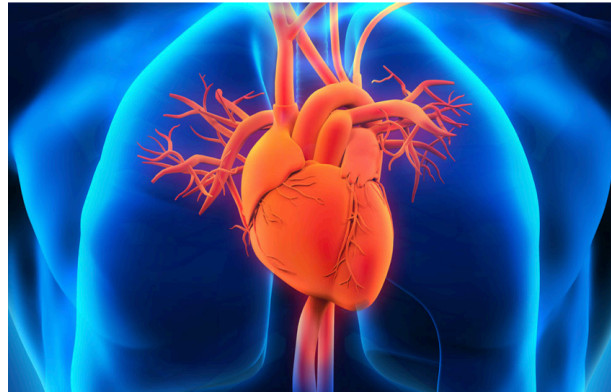


# Appareil Circulatoire



Pr P. MERTENS

PASS  
Anatomie


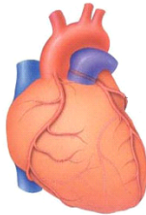
# PLAN

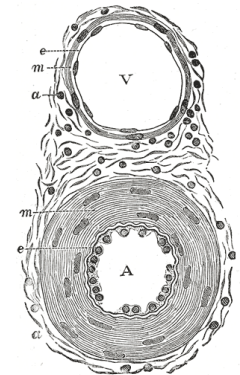
---

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



# Introduction

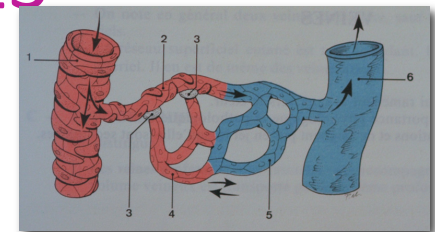
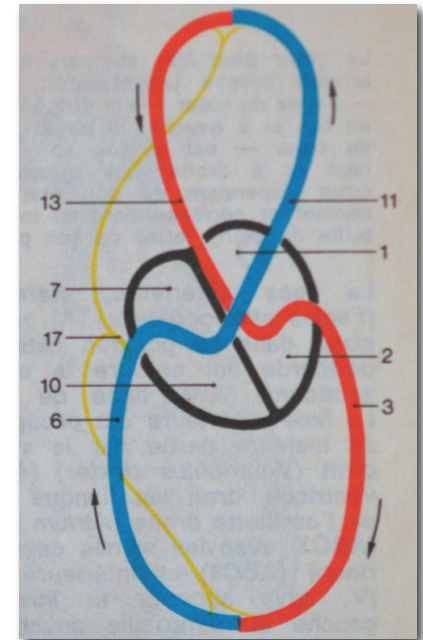
- Circulation sanguine s'établit dans un système tubulaire fermé composé de vaisseaux.
- Une pompe  : le cœur 
- Les vaisseaux qui partent du cœur sont les artères (circulation à haute pression)
- Les vaisseaux qui arrivent au cœur sont les veines (circulation à basse pression)



# 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)*

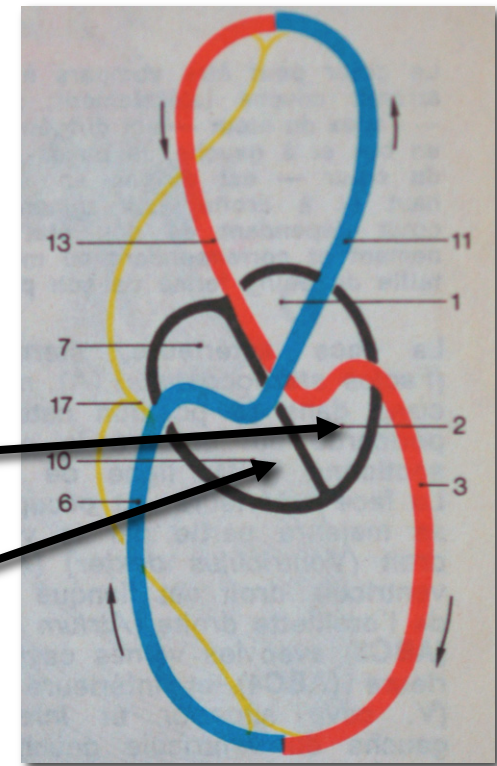


## Étude du système vasculaire = ANGIOLOGIE

# Généralités

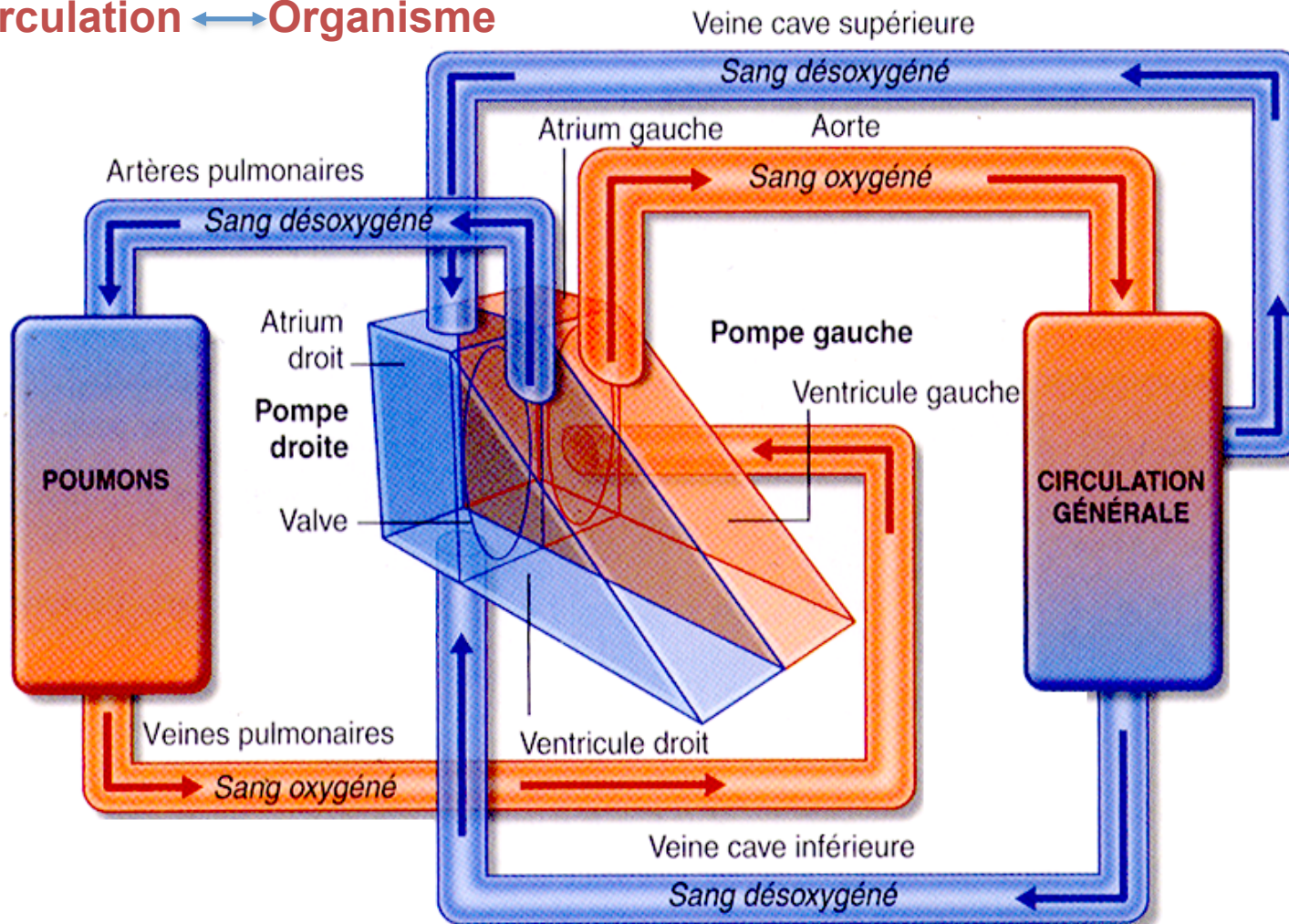
## Les circulations

- 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

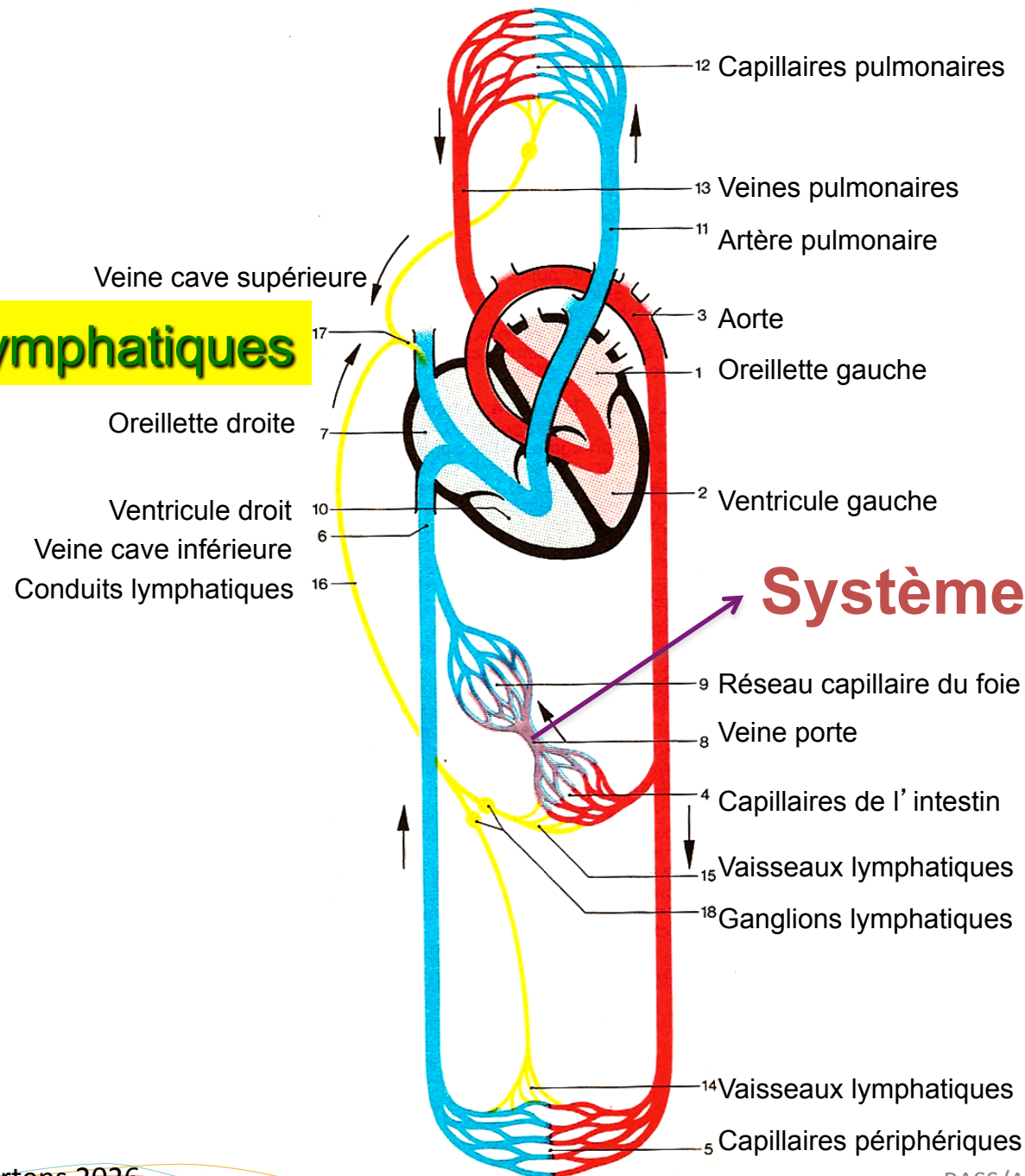
Petite circulation ↔ Poumons  
Grande circulation ↔ Organisme





# Conduits lymphatiques

Circulation de la  
lymphe



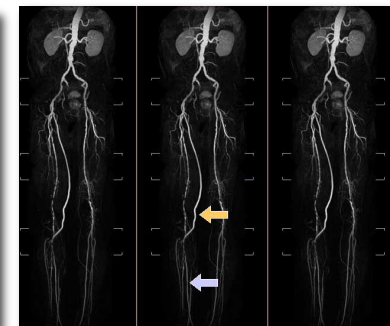
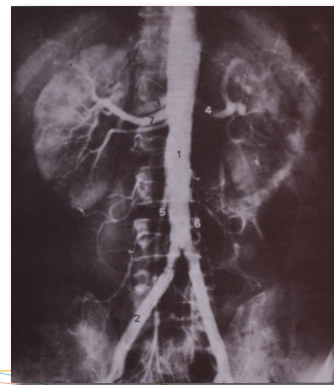
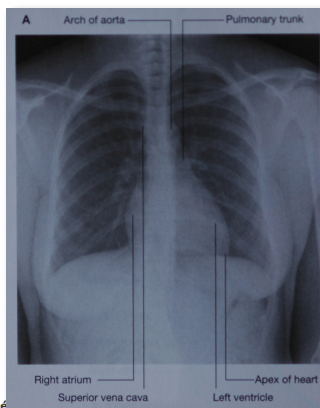
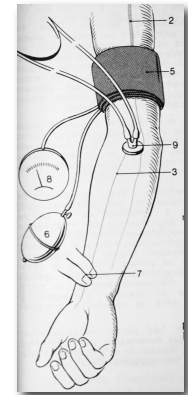
## Système porte

Système porte  
= Veines relient  
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
  - Tomodensitométrie (scanner)
  - Imagerie par résonance magnétique nucléaire (angio IRM)



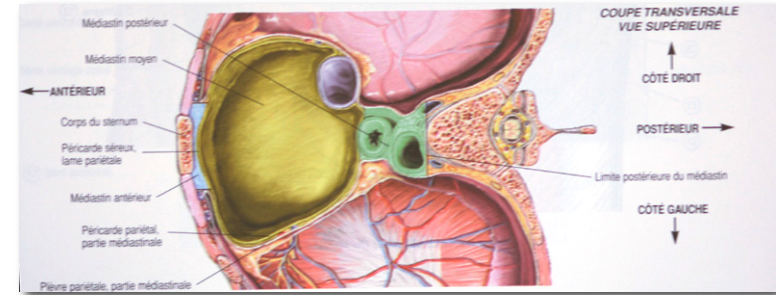
PASS/Anatomie

## 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

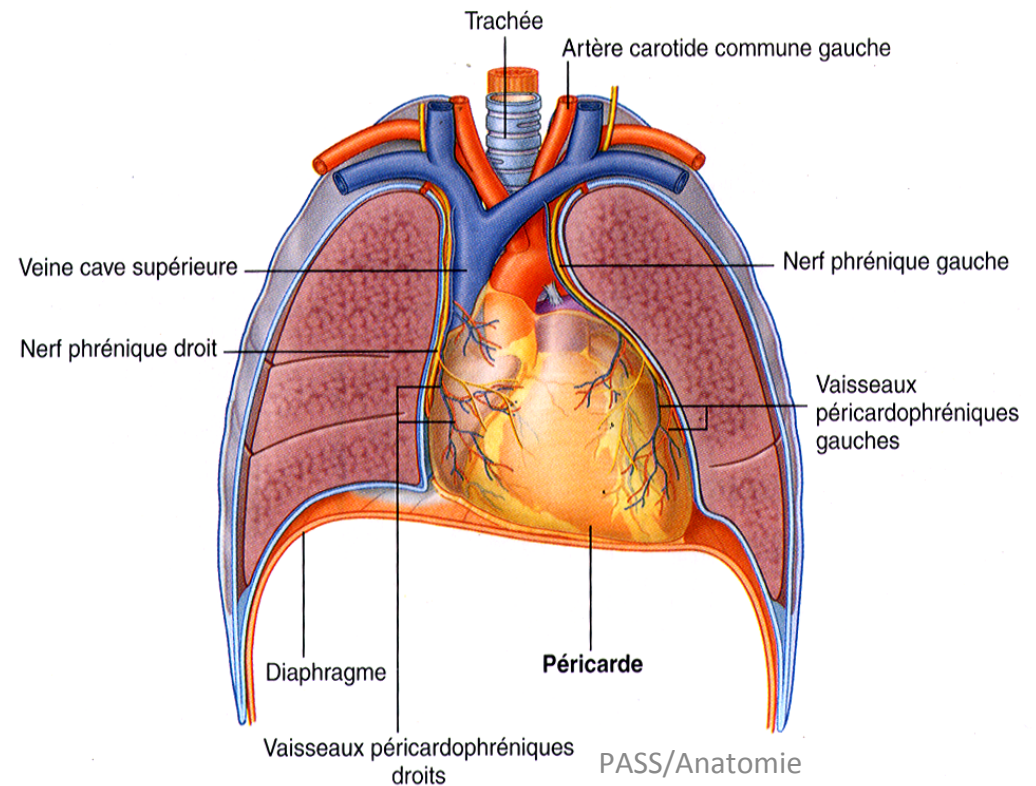
# Situation

Vue sup coupe horizontale



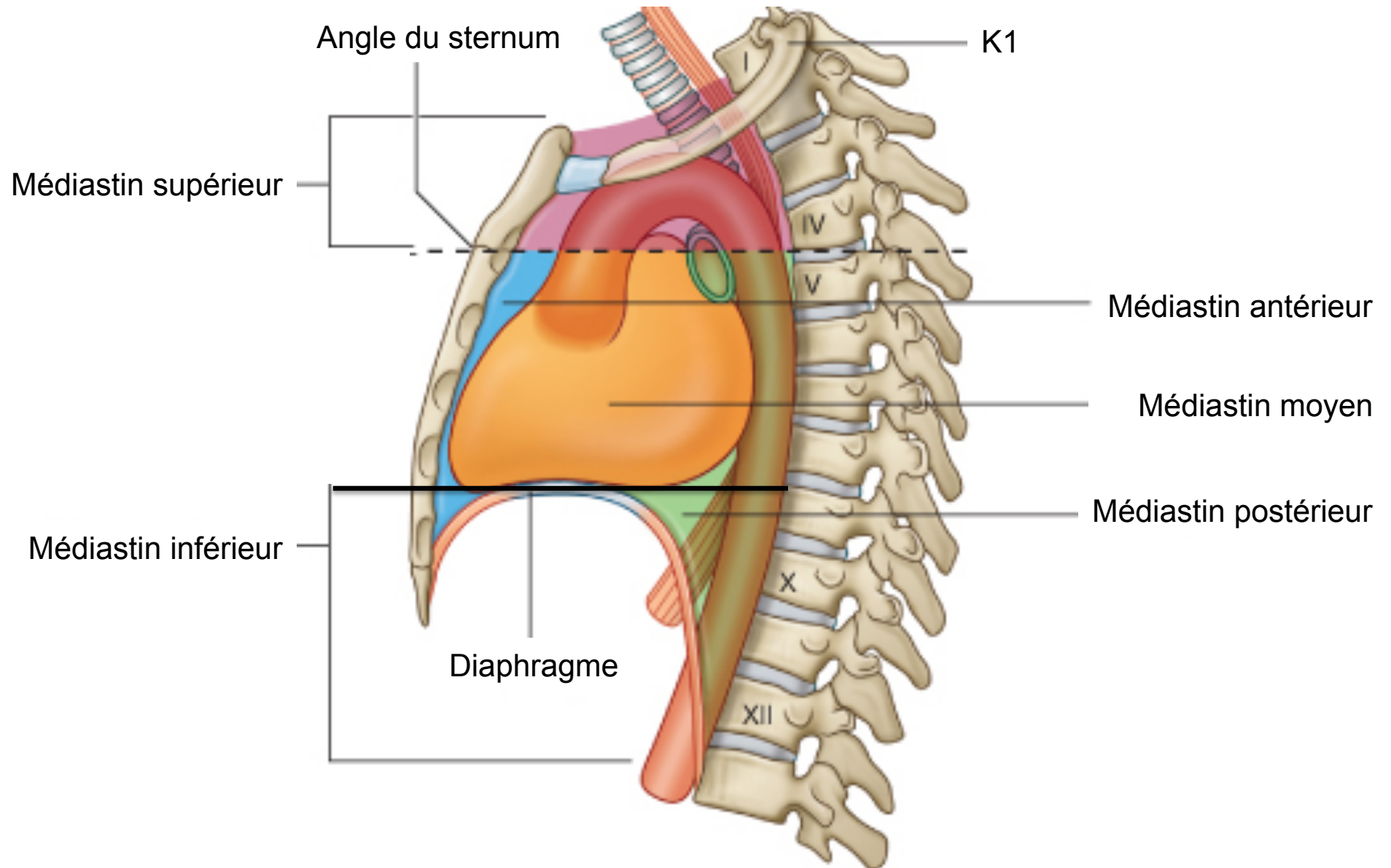
AV

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



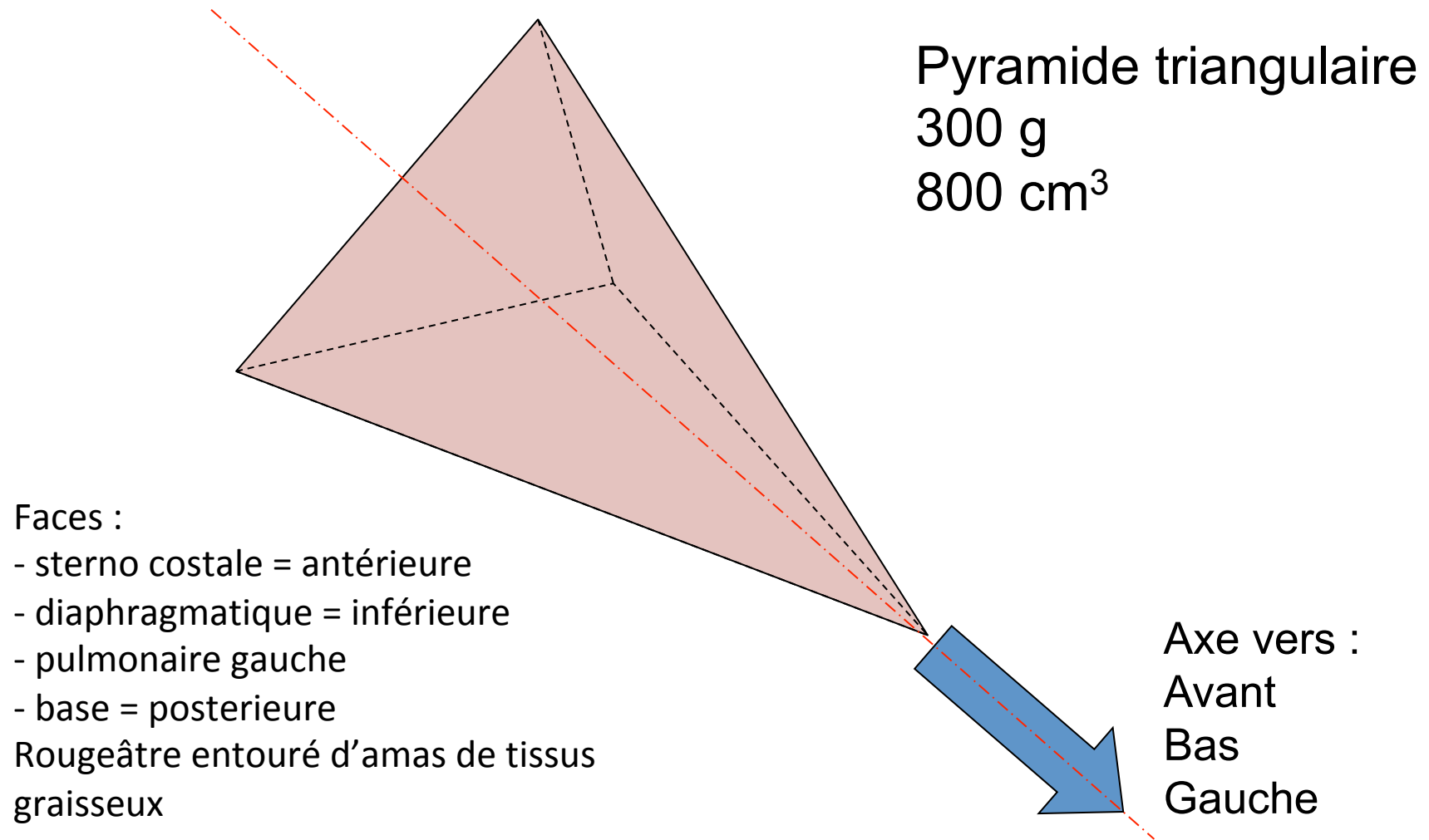
PASS/Anatomie



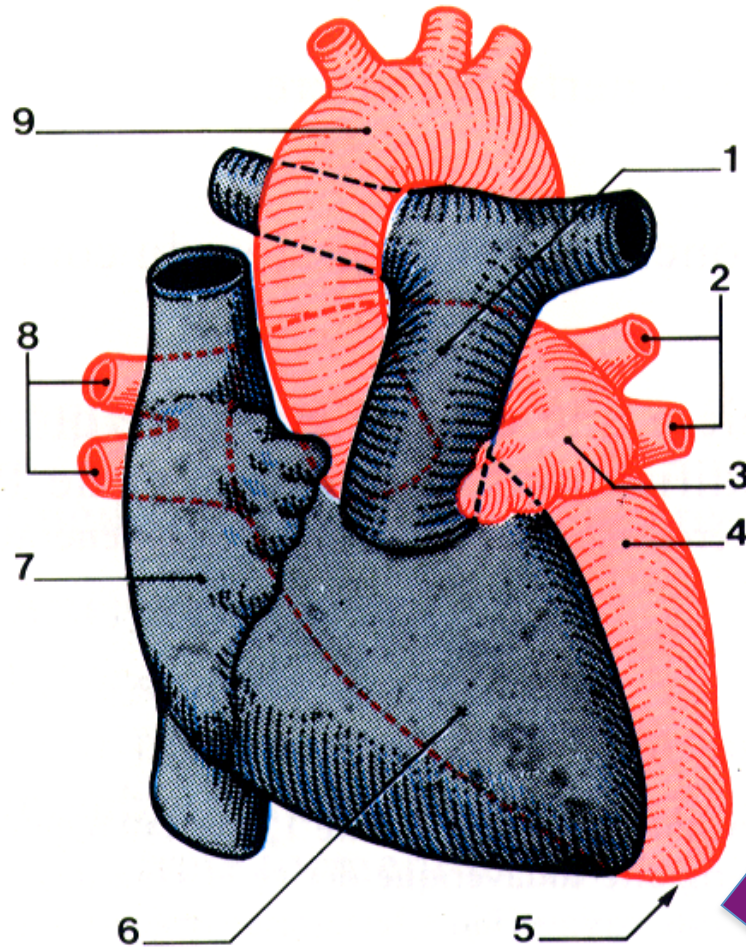


Vue latérale gauche

# Forme, poids et volume



## 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*

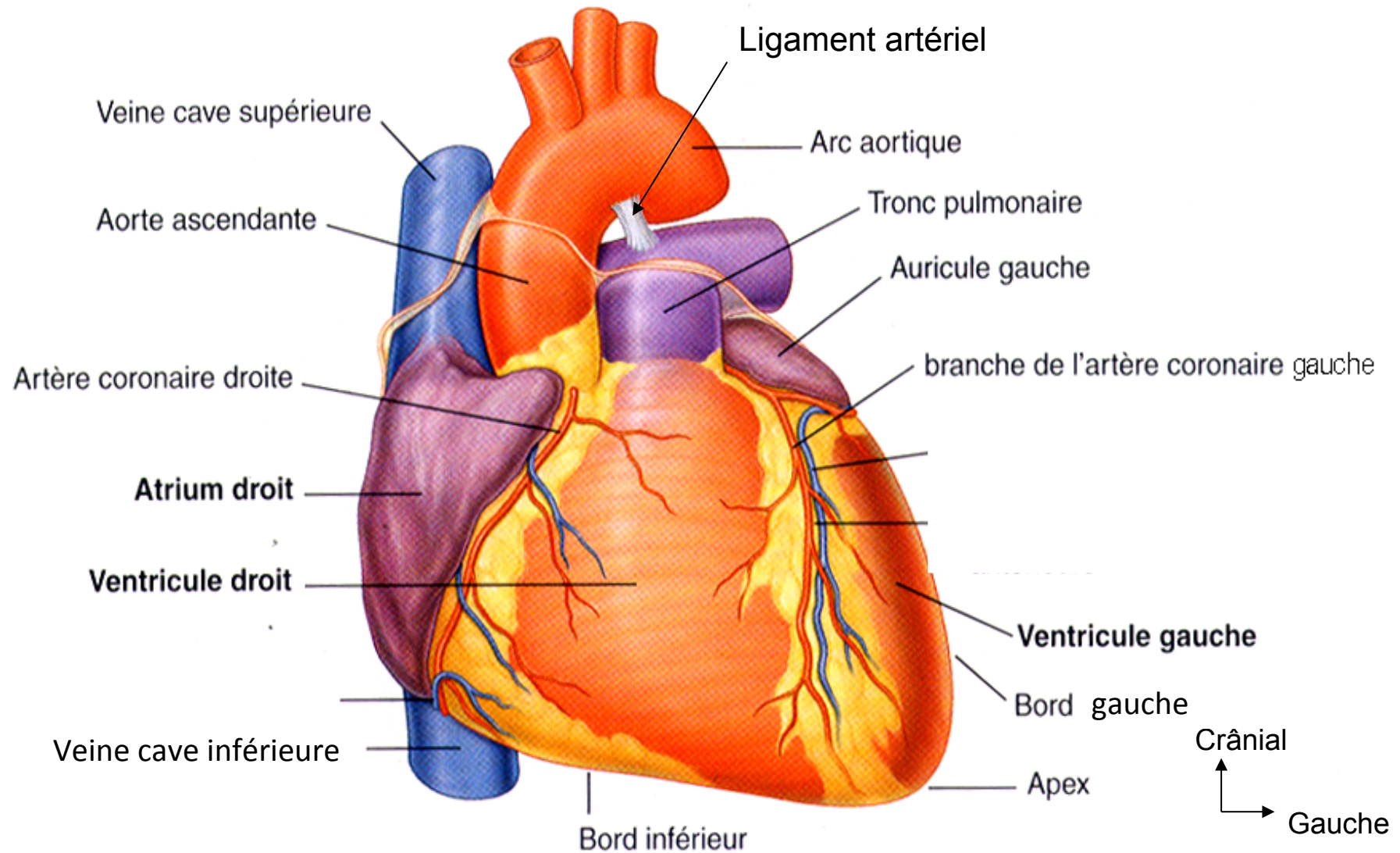
*6 - ventricule droit*

*7 - atrium droit*

*8 - vv. pulmonaires droites*

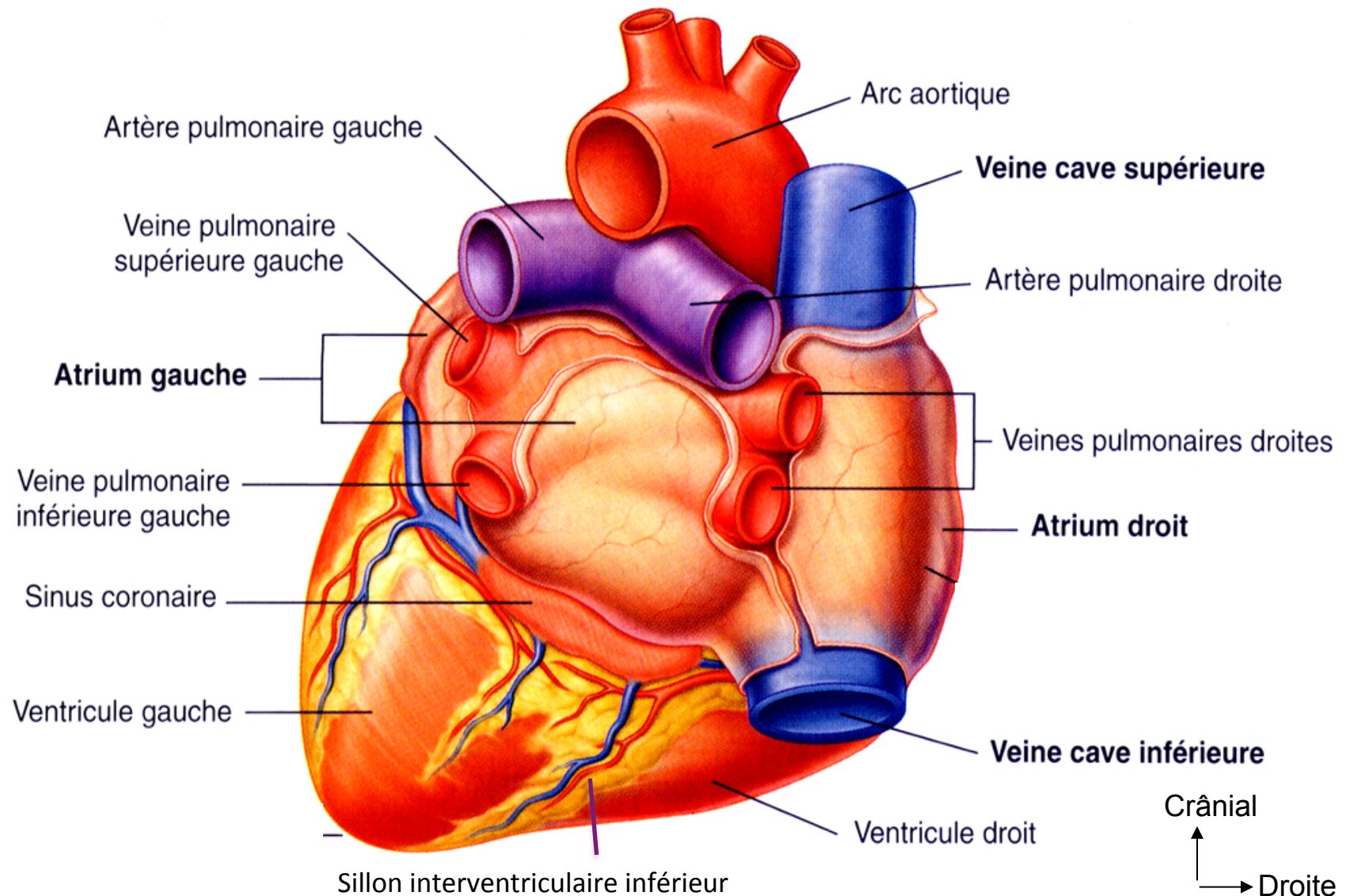
*9 - aorte*

# Aspect extérieur : vue antérieure





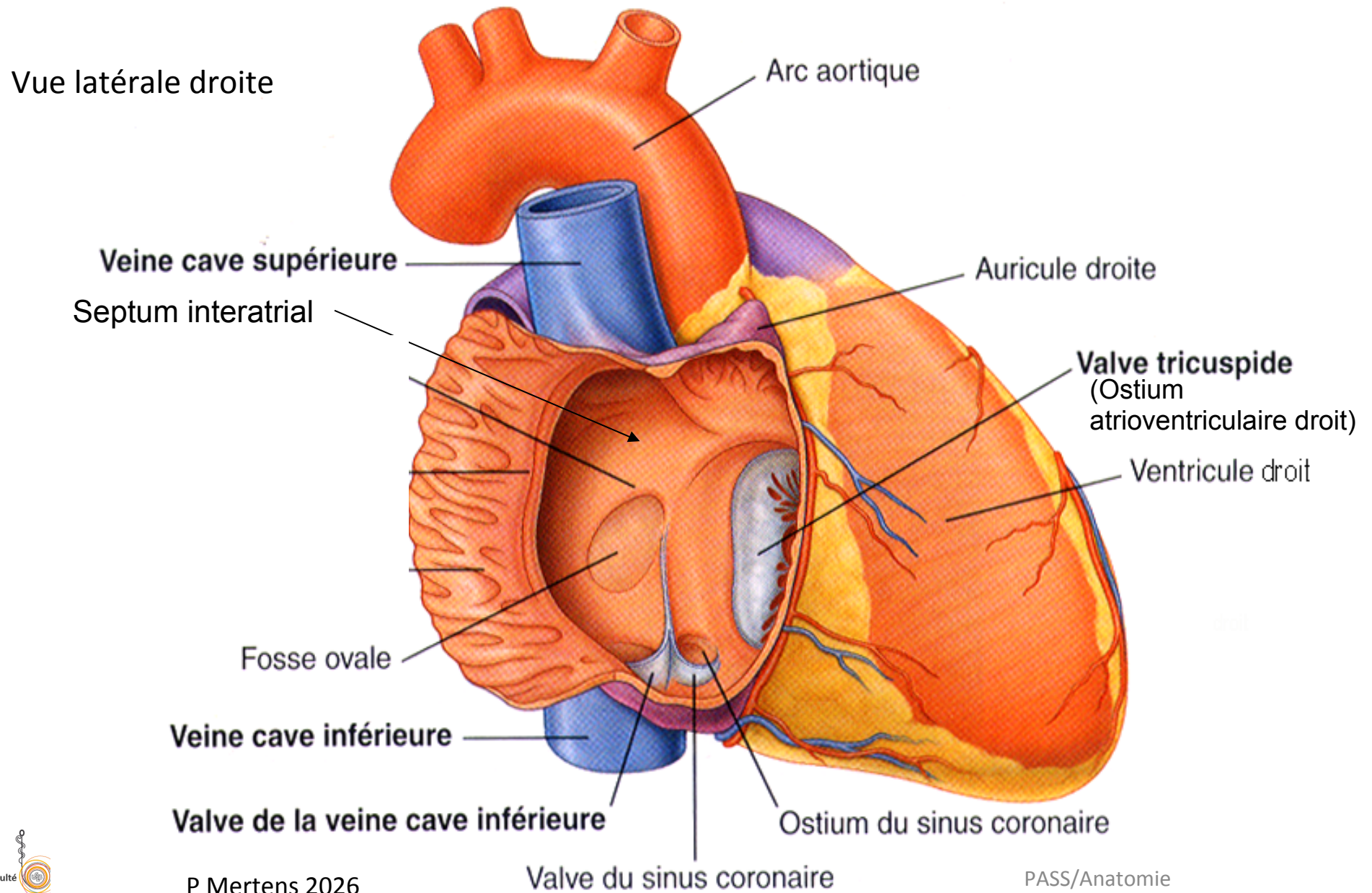
# Aspect extérieur : vue postérieure



# 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<sup>e</sup> ordre : de paroi à paroi
    - 3<sup>o</sup> ordre : simples bosselures charnues

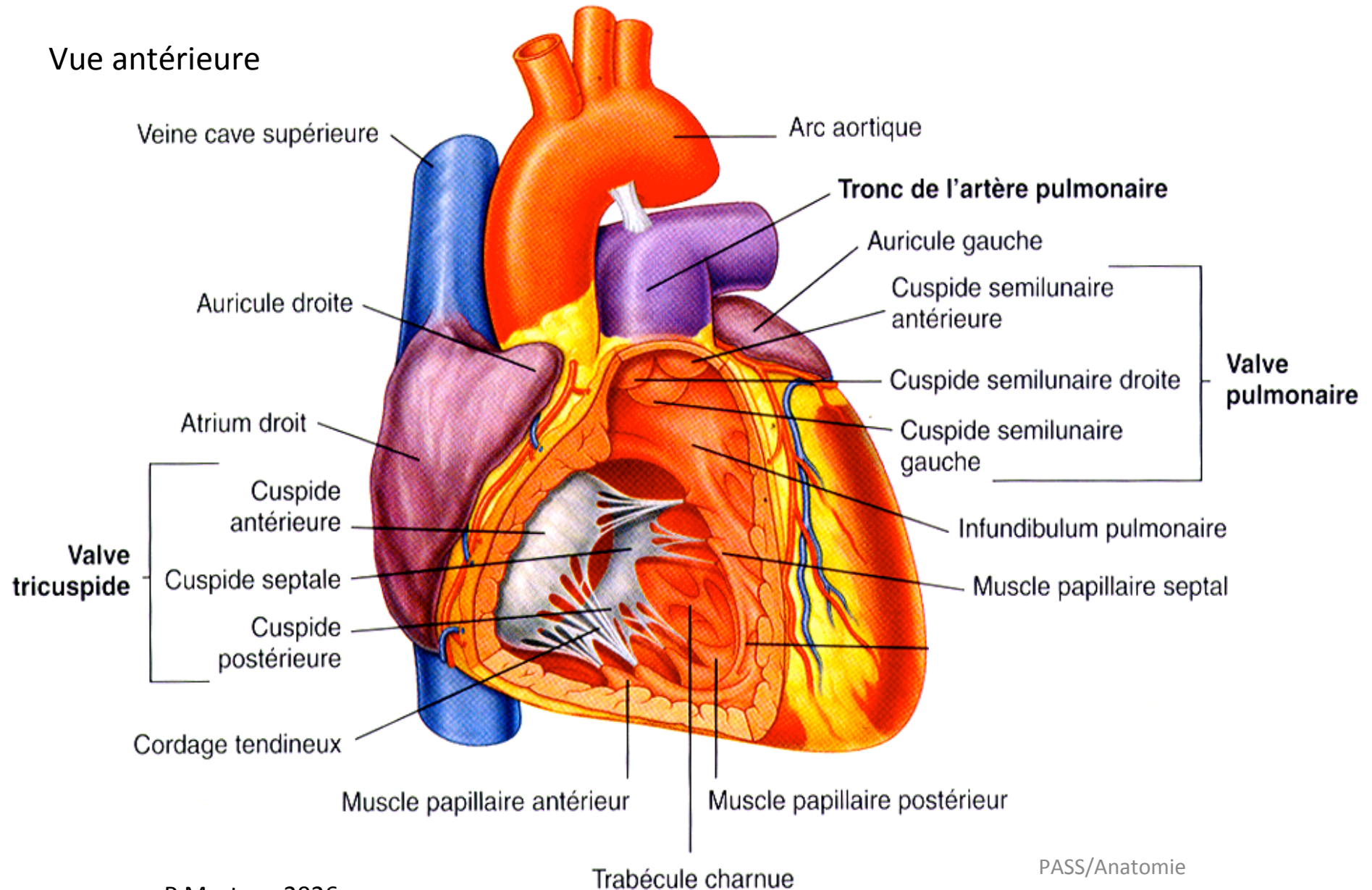
# Aspect intérieur : atrium droit





# Aspect intérieur : ventricule droit

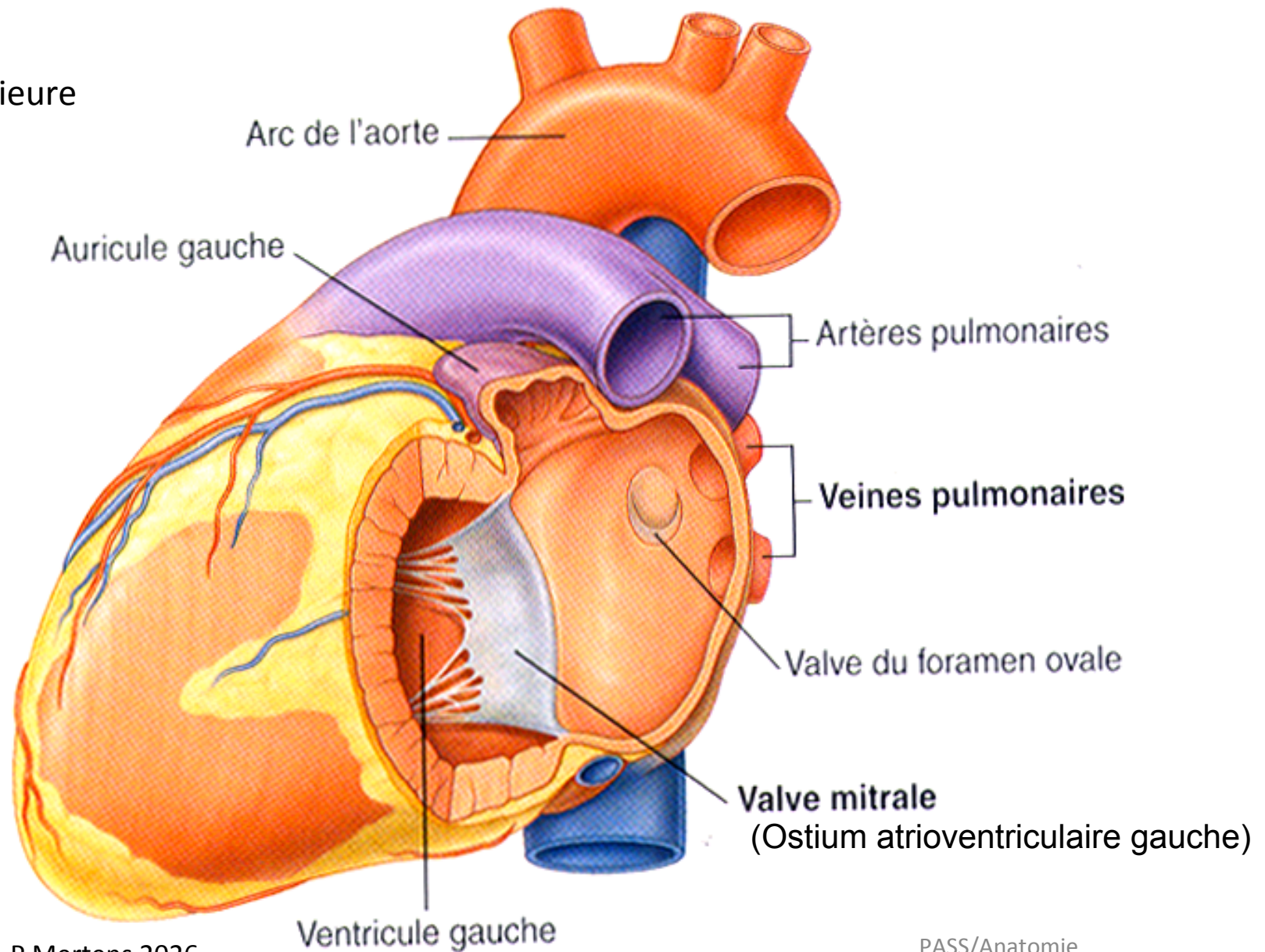
Vue antérieure





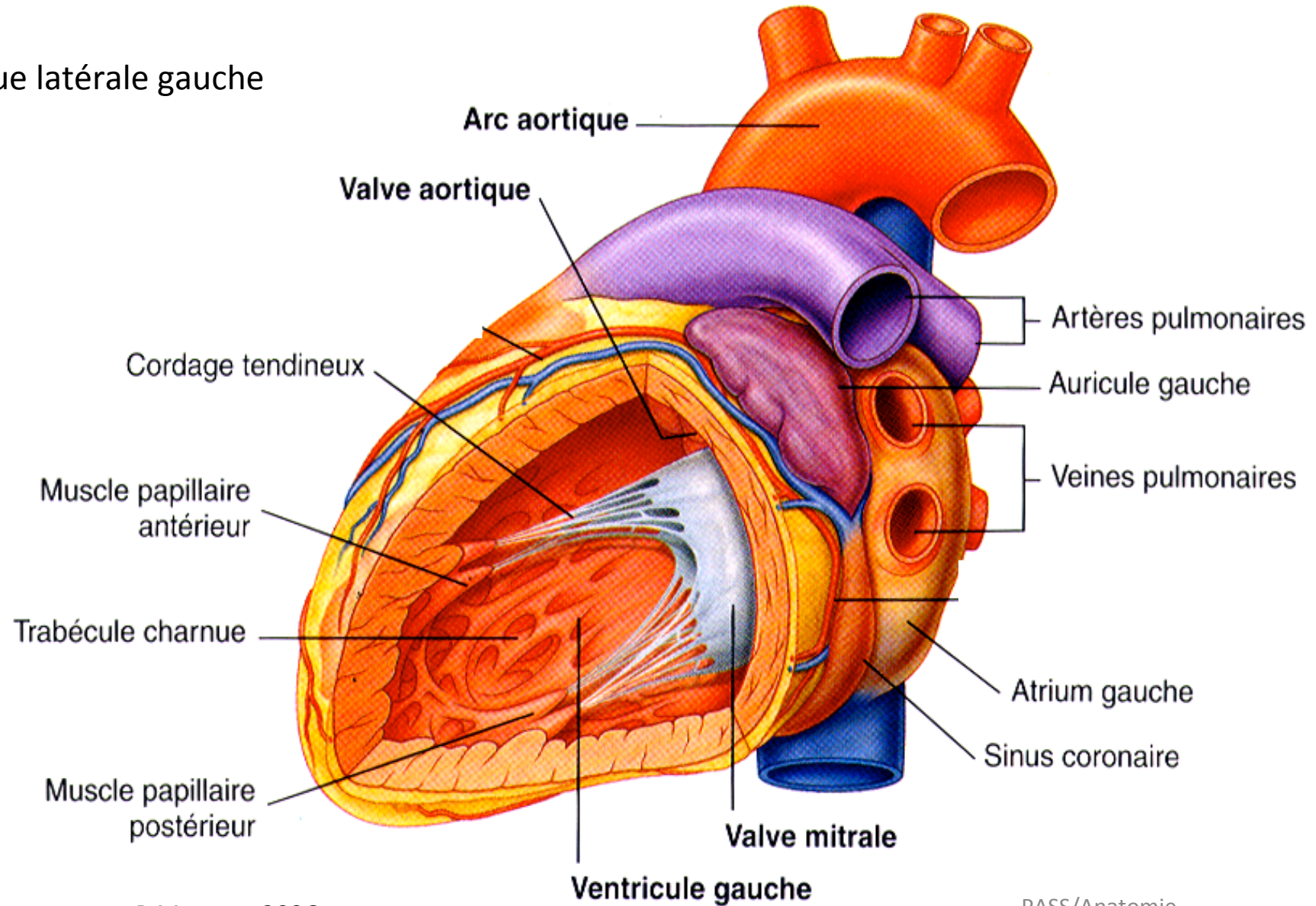
# Aspect intérieur : atrium gauche

Vue postérieure



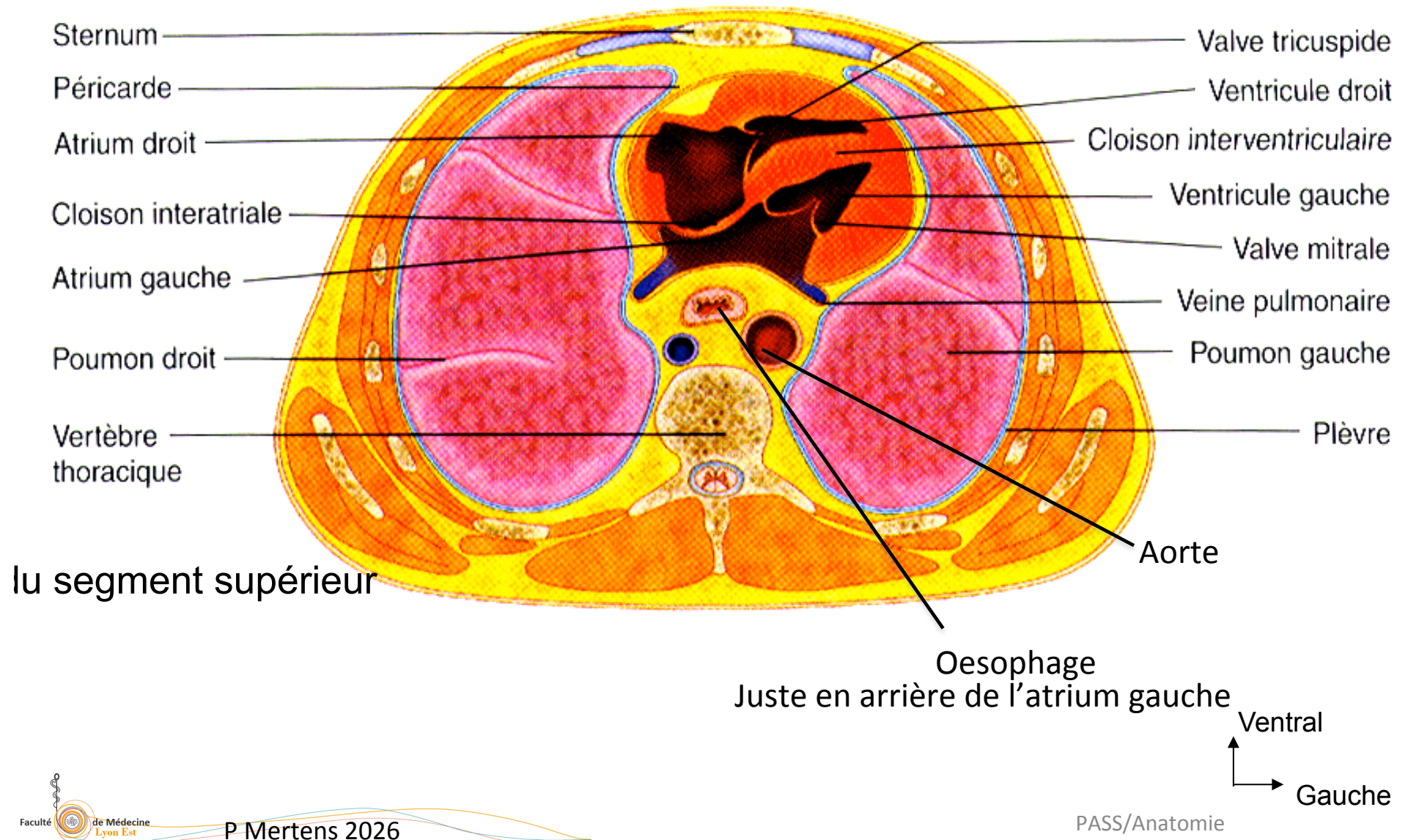
# Aspect intérieur : ventricule gauche

Vue latérale gauche



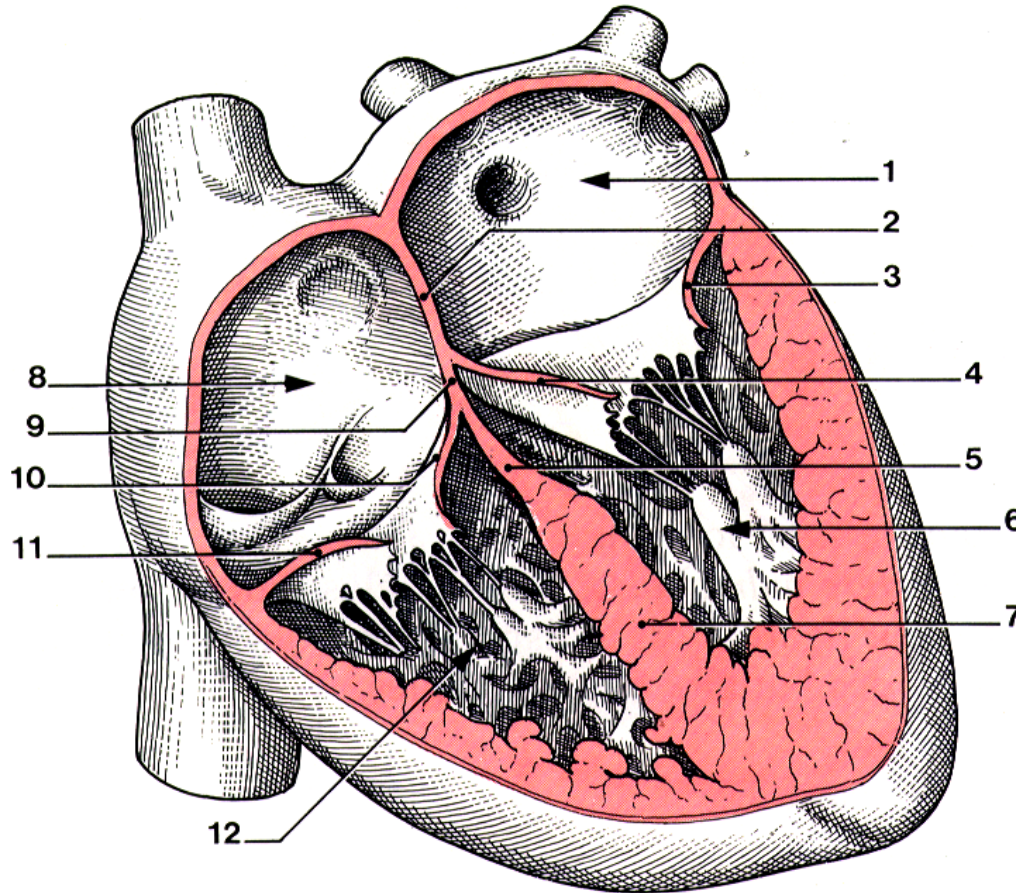


## Coupe des 4 cavités cardiaques (en Th8)



# Septum du cœur

## Sépare coeur gauche du coeur droit



### 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

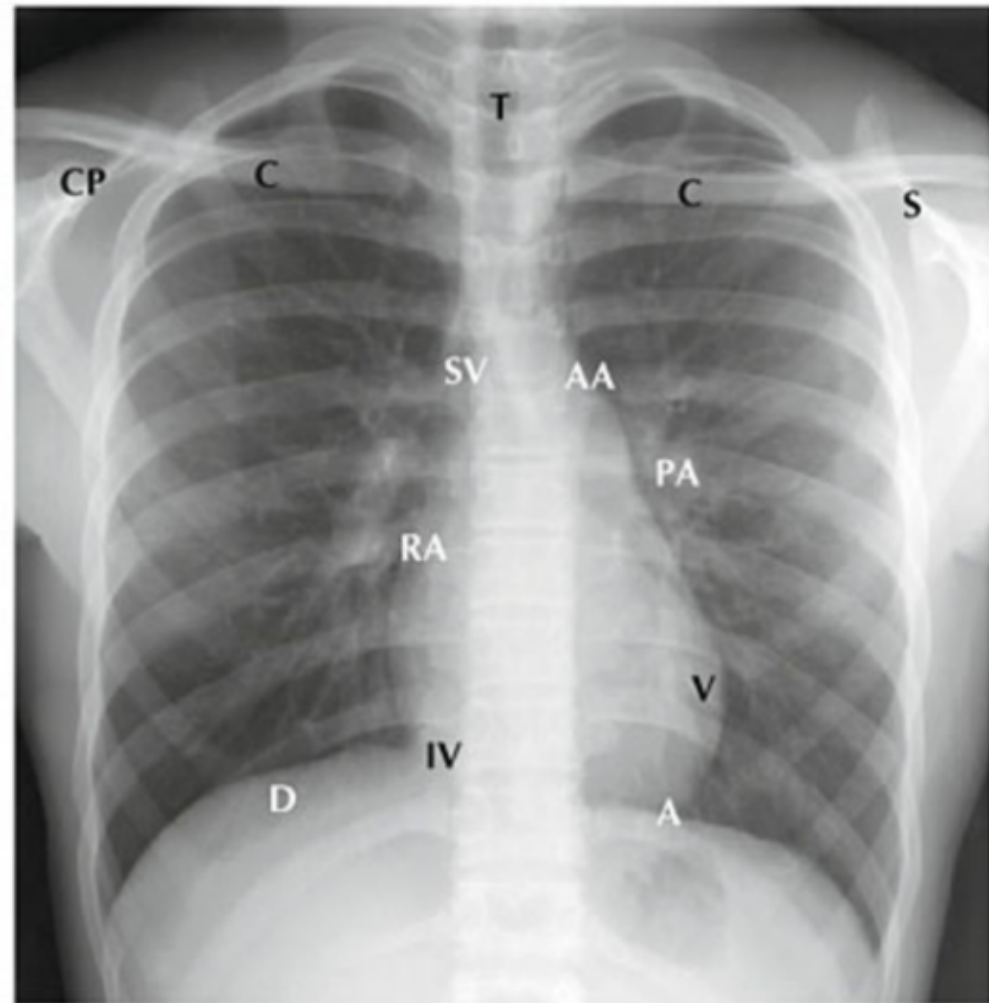
- Partie membraneuse

- Partie musculaire

Septum normalement Étanche

# 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

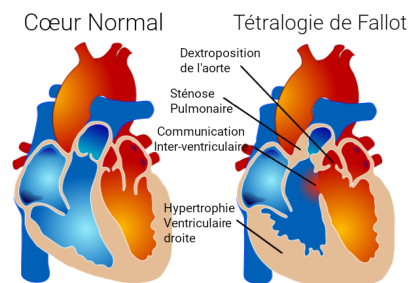
- **fréquentes :**

4-7/1000 naissances

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

*(Tétralogie de Fallot :*

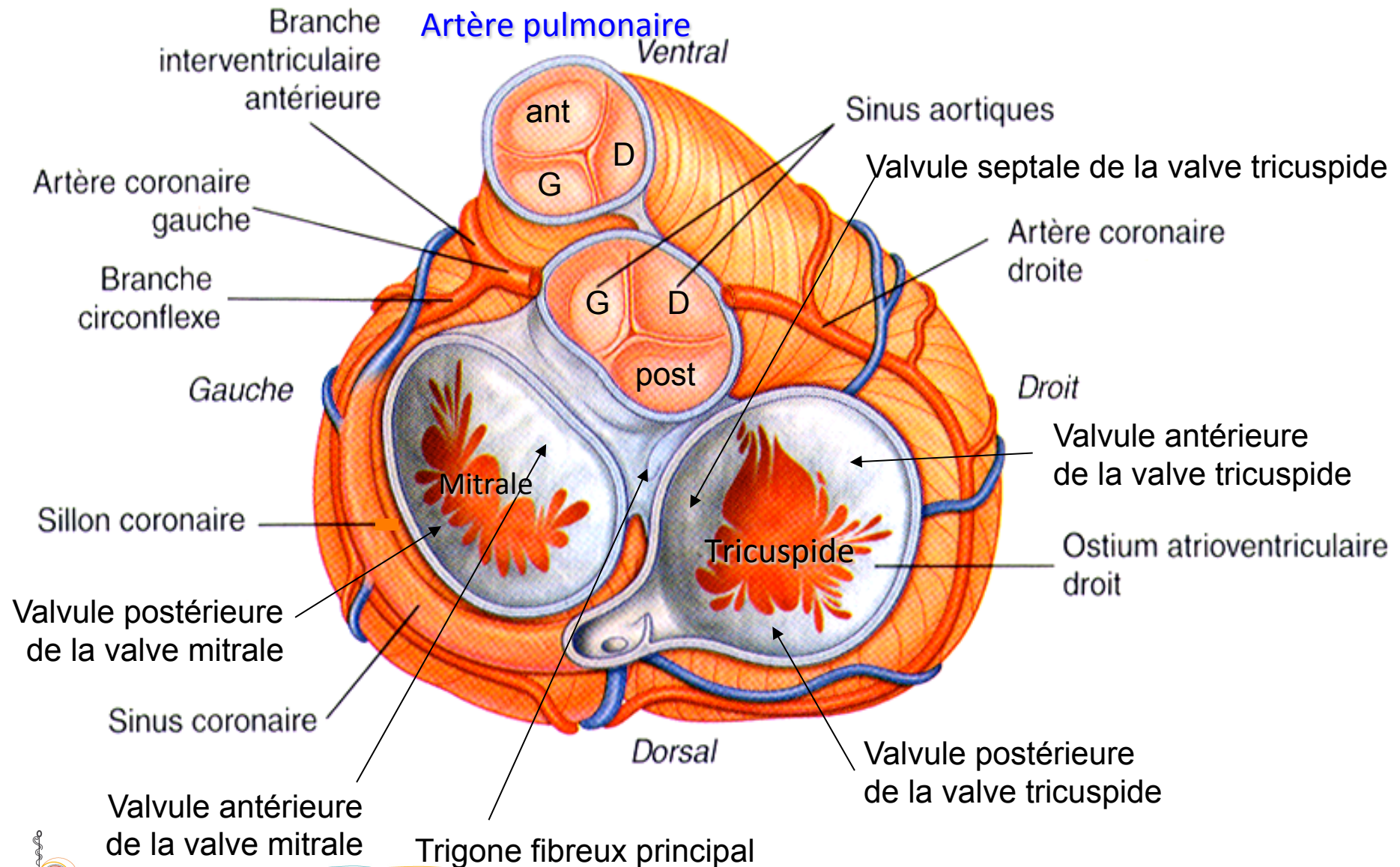
- Sténose AP
- CIV
- Hypertrophie VD
- Aorte à cheval sur les ventricules)



*(Trilogie de Fallot:*

- Sténose AP
- CIA
- Hypertrophie VG)

# Vue supérieure de la base des ventricules : valves du coeur

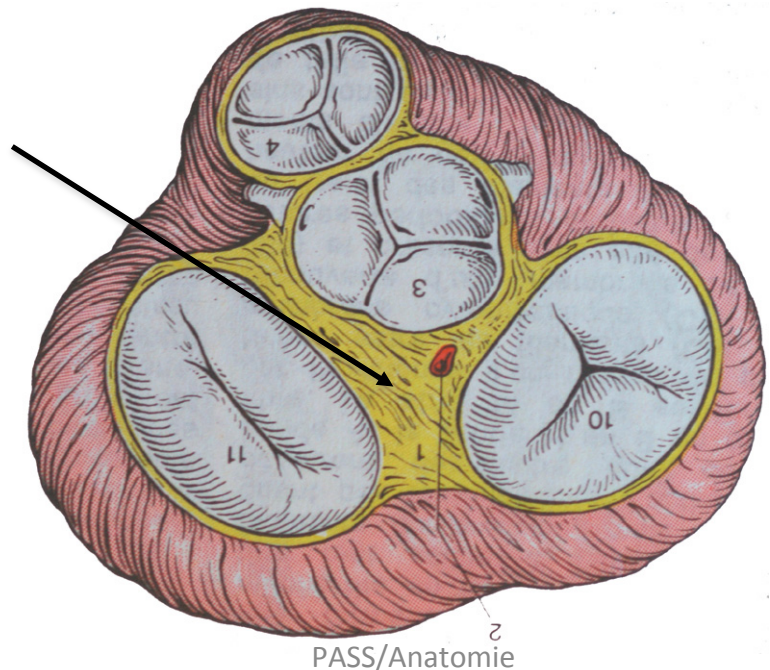


# Structure du coeur

Squelette fibreux - Myocarde- Endocarde

## Squelette fibreux

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



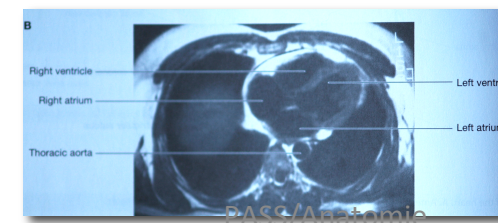
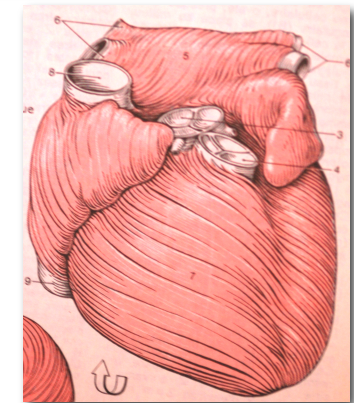
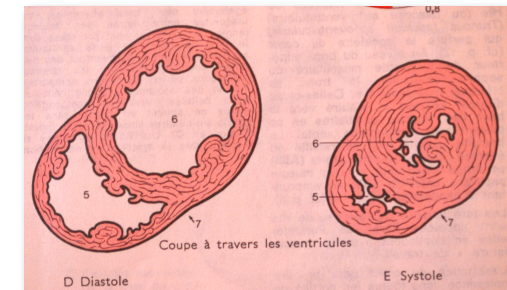


# Structure du coeur

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

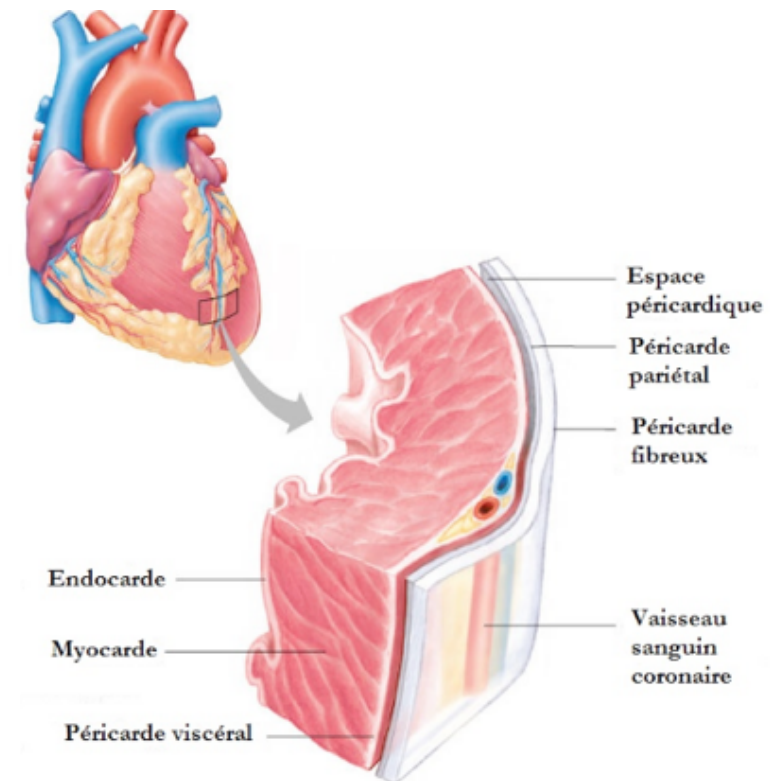


# Structure du coeur

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

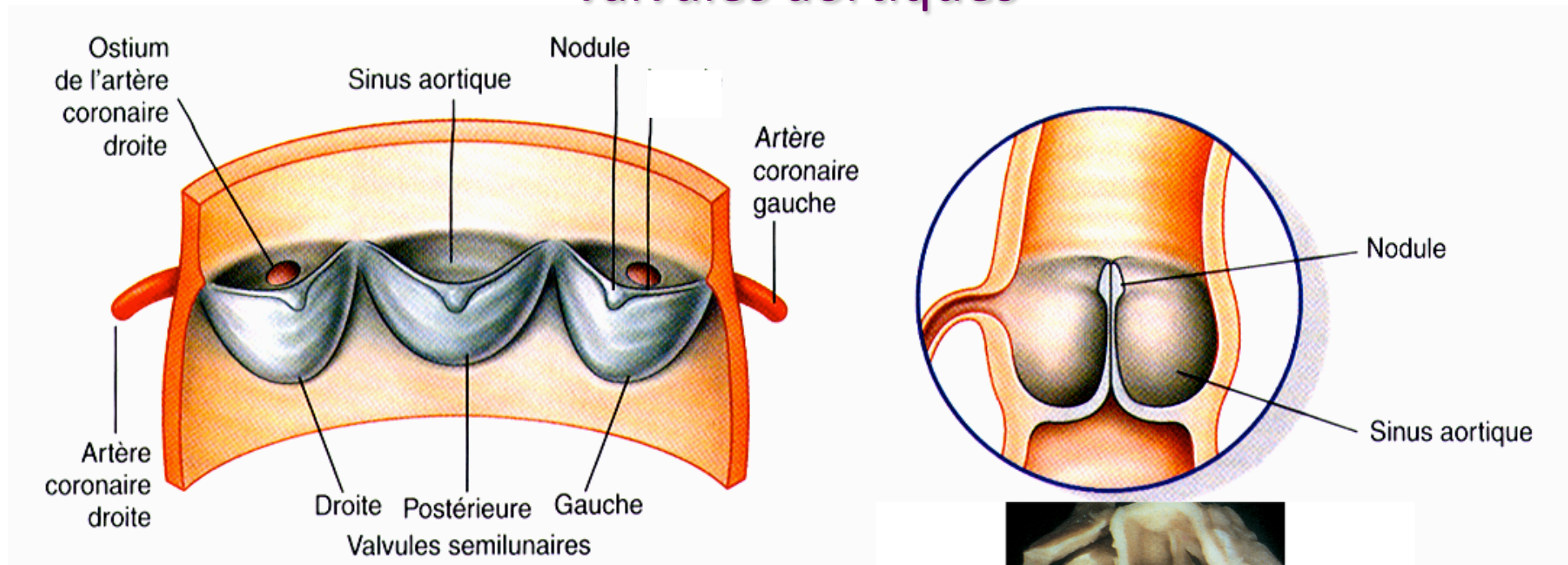
- Artères :

- Vascularisation de type terminal
- Les artères cheminent dans les sillons du cœur
- 2 artères coronaires droite et gauche, = 1<sup>er</sup> 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

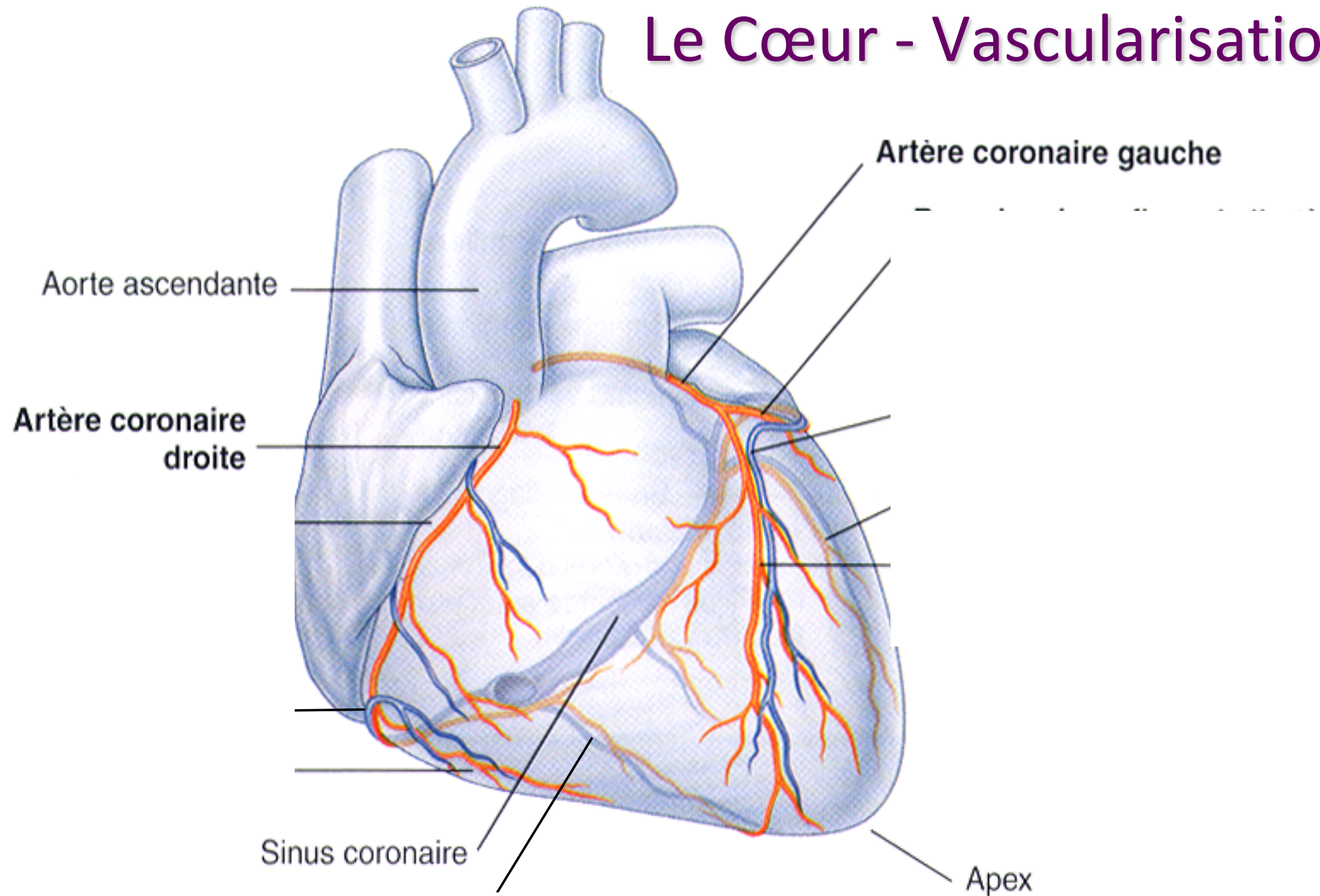
# Origine des artères coronaires au dessus des valvules aortiques



Valve aortique ouverte  
longitudinalement  
vue de face



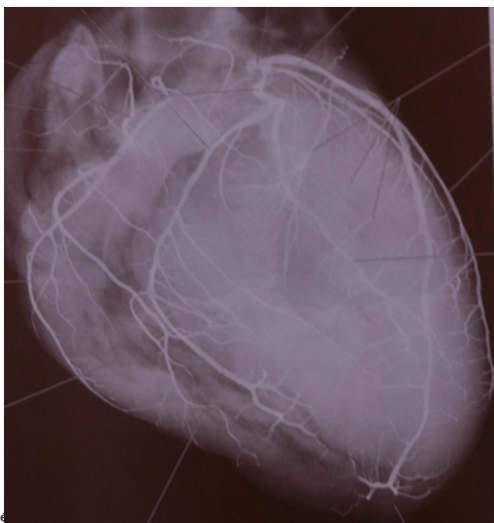
# Le Cœur - Vascularisation



# Le Cœur - Vascularisation

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

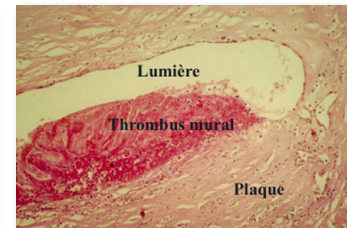
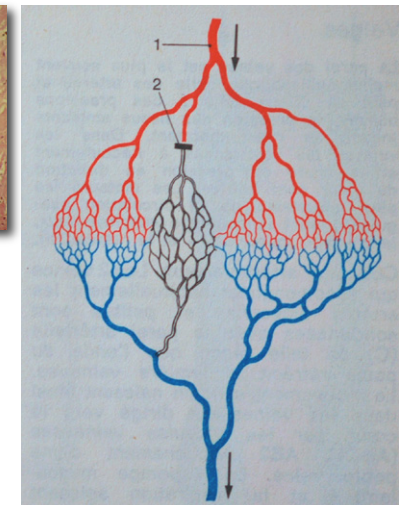
Angiographie



Imagerie inj. 3D



Vasc. Mode terminal



Thrombus  
intravasc.

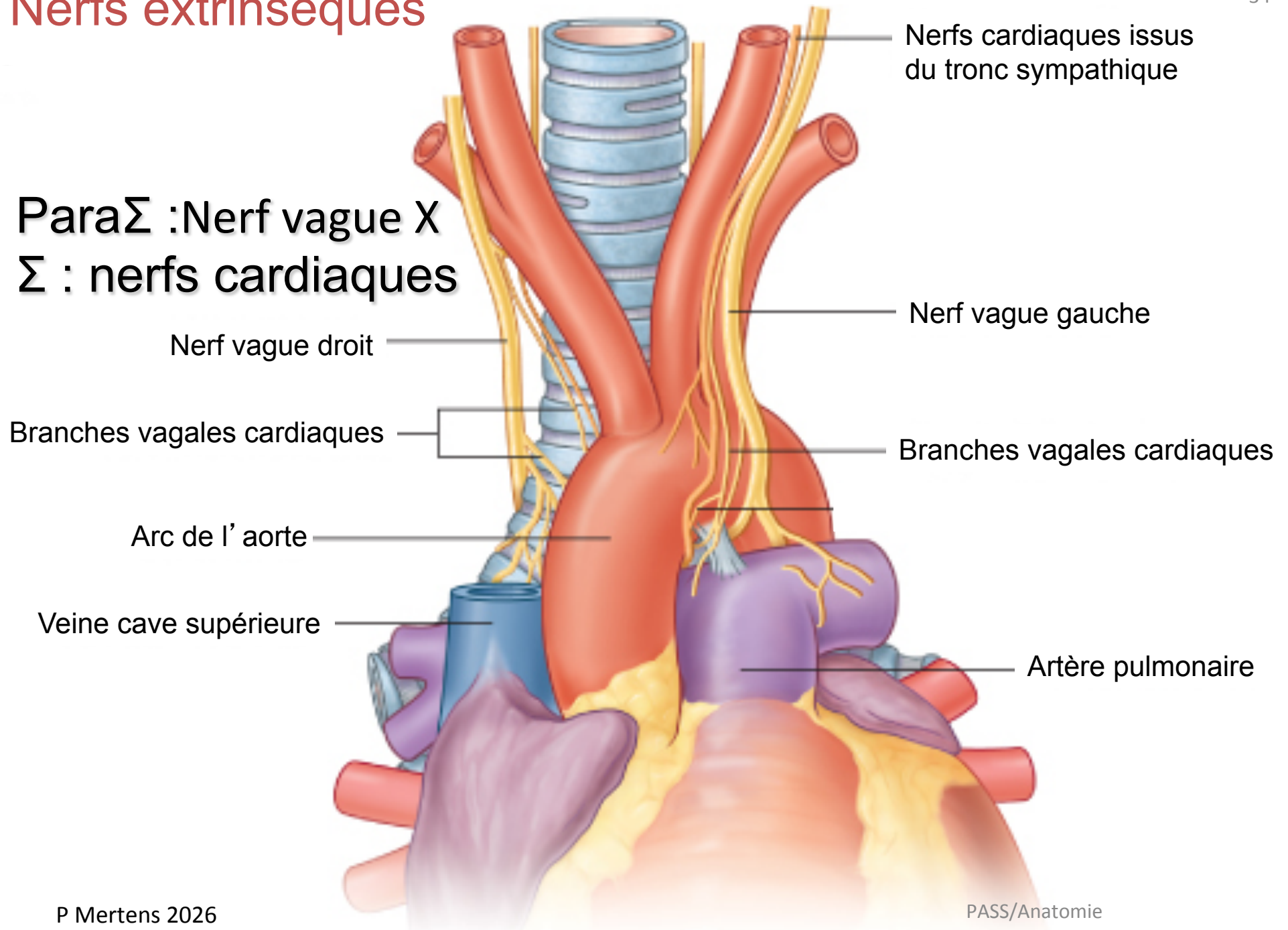
# Innervation du cœur : Végétative

- Innervation **extrinsèque** par Nerfs cardiaques ( $\Sigma$  et 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

# Nerfs extrinsèques

34

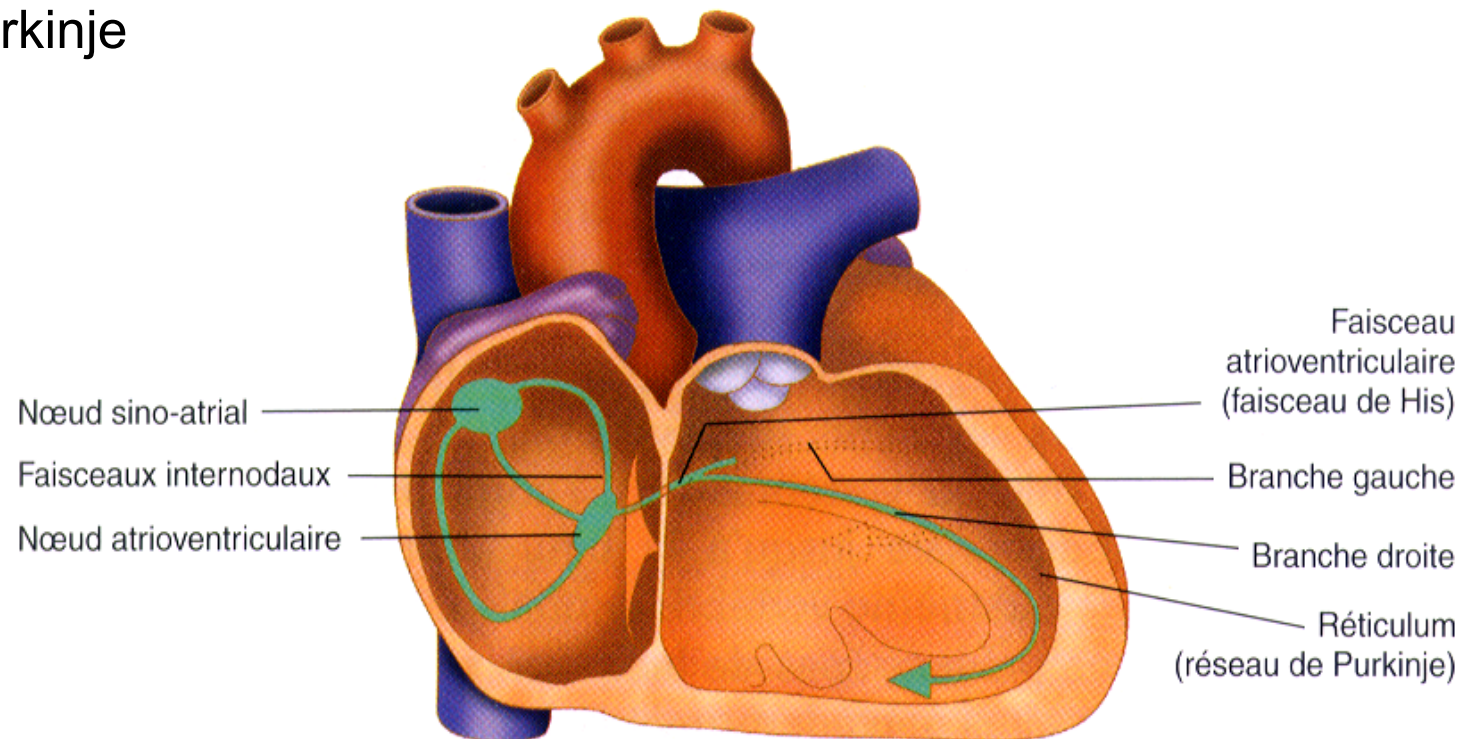
Para $\Sigma$  : Nerf vague X  
 $\Sigma$  : nerfs cardiaques





# Tissu nodal (intrinsèque)

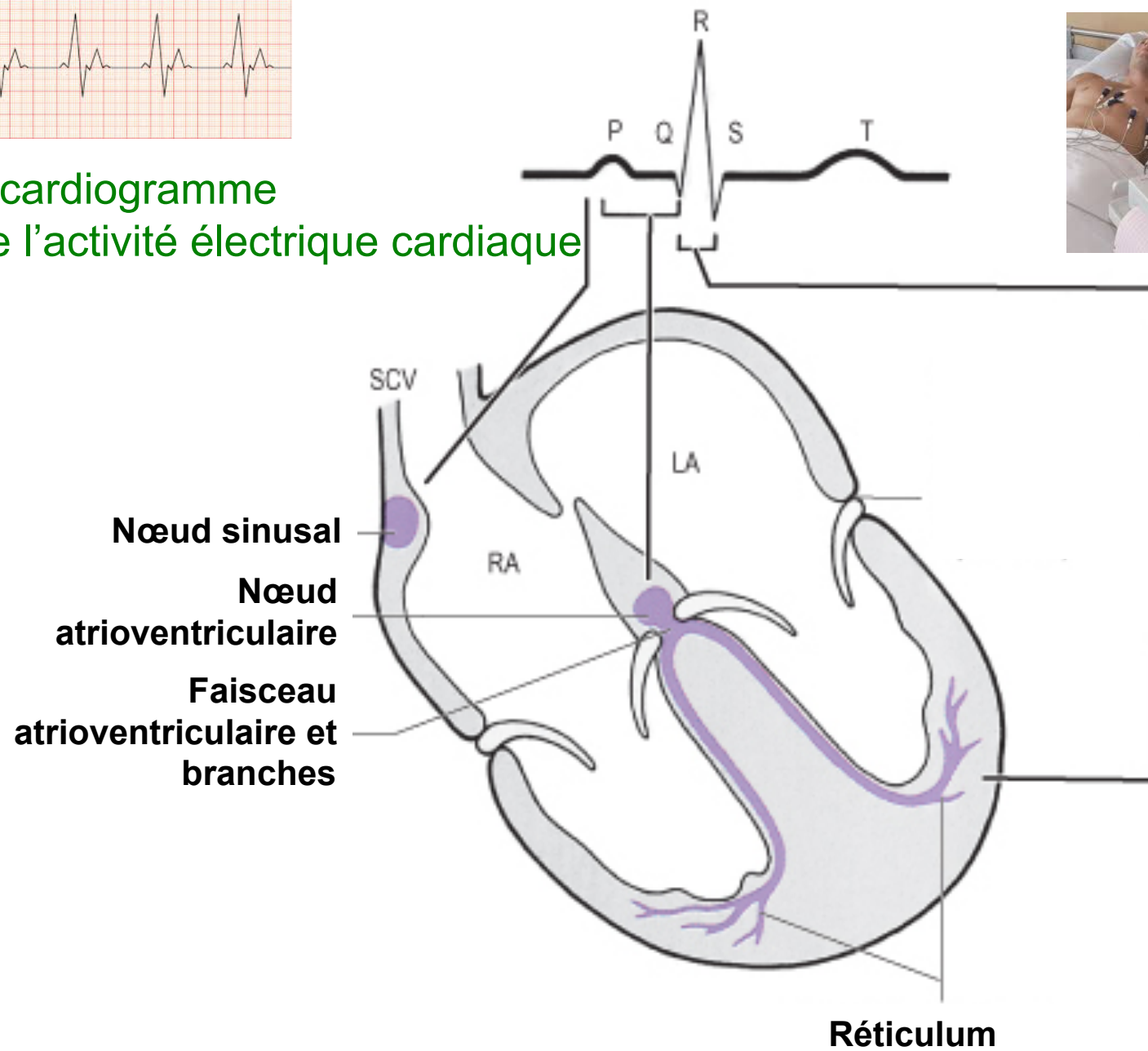
- Nœud sinusal (sino-atrial de Keith & Flack) dans paroi OD
- Nœud atrioventriculaire (Aschoff–Tawara) dans septum inter-atrial
- Faisceau atrio-ventriculaire (Tronc du faisceau de His) et ses Branches droites et gauche dans septum interventriculaire
- Réseau de Purkinje





## Electrocardiogramme

### Explore l'activité électrique cardiaque

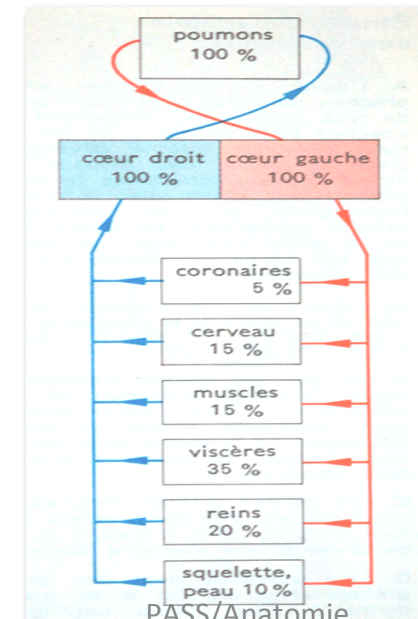


# Le Cœur

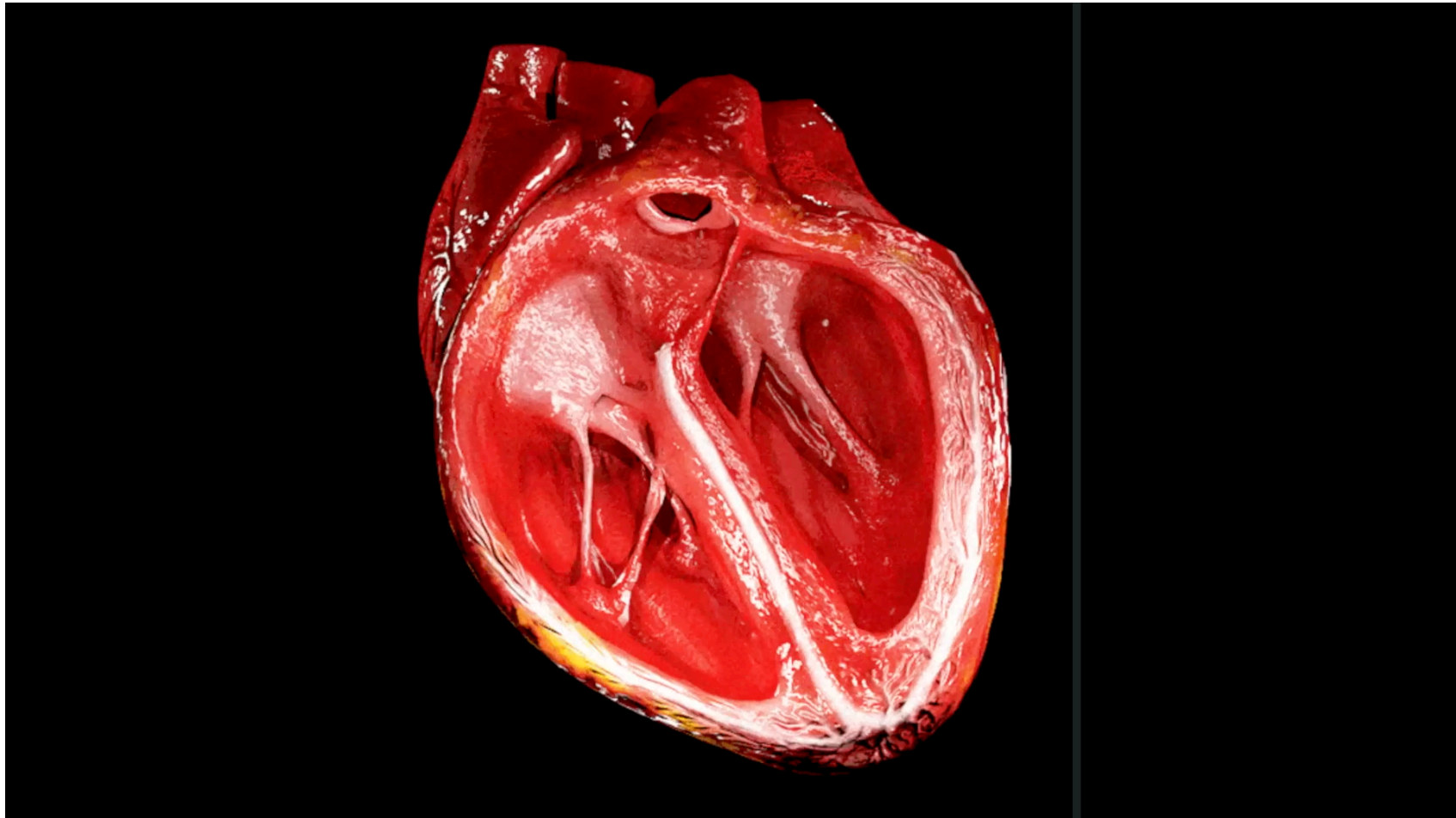
## Anatomie fonctionnelle

- 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 :

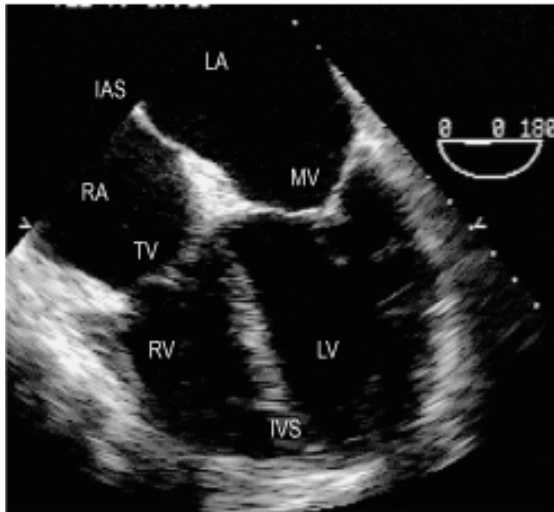


# Dynamique cardiaque

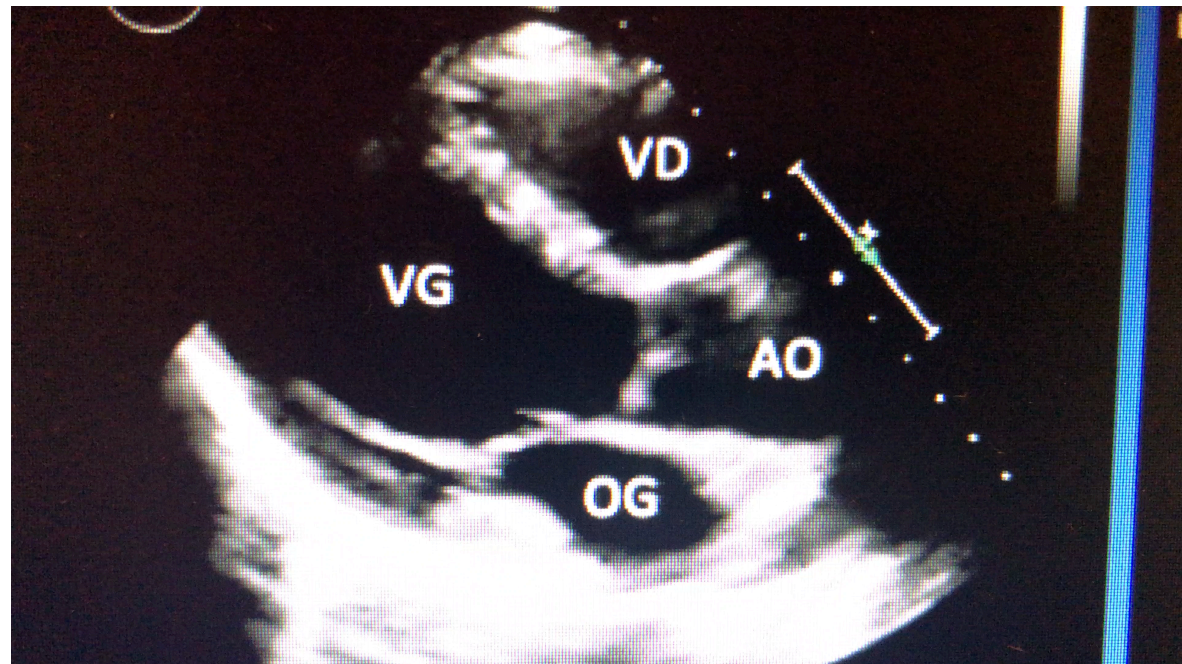




# Exploration cardiaque Echocardiographie



A travers la paroi  
thoracique



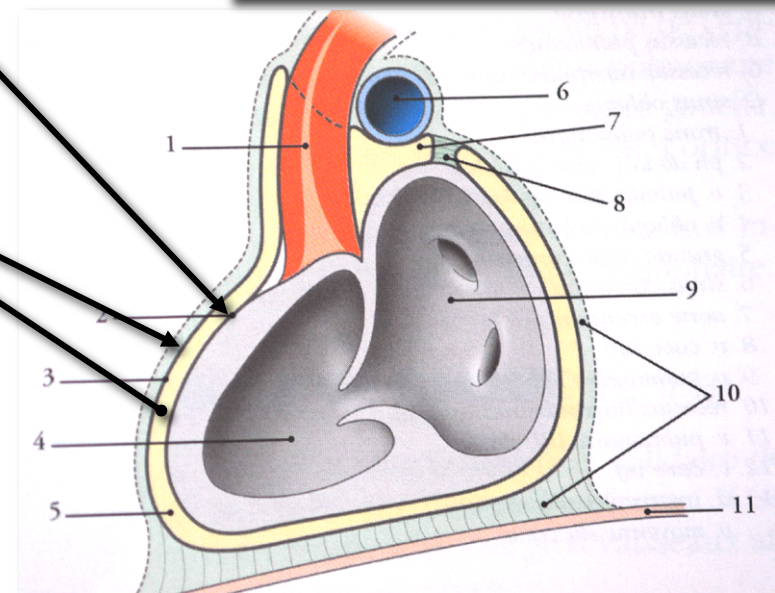
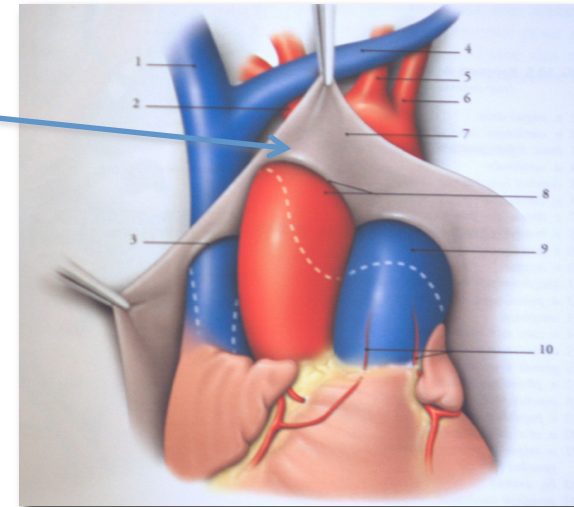
Transoesophagienne

PASS/Anatomie

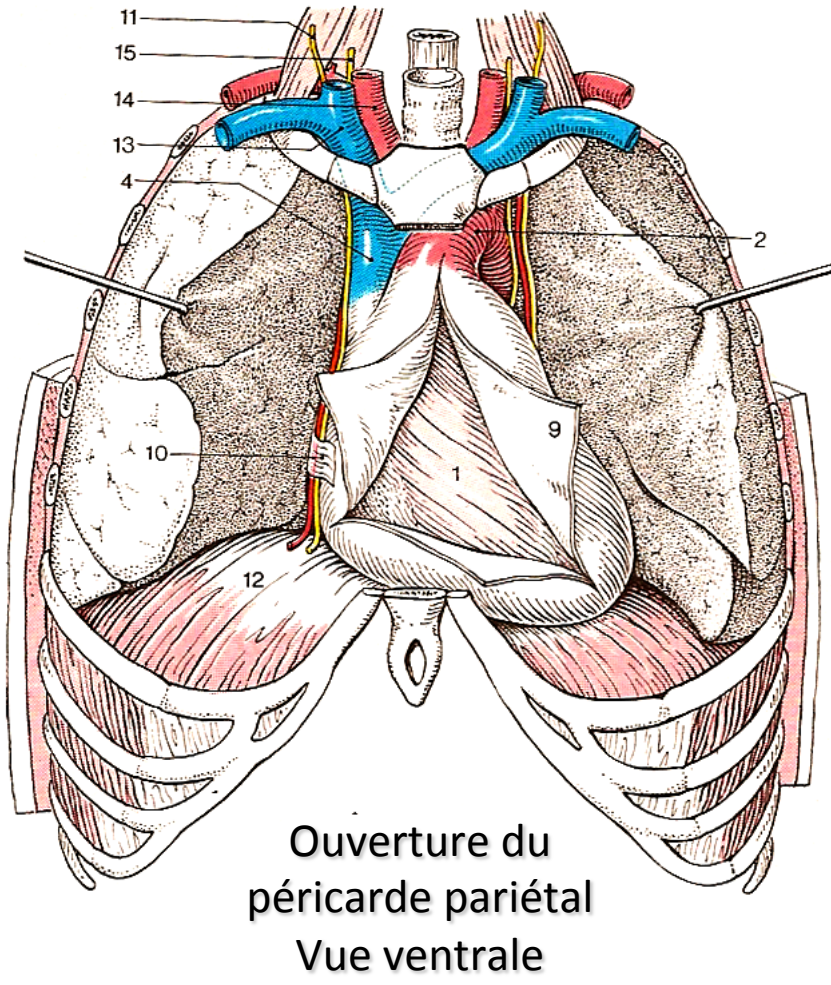
# Péricarde

- 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 continu avec le péricarde pariétal au niveau de « lignes de réflexion » entourant les gros vaisseaux

Ligne de réflexion

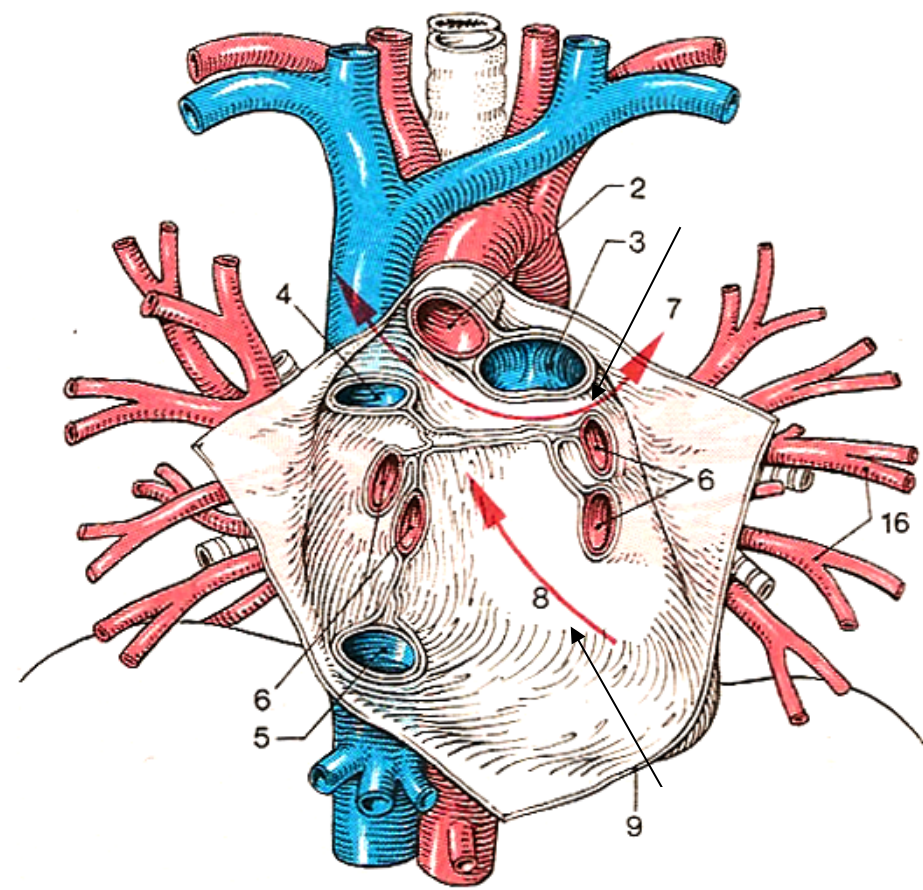


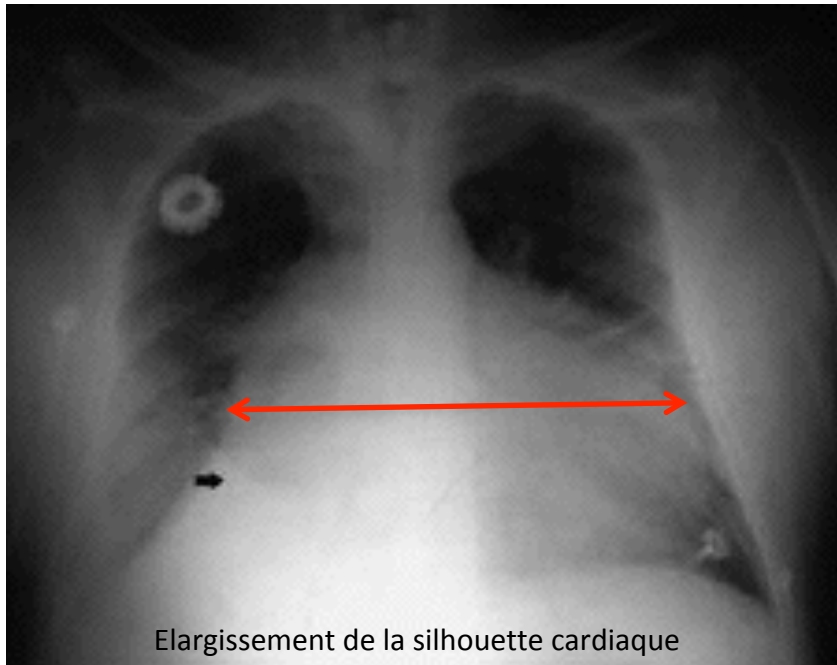




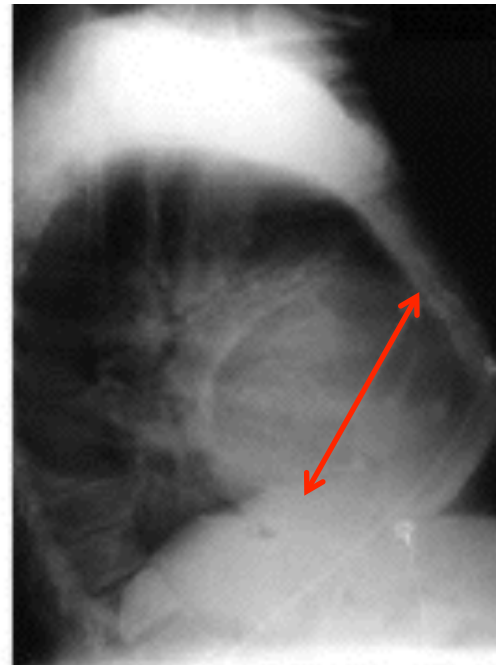
Ligne de réflexion du péricarde  
autour des vaisseaux

Vue dorsale





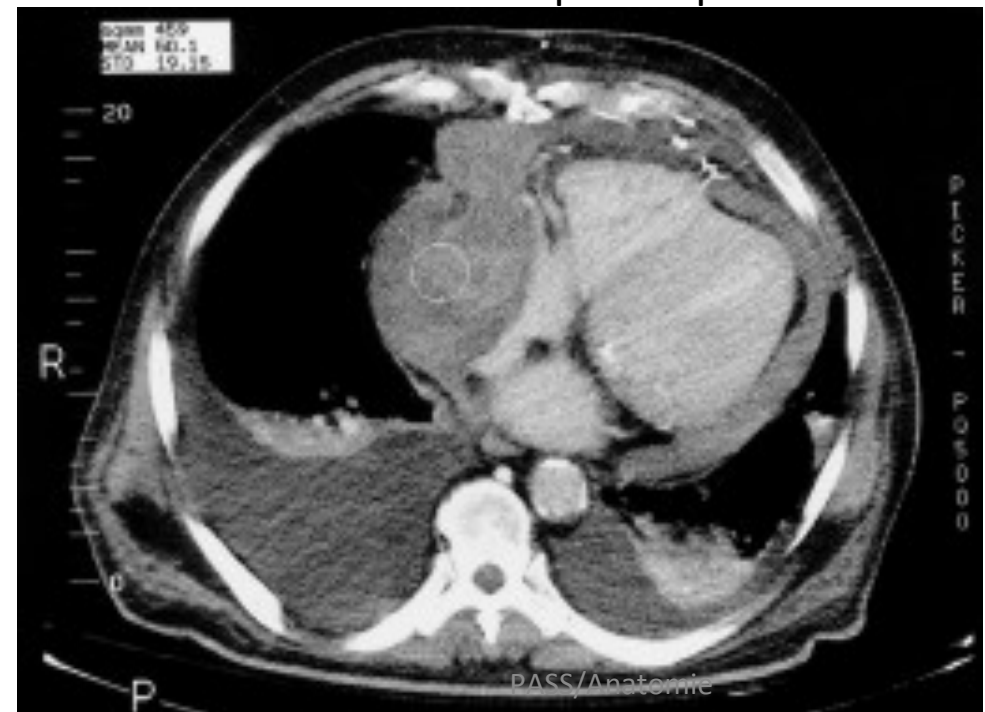
RX thorax face - profil



Scanner thoracique coupe axiale

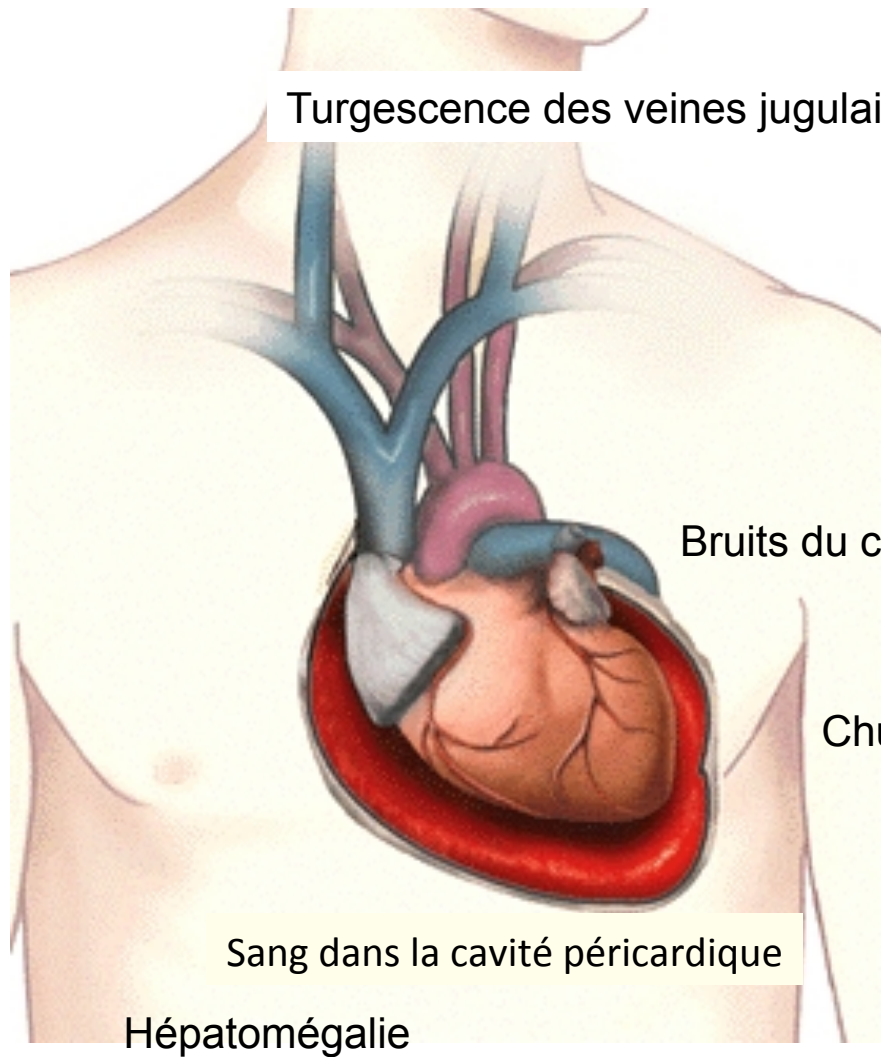
Inflammation : Péricardite

Epanchement sanguin :  
Hémopéricarde, si abondant  
➔ tamponnement cardiaque



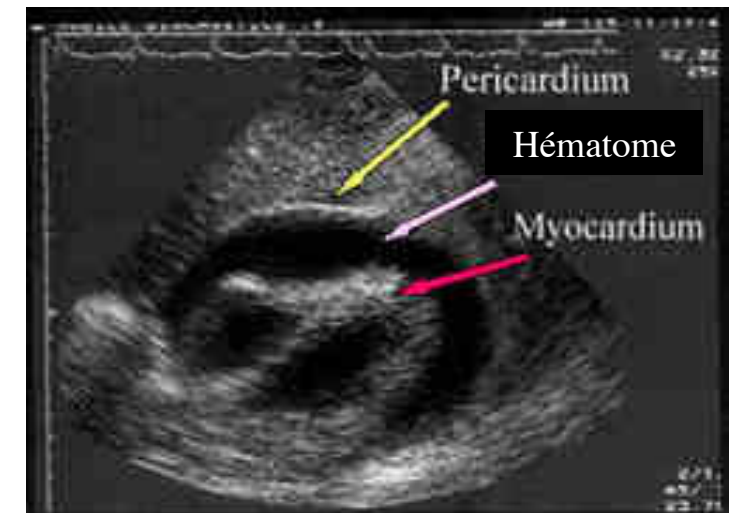


## Tamponnade cardiaque



→ Insuffisance cardiaque  
Traitement : drainage du sang intrapéricardique en urgence

Chute de la TA → Choc



Diagnostic confirmé par échocardiographie

PASS/Anatomie

### 3. Système artériel

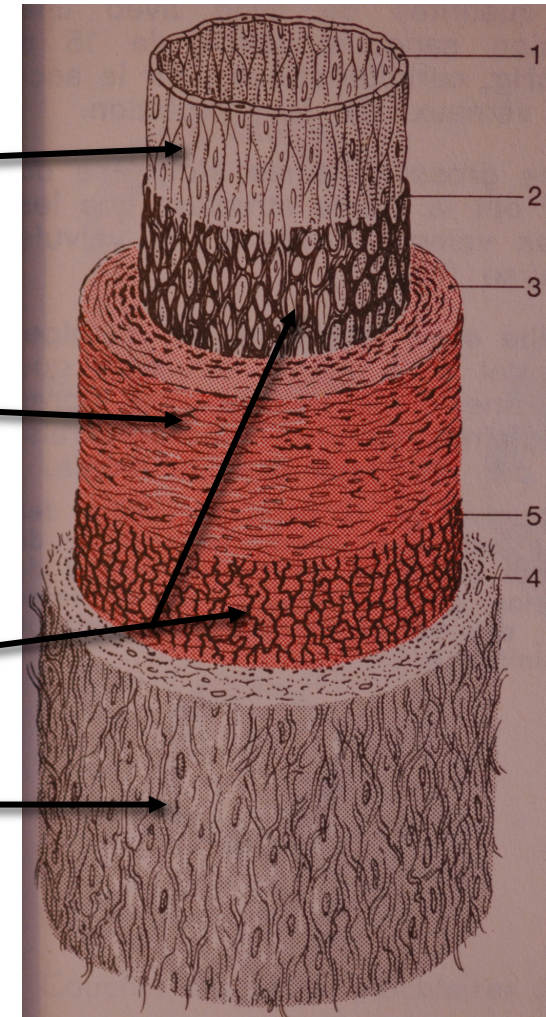
- Artère = vaisseau qui éloigne le sang du cœur
- Branches de l' Aorte (tronc d' origine de la grande circulation)
- Branches de l' artère pulmonaire (tronc d' origine de la petite circulation)

# 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

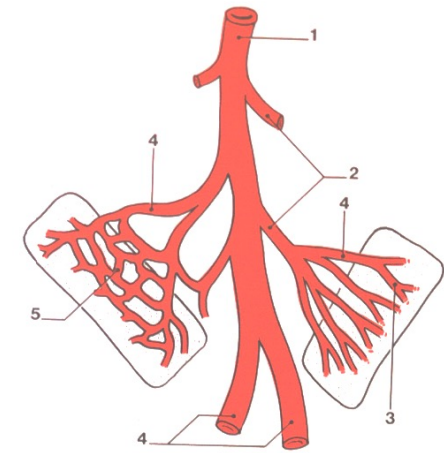
- Dans tout le corps, sauf :
  - Tissus Cartilagineux
  - Cornée
  - Cristallin
  - Epiderme
  - Phanères (cheveux, ongles)



# Les Artères

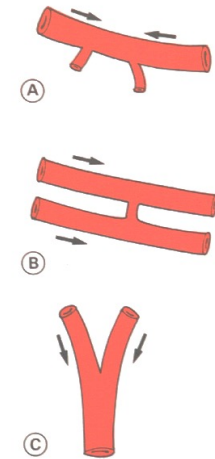
## Distribution

- 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

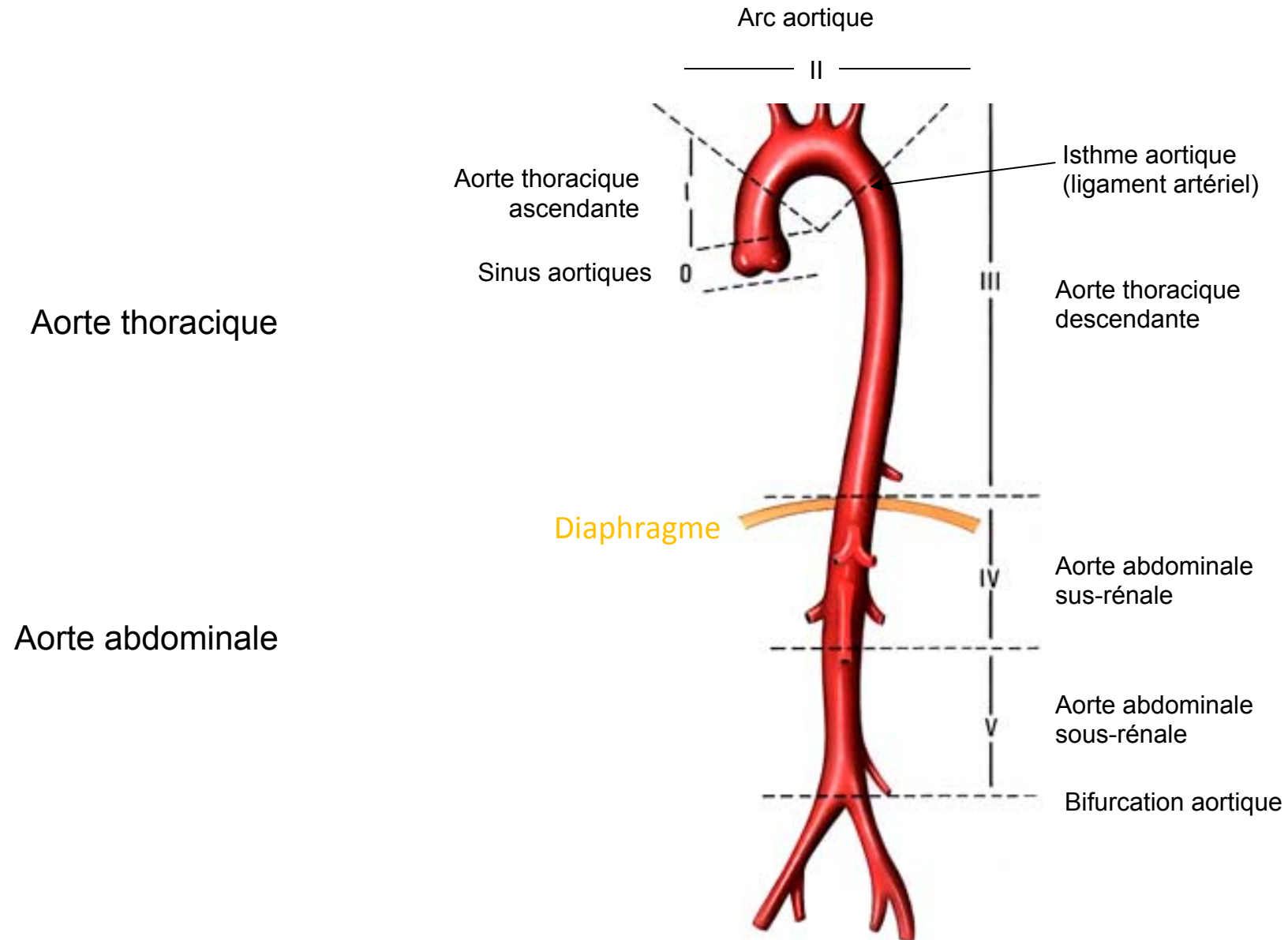
- 1 - a. principale  
2 - branches collatérales  
3 - distribution terminale  
4 - branches terminales  
5 - distribution plexiforme



Anastomoses artério-artérielles

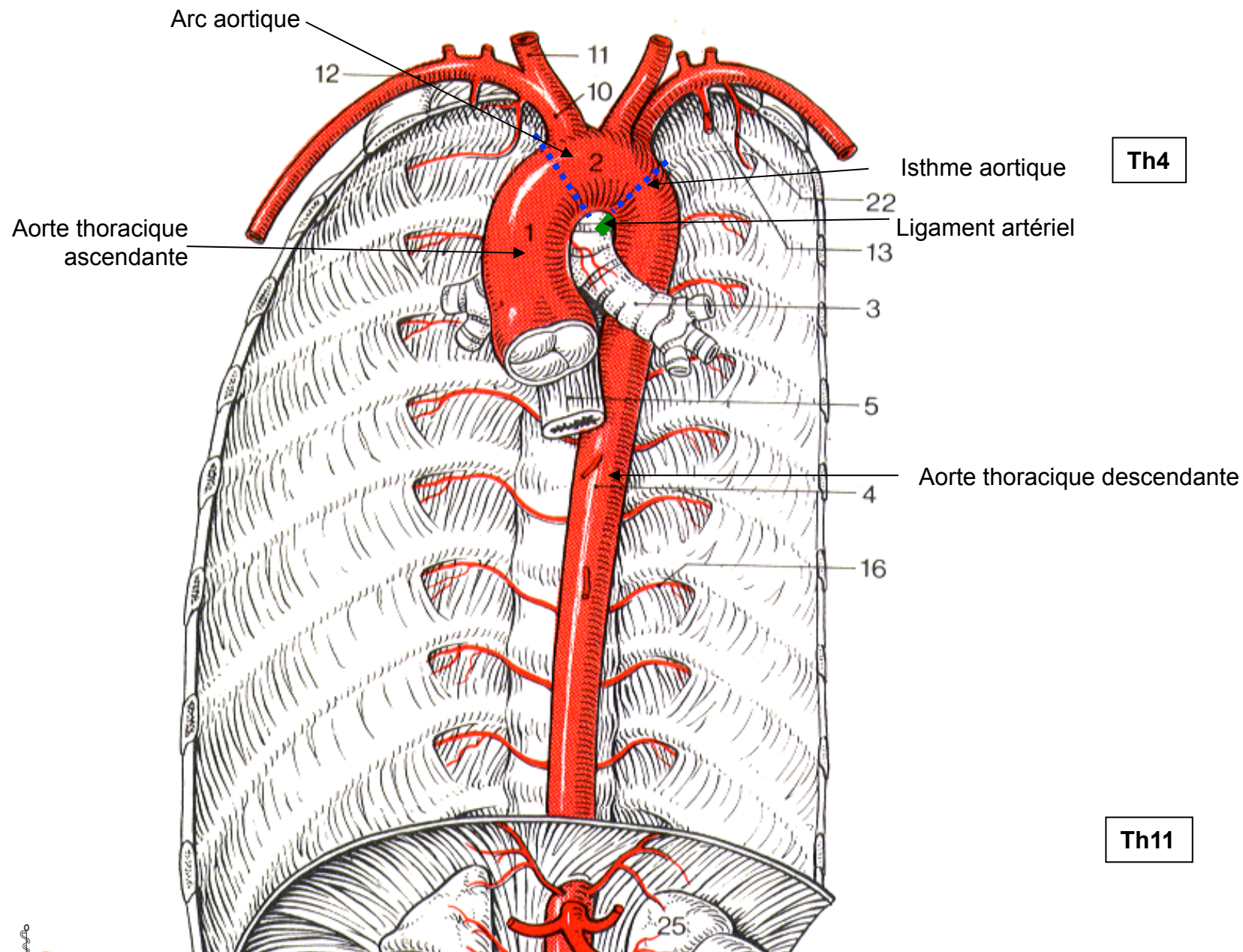
- A - par inosculation  
B - par canal d'union  
C - par convergence

## Segmentation de l'aorte



# Aorte thoracique

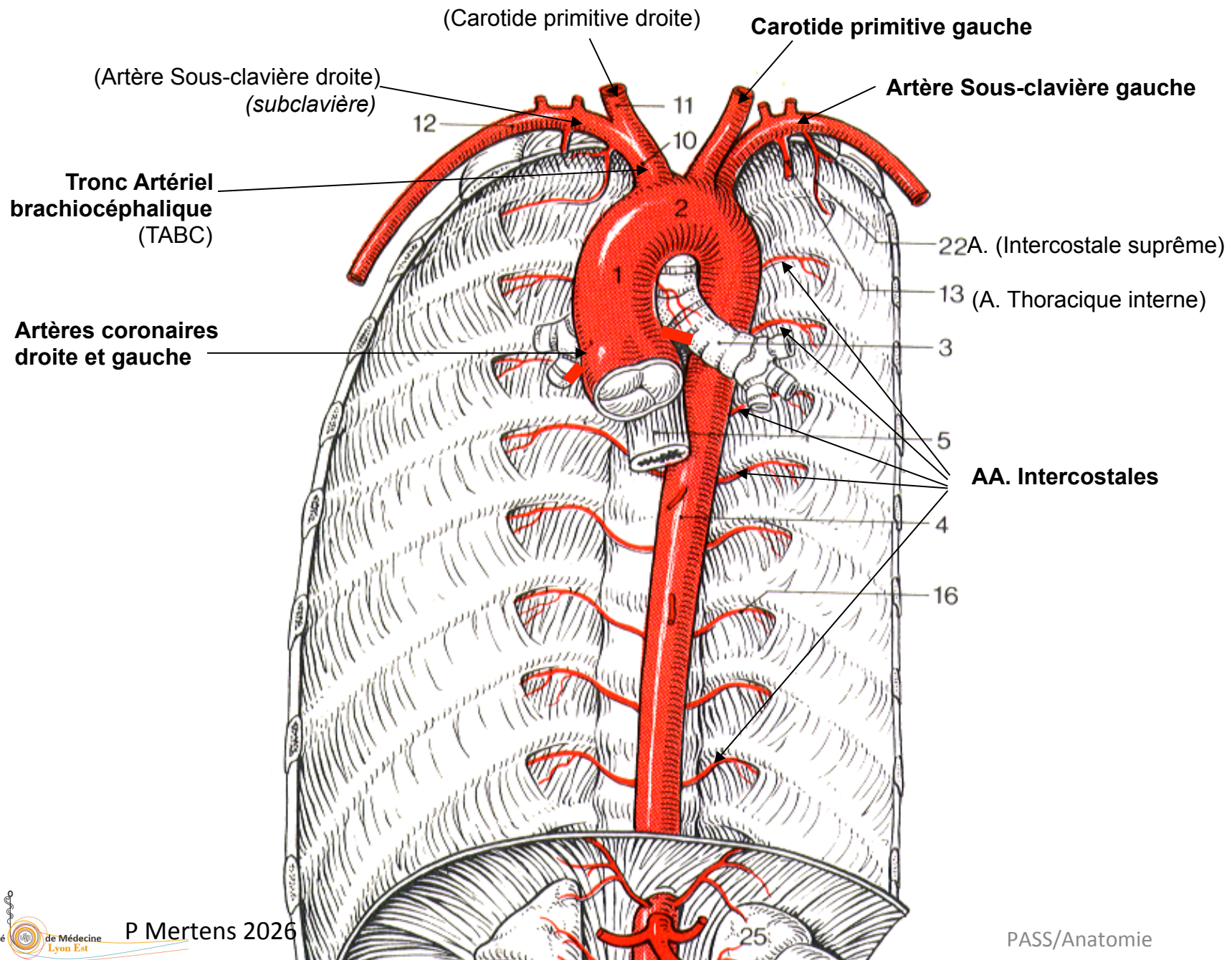
49





# Branches de l' Aorte thoracique

50





# Branches de l' Aorte abdominale

51

Branches du tronc coeliaque:



A. Gastric gauche

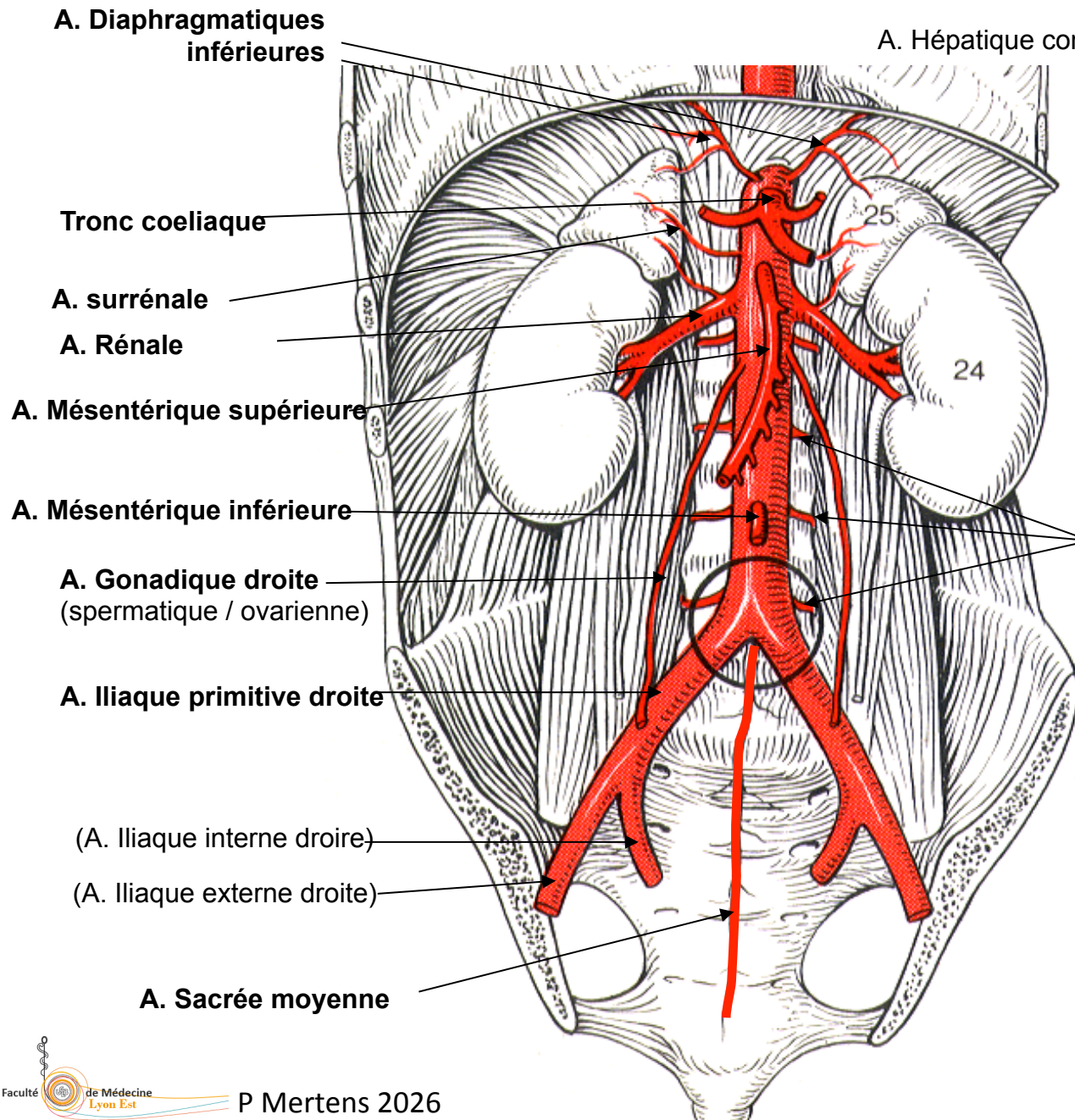
Th12

A. splénique

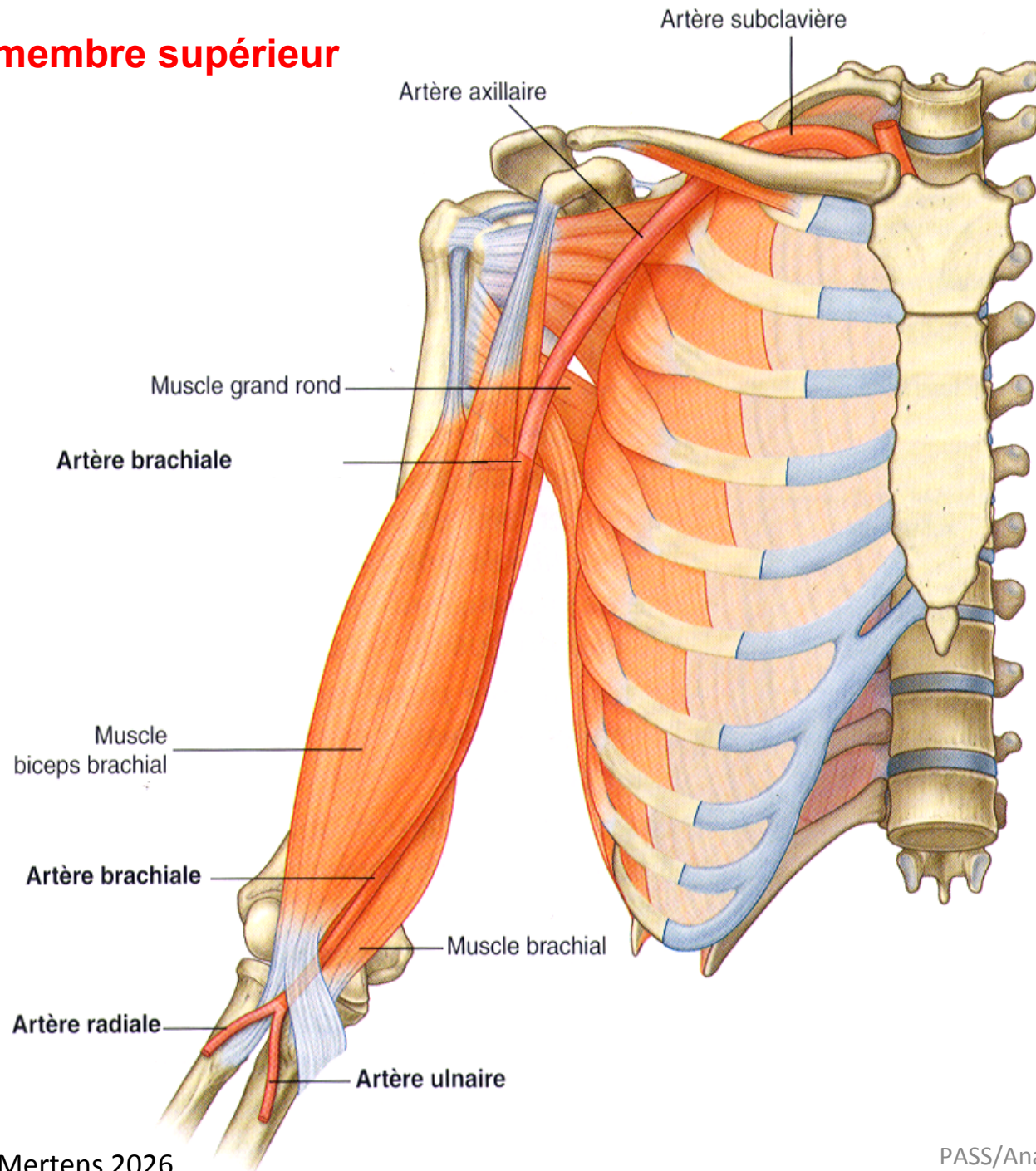
L2

A. Lombaires

L4

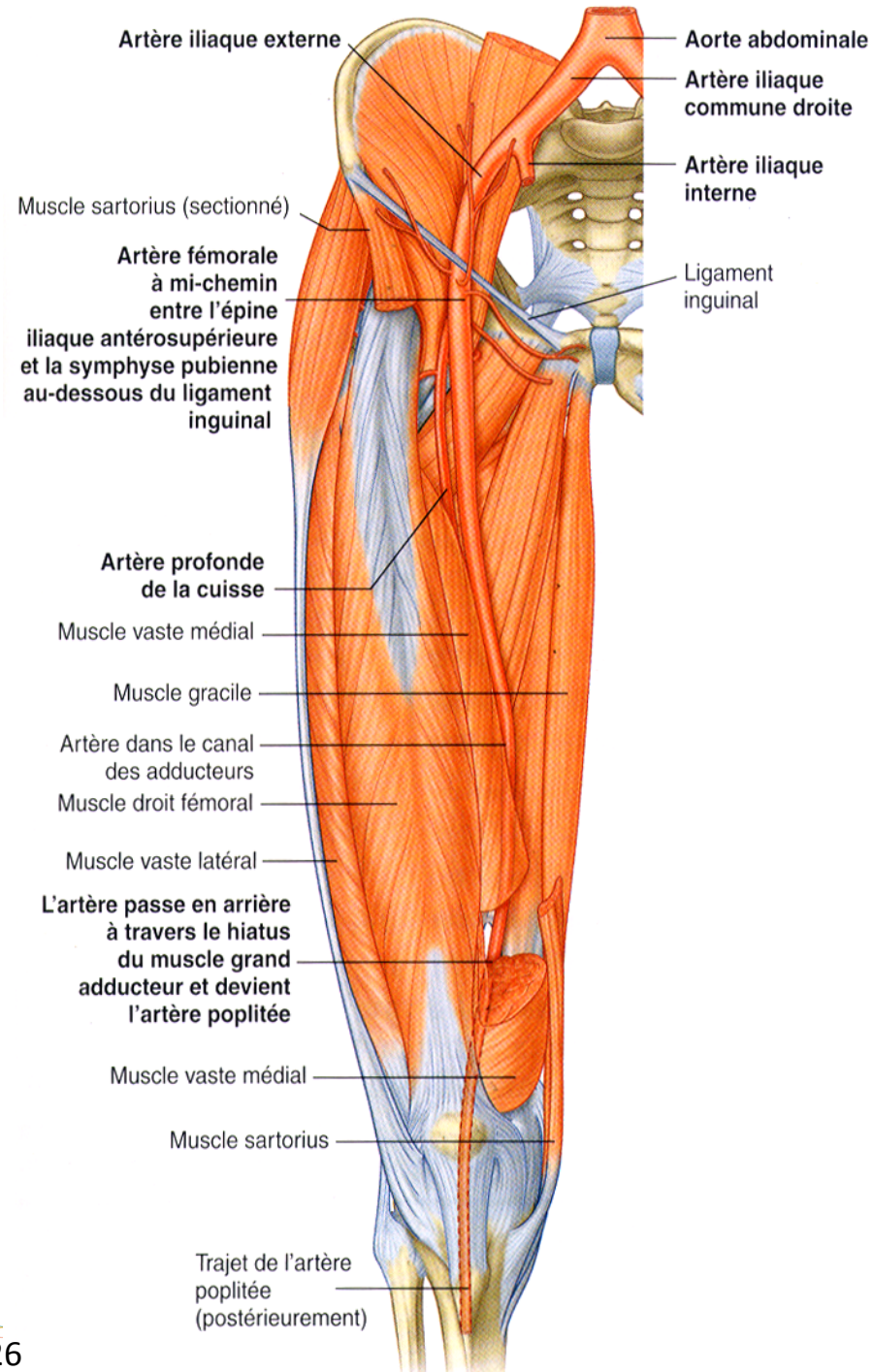


## Artères du membre supérieur

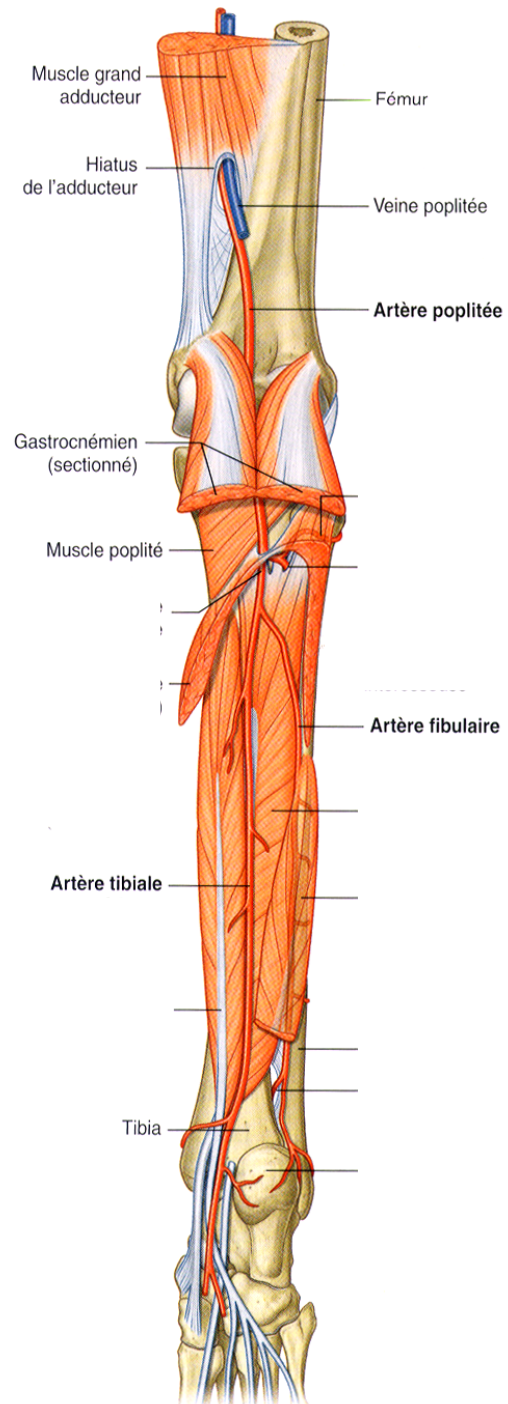




## Artères du membre inférieur



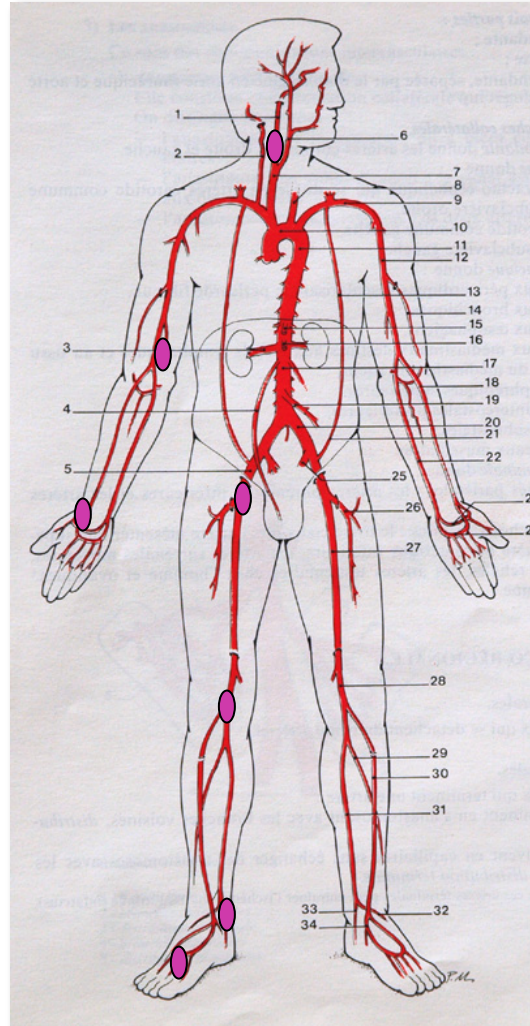
## Artères du membre inférieur



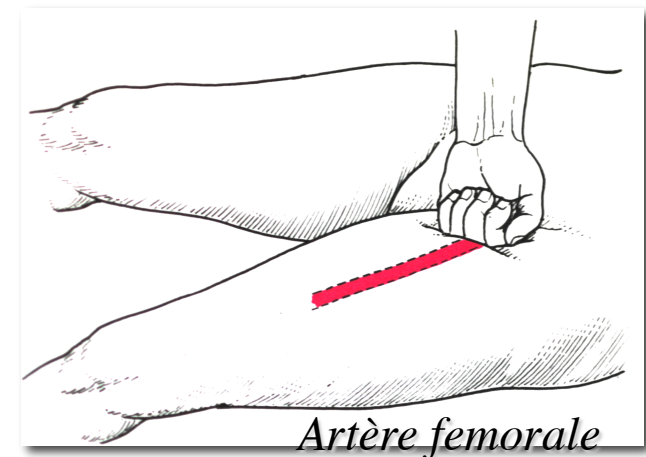
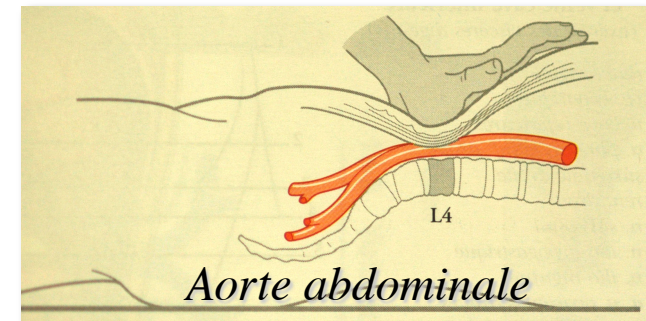


# Les différents pouls palpables

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



*Points de compression :*



PASS/Anatomie

## 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

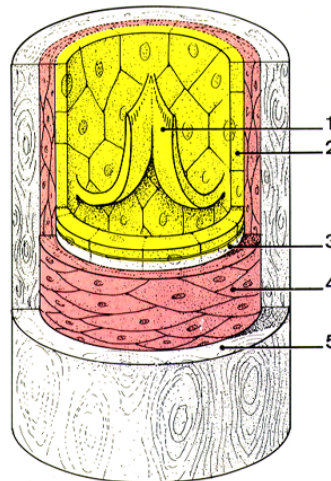
## 3 couches

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

## Valves

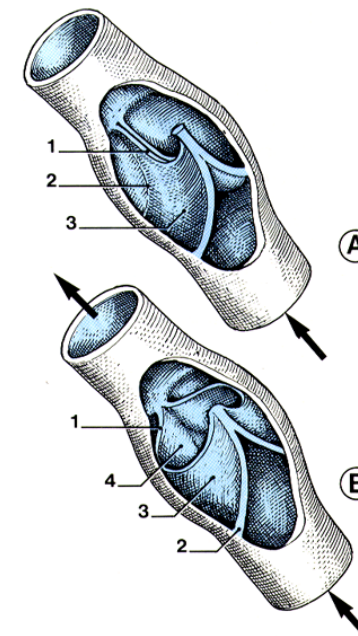
### Valvules

= 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



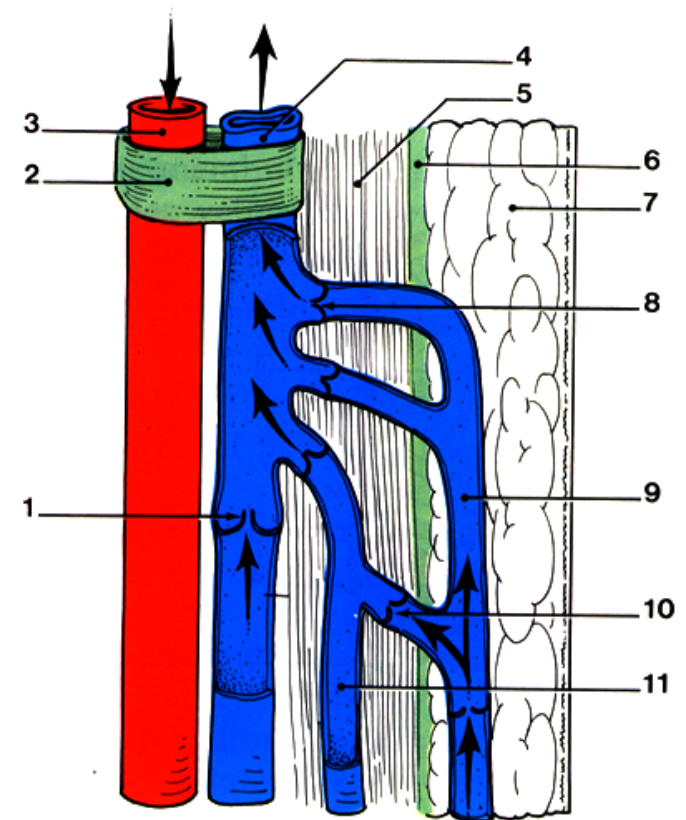


# Caractéristiques générales des veines

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

## Topographie des veines

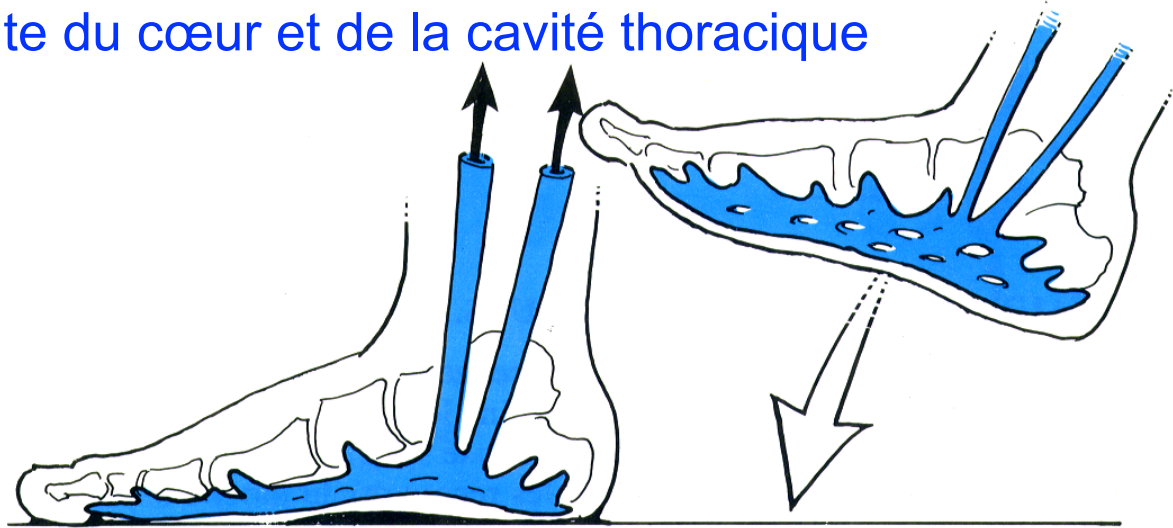
- 1 - valvule
- 2 - gaine vasculaire
- 3 - artère
- 4 - veine
- 5 - couche musculaire
- 6 - fascia
- 7 - peau
- 8 - valve ostiale
- 9 - v. superficielle
- 10 - anastomose
- 11 - v. profonde



PASS/Anatomie

## Circulation veineuse par :

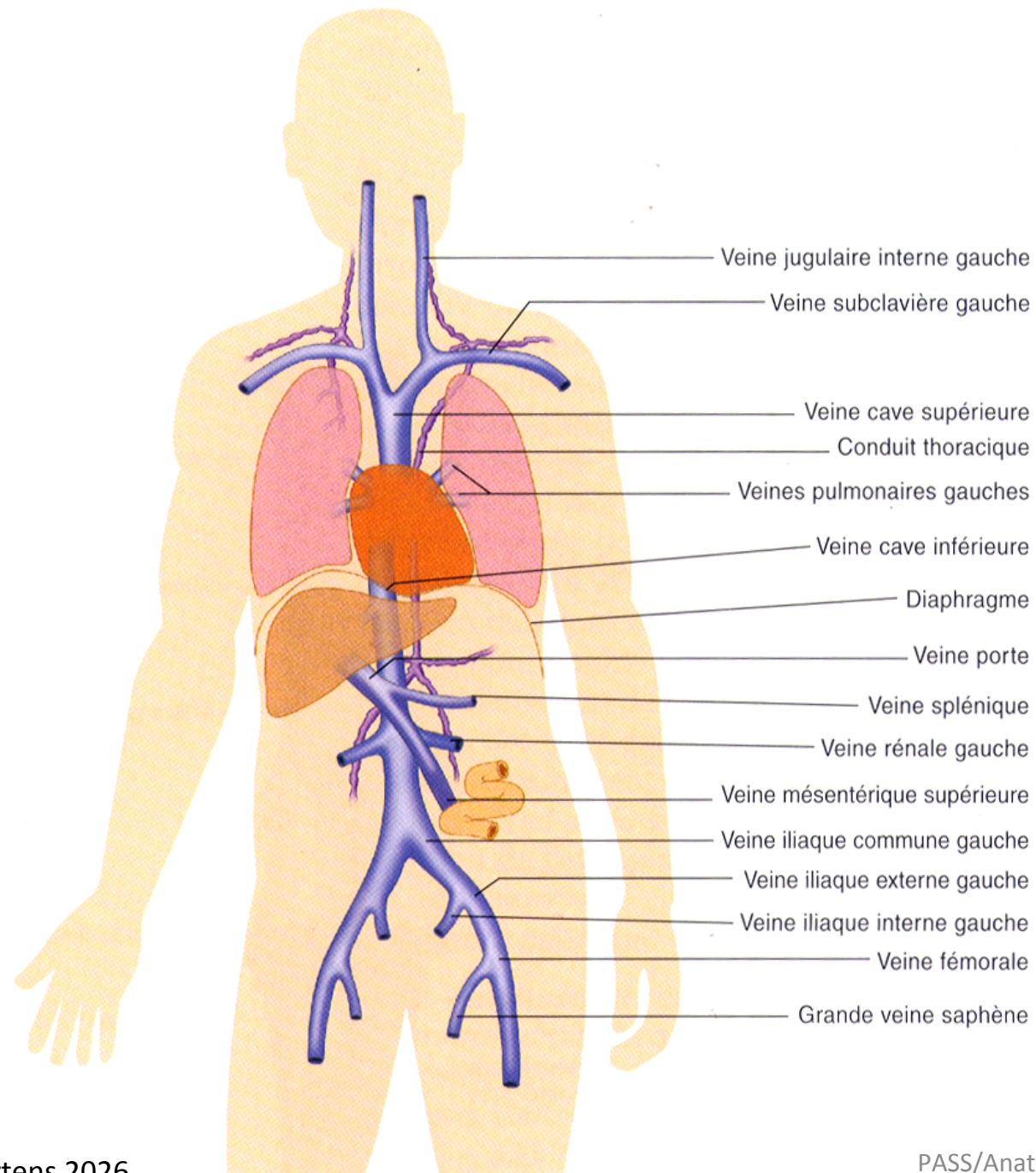
- Valvules
- Marche
- Contraction des muscles +++
- Battement des artères au contact des veines
- Force propulsive du cœur
- Force aspirante du cœur et de la cavité thoracique

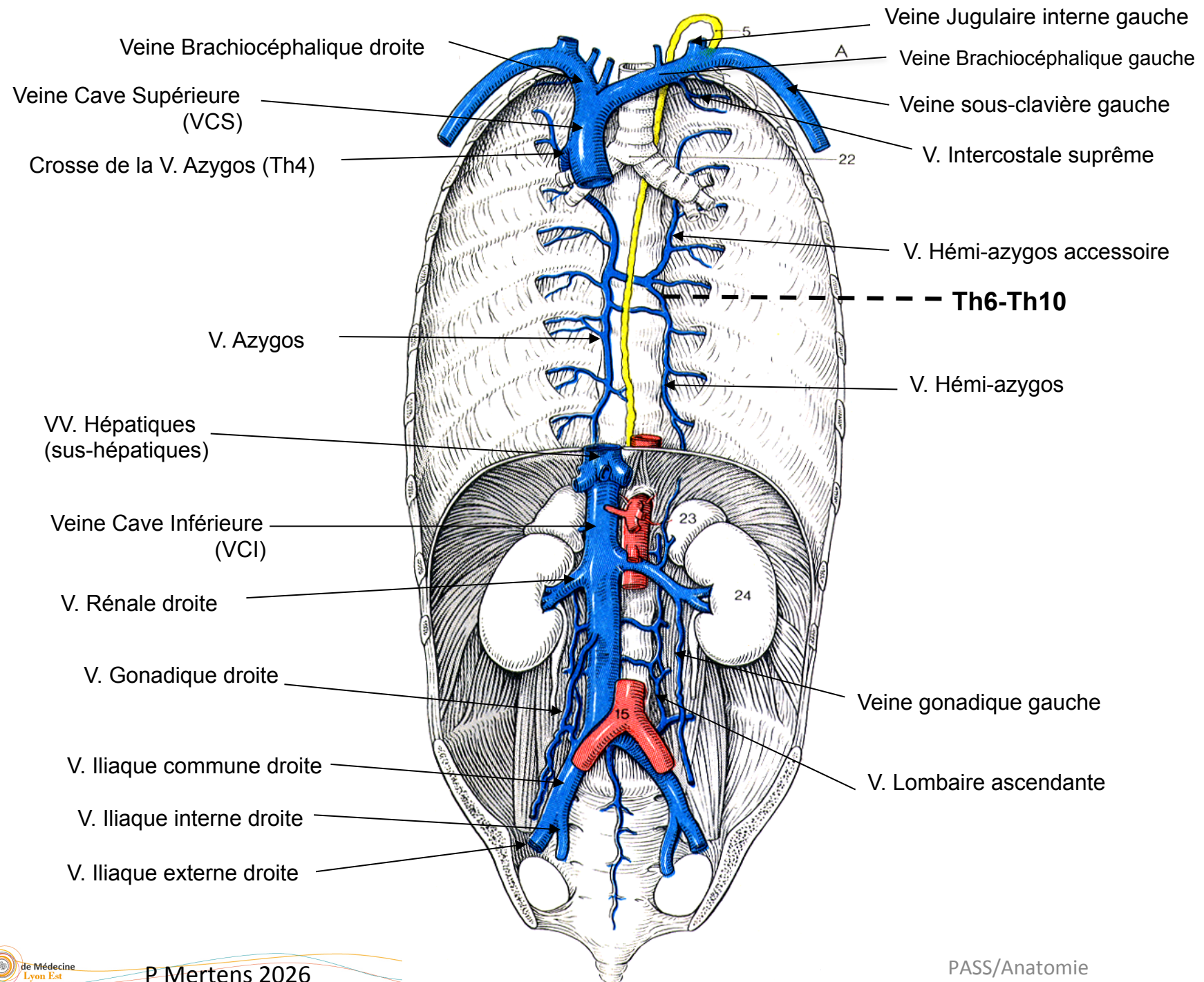


Écrasement du réseau veineux plantaire au cours de la marche

Sujet alité :

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



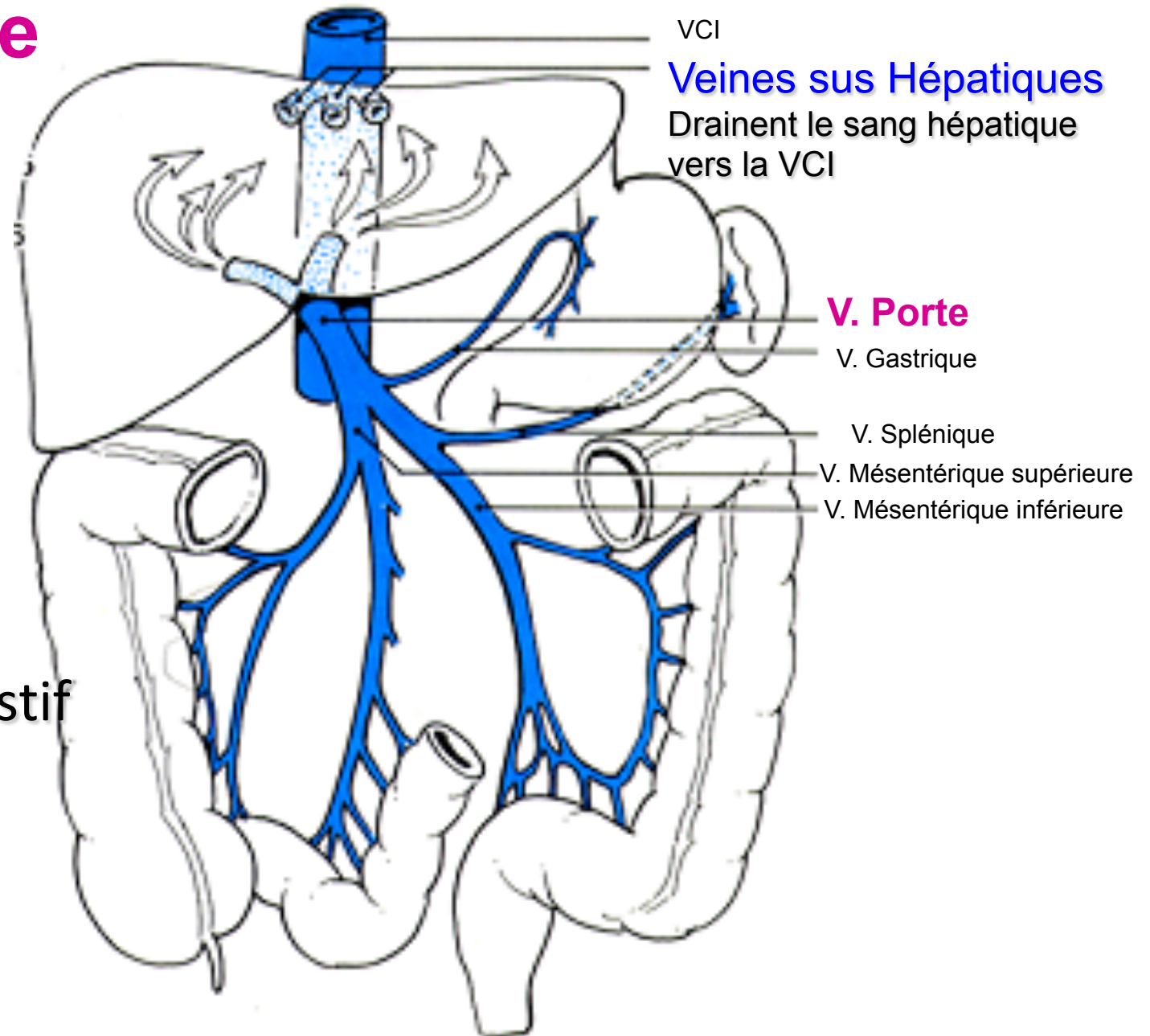




# Veine Porte

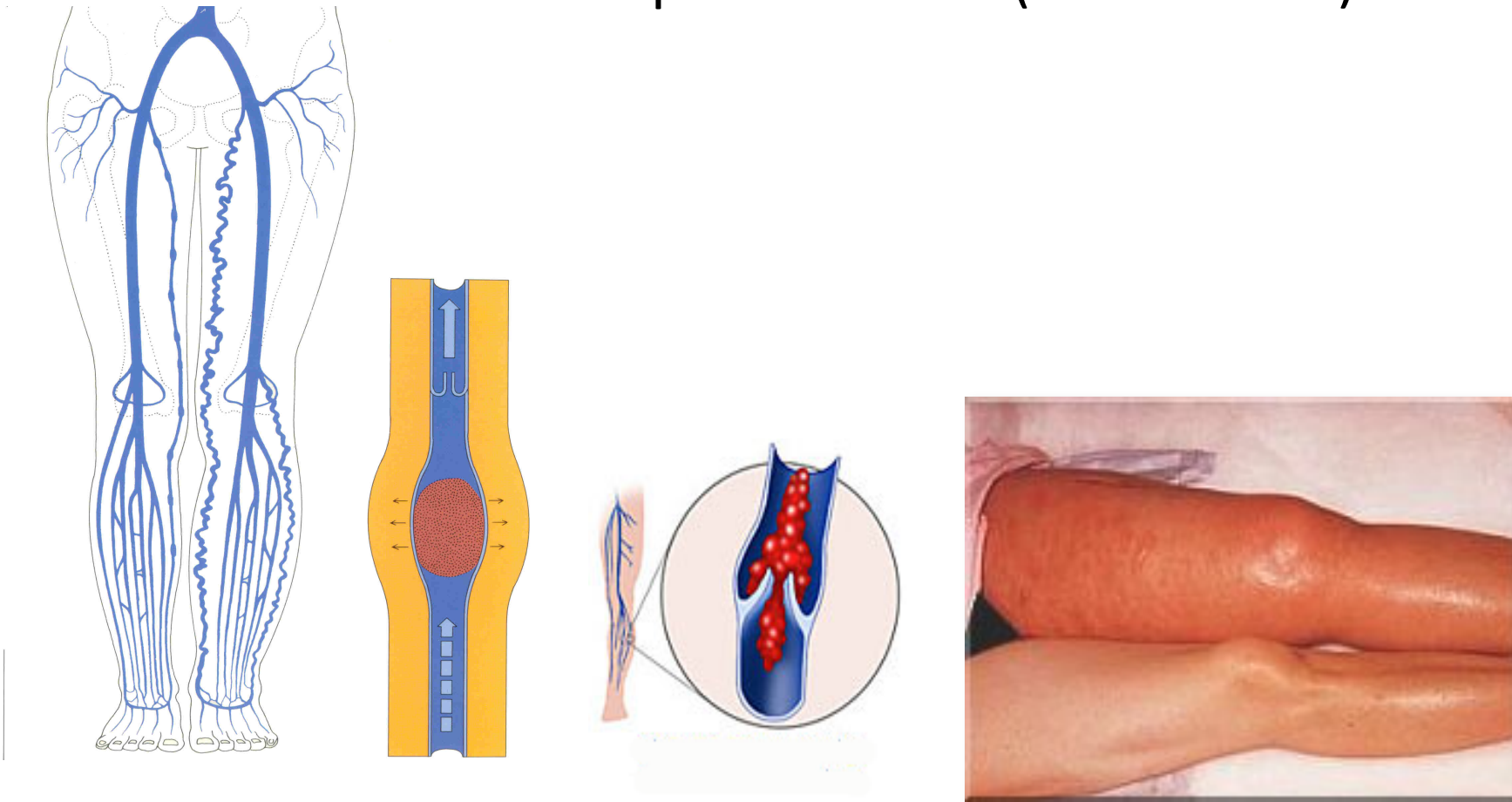
= Système veineux ne se drainant pas dans le cœur droit

Entre tube digestif et Foie



# Phlébite

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



***Bon courage !***