

Appareil Circulatoire



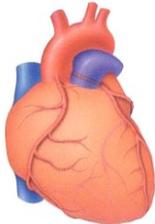
Pr P. MERTENS

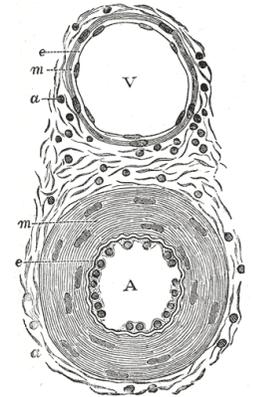
PASS
Anatomie

PLAN

1. Système circulatoire
2. Le cœur
3. Système artériel
4. Système veineux

Introduction

- Circulation sanguine s'établie dans un système tubulaire fermé composé de vaisseaux.
- Une pompe  : le cœur 
- Les vaisseaux qui partent du cœur sont les artères (circulation à haute pression)
- Les vaisseaux qui arrivent au cœur sont les veines (circulation à basse pression)



1. Définitions - système circulatoire

- Système fermé :

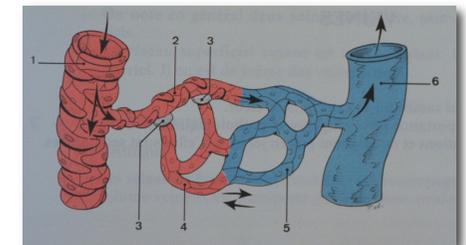
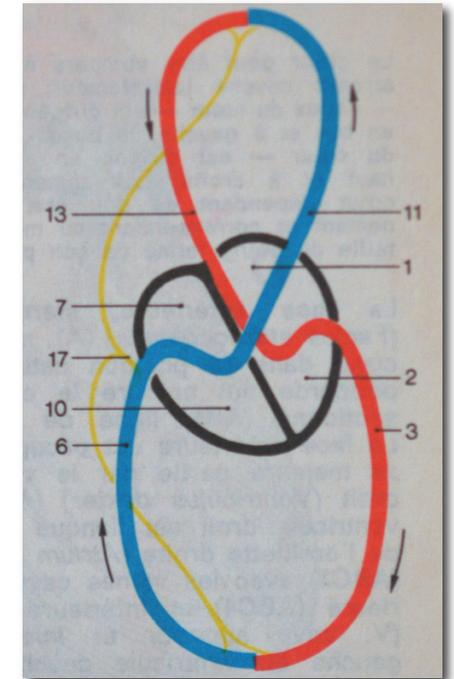
Carrefour = **CŒUR** (pompe)

Vaisseaux efférents = **ARTERES**

Vaisseaux afférents = **VEINES**

Vaisseaux intermédiaires = **CAPILLAIRES**

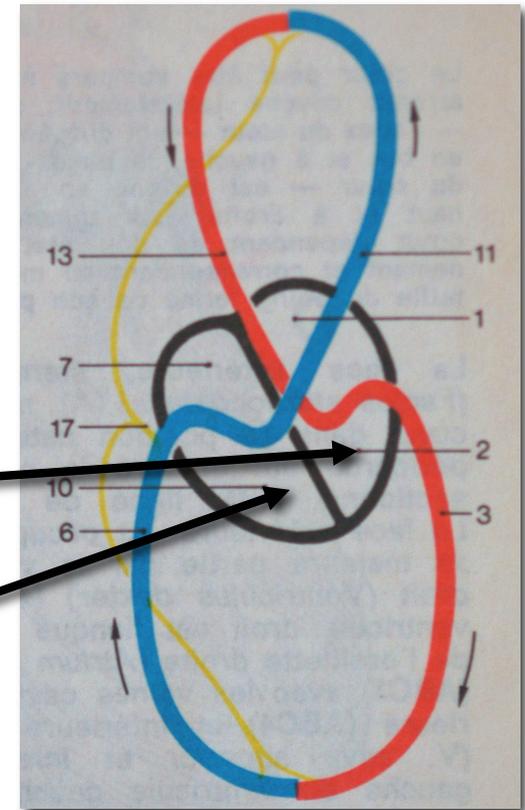
*(absence de capillaire = malformation artério-veineuse
avec risque hémorragique)*



Généralités

Les circulations

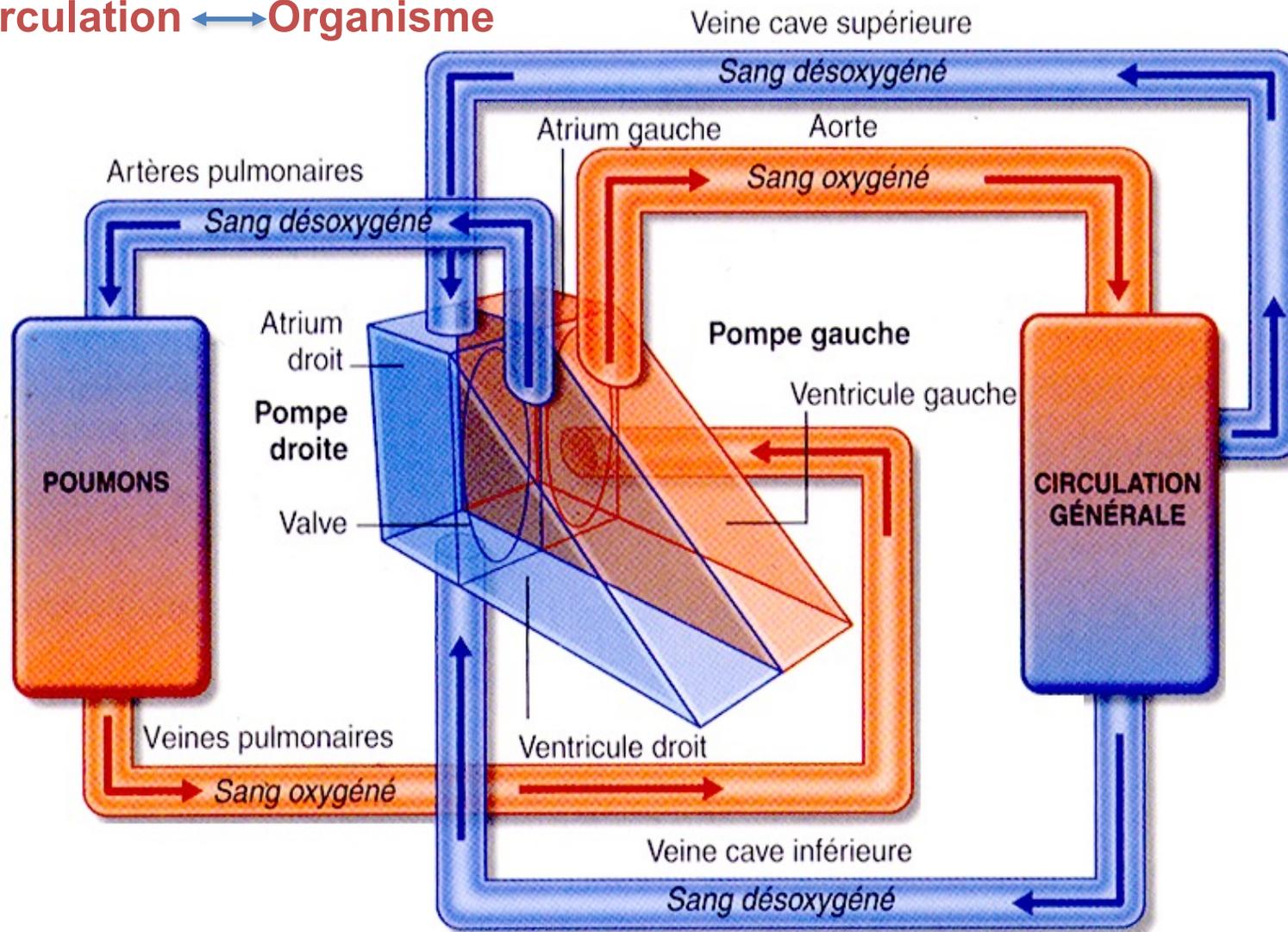
- Les petite et grande circulations se croisent au cœur
- Le cœur est une pompe aspirante et refoulante
- Cœur séparé en 2 moitiés :
Cœur gauche pour la grande circulation
Cœur droit pour la petite circulation



1. Circulation du sang

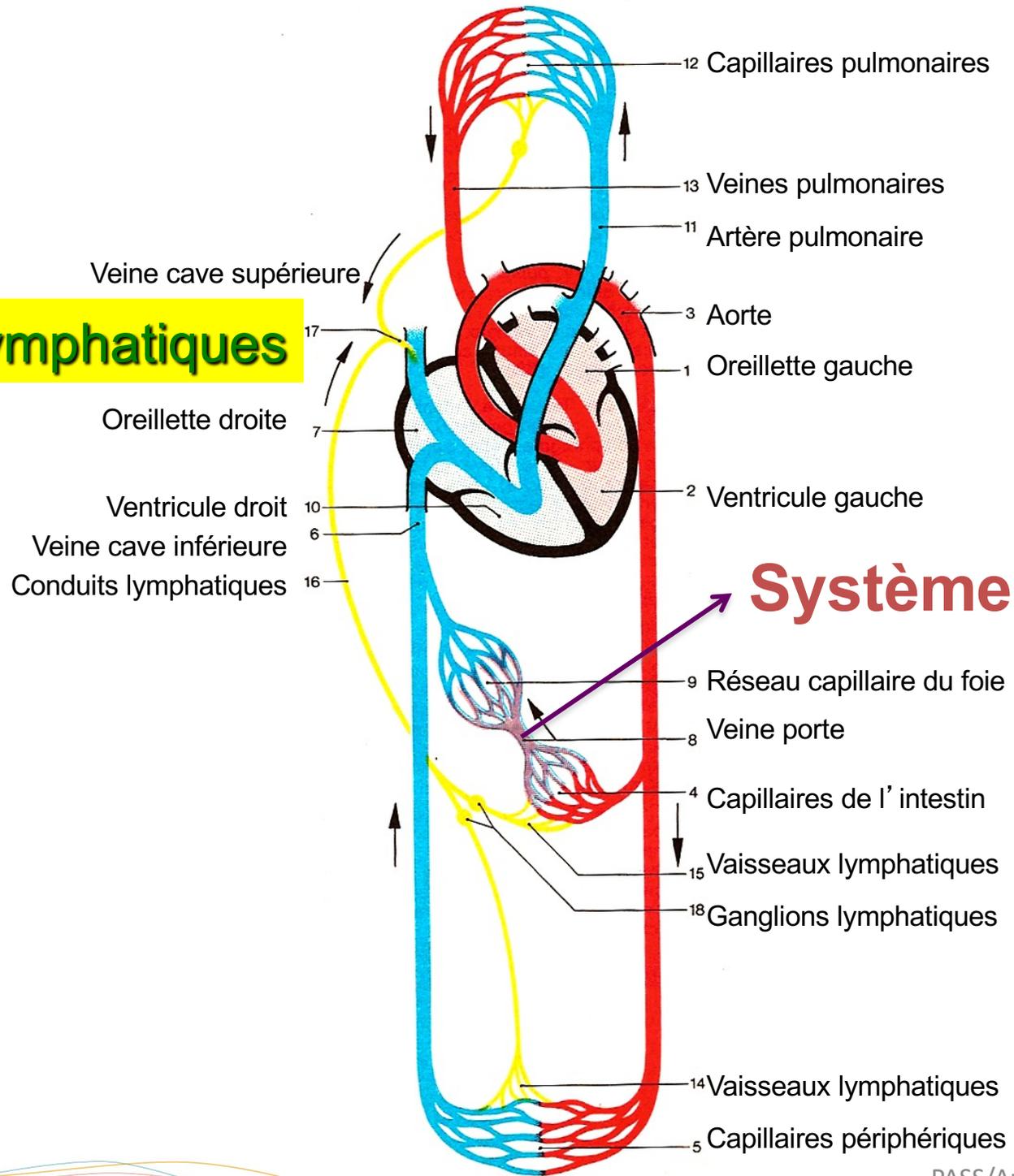
Petite circulation ↔ Poumons

Grande circulation ↔ Organisme



Conduits lymphatiques

Circulation de la lymphe



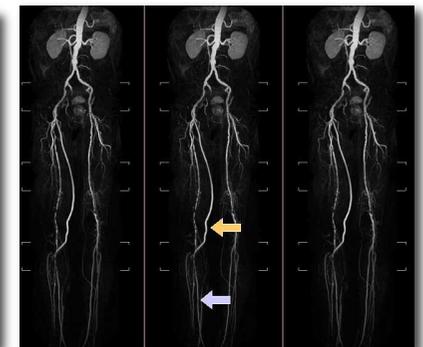
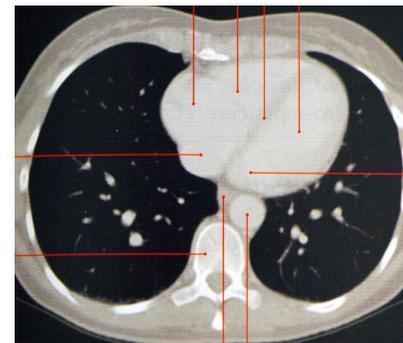
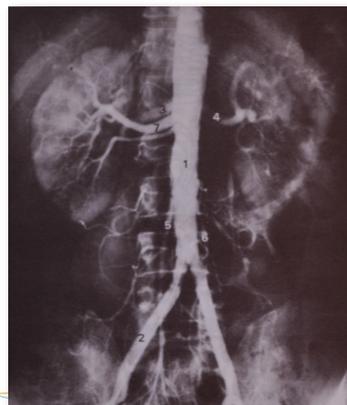
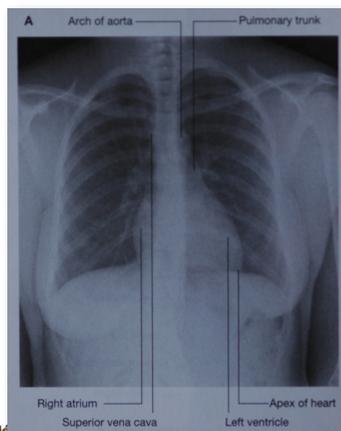
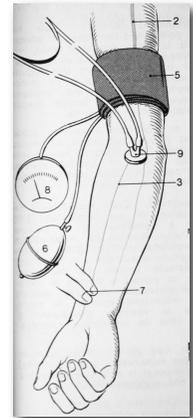
Système porte

Système porte = Veines reliant 2 organes

1. Système circulatoire

Moyens d'exploration :

- Clinique (inspection peau, prise des pouls et pression artérielle)
- Echographie - doppler
- Radiologie
 - Simple (cœur, gros vaisseaux, calcifications)
 - Artériographie, phlebographie
 - Tomodensitometrie (scanner)
 - Imagerie par résonance magnétique nucléaire (angio IRM)



2. Le coeur

- Muscle creux
- Assure la circulation sanguine par ses contractions régulières et indépendantes de la volonté mais adaptées aux besoins instantanés de l'organisme
- Composé de 4 cavités
 - 2 oreillettes (*atrium*)
 - 2 ventricules
- Cœur droit / cœur gauche séparés par un septum

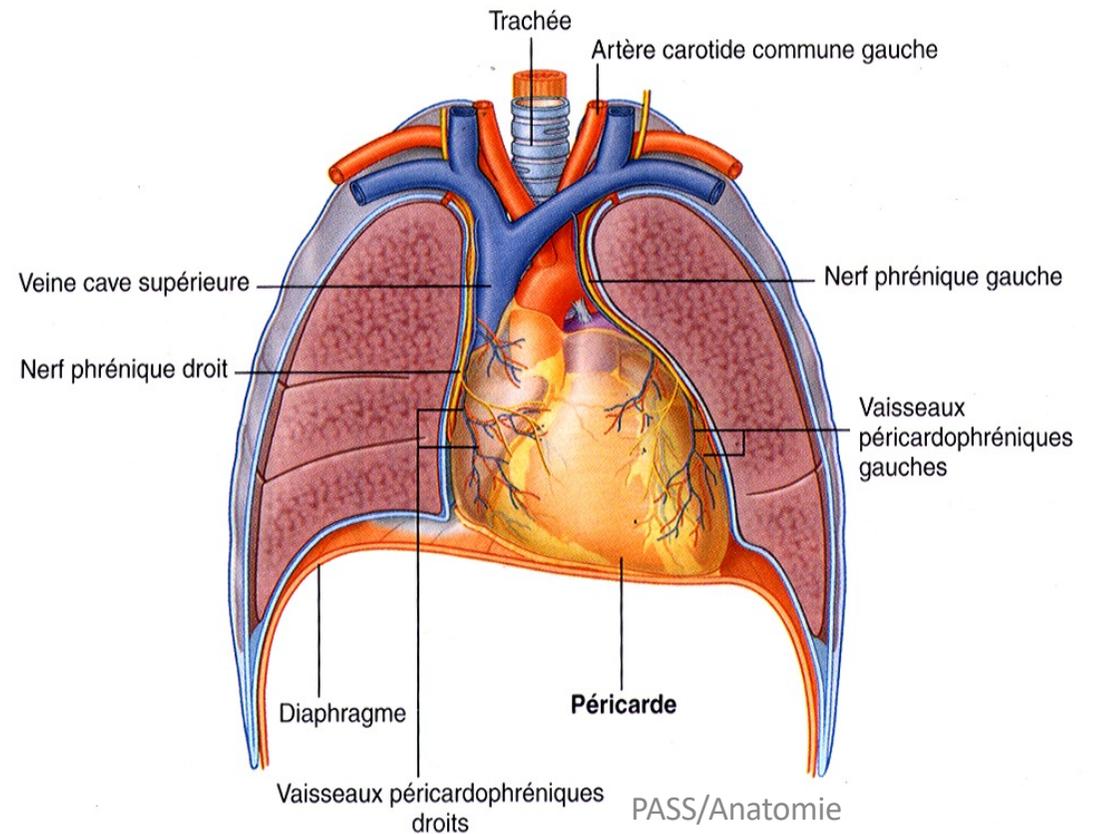
Situation

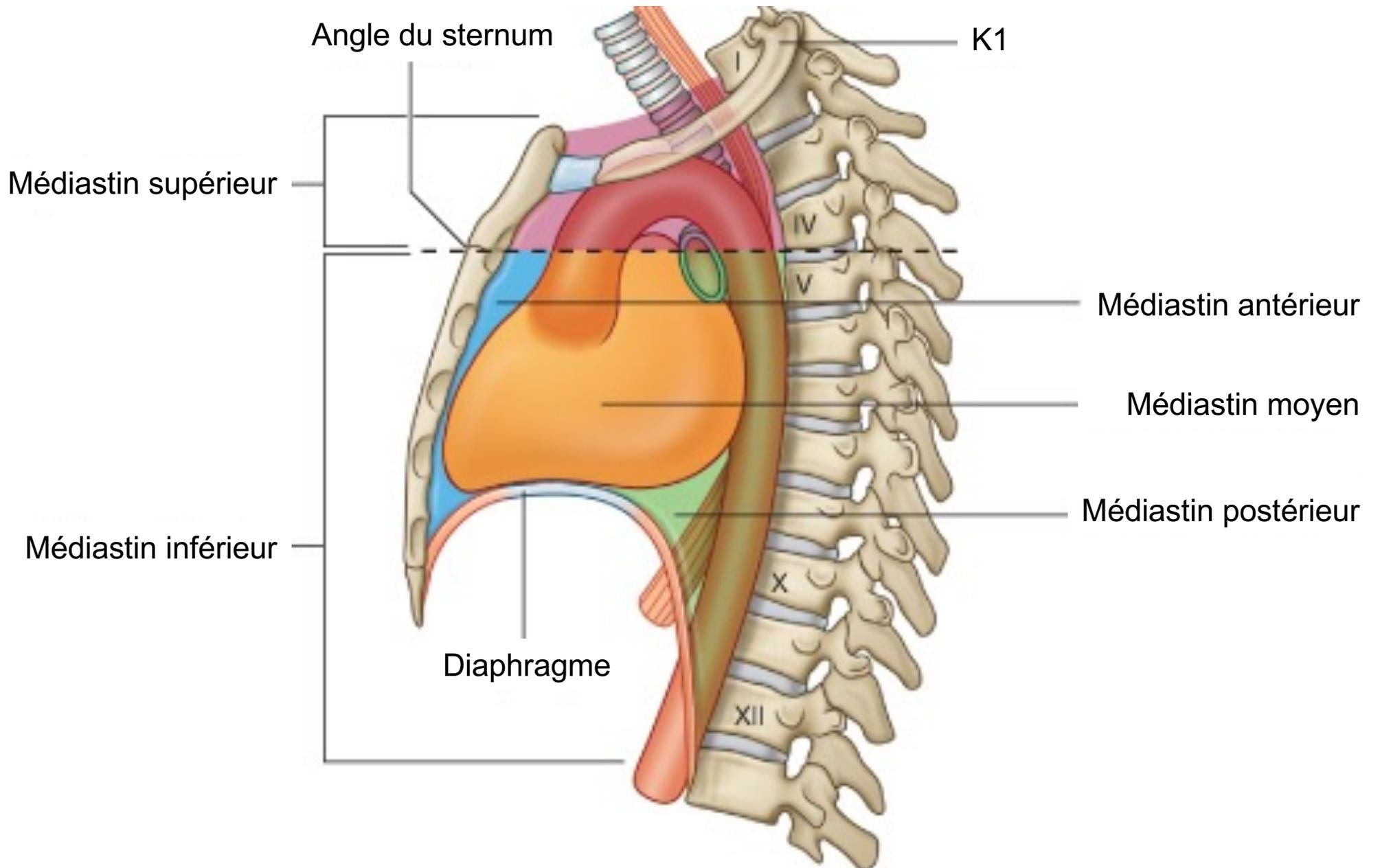
Vue sup coupe horizontale



AV

Dans le MEDIASTIN moyen
Repose sur le centre
tendineux du diaphragme





Vue latérale gauche

Forme, poids et volume

Pyramide triangulaire
300 g
800 cm³

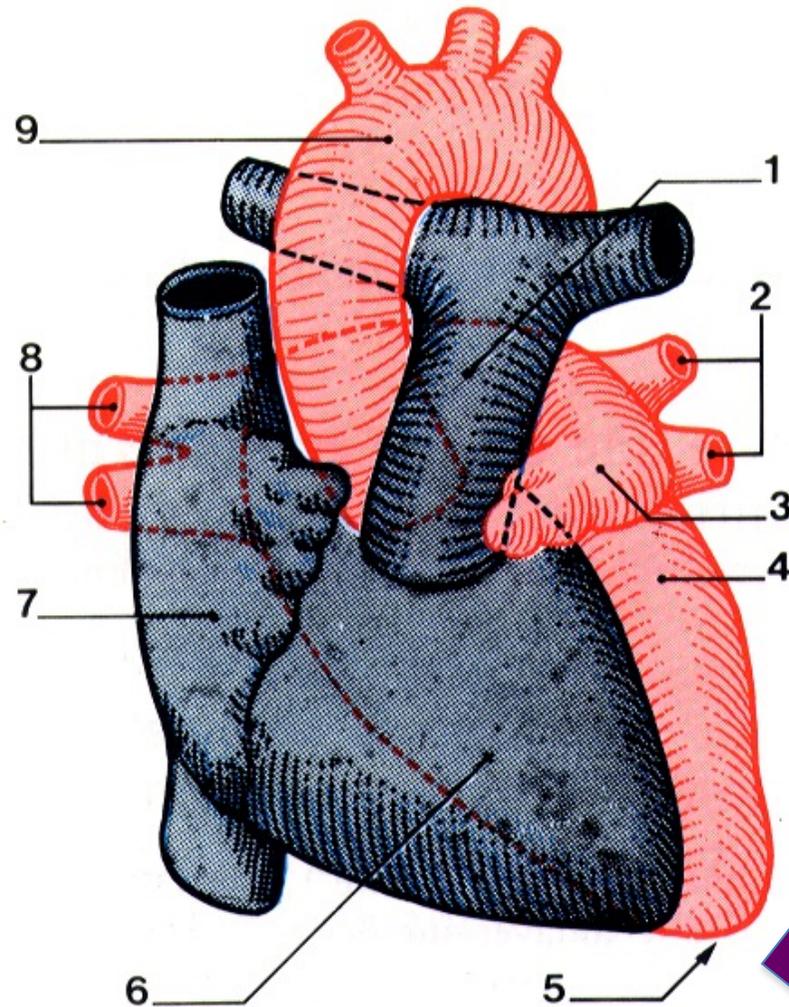
Faces :

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

Rougeâtre entouré d'amas de tissus graisseux

Axe vers :
Avant
Bas
Gauche

Vue de face

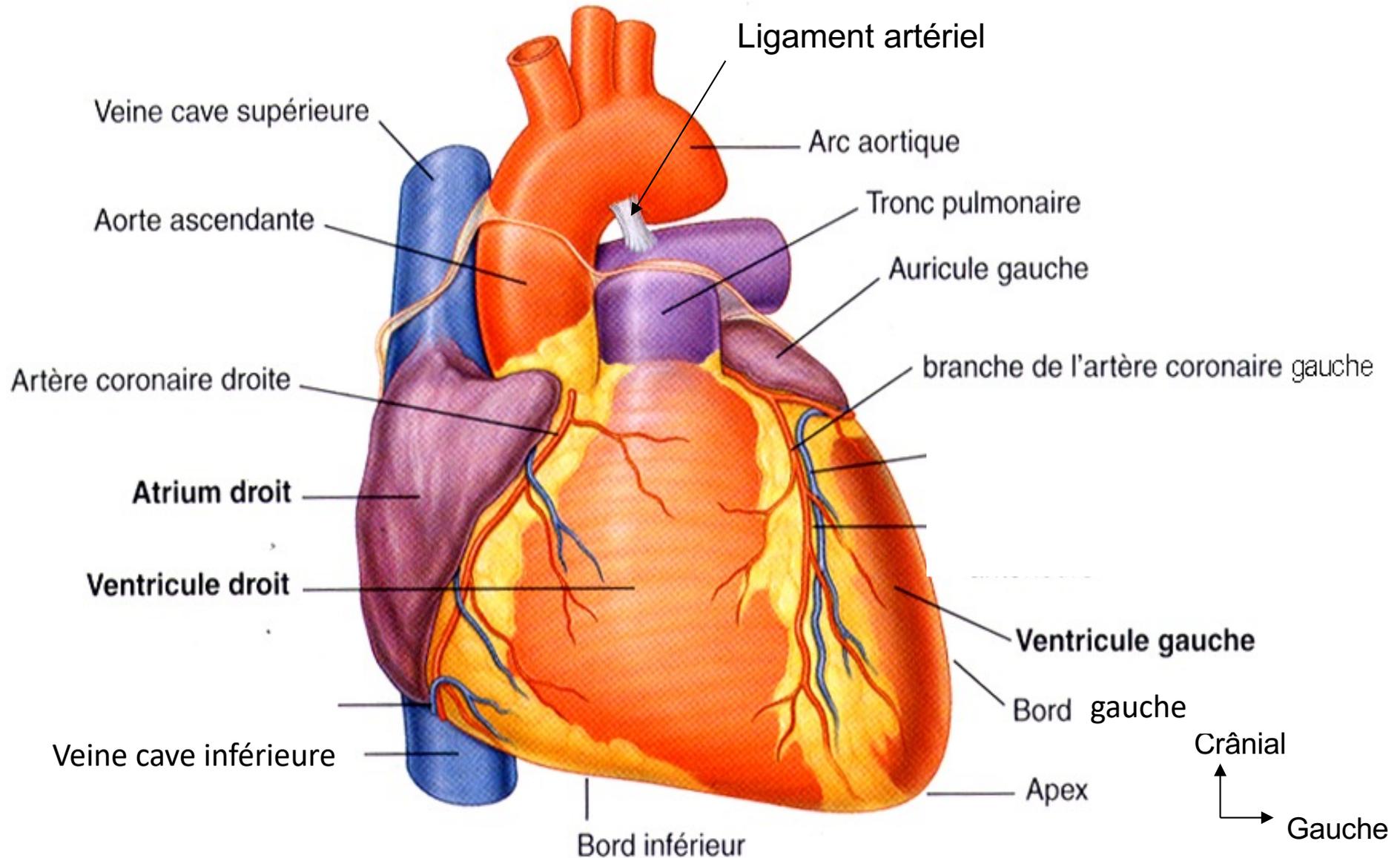


Cœur - constitution schématique (vue antérieure)

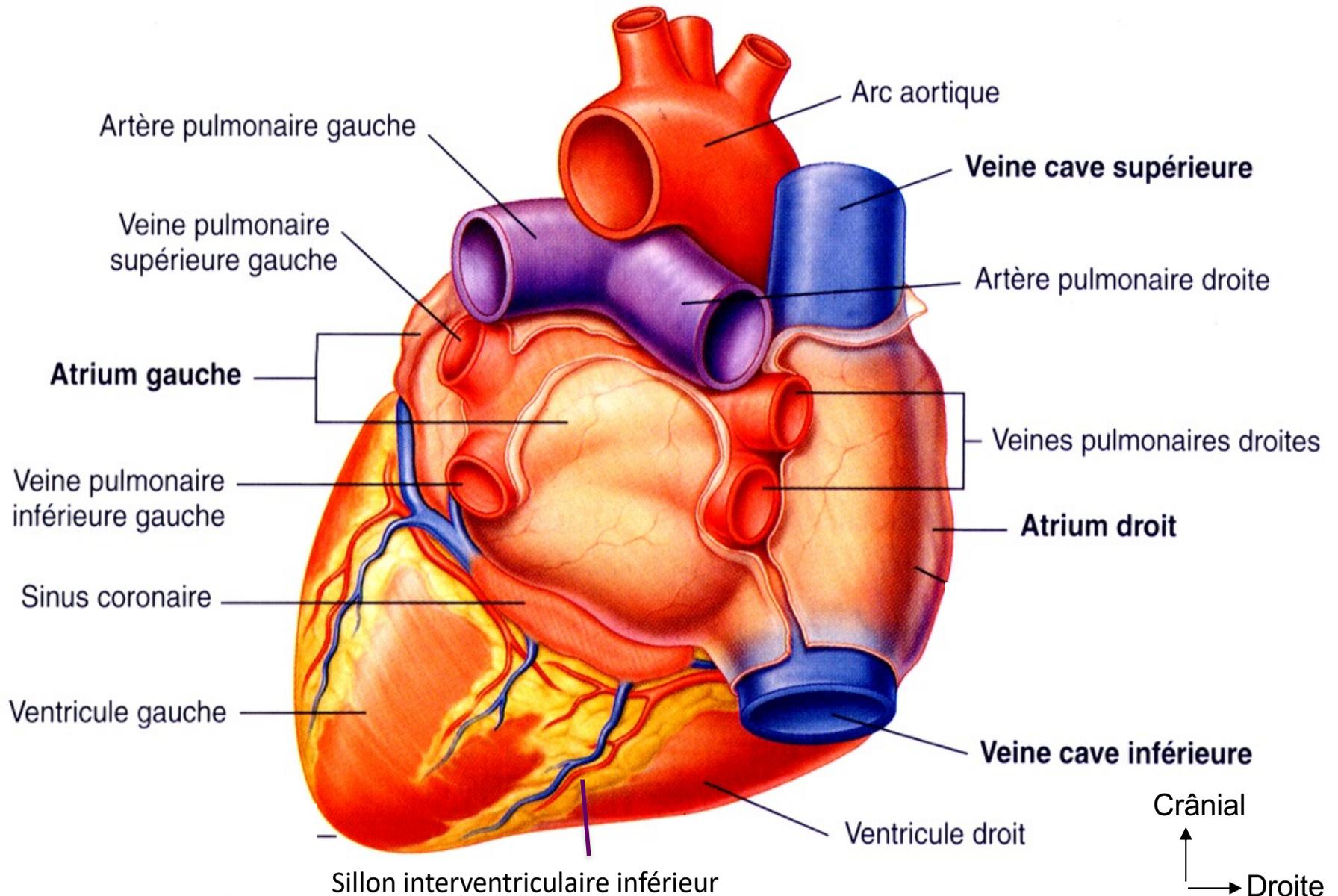
Bleu : cœur droit
Rouge : cœur gauche

- 1 - a. pulmonaire
- 2 - vv. pulmonaires gauches
- 3 - auricule gauche
- 4 - ventricule gauche
- 5 - apex
- 6 - ventricule droit
- 7 - atrium droit
- 8 - vv. pulmonaires droites
- 9 - aorte

Aspect extérieur : vue antérieure



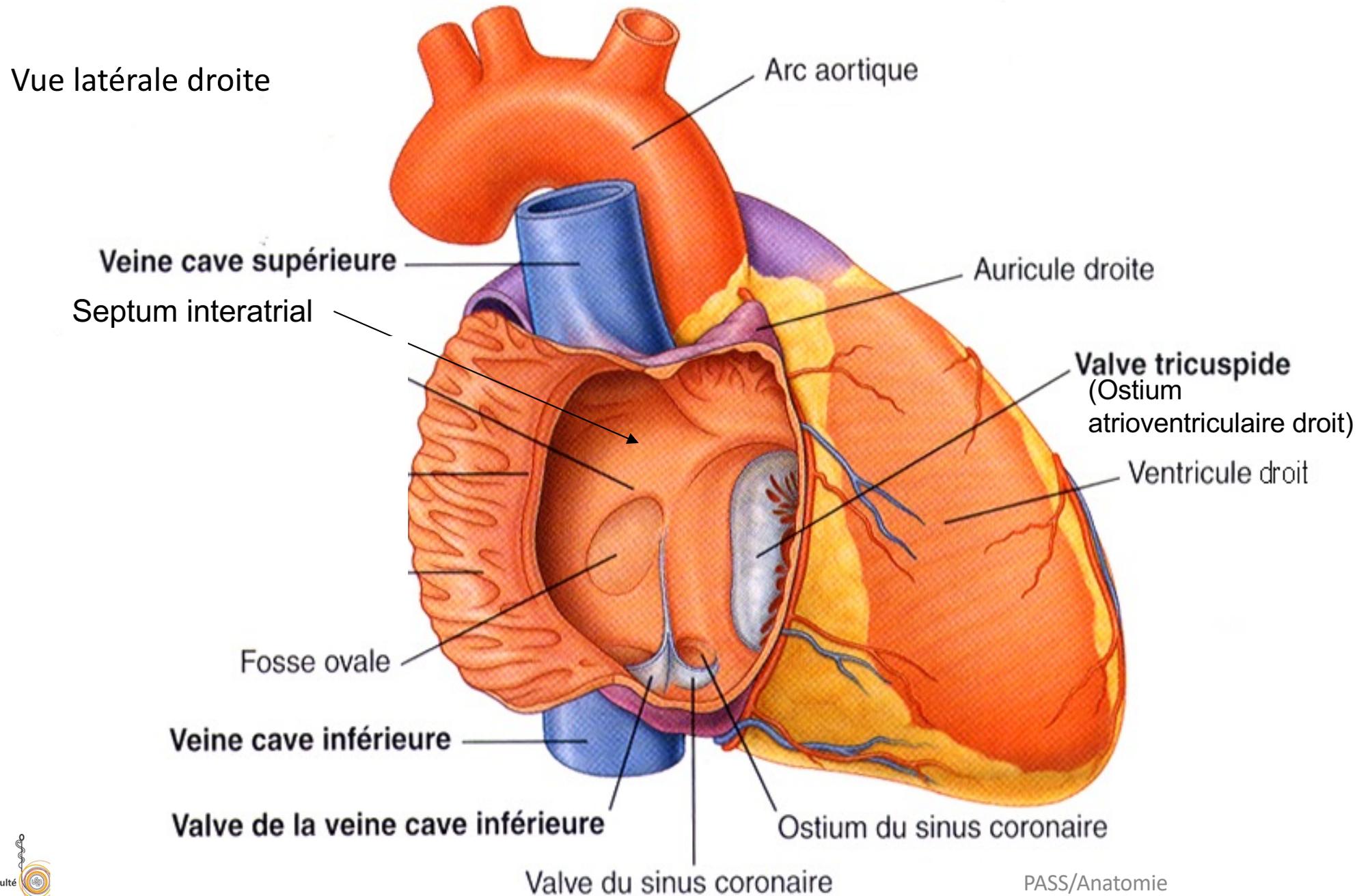
Aspect extérieur : vue postérieure



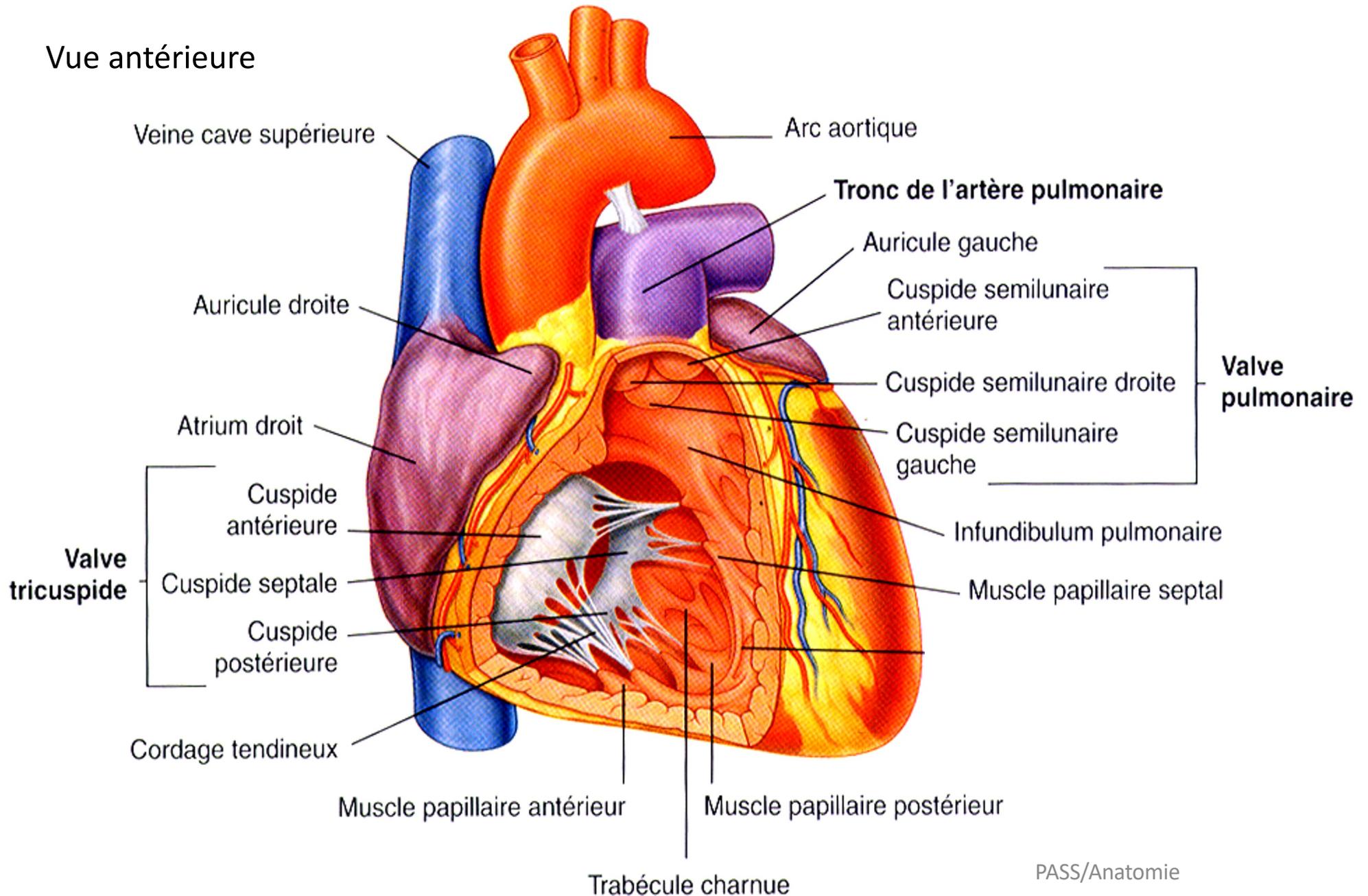
Aspect intérieur

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

Aspect intérieur : atrium droit

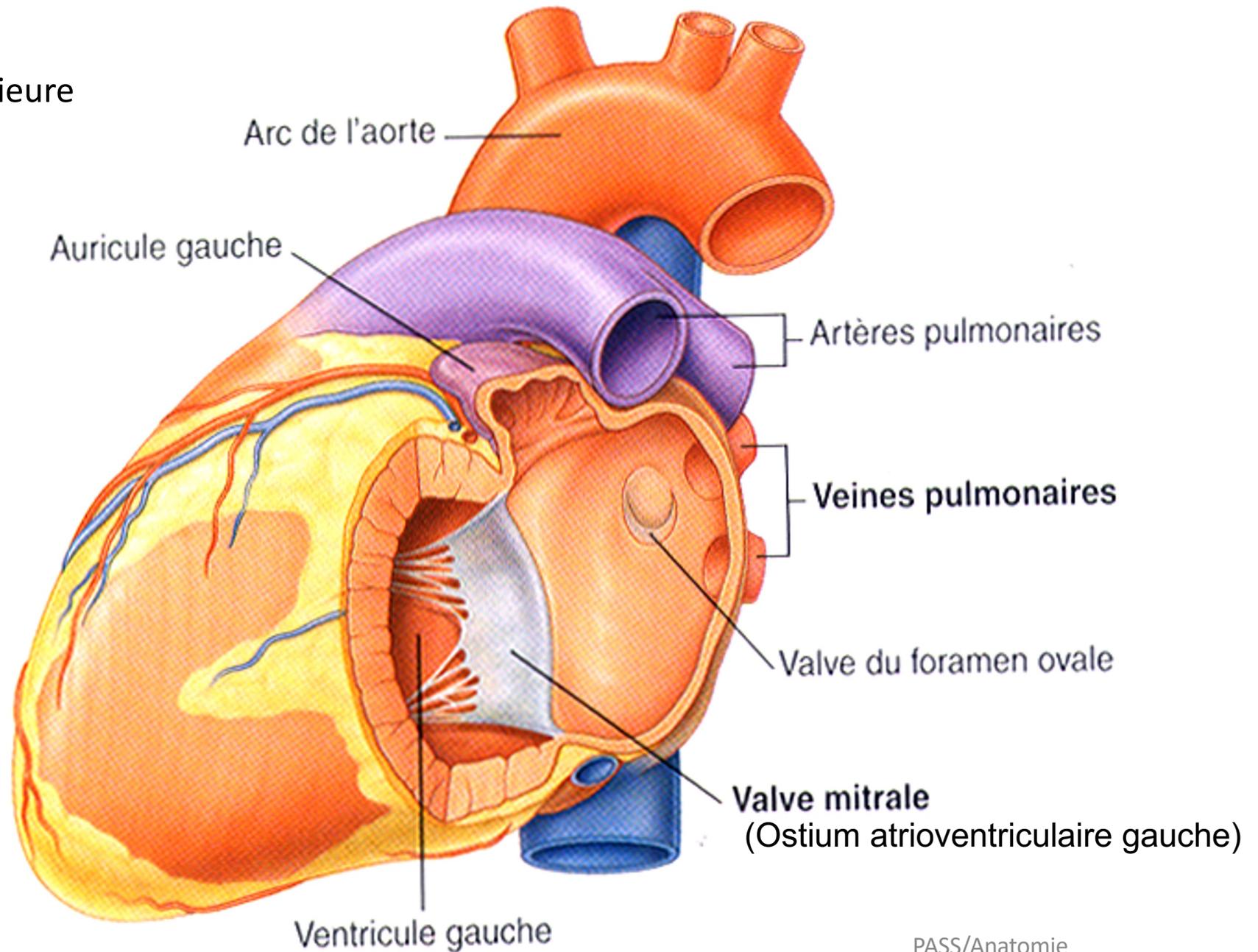


Aspect intérieur : ventricule droit



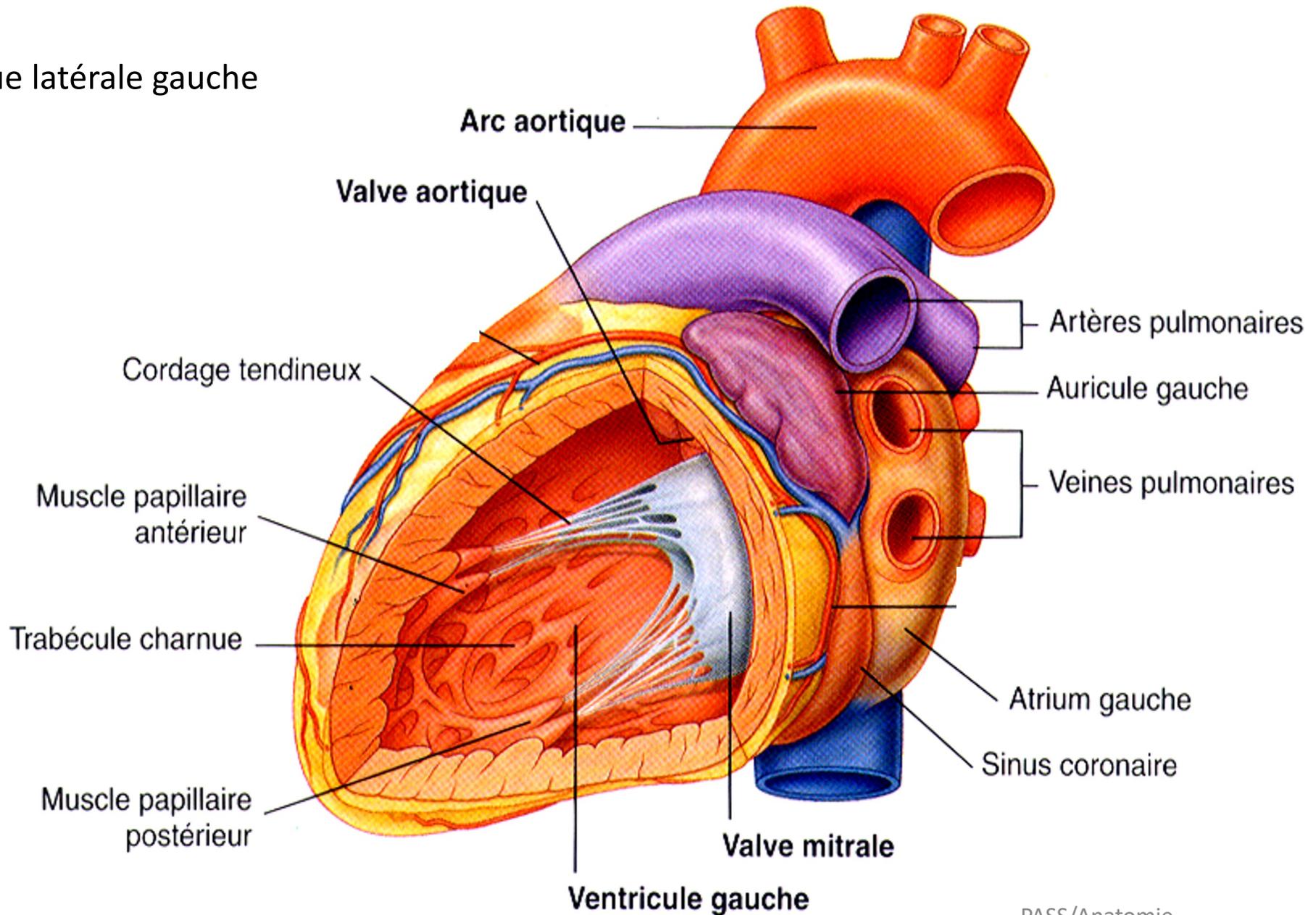
Aspect intérieur : atrium gauche

Vue postérieure

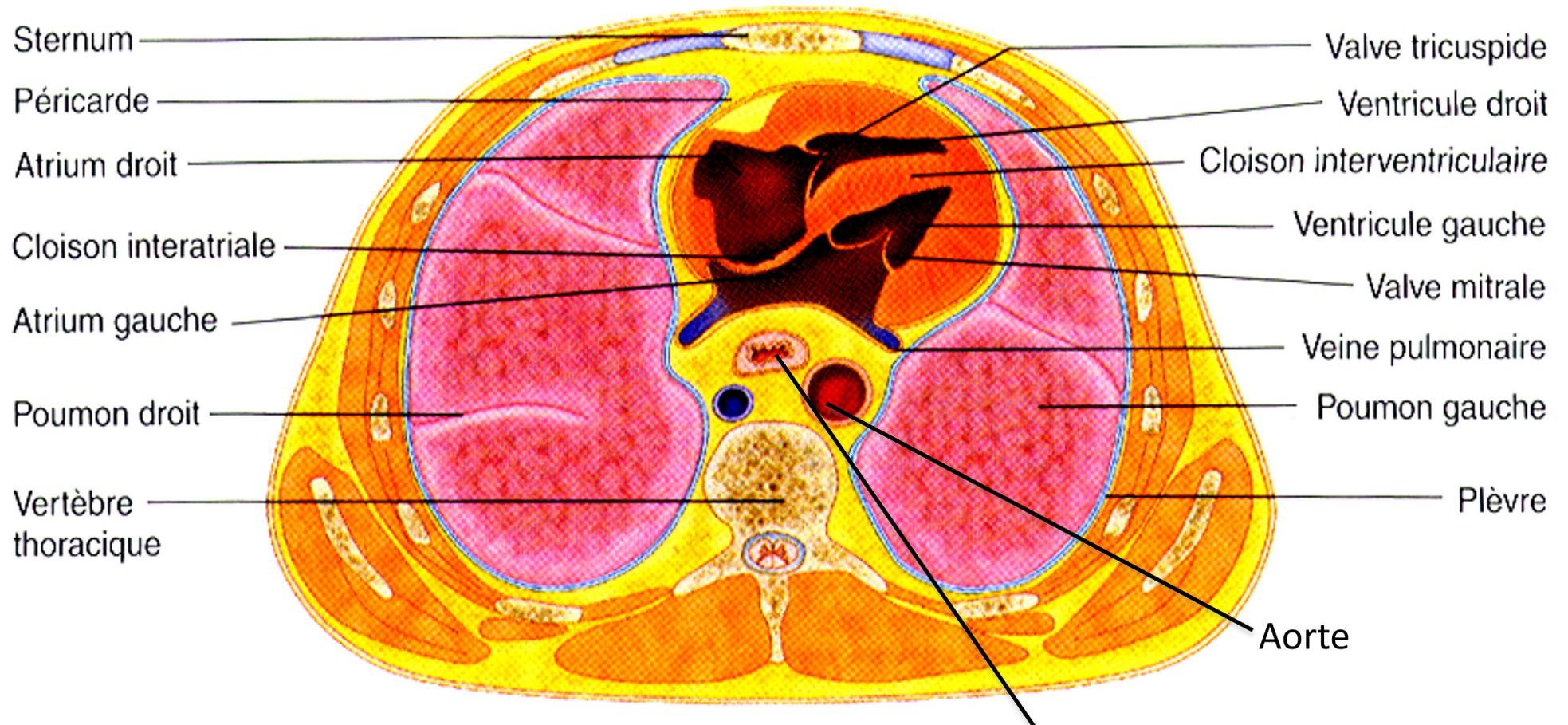


Aspect intérieur : ventricule gauche

Vue latérale gauche



Coupe des 4 cavités cardiaques (en Th8)



Sternum

Péricarde

Atrium droit

Cloison interatriale

Atrium gauche

Poumon droit

Vertèbre
thoracique

Valve tricuspide

Ventricule droit

Cloison interventriculaire

Ventricule gauche

Valve mitrale

Veine pulmonaire

Poumon gauche

Plèvre

Aorte

Oesophage

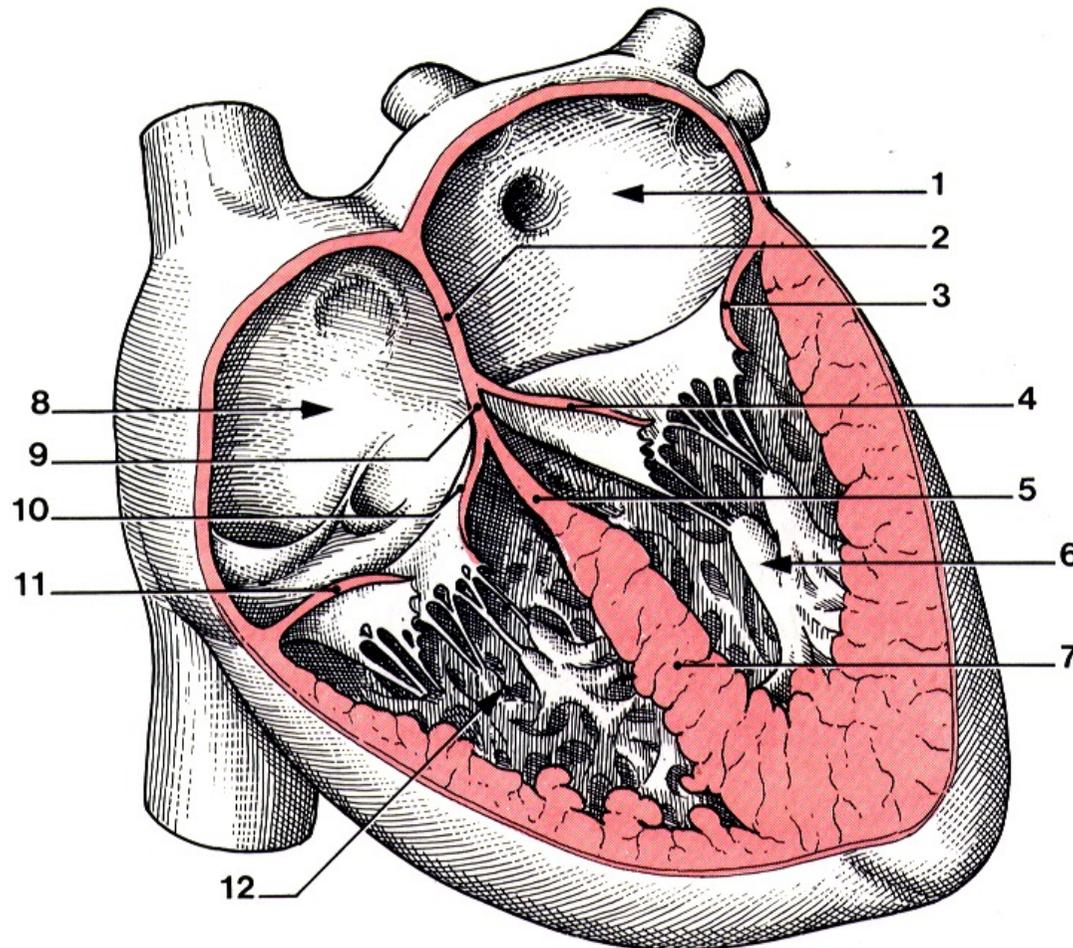
Juste en arrière de l'atrium gauche

Ventral

Gauche

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

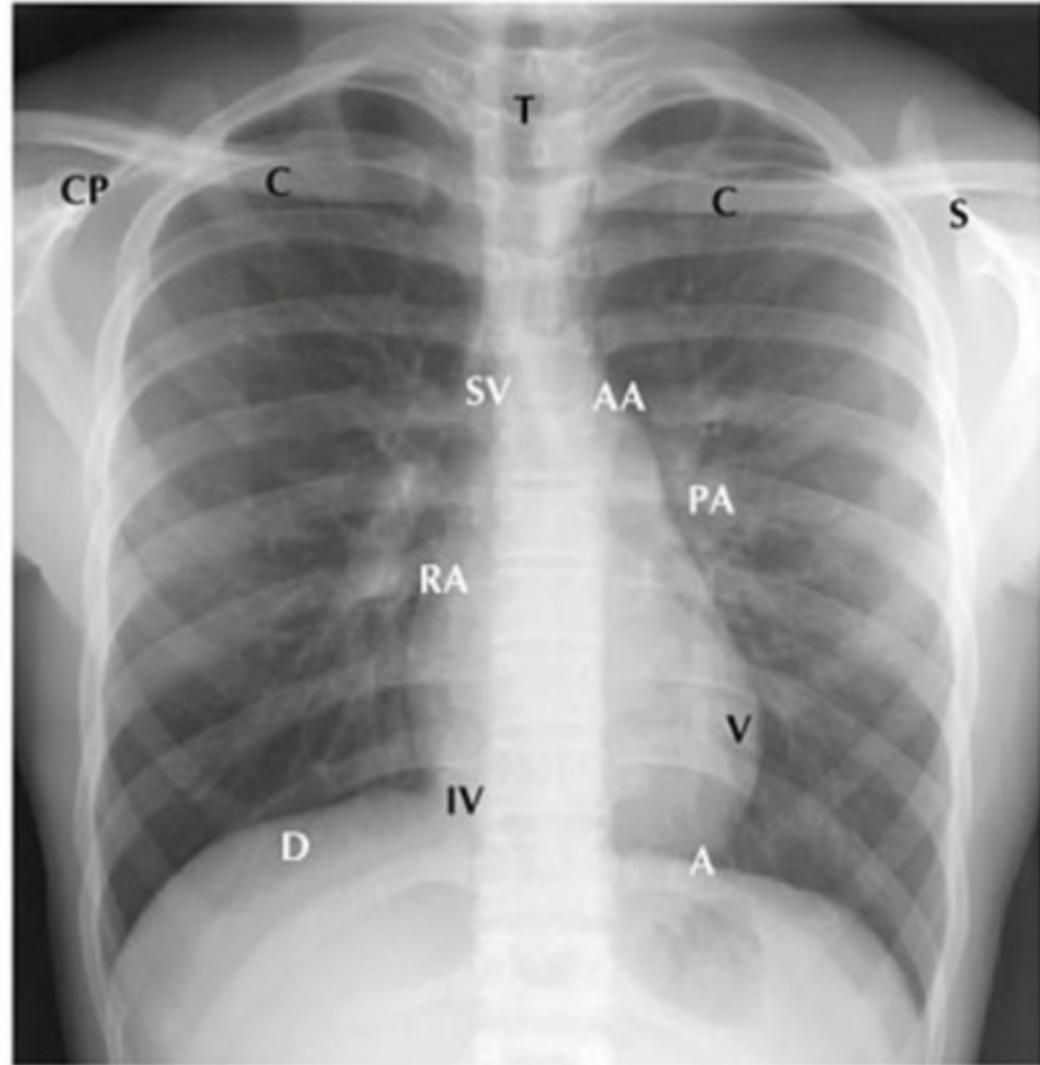
D'arrière en avant :

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

Coupe verticale des oreillettes et horizontale des ventricules

Radiographie thoracique

- A** Apex of heart
- AA** Aortic arch
- C** Clavicle
- CP** Coracoid process of scapula
- D** Dome of diaphragm (right)
- IV** Inferior vena cava
- PA** Pulmonary artery (left)
- RA** Right atrium
- S** Spine of scapula
- SV** Superior vena cava
- T** Trachea (air)
- V** Left ventricle



Malformations cardiaques

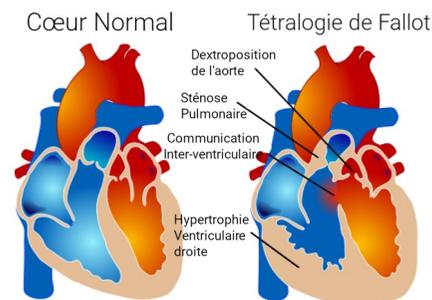
- fréquentes :

4-7/1000 naissances

- CIA communication interatriale (foramen ovale)
la plus fréquente
- CIV communication interventriculaire
- Sténose ostium artère pulmonaire

(Tétralogie de Fallot :

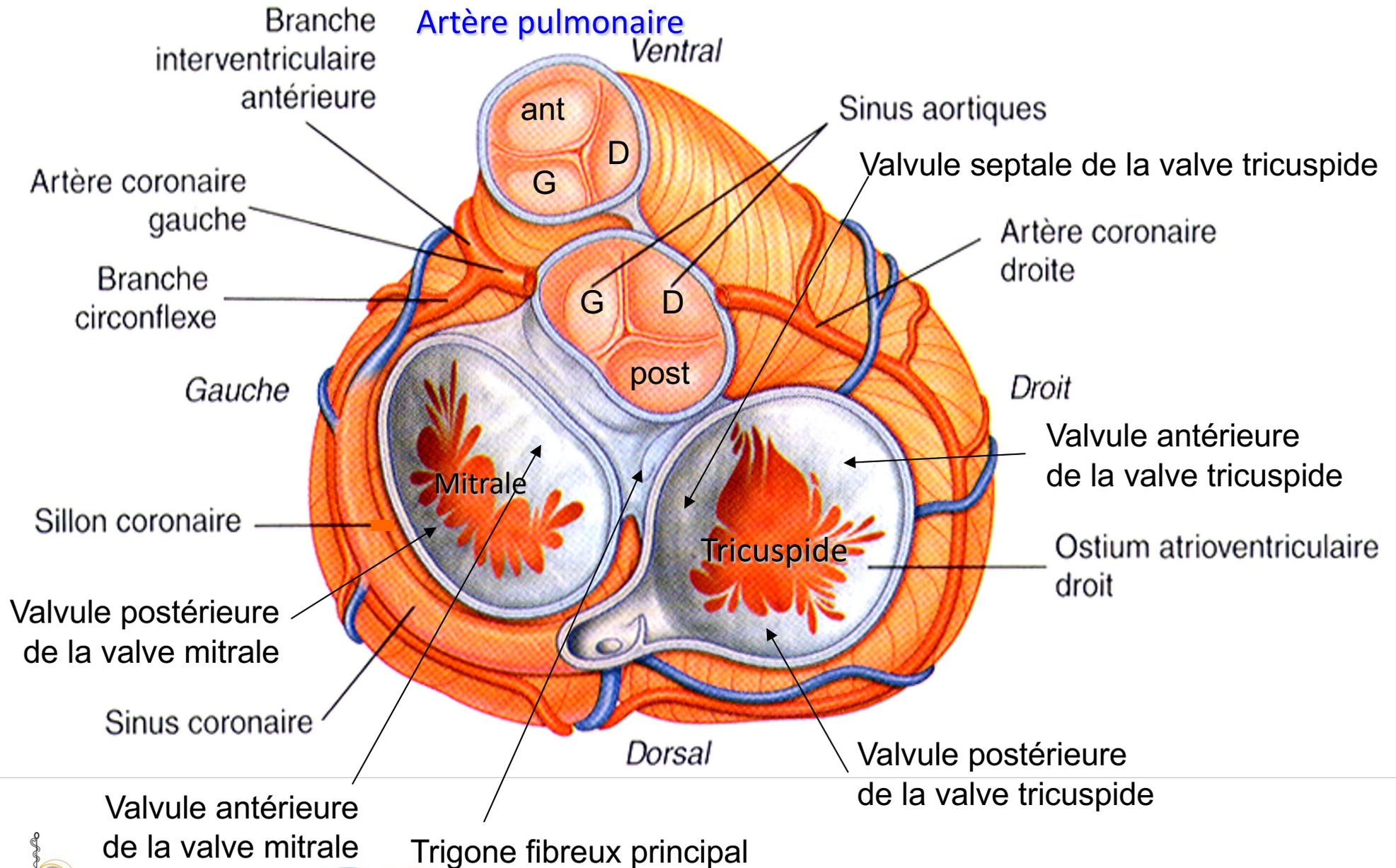
- Sténose AP
- CIV
- Hypertrophie VD
- Aorte à cheval sur les ventricules)



(Trilogie de Fallot:

- Sténose AP
- CIA
- Hypertrophie VG)

Vue supérieure de la base des ventricules : valves du coeur

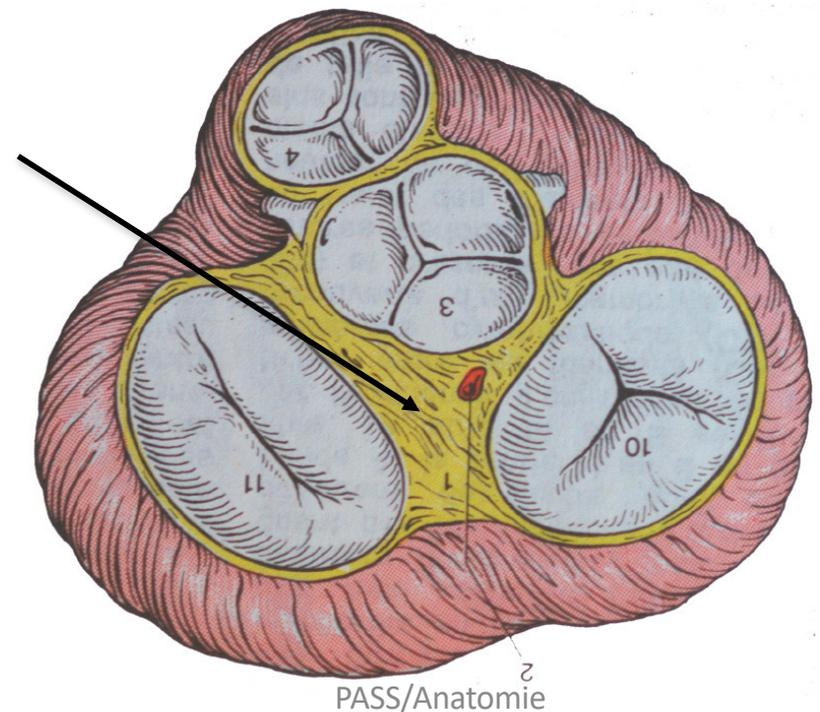


Structure du coeur

Squelette fibreux - Myocarde- Endocarde

Squelette fibreux

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

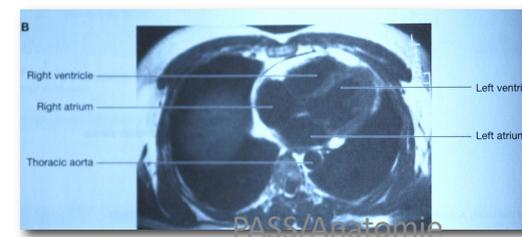
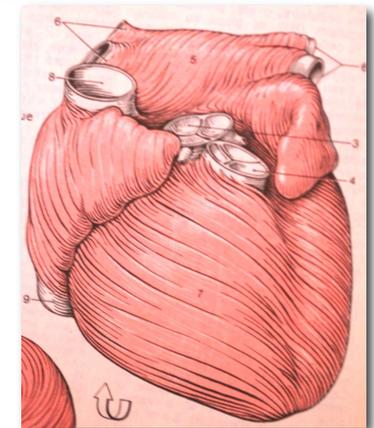
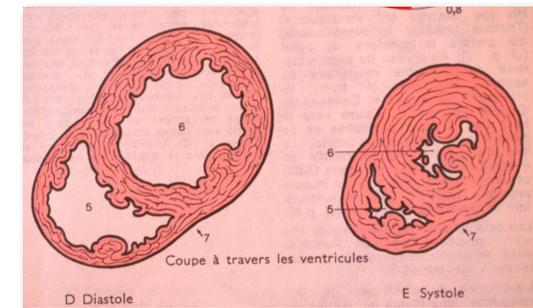


Structure du coeur

Squelette fibreux - Myocarde- Endocarde

Myocarde

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

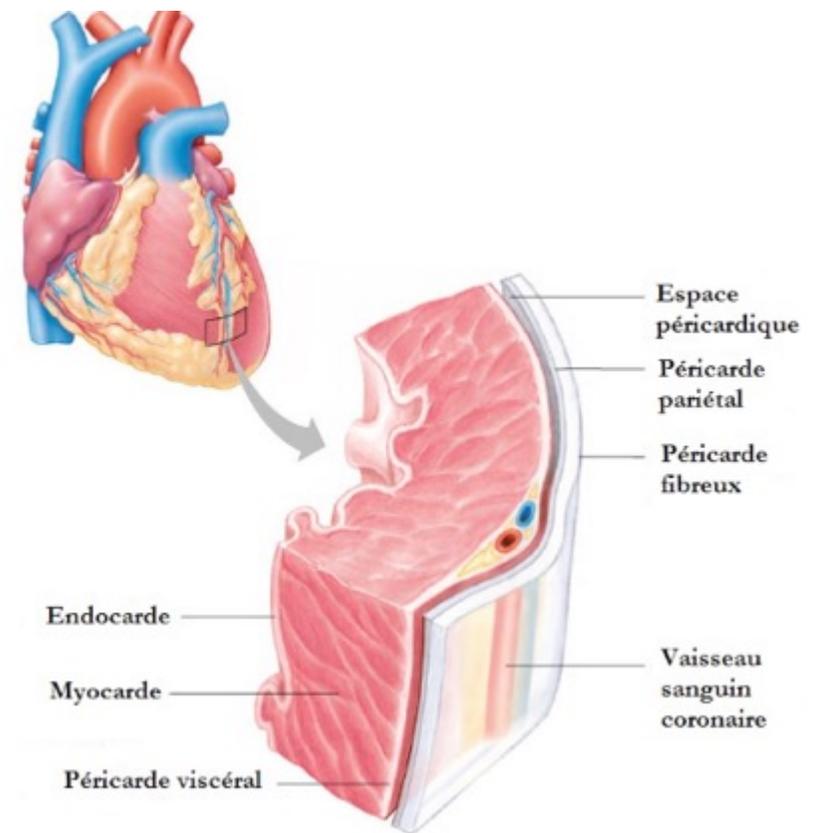


Structure du coeur

Squelette fibreux - Myocarde- Endocarde

Endocarde

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



PASS/Anatomie

Vascularisation du coeur

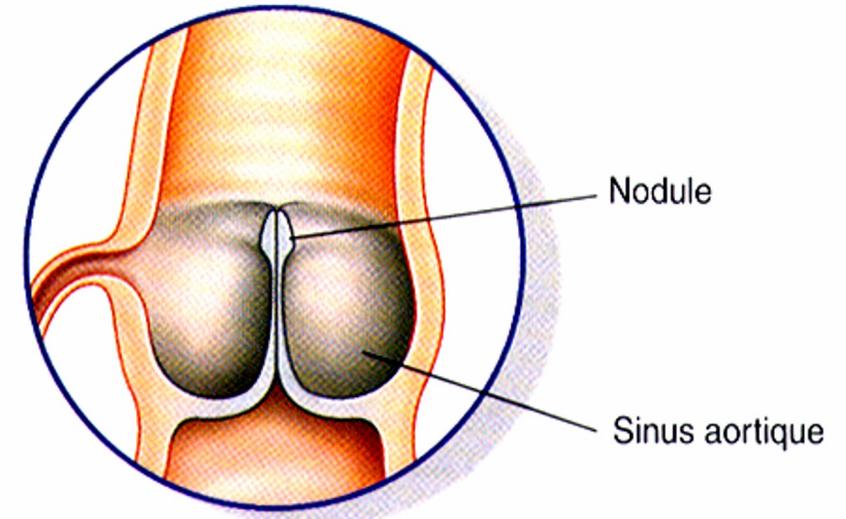
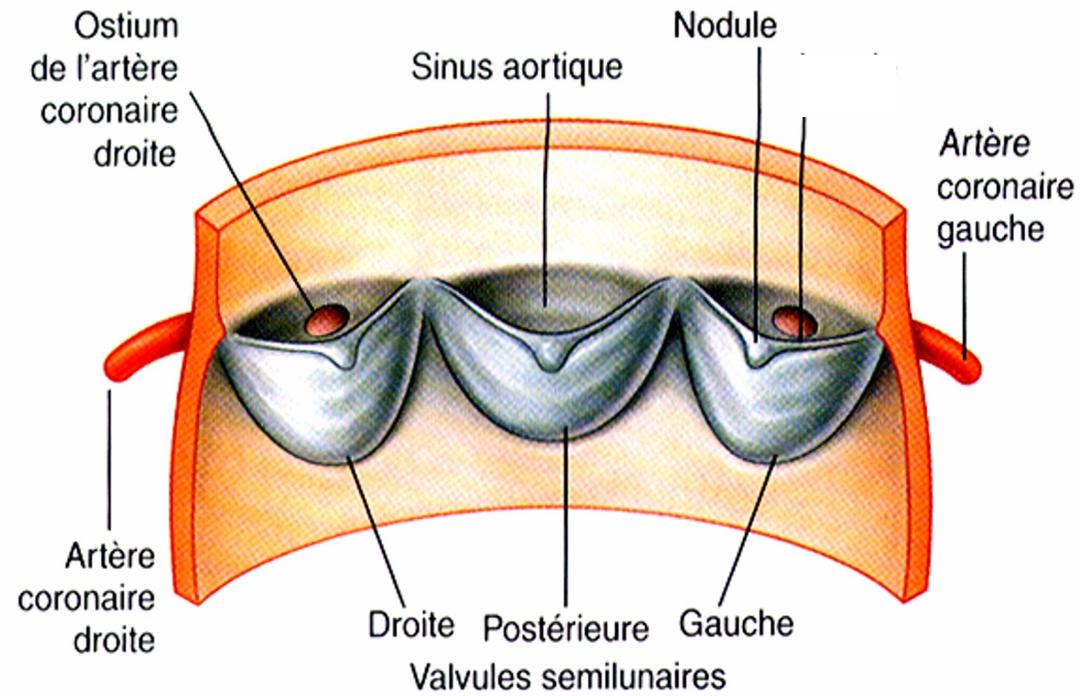
- **Artères :**

- 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

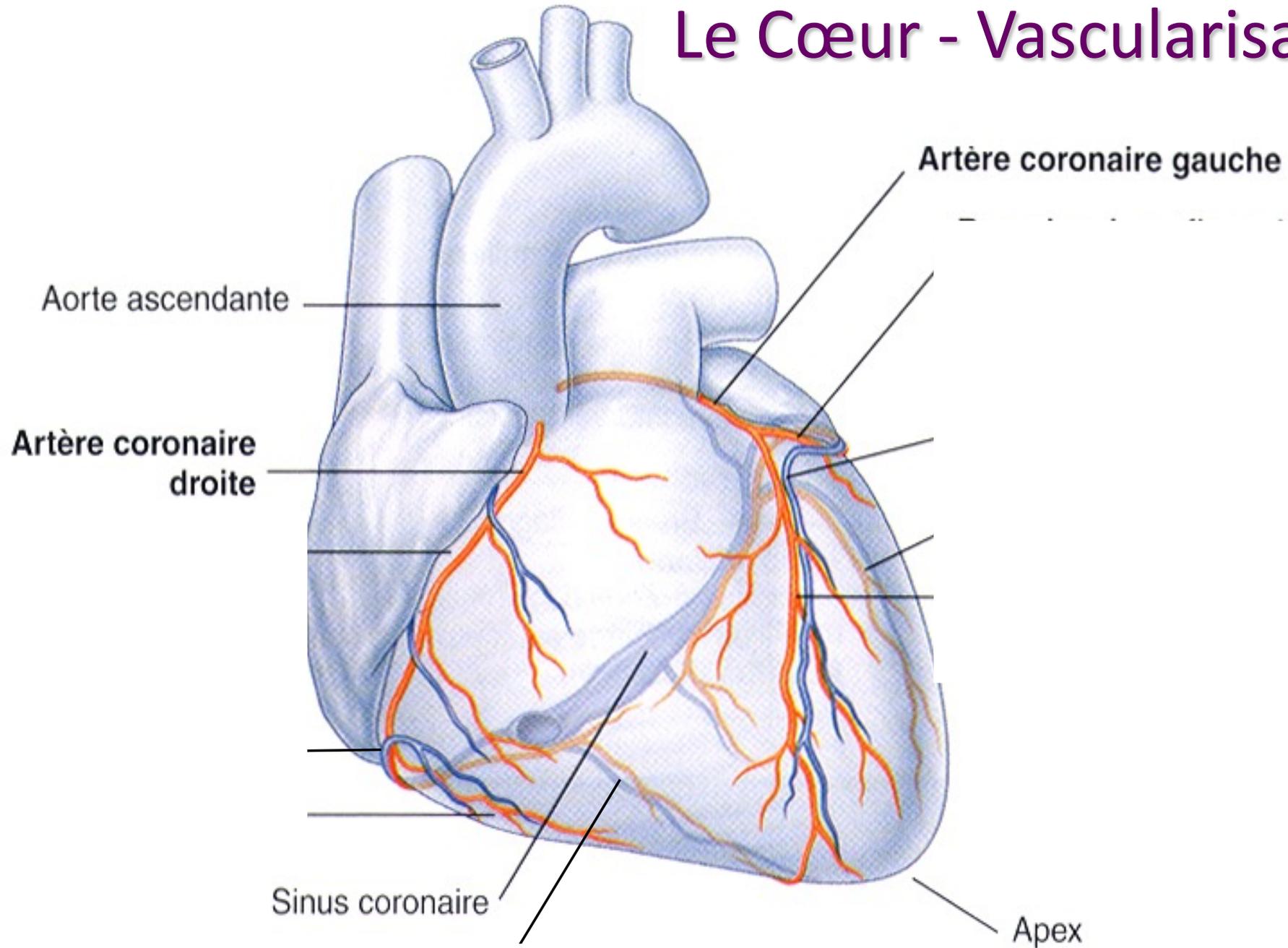
Origine des artères coronaires au dessus des valvules aortiques



Valve aortique ouverte longitudinalement



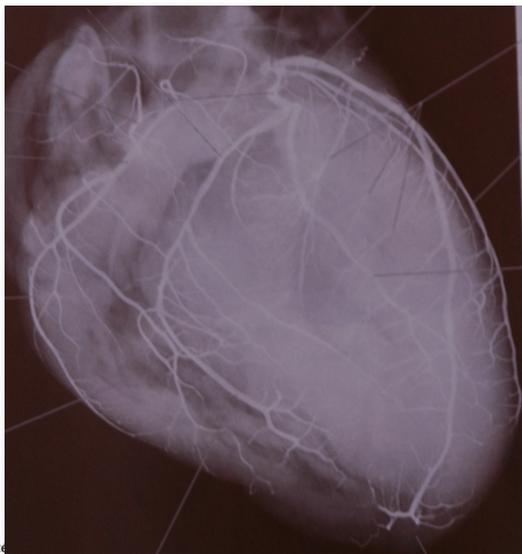
Le Cœur - Vascularisation



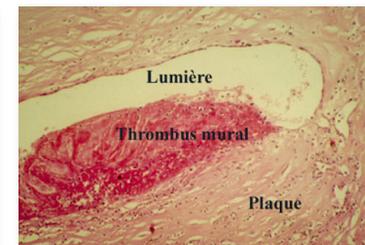
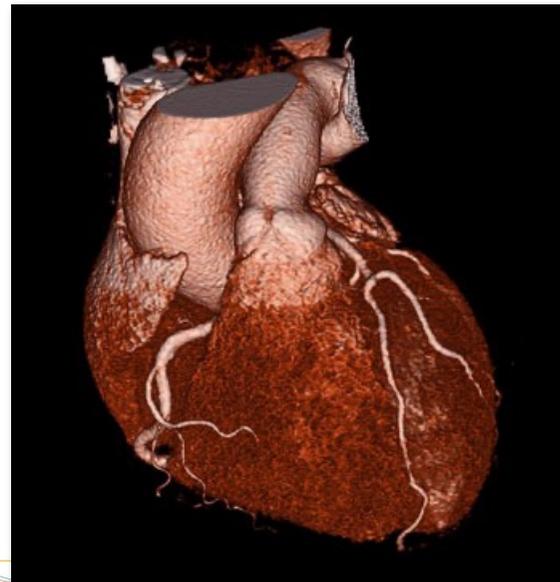
Le Cœur - Vascularisation

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

Angiographie

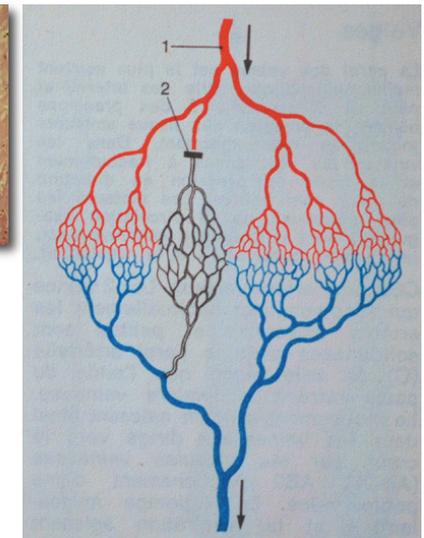


Imagerie inj. 3D



Thrombus
intravasc.

Vasc. Mode terminal

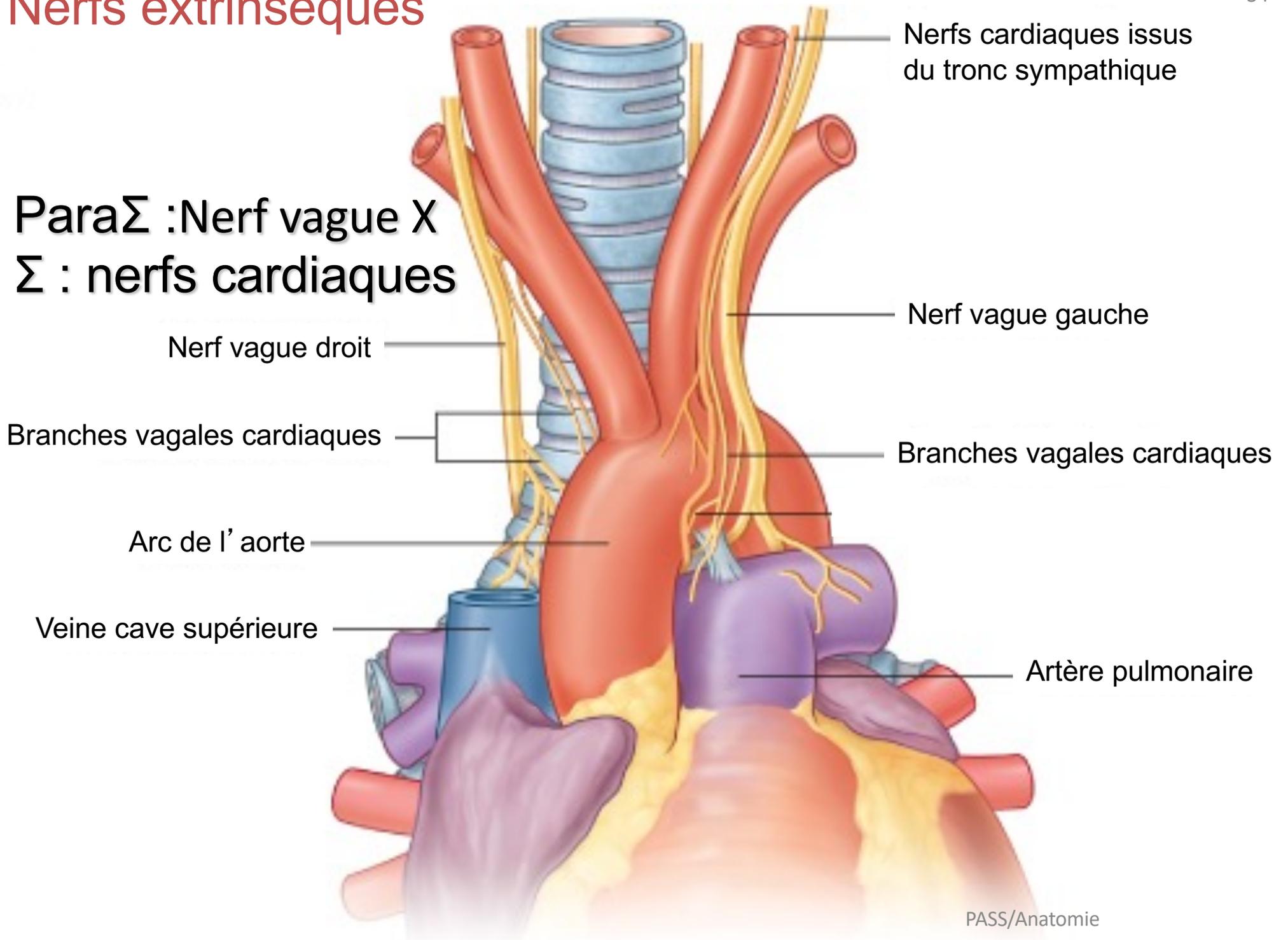


Innervation du cœur : Végétative

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

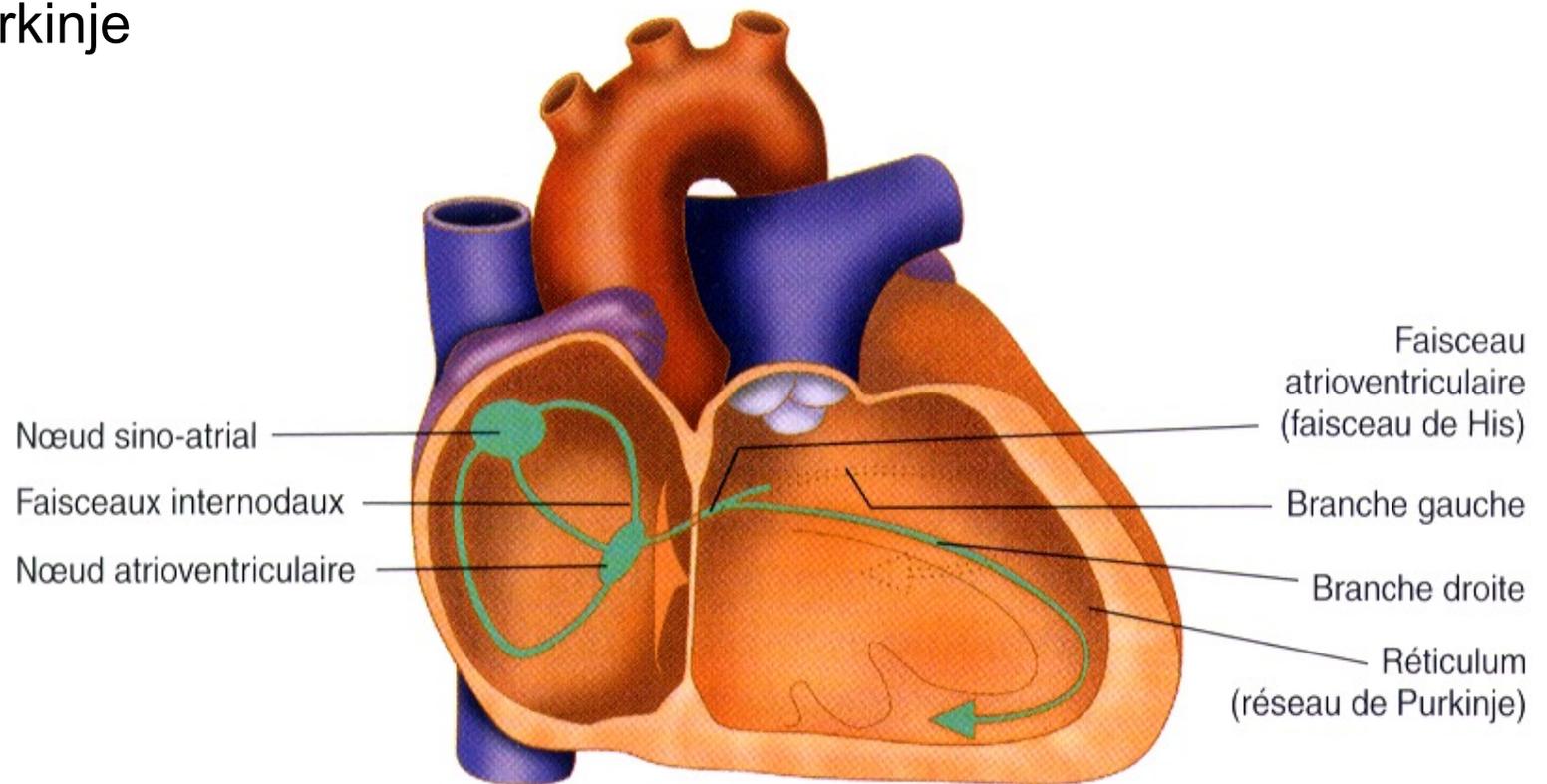
Nerfs extrinsèques

Para Σ : Nerf vague X
 Σ : nerfs cardiaques



Tissu nodal (intrinsèque)

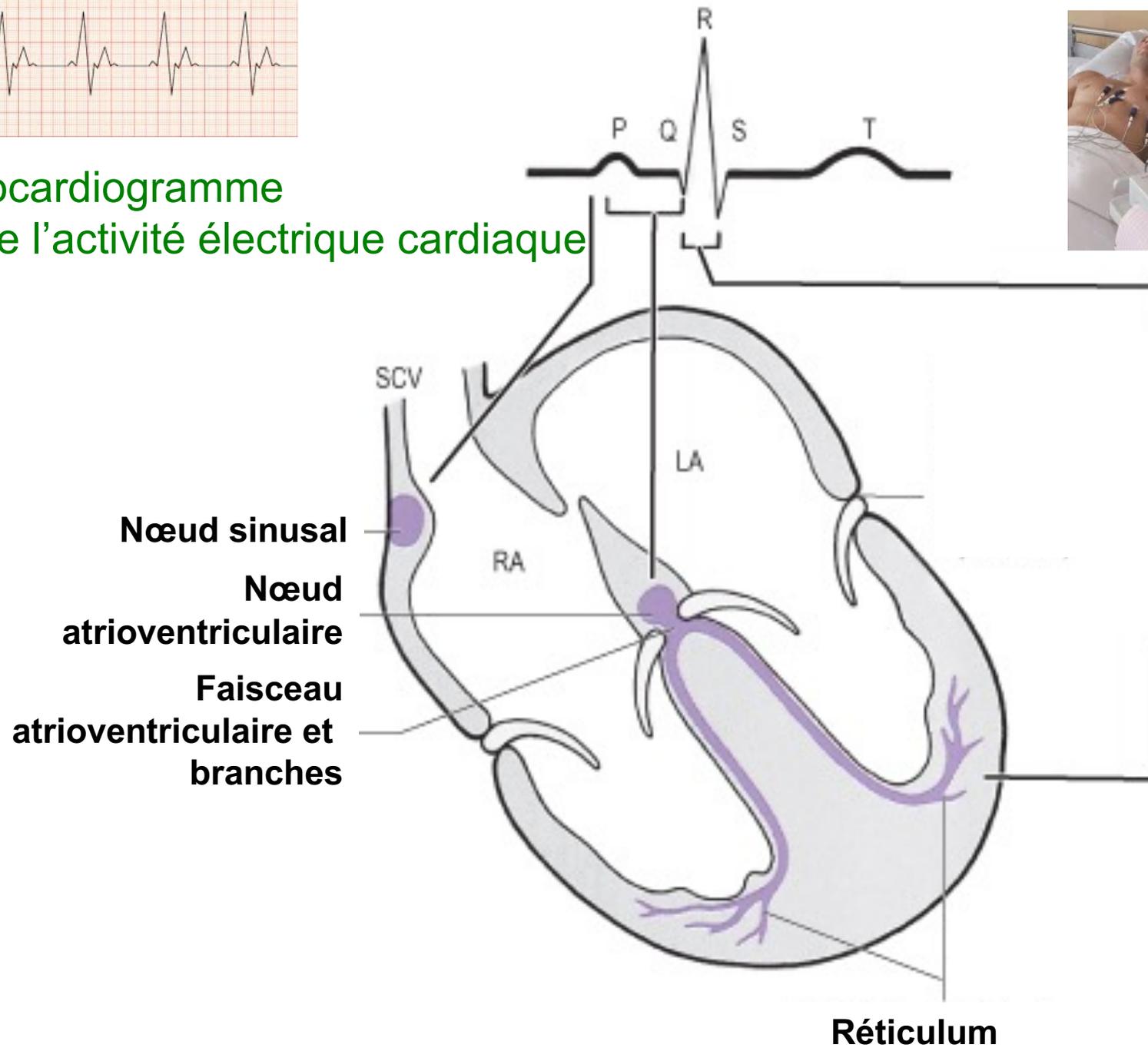
- Nœud sinusal (sino-atrial de Keith & Flack) dans paroi OD
- Nœud atrioventriculaire (Aschoff–Tawara) dans septum inter-atrial
- Faisceau atrio-ventriculaire (Tronc du faisceau de His) et ses Branches droites et gauche dans septum interventriculaire
- Réseau de Purkinje





Electrocardiogramme

Explore l'activité électrique cardiaque

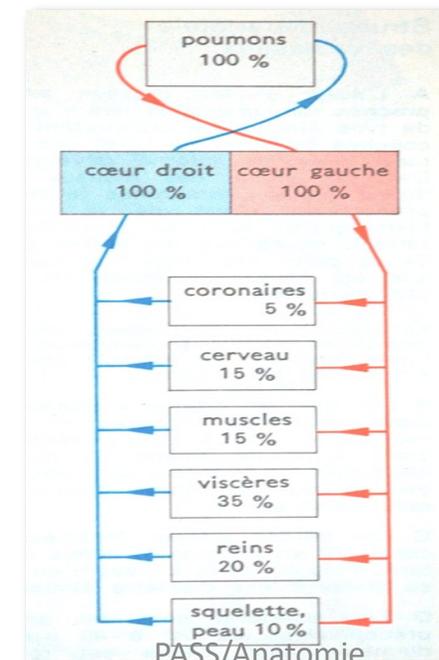


Le Cœur

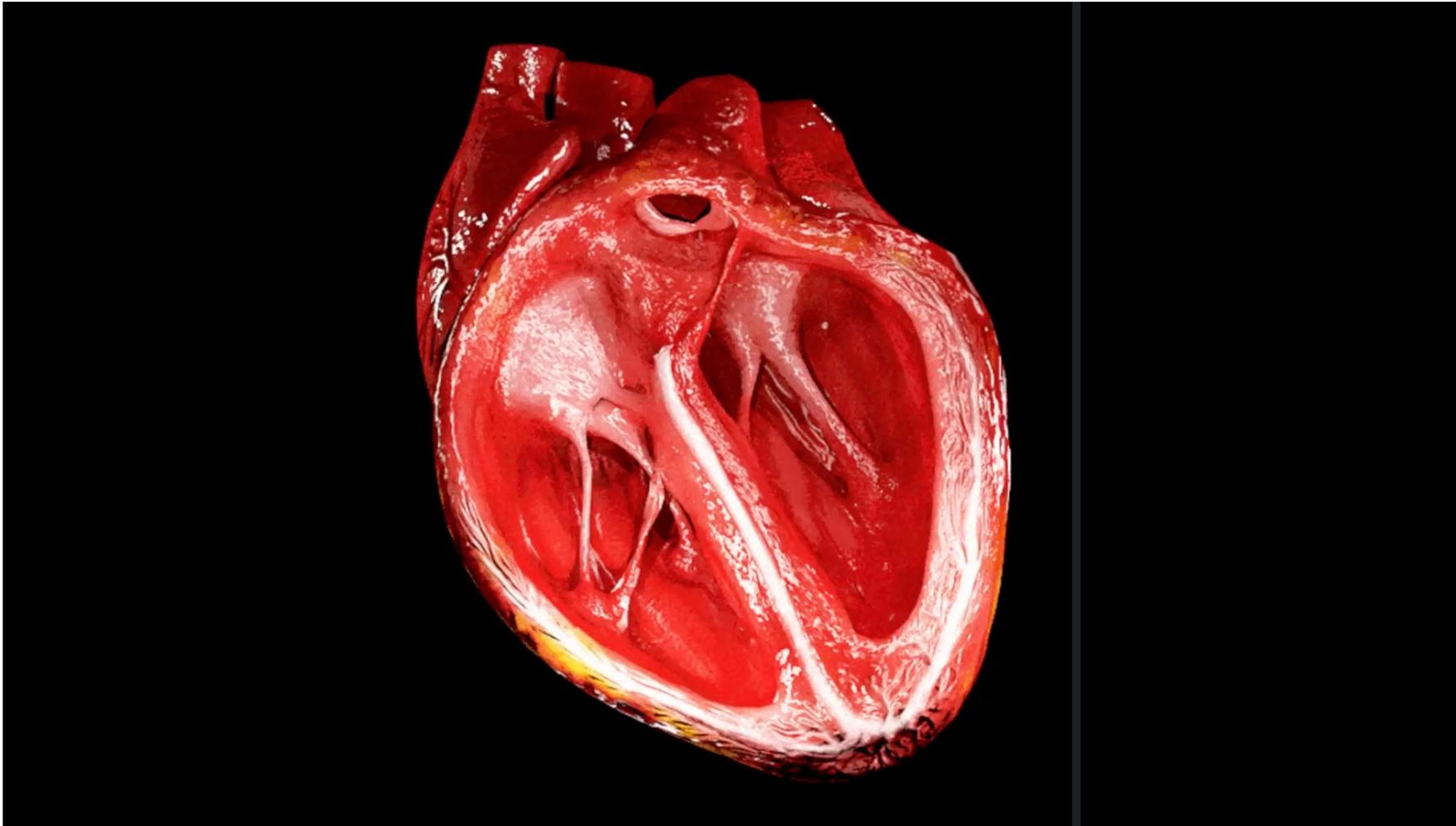
Anatomie fonctionnelle

- 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

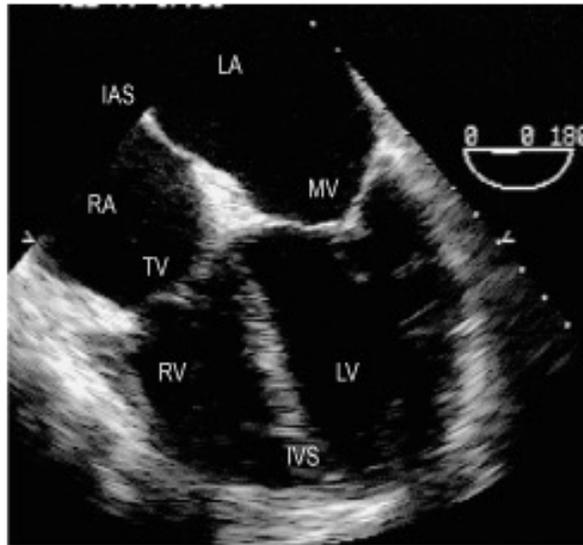
Distribution du flux sanguin :



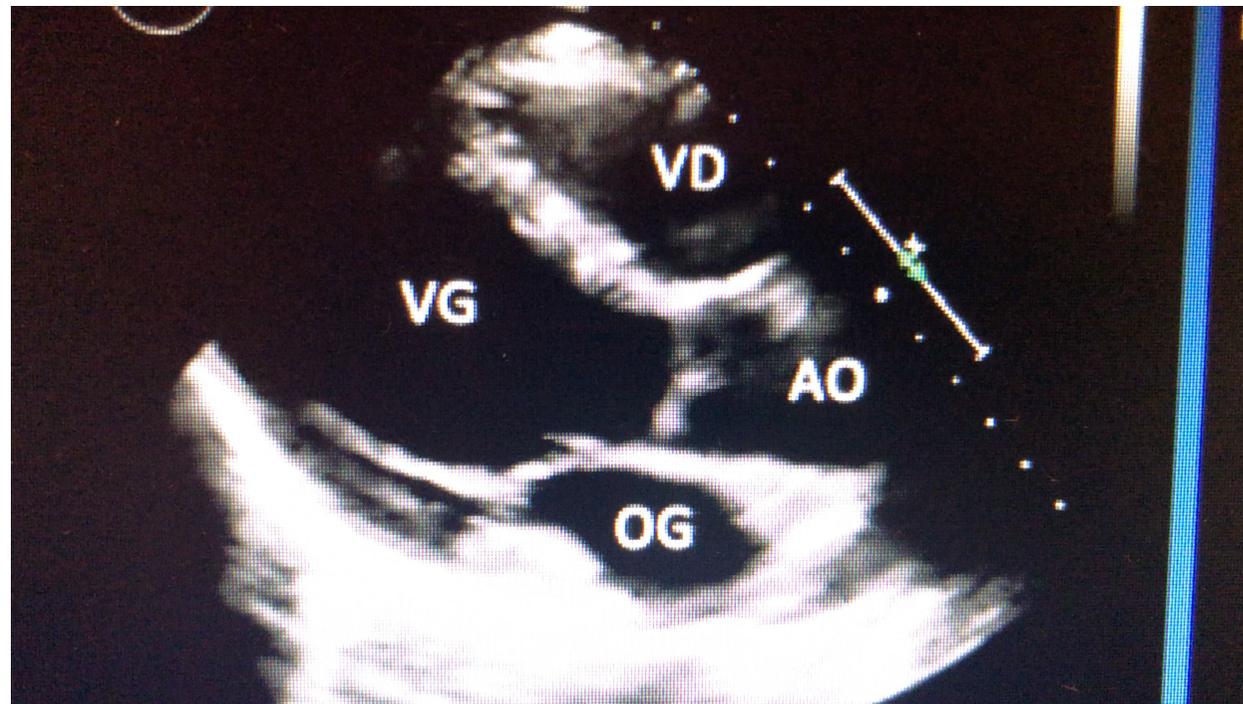
Dynamique cardiaque



Exploration cardiaque Echocardiographie



A travers la paroi
thoracique

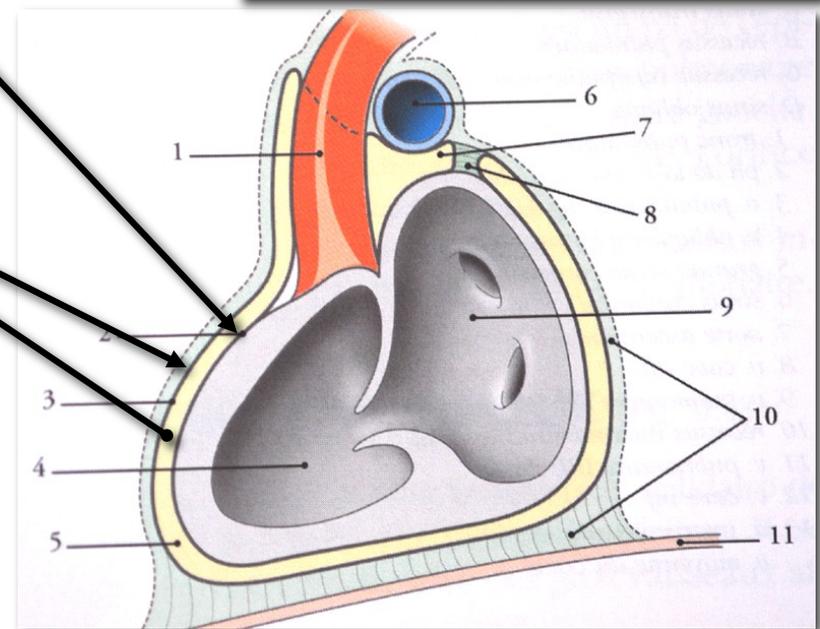
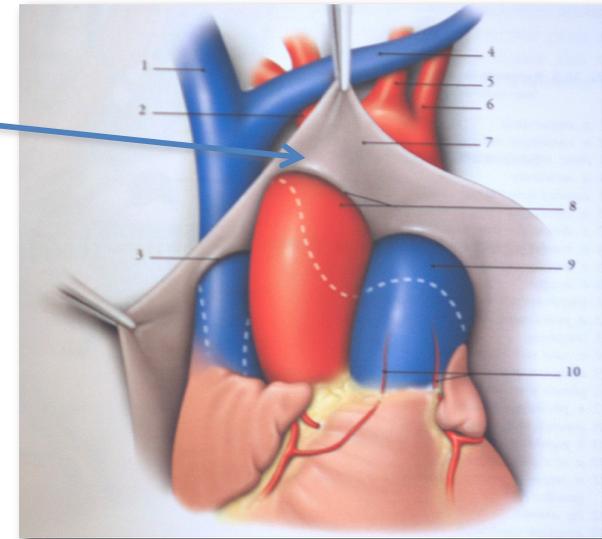


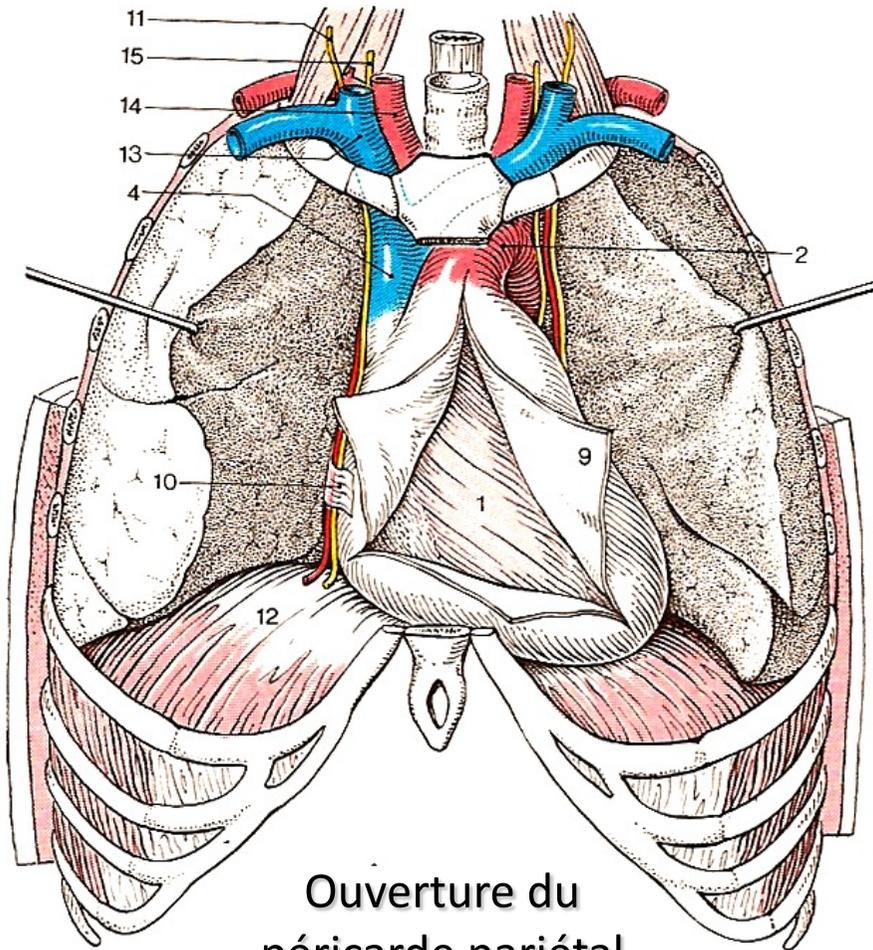
Transoesophagienne

Péricarde

- Membrane fibreuse enveloppant le cœur et les vaisseaux à proximité
- Péricarde viscéral = **épicarde** adhérent
- Péricarde pariétal (fibreux)
- Limite la cavité péricardique
- Péricarde viscéral (épicarde) se continue avec le péricarde pariétal au niveau de « lignes de réflexion » entourant les gros vaisseaux

Ligne de réflexion

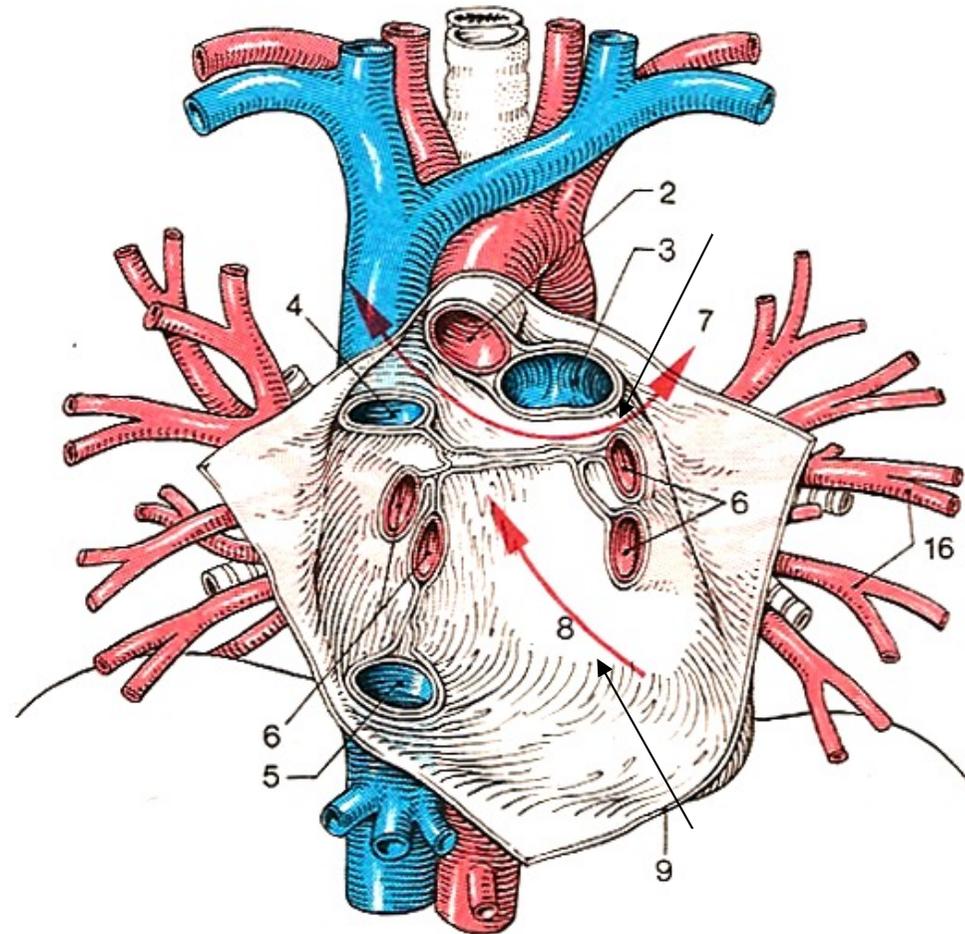


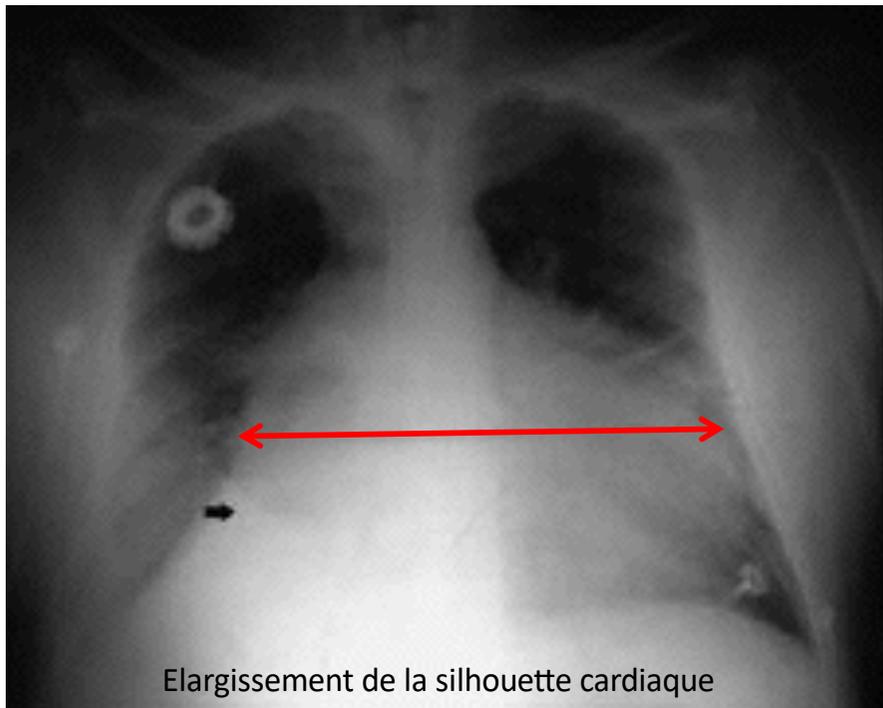


Ouverture du
péricarde pariétal
Vue ventrale

Ligne de réflexion du péricarde
autour des vaisseaux

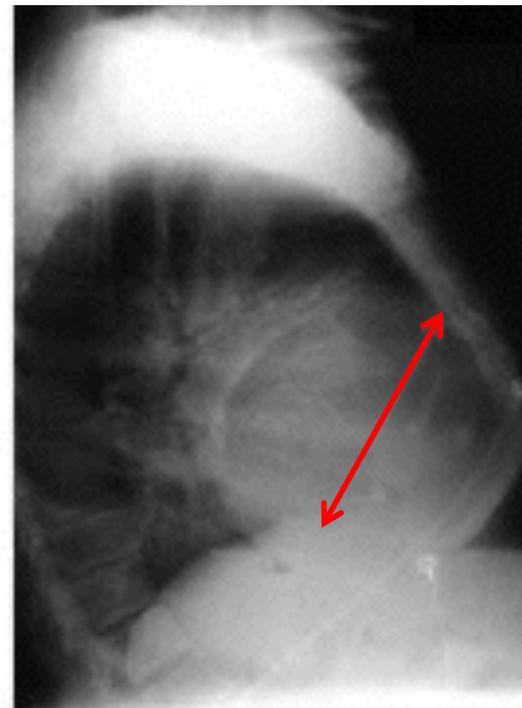
Vue dorsale





Elargissement de la silhouette cardiaque

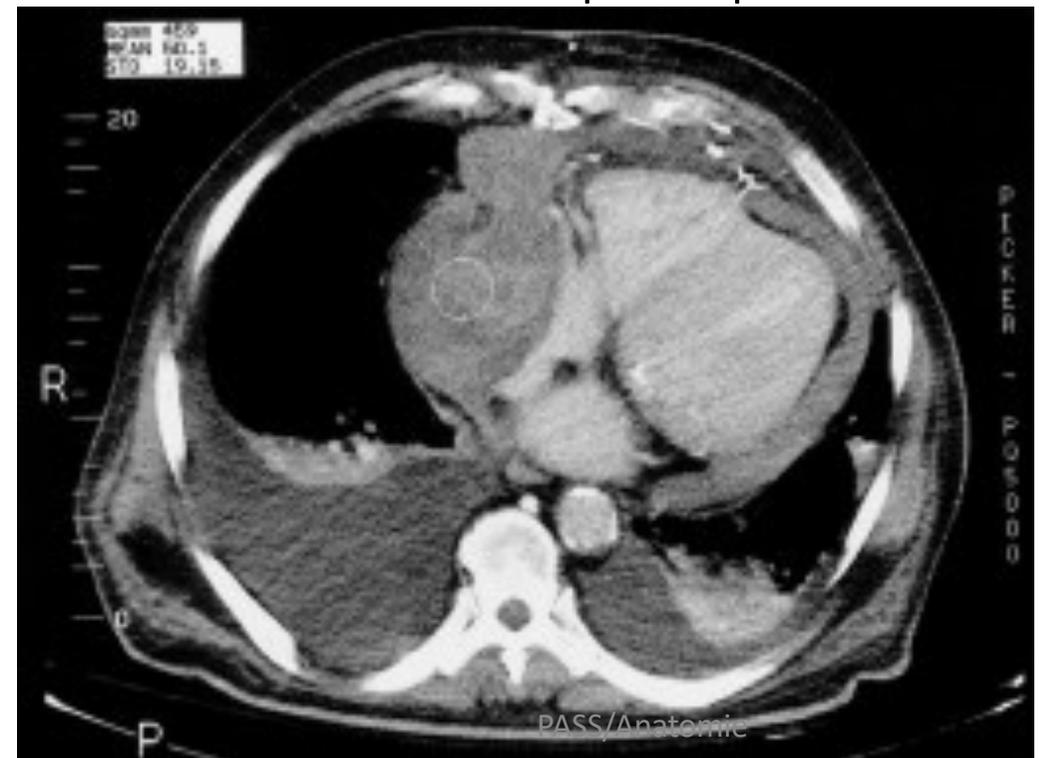
RX thorax face - profil



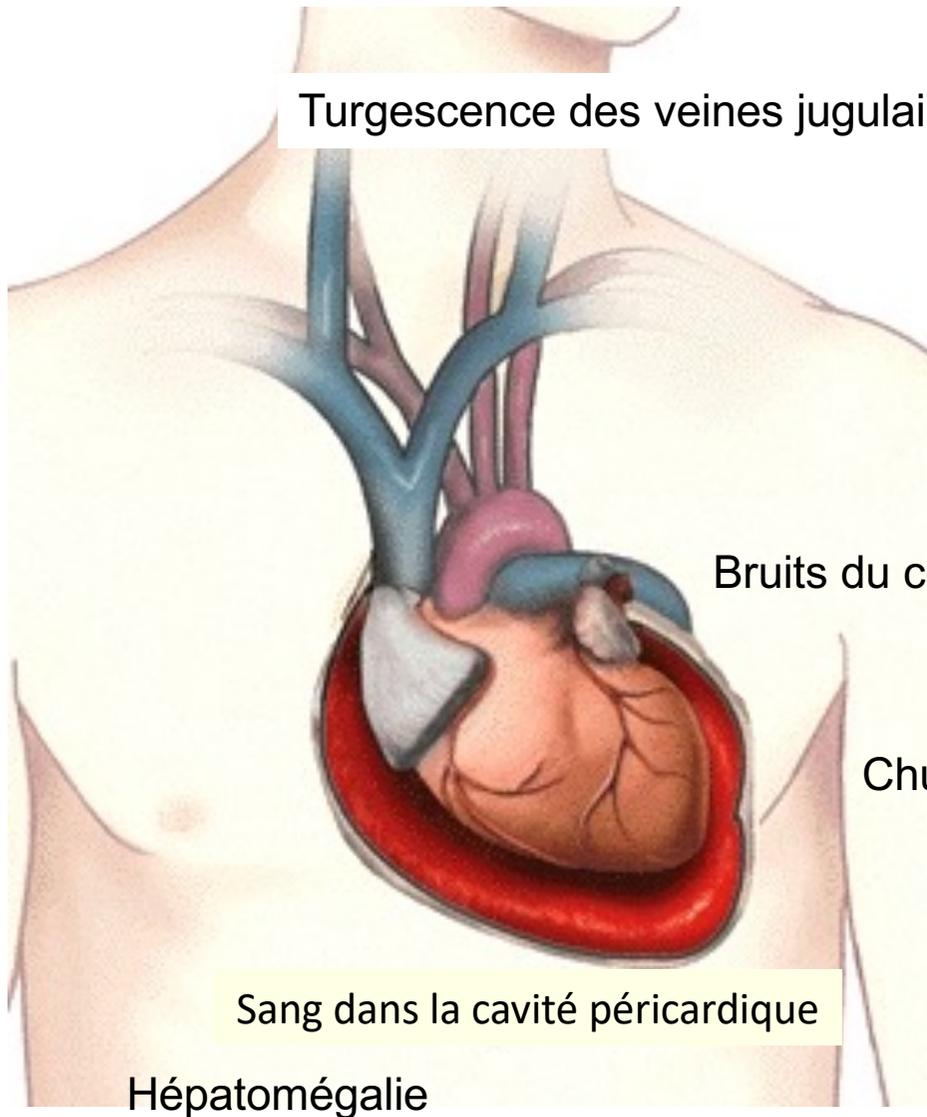
Scanner thoracique coupe axiale

Inflammation : Péricardite

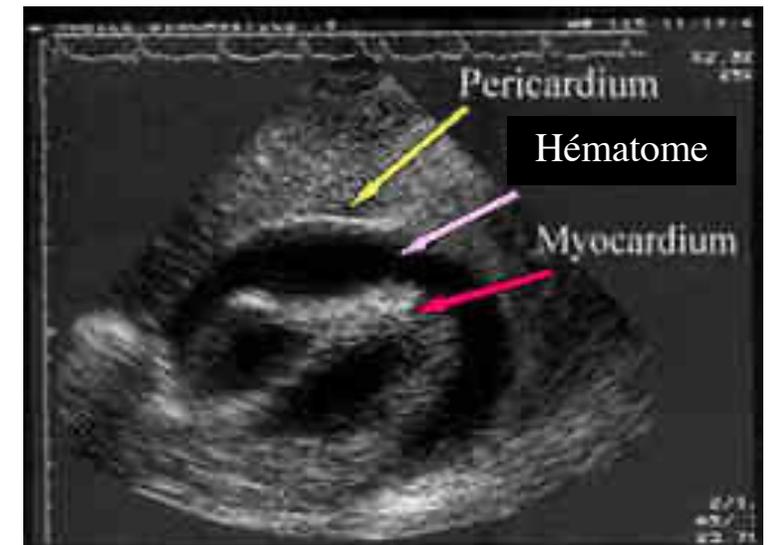
Epanchement sanguin :
Hémopéricarde, si abondant
➔ tamponnement cardiaque



Tamponnade cardiaque



→ Insuffisance cardiaque
 Traitement : drainage du sang intrapéricardique en urgence



Diagnostic confirmé par échocardiographie

3. Système artériel

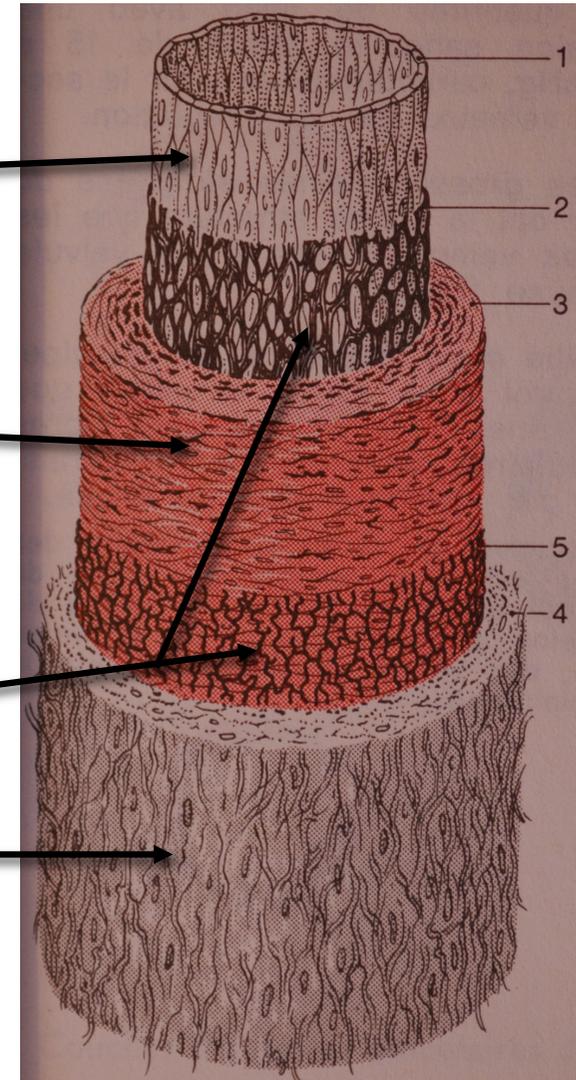
- Artère = vaisseau qui éloigne le sang du cœur
- Branches de l' Aorte (tronc d' origine de la grande circulation)
- Branches de l' artère pulmonaire (tronc d' origine de la petite circulation)

Les Artères

Structure

Paroi comporte 3 couches :

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



Les Artères

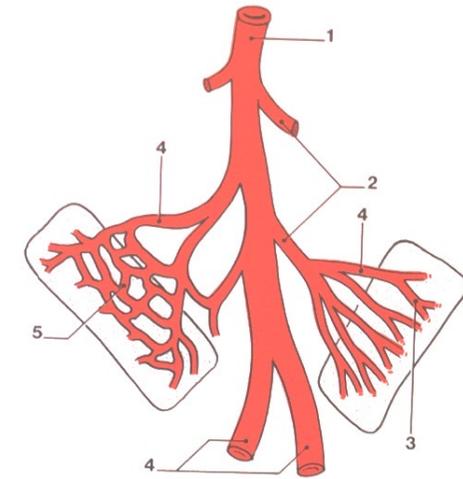
Localisation

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

Les Artères

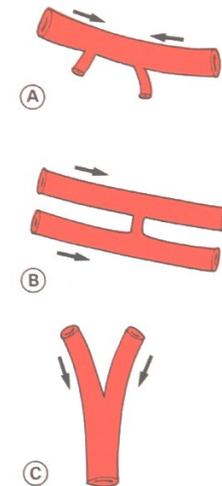
Distribution

- 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

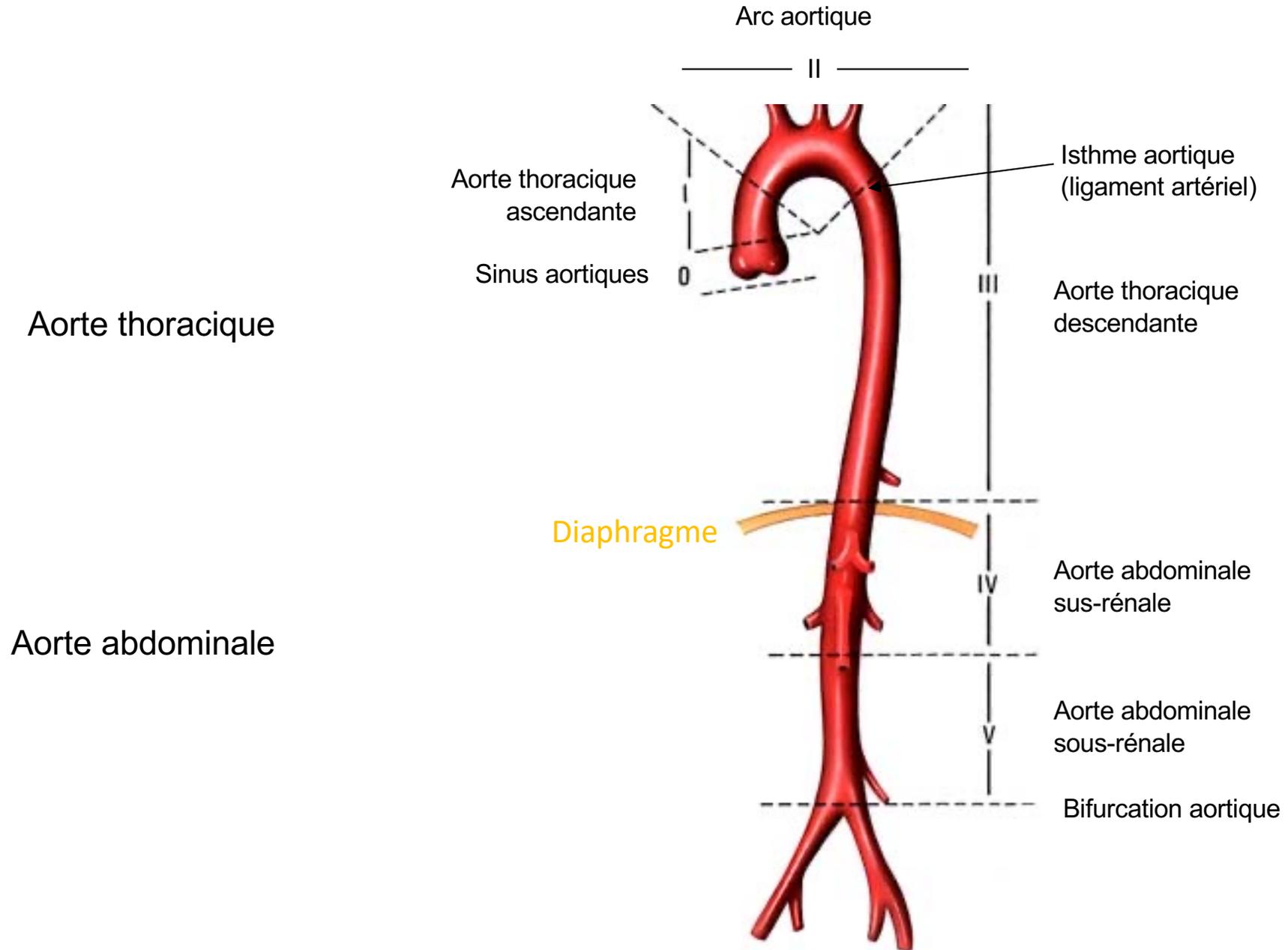
- 1 - a. principale
- 2 - branches collatérales
- 3 - distribution terminale
- 4 - branches terminales
- 5 - distribution plexiforme

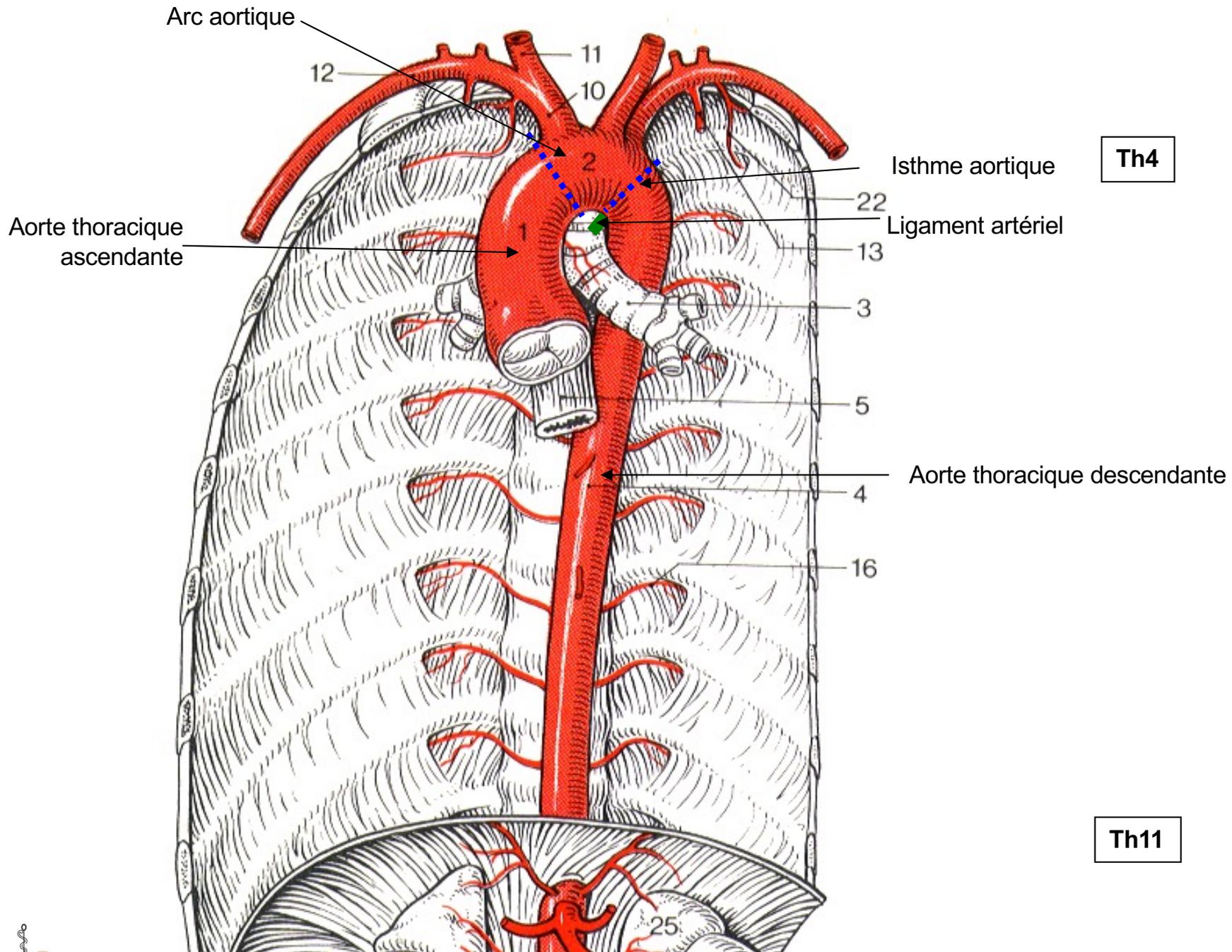


Anastomoses artério-artérielles

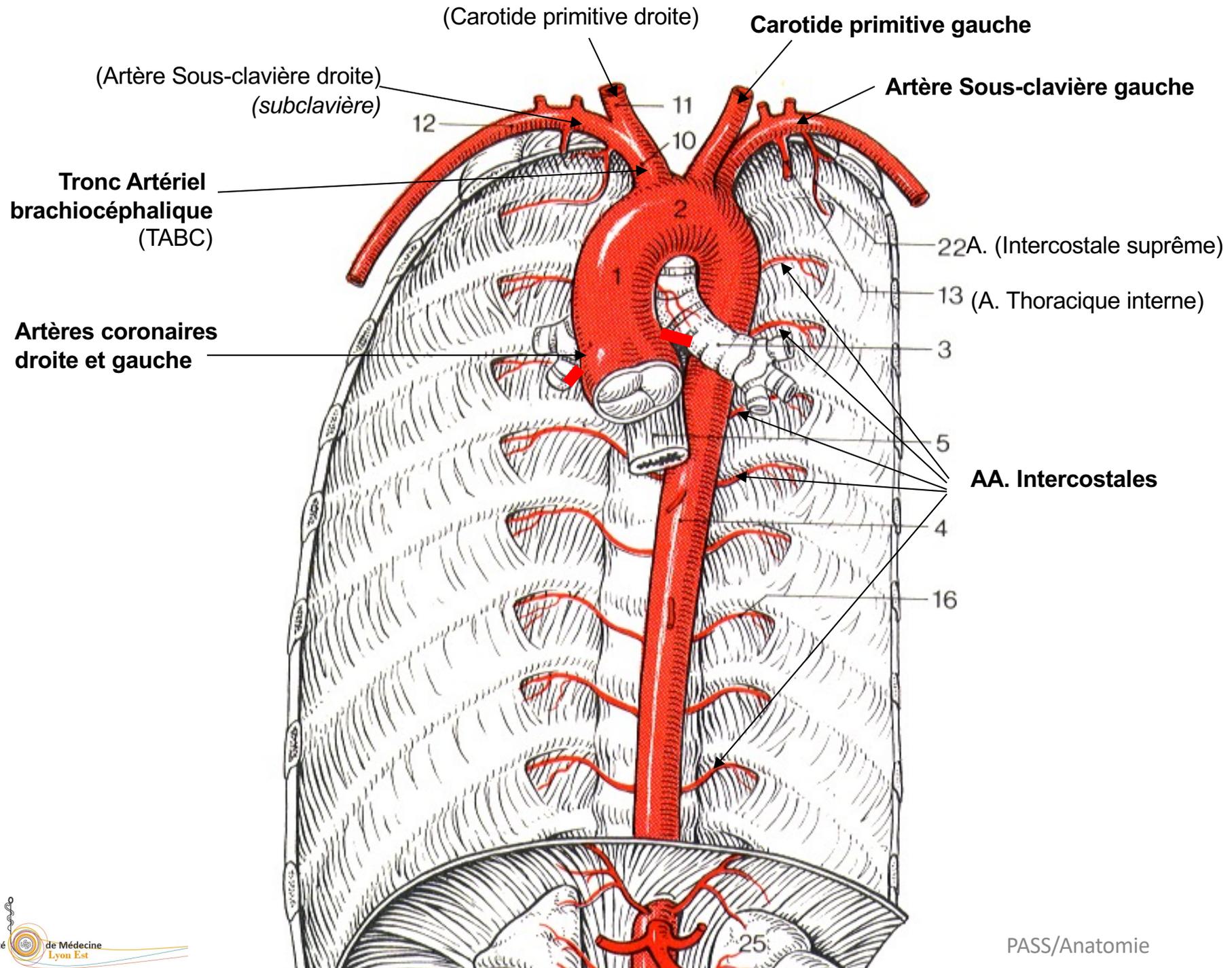
- A - par inosculation
- B - par canal d'union
- C - par convergence

Segmentation de l'aorte



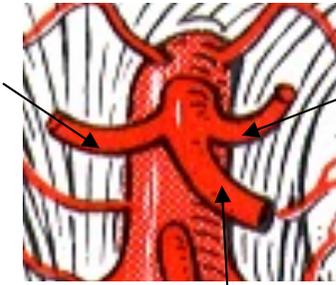


Branches de l' Aorte thoracique



Branches de l' Aorte abdominale

Branches du tronc coeliaque:



A. Gastrique gauche

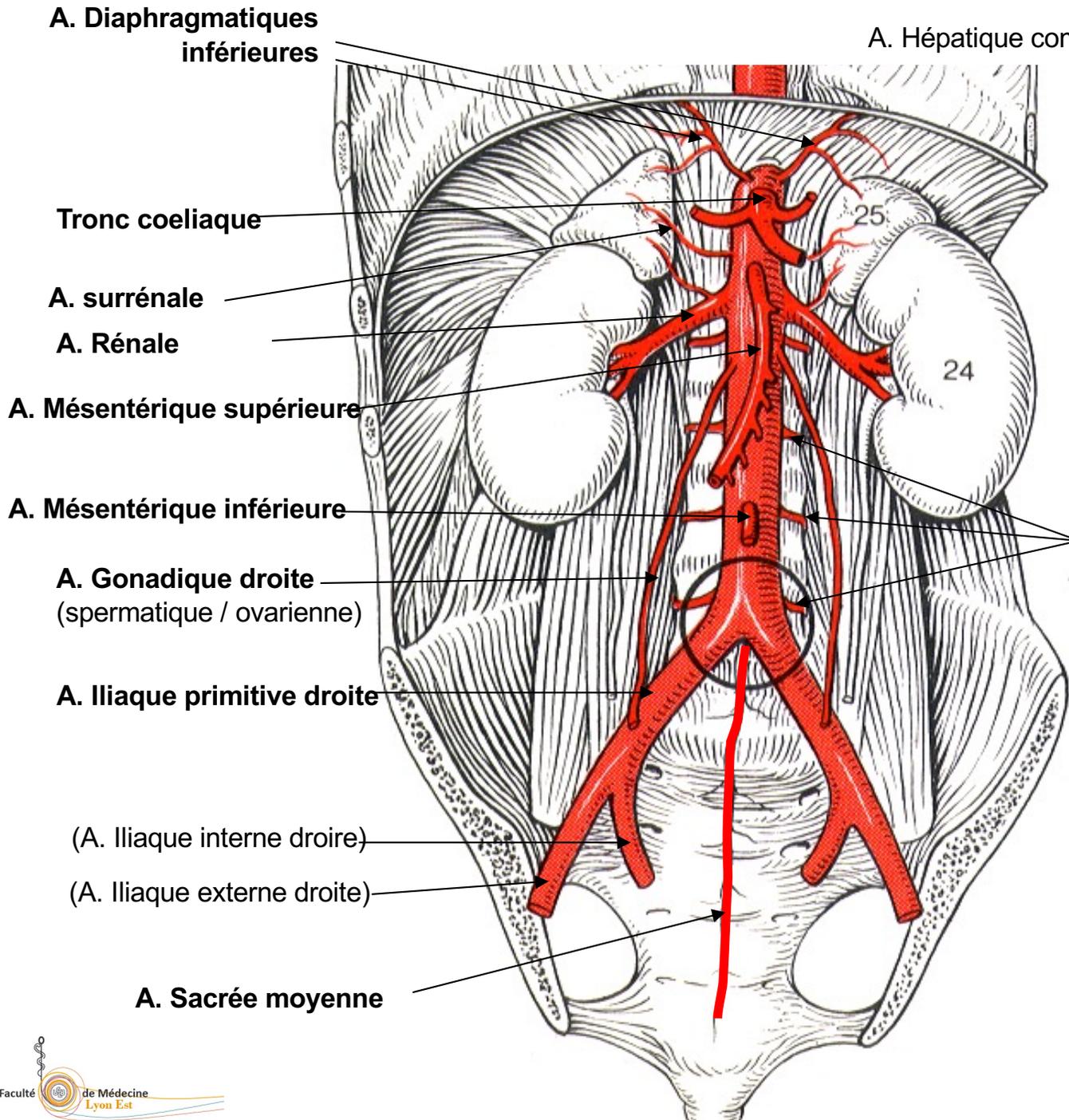
Th12

A. splénique

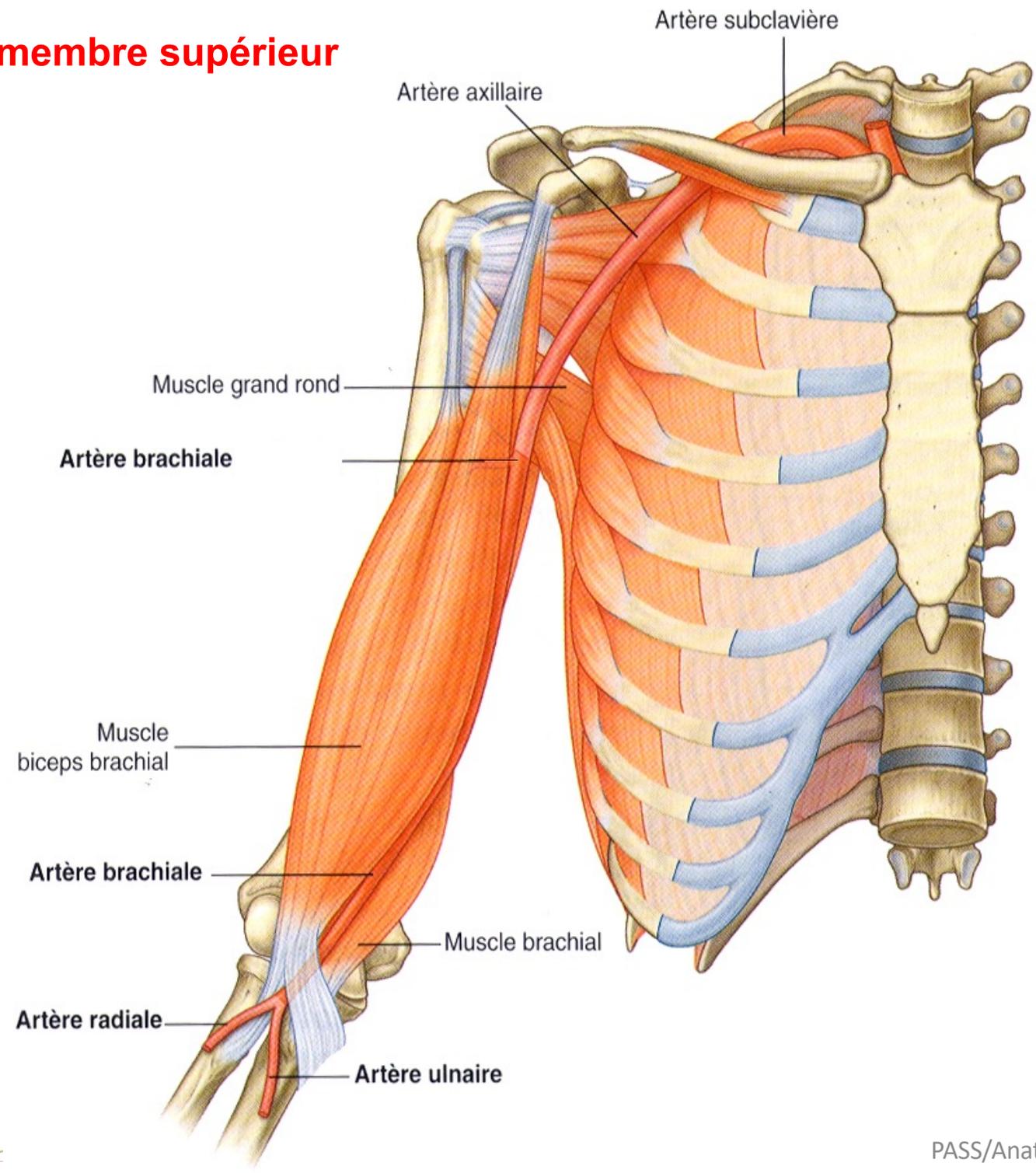
L2

A. Lombaires

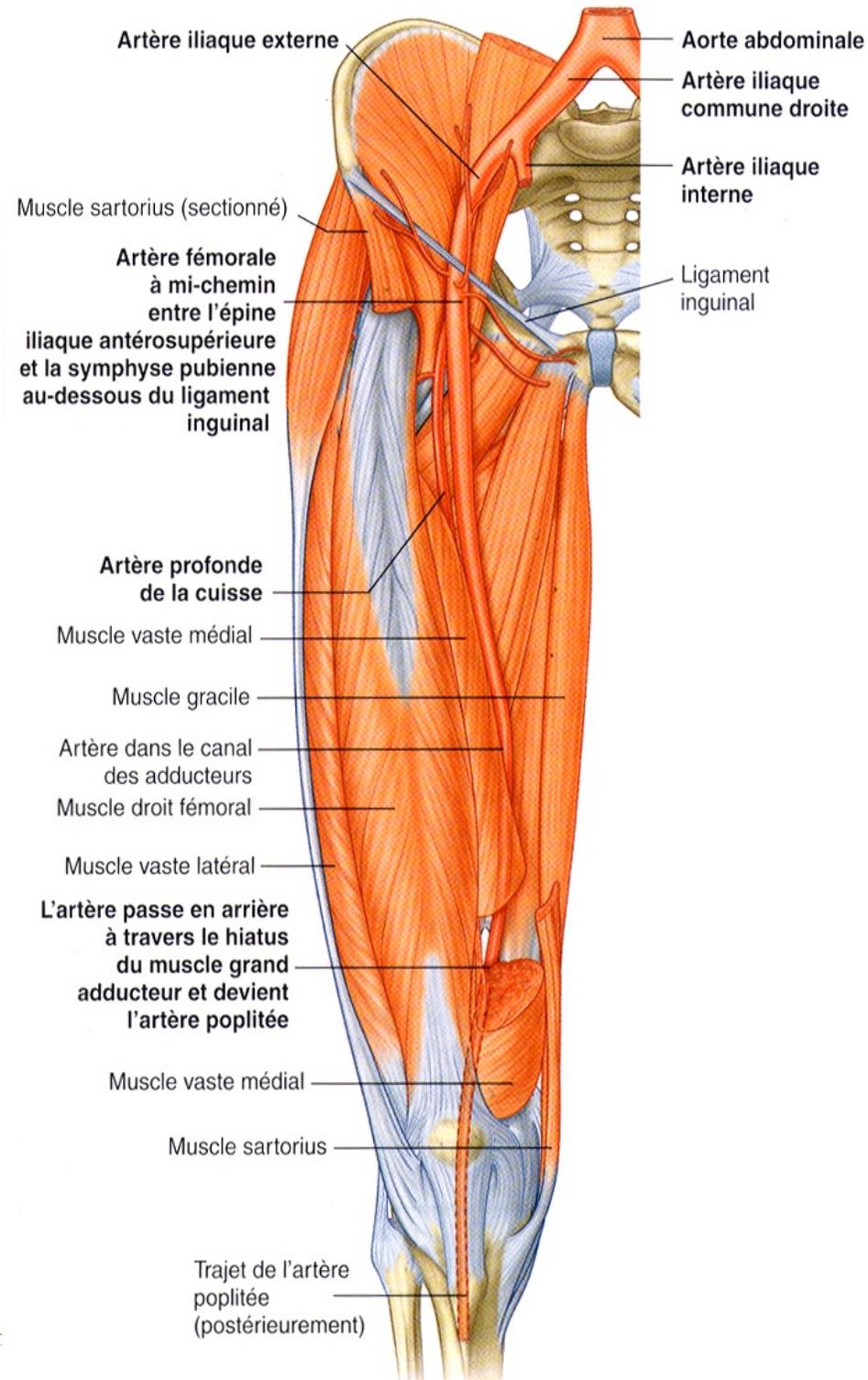
L4



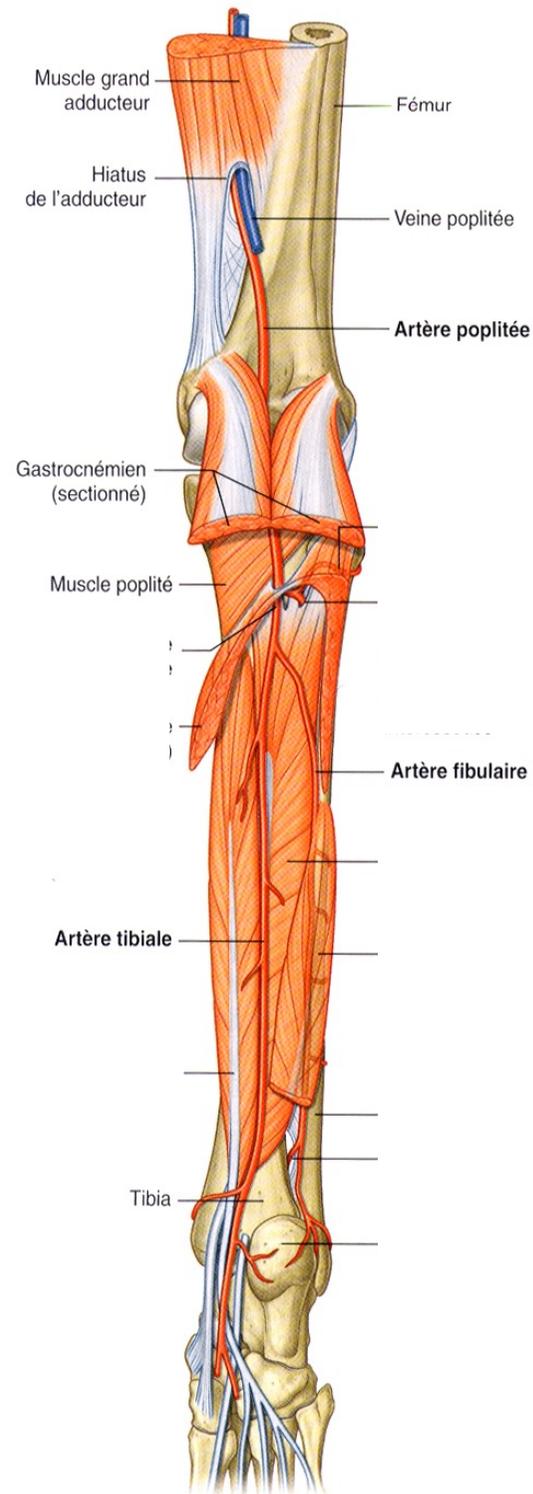
Artères du membre supérieur



Artères du membre inférieur



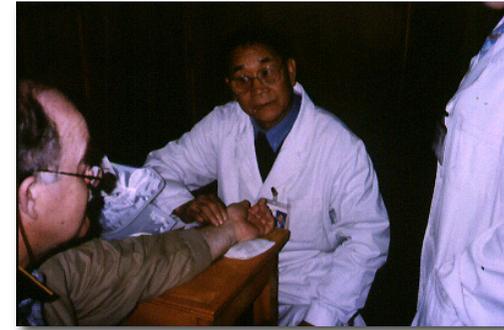
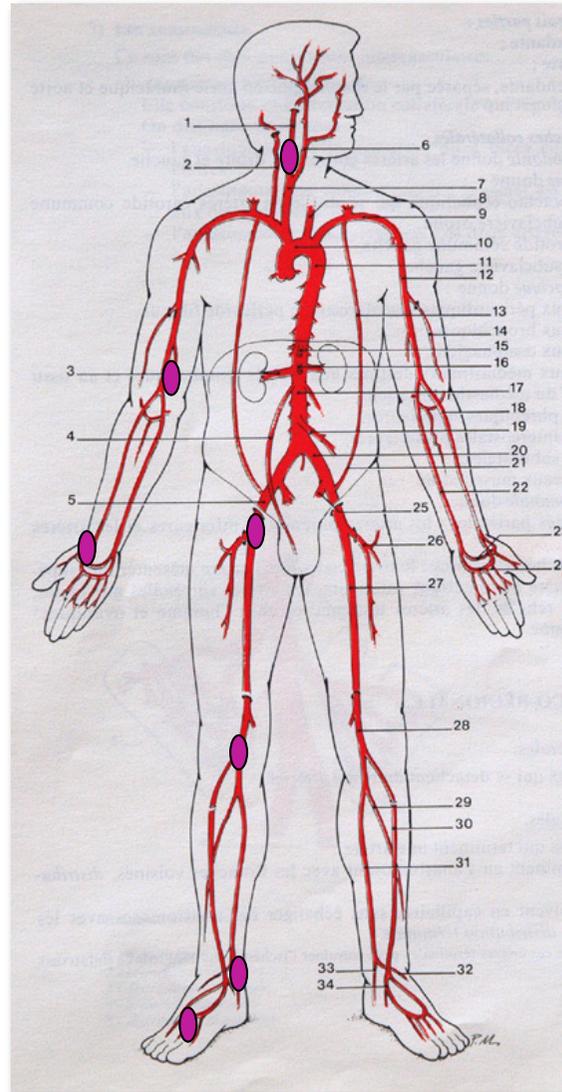
Artères du membre inférieur



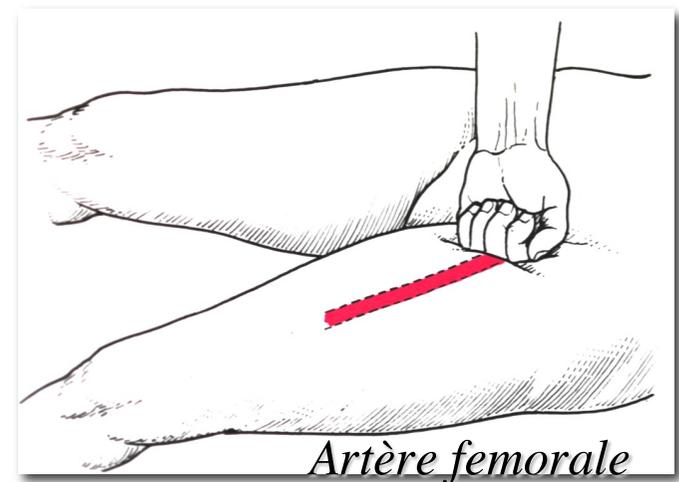
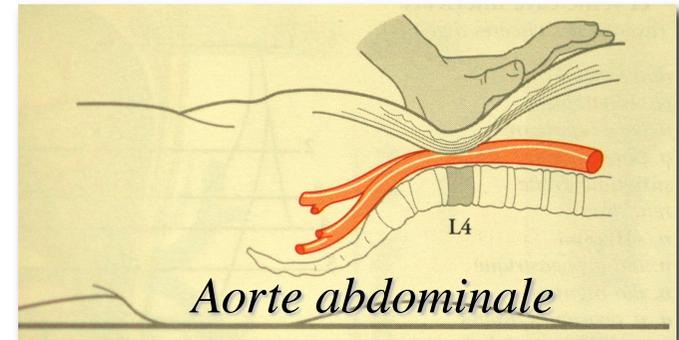
Les différents pouls palpables



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



Points de compression :



4. 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

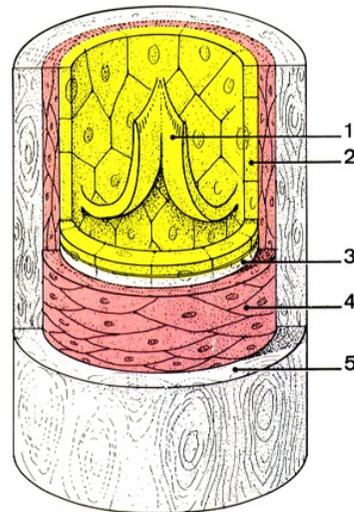
3 couches

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

Valves

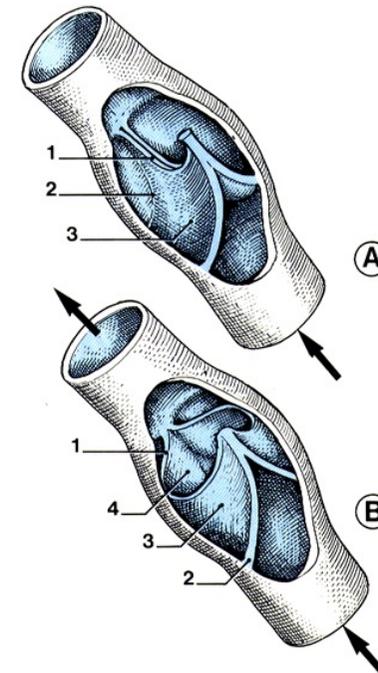
Valvules

= clapet endothélial antireflux
 Nombreuses aux membres inférieurs



Structure d'une veine

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



Valvules veineuses

A - valvules fermées
 B - valvules ouvertes

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

PASS/Anatomie

Varices

dilatation permanente d'une veine

Insuffisance veineuse
valvulaire

→ Varices

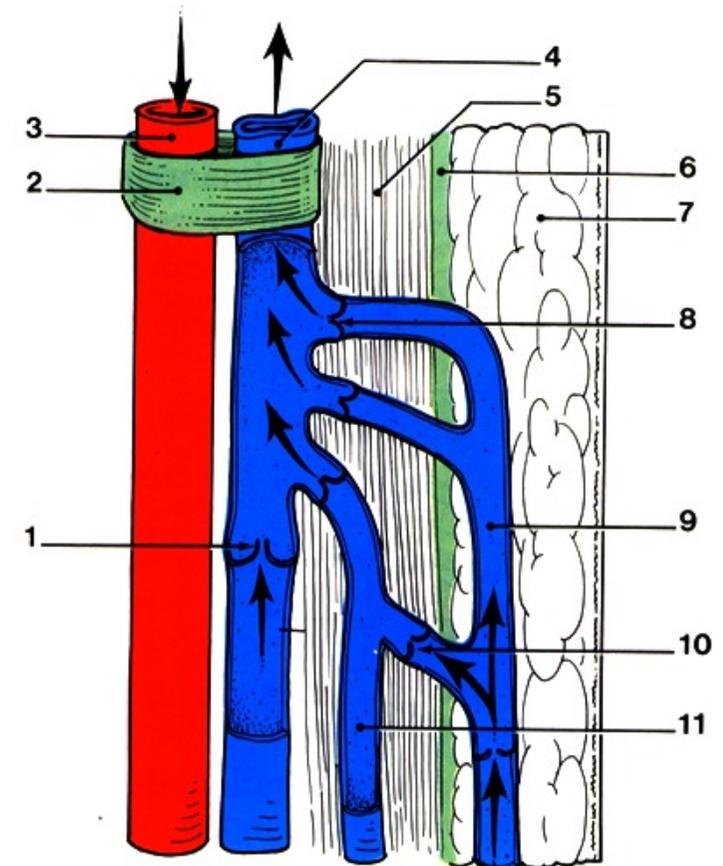


Caractéristiques générales des veines

- En général 2 veines pour une artère
- Systèmes de réseaux redondants
- Au niveau des membres :
 - Veines profondes
 - Veines superficielles

Topographie des veines

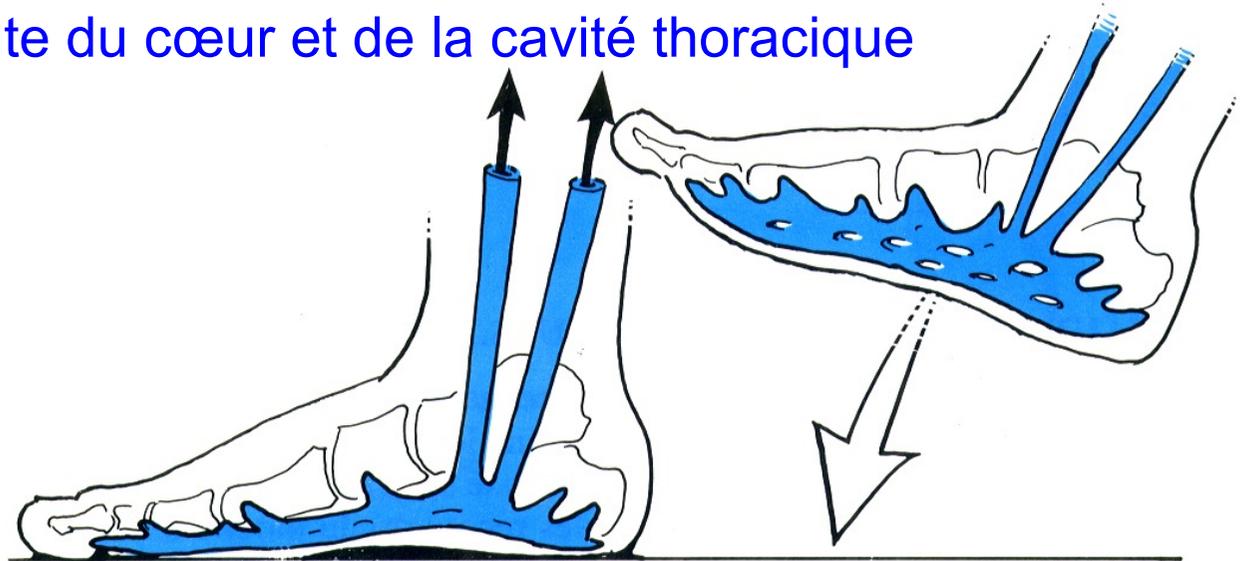
- 1 - valvule
- 2 - gaine vasculaire
- 3 - artère
- 4 - veine
- 5 - couche musculaire
- 6 - fascia
- 7 - peau
- 8 - valve ostiale
- 9 - v. superficielle
- 10 - anastomose
- 11 - v. profonde



PASS/Anatomie

Circulation veineuse par :

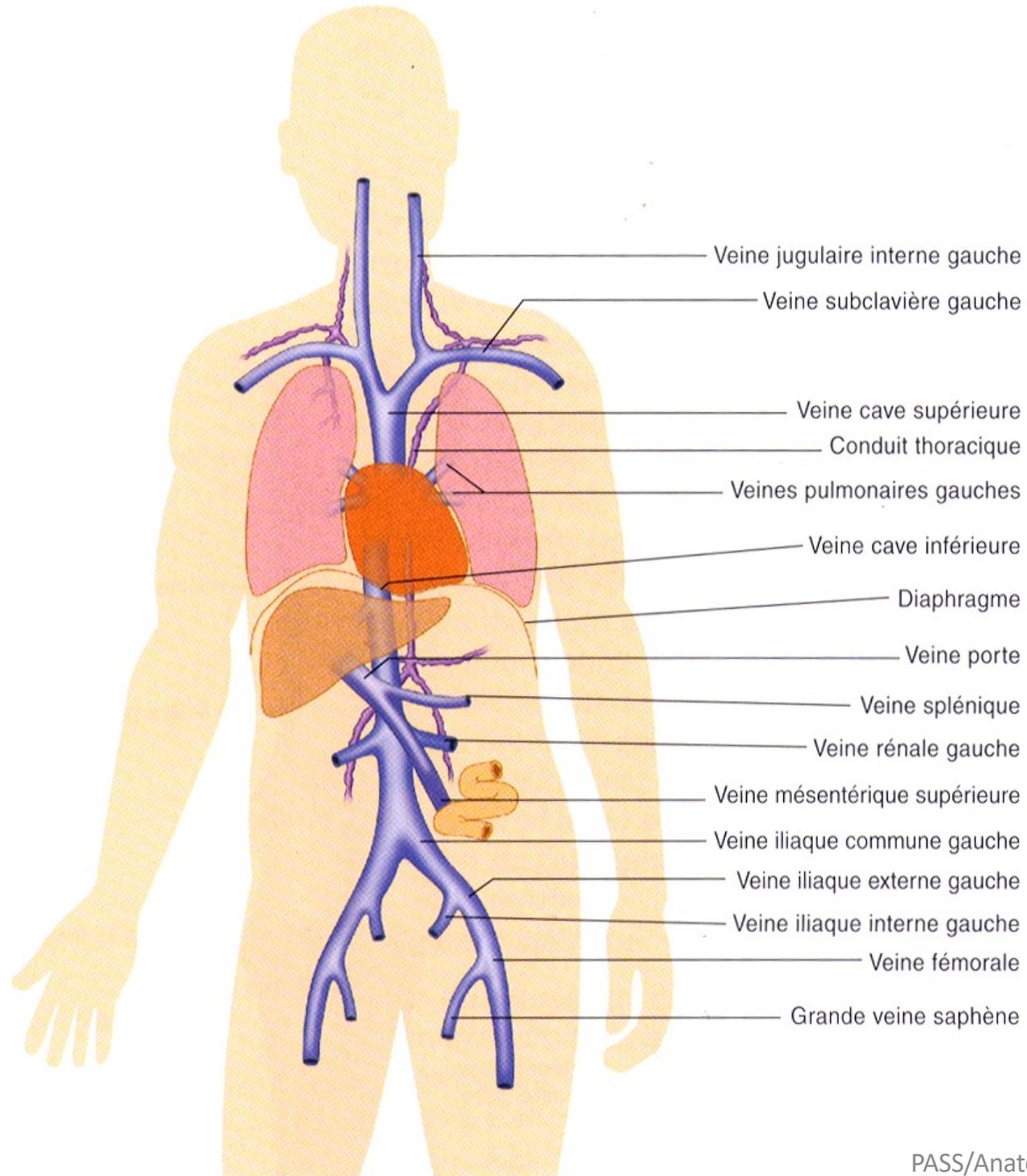
- Valvules
- Marche
- Contraction des muscles +++
- Battement des artères au contact des veines
- Force propulsive du cœur
- Force aspirante du cœur et de la cavité thoracique

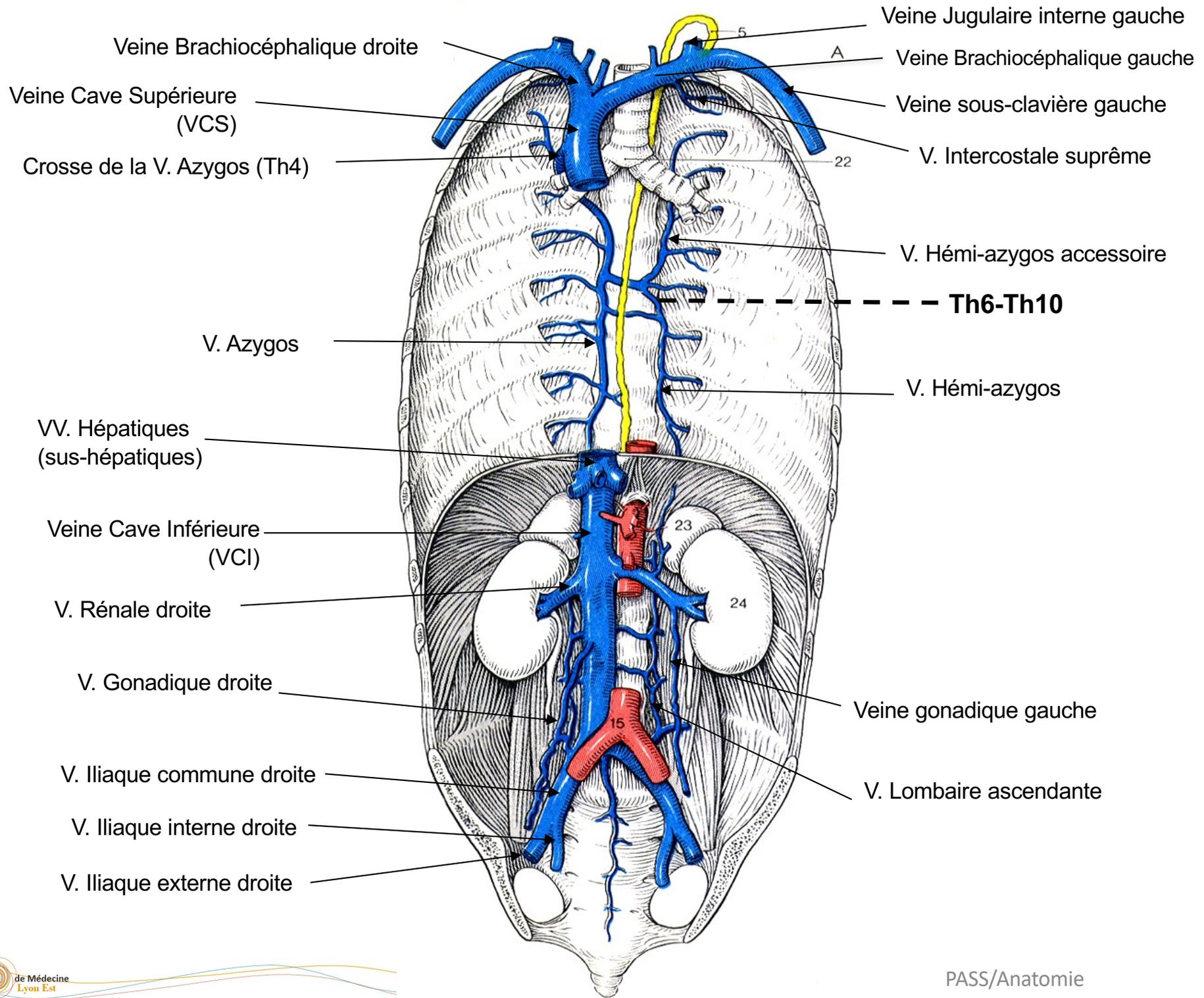


Écrasement du réseau veineux plantaire au cours de la marche

Sujet alité :

**Stagnation veineuse dans les membres inférieurs,
Risque de thrombose = phlébite**

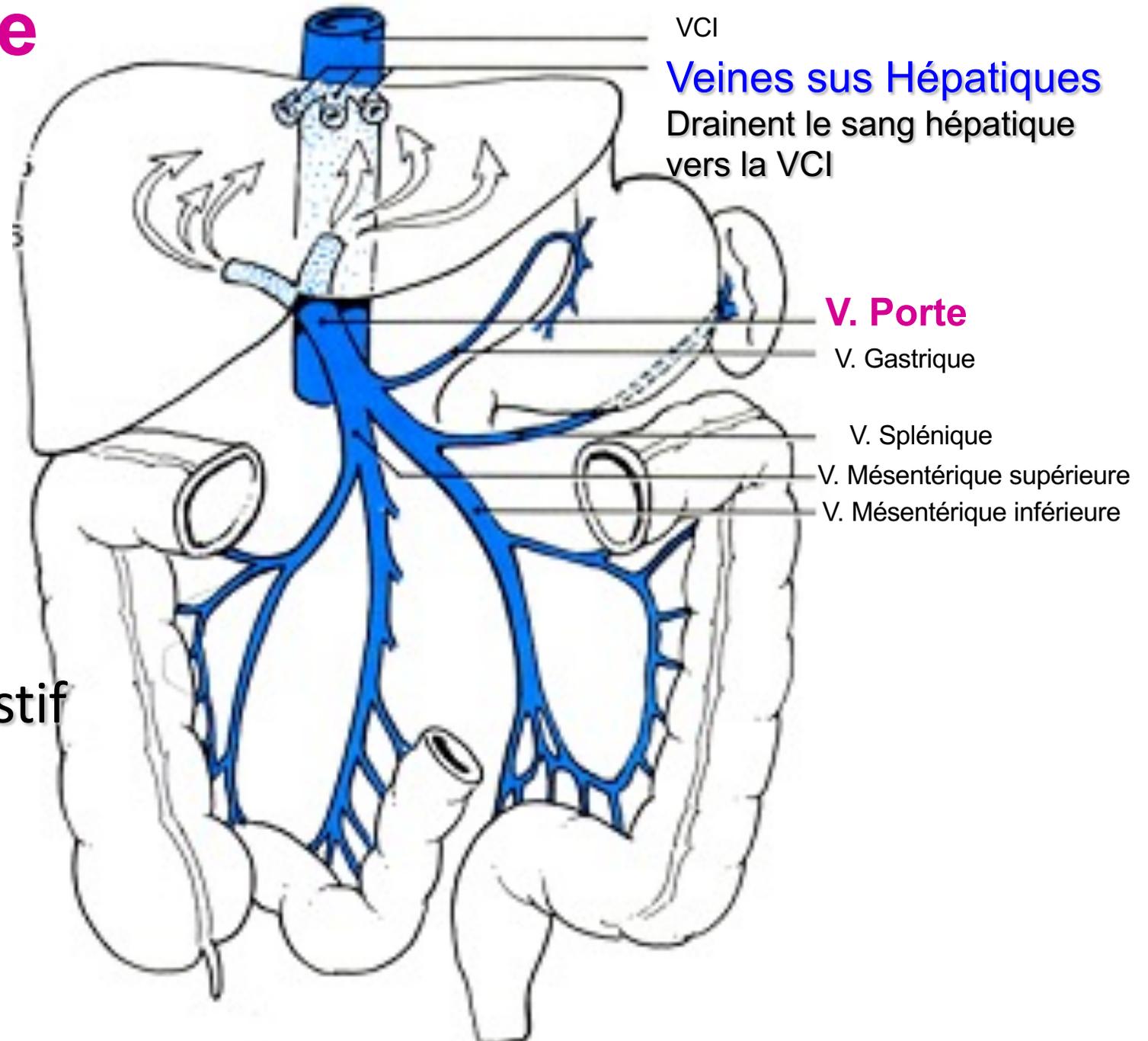




Veine Porte

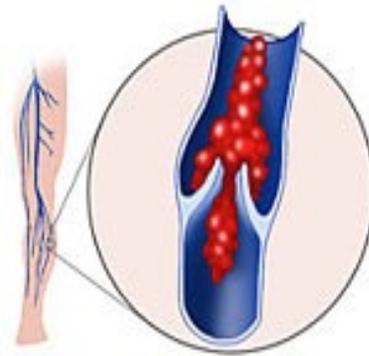
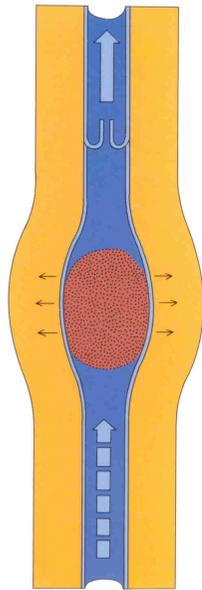
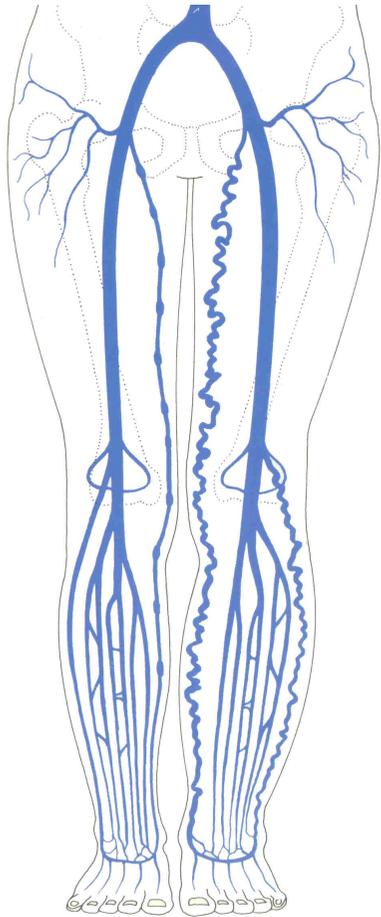
= Système veineux ne se drainant pas dans le cœur droit

Entre tube digestif et Foie



Phlébite

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



Bon courage !