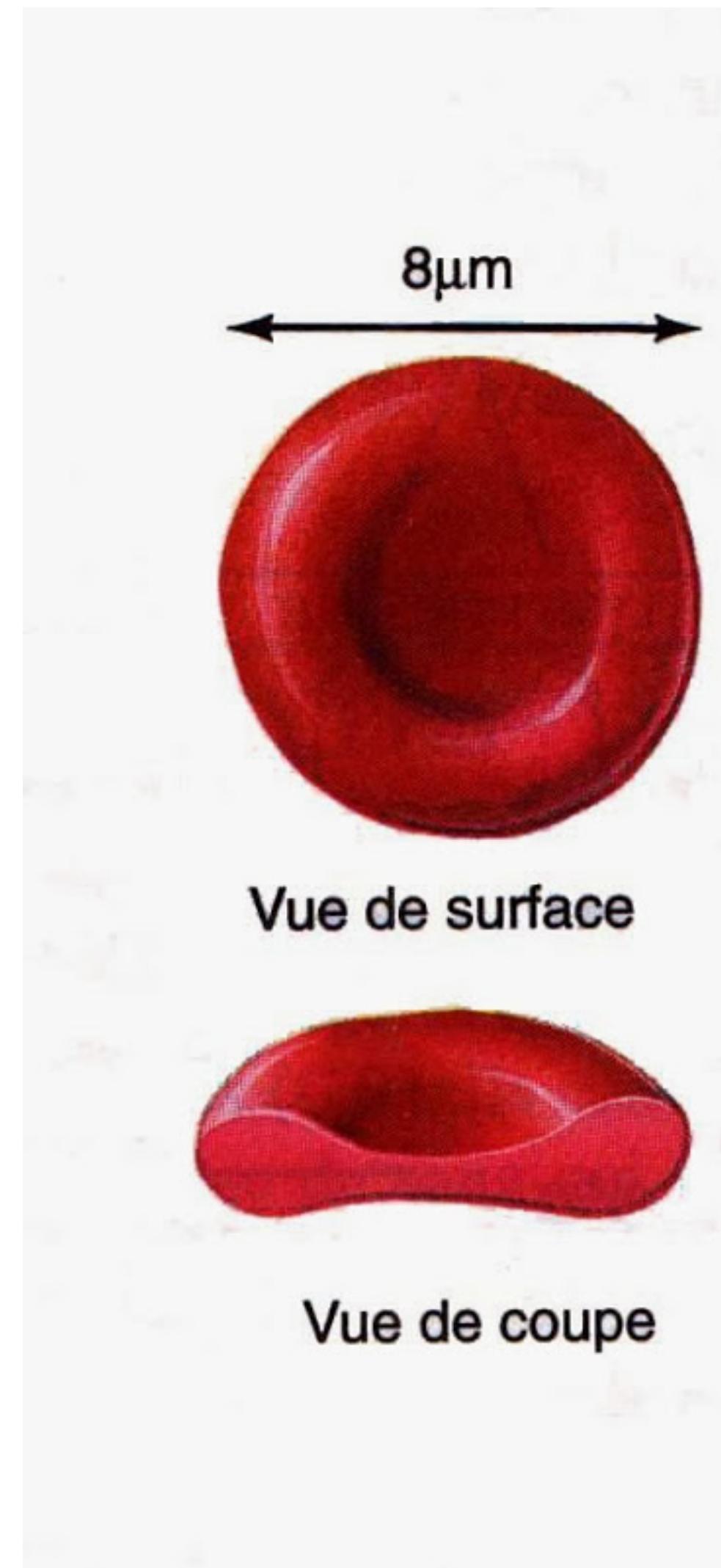
Composants	Fonctions principales	Types de cellule	Nombre (par litre de sang)	Fonctions
Eau	Solvant pour le transport d'autres substances	Érythrocytes (globules rouges)	De 4 à 6×10^{12}	Transport du O ₂ et contribution au transport du CO ₂
Ions (electrolytes sanguins) Sodium Potassium Calcium Magnésium Chlorure Hydrogénocarbonate	Équilibre osmotique, effet tampon sur le pH et régulation de la perméabilité des membranes	Leucocytes (globules blancs)	De 4 à 11×10^9	Immunité
Protéines plasmatiques Albumine	Équilibre osmotique et effet tampon sur le pH	Granulocytes basophiles		
Fibrinogène	Coagulation	Granulocytes éosinophiles		
Immunoglobulines (anticorps)	Défense de l'organisme	Granulocytes neutrophiles		
Autres substances transportées par le sang Nutriments (par exemple glucose, acides gras et vitamines) Déchets métaboliques Gaz respiratoires (O ₂ et CO ₂) Hormones		Monocytes		
		Plaquettes	De 250 à 500×10^9	Coagulation

Fig 38

III) Hématologie

A) Rôle et composition du sang

De quoi est constitué le sang ?



Vue de surface



Vue de coupe



Fig 39

III) Hématologie

B) Origine des cellules sanguines

Comment se forment les cellules sanguines ?

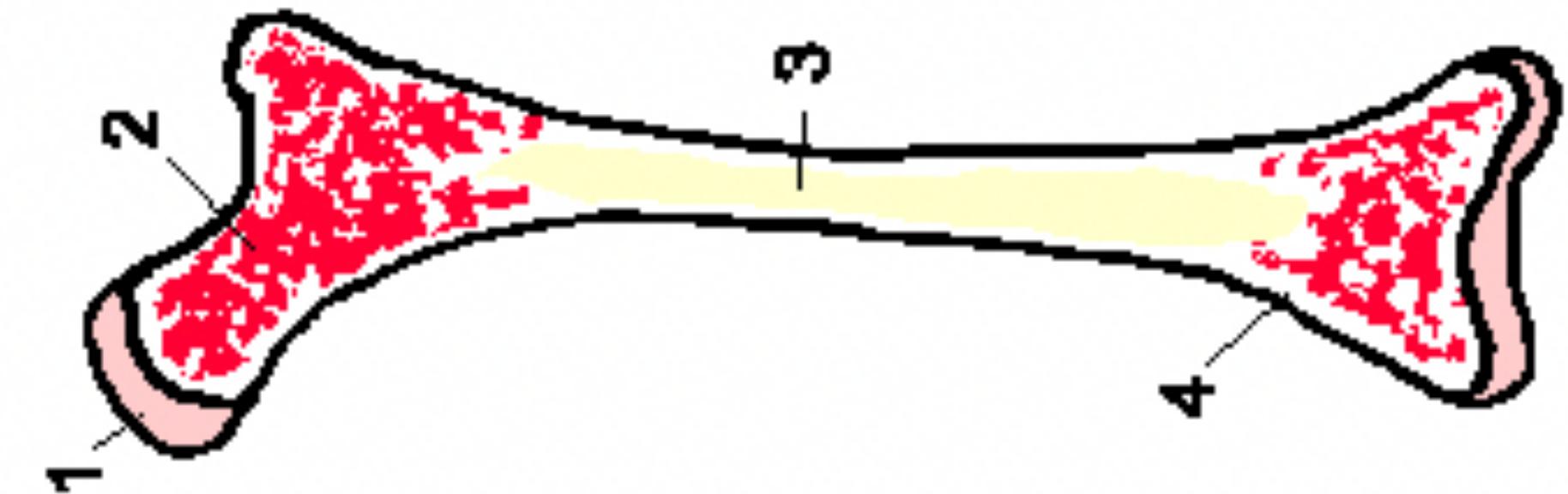
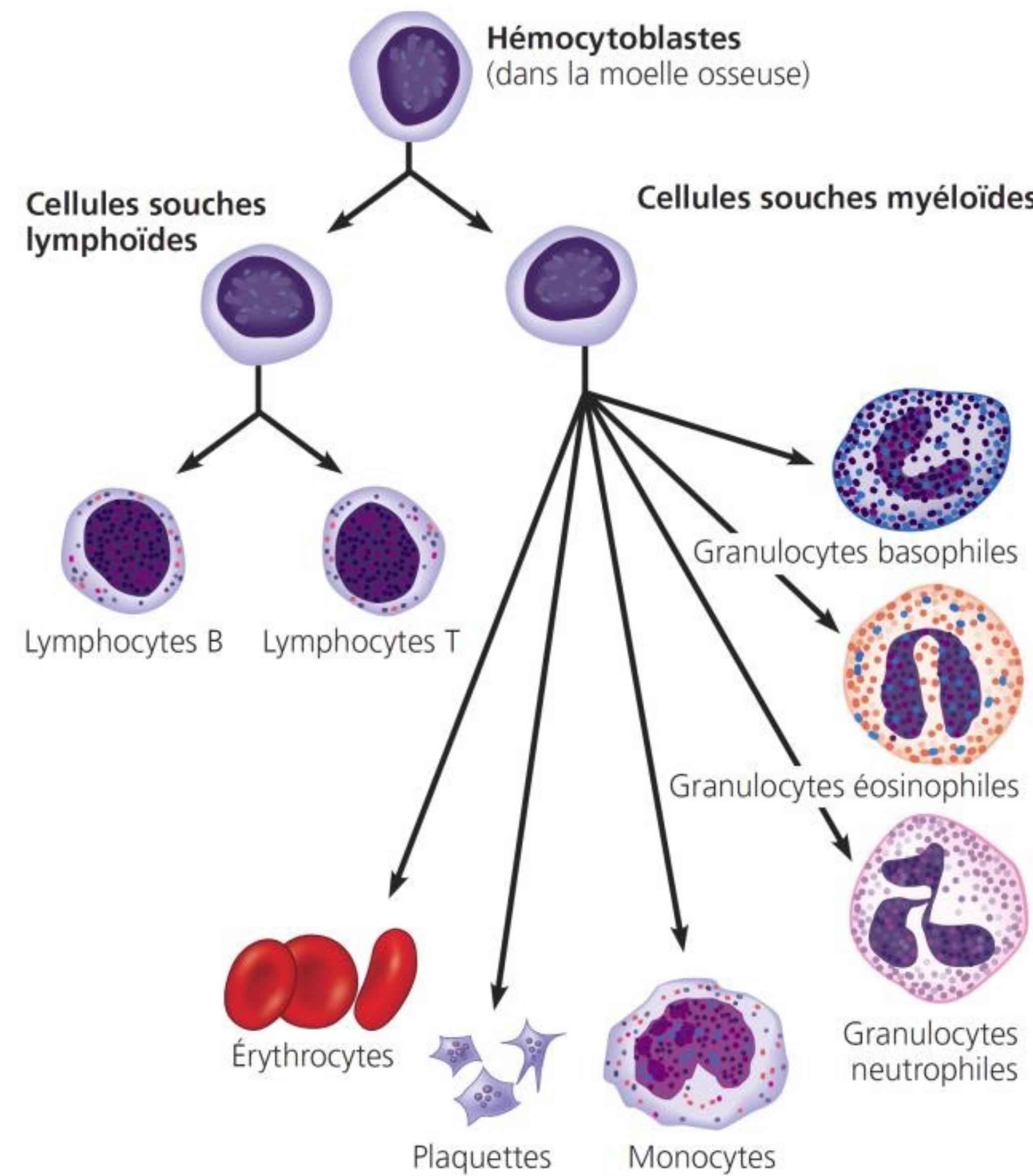


Fig 40

III) Hématologie

B) Origine des cellules sanguines

Comment se forment les cellules sanguines ?

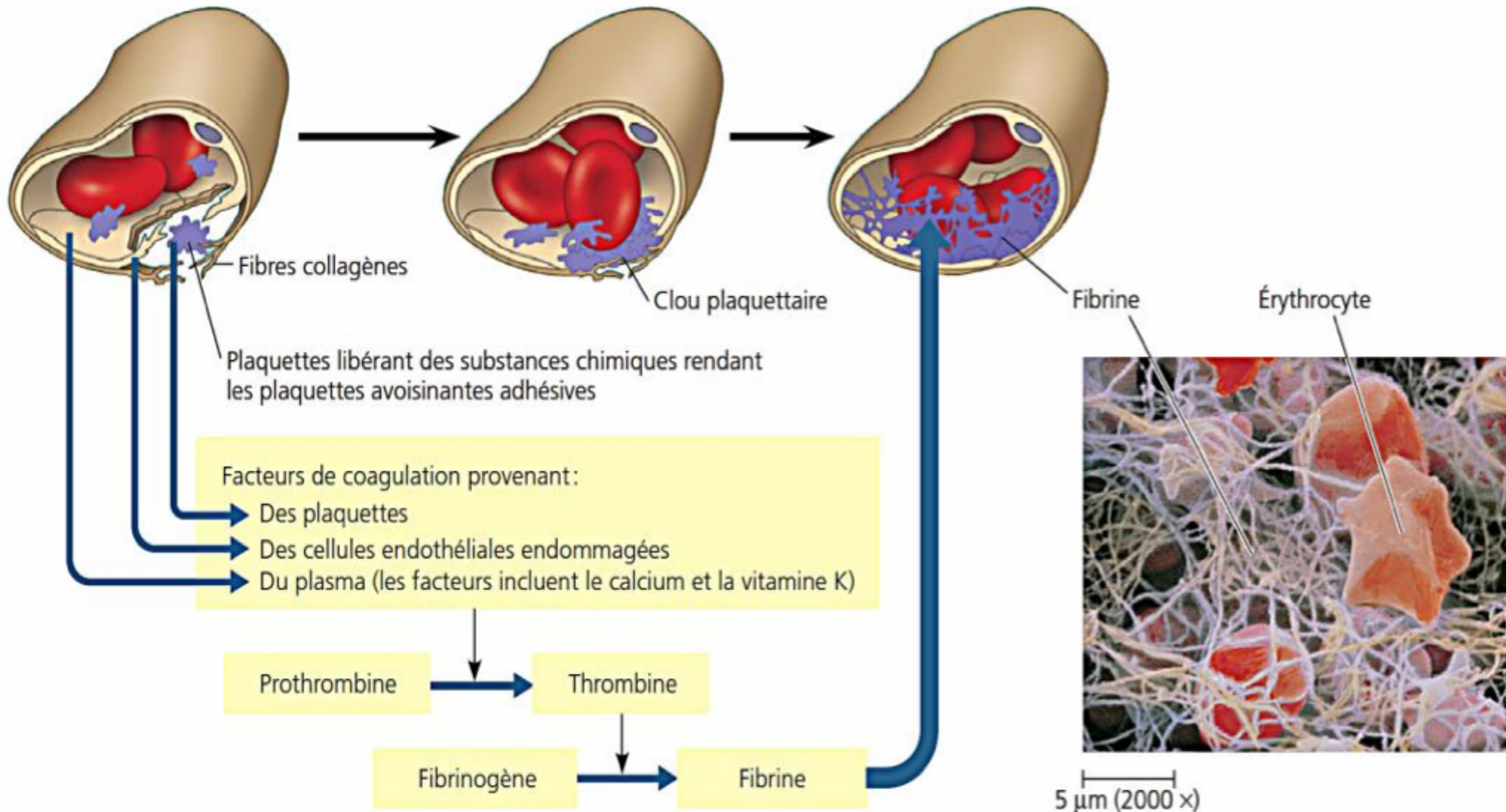


Fig 41

III) Hématologie

C) Hémostase

Comment s'arrêtent un saignement ?

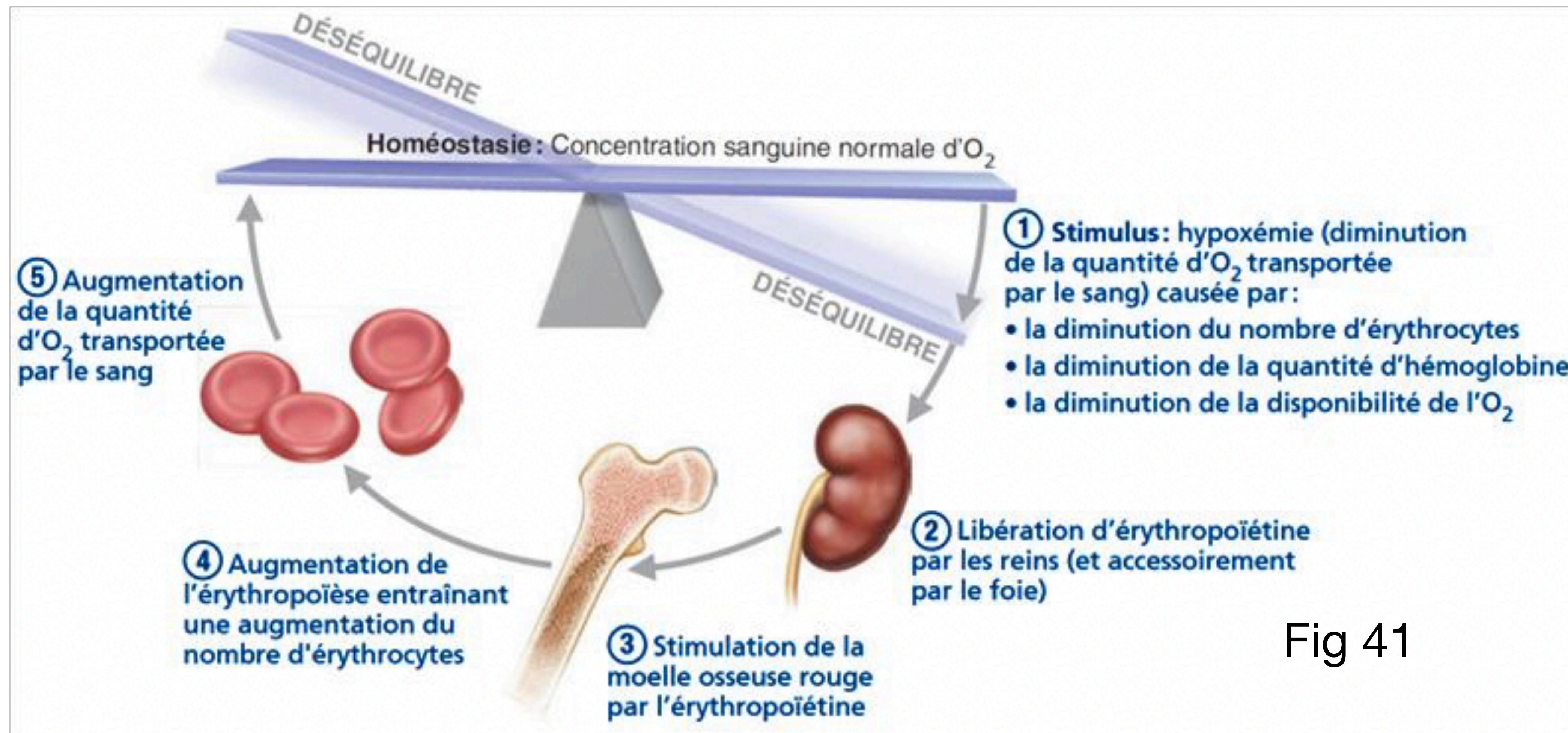


Fig 41