



EXTRAIT FASCICULE PASS

Anatomie

2020-2021

Préface

Pour mieux appréhender le programme qui vous attend en PASS, voici **un extrait de notre fascicule d'ANATOMIE**, matière du 2nd semestre à la faculté de Rennes :



Cet extrait correspond à un **cours de 3h** à la Faculté **sur les 25h** consacrées à l'anatomie.



Il a pour but de vous apporter la majorité de l'apport théorique en anatomie, la base du métier que la plupart d'entre vous souhaitez réaliser. C'est une matière qui nécessite ÉNORMEMENT de travail. Il est long de comprendre et de retenir ces cours. Vous devez prendre le temps de la maîtriser.

La compréhension est la clé de la réussite dans cette matière. Schémas, tableaux, indications particulières complètent les notions traitées pour une compréhension. Les schémas explicatifs sont principalement réalisés par nos soins et adaptés aux cours.

Appareil cardio-vasculaire

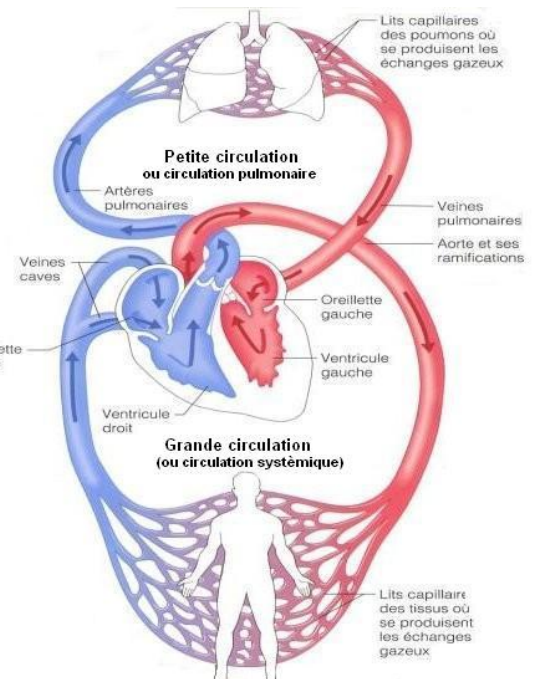
TABLE DES MATIERES

I. Schéma général	113
II. Anatomie descriptive du coeur	114
A. Généralités	114
1. Circulation cardiaque	114
2. Les pressions	114
B. Anatomie descriptive	115
1. Configuration externe	115
2. Configuration interne	118
3. Structure	120
C. Vascularisation	123
1. Vascularisation artérielle	126
2. Vascularisation veineuse	127
D. Rapports	127
1. Projection thoracique	127
2. Foyers d'auscultation	127
III. Rapports avec les principaux vaisseaux du tronc	128
A. Les artères du tronc	128
1. L'aorte thoracique	128
2. L'aorte abdominale et ses collatérales	131
B. Les veines du tronc	133
1. Le système cave	133
2. Le système azygos	134
C. L'ombre médiastinale	136
IV. Quelques QCM	136

I. Schéma général

Il existe deux circulations :

- La **grande circulation** : du cœur gauche vers le cœur droit :
 - Le sang oxygéné (rouge), éjecté par l'aorte du ventricule gauche, assure la vascularisation artérielle des viscères, des membres et du cerveau.
 - A la sortie des organes, le sang pauvre en O₂ (bleu) revient au cœur par un système veineux jusqu'à l'atrium droit. La **veine cave supérieure** qui ramène le sang des membres supérieurs et de l'extrémité céphalique et la **veine cave inférieure** qui va remonter la totalité du sang de la région sous diaphragmatique.
- La **petite circulation** : du cœur droit vers le cœur gauche, elle a lieu uniquement au niveau du thorax :
 - L'artère pulmonaire envoie le sang pauvre en O₂, du ventricule droit aux poumons.
 - Après l'hématose, le sang oxygéné revient au cœur par les veines pulmonaires jusqu'à l'atrium gauche.



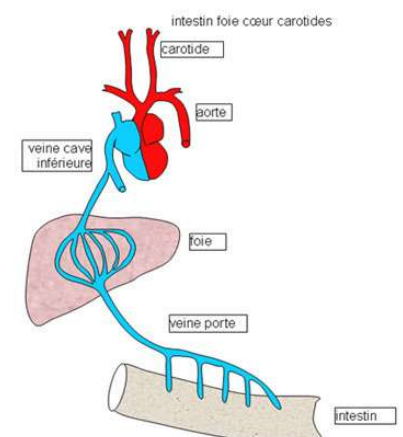
L'artère pulmonaire est certes une artère mais elle est pauvre en oxygène, car nous sommes avant l'oxygénation au niveau des poumons, elle est donc représentée en bleue. Les veines pulmonaires sont certes des veines mais elles sont riches en oxygène donc représentées en rouge.

On décrit aussi le **système porte**. Le **système vasculaire situé entre deux réseaux capillaires**, entre deux organes. Le seul qui soit vraiment individualisé chez l'Homme est le système porte qui fait communiquer l'**intestin** avec le **foie**. Tout le sang apporté à l'appareil digestif rejoint la grande circulation en traversant le foie. Cela joue un rôle important pour la nutrition et donc dans toutes les pathologies hépatiques.

La veine porte a un débit **d'1L/min** alors que le **débit cardiaque** est de **5 à 6L/min**. Elles n'ont pas la même distance à parcourir donc ce n'est pas la même pression.

La **circulation lymphatique** est une circulation de retour, la 3ème circulation. Elle est importante dans la lutte contre les infections. Ce sont de tout petits vaisseaux qui se réunissent au niveau des lymphonœuds (= ganglions) et rejoignent la grande circulation sanguine par la veine subclavière gauche. Elle est responsable de la diffusion métastatique des processus tumoraux, c'est son inconvénient, c'est au niveau de cette circulation que se fait l'extension d'une grande partie des tumeurs.

La veine lymphatique a un **faible débit : 1L/jour**.



II. Anatomie descriptive du cœur

A. Généralités

Le cœur est un organe musculaire **contractile**, c'est la pompe cardiaque qui assure la vascularisation de l'ensemble de l'organisme. Il est situé au niveau du thorax, dans les **2/3 inférieurs du médiastin antérieur**. Le cœur est très médian, mais il dépasse un peu sur le bord gauche du sternum.

En réalité, il existe « **2 cœurs** » qui fonctionnent en série. Le cœur droit : petite circulation et cœur gauche : grande circulation). Mais ces « deux parties » fonctionnent ensemble.

Le cœur droit est situé en avant et à droite, le cœur gauche en arrière et à gauche. Ils n'ont pas la même saturation en O₂, et sont séparés par une cloison étanche : le **septum**. Au niveau de chaque cœur on a :

- Une cavité de remplissage en arrière par laquelle le sang arrive : **Atrium**.
- Une cavité de chasse en avant par laquelle le sang est éjecté : **Ventricule**.

1. Circulation cardiaque

Les veines caves supérieure et inférieure ramènent le sang pauvre en oxygène au niveau de l'atrium droit. Il passe en avant dans le ventricule droit et passe ensuite dans l'artère pulmonaire pour se répartir entre le poumon droit et le poumon gauche. Le sang oxygéné revient par les veines pulmonaires : 2 à droite, 2 à gauche. Les veines pulmonaires débouchent dans l'atrium gauche. Il se dirige alors dans le ventricule gauche pour être chassé dans l'aorte.

2. Les pressions

Pour la petite circulation, le ventricule droit à une pression systolique de **25-30 mmHg**, basse pression et sang désaturé en O₂.

Elle est de **120-130 mmHg** dans le ventricule gauche, haute pression, sang oxygéné.

Lors d'un effort, les pressions vont augmenter. Dans les atriums, les pressions sont toutes les deux faibles. Si le septum n'était pas étanche, il y aurait une fuite du cœur gauche vers le cœur droit, on appelle cela des **shunts**.

La pression est plus forte dans le ventricule gauche, le myocarde est donc plus épais du côté gauche.

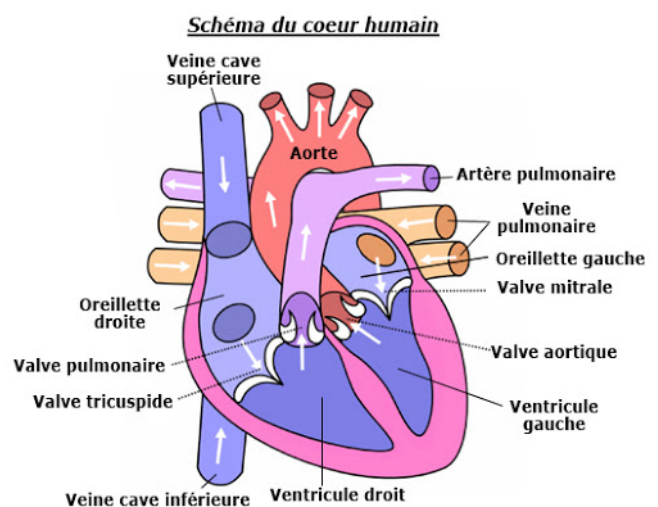
On décrit 2 moments :

- Un moment de remplissage : **Diastole**.
- Un moment de chasse (contraction) : **Systole**.

Concernant les atriums, le sang doit circuler dans la bonne direction. Quand le ventricule se contracte, il faut que le sang parte vers l'artère pulmonaire ou l'aorte, il ne doit pas retourner dans l'atrium : les orifices atrio-ventriculaires sont donc couplés avec un système de valve anti-retour.

Il existe 4 types d'orifices :

- Deux orifices atrio-ventriculaires.
- Deux orifices artériels :
 - Pulmonaire à droite.
 - Aortique à gauche.



B. Anatomie descriptive

1. Configuration externe

Le cœur est une **pyramide à 3 faces**, couchée sur l'une de ces faces. Le sommet de la pyramide, la pointe du cœur est dirigé en avant, légèrement à gauche et un peu en bas. La base du cœur qui est donc de l'autre côté regarde en arrière, à droite, et un peu en haut.

Les 3 faces sont :

- **Une face inférieure** : diaphragmatique, qui repose sur le diaphragme.
- **Une face antérieure**, proche de la paroi antérieure du thorax.
- **Une face latérale gauche**, qui répond au poumon gauche.

Sur le plan vasculaire, on trouve **2 artères coronaires** principales qui donnent ensuite une artère coronaire secondaire pour chaque face du cœur. Il existe un infarctus par artère, par face : inférieure, antérieure et latérale.

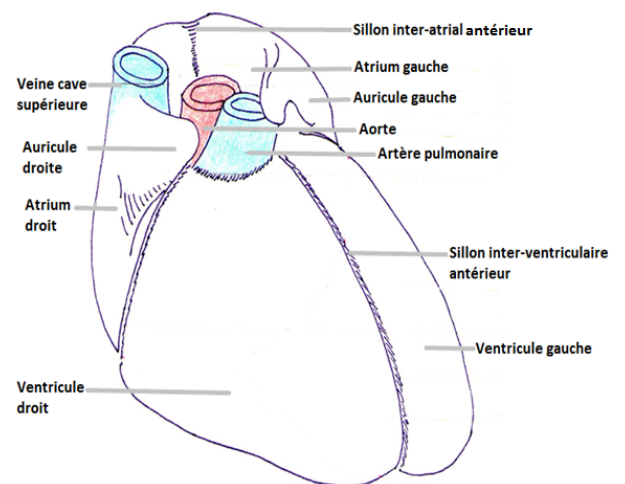
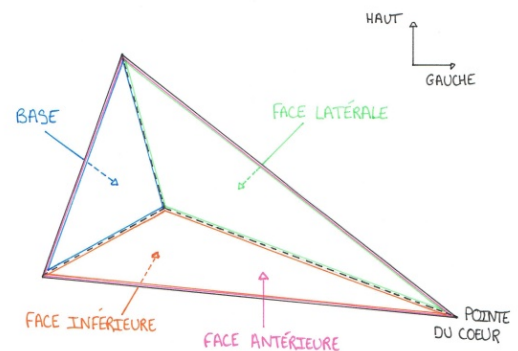
- Les sillons :

Sur cette pyramide on a des sillons creusés, qui sont la traduction extérieure des cavités cardiaques :

- Le **sillon atrio-ventriculaire** (SAV) qui traverse 3 faces de la pyramide. Il sépare les atriums en arrière des ventricles en avant.
- Le **sillon inter-ventriculaire** (SIV) est visible sur les faces inférieure et antérieure. Il sépare les ventricles droit-gauche.
- Le **sillon inter-atrial**, qui est petit sillon peu marqué. Il sépare les atriums droit-gauche, peu d'intérêt.

Les sillons témoignent de l'architecture interne du cœur. C'est dans ces sillons que l'on trouve les vaisseaux du cœur. Ils sont comblés par des **coulées graisseuses**. Extérieurement, quand on prend un cœur, on ne voit pas les sillons mais on les repère grâce aux structures graisseuses blanches-jaunes alors que le muscle cardiaque est brun-rouge (viande). Les sillons apparaissent donc en relief même s'ils sont creux. Lorsqu'on regarde un cœur humain, le cœur est plutôt convexe de partout.

Le cœur pèse environ 300 g chez l'homme et un peu moins chez la femme.



- **La face antérieure** : (l'une des plus importantes)

Elle est directement en contact, par l'intermédiaire du péricarde, avec la paroi antérieure du thorax, collée contre le plastron sterno-costal. Elle est surtout représentée par les éléments du cœur droit qui ont une faible pression, d'où sa forme faiblement convexe.

Il faut ouvrir le sac péricardique pour voir le cœur. On y trouve des sillons et en particulier le **SAV**, séparant les atriums des ventricules. Il est en grande partie masqué par une structure appendue à l'atrium droit : **l'auricule**. En effet, l'auricule droite a une forme **d'oreille triangulaire** au bord dentelé qui se projette en avant et **recouvre le SAV** droit, l'artère coronaire droite est masquée.

En avant du SAV on a le **massif ventriculaire** qui est une surface relativement plane, lui-même divisé en deux par le **SIV** qui sépare le ventricule droit du ventricule gauche. La séparation entre la face antérieure du cœur et la face latérale n'est pas marquée par le sillon interventriculaire : c'est une limite artificielle.

Au sein du massif ventriculaire, on isole la partie postéro-supérieure, c'est la **région artérielle** qui correspond à l'émergence :

- De **l'artère pulmonaire** en avant, au sein du ventricule droit.
- De **l'aorte thoracique** en arrière, au sein du ventricule gauche.

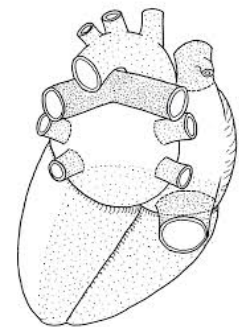
Au niveau de la face antérieure, on trouve également la terminaison de la **veine cave supérieure**.

- **La face inférieure** :

Il n'y a pas de limite distincte entre la face inférieure et la face latérale : vue postéro-inférieure.

La face inférieure repose sur le diaphragme par l'intermédiaire du péricarde. On y trouve :

- Le **SAV**, qui sépare les atriums en arrière et les ventricules en avant.
- L'orifice de la **veine cave inférieure** fait 30mm de diamètre, il se termine à la face inférieure de l'atrium droit. Il ramène le sang de la moitié sous-diaphragmatique de l'individu.
- Le **SIV** qui sépare le massif ventriculaire en deux ; la superficie du ventricule droit y est également plus importante.



- **La face latérale** :

En arrière du SAV, sur la face latérale de l'atrium gauche, on trouve **l'auricule gauche** qui a un aspect très différent de l'auricule droit : il a une forme en **doigt de gant**, allongée. Il naît sur la face latérale de l'atrium gauche et se dirige en avant pour se terminer au niveau de la face antérieure. Il contourne le pédicule artériel : gros vaisseaux aortique et pulmonaire.

En avant du SAV gauche, la face latérale est occupée par le massif ventriculaire gauche : il est bombé, saillant et convexe, du fait de la pression élevée : « vraie » pompe cardiaque.

- **La base du cœur :**

Elle regarde légèrement en haut et en arrière. On y trouve le sillon inter-atrial qui va séparer la face postérieure de l'atrium droit de la face postérieure de l'atrium gauche. On ne trouve pas d'artère coronaire dans le sillon inter-atrial, c'est donc un sillon peu marqué.

Sur la face postérieure de l'atrium droit, on décrit :

- Un segment **lisse**, vertical, tendu entre **l'abouchement des deux veines caves** (VCI et VCS).
- Une partie plus latérale, du côté droit, marquée par des **reliefs horizontaux** : les **muscles pectinés**.

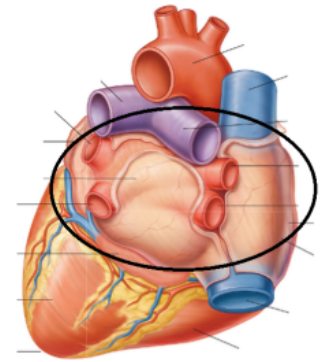
Entre cette 2 parties, on trouve une petite dépression : le **sulcus terminalis = sillon terminal** (repère anatomique).

Sur la face postérieure de l'atrium gauche, on décrit :

- La terminaison des 4 veines pulmonaires (2 à droite et 2 à gauche).

Compte tenu de l'orientation du cœur, **l'atrium gauche est la cavité la plus postérieure du cœur**.

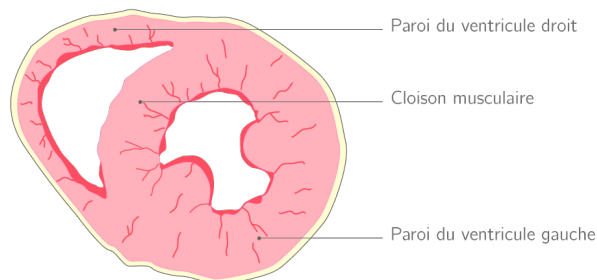
Le moyen le plus simple pour explorer le cœur, on fait une échocardiographie. L'œsophage passe juste en arrière de la base du cœur : c'est un accès privilégié et précis sur le fonctionnement du cœur, qui permet une exploration par éco-endoscopie (passage d'une sonde échographique dans l'œsophage, au contact des cavités cardiaques, surtout l'atrium gauche). Si l'œsophage était dévié, l'atrium gauche était dilaté.



- **Le bord antérieur :**

Si on fait une coupe perpendiculaire au niveau du massif ventriculaire, au grand axe du cœur, le seul bord visible de la pyramide est le **bord antérieur** : qui sépare la face antérieure de la face inférieure du cœur : on peut toujours le repérer, c'est le seul bord individualisable.

De plus, on observe bien l'épaisseur du myocarde plus importante autour du ventricule gauche du fait de la pression importante. De même, le septum interventriculaire n'est pas droit, il est bombant, convexe vers le ventricule droit.

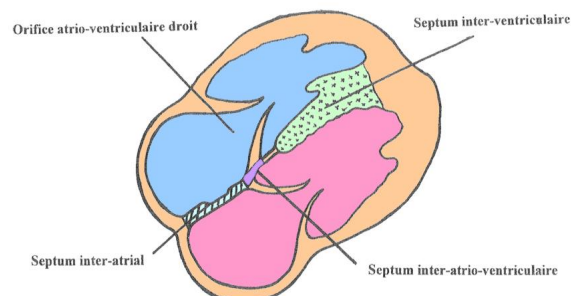


2. Configuration interne

- **Septum du cœur :**

Pour que le schéma fonctionne avec deux cœurs aux pressions différentes, il faut une cloison étanche : le **septum du cœur**. Il est constitué de plusieurs éléments provenant embryologiquement de structures différentes. On le divise en **trois segments** :

- En arrière : le **septum inter-atrial**, sépare l'atrium droit du gauche : il est très fin (2 mm) car il sépare 2 cavités à faibles pressions. On trouve une petite dépression à la partie centrale qui est encore plus mince, 1 mm. C'est la **fosse ovale**, en regard de l'atrium droit, elle est bordée par un repli : le **limbe de la fosse ovale**.



Cette fosse ovale a une importance durant la vie fœtale : elle permet de court-circuiter les poumons. Le sang qui arrive du placenta, riche en nutriments, dans l'atrium droit passe directement dans l'atrium gauche pour être envoyé dans la grande circulation, via le **canal de Botal** ; c'est un système de shunt. Le canal se ferme à la naissance lors du déplissement des poumons par modifications de pression. La fosse ovale est donc le reliquat du canal de Botal embryonnaire. Chez 20% des individus adultes, un orifice persiste mais cela n'a pas de conséquences graves car, du fait des hautes pressions, il n'y a plus de communication sanguine (PFO, foramen ovale).

- Au niveau des ventricules : le **septum interventriculaire**, divisé en deux :
 - 9/10ème antérieurs : **septum musculéux** épais : 1 cm.
 - 1/10ème postérieur : **septum membraneux**, fibreux plus fin : 3 mm.

Si on a une communication au niveau du septum membraneux, ça ne se fermera pas tout seul, il faudra donc une chirurgie cardiaque à la naissance. En revanche si la malformation se trouve au niveau du septum musculéux, le muscle, en travaillant, va progressivement s'épaissir et la communication pourra se fermer spontanément. Ce septum interventriculaire est également le siège d'infarctus du myocarde, qui entraîne la nécrose de la paroi musculaire.

Entre les deux : le **septum inter-atrio-ventriculaire** au niveau des valves cardiaques, très important sur le plan physiologique :

- **Les cuspides (= valves) septales de l'orifice atrio-ventriculaire gauche ont une insertion plus postérieure que la cuspide correspondante de l'orifice atrio-ventriculaire droit.** Ensemble du système anti-retour.
- Une partie du septum sépare donc l'atrium droit du ventricule gauche, là où les pressions sont les plus différentes. C'est aussi à ce niveau que passe le **système cardionecteur**.

- **Les caractères communs aux atriums :**

Chaque atrium est un **ovoïde à 6 faces** : 4 faces et 2 extrémités :

- L'atrium droit est tendu **verticalement** entre l'orifice de la veine cave inférieure en bas et la veine cave supérieure en haut.
- L'atrium gauche est tendu **horizontalement** (transversalement) entre l'abouchement des veines pulmonaires.

- **Les caractères communs aux ventricules :**

Les deux ventricules ont une **forme pyramidale** :

Au niveau du ventricule droit, **tout va par 3** :

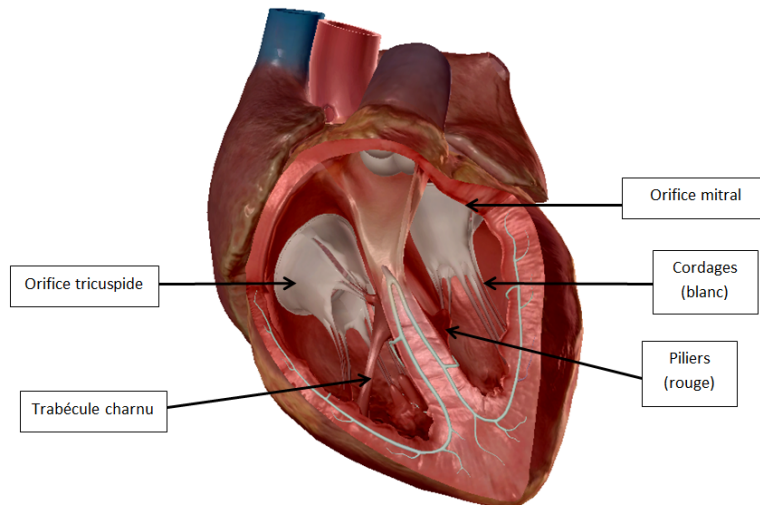
- Un sommet antérieur : en avant, en bas et à gauche ; et une base postérieure.
- 3 faces : antérieure, inférieure et septale.
- 3 cuspides sur l'orifice.

Au niveau du ventricule gauche, **tout va par 2** :

- Un sommet antérieur : en avant, en bas et à gauche ; et une base postérieure.
- 2 faces : septale et latérale.
- 2 cuspides sur l'orifice.

Au niveau des ventricules, on trouve **des reliefs de trois types** :

- **Relief de type 1 : les muscles papillaires**, piliers du cœur. Ce sont des saillies musculaires volumineuses, visibles au niveau des cavités cardiaques. Ils servent d'insertion à des **cordages** rattachés aux cuspides des orifices atrio-ventriculaires. Ils permettent de résister à la pression des ventricules et d'éviter que le sang ne retourne dans l'atrium lors de la systole :
 - 3 groupes de muscles papillaires pour le ventricule droit.
 - 2 groupes de muscles papillaires pour le ventricule gauche.



Lors de la contraction, les cuspides vont venir au contact les unes des autres, mais si elles étaient seules il y aurait une fuite de sang. C'est pour cela qu'il y a des cordages, ils permettent aux cuspides d'être résistantes, ils ont un rôle essentiel dans l'étanchéité du système.

- **Relief de type 2 : les trabécules charnus.** Ce sont des ponts musculaires de myocarde, tendus entre deux faces du ventricule, qui traversent la cavité ventriculaire. Ils ont un nombre variable, sauf un constant au niveau du ventricule **droit** : **trabécule charnu septo-marginal**, au niveau duquel passe une partie du système nerveux, le système cardionecteur.
- **Petits reliefs, reliefs de type 3** : ce sont des irrégularités de la paroi au niveau de l'apex des ventricules.

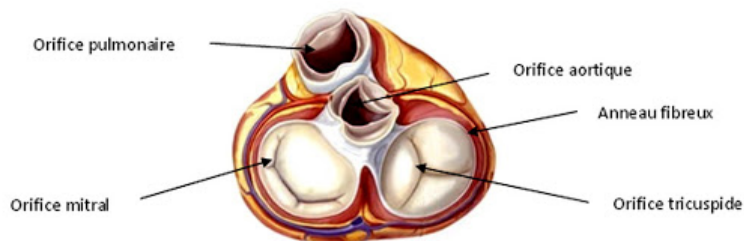
La base commune aux ventricules, parfois considérée comme une face postérieure, est occupée de chaque côté par deux orifices superposés :

Un orifice atrio-ventriculaire, inférieur : c'est un orifice **de remplissage**, ouvert pendant la diastole :

- À droite : l'**orifice tricuspide**. Il est fermé par 3 cuspides, pour **35-40 mm** de diamètre. C'est l'orifice le plus large du cœur.
- À gauche : l'**orifice mitral** : il est fermé par 2 cuspides, il est donc bicuspide, pour **30-35 mm** de diamètre.

Un orifice artériel, supérieur : c'est un orifice **de chasse**, ouvert pendant la systole :

- À droite : l'**orifice pulmonaire**. Il est fermé par 3 cuspides, sans cordages ; il n'en a pas besoin car la pression est faible en diastole. Il mesure **26 mm** de diamètre.
- À gauche : l'**orifice aortique**, il est situé au-dessus de l'orifice mitral. Il est fermé par 3 cuspides, pour **24 mm** de diamètre.



Les orifices sont très proches du côté gauche, quasiment en contact, alors qu'ils sont plus éloignés du côté droit. Il s'agit de la région du **cône artériel** ou région infundibulaire entre les 2 orifices du ventricule droit, correspondant à la saillie de l'origine de l'aorte.

Le diamètre des orifices du cœur droit est supérieur à celui des orifices du cœur gauche. Le diamètre des orifices AV est supérieur que celui des orifices artériels : la vitesse est plus rapide à la sortie.

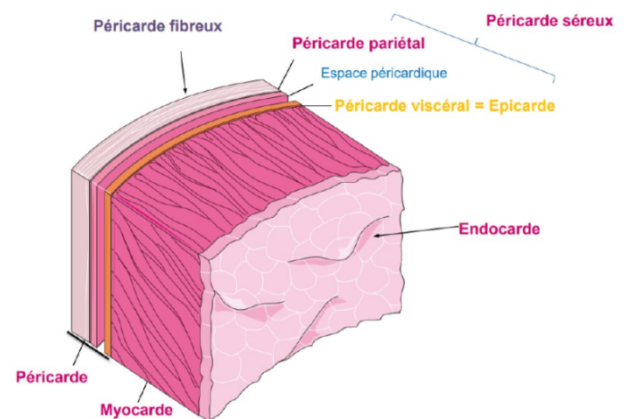
3. Structure

- **La paroi cardiaque est constituée de trois couches différentes :**

- **L'endocarde :**

C'est une couche cellulaire qui tapisse toutes les cavités cardiaques, elle est au contact du sang. Cet endocarde constitue la **structure principale des cuspides**. Il est en continuité avec l'endothélium vasculaire, le revêtement interne des vaisseaux.

Pathologie : Peu de tumeurs ou de pathologies infectieuses sauf une : l'**endocardite** qui est une inflammation de l'endocarde qui a pour conséquence la formation d'abcès au niveau de la paroi des cavités cardiaques et la destruction partielle des cuspides, qui perdent ainsi leur fonction d'étanchéité. La pathologie infectieuse du cœur va donc toucher principalement les cuspides.



• **L'épicarde ou feuillet viscéral du péricarde séreux :**

Le cœur est entouré par le sac péricardique qui aura deux couches :

Le **péricarde séreux** directement au contact du cœur, constitué :

- D'un **feuillet viscéral** (= épicarde), adhérent et indissociable du myocarde.
- D'un **feuillet pariétal**, adhérent au péricarde fibreux.
- Ces deux feuillets sont séparés par une mince couche liquidienne qui a rôle de protection et de glissement, ce qui permet de limiter les frottements contre le sternum.

Le **péricarde fibreux** permet de fixer le péricarde et le cœur aux structures de voisinage. Il amarre le cœur à la cage thoracique.

• **Le myocarde :**

Situé entre l'épicarde et l'endocarde, c'est le muscle qui permet au cœur d'exercer sa fonction de contraction. Il a donc besoin :

- D'une **charpente fibreuse** : une structure rigide sur laquelle viennent s'insérer les fibres musculaires.
- D'un **système automatique de fonctionnement électrique** : le **système cardionecteur**. Ce sont des fibres musculaires avec 2 particularités : peuvent se dépolariser spontanément et transmettre la dépolarisation.

Un cœur isolé de tout peut se contracter tout seul. Le système sympathique augmente le rythme cardiaque alors que le système parasympathique diminue le rythme cardiaque.

• **La charpente fibreuse :**

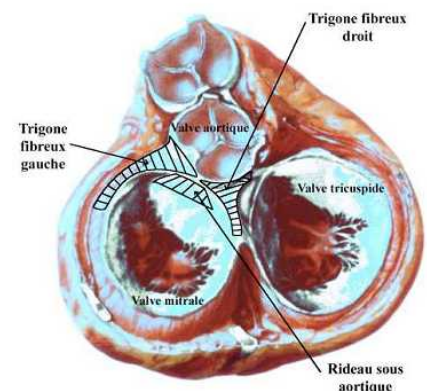
Elle est constituée de :

- **4 anneaux fibreux** sur lesquels s'insèrent les cuspidés, dont le diamètre est celui de l'orifice.
- **2 trigones**, qui sont des éléments fibreux reliant entre eux **3 des 4 anneaux fibreux**.

Le **trigone fibreux droit**, le principal, possède :

- Un prolongement **postérieur**, qui relie les anneaux mitral et tricuspide.
- Un prolongement **antérieur droit**, qui relie l'anneau aortique et l'anneau tricuspide.
- Un prolongement **antérieur gauche**, qui relie l'anneau aortique et l'anneau mitral.

Le **trigone fibreux gauche**, accessoire, se situe en avant du prolongement antéro-gauche du trigone fibreux droit. Il contribue à relier l'anneau mitral à l'anneau aortique.



L'**anneau qui n'est pas relié aux autres est celui de l'artère pulmonaire** : le plus antérieur, plus haut que celui de l'aorte donc isolé.



Attention ! L'anneau de l'orifice pulmonaire n'est relié à aucun trigone. Cependant celui-ci fait bien partie de la charpente fibreuse du cœur. Cette charpente permet un maintien rigide de l'organisation spatiale des orifices, ainsi quand le cœur bat les orifices conservent leur position dans la charpente.

Les fibres musculaires du myocarde qui s'insèrent sur ces éléments fibreux vont :

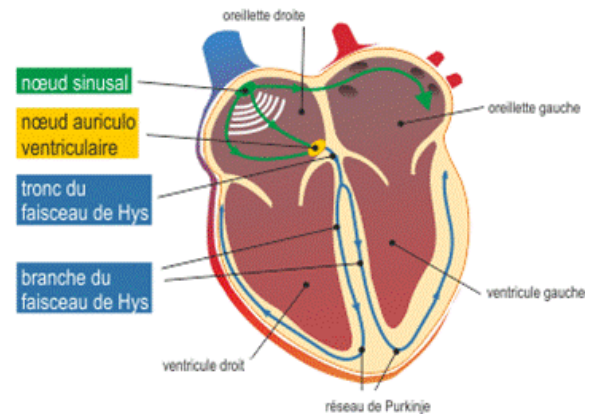
- Soit, circonscrire un ventricule : en se contractant, elles permettent la diminution du volume de la cavité ventriculaire et donc l'éjection cardiaque du sang.
- Soit, passer en pont d'un ventricule à l'autre.

• **Le système cardionecteur :**

Il est constitué par des **fibres musculaires particulières**, visuellement semblables aux autres cellules myocardiques, mais qui ont la capacité de se dépolariser spontanément et de transmettre cette dépolarisation. Elles sont responsables de l'activité spontanée du cœur : même isolé de toute connexion nerveuse, le cœur continue à fonctionner en autonomie.

On lui décrit 3 structures :

- **Le nœud sinu-atrial (NSA) ou nœud sinusal** : c'est une petite structure allongée de 5 mm, située **dans la paroi du toit de l'atrium droit**, paroi antérieure, entre l'abouchement de la VCS et la base d'implantation de l'auricule droit, près du *sulcus terminalis*. Il est irrigué par une artère nourricière spécifique. Il présente la fréquence de contraction spontanée du cœur la plus rapide : en moyenne **60 à 70 bpm**.
- **Le nœud atrio-ventriculaire (NAV)** : c'est une structure circulaire de 5 mm, située au niveau du **plancher de l'atrium droit**, paroi septale, **dans la partie antéro-inférieure du septum inter-atrial**, au contact de la cuspside septale de l'orifice AV droit. Il est très proche de la terminaison de la veine du cœur : le sinus coronaire. Il présente une fréquence de contraction moins élevée : de l'ordre de **40 à 50 bpm**.
- **Le faisceau atrio-ventriculaire ou faisceau de His** : c'est une structure allongée qui part du NAV, traverse la fin de l'atrium droit, le septum IAV et le septum IV membraneux pour arriver à la partie musculeuse du septum IV où il se divise en une branche droite et une branche gauche, héli branche droite et gauche. L'héli branche **droite** passe par le seul trabécule charnu constant, le **trabécule charnu septo-marginal**. Sa fréquence est lente : **20 à 30 bpm**.



Le système cardionecteur a la particularité de se dépolariser spontanément, mais pas à la même fréquence. La fréquence la plus élevée est celle du nœud sinusal : pour un cœur normal, c'est lui qui donne la fréquence cardiaque. Si le NSA est déficient, c'est la structure inférieure qui donne le rythme. On aura donc une fréquence cardiaque beaucoup plus basse ce qui nécessite la mise en place d'un pacemaker. Si le NAV est déficient c'est le faisceau AV qui donne le rythme même si le NSA fonctionne, fréquence basse donc pacemaker aussi.

C. Vascularisation

1. Vascularisation artérielle

La vascularisation artérielle du cœur est assurée par les **artères coronaires** qui siègent dans les sillons. Coronaires en rapport avec leur organisation en couronne autour du cœur. Anatomiquement, on décrit 2 artères coronaires : la droite et la gauche. Mais l'artère coronaire gauche se divise rapidement en 2 branches : interventriculaire antérieure et circonflexe. Ainsi pour classer les pathologies cardiaques, on raisonne sur les « 3 » artères coronaires. **Chaque artère coronaire correspond plus ou moins une face du cœur**, il y a donc 3 types d'infarctus.

Elles sont situées au niveau des sillons du cœur : sillon atrio-ventriculaire et sillon interventriculaire sur la face antérieure et la face inférieure du cœur.

Les artères coronaires naissent de l'aorte, juste au-dessus de l'orifice aortique. Lors de la systole, les cuspidés de ce dernier sont ouvertes vers l'aorte et viennent en partie masquer les orifices coronariens.

Les artères coronaires sont donc **les seules artères de l'organisme qui ont une vascularisation principalement pendant la diastole**. La coronaire droite naît plutôt à la partie antérieure, très en avant au-dessus de l'orifice aortique, alors que la coronaire gauche naît en postérieure.

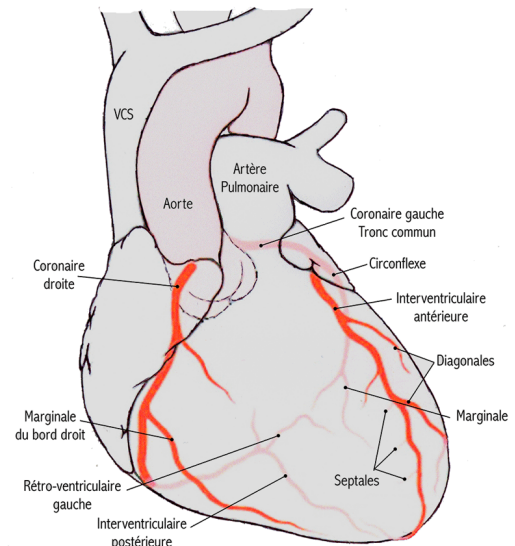
Il y a 3 cuspidés sur l'orifice aortique : on appelle **cuspside coronaire gauche** et **cuspside coronaire droite** celles en regard de l'origine de ces coronaires, et la 3ème cuspside en postérieure s'appelle la **cuspside non coronaire**.

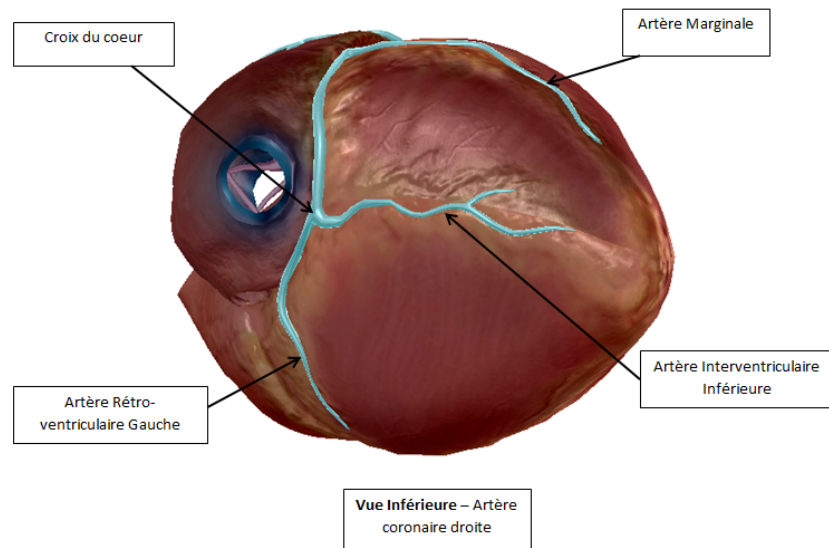
Le réseau décrit est le réseau équilibré, présent chez 45% de la population, mais il existe également des réseaux gauche ou droit dominant (importance des variations anatomiques).

a. Artère coronaire droite

Elle prend son origine au niveau de la **partie antérieure** de l'orifice aortique. Elle présente un trajet en trois parties :

- Une partie très courte où elle va de l'orifice aortique jusqu'au SAV droit, sur la face antérieure du cœur.
- La deuxième partie de son trajet a lieu sur la face antérieure du cœur où elle parcourt le SAV droit partiellement recouverte par l'auricule droit.
- Elle franchit ensuite le bord antérieur du cœur et longe le SAV droit sur la face inférieure du cœur. A la face inférieure, on trouve un croisement entre le SAV et le SIV : c'est la **croix du cœur**. L'artère coronaire droite donne à ce niveau 2 branches terminales :
 - Une **artère inter-ventriculaire inférieure**, qui descend le long du SIV sur la face inférieure.
 - Une **artère rétro-ventriculaire gauche**, qui continue un petit peu dans le SAV et donne des branches destinées à la face inférieure du ventricule gauche.



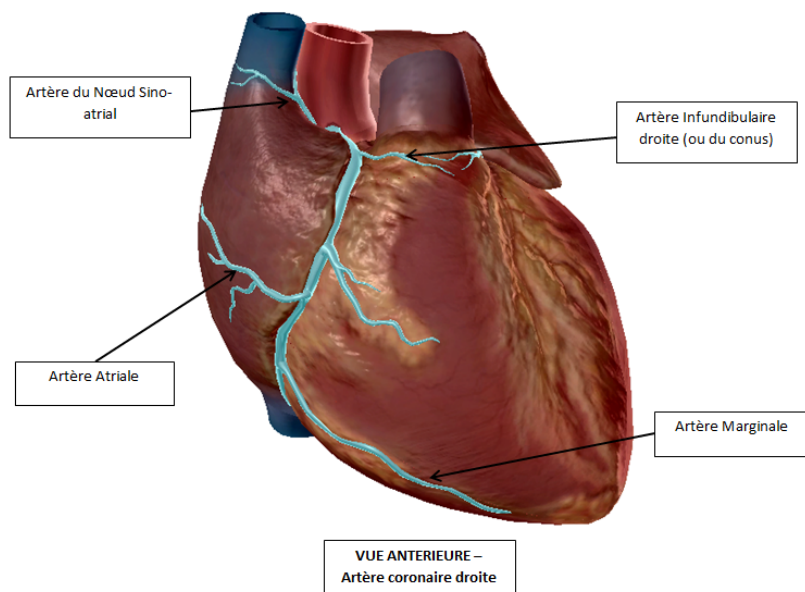


Elle vascularise principalement la **face inférieure** : une atteinte de l'artère coronaire droite est responsable d'un **infarctus inférieur**. Mais aussi de la vascularisation du système cardionecteur.



Attention à faire la différence entre terminales et collatérales. Les artères terminales sont par définition celles qui terminent l'artère, la bifurcation, ici : la rétro-ventriculaire gauche et l'interventriculaire inférieure. Les collatérales sont des branches qui quittent l'artère comme ici la marginale.

- **Les collatérales :**

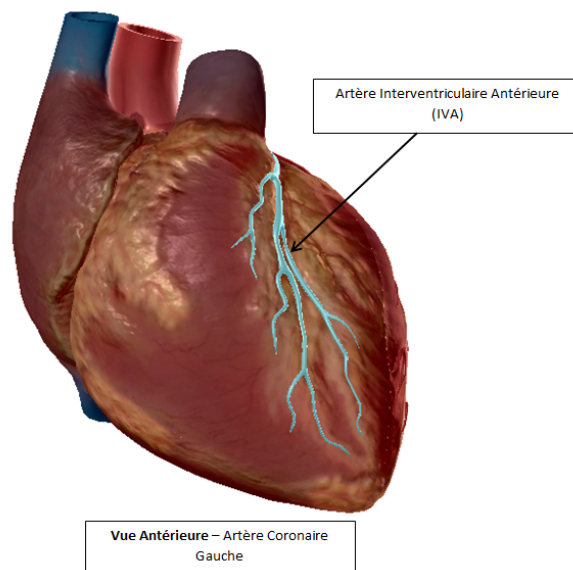


- Quelques artères atriales qui se dirigent en arrière et qui vont notamment vasculariser le nœud sino-atrial.
- L'artère infundibulaire droite.
- **L'artère marginale** qui longe le bord antérieur du cœur.

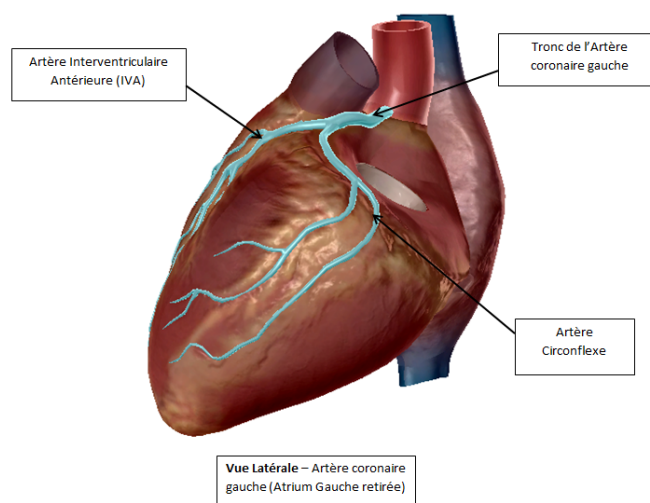
b. Artère coronaire gauche

Elle prend son origine au niveau de la **partie postérieure** de l'orifice aortique. Le tronc de l'artère coronaire gauche commence par contourner la face postérieure de l'artère pulmonaire pour arriver au niveau du SAV où il se divise en deux branches :

- Une branche qui descend dans le SIV sur la face antérieure du cœur dépassant parfois le bord antérieur pour passer sur la face inférieure et qui donne alors l'**artère interventriculaire antérieure (IVA)**. Elle vascularise principalement la face antérieure des ventricules et les 2/3 du septum IV : une atteinte de l'artère IVA est responsable d'un **infarctus antéro-septal**.



- Une branche qui descend dans le SAV gauche en passant sous l'auricule gauche qui donne alors l'**artère circonflexe** qui vascularise principalement la face latérale du ventricule gauche : une atteinte de l'artère circonflexe est responsable d'un **infarctus latéral**.



Le tronc de l'artère coronaire gauche est très volumineux, il n'est pas un siège fréquent de pathologies coronariennes. Heureusement car en cas de thrombose, le taux de mortalité est de **90%**, s'il s'agit d'une sténose et que le patient survit, il y a 50 % de mortalité au cours de la première année.

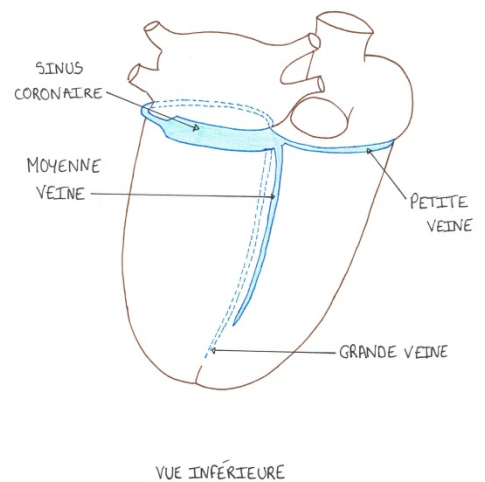
2. Vascularisation veineuse

a. Système du sinus coronaire

Le système veineux principal du cœur est appelé système du **sinus coronaire = zone veineuse dilatée mesurant 12mm de diamètre**. Il est situé sur la **face inférieure du cœur**, dans le sillon AV gauche au niveau de la base de l'atrium gauche. Le sang se dirige ensuite vers la partie droite du sillon AV, et dès qu'il arrive au niveau des cavités droites, au niveau de la croix du cœur, il pénètre dans la **paroi atriale droite** pour se jeter dans la **face inférieure de l'atrium droit** juste à côté de l'orifice de la veine cave inférieure.

Il reçoit 3 veines principales :

- La **grande veine coronaire**, qui naît sur la face antérieure, dans le sillon IV, près de la pointe du cœur. Le sang remonte dans le sillon interventriculaire, à côté de l'artère IVA. Arrivé en haut du sillon, il continue dans le sillon AV gauche (à côté de l'artère circonflexe) et se jette dans le sinus coronaire sur la face inférieure de l'atrium gauche. C'est la plus longue veine du cœur.
- La **veine moyenne du cœur**, qui parcourt le sillon IV sur la face inférieure du cœur et se jette dans le sinus coronaire au niveau de la croix du cœur.
- La **petite veine du cœur**, qui chemine dans le sillon AV droit, sur la face antérieure puis inférieure et se jette dans le sinus coronaire avant que celui-ci ne se jette dans l'atrium droit.



Le sinus coronaire assure **90% du retour veineux** du myocarde. Un réseau plus profond existe mais il est beaucoup moins important.

b. Système accessoire

Il existe en plus quelques veines superficielles, notamment les **veines ventriculaires droites antérieures** qui drainent le ventricule droit et se jettent directement dans l'atrium droit sans passer par le sinus coronaire.

Ces veines ventriculaires droites antérieures recouvrent l'artère coronaire droite. C'est pourquoi, lors d'un pontage coronarien, on ne peut intervenir que sur le 3^{ème} segment de l'artère coronaire droite sur la face inférieure du cœur.

D. Rapports

1. Projection thoracique

Le cœur se situe dans le **médiastin antérieur**, pratiquement sur la ligne médiane, débordant un peu à gauche. Sa projection, sur la face antérieure du thorax, a la forme d'un quadrilatère.

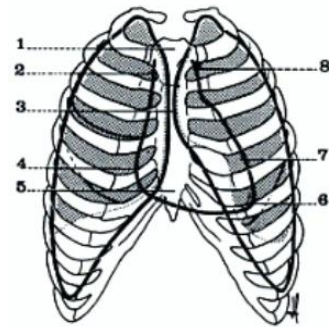
Le bord supérieur se projette au niveau du 2^{ème} espace intercostal antérieur droit, à 1,5 cm à droite de la ligne médiane, du sternum. La ligne supérieure du quadrilatère se termine à 1,5 cm à gauche de la ligne médiane, également dans le 2^{ème} espace intercostal. La projection du cœur en haut est donc juste au niveau de l'angle sternal.

A droite, la ligne verticale descend du 2^{ème} espace intercostal au 6^{ème} cartilage costal à 1,5 cm à droite de la ligne médiane.

La ligne inférieure est pratiquement horizontale et se termine au niveau du 5^{ème} espace intercostal à 8 cm à gauche de la ligne médiane pour l'apex cardiaque = pointe du cœur.

A gauche, la ligne est quasi-droite entre le 2^{ème} et le 5^{ème} espace intercostal.

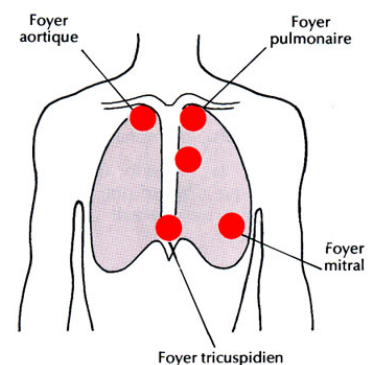
Latéralement au niveau de l'angle du sternum on retrouve le 2^{ème} arc costal.



2. Foyers d'auscultation

Les foyers d'auscultation sont légèrement différents de la projection de l'orifice. En pratique, quand on veut ausculter :

- L'orifice pulmonaire, on écoute le 2^{ème} espace intercostal gauche, sommet supéro-gauche du cœur.
- L'orifice aortique, on écoute le 2^{ème} espace intercostal droit, sommet supéro-droit.
- L'orifice tricuspide, on écoute au niveau du processus xiphoïde, bord inférieur droit.
- L'orifice mitral, on écoute au niveau de la pointe du cœur.



Exploration du cœur :

Aujourd'hui, on peut réaliser un électrocardiogramme, puis une échocardiographie. On utilise aussi beaucoup l'analyse par imagerie médicale : le scanner principalement pour les coronaires et l'IRM pour les pathologies et le fonctionnement du myocarde.

On peut, par exemple, mesurer le volume d'un ventricule rempli à la fin de la diastole et celui du ventricule vide à la fin de la systole et ainsi calculer la fraction d'éjection. Dans un cœur normal, 70% du sang dans le ventricule est éjecté lors de la contraction. Plus ce pourcentage diminue, plus l'insuffisance cardiaque est sévère. *Le volume du cœur est plus important chez l'enfant.*

III. Rapports avec les principaux vaisseaux du tronc

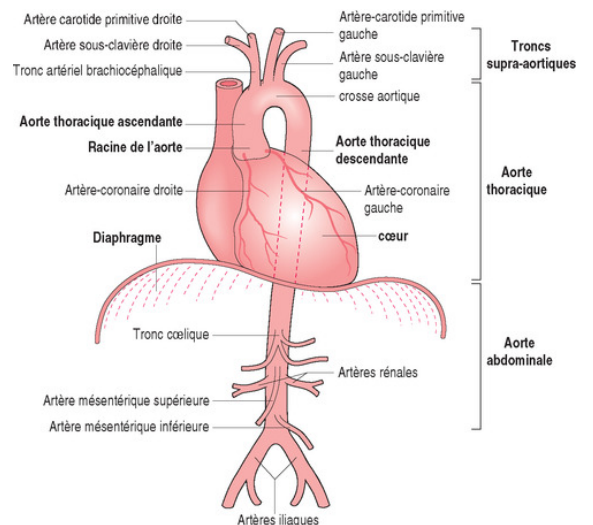
A. Les artères du tronc

L'aorte est le vaisseau nourricier principal, elle sort du ventricule gauche par l'**orifice aortique** à la face antérieure du cœur. Ce vaisseau a un long trajet au niveau du thorax, intra-thoracique, puis traverse l'**orifice aortique du diaphragme** en passant en arrière du ligament arqué médian pour avoir un trajet abdominal. Ce trajet sera séparé en **5 segments**.

L'aorte se termine au niveau du **rétro-péritoine**, qui se projette au niveau vertébral en regard de L4-L5 correspondant à la région ombilicale. Elle se divise alors en 2 **branches terminales**, constituant les **artères iliaques communes droite et gauche**. On peut souvent trouver une 3^{ème} branche de terminaison : l'artère sacrée médiane. Dans certaines espèces elle est assez grosse, dans ces cas-là elle se trifurque.

Ces artères iliaques communes se divisent ensuite de chaque côté au niveau du bassin, donnant :

- Une **artère iliaque externe**, nourricière du **membre inférieur**.
- Une **artère iliaque interne** dite « hypogastrique », qui vascularise les structures du **bassin**.



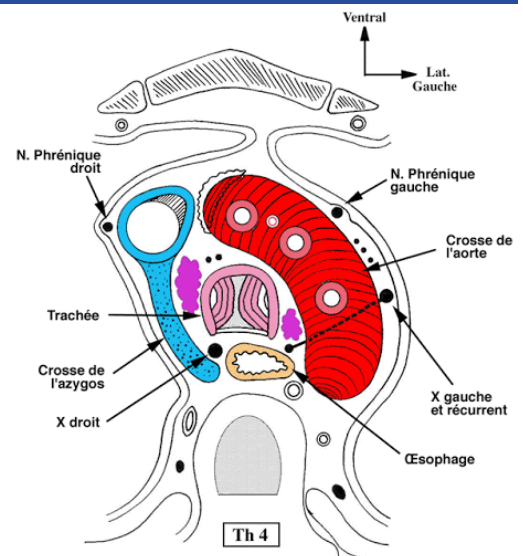
1. L'aorte thoracique

L'orifice aortique a **3 cuspides**. Au niveau du thorax, on découpe l'aorte en **3 segments**. Les délimitations sont déterminées en fonction des vaisseaux, les troncs supra-aortiques qui quittent la convexité de l'aorte. Au niveau du thorax il y a 4 coupes de références (Th2, Th4, Th5, Th8) et au niveau abdominal il y a 3 coupes de référence.

- Le segment I = aorte ascendante (6 à 8 cm de long, calibre de 25 à 30 mm) :

- Origine : au niveau de l'orifice aortique.
- Trajet : direction oblique **en haut, à droite et en avant**.
- Terminaison : au pied du tronc artériel brachio-céphalique.

La portion initiale de l'aorte ascendante est dilatée, c'est ce qu'on appelle le **sinus aortique**. Elle se situe au niveau du médiastin antérieur, juste derrière le sternum et est entourée par le péricarde.



- Le segment II = aorte horizontale (7 à 9 cm de long) :
 - Origine : au pied du tronc artériel brachio-céphalique.
 - Trajet : du **médiastin antérieur au médiastin postérieur** au contact de la colonne vertébrale, dans un plan horizontal au niveau de T4, **oblique en arrière et à gauche**.
 - Terminaison : après l'origine du 3^{ème} tronc supra-aortique : l'artère sub-clavière gauche, destinée à vasculariser le membre supérieur gauche.

L'aorte horizontale décrit 2 courbures :

- La courbe la plus importante a une **concavité inférieure**, convexe vers le haut dans le plan coronal : elle enjambe la **racine du poumon gauche**, le pédicule pulmonaire.
- La 2^{ème} courbe, plus discrète, a une **concavité postérieure droite** dans un plan axial : elle s'enroule autour de l'axe aéro-digestif : œsophage, trachée.

On dit que l'association des **segments I et II** forment la **crosse de l'aorte ou arc aortique**, anatomiquement (projection sur le rachis en T4, fini en Th4).

- Le segment III = aorte descendante (25 cm de long, calibre de 18 à 20 mm) :
 - Origine : après l'origine de la sub-clavière gauche, légèrement à gauche de la ligne médiane.
 - Trajet : descend en se rapprochant progressivement du plan médian, oblique en bas et à droite, tout en décrivant une courbe à concavité antérieure, donc moulée sur la **cyphose thoracique**.
 - Terminaison : au niveau de l'orifice aortique du diaphragme en T12.

L'aorte thoracique a des fixités, et donc des mobilités variables sur son trajet :

Le segment III est très fixe en arrière :

- A chaque étage vertébral, il y a une **liaison à des artères intercostales** qui naissent à la paroi postérieure et pénètrent les espaces intercostaux.
- Échange de fibres entre le **ligament vertébral longitudinal antérieur** et la couche externe de l'aorte thoracique.
- Contact avec la **plèvre** qui entoure les poumons, en particulier sa partie gauche.

Les segments I et II n'ont pas les mêmes fixités :

Dans les mouvements de décélération, il est possible que la masse cardiaque se déplace de quelques millimètres vers l'avant, entraînant les segments I et II avec elle. On peut donc avoir une rupture partielle de l'aorte entre les **segments II et III** au niveau de la zone de jonction : c'est l'**isthme de l'aorte**.

*L'isthme de l'aorte est aussi le lieu de malformations artérielles en pédiatrie comme la **coarctation** de l'aorte (exagération du rétrécissement existant). Canal artériel qui se ferme à la naissance.*

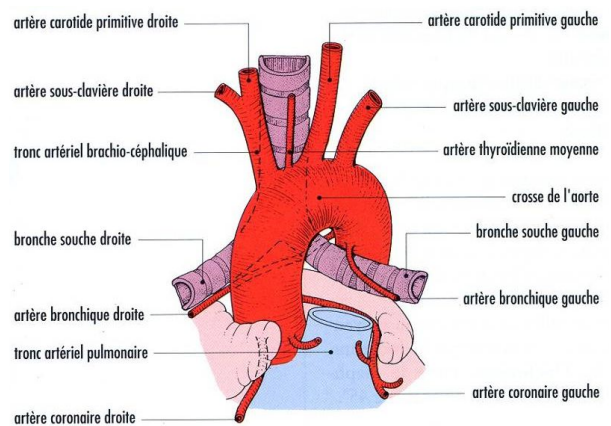
- **Les collatérales de l'aorte thoracique (jusqu'en Th12) :**

On distingue dans les collatérales : les **branches viscérales** destinées aux viscères et les **branches pariétales** vascularisant les muscles et territoires cutanés.

Au niveau du segment I, **deux artères coronaires** naissent juste au-dessus de l'orifice aortique : l'artère coronaire droite se situe en avant de l'aorte ascendante et l'artère coronaire gauche plutôt en arrière. Ce sont des branches collatérales **viscérales**. Elles sont vascularisées au moment de la diastole.

Au niveau du segment II, on ne trouve **que des branches viscérales**. Les 3 principales étant les 3 troncs supra-aortiques (TSA) qui naissent de la convexité de l'aorte horizontale, à sa face supérieure :

- La branche viscérale la plus antérieure est le **tronc artériel brachio-céphalique** : tronc commun oblique en haut et à droite, qui traverse l'orifice supérieur du thorax et se divise à la base du cou en 2 branches : **l'artère carotide commune droite** qui vascularise la partie céphalique et **l'artère sub-clavière droite** qui vascularise le MS droit.
- La 2^{ème} branche, intermédiaire, est **l'artère carotide commune gauche**, qui monte à gauche de la trachée et vascularise le pôle gauche de l'encéphale (face : carotide externe / cerveau : carotide interne).
- Enfin la 3^{ème} branche, la plus en arrière, est **l'artère sub-clavière gauche**, qui permet la vascularisation du membre supérieur gauche.



On trouve aussi quelques artères accessoires dont les artères thyriques et médiastinales.

On trouve aussi **l'artère thyroïdienne moyenne**, qui monte en avant de l'axe respiratoire et assure une partie de la vascularisation de la glande thyroïde. Cette artère n'est pas constante. Quelques branches naissent de la concavité de l'aorte horizontale, à sa face inférieure, comme **l'artère trachéo-œsophagienne** (constante).

Parfois, les artères bronchiques peuvent également naître du segment II. Classiquement, elles naissent du segment III mais chez certains patients, elles peuvent être situées plus haut.

Le segment III donne lui des branches pariétales et viscérales :

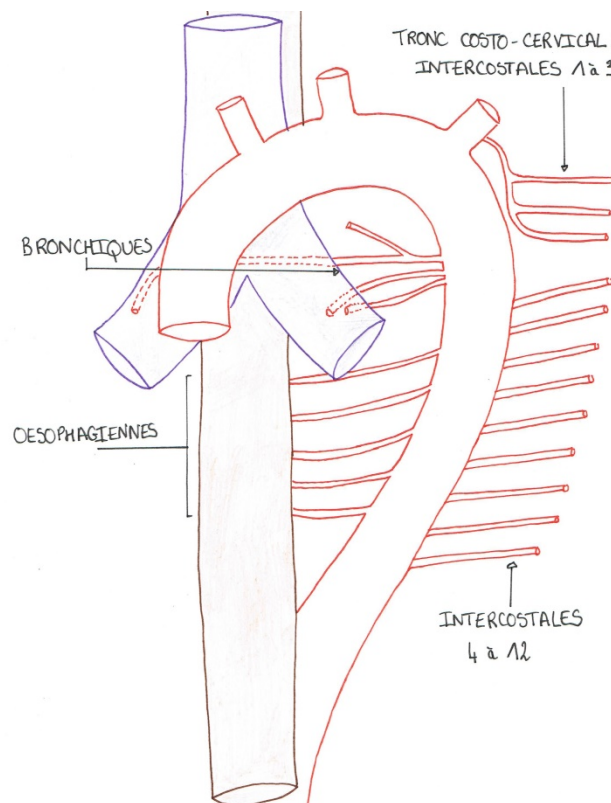
Les branches pariétales étant :

- Les **9 dernières artères intercostales postérieures**, responsables de la fixité de l'aorte thoracique, de la **4^{ème} à la 12^{ème} artère intercostale** (droite et gauche). Les 3 premières artères intercostales postérieures naissent d'une branche provenant de l'artère sub-clavière droite et gauche, du tronc costo-cervical.
- On retrouve aussi des **artères diaphragmatiques supérieures** qui ne sont pas constantes. Elles participent à la vascularisation du diaphragme.

Les **branches viscérales** par contre sont beaucoup plus petites. Ce sont :

- Les **artères bronchiques**, en général au nombre de **3**. On en a donc **1 à droite** qui naît par un tronc commun avec la 4^{ème} artère intercostale postérieure droite (= tronc broncho-intercostal) et **2 à gauche**. Elles assurent la vascularisation du tissu respiratoire pulmonaire.
- Les **artères œsophagiennes**, qui sont des branches antérieures de l'aorte descendante, vascularisant la face inférieure de l'œsophage. L'œsophage passe en avant du segment 3.

NB : Tous les troncs supra-aortiques naissent dans le segment II, et l'aorte va ainsi considérablement diminuer de calibre du segment I au III. Au niveau du segment I, l'aorte fait en moyenne 30mm de diamètre, au niveau du segment III elle en fait 18 à 20.



2. L'aorte abdominale et ses collatérales

L'orifice aortique (médian mais légèrement sur la gauche) est formé par l'entrecroisement du pilier droit et du pilier gauche qui forment le **ligament arqué médian**, en regard de T12. L'aorte le traverse, accompagnée en arrière du **conduit thoracique lymphatique**, qui remonte l'orifice et se termine au niveau de la **veine sub-clavière gauche**. La terminaison de l'aorte est proche de la paroi abdominale, trajet légèrement oblique en bas et en avant.

Le segment IV de l'aorte s'observe de l'orifice aortique jusqu'au niveau des artères rénales (**incluses**), qui représentent sa limite inférieure, au niveau de T12 / L1. Le segment V commence sous les artères rénales et va jusqu'à la bifurcation aortique, région de l'ombilicale. Il se termine en regard de l'ombilic en donnant les artères iliaques communes, au niveau de L4-L5.

- **Les artères viscérales** de l'aorte abdominale sont de 2 types. Certaines naissent à la **face antérieure** de l'aorte abdominale comme :

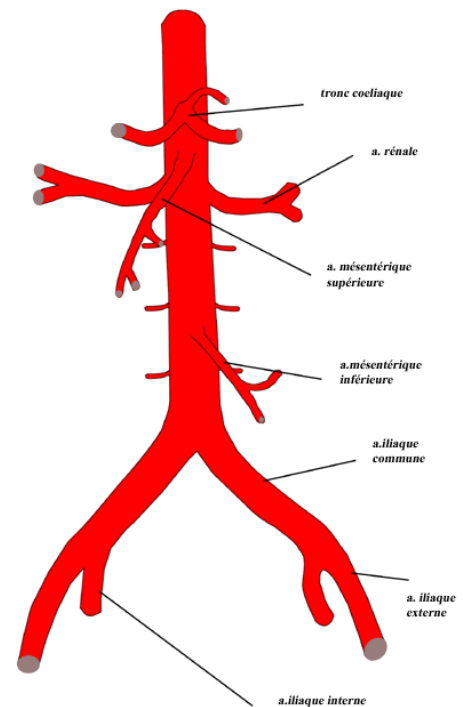
- Le **tronc coeliaque** (segment IV), au niveau de Th12, qui donne 3 artères digestives :
 - L'**artère hépatique commune**, à droite.
 - L'**artère splénique**, à gauche.
 - L'**artère gastrique gauche**, au centre, qui monte pour vasculariser une partie de l'estomac.

C'est la première branche destinée à l'appareil digestif. Le tronc coeliaque naît au niveau de Th12, il peut donc être comprimé par le ligament arqué médian.

- L'**artère mésentérique supérieure** (segment IV), très grosse, qui naît en projection de L1 au niveau de l'origine des artères rénales et surrénales. Elle vascularise l'intestin grêle et le côlon.
- L'**artère mésentérique inférieure** (segment V) beaucoup plus petite, qui naît en L3.

D'autres naissent aux **faces latérales** droite et gauche de l'aorte abdominale. Ce sont aussi des **artères viscérales**, destinées à l'appareil uro-génital :

- Les **artères rénales** (segment IV), destinées à l'appareil urinaire, au niveau de L1 : elles font la limite entre les segments IV et V de l'aorte abdominale. Un rein peut être vascularisé par 3 artères. Hypertension artérielle si rétrécissement du rein.
- Les **artères surrénaliennes moyennes** (segment IV), non constantes, habituellement une artère surrénalienne droite et une gauche, qui naissent un peu au-dessus des artères rénales. Elles coiffent le pôle supérieur du rein.
- Les **artères génitales** (segment V) naissent en-dessous des artères rénales, au niveau de L2-L3 : ovarienne chez la femme ou testiculaire chez l'homme. Elles sont de plus petit calibre.



- **Les artères pariétales** de l'aorte abdominale naissent à sa **face postéro-latérale** :

- Les **artères diaphragmatiques inférieures**, qui vont vasculariser le diaphragme.
- Les **artères lombaires**, qui naissent à chaque niveau vertébral jusqu'à la bifurcation, vascularisent tous les muscles érecteurs du rachis et ainsi que les éléments cutanés et musculaires du tronc. Il n'y en aura que 4 car l'aorte se termine au niveau du disque intervertébral L4-L5. Elles se dirigent vers l'arrière, contournent les corps vertébraux et vont donner :
 - Des **branches antérieures**, destinées aux muscles et à la paroi du dos.
 - Des **branches dorso-spinales** pour la moelle épinière.

La 5^{ème} artère lombaire naît de l'artère iliaque commune, ou de l'artère sacrée médiane quand elle est volumineuse.

B. Les veines du tronc

1. Le système cave

a. La veine cave supérieure

La VCS ramène le sang veineux désaturé de la partie supra-diaphragmatique vers le toit de l'**atrium droit** à la face antérieure du cœur. Elle naît de la réunion des **2 veines brachio-céphaliques** au niveau de l'extrémité sternale de la clavicule droite. Ces 2 veines sont elles-mêmes constituées :

- De la **veine jugulaire interne** : retour veineux de l'encéphale.
- Et de la **veine sub-clavière** : retour veineux des membres supérieurs.

Ces 2 veines se réunissent à la base du cou, en arrière de l'articulation sterno-claviculaire, et traversent l'orifice supérieur du thorax. Le plan veineux est antérieur au plan artériel.

La veine brachio-céphalique gauche a un trajet presque horizontal de 4 à 5 cm de long, supérieur à celui de la veine brachio-céphalique droite, longue de 1 à 2 cm. Elle traverse la ligne médiane de la gauche vers la droite, passe en arrière du manubrium sternal pour se réunir avec la brachio-céphalique droite, en arrière du 1er espace intercostal droit et former la VCS. Elle a une légère convexité sur la droite.

Le **conduit thoracique lymphatique** se jette à la face postérieure de l'origine de la veine brachio-céphalique gauche.

Ce système veineux est le plus superficiel : la VCS est l'élément le plus antérieur, juste derrière le plastron sterno-costal, le système artériel passe en arrière. Elle a un trajet quasi-vertical, dont les 2/3 supérieurs sont extra-péricardiques. Le calibre de la VCS équivaut à celui de l'orifice de l'atrium droit : 20-25 mm de diamètre. C'est un orifice avalvulé.

Elle descend le long du médiastin antérieur et comporte une seule collatérale qui est la **veine azygos**. Le confluent jugulo-sous-clavier : jonction entre la veine jugulaire interne et la veine sub-clavière ; est le niveau de terminaison de beaucoup de veines superficielles, mais **la veine azygos est bien la seule veine collatérale de la VCS**. Elle se jette à la **face postérieure** de la VCS au niveau de T4 en décrivant une crosse, comme l'aorte.

b. La veine cave inférieure

La VCI draine le sang de la partie infra-diaphragmatique. Elle naît de la réunion des **veines iliaques communes droite et gauche** au niveau de L4-L5, dans le rétro-péritoine près de la bifurcation aortique. Ces 2 veines iliaques communes sont elles-mêmes issues de la réunion :

- Des **veines iliaques externes** qui drainent uniquement les membres inférieurs.
- Et des **veines iliaques internes** qui drainent les viscères pelviens et la paroi pelvienne.

Le système veineux est en arrière du système artériel.

La veine iliaque commune gauche croise en arrière l'artère iliaque commune droite. En pathologie, on peut avoir une compression de cette veine par l'artère et le rachis, provoquant un Syndrome de Coquette.

La VCI a un trajet vertical de 18-20 cm de long. Elle monte le long du rétro-péritoine, sur le flanc droit de l'aorte en suivant la lordose lombaire et au-delà des veines rénales au niveau de L1. Elle se porte légèrement à droite et en avant pour traverser l'orifice de la VCI dans le diaphragme au niveau de T9.

La VCI reçoit des branches viscérales et pariétales. Les branches viscérales sont des **veines viscérales latérales** :

- Du côté droit, on trouve la **veine rénale droite**, la **veine génitale droite** et la **veine surrénalienne moyenne droite** qui se jettent directement dans la VCI.
- Du côté gauche, on trouve la **veine rénale gauche** ainsi que la **veine génitale gauche** et la **veine surrénalienne moyenne gauche**, qui se jettent toutes les deux dans la **veine rénale gauche**, elle croise l'aorte en passant en avant de celle-ci.

Donc **asymétrie** dans le retour veineux droit et gauche. La **veine rénale gauche** est la principale **collatérale** de la VCI.

Les veines pariétales qui se jettent dans la VCI sont les **4 premières veines lombaires** (L4, L3, L2 et L1) qui drainent le sang de la paroi et des muscles. Ces dernières sont également anastomosées avec une autre veine, un peu latéralement par rapport à la VCI : la **veine lombaire ascendante** qui réunit toutes les veines lombaires entre elles. Elle est à droite de la VCI et à gauche de l'aorte. Il existe aussi les veines diaphragmatiques.

Tout le sang veineux du tube digestif provenant des veines mésentériques inférieures, supérieures et des veines spléniques va être drainé par la **veine porte**, avant de regagner la grande circulation. Il pourra ensuite traverser le foie et ressortir par les **veines hépatiques ou supra-hépatiques**, normalement au nombre de **3**, qui rejoignent la VCI juste avant qu'elle ne passe l'orifice diaphragmatique entre T9 et T10. Le diamètre de l'orifice de la VCI à la face inférieure de l'atrium droit est un peu plus grand que celui de la VCS : environ 30-35 mm. C'est un orifice avalvulé.

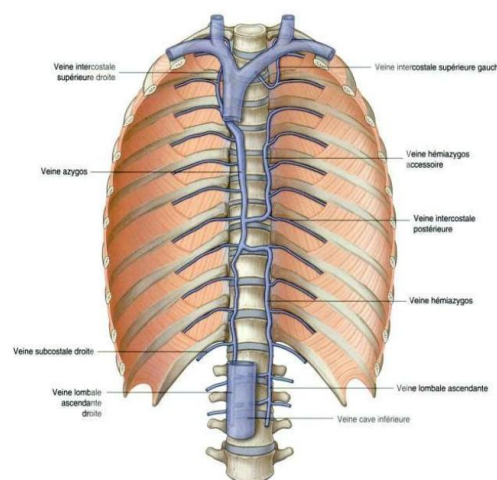
2. Le système azygos

C'est un petit système drainant **toutes les veines intercostales postérieures du thorax (sauf les 3 premières veines intercostales postérieures gauches)**. Il associe 3 éléments veineux : la **veine azygos**, la **veine hémi-azygos** et la **veine hémi-azygos accessoire** : cela a peu d'influence en physiologie, car comporte un faible débit, mais c'est très important en pathologie.

Du côté droit, la **veine azygos** naît au niveau du 11^{ème} espace intercostal postérieur droit, par la réunion de 2 racines :

- Une **racine latérale**, qui naît de la réunion de la **12^{ème} veine intercostale postérieure droite** et de la **veine lombaire ascendante droite** (qui réunit les veines lombaires de L5 à L1 et traverse le diaphragme par le même orifice que le nerf grand splanchnique, au milieu des fibres issues du pilier droit).
- Une **racine médiale**, issue de la face postérieure de la **VCI** ou de la **veine rénale droite**.

Cette veine azygos remonte ensuite dans le médiastin postérieur, sur le flanc antérolatéral droit des vertèbres. Au niveau de T4, elle se dirige d'arrière en avant, vers le médiastin antérieur, pour se jeter à la face postérieure de la VCS : on parle de **crosse azygos**, elle possède un trajet inverse à la crosse aortique. La veine azygos draine toutes les veines intercostales postérieures droites. Les 3 premières se réunissant d'abord dans la veine intercostale supérieure droite qui se jette dans la veine azygos.



Du côté gauche, la **veine hémi-azygos** a la même constitution que la veine azygos. Elle naît au niveau du 11^{ème} espace intercostal postérieur gauche, par la réunion :

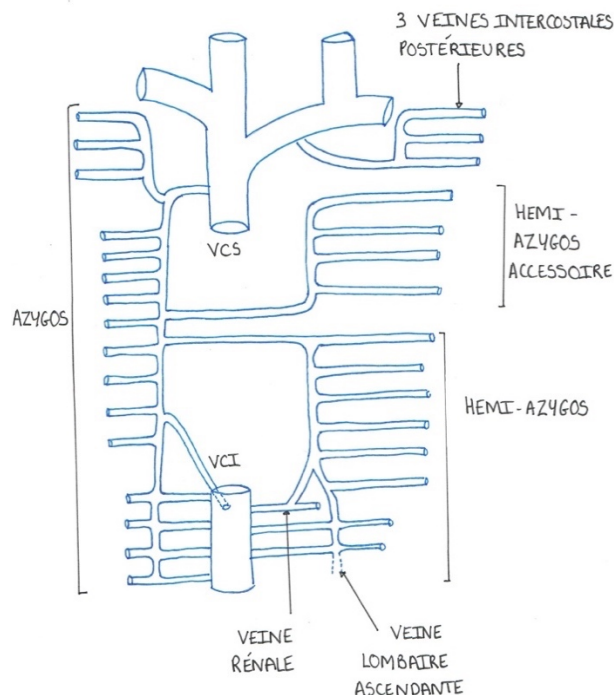
- D'une racine latérale, qui naît de la réunion de la 11^{ème} **veine intercostale postérieure gauche** et de la **veine lombaire ascendante gauche**.
- D'une racine médiale, issue de la face postérieure de la **veine rénale gauche**, la VCI étant plus loin du côté gauche.

Cette veine hémi-azygos remonte ensuite sur le flanc gauche de la colonne vertébrale jusqu'au niveau de T8-T9 où elle traverse la ligne médiane pour se jeter dans la veine azygos.

Au-dessus, la **veine hémi-azygos accessoire** descend et draine les veines intercostales postérieures gauches 4 à 7. Elle traverse ensuite la ligne médiane pour rejoindre la veine azygos.

Les **3 premières veines intercostales postérieures gauches** sont les seules qui ne se drainent pas dans le système azygos. Elles se réunissent dans la veine intercostale supérieure gauche qui se jette dans la **veine brachio-céphalique gauche**.

Le système azygos reçoit également des **collatérales viscérales** : les **veines bronchiques** et les **veines du bas œsophage**.



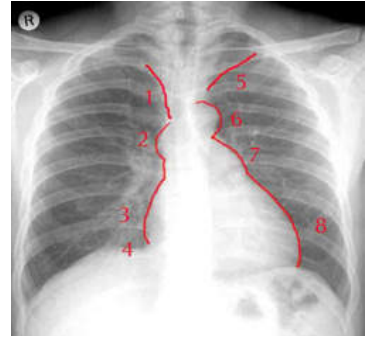
Physiologiquement, il existe 2 types anastomoses :

- **Cavo-cave**, reliant la VCS et la VCI, qui peut compenser une pathologie de la VCS ou de la VCI (ex : tumeur hépatique comprimant le segment distal de la VCI ou sténose de la VCS).
- **Porto-cave**, reliant la veine porte et la VCS, qui permet de ramener le sang du tube digestif dans la grande circulation en cas de cirrhose hépatique par exemple. A la jonction entre l'estomac qui se draine dans la veine porte et l'œsophage qui se draine dans la veine azygos, le flux va s'inverser et le sang va revenir par les veines œsophagiennes qui se dilatent, conduisant à des varices voire à des hémorragies digestives.

C. L'ombre médiastinale

Le **bord latéral droit**, essentiellement veineux, est constitué :

- Essentiellement par le bord de la veine brachio-céphalique droite en haut : un peu oblique en bas et à gauche.
- Par le segment moyen de la VCS : vertical rectiligne.
- Par l'atrium droit : légèrement convexe vers la droite.



Le **bord gauche** est constitué :

- Par la saillie de la terminaison du segment II de l'aorte : « bouton aortique »
- Par l'artère pulmonaire ou l'auricule gauche.
- Par la saillie du ventricule gauche en bas et à gauche.
- Parfois par l'artère sub-clavière gauche (au-dessus du bouton aortique).

IV. Quelques QCM

A. Sujet

1/ Concernant le coeur :

- A. Le coeur occupe les 2/3 inférieurs du médiastin antérieur.
- B. La pointe du coeur est dirigée vers le haut, vers l'arrière et vers la droite.
- C. La pression dans le ventricule droit est plus importante que dans le ventricule gauche à cause de l'épaisseur importante de la paroi du ventricule gauche.
- D. L'orifice tricuspide sépare l'atrium droit du ventricule gauche.
- E. L'atrium droit est la cavité la plus postérieure du coeur.
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

2/ Concernant le coeur :

- A. L'épicarde est le feuillet viscéral du péricarde séreux.
- B. L'endocarde est en continuité avec l'endothélium des vaisseaux.
- C. Le trigone fibreux gauche est une sorte de prolongement du trigone fibreux droit.
- D. Le nœud atri-ventriculaire a la fréquence de dépolarisation la plus rapide.
- E. Il y a deux artères coronaires : une supérieure et une inférieure.
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

3/ Concernant les artères et les veines du tronc :

- A. La crosse de l'aorte a une double courbure : à la fois concave vers le bas et convexe vers l'arrière et la droite.
- B. La 4ème artère intercostale postérieure droite naît d'un tronc commun avec l'artère bronchique droite.
- C. Le segment 3 de l'aorte s'étend du pied de l'artère subclavière gauche jusqu'à la bifurcation de l'aorte (niv L4-L5)
- D. La veine brachio-céphalique gauche est un peu plus longue que la veine brachio-céphalique droite.
- E. La veine azygos apparaît au niveau du 11^{ème} espace intercostal postérieur droit ; elle naît de la convergence de deux racines : une médiale et une latérale.
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

4/ Concernant le cœur :

- A. Il constitue les 2/3 antérieurs du médiastin inférieur.
- B. C'est l'organe le plus volumineux du médiastin.
- C. L'atrium droit est la partie la plus postérieure.
- D. C'est une pyramide à 4 faces : antérieure, postérieure, inférieure et supérieure avec une base.
- E. Les ventricules sont des pyramides réduites à 3 faces.
- F. Toutes les propositions précédentes sont inexactes.

B. Correction

1/ AE

- B. La pointe du cœur est dirigée vers la gauche, vers le bas et vers l'avant.
- C. La pression est la plus élevée dans le ventricule gauche : 120/130 mmHg.
- D. L'orifice tricuspide sépare l'atrium droit du ventricule droit.

2/ ABC

- D. C'est le nœud sinusal = sinu-atrial qui a la + grande fréquence de dépolarisation : 70 contractions/min environ.
- E. Il y a une artère coronaire droite et une artère coronaire gauche.

3/ BDE

- A. Concavité vers l'arrière et vers la droite.
- C. Le segment 3 s'étend du pied de l'artère subclavière gauche jusqu'au passage de l'aorte à travers le diaphragme, dans le hiatus aortique au niveau de Th12.

4/ B

- A. Il constitue les 2/3 inférieurs du médiastin antérieur.
- C. L'atrium gauche est la partie la plus postérieure.
- D. Pyramide à trois faces : antérieure, latérale et inférieure.
- E. Vrai pour le ventricule droit mais le ventricule gauche n'a que 2 faces