

Anatomie du système cardio-vasculaire

I) Généralités

Introduction

Définition : Le système-cardio vasculaire est l'ensemble des structures destiné à véhiculer le sang aux différents organes du corps humain.

Les veines vont des organes vers le cœur et ramènent le sang, les artères vont du cœur vers les organes et emmènent le sang.

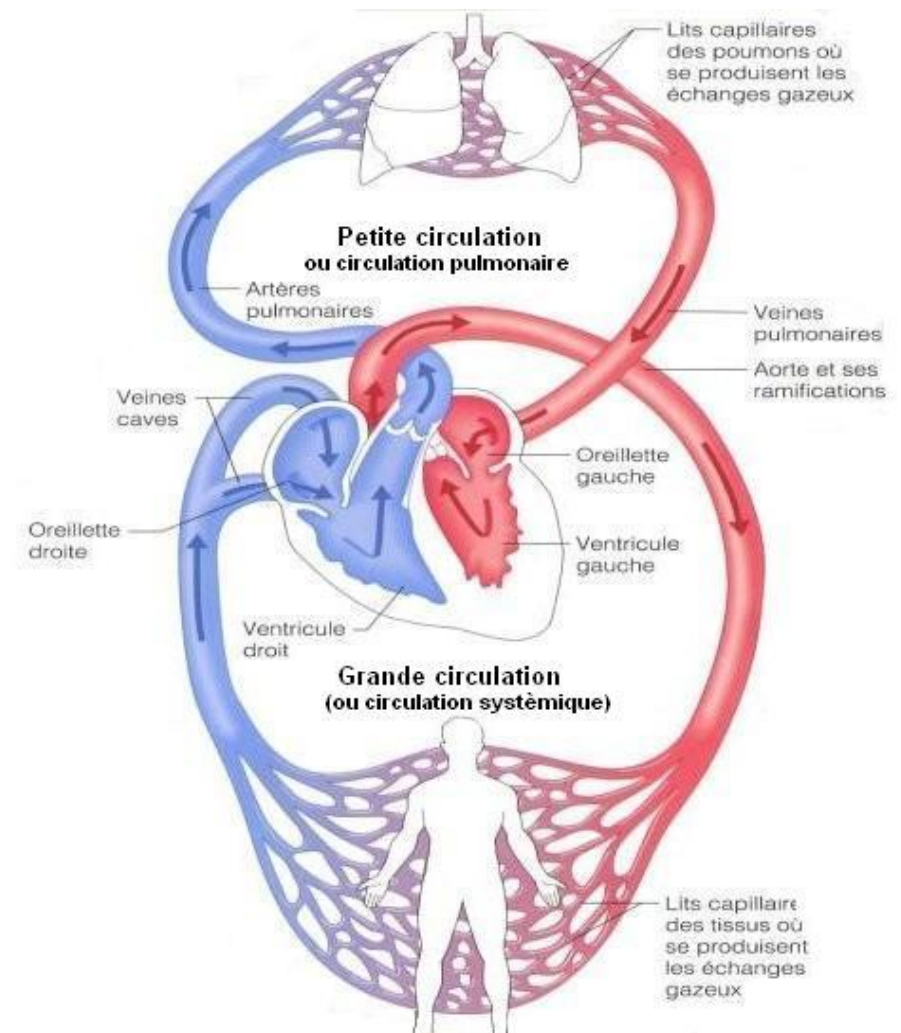
Il existe deux systèmes de circulations :

- ♣ La **petite circulation** : elle permet l'hématose (oxygénation du sang) et part de l'artère pulmonaire jusqu'aux veines pulmonaires.
- ♣ La **grande circulation (systémique)** : elle permet la distribution du sang aux organes et part de l'aorte ascendante jusqu'aux veines caves supérieures et inférieures.

Circulation sanguine : Le sang veineux désoxygéné arrive dans l'atrium droit par les veines caves supérieures et inférieures, passe dans le ventricule droit, est envoyé aux poumons via l'artère pulmonaire. Il subit l'hématose et revient au cœur, dans l'atrium gauche, via les 4 veines pulmonaires. Il passe ensuite dans le ventricule gauche, et est expédié dans l'aorte pour se distribuer aux organes.

La contraction cardiaque se fait en deux temps :

- ♣ La **systole**, qui correspond à l'envoi du sang dans l'artère pulmonaire et dans l'aorte, via la contraction des ventricules (situé entre B1 et B2, le « petit silence »)
- ♣ La **diastole**, qui correspond au remplissage des ventricules et au relâchement des ventricules (situé entre les bruits B2 et B1, le « grand silence »)



Embryologie

Le cœur primitif est un **tube** composé, de bas en haut, par : les sinus veineux, l'atrium primitif, le ventricule primitif, le bulbe cardiaque primitif, le cône artériel et l'arc aortique.

Il est entouré de la **cavité péricardique**, et par une suite d'inflexions et d'enroulement, il formera le cœur tel qu'on le connaît.

Histologie

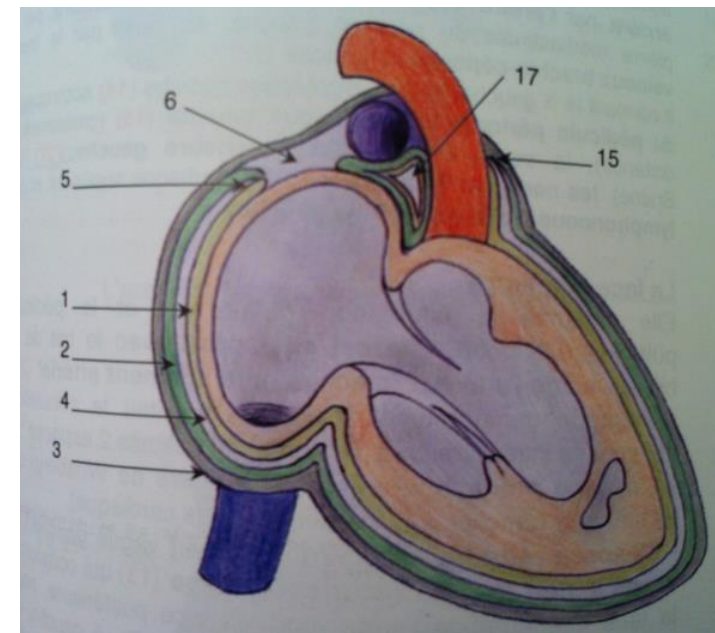
Le cœur est formé par différentes couches de tissus. On a, de l'extérieur vers l'intérieur :

- ♣ **Le péricarde fibreux (3)**
- ♣ **Le péricarde séreux**, avec un **feuillet pariétal (2)** et un **feuillet viscéral (1)**. La **cavité péricardique (4)** est délimitée par ses deux feuillets
- ♣ **Le myocarde** (muscle du cœur, couche la plus épaisse)
- ♣ **L'endocarde** (couche la plus interne)

II) Morphologie du cœur

Généralités : Le cœur est une pyramide triangulaire à base postérieure couchée sur le côté. Son axe est orienté vers l'avant et vers la gauche. Il est composé de :

- ♣ Une **base postérieure** (formée par l'atrium gauche)
- ♣ Une **face antérieure sternale** (au contact de la face postérieure du sternum)
- ♣ Une **face inférieure diaphragmatique** (repose sur le centre phrénique)
- ♣ Une **face gauche pulmonaire** (contact avec la face médiastinale du poumon)



La pointe du cœur (apex) est située deux travers de doigts sous le mamelon gauche. On peut y sentir le « choc de pointe »

Morphologie externe

Vue antérieure :

Il est possible de voir l'**atrium droit**, **vertical**, surmonté de l'**auricule droit**, ainsi que le **ventricule droit**. On voit les deux veines caves qui s'abouchent dans l'atrium droit, et l'artère pulmonaire qui part du ventricule droit.

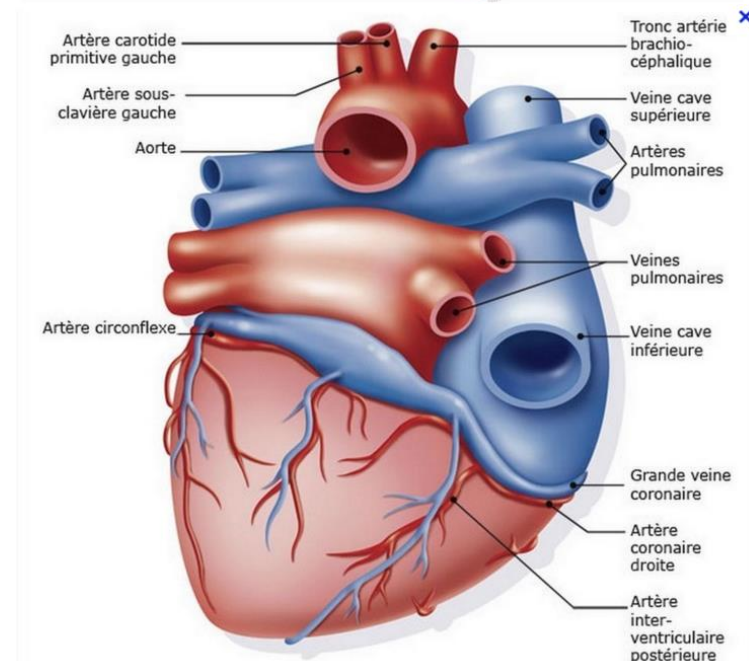
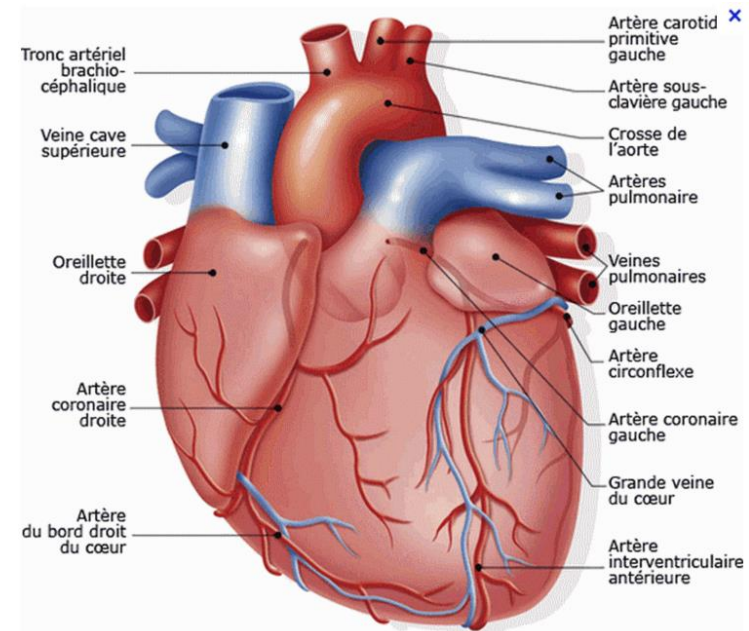
On distingue le **ventricule gauche**, auquel appartient la pointe du cœur, les 4 veines pulmonaires, l'aorte ascendante qui part du ventricule gauche. On aperçoit l'auricule gauche, **mais on ne voit pas l'atrium gauche !**

On aperçoit le **sillon atrio-ventriculaire droit**, et le **sillon inter-ventriculaire antérieur**.

Vue postérieure :

On voit l'**atrium gauche**, **horizontal**, qui reçoit les 4 veines pulmonaires, et l'atrium droit, vertical, qui reçoit les deux veines caves. **On voit l'atrium gauche en premier, puis le droit !**

On voit le **ventricule gauche**, le **sillon atrio-ventriculaire gauche** **mais aussi le droit**, ainsi que le **sillon inter-ventriculaire postérieur**. Ces sillons se rejoignent pour former la **croix des sillons** au niveau de la valve du cœur.



Morphologie interne

Cavités gauches :

La paroi du ventricule gauche est beaucoup plus épaisse que celle du ventricule droit car les pressions y sont beaucoup plus élevées. On voit le foramen ovale sur la paroi médiale d'atrium.

Cavités droites :

L'atrium droit se compare à un cube à 6 faces :

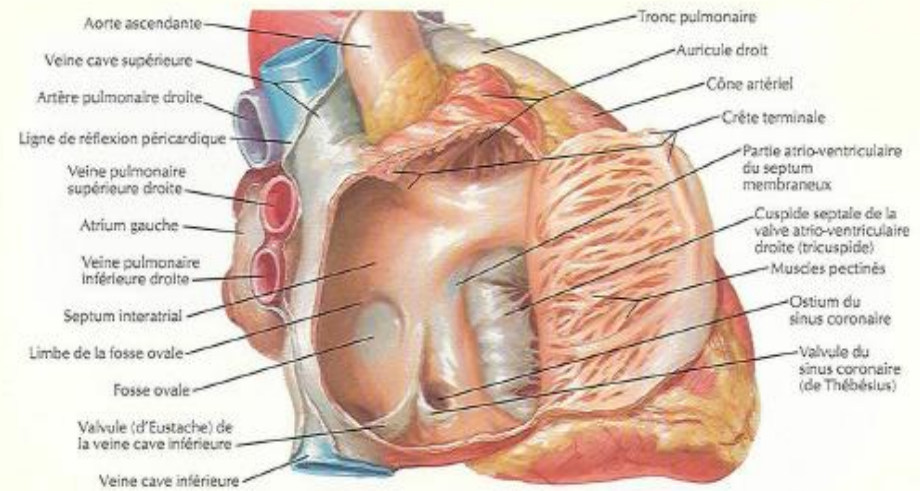
- ♣ Supérieure : orifice de la Veine Cave Supérieure (**VCS**)
- ♣ Inférieure : orifice de la **VCI** avec sa **valvule d'Eustachi**, qui est un repli endocardique et qui est incontinente + **orifice du sinus veineux coronaire** et sa **valve dite de Thébésius**.
- ♣ Postérieure : **Tubercule veineux de Lower**
- ♣ Antérieure : **Valve atrio-ventriculaire** (tricuspide)
- ♣ Latérale : **Muscle pectiné**
- ♣ Médiale : **Foramen Ovale** (dépression)

Pathologie : Dans 10% des cas, ce foramen ne se ferme pas et laisse un trou (le trou de Botal) qui entraîne une communication inter-atriales et des pathologies comme l'AVC.

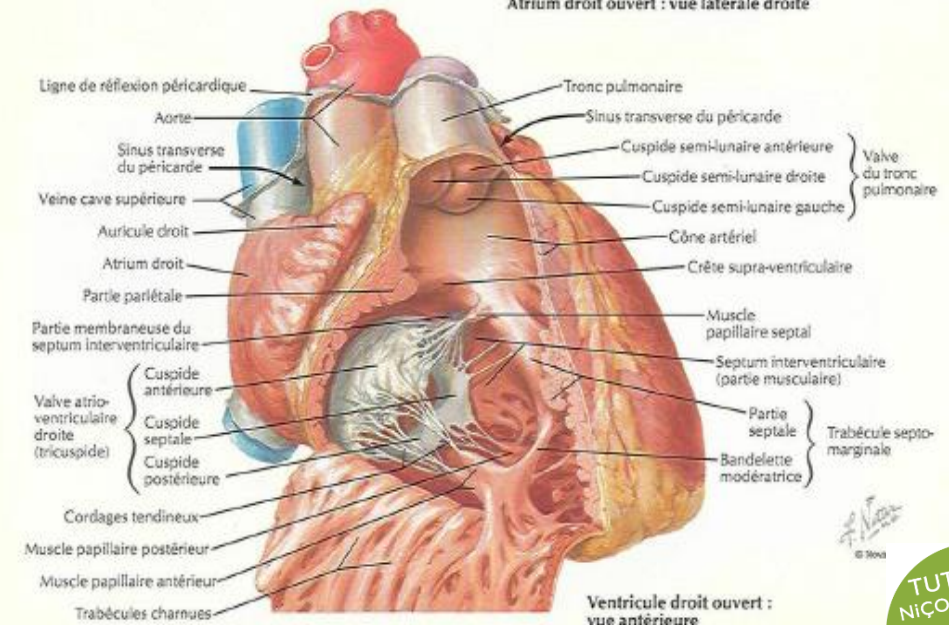
Le ventricule droit possède deux structures notables :

- ♣ La **bandelette septo-marginale** (anciforme), qui relie le septum inter-ventriculaire au bord marginal du cœur (support pour la branche droite du faisceau de His)
- ♣ **L'éperon de Wolff**, **crête supra ventriculaire** distinguant une chambre diastolique et une chambre systolique.

Atrium et ventricule droits



Atrium droit ouvert : vue latérale droite



Ventricule droit ouvert : vue antérieure

III) L'appareil valvulaire

L'appareil valvulaire se compose de 4 valves : 2 valves atrio-ventriculaires droites et gauches, qui séparent les atriums des ventricules, et 2 valves sigmoïdes, qui séparent respectivement l'atrium droit et gauche de l'artère pulmonaire et de l'aorte ascendante.

Ces valves s'insèrent sur le **squelette fibreux rigide du cœur**.

Les bords libres des cuspidés des valves atrio-ventriculaires s'insèrent sur les **muscles papillaires** des parois ventriculaires grâce à des cordages. On distingue :

- ♣ La **valve tricuspide** à droite, qui possède 3 cuspidés (septale, antérieure et postérieure)
- ♣ La **valve mitrale** (car elle a la forme d'une mitre d'évêque), à gauche, qui possède 2 cuspidés (antérieure et postérieure)

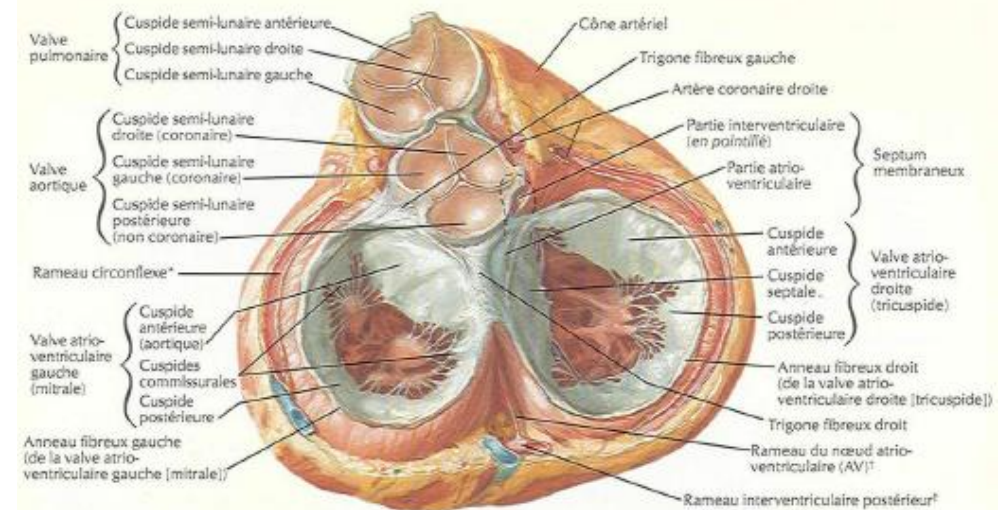
Les bords libres des valves sigmoïdes se terminent par un **nodule fibreux** (de Morgagni pour la valve pulmonaire, et d'Arentius pour la valve aortique) qui étanchéifie la valve lors de sa fermeture. Ces valves ne possèdent pas de cordages ! On distingue :

- ♣ La **valve pulmonaire** en avant, pour le cœur droit, qui possède 3 cuspidés (1 antérieure, 2 postérieures)
- ♣ La **valve aortique en arrière**, pour le cœur gauche, qui possède 3 cuspidés (2 antérieures, 1 postérieure)

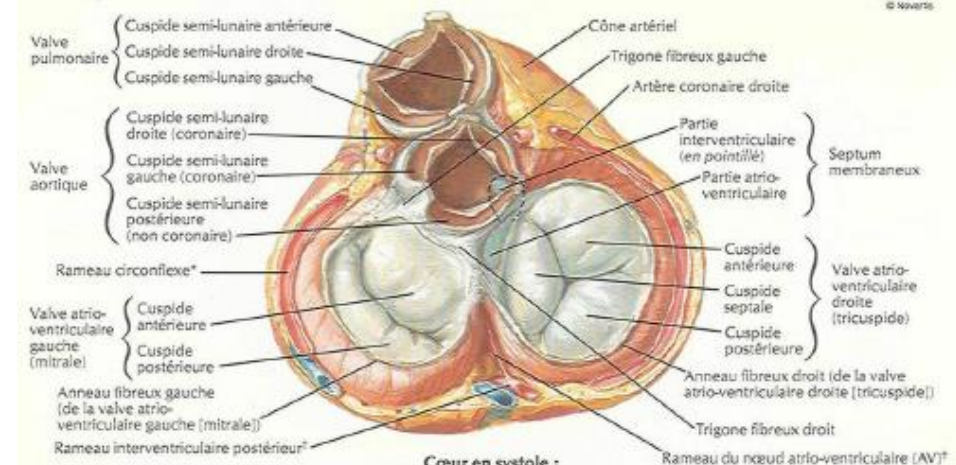
Le diamètre des valves atrio-ventriculaires est plus important que celui des valves sigmoïdes et mesure entre 30 et 35mm.

La fermeture des valves atrio-ventriculaires produit un bruit sourd, le B1 (TOUM) tandis que la fermeture des valves sigmoïdes produit un bruit sec, le B2 (TA)

Valves et squelette fibreux du cœur



Cœur en diastole :
vue de la base avec ablation des atriums



Cœur en systole :
vue de la base avec ablation des atriums

* De l'artère coronaire gauche
† De l'artère coronaire droite

IV) Vascularisation du cœur

Vascularisation artérielle

Les artères coronaires (disposées en couronne) vascularise le cœur en diastole. Elles sont extrêmement sinueuses pour pouvoir s'adapter à la distension cardiaque.

L'artère coronaire droite naît de l'ostium coronaire droit, au-dessus de la cuspside droite de la valve aortique, elle chemine sur le sillon atrio-ventriculaire droit et se compose de trois segment :

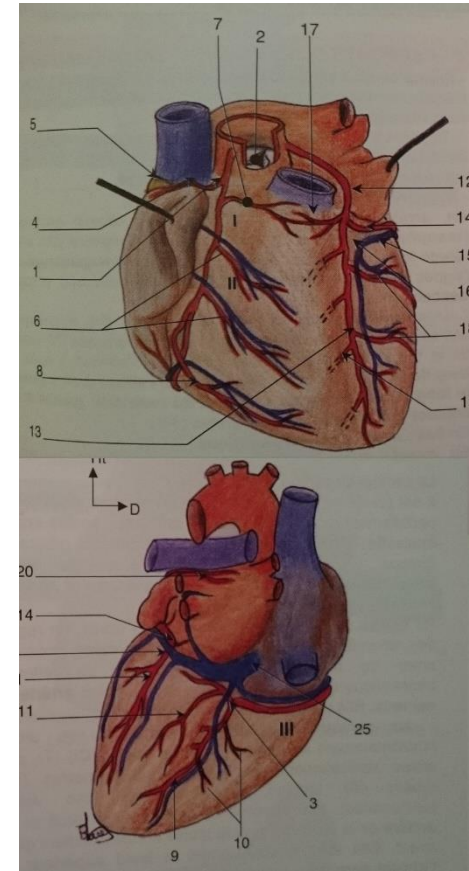
- ♣ **Segment 1** : sous l'auricule droit
Collatérales : **artère sinusale, artère infundibulaire de Vieussens**
- ♣ **Segment 2** : dans le sillon atrio-ventriculaire droit
Collatérales : **artère marginale droite**
- ♣ **Segment 3** : face inférieure du cœur, se termine dans le sillon IVP
Terminales : **artère IVP, artère rétro-ventriculaire gauche**

L'artère coronaire gauche naît de l'ostium coronaire gauche, au-dessus de la cuspside gauche de la valve aortique, et possède un tronc commun de 3 à 4 centimètres. Elle passe en arrière de l'infundibulum pulmonaire et se divise en :

- ♣ **Artère IVA** : vascularise le septum et les ventricules
- ♣ **Artères circonflexe** : dans le sillon atrio-ventriculaire gauche

Vascularisation veineuse

La grande veine coronaire naît à l'apex du cœur, chemine le long du sillon IVA, puis longe l'artère circonflexe dans le sillon AVG avant de se jeter dans l'orifice du **sinus veineux coronaire** (dans l'atrium droit). Elle forme avec l'artère IVA et l'artère circonflexe le **triangle de « Brocq et Mouchet »**.



Pathologie : Un bouchon sur la partie proximale du segment 1 pourra provoquer des troubles du rythme par arrêt de la vascularisation du nœud sinusal par l'artère sinusale.

Une sténose distale d'une artère coronaire est moins grave qu'une sténose proximale car moins de tissu sera privé de vascularisation.

Une sténose de l'artère coronaire droite est moins grave qu'à gauche car le travail du cœur droit est moindre.

V) Innervation du cœur

Système d'innervation intrinsèque : issu du **tissu cardionecteur**, il permet l'automatisme cardiaque et la synchronisation du cœur.

Le **nœud sinusal** (ou sino-atrial) de Keith&Flack, situé dans la paroi antérieure de l'atrium droit, et vascularisé par l'artère sinusale, envoie un influx de 70 battements/minutes. Cet influx se propage aux deux atriums, puis au **nœud atrio-ventriculaire d'Aschoff&Tawara** via les tractus internodaux. Il se propage ensuite à travers le **faisceau de His** dans le septum interventriculaire, puis remonte dans les ventricules via le **réseau de Purkinje** (en passant dans la branche anciforme).

Sur un ECG, la dépolarisation des oreillettes correspond à l'onde P, la dépolarisation des ventricules correspond au complexe QRS et la repolarisation des ventricules correspond à l'onde T

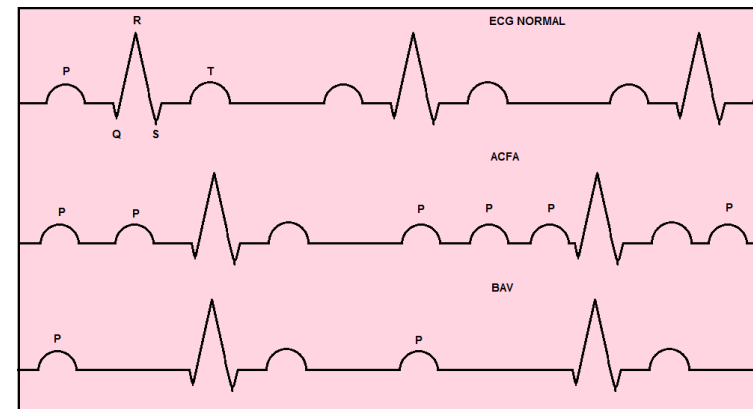
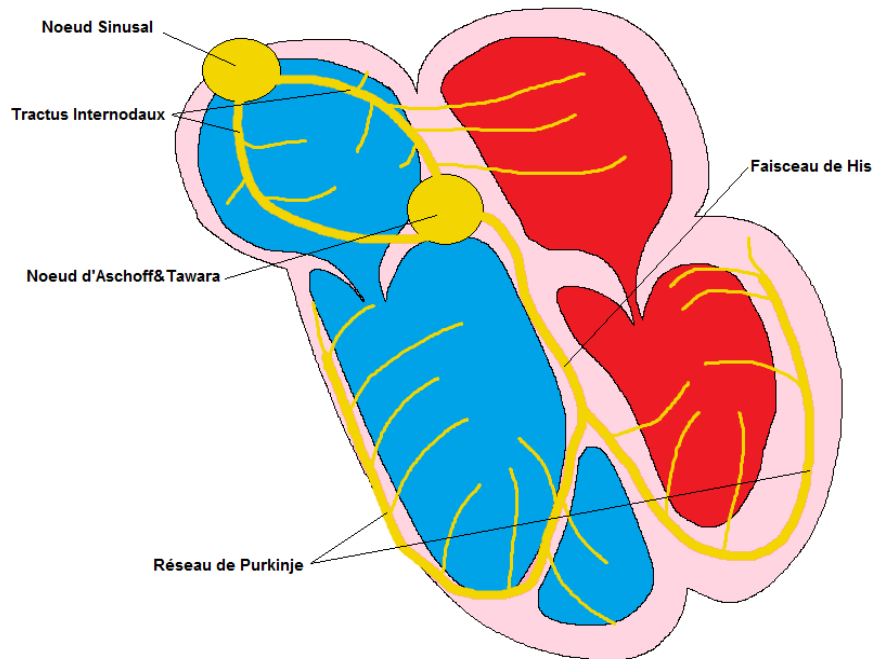
Pathologie : En cas de trouble du nœud sinusal, le nœud d'Aschoff&Tawara prend le relai et génère un influx à 40 battements / minutes.

Cela se voit lors des **Bloc Atrio-Ventriculaires (BAV)** où il y a une absence de connexion entre les deux nœuds (Espace PQ allongé, ou indépendance totale de la contraction des oreillettes (à 70bat/min) et des ventricules (40bat/min)

Lors des **Arythmie Complète par Fibrillation Auriculaire (ACFA)**, la contraction des oreillettes est anarchique.

Système d'innervation extrinsèque : il correspond au système nerveux végétatif, où s'opposent deux systèmes :

- ♣ Le parasympathique, véhiculé par le **nerf vague** (X) et cardio-inhibiteur (il provoque une bradycardie)
- ♣ L'orthosympathique, véhiculé par les **nerfs splanchniques**, et cardio-stimulateur (il provoque une tachycardie)



VI) L'aorte et ses branches

L'aorte est composée, de l'extérieur vers l'intérieur : l'adventice, la limitante élastique externe, la média, la limitante élastique interne, l'intima.

Aorte thoracique

L'aorte est la plus grosse artère du corps, elle part du cœur au niveau du ventricule gauche, remonte dans le thorax, fait une **crosse** en T4 et redescend dans l'abdomen. Elle est divisible en 3 segments :

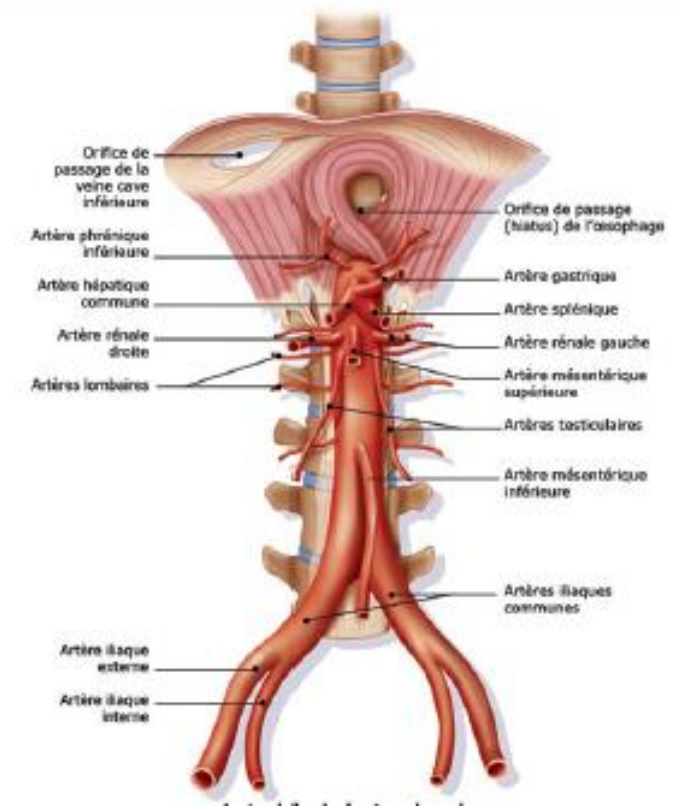
- ♣ Segment I : **Portion ascendante** (artères coronaires collatérales)
- ♣ Segment II : **Crosse** (Tronc Artériel Brachio-Céphalique droit, carotide commune gauche et sous-clavière gauche en collatérales)
- ♣ Segment III : **Portion descendante** (artères inter-costales, bronchiques et œsophagiennes en collatérales)

L'**isthme aortique** se situe entre les segments II et III. Les artères intercostales fixent l'aorte descendante à la cage thoracique.

Aorte abdominale

L'aorte devient abdominale quand elle traverse le diaphragme **en T12**. Elle mesure 25cm et descend sur la face **antérolatérale gauche** du rachis, avant de se diviser en artères iliaques communes en regard du **DIV L4/L5**. Elle donne des collatérales à destination :

- ♣ Pariétale : artères diaphragmatiques et lombaires
- ♣ Urogénitale : **artères rénales** en **L1** et **génitales** en **L2/L3**
- ♣ Viscérale :
 - **Tronc Coéliquaie** en **T12** (*hépatique, splénique, gastrique gauche*)
 - **Artère mésentérique supérieure** en **L1**
 - **Artère mésentérique inférieure** en **L2/L3**



Pathologie : Lors d'une section franche d'une artère distale, la média provoque un vasospasme réflexe et stoppe l'hémorragie. On peut survivre de la section franche d'une artère distale.

Rupture isthmique : Observée lors de décélération brutale (défenestration, accident de la route...), la masse cardiaque, libre dans le médiastin, et projetée violemment vers l'avant. L'aorte, quant à elle, est libre au niveau des segments I et II, mais fixe au niveau du segment II car attachée à la cage thoracique par les artères inter-costales. L'aorte se rompt donc au niveau de l'isthme.

Si la rupture est totale, mort en quelques secondes. Si elle est partielle, l'hématome est contenu dans l'adventice et le patient survit.