

# Anatomie Générale du système cardio-vasculaire

## I) Généralités

### A) Introduction

-**Définition** : Le système cardio-vasculaire est un ensemble de structures anatomiques destinées à véhiculer le sang aux différents organes dont est pourvu le corps humain.

↳ Les veines se chargent de ramener le sang au cœur tandis que les artères permettent au sang de s'en échapper.

- Ce système est divisible en 2 circulations complémentaires :

- **La petite circulation** permettant au sang de s'oxygéner au niveau des poumons réalisant ainsi l'hématose : elle part de l'artère pulmonaire et revient au cœur via les 4 veines pulmonaires
- **La grande circulation** permettant au sang de parvenir aux différents organes : elle part de l'aorte et revient au cœur par les veines caves

### -Circulation du sang :

Le sang veineux désoxygéné arrive dans l'atrium D via les veines caves supérieure (VCS) et inférieure (VCI) → il se déverse dans le ventricule D → est éjecté dans l'artère pulmonaire (AP) qui bifurque en artères pulmonaires D et G → dans les poumons il s'oxygène au contact de l'air et devient rouge → il revient dans l'atrium G via les 4 veines pulmonaires → il se déverse dans le ventricule G (VG) → il est enfin éjecté dans l'Aorte pour gagner l'ensemble des organes du corps

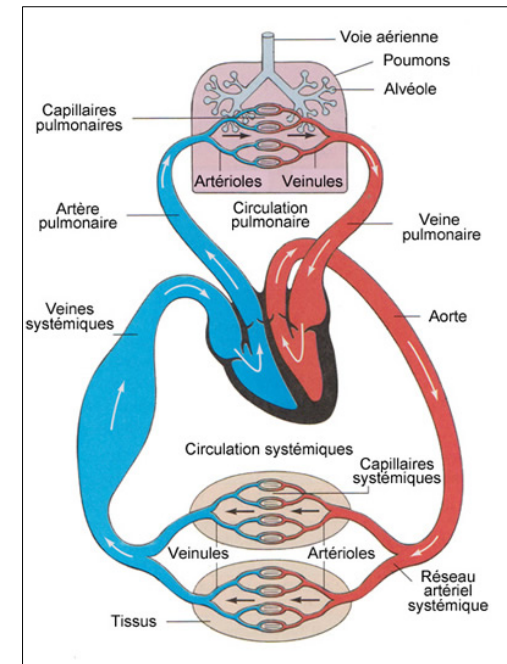
### -Morphologie cardiaque :

Le cœur est constitué de 4 cavités et est divisible en 2 parties :

- Un cœur droit = atrium droit + ventricule droit ou règne une faible pression (0 mmHg)
- Un cœur gauche = atrium gauche + ventricule gauche : haute pression (80mmHg).

Les atriums (D & G) se contractent en même temps, idem pour les ventricules

- **Diastole** = passage du sang de l'atrium D au ventricule D (idem à G) → relâchement du Mu cardiaque : entre B2 et B1 (grand silence)
- **Systole** = passage du sang du ventricule D à l'artère pulmonaire / du VG à l'aorte → contraction du Mu cardiaque : entre B1 et B2 (petit silence)



## B) Embryologie cardiaque

**Cœur primitif** = tube composé initialement de bas en haut par :

Des sinus veineux primitifs → atrium primitif → ventricule primitif → bulbe cardiaque primitif → cône artériel → arc aortique.

Ce cœur est entouré de la cavité péricardique permettant de faciliter ses mouvements.

## C) Histologie cardiaque

De l'int vers l'ext on a : **Endocarde** → **myocarde** (le + épais) permet la contraction → **Péricarde séreux** avec un *feuillet viscéral* (épicaarde) et un *feuillet pariétal* formant la cavité péricardique virtuelle → puis le **péricarde fibreux**.



## II) Morphologie du cœur

### A) Généralités

C'est une **pyramide triangulaire** couchée sur le côté, formée **d'une base** et de **3 faces**. Son axe général est **vers l'avant et la gauche** :

- **La base** : postérieure, occupée par l'atrium G
- **Face antérieure= sternale** : au contact de la face postérieure du sternum
- **Face inférieure= diaphragmatique** : repose sur le centre phrénique
- **Face gauche= pulmonaire** : en rapport avec la face médiastinale du poumon G

La **pointe du cœur** (= apex) est palpable **2 travers de doigts sous le mamelon G** → le **choc de pointe** correspond à la transmission des battements cardiaques de l'apex (=extrémité la + distale) à la peau sus-jacente.

### B) Morphologie externe : vue antérieure

L'atrium D est à **disposition cranio-caudale**, et est surmonté d'un diverticule : l'**auricule D**

Il existe 2 pédicules cardiaques:

- **Un artériel** → artère pulmonaire + aorte
- **Un veineux** → 4 veines pulmonaires + VCS+ VCI

A la surface du cœur cheminent des **sillons**, à l'intérieur desquels se trouvent les **artères coronaires**. Sur une vue antérieure sont visibles les sillons : **atrio-ventriculaires D et interventriculaire antérieur**.

Le **ventricule G** est le **+ gros** et son **myocarde est bcp + épais**, et **occupe la pointe du cœur**.

**L'atrium G n'est PAS visible sur une vue antérieure !**

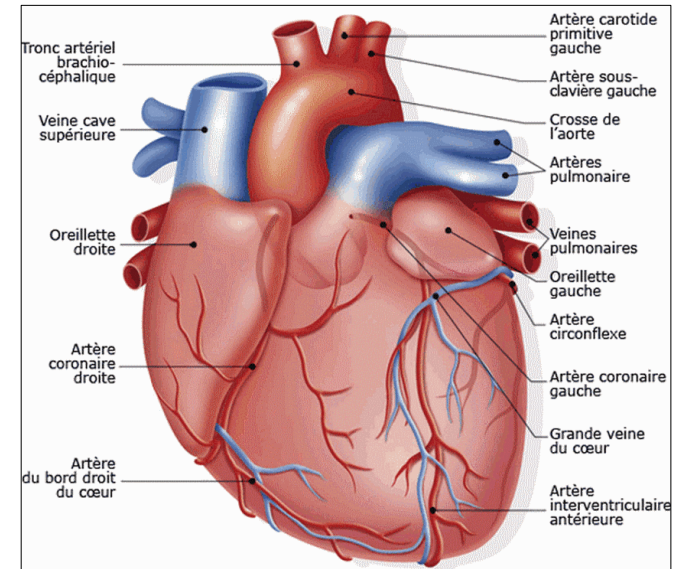
### C) Morphologie externe : vue postérieure

L'atrium G est à **disposition transversale (=horizontale)**, et constitue la **base** du cœur. Il reçoit les 4 veines pulmonaires (sup & inf, D et G).

Sont visibles le **sillon interventriculaire postérieur** (distingue les ventricules D et G), le **sillon atrio-ventriculaire G** (qui sépare l'AG du VG) et le **sillon atrio-ventriculaire D**

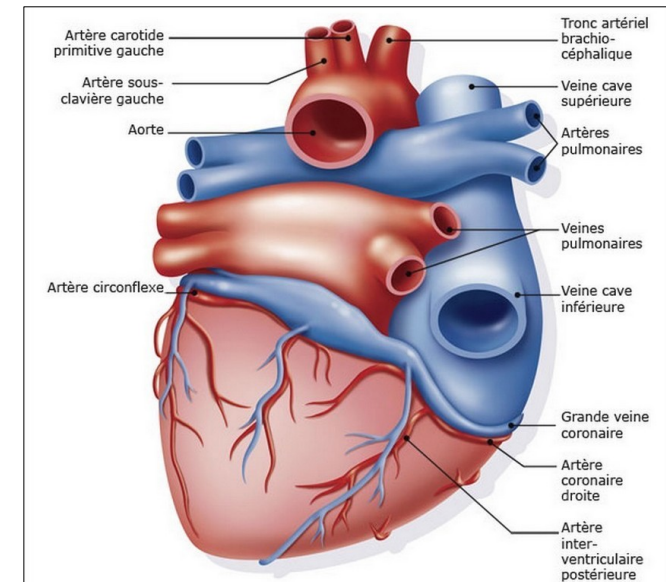
→ La jonction de ces sillons forme la **croix des sillons**

*Vue antérieure du cœur*



Remplacer la légende oreillette G par **auricule G**

*Vue postérieure du cœur*



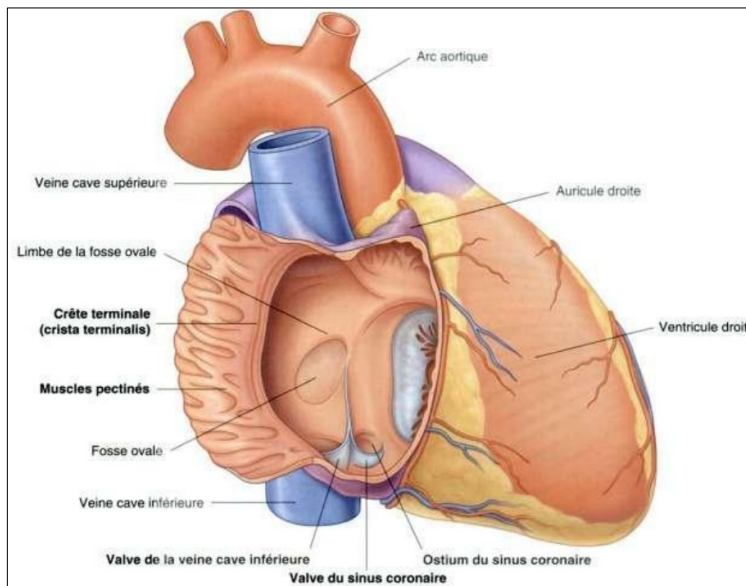
## D) Morphologie interne des cavités droites

L'atrium D peut être comparé à un cube à 6 faces :

1. **Face médiale** : **Foramen ovale** (= produit de la segmentation de l'atrium primitif)  
**PATHO** : Le **trou de Botal** se ferme physiologiquement après la naissance, mais dans 10% des cas il subsiste une communication inter-atriale responsable de pathos cardiaques (ex : **caillots** → **AVC**)
2. **Face supérieure** : **orifice de la VCS**
3. **Face inférieure** : **orifice de la VCI** + valvule d'Eustachi (= repli endocardique, incontinente) + **orifice du sinus veineux coronaire** + valvule de Thebesius
4. **Face dorsale=postérieur** : résidus embryologiques → tubercule veineux de Lower
5. **Face latérale** : recouverte de **Mu pectiné** (=replis endocardiques en forme de peigne : colonnes horizontales charnues) sur sa face médiale
6. **Face antérieure** : **valve tricuspide** (=atrio-ventriculaire D)

On peut également observer :

- **bandelette septo-marginale=Ansifrome** : tissu myocardique faisant un pont entre le septum et le bord marginal du cœur (*la branche D du Fx de His y chemine*)
- **Eperon de Wolff = crête supra-ventriculaire** : repli distinguant une chambre diastolique (reçoit le sang en diastole) et une chambre systolique (participe à l'éjection du sang dans l'AP).



## III) L'Appareil valvulaire

Les différentes valves cardiaques permettent **d'éviter le reflux du sang** dans la cavité dont il provient.

### A) Les valves atrio-ventriculaires

**-A droite** : valve tricuspide → constituée de 3 cuspides (= replis endocardiques)

**-A Gauche** : valve mitrale → constituée de 2 cuspides (ant et post) : 30 à 35 mm de diamètre

A droite comme à gauche les valves AV s'insèrent à leur base sur l'orifice AV et sont **retenues au niveau de leurs bords libres par des cordages tendineux attachés à la paroi du ventricule** évitant la protrusion de ces dernières. Ces cordages **s'insèrent sur les muscles papillaires**. → On entend un **bruit sourd** à leur fermeture

**PATHO** : En cas de **nécrose d'un muscle papillaire** (en cas d'infarctus par exemple) il peut y avoir **rupture de cordage** et donc **protrusion des valves** créent un souffle à l'auscultation.

**-insuffisance** (valve insuffisamment fermée) & **rétrécissement valvulaires** (calcifications)

### B) Les valves sigmoïdes

Ce sont les valves qui **séparent les ventricules des gros vaisseaux supra cardiaques**. Elles ne sont **pas retenues au niveau de leurs bords libres par des cordages tendineux** mais par l'adossement des trois valvules qui les composent, chacune d'elle est surmontée par un **nodule fibreux** (d'Arentius pour la valve aortique et de Morgagni pour la valve pulmonaire). Ceux-ci **rigidifient l'appareil valvulaire sigmoïdien** et **empêchent le sang de revenir** au moment de la diastole → on entend un **bruit sec** à leur fermeture

*Donc lors de la systole, la pression étant supérieure dans le ventricule, ces dernières s'ouvrent puis lorsque la pression aortique devient supérieure à celle du ventricule les valves se referment.*

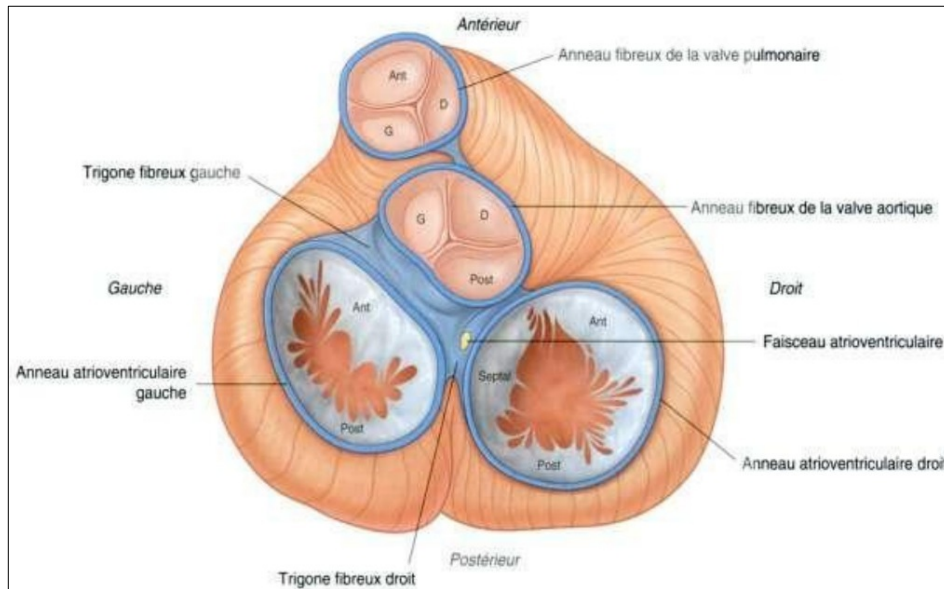
### C) Vue supérieure de l'appareil valvulaire

On a coupé les atriums. On observe :

- A **l'avant l'orifice pulmonaire** avec sa valve sigmoïde constituée des cuspides antérieures, postéro-G et postéro-D
- **La valve sigmoïde aortique, plus en arrière**, est constituée d'une cuspide postérieure et de 2 cuspides antérieures droite et gauche.
- Les **valves mitrale et tricuspide** sont situées respectivement à gauche et à droite

Le **squelette fibreux du cœur** est également visible sur cette vue permettant aux différents orifices de garder leurs **stabilités** et leurs formes.

De la **valve sigmoïde aortique** partent les **artères coronaires droite et gauche** qui vascularisent le cœur en diastole.



## IV) Vascularisation du cœur

### A) Vascularisation artérielle

Les artères coronaires (disposées en couronne) vascularisent le cœur en diastole. Elles sont sinueuses pour pouvoir être extensibles avec les mouvements du cœur.

- **L'artère coronaire droite** : naît de l'**ostium de la coronaire D** juste au-dessus de la cuspide D de la valve sigmoïde aortique, chemine dans le **sillon atrio-Ventriculaire D** et se divise en **3 segments** et se termine à face inf du cœur

- **segment I** : sous l'**auricule droit** → *A. atriale D sup*, *A. de Vieussens*
- **segment II** au niveau du **sillon atrio-ventriculaire droit** donnant des branches pour l'AD et le VD → *A. marginale D*
- **segment III** : sur la **face inférieure** du cœur, se termine ds sillon inter-V post

### ↳ Artères collatérales importantes :

- Art **infundibulaire de Vieussens** autour de l'infundibulum de l'artère pulmonaire
- Art du **nœud sinusal** = **artère atriale sup D**
- Artère marginale D** entre face sternale et diaphragmatique

### ↳ Artères terminales : Artères interventriculaire post et rétro-ventriculaire G

**PATHO** : Un bouchon sur la partie initiale de la coronaire D sera dommageable pour l'innervation intrinsèque du cœur → responsable de morts subites (**ischémie du nœud de Keith & Flack**)

-**L'artère coronaire gauche** : tronc commun (3-4 cm) naît de l'**ostium de la coronaire G** juste au-dessus de la cuspide G de la valve sigmoïde Aortique, passe **en arrière** de l'**infundibulum pulmonaire** puis se divise en :

- **L'artère inter ventriculaire antérieure (IVA)** : dans le **sillon interventriculaire ant** vascularisant le septum et les ventricules
- **L'artère circonflexe** dans le **sillon atrio-ventriculaire gauche** qui se poursuit sur la **face postérieure** vascularisant l'atrium gauche. → *A. marginale G*

### PATHO :

-Les **pontages coronariens** pour revasculariser le cœur sont de – en – utilisés → on préfère poser ses **stent** pour dilater les artères bouchées (techniques sur cœur arrêté)

-Une sténose de l'artère coronaire droite et moins grave qu'à gauche car la pression que doit exercer le ventricule droit pour amener le sang au poumon est beaucoup plus basse que celle du ventricule gauche pour tout l'organisme. Donc un défaut de fonctionnement du ventricule droit sera « moins » délétère.

→ Une **sténose proximale d'une artère coronaire sera + néfaste qu'une sténose distale sur le cœur** puisque + de **tissus perdront leur vascularisation**.

### B) Vascularisation veineuse

La **grande veine coronaire** commence à l'apex chemine le long de IVA puis longe l'artère circonflexe pour finir dans l'orifice du sinus veineux coronaire.

→ Le **triangle de Brocq & Mouchet** est formé par les artères IVA, circonflexe et la grande veine coronaire.

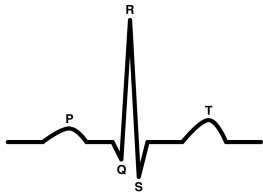
## V) Innervation du cœur

Il existe 2 systèmes d'innervation cardiaque :

- le système d'innervation **intrinsèque** dit **cardionecteur** permettant l'**automatisme cardiaque et la coordination des contractions** (coupé du reste du corps, un cœur continu de battre)
- Le système **extrinsèque** permettant la **régulation de l'activité cardiaque en fonction des besoins de l'organisme** (l'adaptation) grâce à des nerfs

### A) Innervation intrinsèque

C'est le **réseau électrique** qui permet le passage de l'influx nerveux à l'intérieur du cœur.



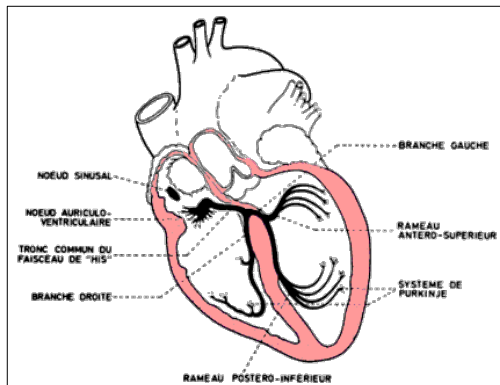
-Onde P : **dépolarisation** des **oreillettes** (diastole)

-Onde QRS : dépolarisation des **ventricules** (systole)

-Onde T : **repolarisation** des **ventricules**

-rythme cardiaque normal : 80 bpm

Le nœud de **Keith et Flack**, situé dans la **paroi supérieure** de l'atrium droit, au contact de la VCS, donne un influx de **70 Bat/min** → l'influx se propage aux 2 atriums permettant leur contraction (en diastole) → ce dernier atteint le **nœud d'Aschoff et Tawara** situé dans la partie basse du septum inter-atrial → le système cardionecteur se divise en deux pour former **les faisceaux de His**, une branche pour chaque ventricule, tous deux se terminant par → un **réseau de Purkinje** remontant jusqu'aux muscles papillaires.



### PATHOS :

-**BAV** (=bloc atrio-ventriculaire) : **absence de connexion entre l'influx atrial et l'influx ventriculaire** → peut provoquer une syncope si BAV brutal

↳ Si le nœud sinusal ne fonctionne plus, le **nœud atrio-V prend le relai** et assure la survie en **battant de façon autonome à 40 bpm**.

-**ACFA** (=arythmie complète par fibrillation auriculaire) : désorganisation de la contraction atriale, de la diffusion de l'influx → **contraction anarchique des atriums** (attention, la contraction des ventricules persiste !)

-**Fibrillation ventriculaire** : plus de contraction synchronisée des ventricules → **incompétence brutale de la pompe ventriculaire** → arrêt cardiaque ! Seule indication du choc électrique externe

### B) Innervation extrinsèque

Correspond au SNV → 2 système s'opposent :

- **le Parasymphatique** → nerfs pneumogastriques (X) → cardio-inhibiteur
- **l'orthosymphatique** → nerfs splanchniques → cardio-accélérateur

Ils peuvent être activés lors d'une émotion/ d'un stress brutal

Lorsque le **Parasymphatique est activé** → **hypertonie vagale** (le nerf X= vague véhicule l'influx parasymphatique au cœur) → **bradycardie** → syncope vagale

- ✓ **Tachycardie**= accélération du rythme cardiaque
- ✓ **Bradycardie**= ralentissement du rythme cardiaque
- ✓ **Arythmie**= rythme irrégulier

## VI) L'aorte et ses branches

### A) Généralités sur les artères

L'**endothélium vasculaire** tapisse la face profonde de l'aorte. On trouve ensuite de l'int vers l'ext : **Intima** → **limitante élastique interne** (permettant le mécanisme de spasme lors d'une hémorragie) → **Média** partie musculaire (la + épaisse) → **limitante élastique externe** → **adventice**.

**PATHO** : Dissection fémorale par arme blanche

Si dissection totale → contraction de la média → hémostase spontanée (l'OS entraîne une contraction des Mu de la paroi artérielle)

*On peut donc survivre à une blessure artérielle distale à partir du moment où elle est totale !*

### B) L'Aorte thoracique et ses collatérales

L'aorte un gros tube qui part du cœur, monte dans le thorax, et fait une **croise en T4**. Elle est divisible en 3 segments:

- **Segment I = aorte ascendante** : n'a que les **artères coronaires** comme collatérales
- **Segment II= croise aortique** d'où sont issus le **tronc artériel brachiocéphalique** (donnant l'artère carotide commune droite et la sous Clavière droite), la **carotide commune gauche** et la **sous Clavière gauche**.
- **Segment III= aorte descendante** (collatérales : **artères intercostales+ artères bronchiques + artères oesophagiennes**)  
↳ Isthme Aortique entre les segments II et III

Les artères intercostales issues de l'aorte à partir de T4 fixent cette dernière à la paroi thoracique.

**PATHO** : Rupture isthmique de l'aorte

Observée lors des **décélérations brutales** : la masse cardiaque remplie de sang, mobile dans le péricarde, est projetée vers l'avant avec les segments I & II mobiles. Comme le seg III est fixé en arrière par les artères intercostales, **l'aorte se rompt au niveau de l'isthme**.

- Si la **déchirure est totale** → **hémorragie interne** → **décès en quelques secondes**
- Si **l'hémorragie est contenue** (adventice) → **survie du patient**

### C) L'aorte abdominale

L'aorte thoracique devient abdominale une fois le diaphragme passé (T12)

**Aorte abdominale (= 25cm) descend sur la face antérolatérale G rachis et se divise en iliaque commune D/G en regard du disque L4/L5**. Les artères iliaques communes se divisent à leurs tours en iliaque interne et externe.

L'aorte abdominale donne des artères à destinée :

- **Pariétales** : diaphragmatiques et lombaires
- **Urogénitales** : Artères rénales en L1 / Artères génitales en L2-L3
- **Viscérales** :
  - ✓ **Tronc coeliaque** en T12 → 3 branches : hépatique, splénique, gastrique G
  - ✓ **Artère mésentérique supérieure** en L1
  - ✓ **Artère mésentérique inférieure** en L2-L3

