

Appareil Circulatoire



Dr Timothée JACQUESSON

UE7 / Anatomie

Plan

1. Généralités
2. Le **cœur**
3. Système **artériel**
4. Système **veineux**
5. Système **lymphatique**

Généralités

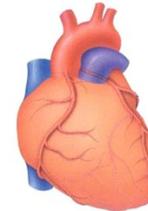
- Circulation sanguine s'établit dans un système tubulaire fermé composé de vaisseaux.



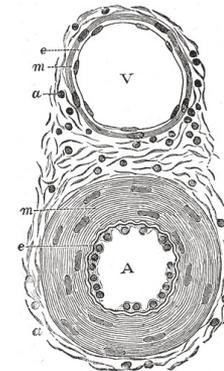
- Une pompe



le cœur

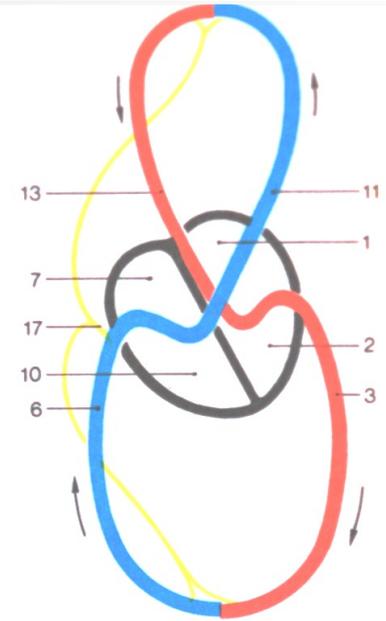


- Les vaisseaux qui partent du cœur sont les artères (haute pression)
- Les vaisseaux qui arrivent au cœur sont les veines (basse pression)

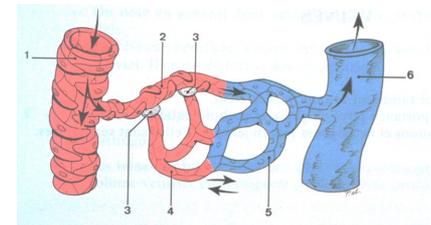


Généralités

- Système fermé :
Carrefour = **CŒUR** (pompe)
Vaisseaux efférents = **ARTERES**
Vaisseaux afférents = **VEINES**
Vaisseaux intermédiaires = **CAPILLAIRES**

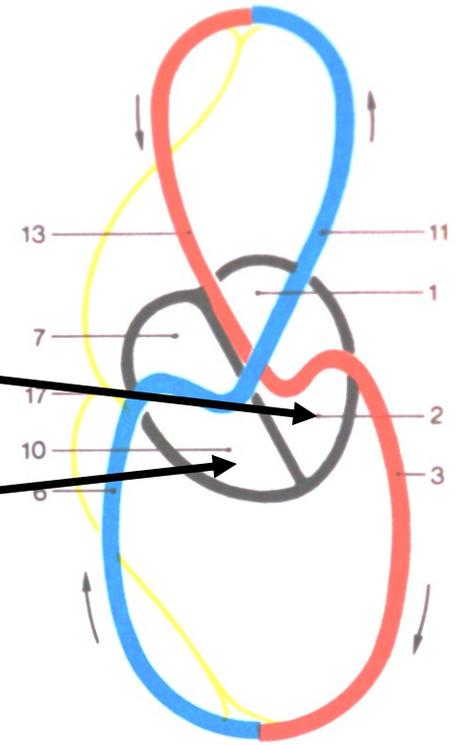


Etude du système vasculaire = ANGIOLOGIE



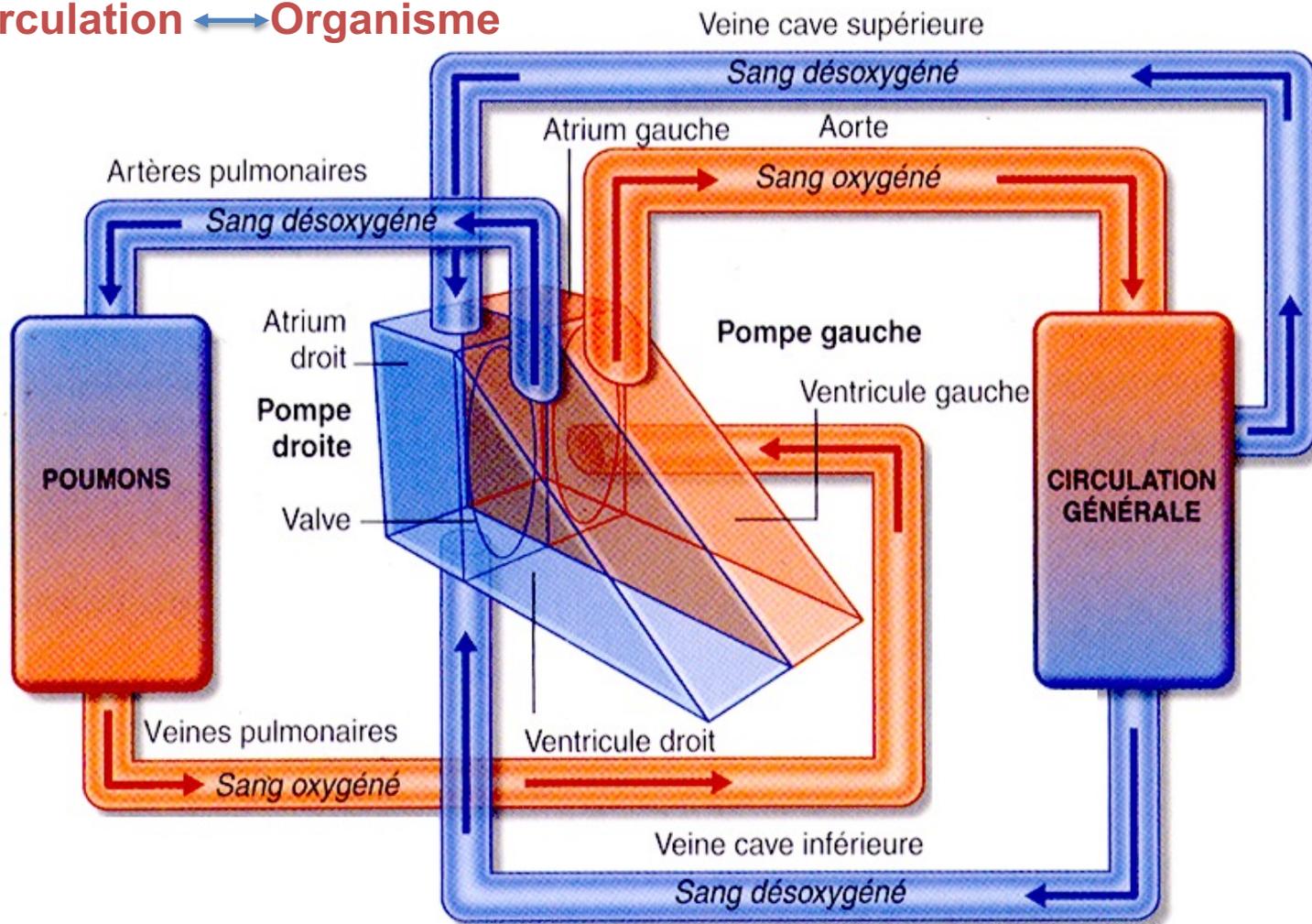
Généralités

- Les circulations se croisent au cœur
- Le cœur est une pompe qui aspire et pousse
- Cœur séparé en 2 moitiés :
Cœur gauche pour la grande circulation
Cœur droit pour la petite circulation

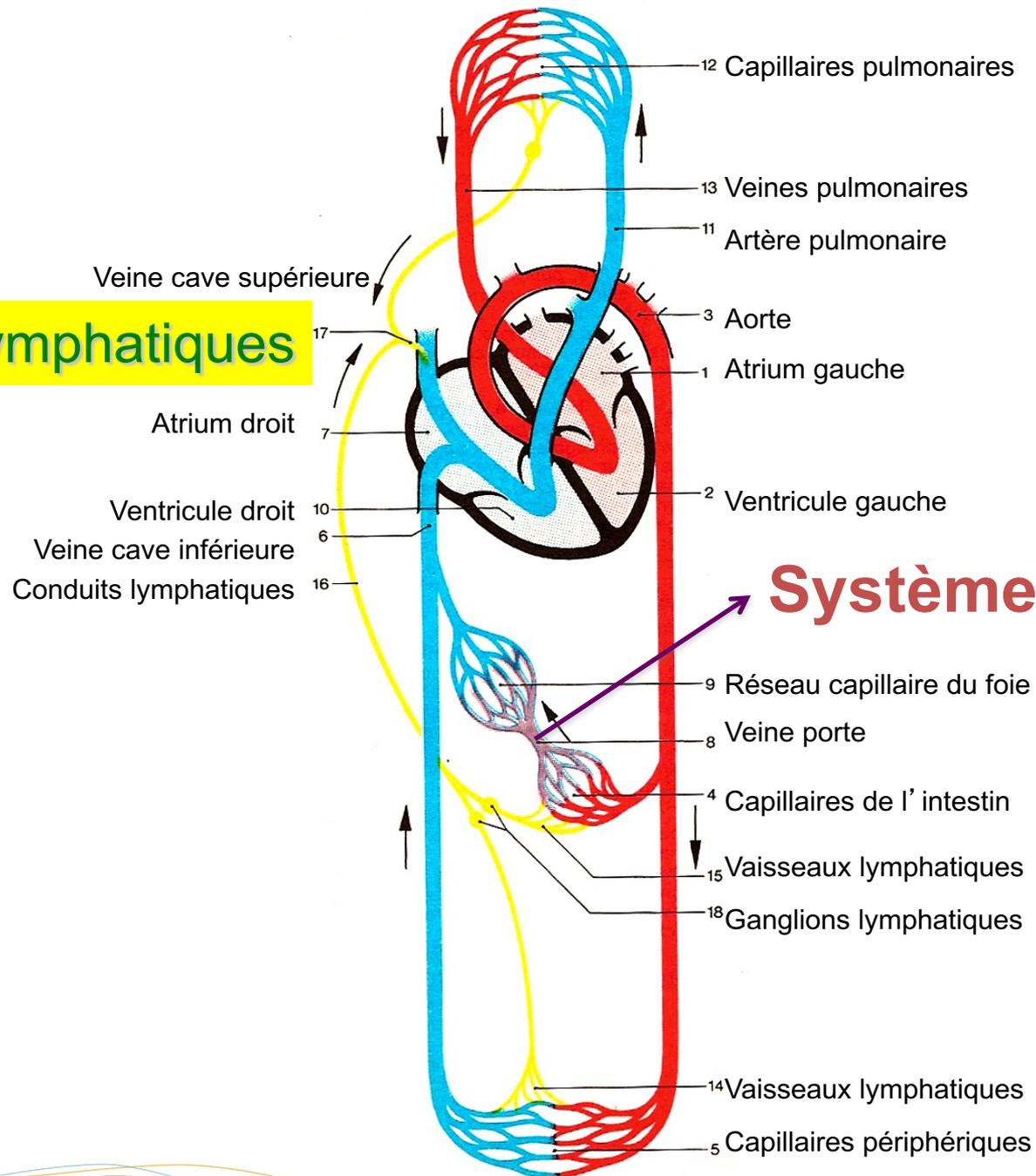


Généralités

Petite circulation ↔ Poumons
Grande circulation ↔ Organisme



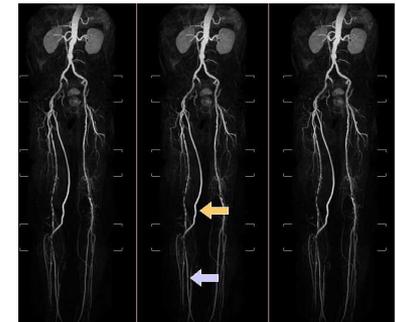
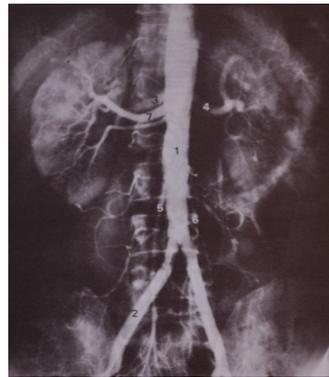
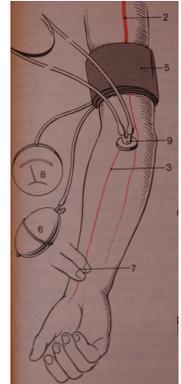
Conduits lymphatiques



Généralités

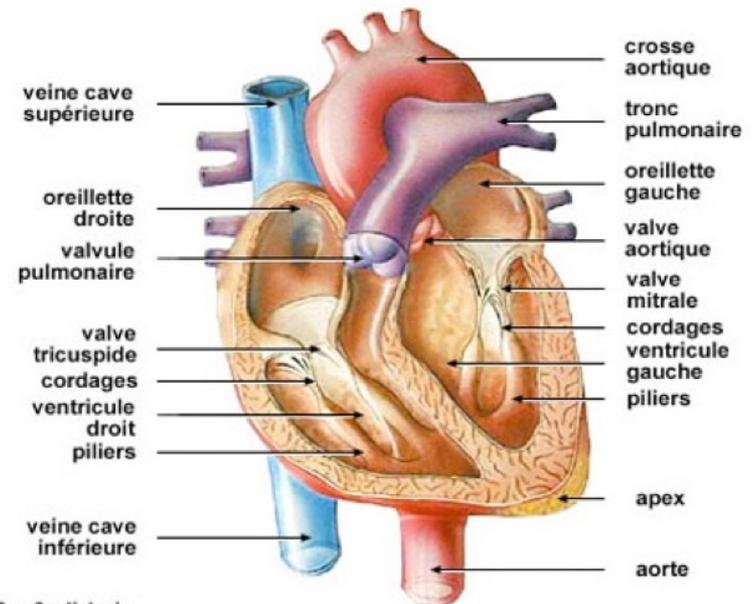
- **Moyens d'exploration :**

- Clinique (inspection peau, prise des pouls et pression artérielle)
- Radiologie
 1. Radiographie (cœur, gros vaisseaux, calcifications)
 2. Echographie - doppler
 3. Artériographie, phlebographie
 4. Tomodensitometrie (scanner)
 5. Imagerie par résonance magnétique nucléaire (angio IRM)



Le coeur

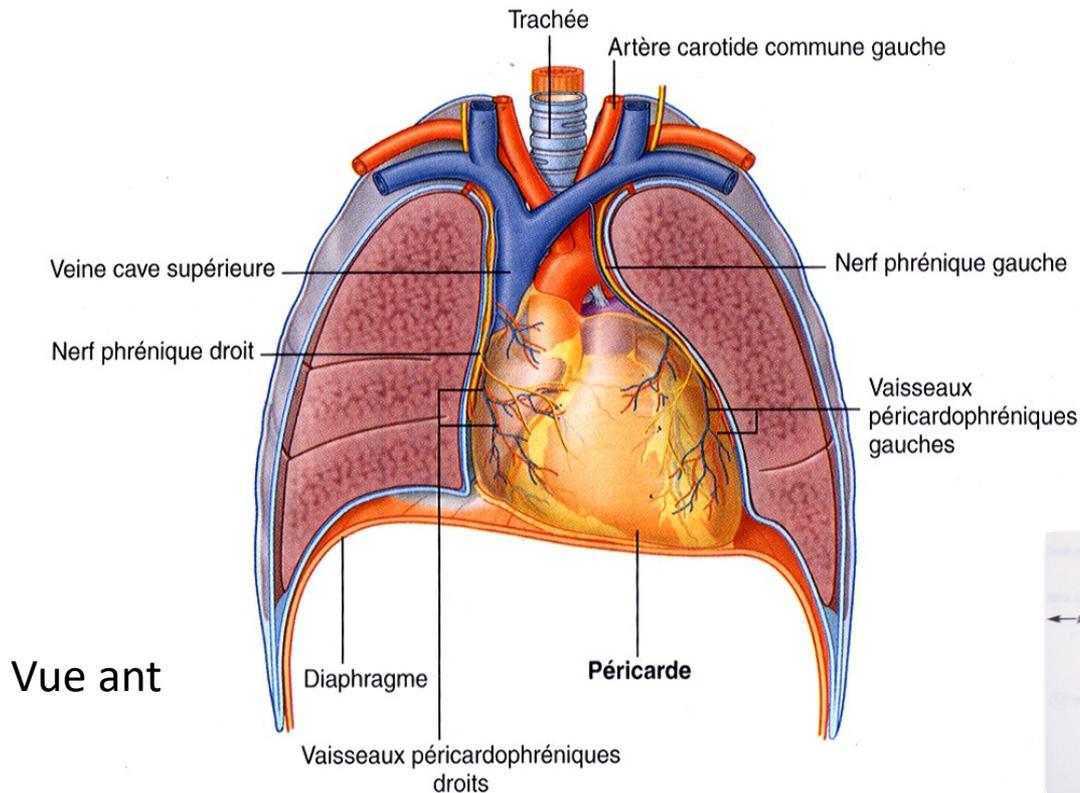
- Muscle creux
- Assure la circulation sanguine par ses contractions régulières et indépendantes de la volonté
- Composé de 4 cavités
 - 2 atriums
 - 2 ventricules
- Cœur droit / cœur gauche
 - séparés par un septum
 - Sang veineux (pauvre en O_2)
 - Sang artériel (riche en O_2)



© 2000 e-Cardiologie

Situation

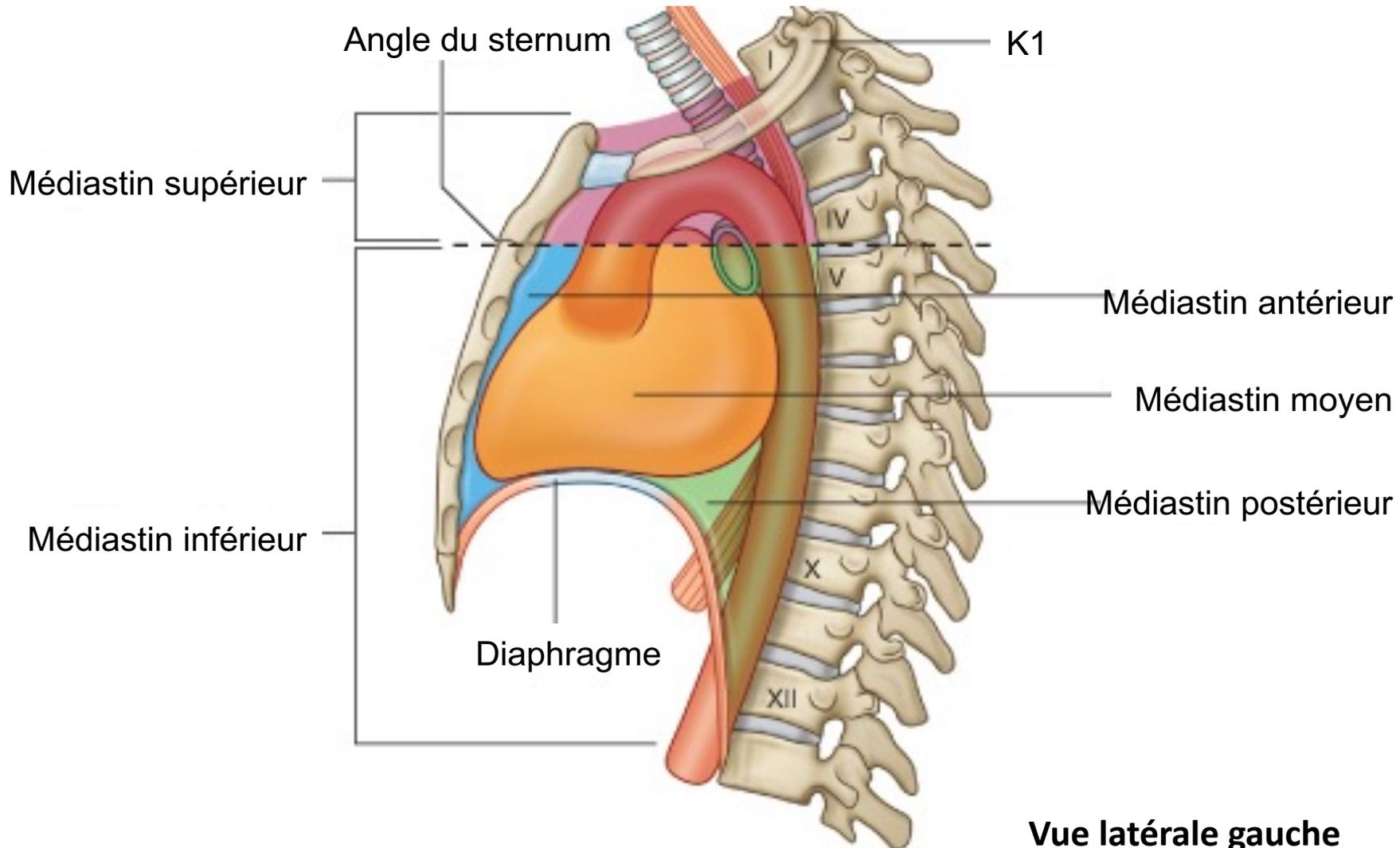
- Dans le **MEDIASTIN** moyen
- Repose sur le centre tendineux du diaphragme



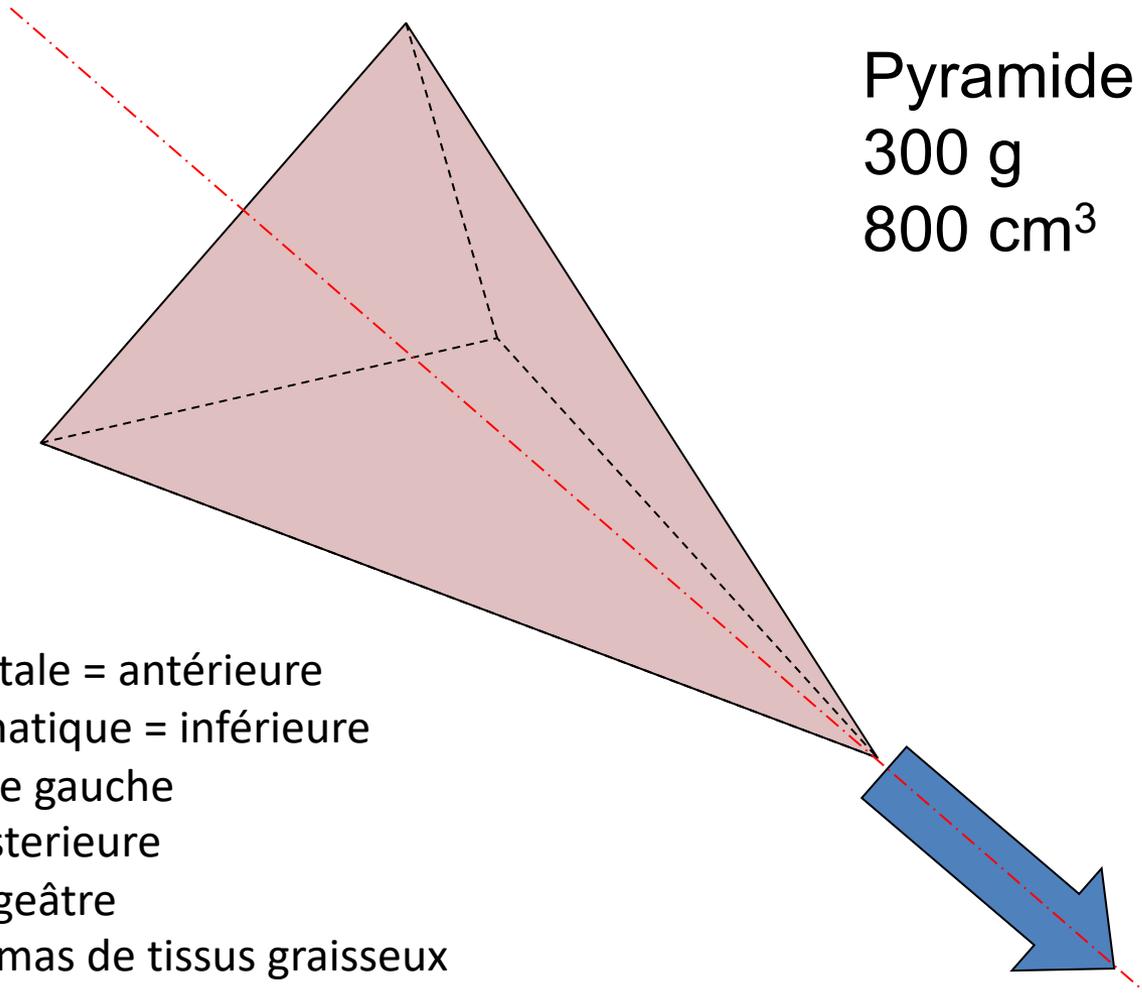
Vue sup coupe horizontale



Médiastin



Forme, Poids, Volume



Pyramide triangulaire

300 g

800 cm³

Faces :

- sterno costale = antérieure
- diaphragmatique = inférieure
- pulmonaire gauche
- base = postérieure

Aspect Rougeâtre

Entouré d'amas de tissus graisseux

Axe vers :

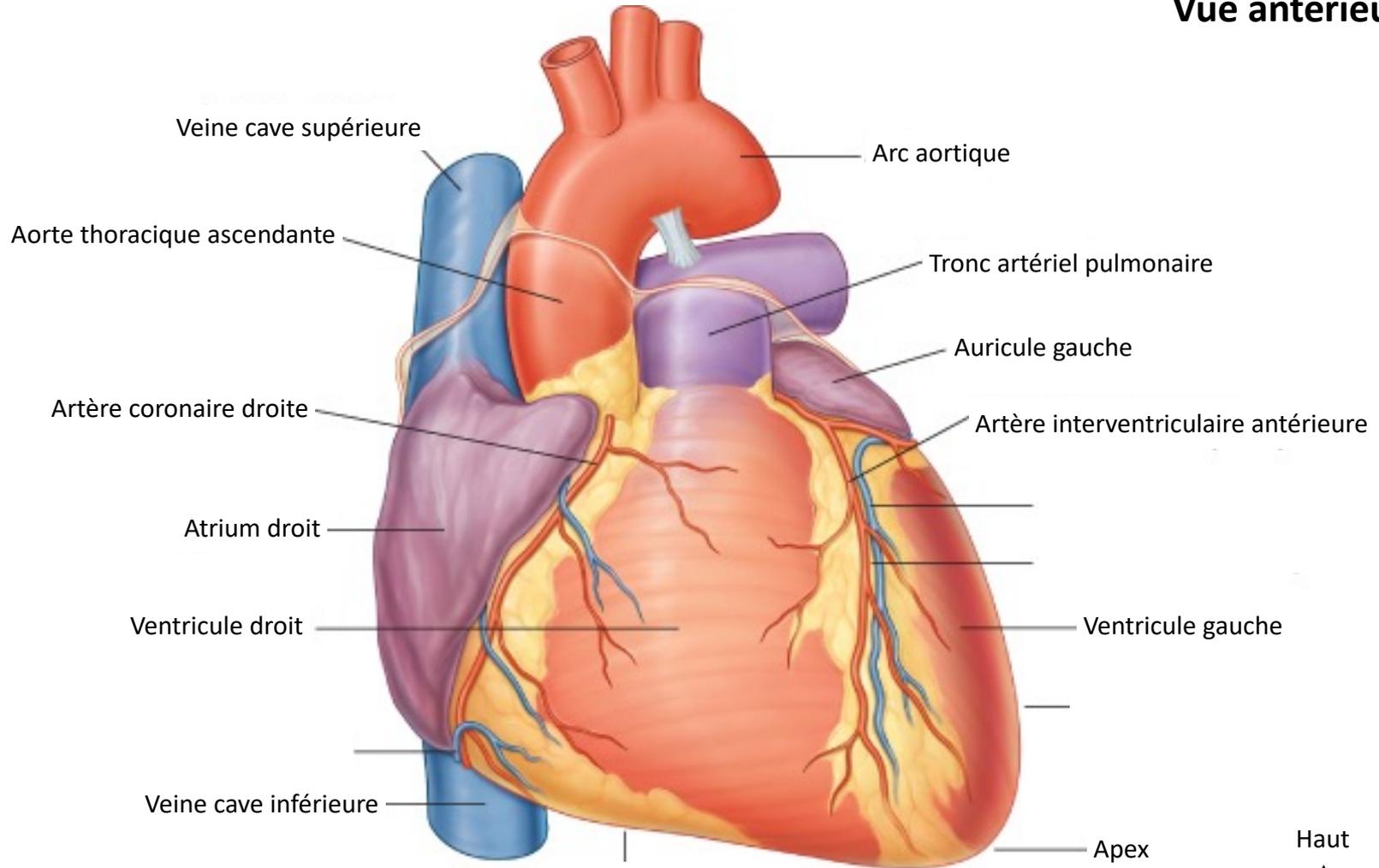
Avant

Bas

Gauche

Aspect externe

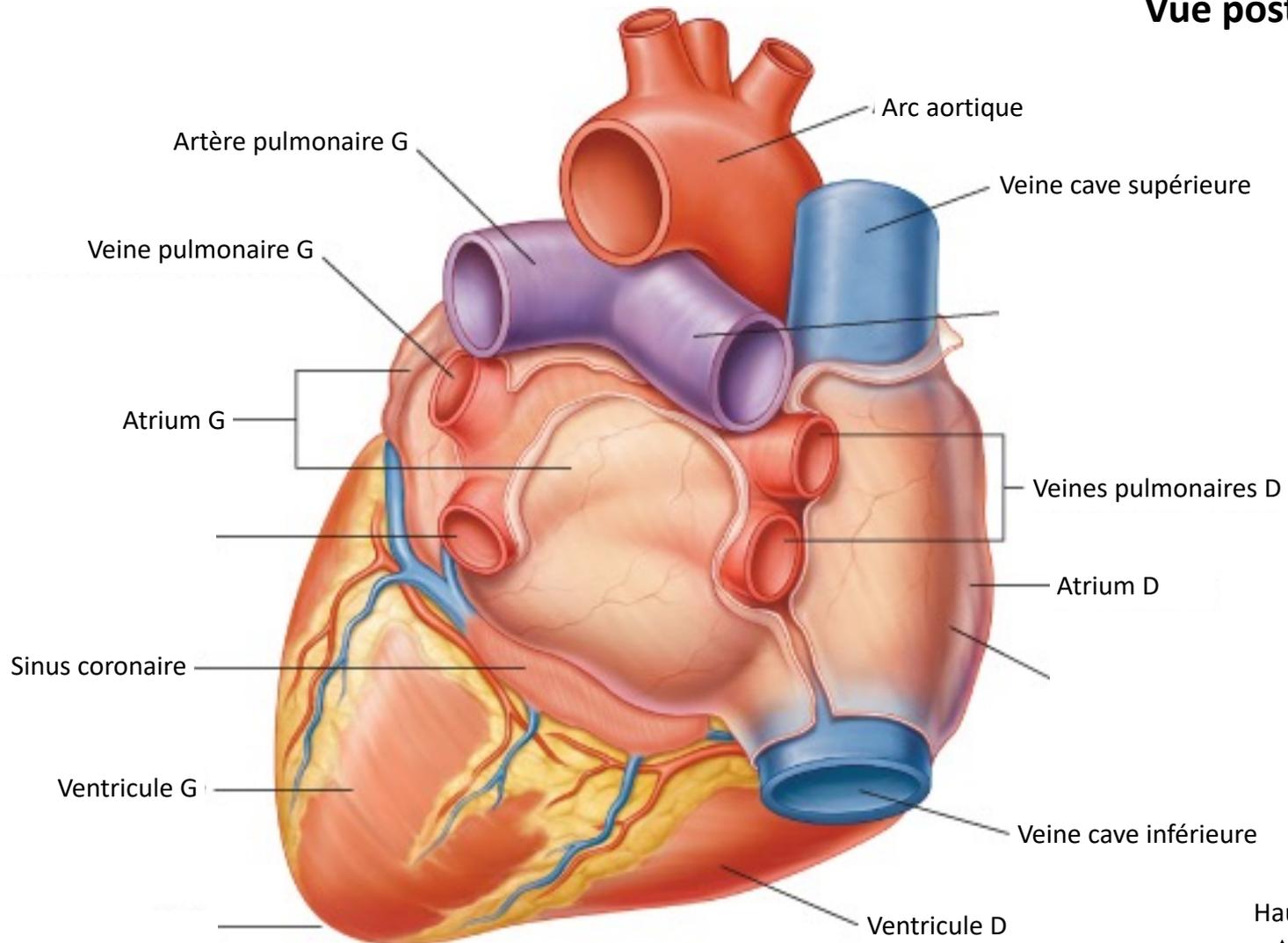
Vue antérieure



© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

Aspect externe

Vue postérieure

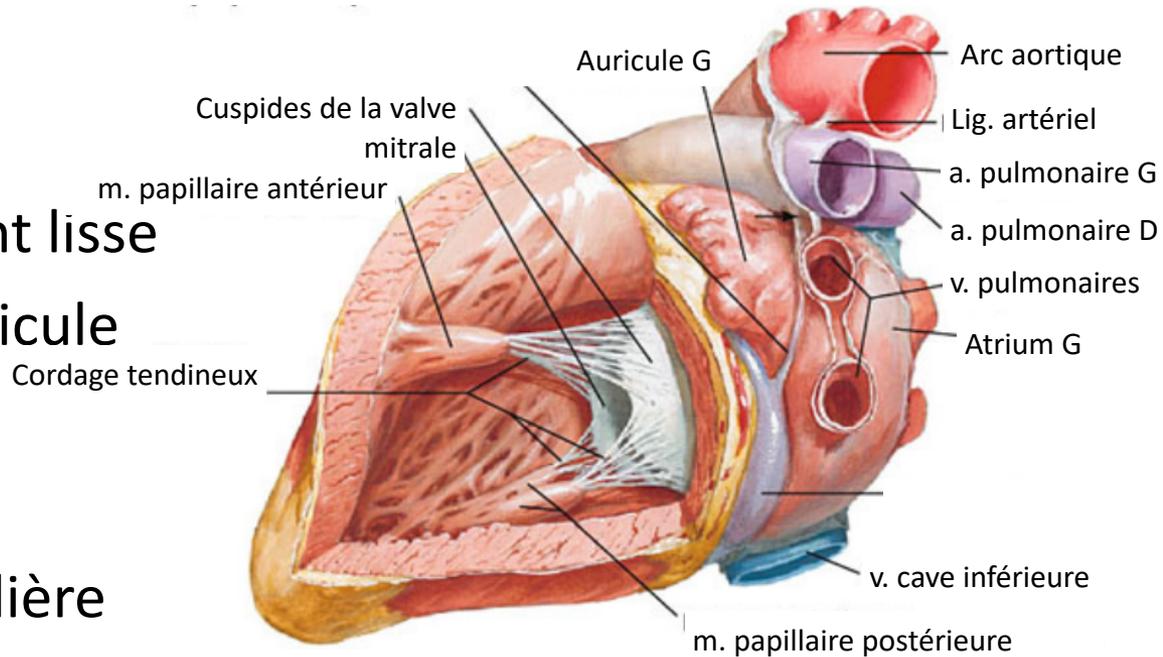


© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

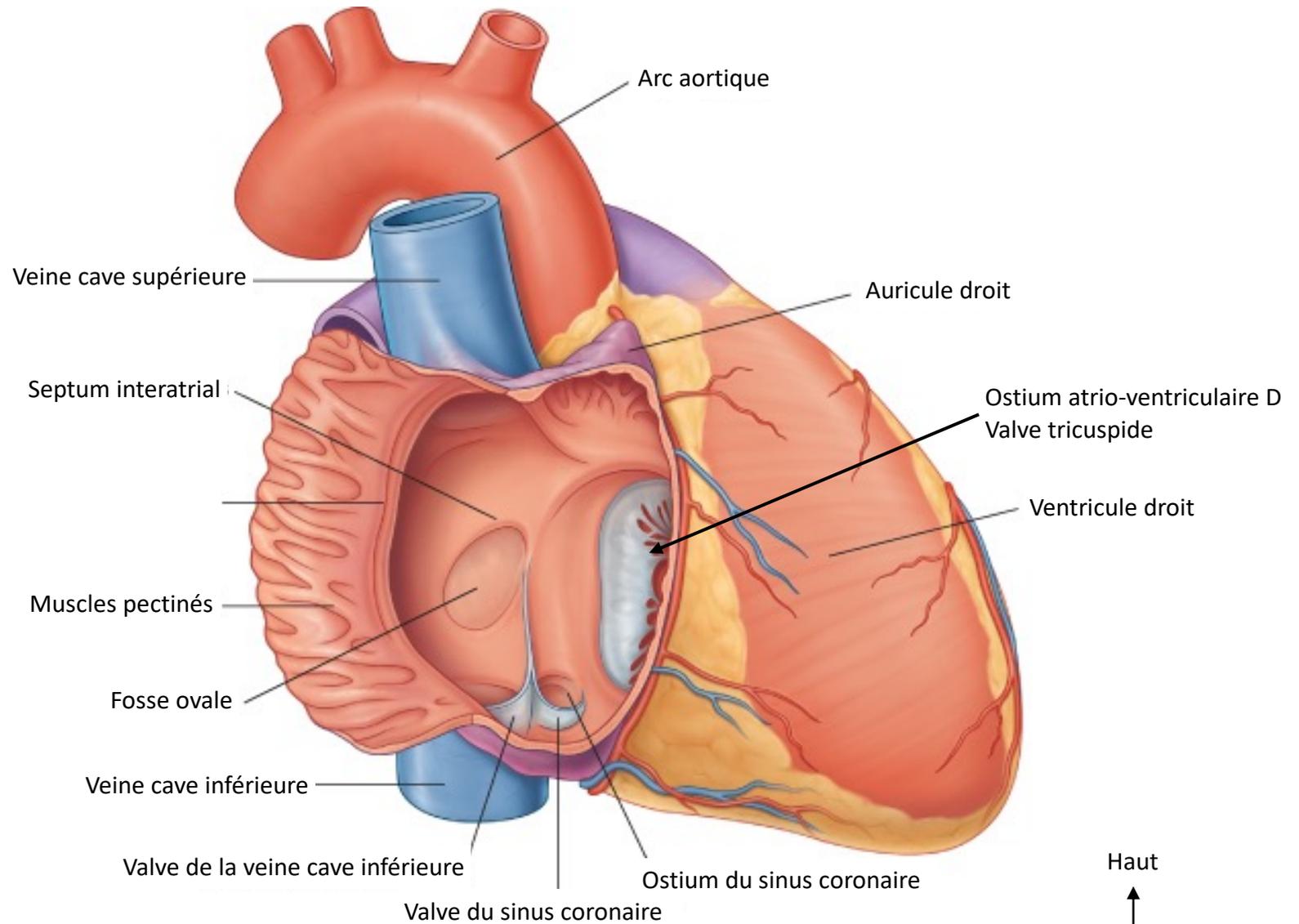
Haut
Droite

Aspect interne

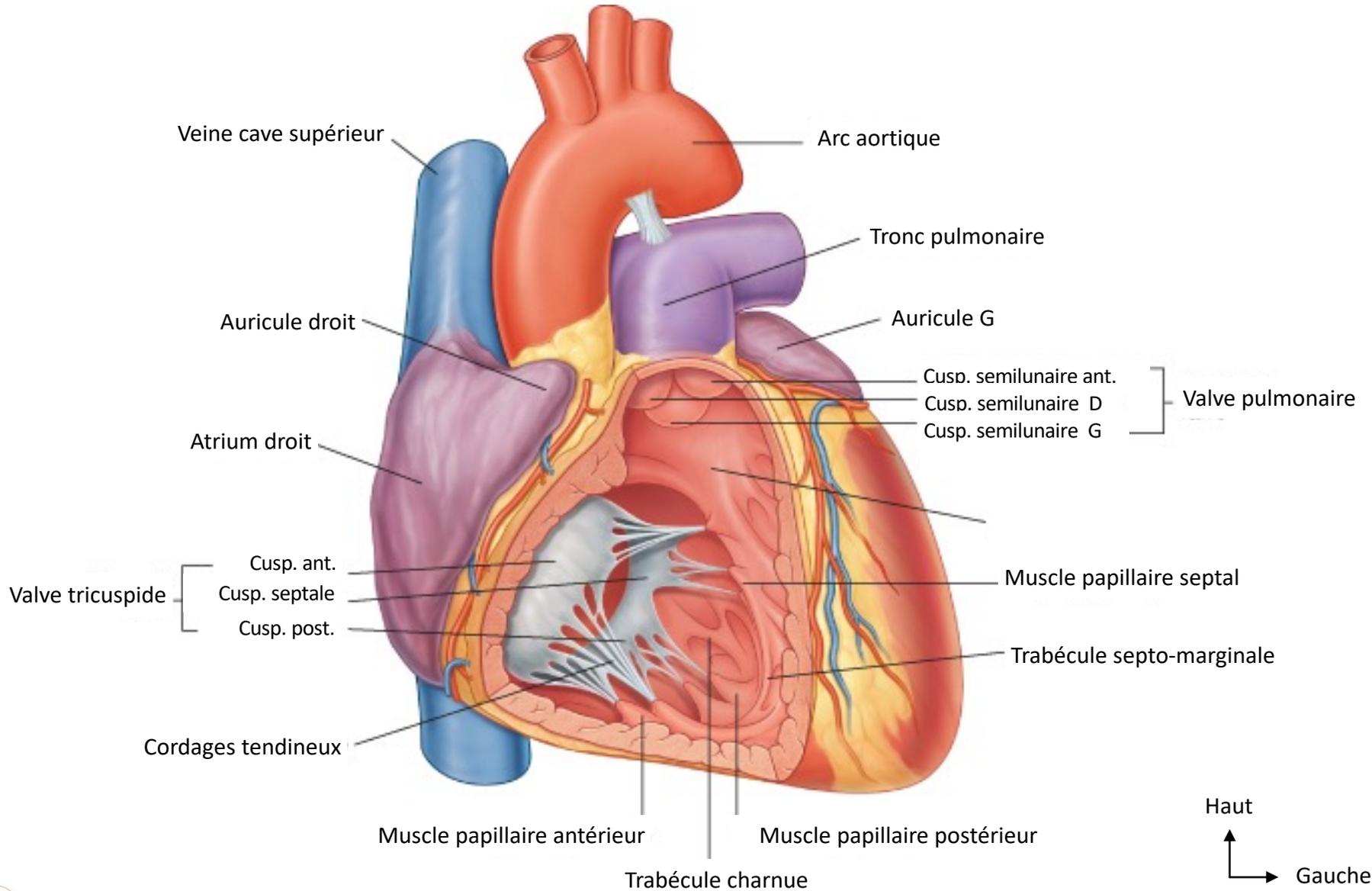
- Atrium
 - Aspect globalement lisse
 - 1 diverticule : l'auricule
- Ventricules
 - Surface très irrégulière
 - Trabécules charnues
 - 1er ordre : muscle papillaire (insertion des cordages des valves)
 - 2^e ordre : de paroi à paroi
 - 3^o ordre : simples bosselures



Atrium droit

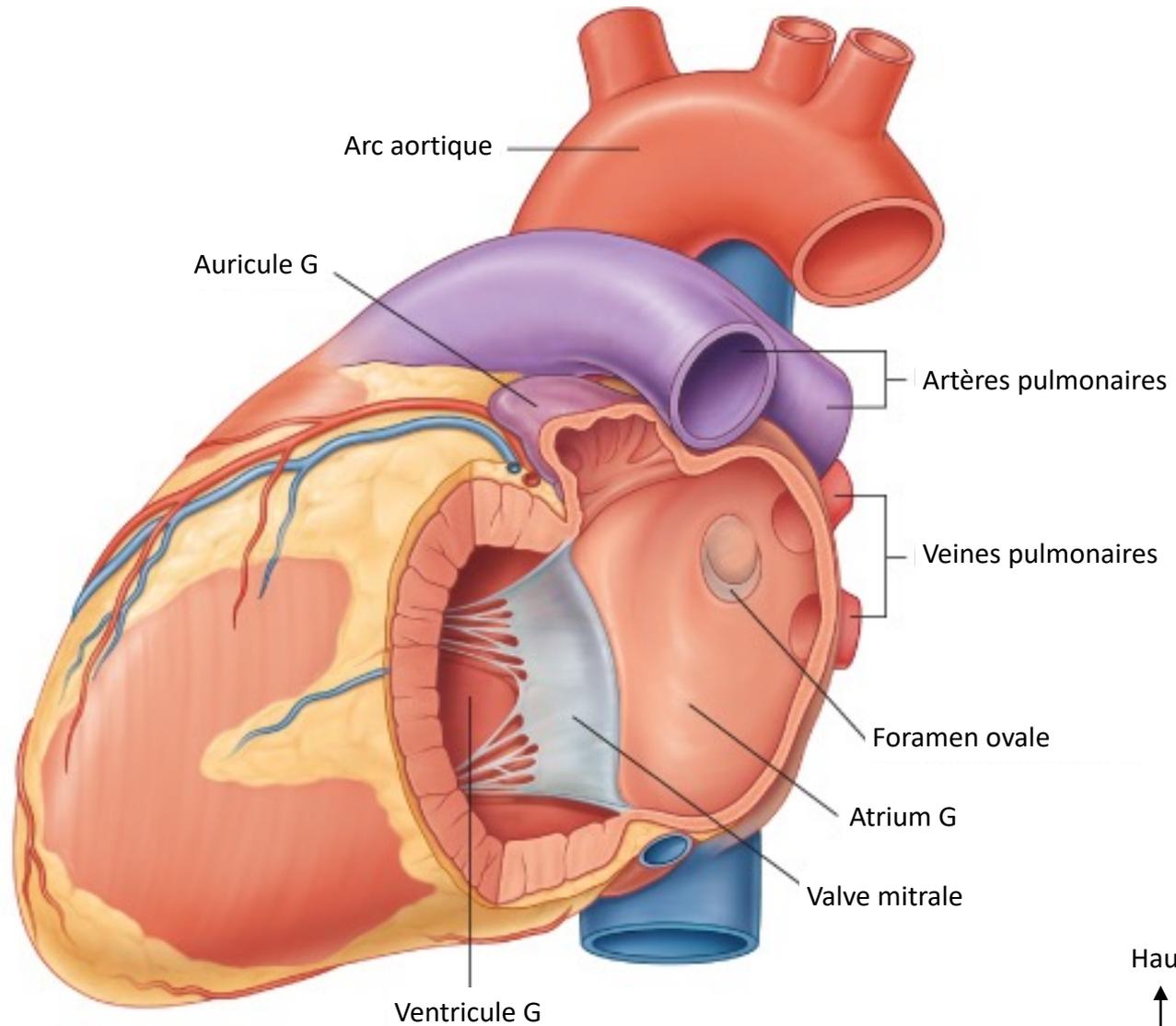


Ventricule droit



Atrium gauche

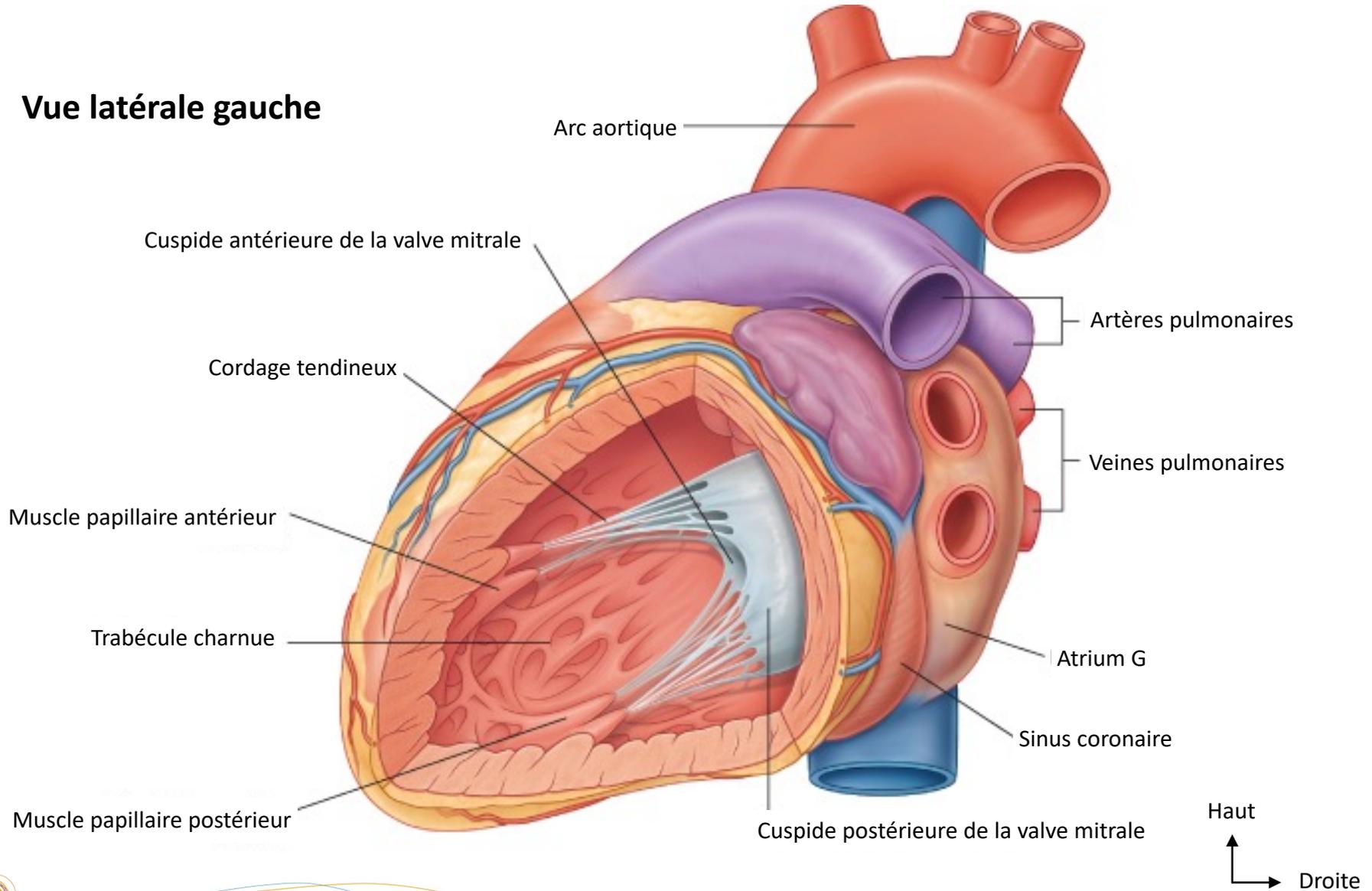
Vue postérieure



Haut
Droite

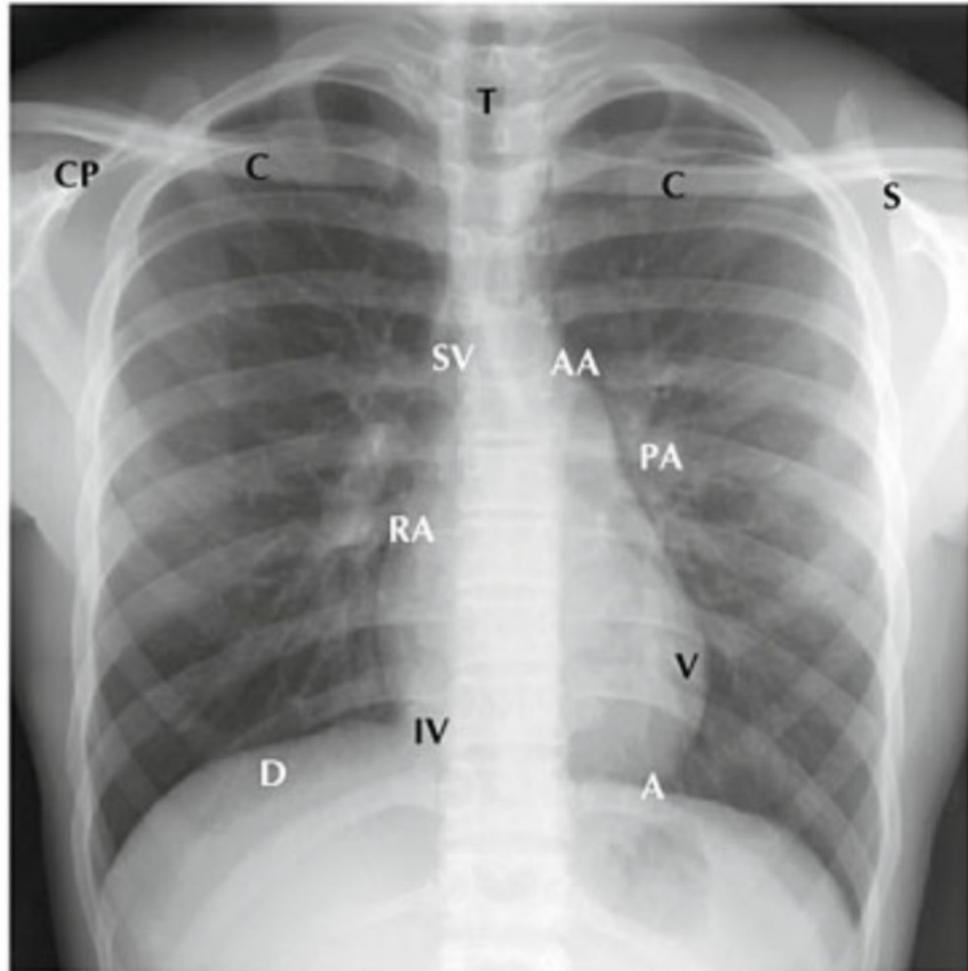
Ventricule gauche

Vue latérale gauche



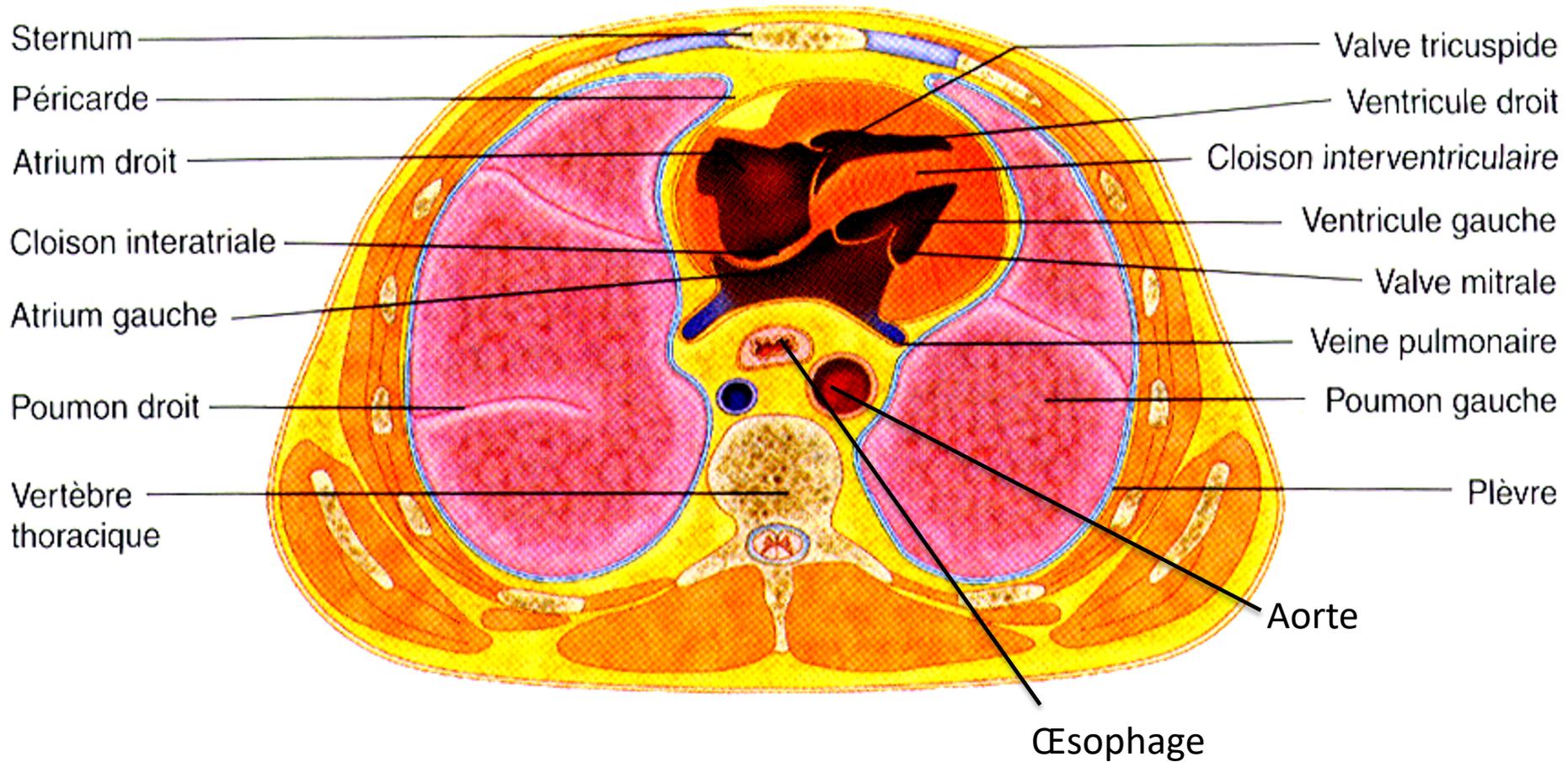
Radiographie thoracique

A	Apex cardiaque
AA	Arc aortique
C	Clavicule
CP	Processus coracoïde de la scapula
D	Coupole diaphragmatique
IV	Veine cave inférieure
PA	Artère pulmonaire G
RA	Atrium cardiaque D
S	Épine de la scapula
SV	Veine cave supérieure
T	Trachée
V	Ventricule G

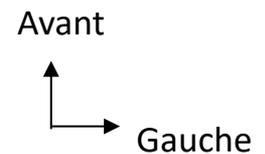


© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

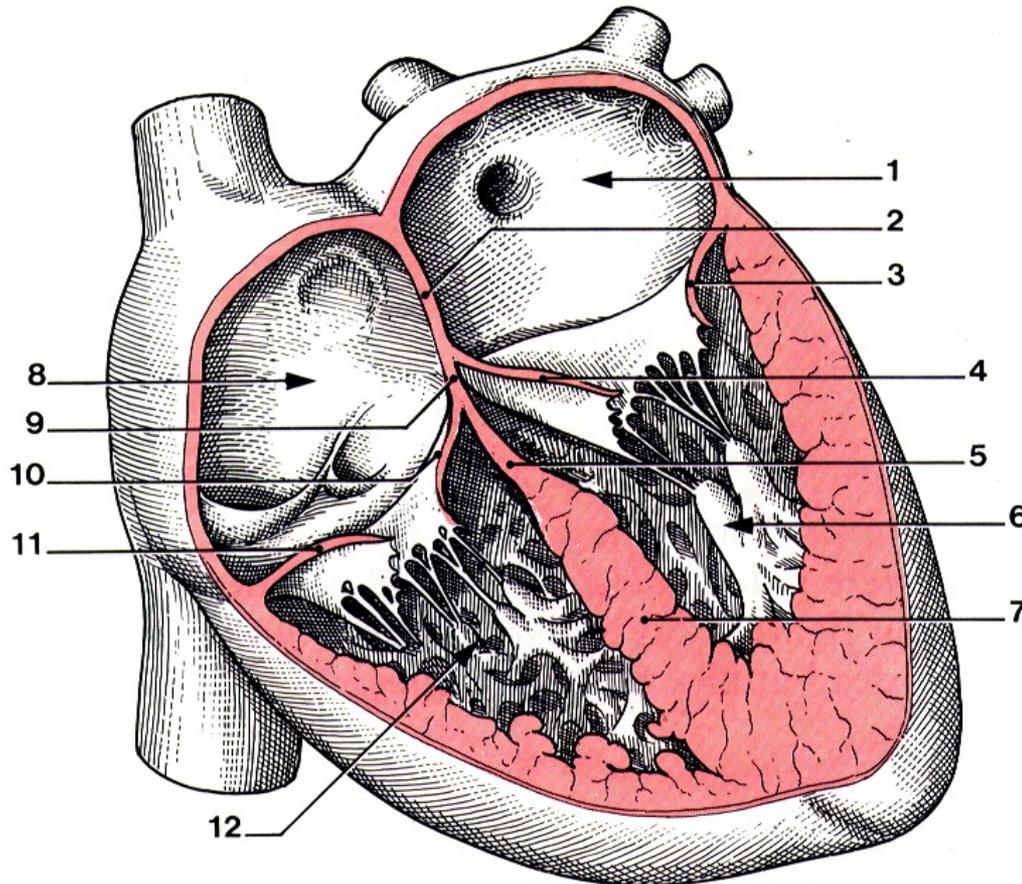
Coupe 4 cavités cardiaques (Th8)



Vue inférieure du segment supérieur



Septum du cœur



Septum du cœur

(coupe schématique longitudinale et oblique)

- 1 - atrium G.
- 2 - septum interatrial
- 3 - cuspidé antérieure
- 4 - cuspidé postérieure
- 5 - partie membranacée
- 6 - ventricule gauche
- 7 - partie musculaire
- 5 et 7 - septum interventriculaire
- 8 - atrium D.
- 9 - septum atrio-ventriculaire
- 10 - cuspidé septale
- 11 - cuspidé droite
- 12 - ventricule droit

D'arrière en avant :

- Interatrial
- Atrio-ventriculaire (OD- VG)
- Interventriculaire
 - Partie membraneuse
 - Partie musculaire

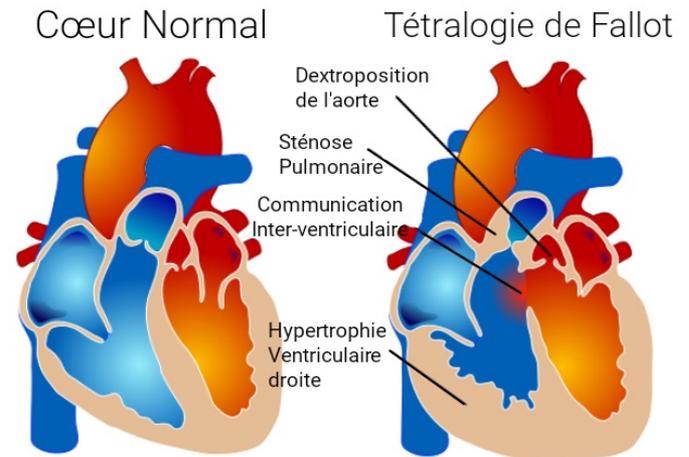
Malformations cardiaques

Fréquentes =

- 4-7/1000 naissances
- CIA communication interatriale (foramen ovale)
la plus fréquente
- CIV communication interventriculaire
- Sténose ostium artère pulmonaire

Tétralogie de Fallot :

- *Sténose AP*
- *CIV*
- *Hypertrophie VD*
- *Aorte dextrorotation*

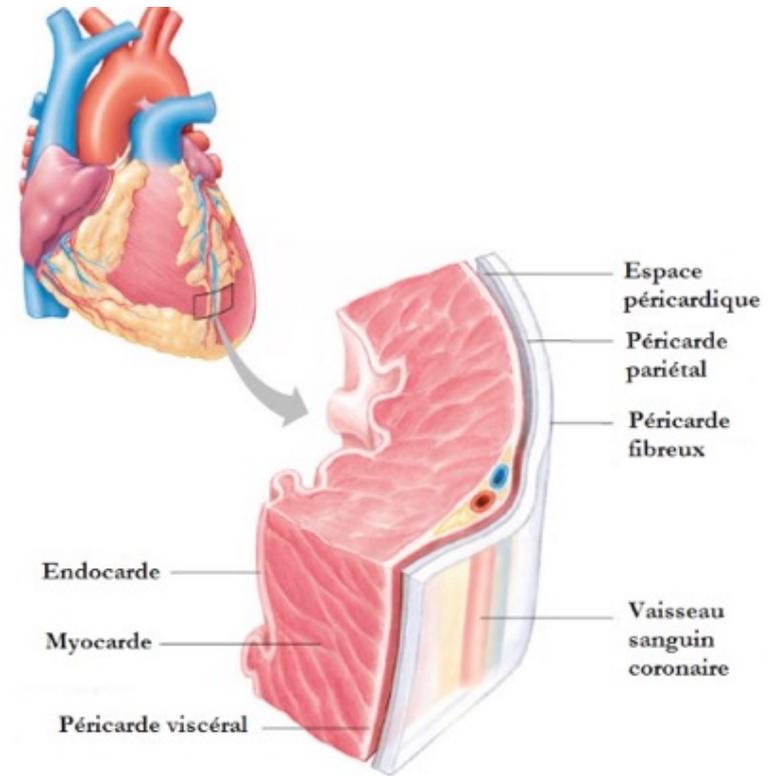


Structure du coeur

Squelette fibreux - Myocarde- Endocarde

Endocarde

Endothélium = Revêtement interne en continuité avec intima des vaisseaux
Pas de vascularisation, se nourrit par le contact du sang circulant

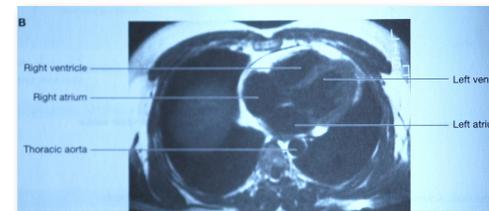
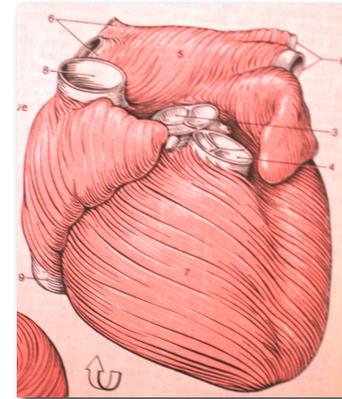
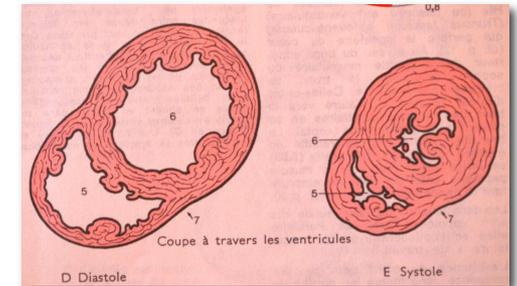


Structure du coeur

Squelette fibreux - Myocarde- Endocarde

Myocarde

- Myofibrilles striées organisées en faisceaux
- Vascularisation très riche (x3 / muscle strié normal)
- 3 couches au niveau des ventricules
- Mince au niveau des atriums

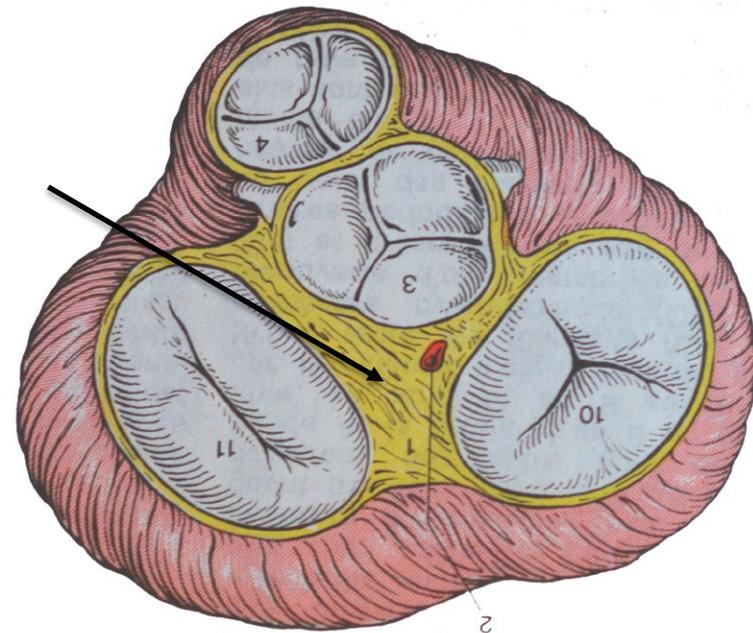


Structure du coeur

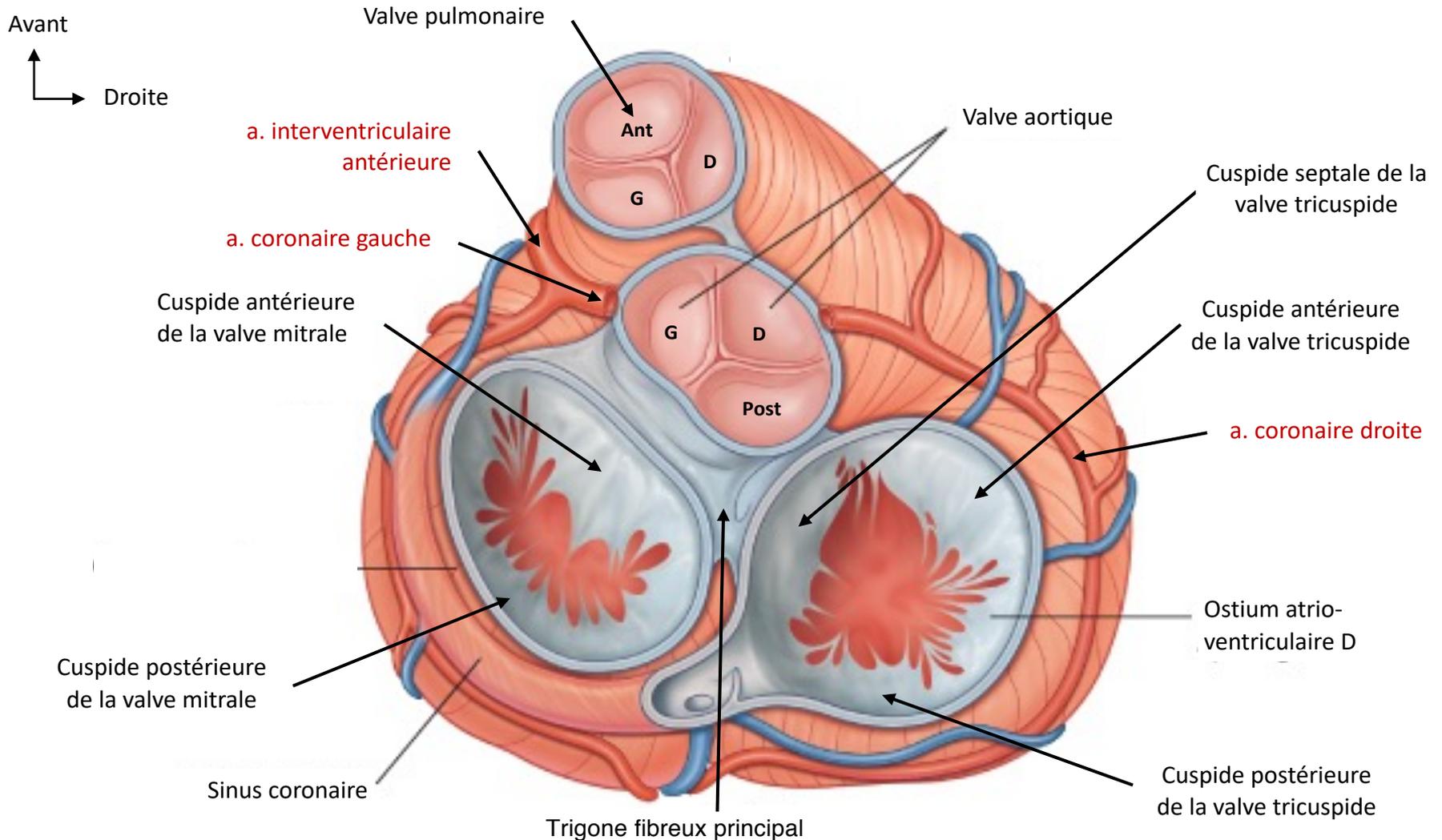
Squelette fibreux - Myocarde- Endocarde

Squelette fibreux

- Anneaux fibreux autour des orifices atrio-ventriculaires et artériels
- Trigone fibreux entre les anneaux



Vue supérieure : valves du coeur



© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

Vascularisation du coeur

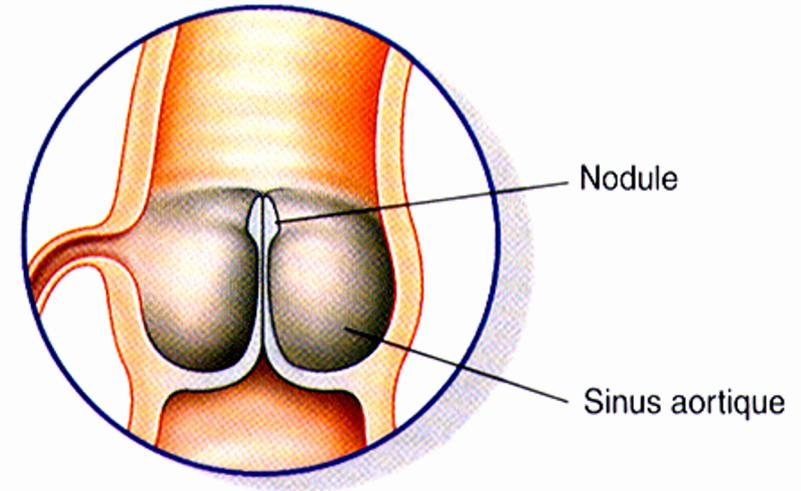
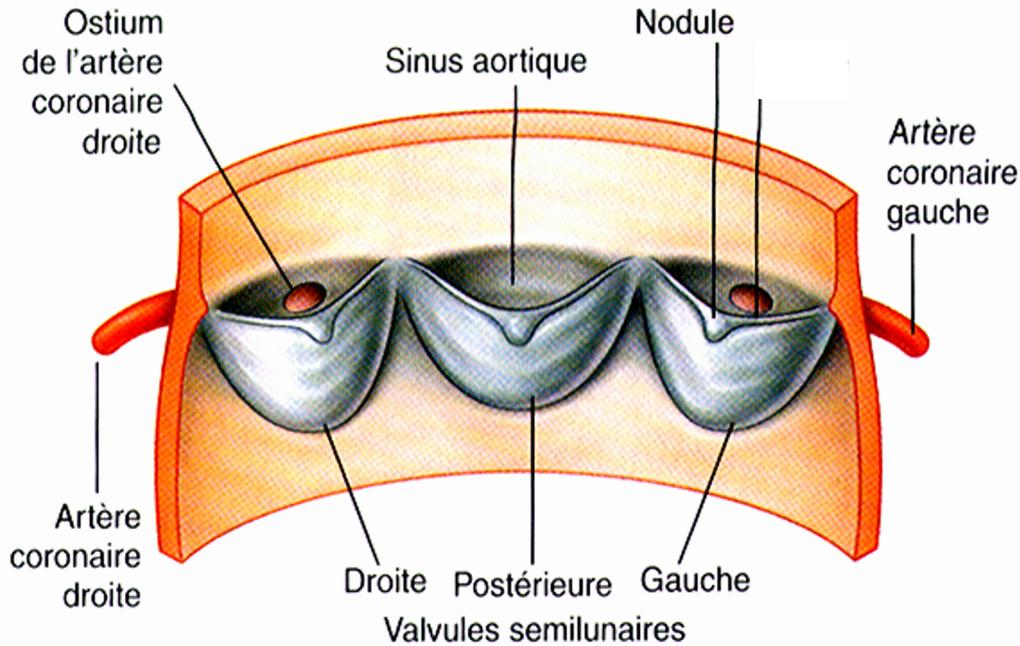
- Artères :

- Vascularisation de type terminal
- Les artères cheminent dans les sillons du cœur
- 2 artères coronaires droite et gauche, = 1^{er} branches collatérales de l' Aorte thoracique
- Trajet sinueux qui permet de s' adapter aux variations de forme et de volume de la pompe cardiaque

- Veines

- Veines accessoires → directement dans les cavités cardiaques
- Veines coronaires (trajet ≠ artères) → sinus coronaire → atrium droit

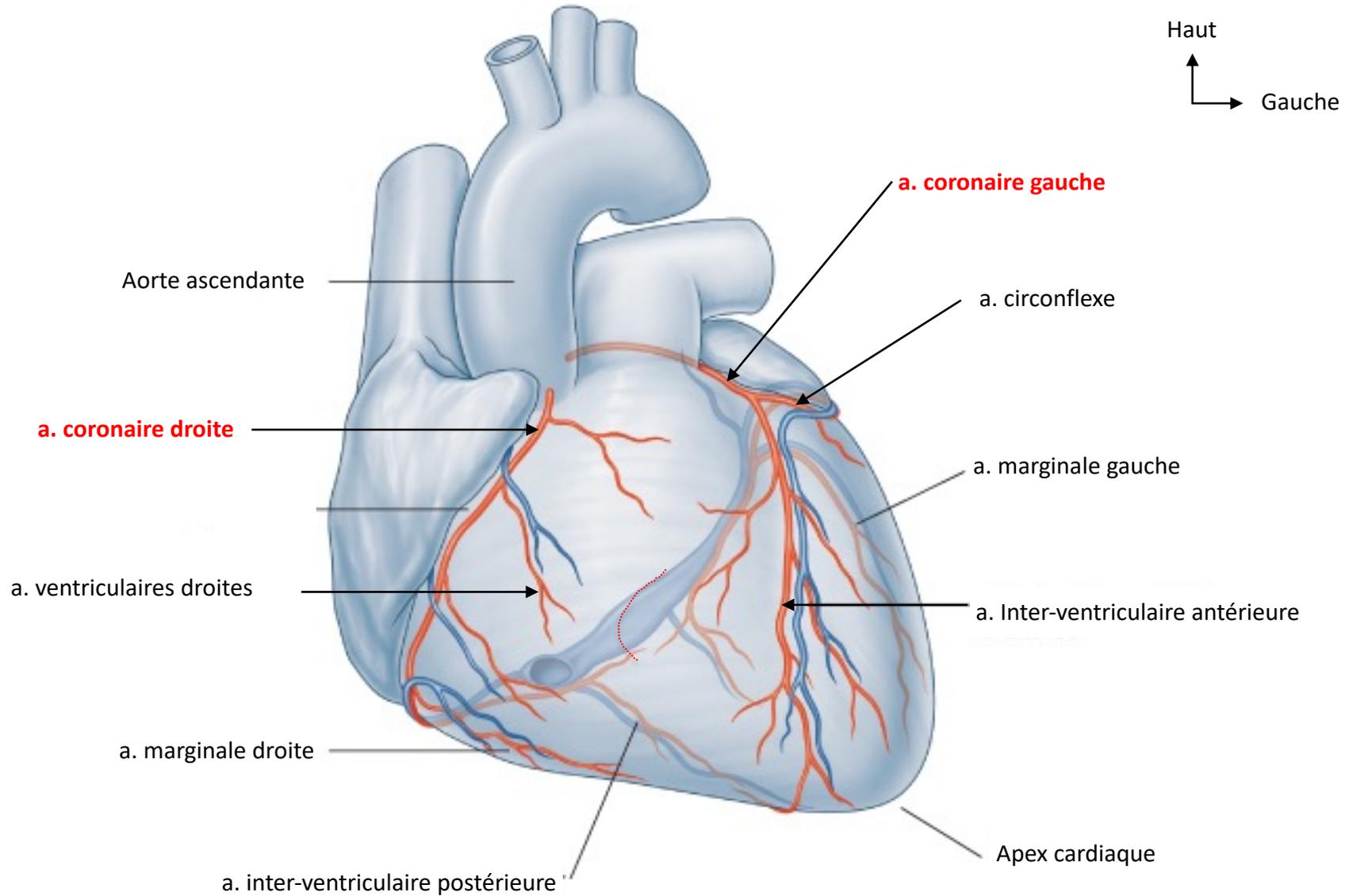
Origine des artères coronaires



Valve aortique ouverte
longitudinalement



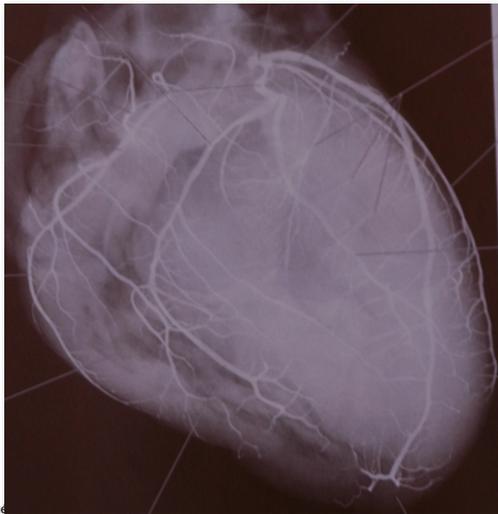
Vascularisation du coeur



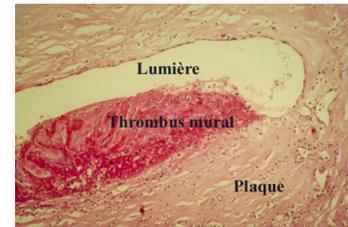
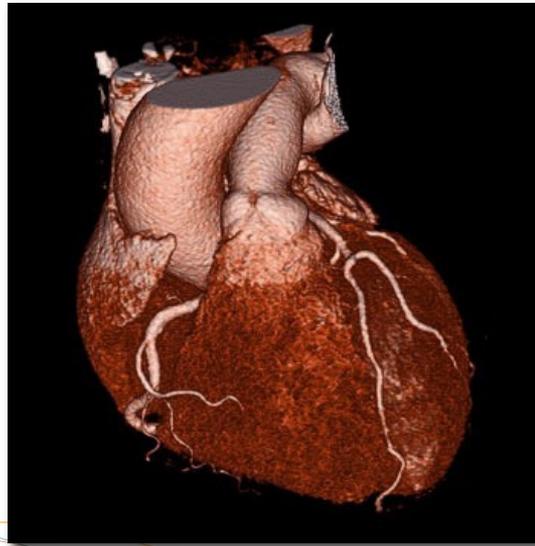
Vascularisation du coeur

- Obstruction des artères coronaires
Partielle \Rightarrow Ischémie myocardique
Complète \Rightarrow Infarctus du Myocarde

Angiographie

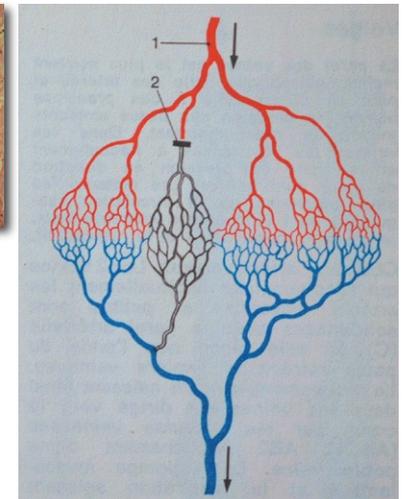


Imagerie inj. 3D



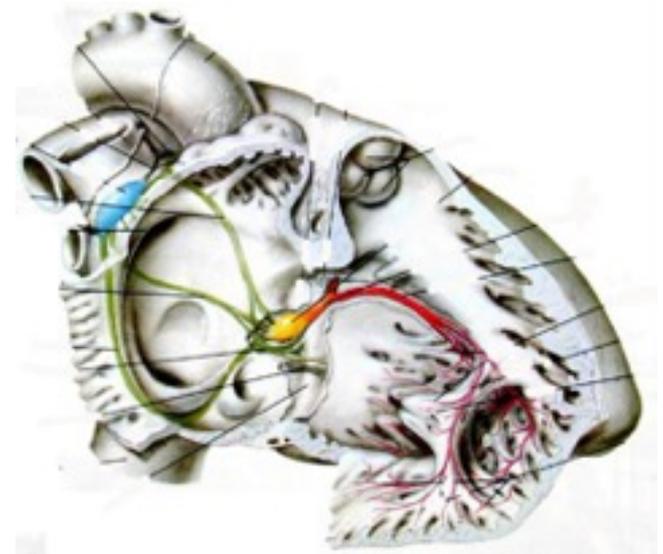
Thrombus
intravasc.

Vasc. Mode terminal



Innervation du cœur : végétative

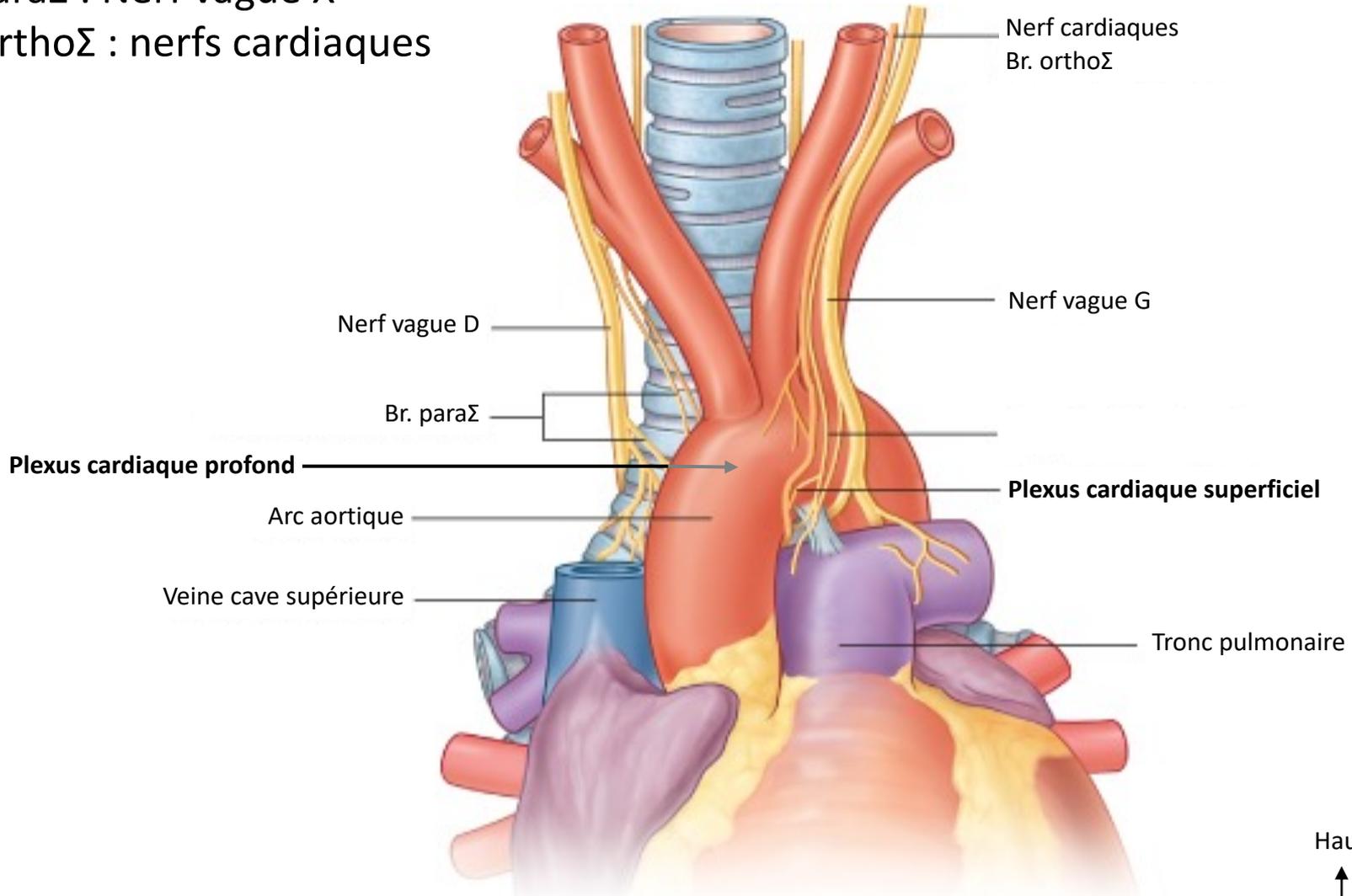
- Innervation **extrinsèque** par Nerfs cardiaques (Σ et $\text{para}\Sigma$) qui modulent l'activité de :
- Innervation **intrinsèque** par Tissu nodal (cardionecteur)
= cellules musculaires cardiaques différenciées qui produisent spontanément des excitations de façon rythmique



Innervation du cœur : végétative

Para Σ : Nerf vague X

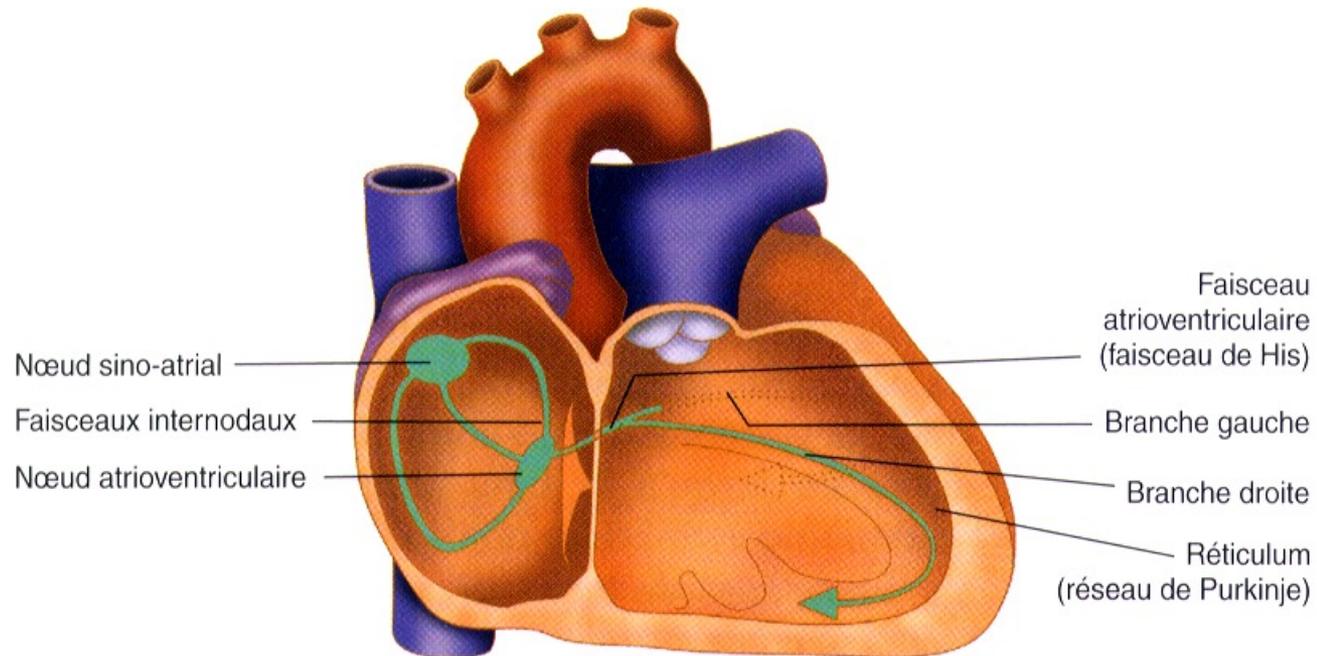
Ortho Σ : nerfs cardiaques



Haut
Gauche

Tissu nodal (intrinsèque)

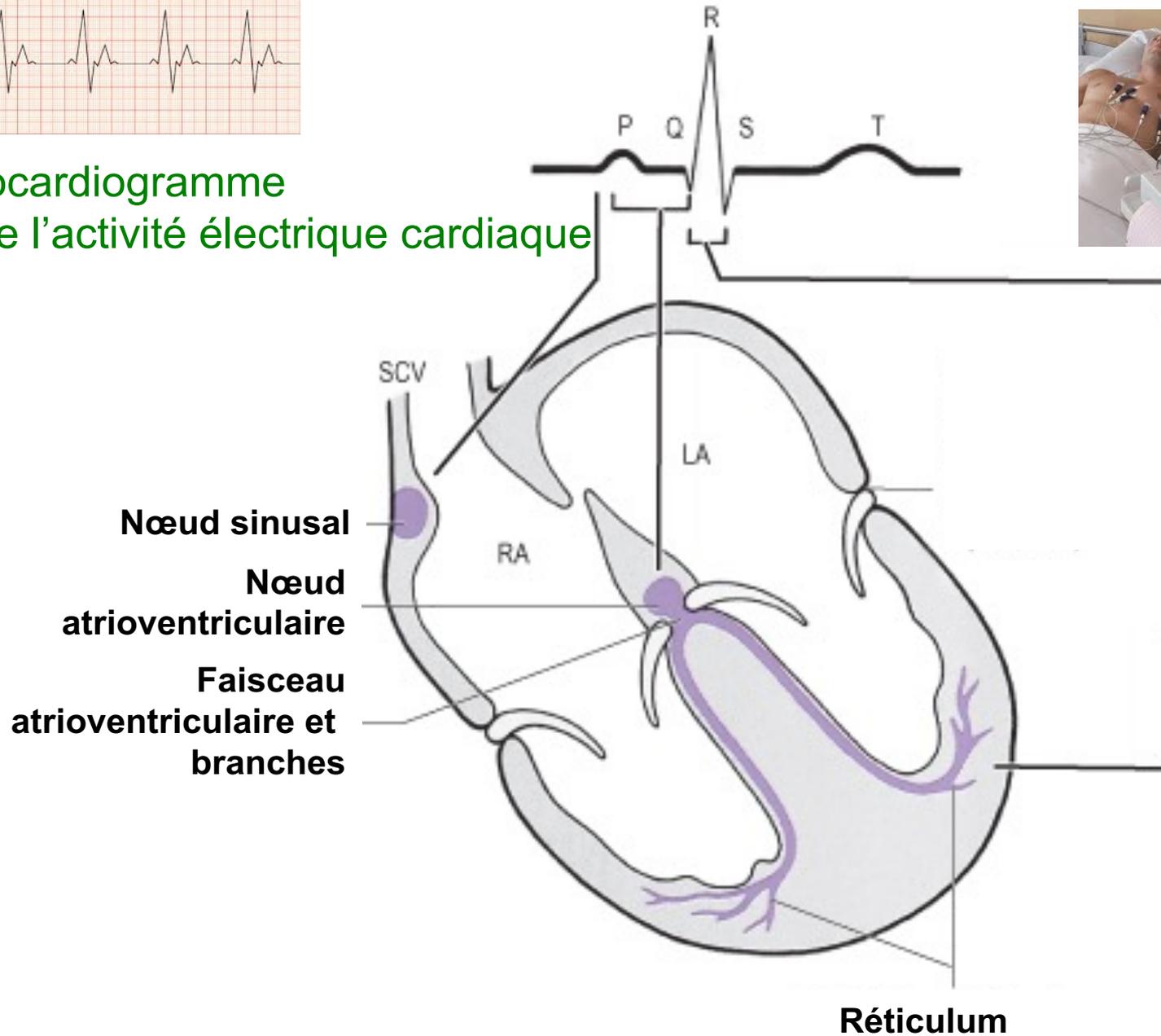
- Nœud sinusal / sino-atrial (Keith & Flack) dans paroi AD
- Nœud atrioventriculaire (Aschoff–Tawara) dans septum
- Faisceau atrio-ventriculaire (His) dans septum
- Branches droites et gauche (ant & post) du faisceau atrioventriculaire (His)
- Réseau/reticulum de Purkinje

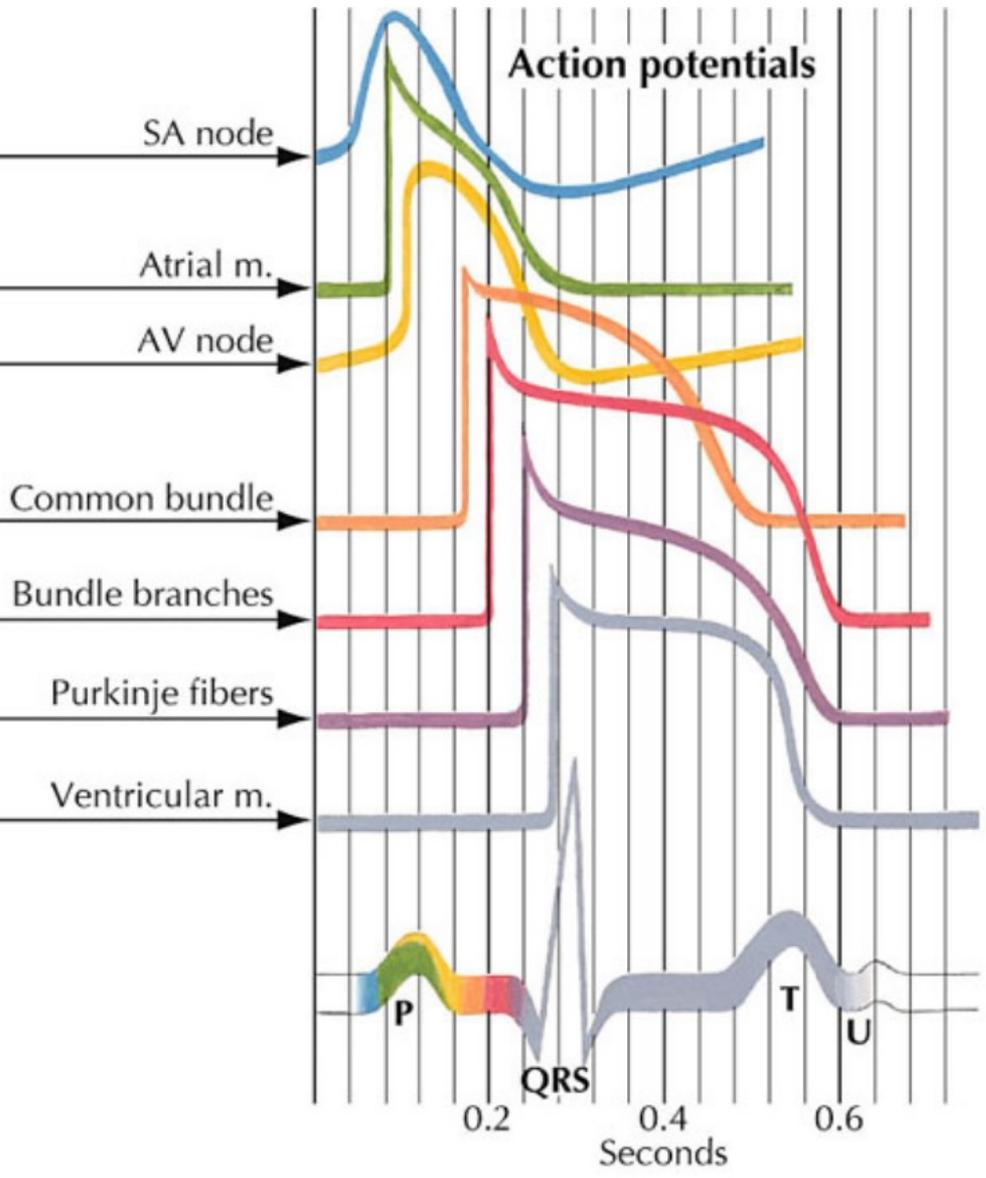
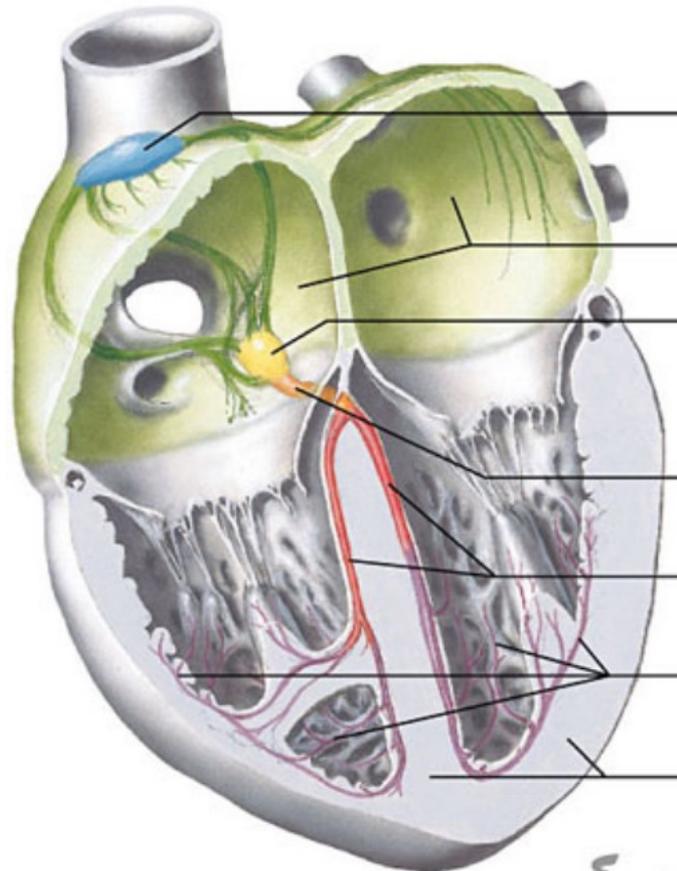




Electrocardiogramme

Explore l'activité électrique cardiaque

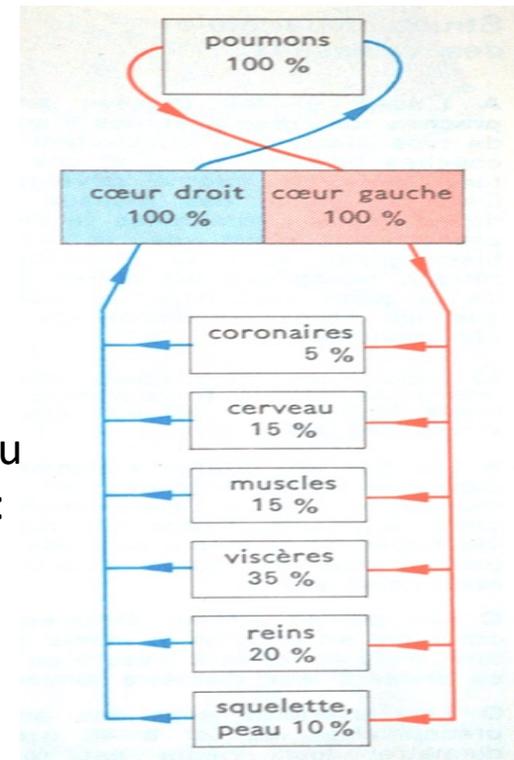




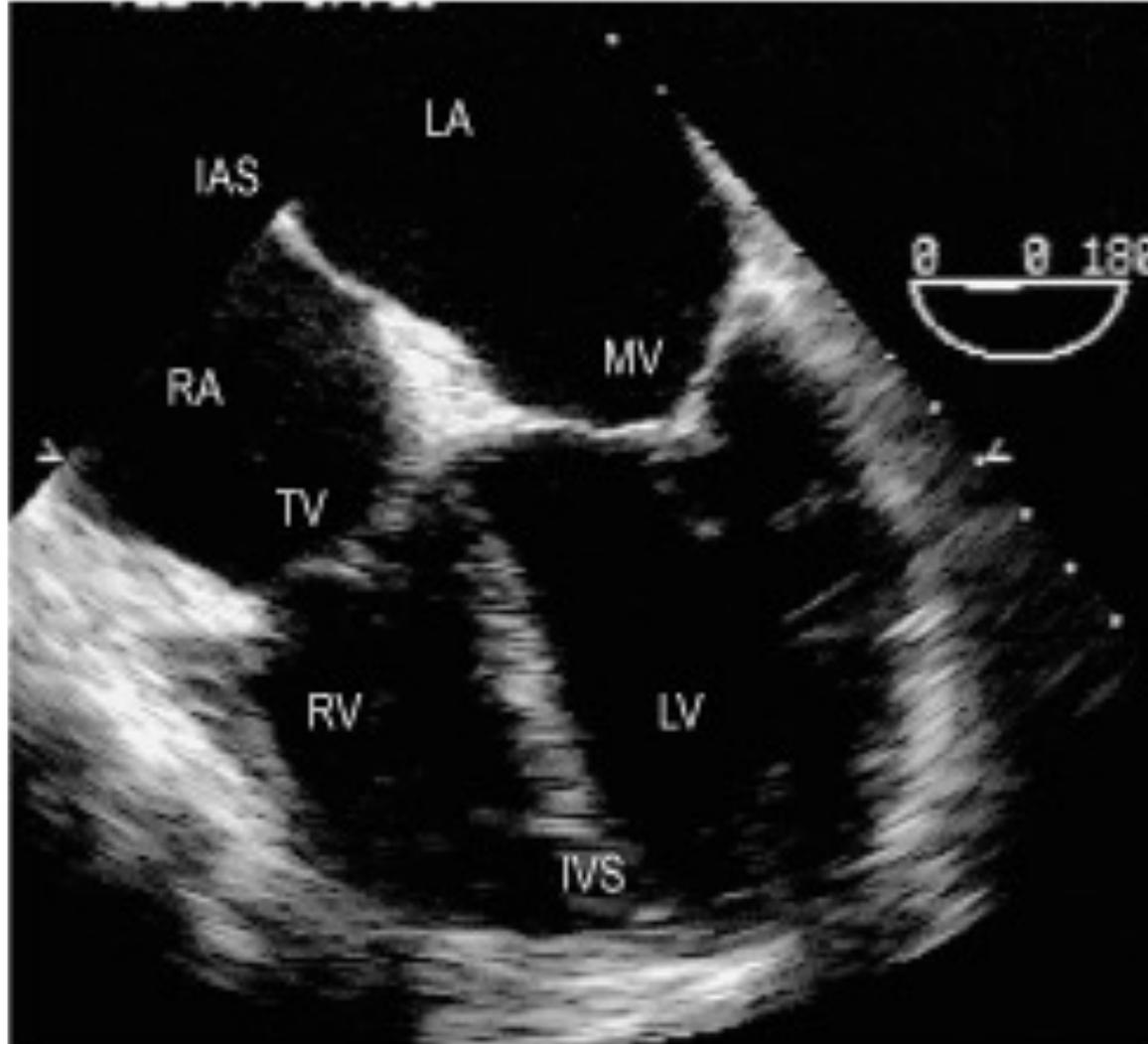
Anatomie fonctionnelle du coeur

- Pompe \approx 900 L de sang / jour
- Myocarde alterne relaxation et contraction qui permet le remplissage des cavités cardiaques = **diastole** et l'éjection du sang = **systole**

Distribution du flux sanguin :

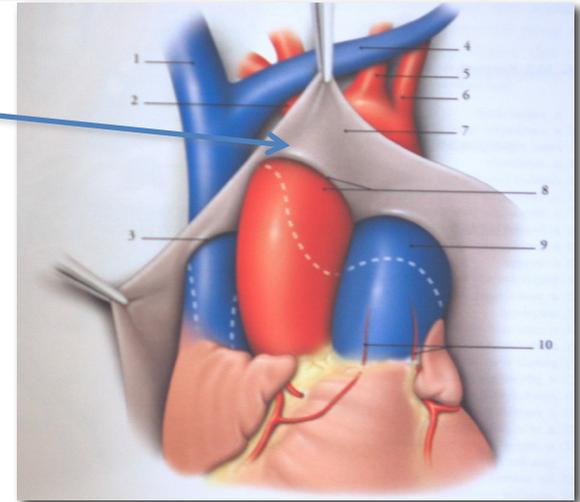


Echocardiographie



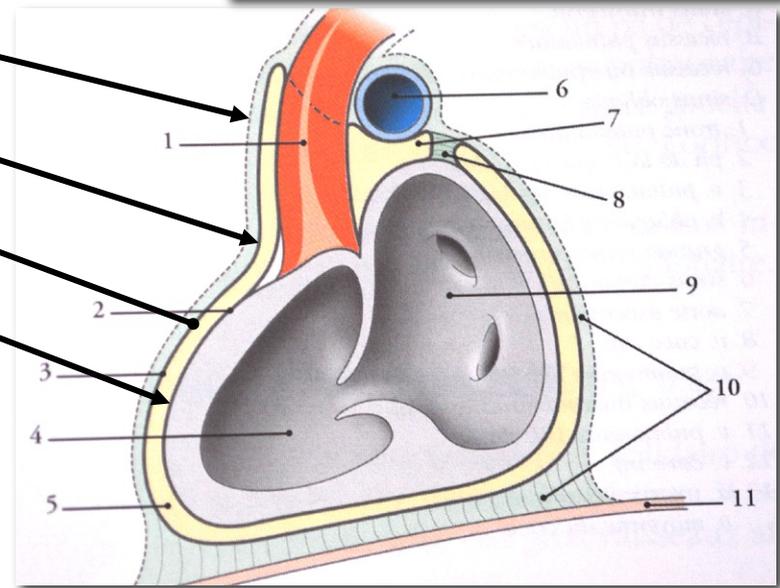
Péricarde

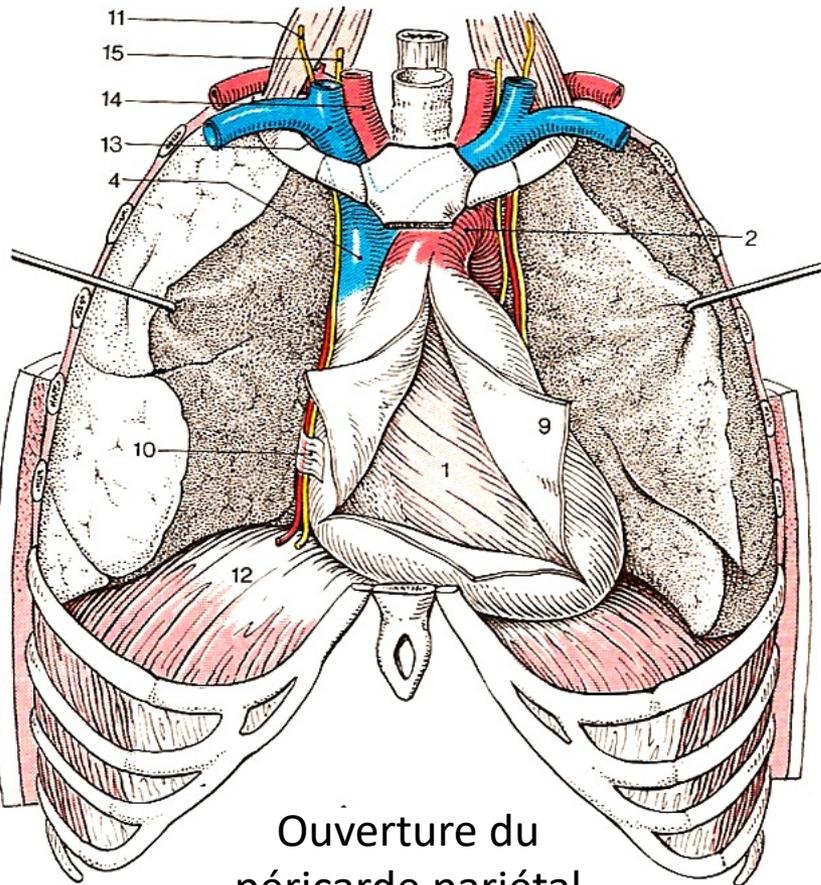
Ligne de réflexion



- Membrane fibreuse enveloppant le cœur et les vaisseaux à proximité
- Péricarde fibreux)
- Péricarde séreux pariétal
- Cavité péricardique
- Péricarde séreux viscéral

Continuité au niveau de « lignes de réflexion » entourant les gros vaisseaux

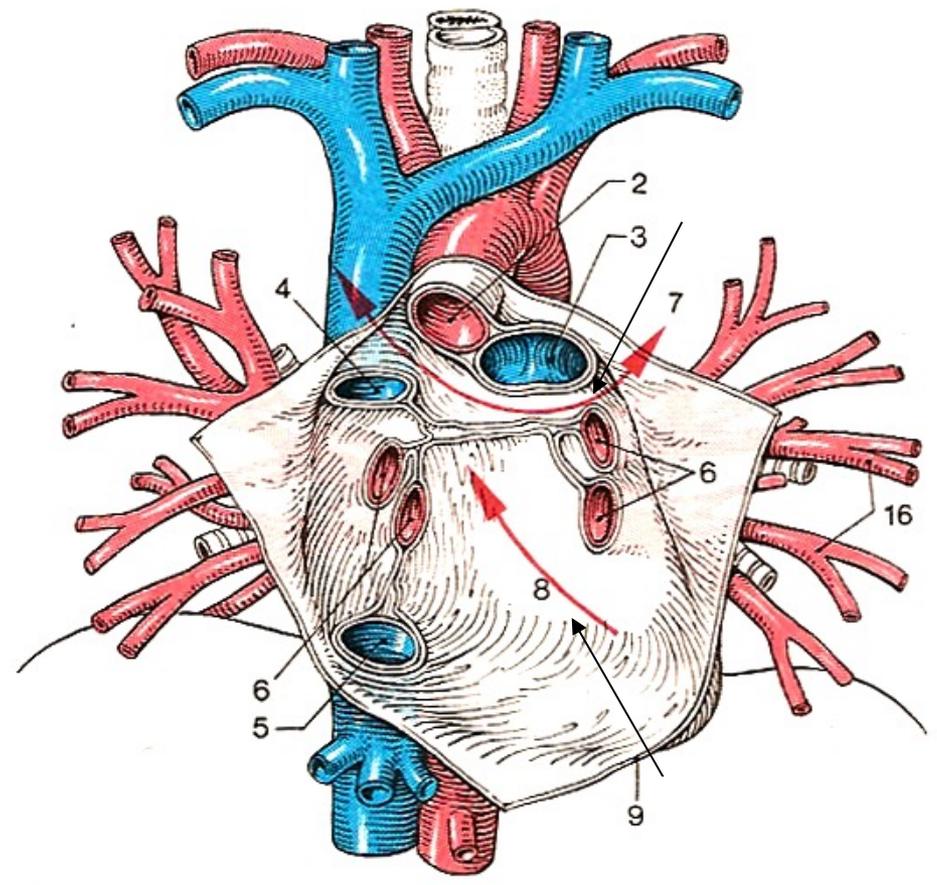




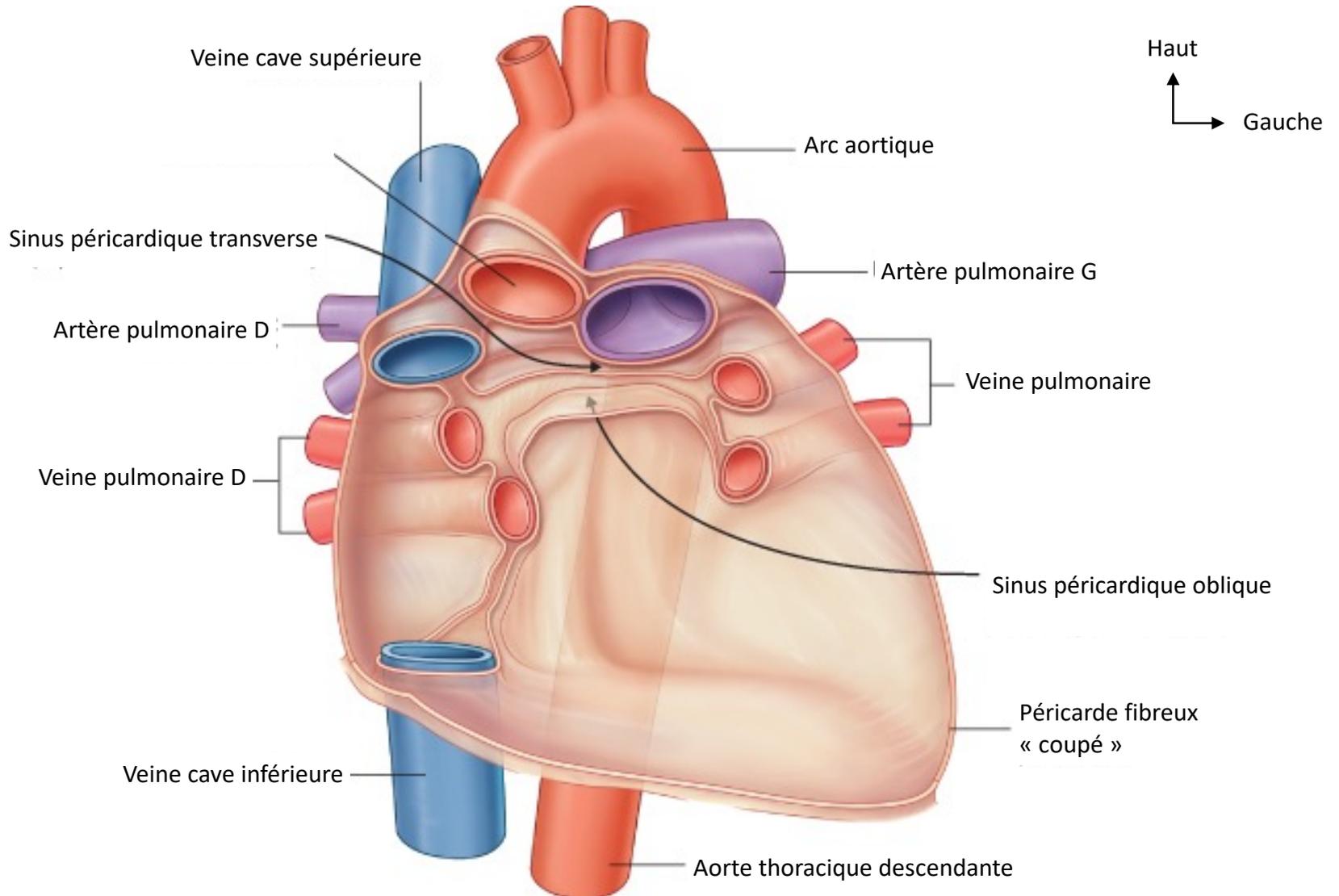
Ouverture du péricarde pariétal
Vue antérieure

Ligne de réflexion du péricarde
autour des vaisseaux

Vue postérieure

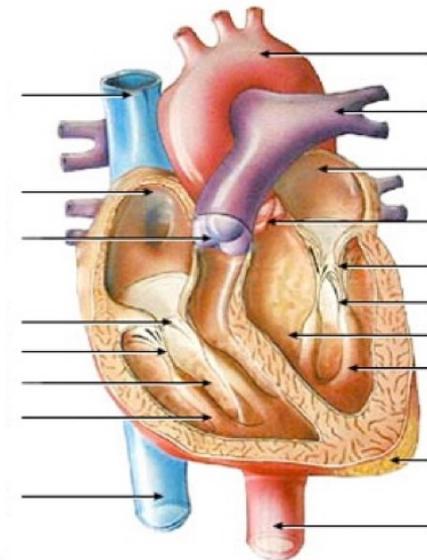


Péricarde



Systeme artériel

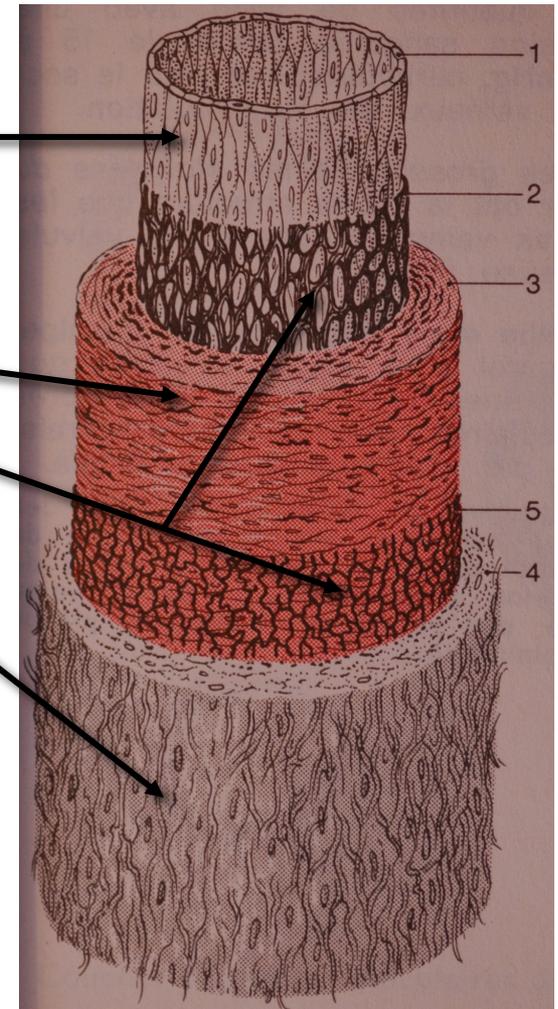
- Artère = vaisseau qui éloigne le sang du cœur
- Branches de l' Aorte (tronc d'origine de la grande circulation)
- Branches de l' artère pulmonaire (tronc d'origine de la petite circulation)



Structure des Artères

Paroi comporte 3 couches :

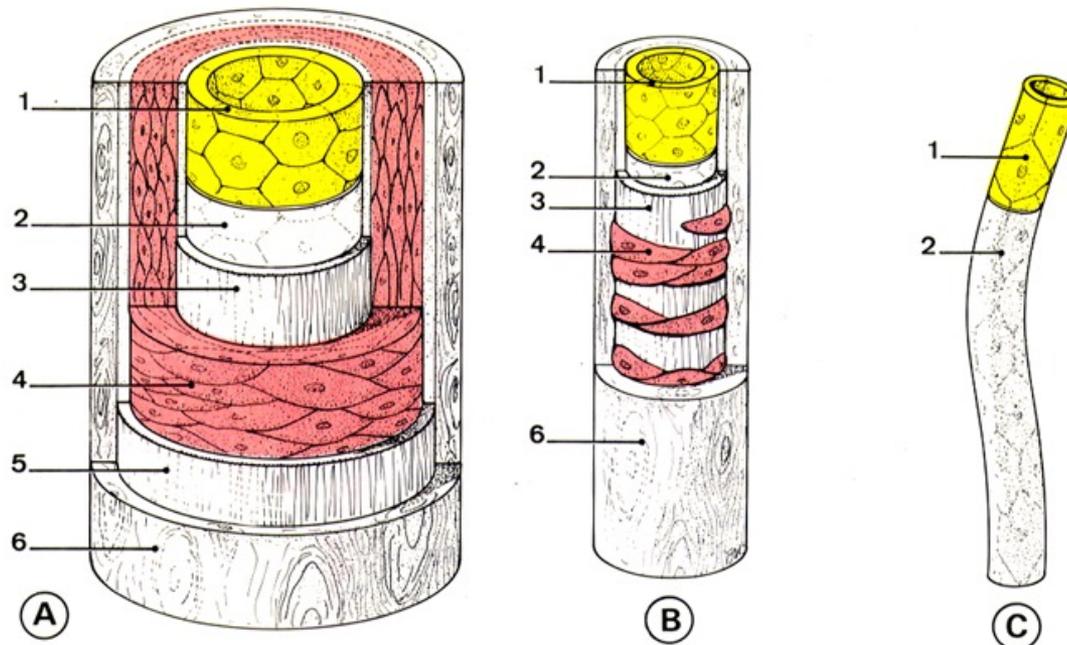
- Interne = *Intima*
Endothélium
- Moyenne = *Média*
Tissu musculaire (fibres musculaires lisses) entouré de membranes élastiques
- Externe = *Adventice*
Tissu conjonctif contenant vaisseaux et nerfs de l'artère



Structure des Artères

3 couches

- tunique externe ou adventice
- tunique intermédiaire ou média
- tunique interne ou intima



Structure des artères (d'après Spence et Mason)

A - a. élastique
B - artériole
C - capillaire

1 - endothélium
2 - membrane basale
3 - membrane élastique int. } tunique interne

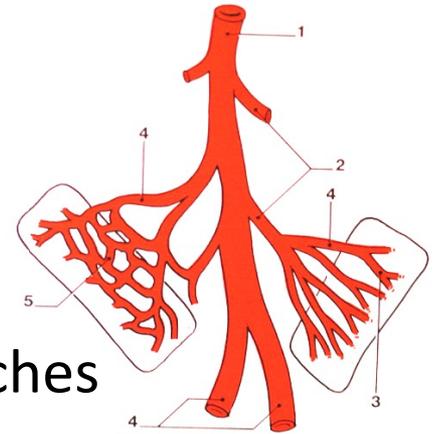
4 - couche musculaire
5 - membrane élastique ext. } tunique moyenne
6 - tunique externe

Localisation des Artères

- Dans tout le corps, sauf :
 - Tissus Cartilagineux
 - Cornée
 - Cristallin
 - Epiderme
 - Phanères (cheveux, ongles)

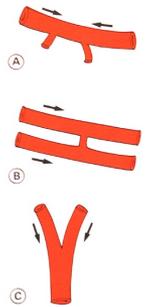
Distribution des Artères

- Branches collatérales :
se détachent du tronc artériel
- Branches terminales :
 - se terminent en s'anastomosant avec les branches voisines
 - sans anastomoses = distribution terminale
- Anastomoses
 - Artério-artérielle à plein canal, par collatérale, par convergence
 - Artério-veineuse court-circuite les capillaires



Branches artérielles

- 1 - a. principale
- 2 - branches collatérales
- 3 - distribution terminale
- 4 - branches terminales
- 5 - distribution plexiforme

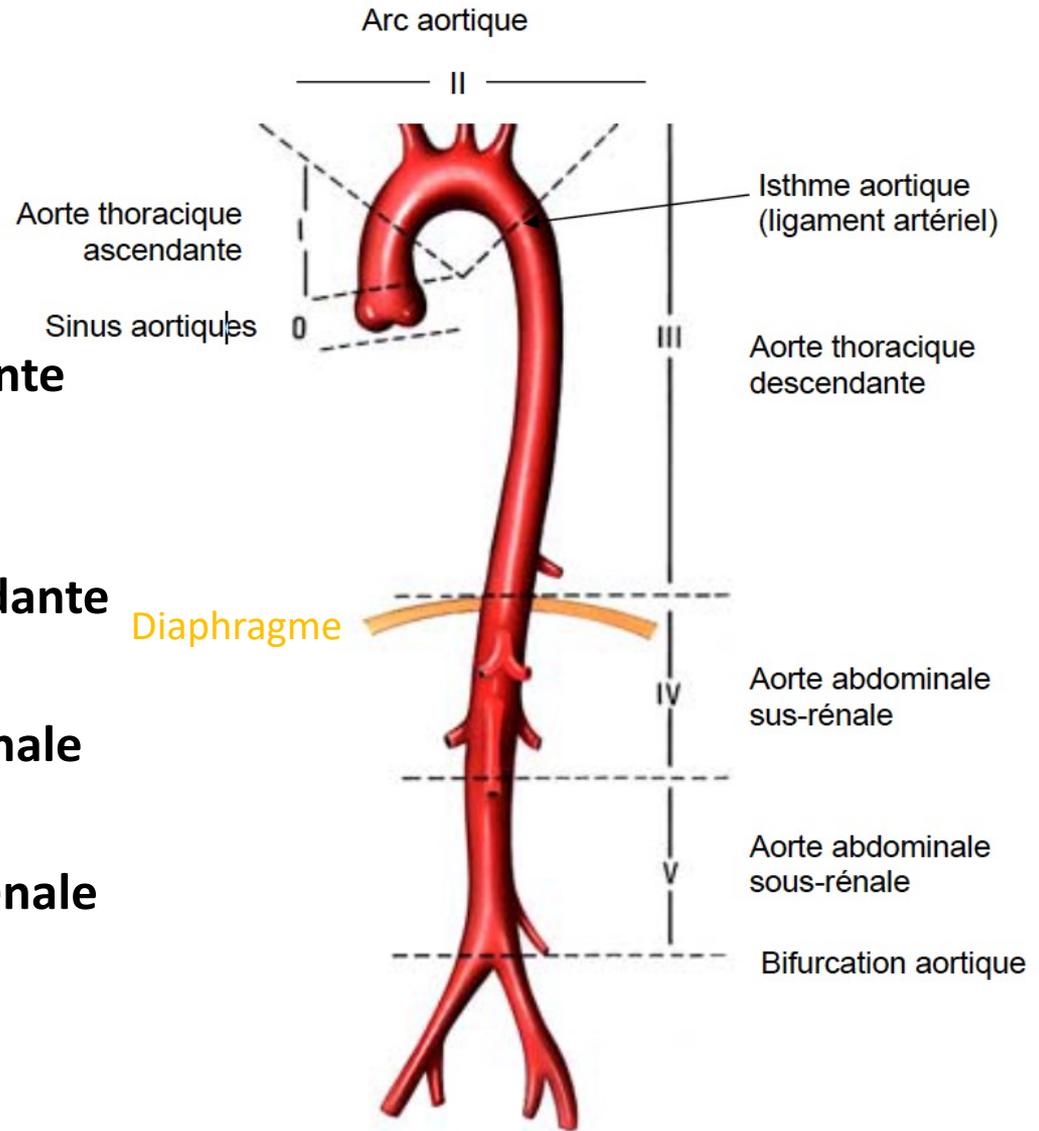


Anastomoses artério-artérielles

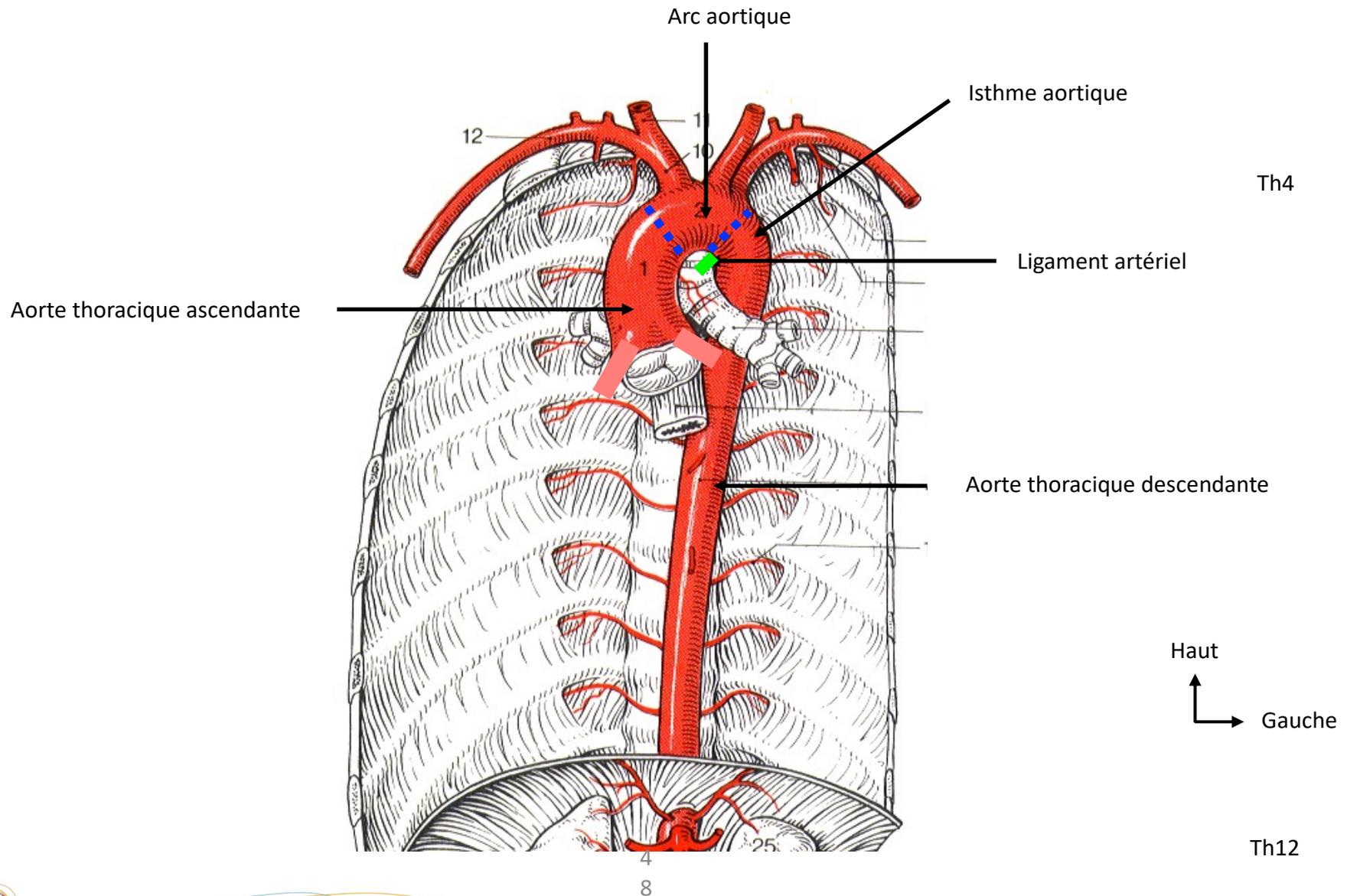
- A - par insinuation
- B - par canal d'union
- C - par convergence

Segmentation de l'Aorte

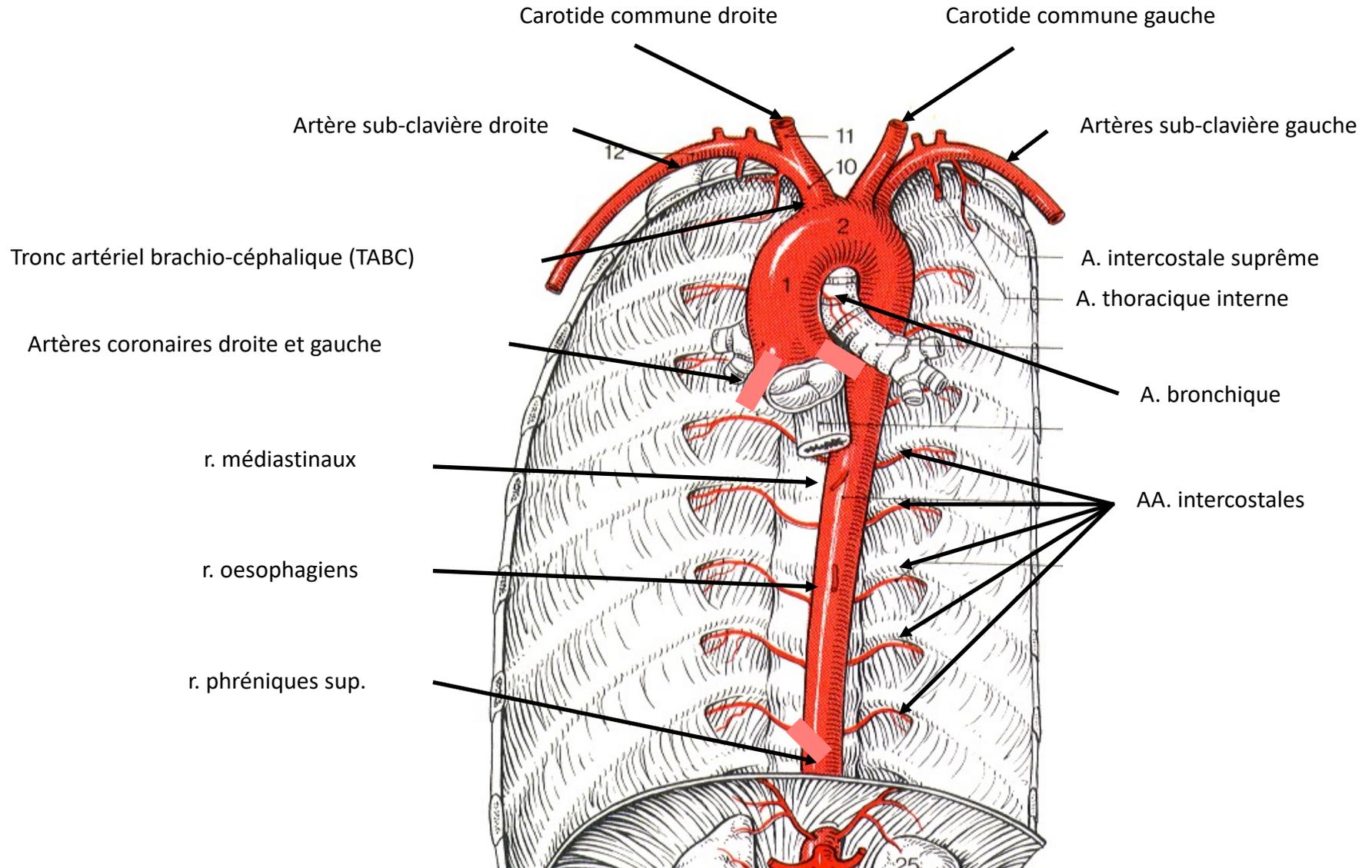
- Segmentation de l'Aorte
- 6 segments :
 - 0 = **sinus** aortique
 - I = aorte **thoracique ascendante**
 - II = **arc** aortique (Th4)
 - isthme aortique
 - III = aorte **thoracique descendante**
 - diaphragme (Th12)
 - IV = aorte **abdominale sus-rénale**
 - artère rénales (L1)
 - V = aorte **abdominale sous-rénale**
 - Bifurcation aortique (L4)



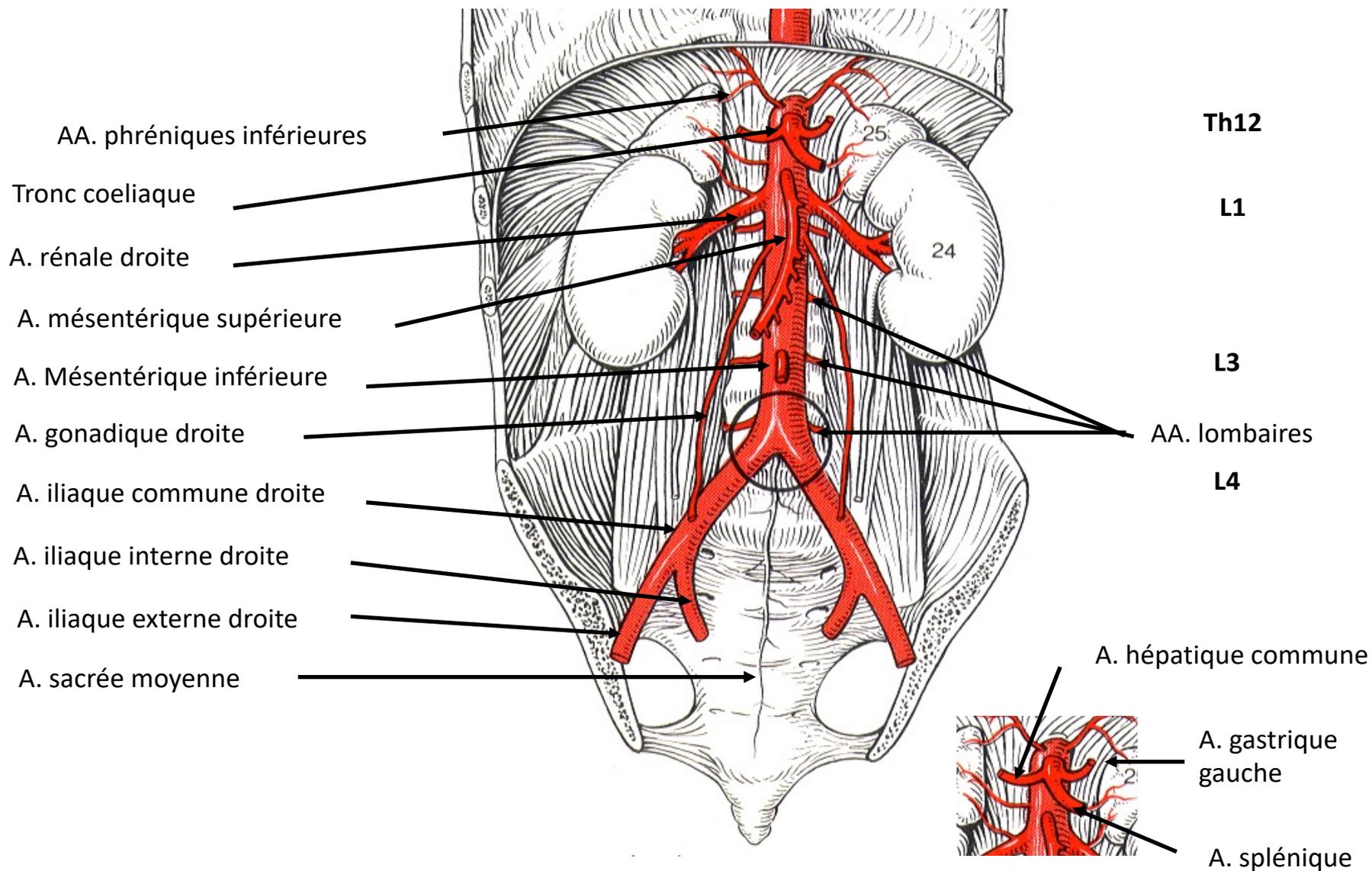
Aorte thoracique



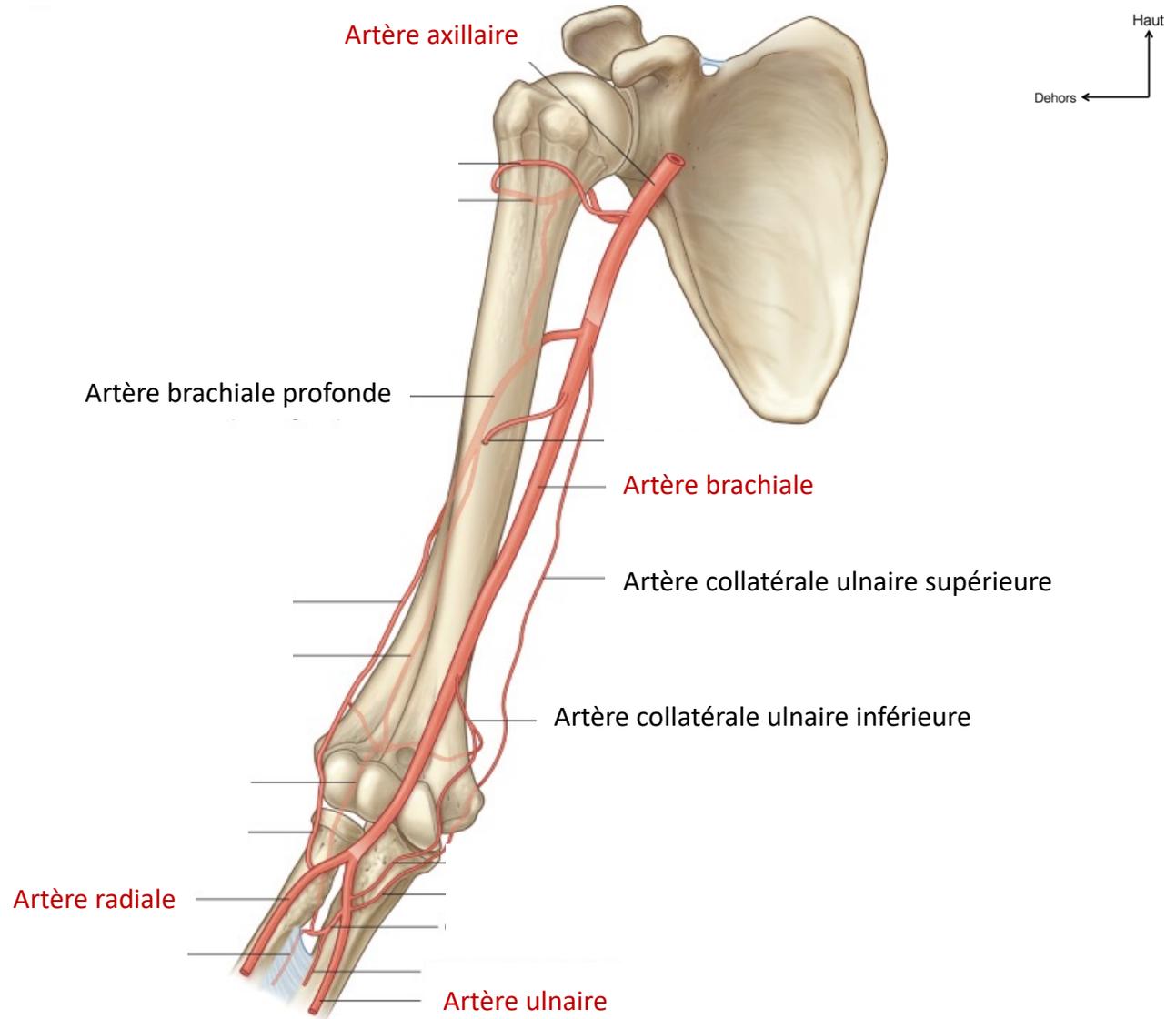
Branches de l'Aorte thoracique



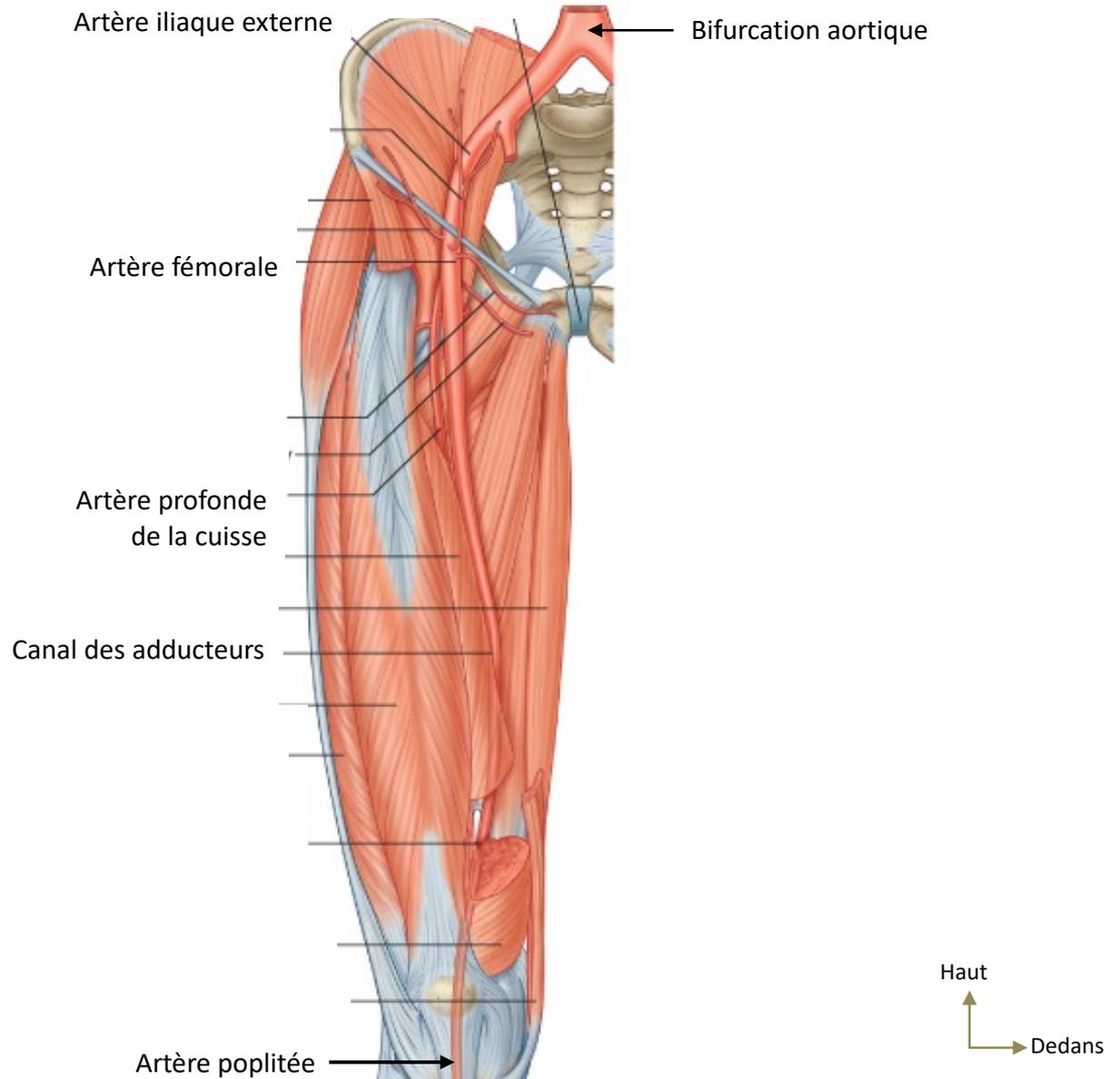
Branches de l'Aorte abdominale



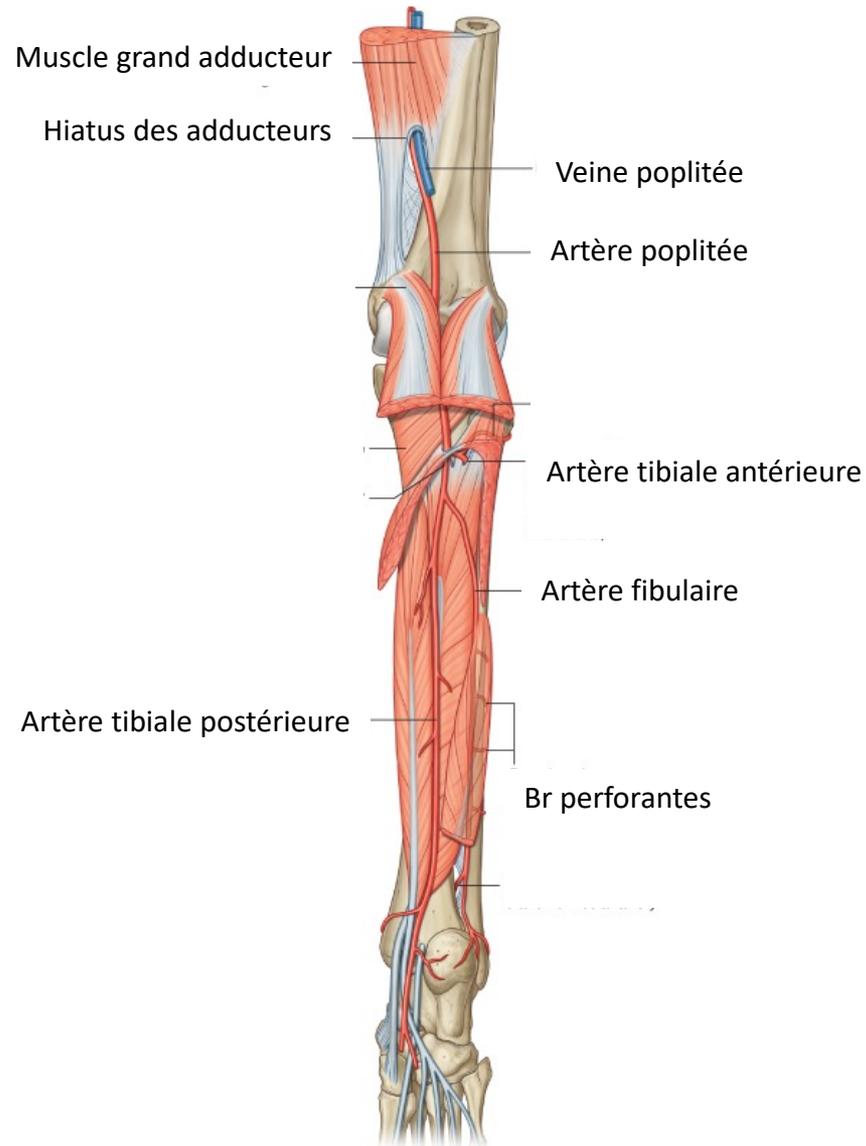
Artères du membre supérieur



Artères du membre inférieur



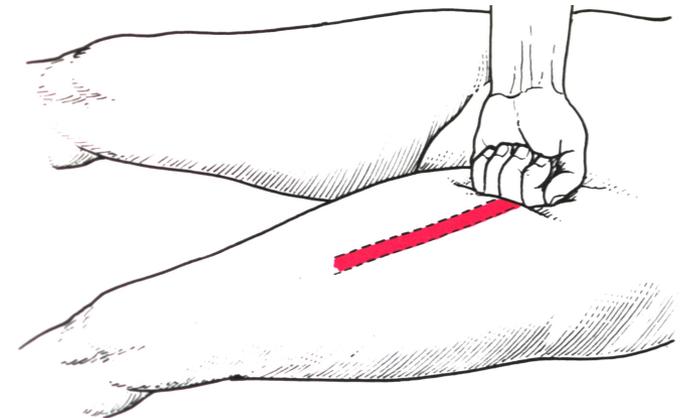
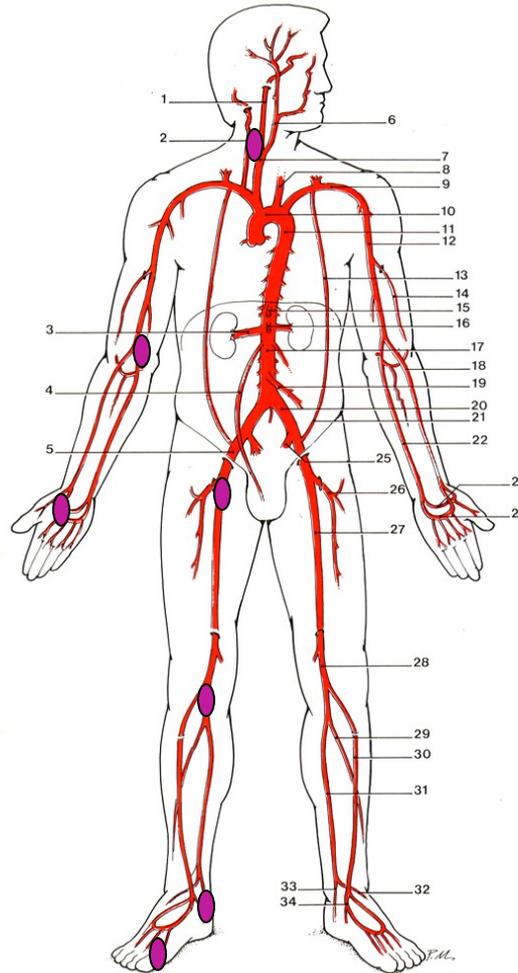
Artères du membre inférieur



Haut
Dehors

Palpation des pouls

- Carotidien
- Brachial
- Radial
- Femoral
- Poplité
- Tibial postérieur
- Pédieux



Points de compression : Artère fémorale

Système veineux

Veine = vaisseau qui ramène le sang vers le cœur droit

- Veines pulmonaires
- Veines caves supérieure et inférieure

Veine porte : drainage vers un autre organe

Structure des Veines

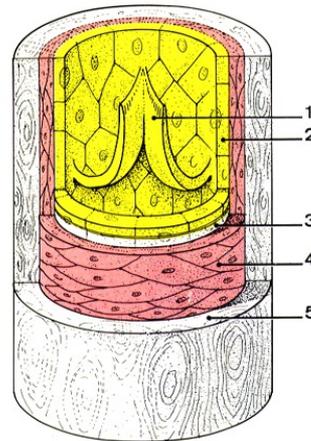
3 couches

Externe = Adventice
Moyenne = Média
Musculaire sans tissus élastique
Interne = Intima
Endothélium

Valves

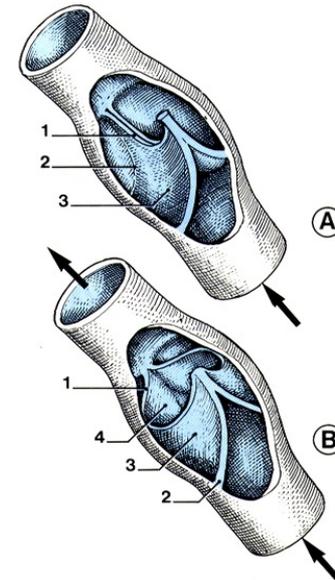
Valvules

= clapet endothélial antireflux
Nombreuses aux membres inférieurs



Structure d'une veine

1 - valvule
2 - endothélium
3 - membrane basale } tunique interne
4 - tunique moyenne
5 - tunique externe



Valvules veineuses

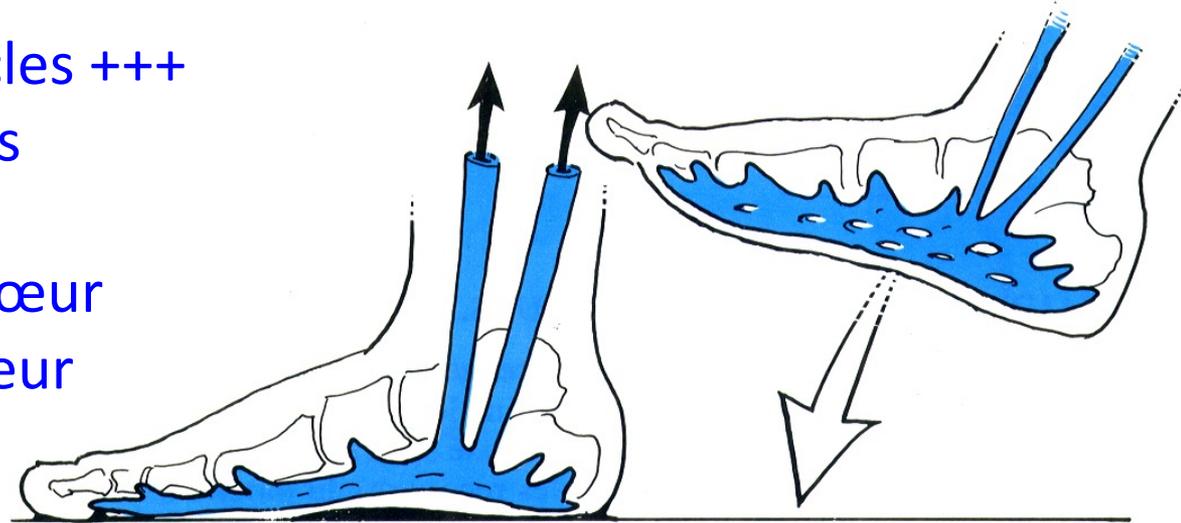
A - valvules fermées
B - valvules ouvertes

1 - bord libre
2 - bord adhérent
3 - face pariétale
4 - face axiale

Pathologies des Veines

Circulation veineuse par :

- Valvules
- Marche
- Contraction des muscles +++
- Battement des artères au contact des veines
- Force propulsive du cœur
- Force aspirante du cœur & cavité thoracique



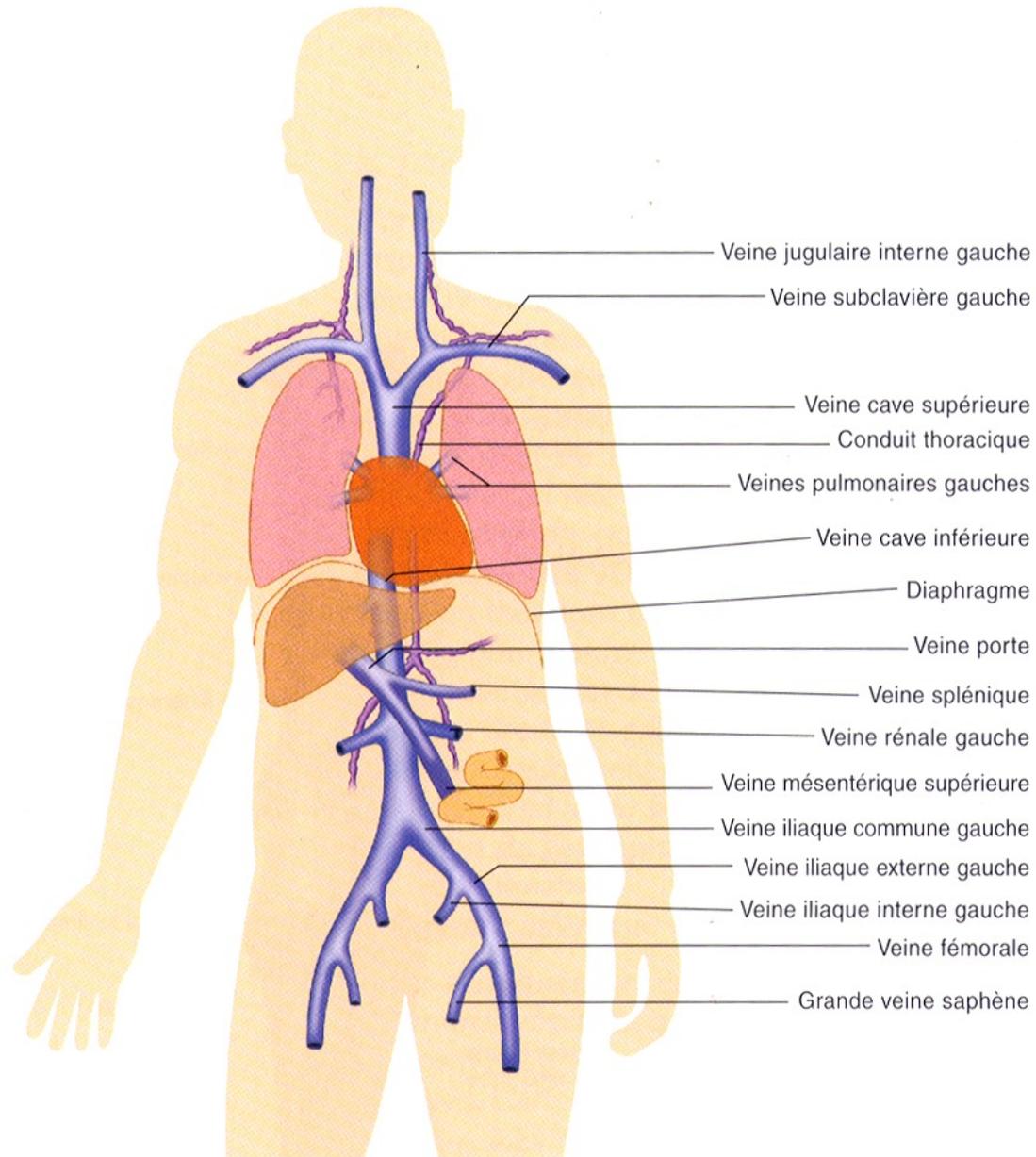
Sujet alité :

Stagnation veineuse dans les membres inférieurs

Risque de thrombose = phlébite

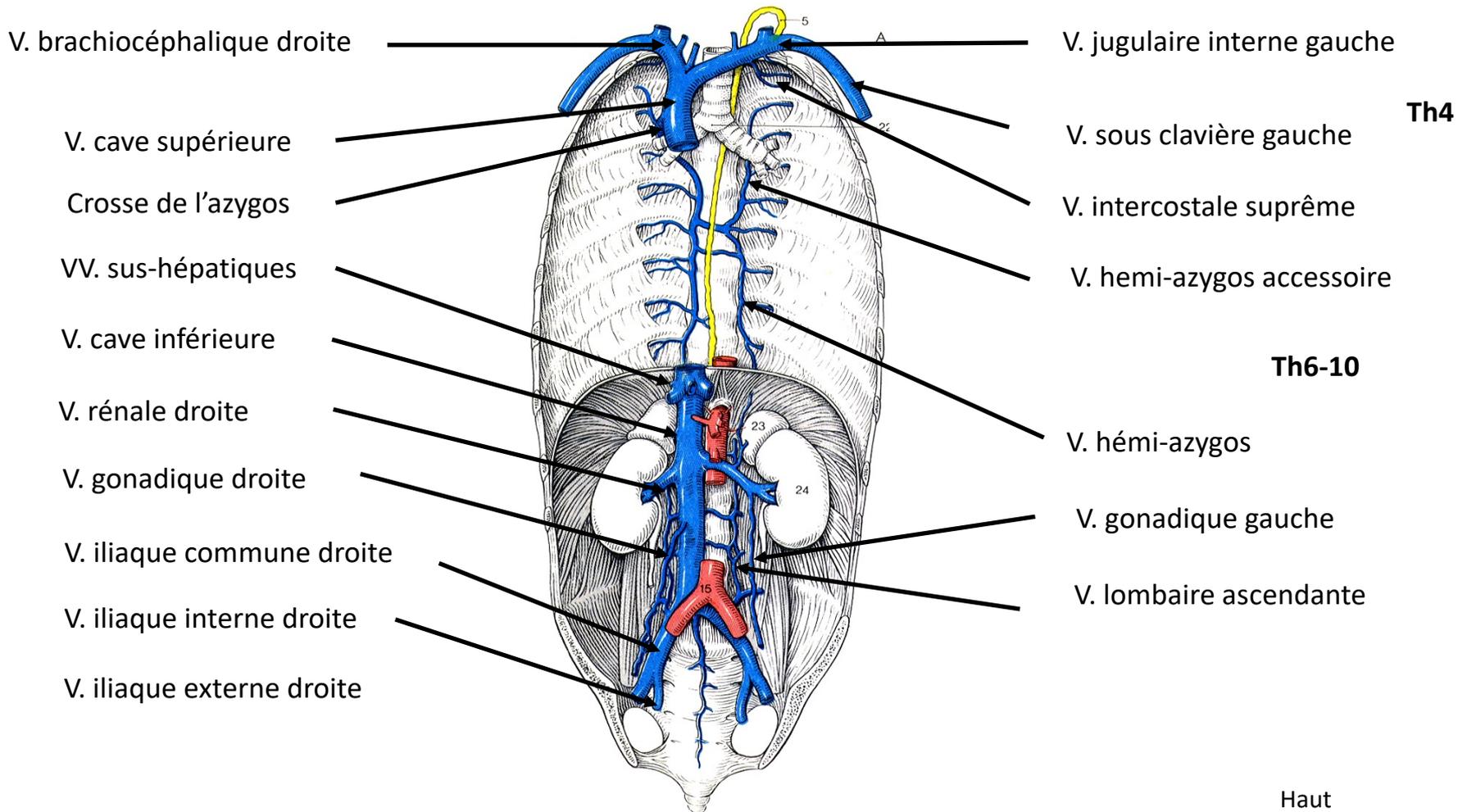
Écrasement du réseau veineux plantaire au cours de la marche

Systeme veineux



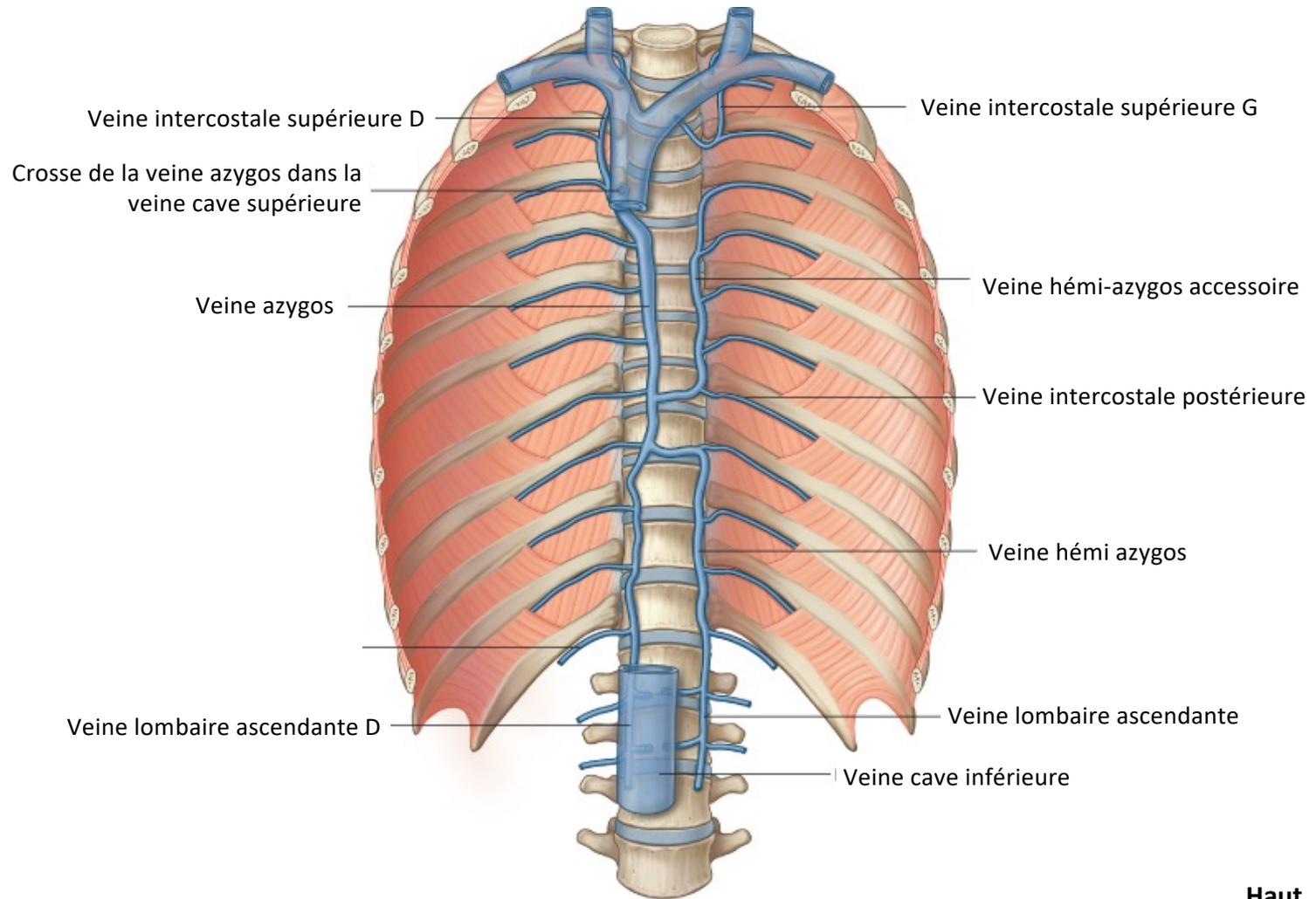
Haut
Gauche

Systeme veineux



Haut
Gauche

Systeme veineux



© Elsevier. Drake et al: Gray's Anatomy for Students - www.studentconsult.com

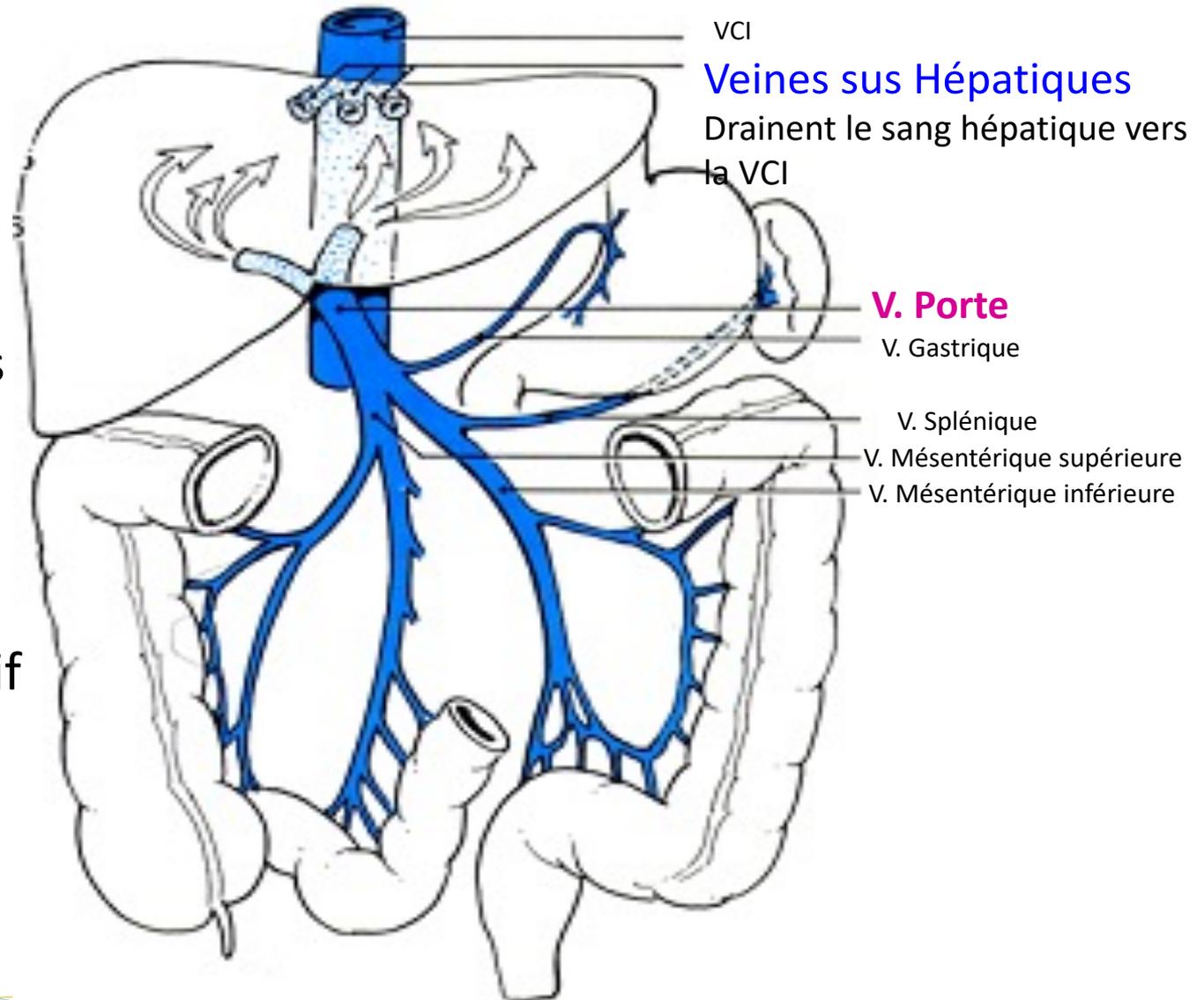
Haut
Gauche

Systeme veineux

Veine Porte

= Systeme
veineux ne se
drainant pas dans
le coeur droit

Entre tube digestif
& Foie



Varice

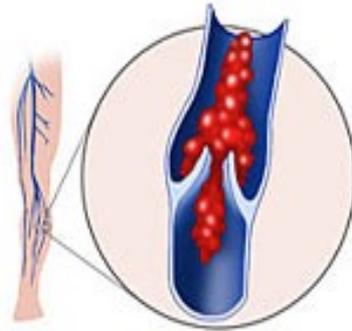
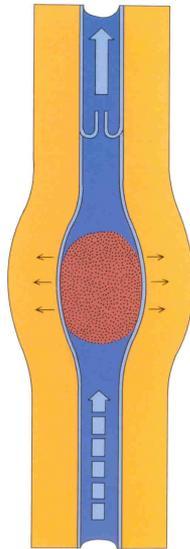
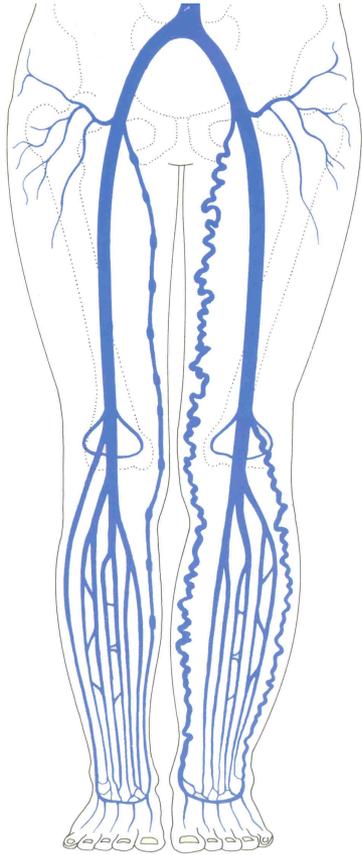
= dilatation permanente d'une veine

Insuffisance
veineuse valvulaire
→ Varices



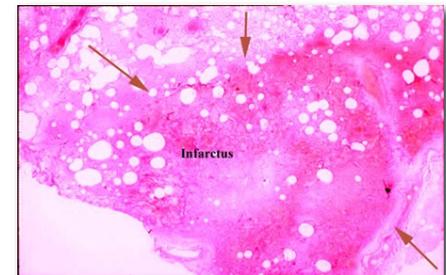
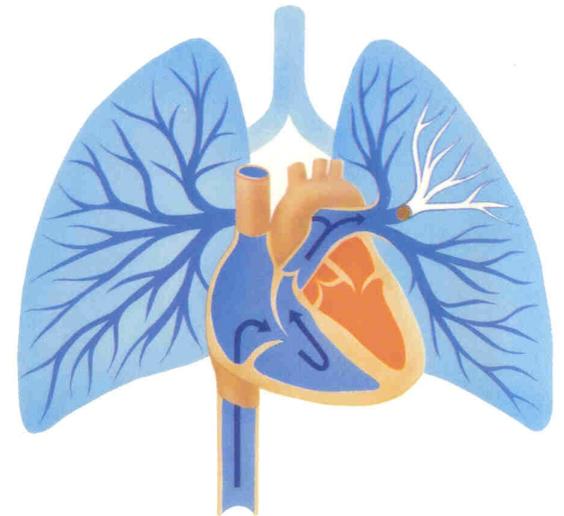
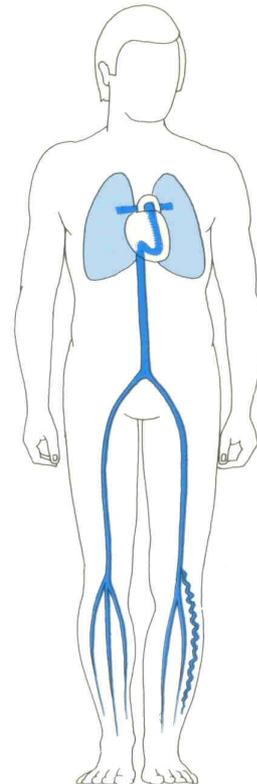
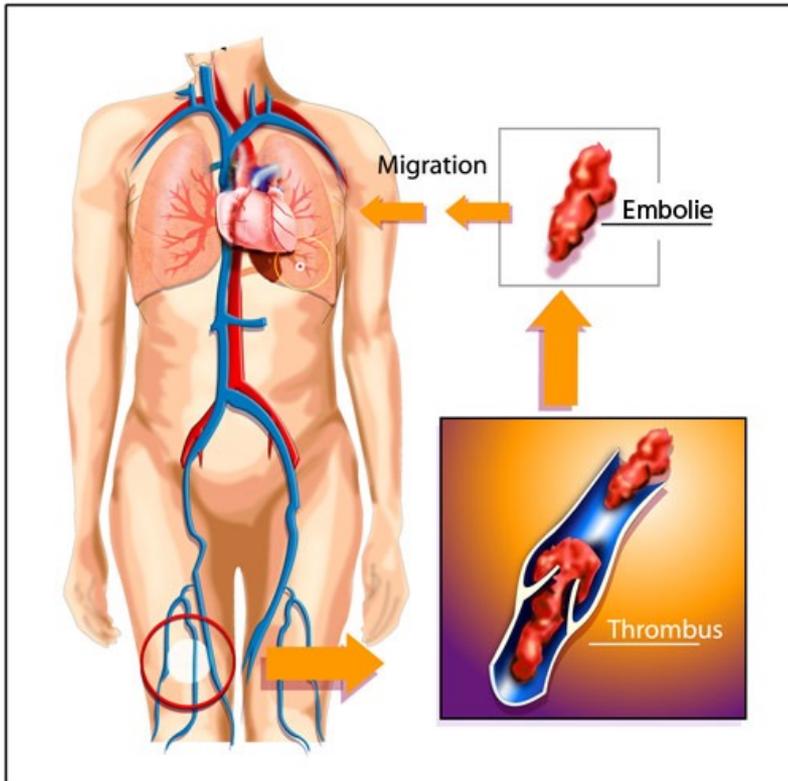
Phlébite

Inflammation d'une veine causée par une oblitération par un caillot (= thrombus)



Embolie pulmonaire

Oblitération d'une ou plusieurs branches
des artères pulmonaires par un thrombus (= caillot)
→ diminution de l'hématose (hypoxie)



Embolie pulmonaire

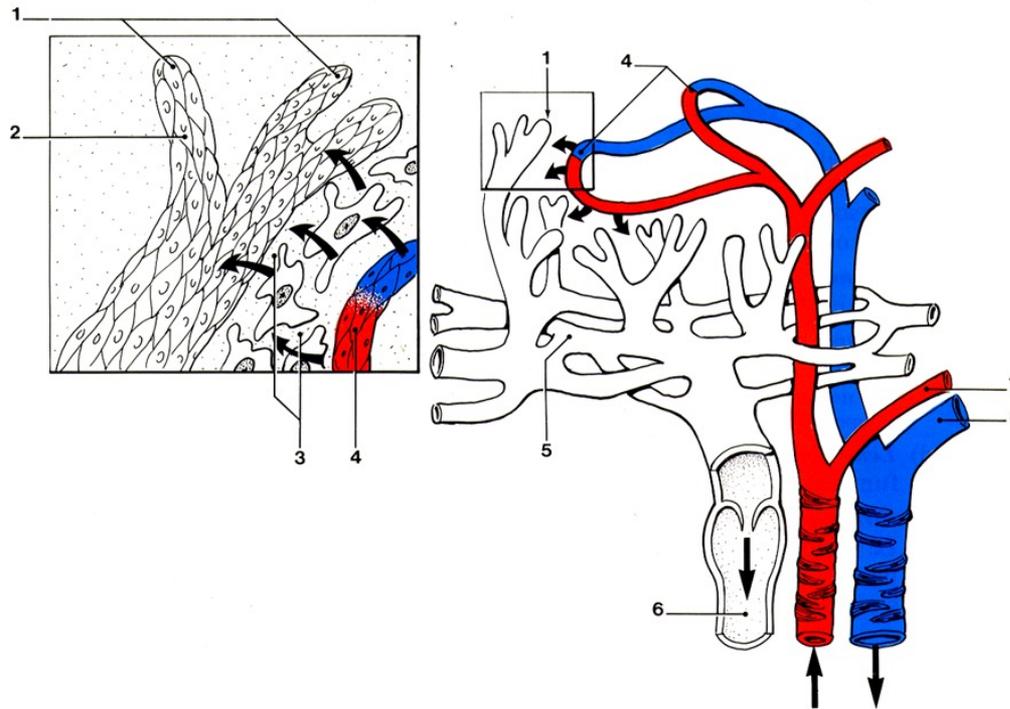


Système Lymphatique

- Vaisseaux et nœuds (ganglions) lymphatiques
- Rate
- Thymus
- Tissus lymphoïde annexé aux voies aériennes et digestives
- Lymphocytes sanguins

Vaisseaux lymphatiques

- Drainent la lymphe (sérum + lymphocytes) à partir du tissu conjonctif
- Parallèle au système veineux
- Absents de SNC, cartilage hyalin et phanères
- **Voie privilégiée de drainage des cellules cancéreuses**



Vaisseaux et circulation lymphatique à l'origine

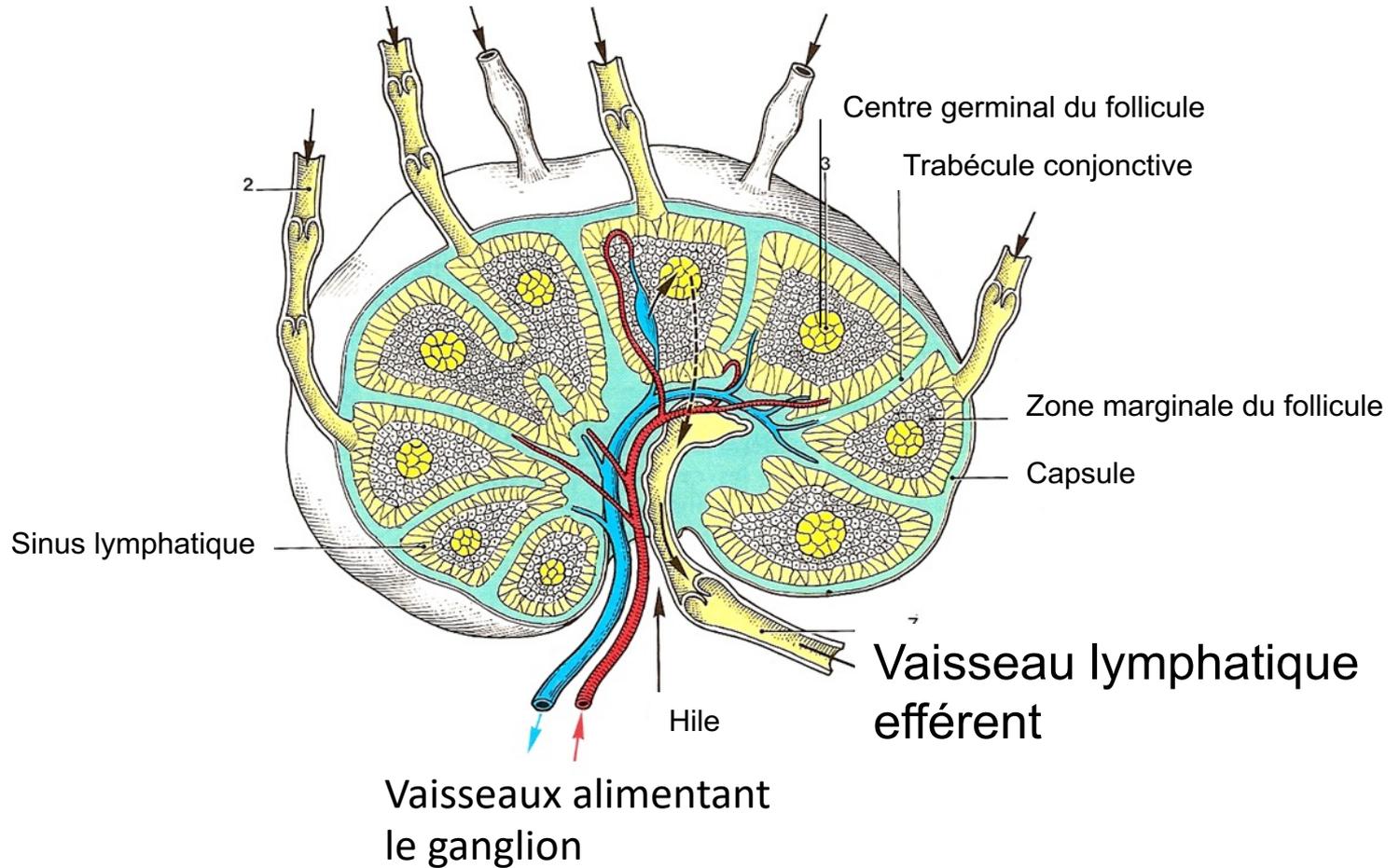
1 - capillaires lymphatiques
2 - cellules endothéliales
3 - liquide interstitiel
4 - capillaire sanguin

5 - plexus lymphatique collecteur
6 - vaisseau lymphatique collecteur
7 - capillaire artériel
8 - capillaire veineux

Lympho-noeuds

= ganglion lymphatique

Vaisseaux lymphatiques afférents



Systeme lymphatique

Le liquide interstitiel pénètre dans capillaire lymphatique par simple diffusion

- **Circulation lymphatique**

3 litres de lymphe / jour drainés dans les veines

Assurée par :

- Contraction des conduits
- Valvules antireflux

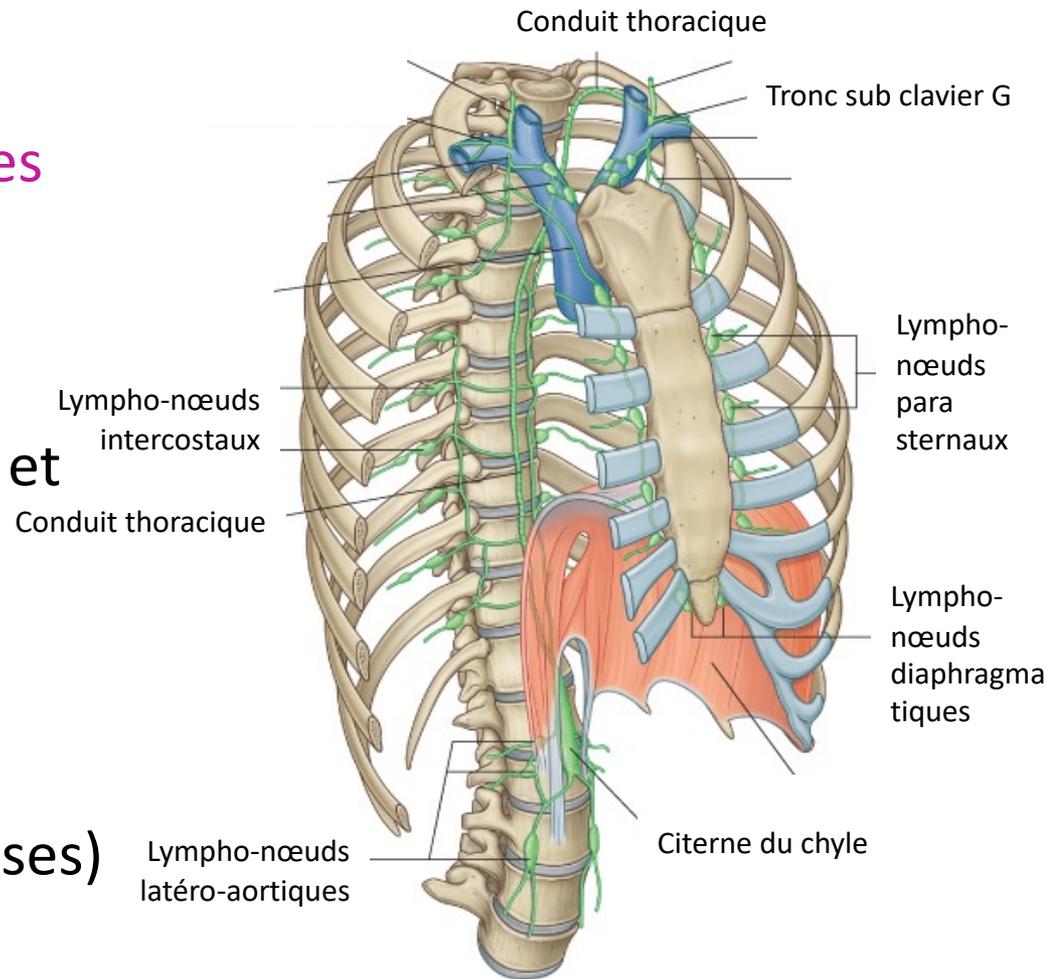
Favorisée par :

- Contraction musculaires
- augmentation de la pression intratissulaire

(rôle des massages pour le drainage lymphatique)

Systeme lymphatique

- **Rôle des nœuds lymphatiques**
 - Comme tous les organes lymphoïdes participent à la réponse immunitaire aux infections (bactériennes et virales) et aux protéines étrangères
 - Filtration de la lymphe (retient corps étrangers et cellules anormales-cancéreuses)



Merci !



