

UE13 Système Cardiovasculaire  
CCA MPR - Anne-Laure ROY  
Le 08/02/17 de 10h30 à 12h30  
Ronéotypeuse : Ilhem Lamali / Laura Lam  
Ronéoficheuse : Laura Lam / Ilhem Lamali

# **UE13 ED1**

## **Anatomie cardiaque et vasculaire (de l'anatomie à la pratique)**

*L'ED peut paraître fastidieux puisqu'il s'agit uniquement de descriptions de schémas que vous pouvez retrouver sur Moodle —> ED Anatomie. La prof ([annelaure.roy@aphp.fr](mailto:annelaure.roy@aphp.fr)) a sauté de nombreux schémas et a passé très rapidement la partie IRM d'où l'absence de certaines légendes.*

Enjoy ;)

# Sommaire

Introduction

I) Anatomie du coeur

- A) Les cavités du coeur
- B) Les valves du coeur
- C) Le péricarde

II) Vascularisation et innervation du coeur

- A) Vascularisation veineuse
- B) Artères coronaires
- C) Innervation

III) Le système cardionecteur

IV) L'aorte

- a) La crosse de l'aorte
- b) L'aorte thoracique descendante
- c) L'aorte abdominale

V) Schémas d'IRM cardiaques

## Introduction :

Les pathologies cardiovasculaires sont la deuxième cause de mortalité après le cancer. Ces pathologies sont nombreuses et intéressent une ou plusieurs structures anatomiques :

- Cardiomyopathies (coeur gonflé, volumineux)
- Coronaropathies (atteintes des vaisseaux, sténoses...)
- Pathologies valvulaires (rétrécissement/insuffisance valvulaire)
- Troubles du rythme cardiaque (dus à une atteinte du système cardionecteur)
- Anévrisme de l'aorte, athérome et thrombose artérielle.

### **l) Anatomie du coeur**

#### **A) Les cavités du coeur**

Le coeur a 4 cavités (l'atrium gauche qui reçoit les 4 veines pulmonaires, l'atrium droit qui reçoit les veines caves supérieure et inférieure, le ventricule gauche et le ventricule droit) et 3 sillons (sillon coronaire, inter-ventriculaire, inter-atrial). Les auricules sont des prolongements des atriums avec l'auricule droit qui est plus gros que le gauche.

Le ventricule gauche (VG) a une épaisseur de 10-15mm; il est plus épais que celui de droite ayant une épaisseur de 5-6 mm.

Les coeurs droit et gauche sont séparés par le septum composé de trois portions : inter-atriale, inter-ventriculaire, inter-atrioventriculaire.

**Le coeur droit** reçoit le sang NON oxygéné en provenance de la grande circulation via l'**atrium droit** (de forme ovoïde) qui s'ouvre sur le ventricule droit par la valve tricuspide. Le **ventricule droit** (VD) est constitué de deux chambres : une chambre de remplissage et une chambre de chasse qui permet de « chasser » le sang. Il possède une paroi relativement fine par rapport au VG et constituée de 3 muscles papillaires dits piliers (antérieur, postérieur, septal) reliés au versant libre des valves par les cordages tendineux. Ainsi, ce VD est responsable de l'éjection du sang non oxygéné dans la petite circulation ou circulation pulmonaire via la **valve pulmonaire**.

**Le coeur gauche** est un système à haute pression dont l'objectif est d'envoyer le sang oxygéné en provenance de la petite circulation vers la grande circulation. L'**atrium gauche** (de plus petite taille que l'atrium droit) étant la cavité cardiaque la plus postérieure, est en rapport étroit avec l'oesophage et donc visible lors d'une fibroscopie œsophagienne ou encore lors d'une échographie trans-œsophagienne. Il reçoit le sang oxygéné en provenance de la petite circulation des 4 veines pulmonaires dont les orifices sont **avalvulaires**.

Le VG reçoit le sang oxygéné de l'atrium gauche. Ils sont séparés par la valve mitrale. La paroi musculaire du VG est constituée de 2 muscles papillaires (antérieur et postérieur) ainsi que de deux chambres (de remplissage et de chasse) comme pour le VD. Ainsi, le VG peut être responsable des **cardiomyopathies dilatées**.

#### **B) Les valves du coeur**

Il y a deux types de valves :

- les valves atrio-ventriculaires droite (**tricuspide**) et gauche (**mitrale**)
- les valves artérielles dites sigmoïdes droite (**pulmonaire**) et gauche (**aortique**).

*Ces différentes valves correspondent aux 4 foyers cardiaques qu'on va ausculter grâce au stéthoscope.*

- La **valve tricuspide** sépare l'atrium droit du VD. Celle-ci est en position antérieure par rapport à la valve mitrale et est constituée de 3 cuspidés (=valvules) d'où son appellation (antérieure, septale et postérieure).
- La **valve pulmonaire** est constituée de 3 valvules semi-lunaires, en nid d'hirondelle (antérieure, gauche et droite). Elle ne reçoit pas de cordage tendineux.
- La **valve mitrale** sépare l'atrium gauche du VG. Elle est constituée de 2 cuspidés reliées à 3 muscles papillaires via les cordages tendineux.

*Ces cordages tendineux sont visibles lors d'une échographie trans-thoracique grâce à laquelle on peut détecter une anomalie de la mobilité.*

- La **valve aortique** est également constituée de 3 valvules de forme semi-lunaire disposées en nid d'hirondelle et ne dispose pas non plus de cordage.

Au cours de la **diastole** (phase de remplissage ventriculaire), les valves atrio-ventriculaires sont ouvertes alors que les valves artérielles sont fermées. Inversement, au cours de la **systole** (phase d'éjection ventriculaire), le myocarde ventriculaire se contracte et le flux sanguin gagne la chambre d'éjection. Les valves atrio-ventriculaires se ferment et les valves artérielles s'ouvrent. L'appareil de fixation des valves empêche le flux sanguin de repartir dans les atriums.

*Pour analyser le sens du flux, les cardiologues utilisent le mode Doppler en échographie et regardent à chaque phase si le sens du sang est normal. En effet, la phase de la systole est une phase de remplissage on n'est donc pas censé avoir d'éjection du sang et inversement.*

### C) Le péricarde

Le **péricarde** est une enveloppe séreuse qui entoure le coeur. Il est constitué de 2 feuillets qui sont le péricarde **pariétal** et le péricarde **viscéral** qui doivent glisser entre eux et forment une cavité virtuelle appelée la cavité péricardique. Il est doté de propriétés élastiques et permet au coeur de se distendre et de pouvoir faire varier le volume. En cas d'épanchement (appelé péricardite), on peut voir à l'échographie du liquide entre ces 2 feuillets.

## II) Vascularisation et innervation du coeur

### A) Vascularisation veineuse

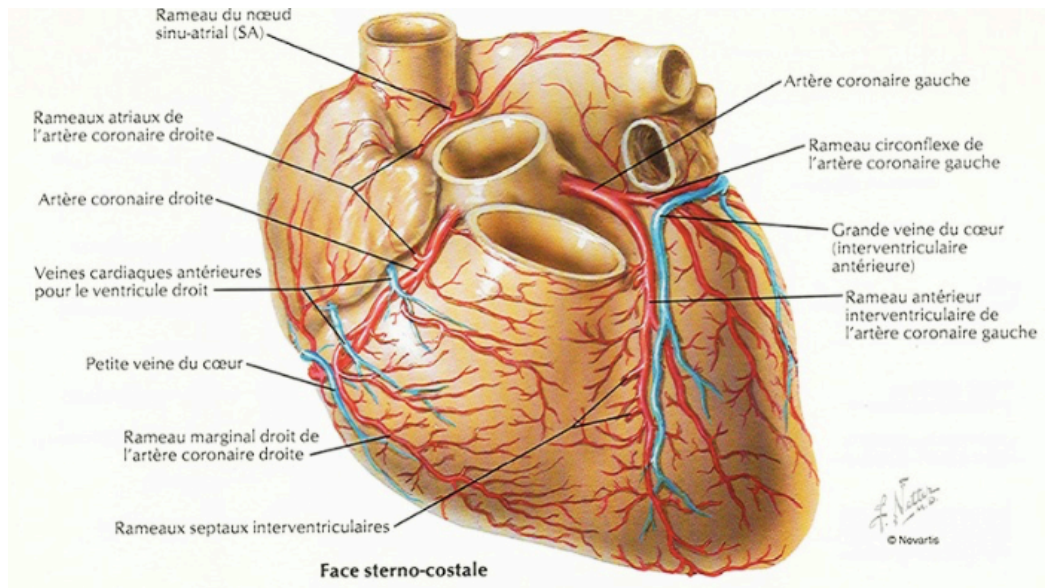
Il existe 2 systèmes de drainage veineux:

- Le système principal qui correspond au réseau veineux coronaire qui va se drainer dans le sinus coronaire
- Le système accessoire correspondant à des petites veines s'abouchant directement dans les cavités cardiaques

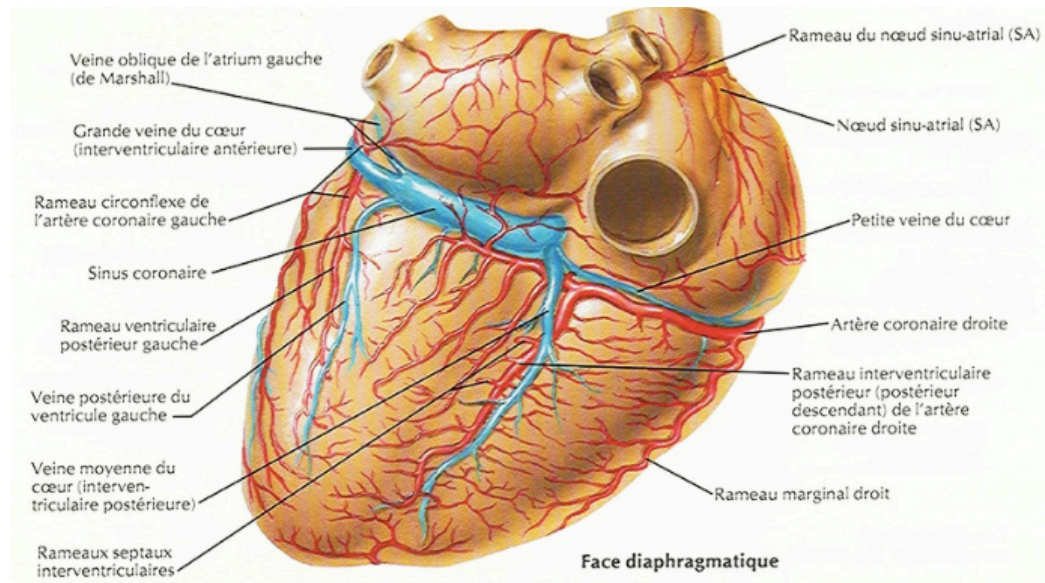
Le **sinus coronaire** est situé à la face postérieure du coeur, sous forme d'ampoule, au niveau du sillon atrio-ventriculaire et va se drainer dans l'atrium droit. Il reçoit 5 veines :

- la grande veine coronaire, appelée grande veine du coeur, suit le trajet de l'artère inter-ventriculaire antérieure ;
- la petite veine coronaire, appelée petite veine du coeur, suit le trajet de l'artère coronaire droite ;
- la veine inter-ventriculaire, appelée veine moyenne du coeur, suit le trajet de la branche rétro-ventriculaire;
- la veine postérieure du ventricule gauche ;
- la veine oblique du coeur appelée veine de Marshall.

## Vue antérieure du coeur



## Vue postérieure du coeur



### B) Artères coronaires

L'**artère coronaire droite** naît de la valvule droite du sinus aortique et va cheminer dans le sillon coronaire droit ou sillon atrio-ventriculaire droit antérieur. Elle est constituée de 3 segments :

- 1er segment entre l'auricule droit et le tronc de l'artère pulmonaire ;
- 2ème segment sous l'auricule droit cheminant dans le sillon coronaire droit ;
- 3ème segment qui va contourner le bord droit du coeur et passer à la face postérieure.

Cette artère se divise en 2 branches terminales sur la face postérieure du coeur : la **branche rétro-ventriculaire gauche** et la **branche inter ventriculaire postérieure**. Elle possède des branches collatérales : l'**artère atriale antérieure** qui vascularise le nœud sino-atrial et l'**artère marginale** qui vascularise la face antérieure du VD.

Ainsi, l'artère coronaire droite vascularise :

- l'atrium droit,
- le tissu de conduction,
- la majeure partie du VD,
- le septum inter-ventriculaire,
- une partie du diaphragme.

L'**artère coronaire gauche** naît de la valvule gauche du sinus aortique et va cheminer entre l'auricule gauche et le tronc de l'artère pulmonaire pour rejoindre le sillon inter-ventriculaire. Elle se divise en 2 branches terminales qui sont l'**artère inter-ventriculaire antérieure** qui rejoint le sillon inter-ventriculaire antérieur et l'**artère circonflexe** qui va cheminer dans le sillon atrio-ventriculaire gauche. Cependant, l'artère coronaire gauche n'a PAS de branches collatérales. Elle vascularise donc :

- la plus grande partie du VG
- le septum inter-ventriculaire
- une partie du VD
- l'atrium gauche.

### C) Innervation

Il existe deux systèmes qui innervent le coeur :

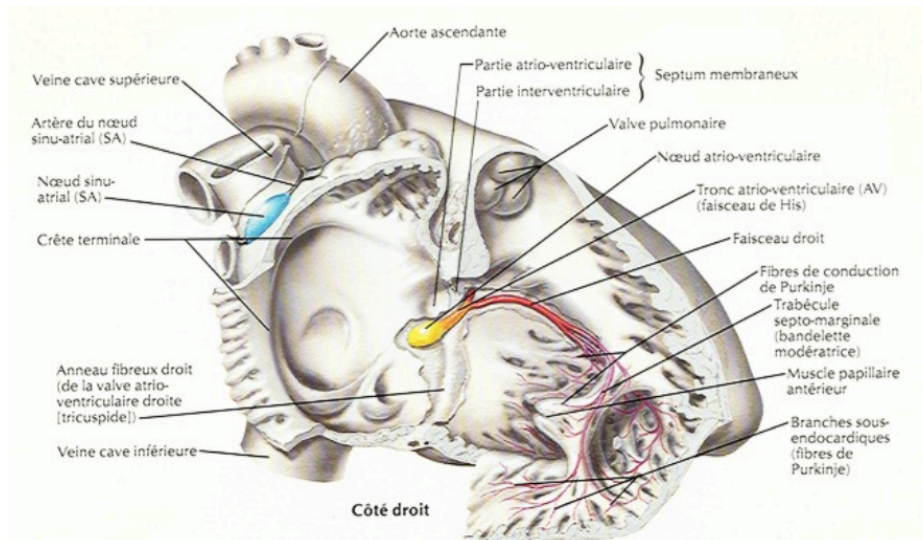
- Un système cardio-frein qui correspond au système nerveux parasympathique (chronotrope négatif). Il est constitué des 2 nerfs vague (X), qui vont donner les nerfs laryngés récurrents (ou inférieurs) droit et gauche. Anatomiquement, ces nerfs ont un trajet différents et sont donc responsables de pathologies différentes. Le nerf laryngé récurrent gauche passe sous la crosse de l'aorte ; ainsi en cas d'anévrisme ou de pathologie de la crosse de l'aorte, on aura une atteinte de ce nerf qui peut se traduire par une dysphonie car elle innerve les cordes vocales.
- Un système cardio-accélérateur qui correspond au système nerveux sympathique (chronotrope positif).

### III) Le système cardionecteur

Le système cardionecteur est aussi appelé le tissu nodal. Il correspond au système électrique du coeur qui va imposer le rythme des battements cardiaques et permet la régularité de ce rythme. Sa défaillance est à l'origine de ce qu'on appelle les troubles du rythme. Dans ce cas là on devra poser un pacemaker qui va permettre de stimuler à nouveau le coeur.

Ce système est constitué de :

- 2 nœuds situés dans l'atrium droit :
  - le **nœud sino-atrial** situé dans l'épaisseur du myocarde au pied de la veine cave supérieure, vascularisé par une branche de l'artère coronaire droite et qui correspond au « starter du coeur » (il permet de lancer la dépolarisation électrique du coeur),
  - le **nœud atrio-ventriculaire** situé dans l'épaisseur du septum inter-atrial, vascularisé par une branche de l'artère inter-ventriculaire antérieure qui correspond à un filtre qui régule le coeur ;
- 2 fibres entre ces 2 nœuds qu'on ne peut pas visualiser ;
- Le **faisceau de His** à partir du nœud atrio-ventriculaire situé dans la paroi du septum. Il va se diviser en 2 faisceaux qui cheminent sous l'endocarde :
  - un faisceau droit qui va permettre la diffusion de l'influx dans l'épaisseur du myocarde du VD
  - un faisceau gauche qui va donner 2 filets postérieur et antérieur permettant l'ouverture et la fermeture des valves.



#### IV) L'Aorte

L'aorte présente une paroi épaisse de trois niveaux : l'intima, la média et l'adventice.

Elle est divisée en trois parties :

- l'aorte ascendante qui sort du VG et monte derrière et à droite du tronc artériel pulmonaire ;
- la crosse de l'aorte qui donne naissance aux troncs supra-aortiques artériels qui sont : le tronc artériel brachio-céphalique (donnant naissance aux artères sous-clavière et carotide commune droites), l'artère carotide commune gauche et l'artère sous-clavière gauche
- l'aorte thoracique descendante.

Elle est aussi constituée d'un **isthme** qui correspond à une zone de rétrécissement entre la crosse aortique et l'aorte descendante. C'est à ce niveau que vient s'insérer le ligament artériel (qui joint la crosse de l'aorte et le tronc de l'artère pulmonaire), site où peuvent se produire des ruptures traumatiques et des dissections aortiques.

**a) La crosse de l'aorte** mesure 7cm de longueur avec un diamètre de 3cm ; elle est incurvée, à convexité supérieure, son trajet est horizontal de l'avant vers l'arrière, et de droite à gauche. Elle passe en pont au-dessus de l'artère pulmonaire gauche et la bronche souche gauche pour rejoindre le médiastin postérieur et se termine au niveau de l'isthme aortique.

**b) L'aorte thoracique descendante** (25cm de longueur) chemine dans le médiastin postérieur sur le bord gauche du rachis, puis progressivement sur le versant antérieur des corps vertébraux, à la face postérieure gauche de l'œsophage. Elle est verticale ou discrètement oblique vers le bas et la droite, et traverse le diaphragme pour donner **l'aorte abdominale**.  
*Dans les radiographies du rachis thoracique (notamment chez les sujets âgés), on peut observer du côté droit, un développement d'arthrose des articulaires postérieures ou des vertèbres ; contrairement au côté gauche, ceci étant dû aux battements de l'aorte.*

Cette aorte descendante va donner des collatérales viscérales à destination des bronches, de l'œsophage et du péricarde ainsi que des collatérales pariétales que sont les artères phréniques ou diaphragmatiques supérieures droite et gauche et les artères intercostales droites et gauches des 4<sup>e</sup> au 12<sup>e</sup> EIC ; elles naissent à la face postérieure de l'aorte à hauteur de chaque vertèbre et cheminent à la face inférieure de chaque côte (+++). C'est important de le savoir notamment pour certains gestes comme les ponctions liquide pleurale pour éviter de transpercer les artères intercostales.

L'aorte descendante donne un rameau spinal à chaque étage qui va vasculariser la moelle. Entre la 9<sup>e</sup> et la 12<sup>e</sup> artère intercostale postérieure naît l'artère d'Adamkiewicz qui donne des paraplégies lorsqu'elle est thrombosée, car elle vascularise les 2/3 antérieurs du cordon médullaire.

**C) L'aorte abdominale** correspond à la partie terminale de l'aorte descendante, elle naît au niveau du hiatus à hauteur de T12 jusqu'à la vertèbre L4, et chemine verticalement dans l'espace rétro-péritonéal médian, à gauche de la ligne médiane. Par ailleurs, elle va se diviser en 3 branches terminales : 2 artères iliaques communes et une artère sacrale médiane.

L'ombilic correspond approximativement au niveau de la bifurcation aortique. Lors de l'examen cardiovasculaire, on peut rechercher un souffle aortique pouvant correspondre à un anévrisme de l'aorte abdominale, en écoutant juste au-dessus de l'ombilic.

L'aorte abdominale dispose de branches collatérales pariétales avec les artères phréniques, et les artères lombaires (au nombre de 5 paires et symétriques) mais également viscérales avec :

- le tronc cœliaque : il vascularise le foie, la rate, l'estomac, une partie du duodénum et du pancréas. Il naît de la face ventrale de l'aorte abdominale en regard de T12, dirigée en bas et en avant réalisant un angle de 20° avec le plan de l'aorte, et gagne le bord supérieur de l'isthme pancréatique pour se diviser en 3 branches terminales (+++) : l'artère gastrique gauche, l'artère hépatique commune, l'artère splénique.
- les artères surrénales moyennes : paires et symétriques, elles coiffent les surrénales (forme de « bonnet phrygien »). Elles naissent à la face latérale de l'aorte abdominale, à hauteur du tronc cœliaque. De plus, celle de droite chemine à la face postérieure de la VCI.
- l'artère mésentérique supérieure : elle vascularise l'intestin grêle (exceptée la partie supérieure du duodénum), le caecum, le colon ascendant et la partie droite du colon transverse. Il naît de la face antérieure de l'aorte 1cm en dessous du tronc cœliaque, à hauteur de L1. Cette artère donne : l'artère pancréatique inférieure, les artères pancréatico-duodénales inférieures, jéjunales, iléales, iléo-coliques et coliques droite et moyenne.
- les 2 artères rénales : elles vascularisent le rein et une partie des surrénales et sont sujettes à un grand nombre de variations anatomiques. Elles naissent de la face latérale de l'aorte abdominale et sont fréquemment le siège de sténose (à rechercher en cas d'hypertension artérielle mal équilibré sous traitement hypertenseur)
- les artères testiculaires et ovariennes
- l'artère mésentérique inférieure : elle vascularise la partie gauche du colon transverse, le colon descendant, le colon sigmoïde et le rectum. Elle naît en regard de L3-L4, 4 cm au-dessus de la terminaison de l'aorte ; et donne l'artère colique gauche et les artères sigmoïdiennes.

Les **artères iliaques communes** naissent en regard de L4, avec un trajet oblique vers le bas et latéralement, et se divisent en artères iliaques internes et externes, en avant des articulations sacro-iliaques :

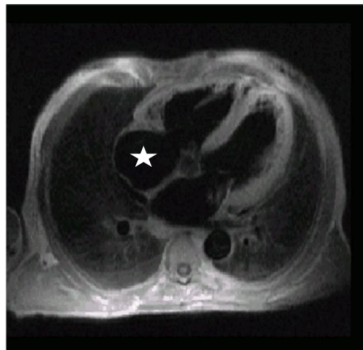
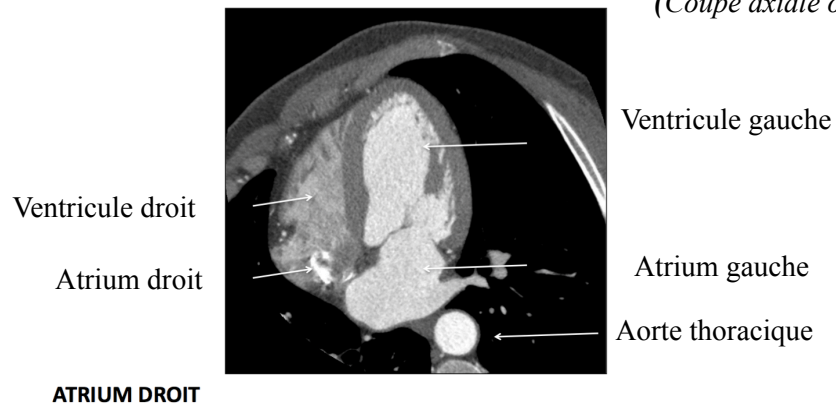
- l'artère iliaque interne se dirige dans le petit bassin et se divise en 2 troncs principaux : l'un à destinée viscérale pour le pelvis et l'autre à destinée pariétale pour la paroi du petit bassin.
- l'artère iliaque externe qui se dirige latéralement vers le canal inguinal et devient à sa sortie, l'artère fémorale commune, et innerve le membre inférieur correspondant.



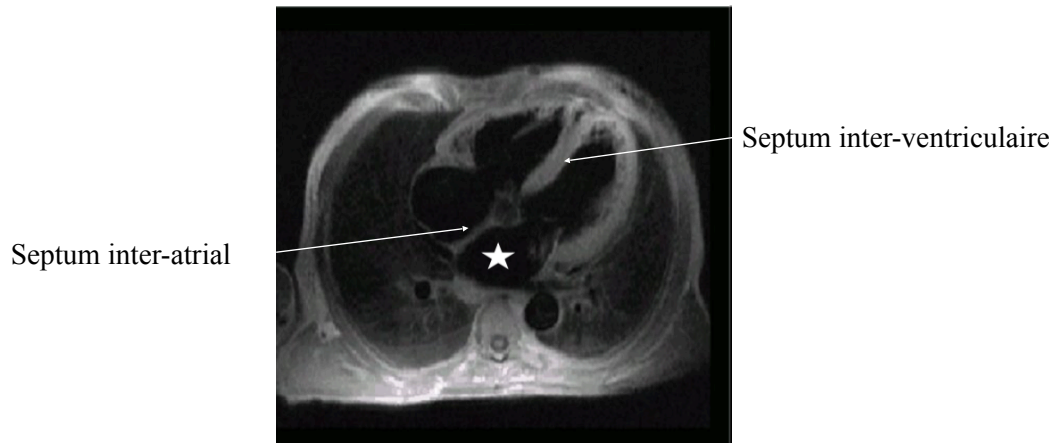
## V) Schémas d'IRM cardiaques

### CAVITÉS CARDIAQUES

(Coupe axiale oblique)

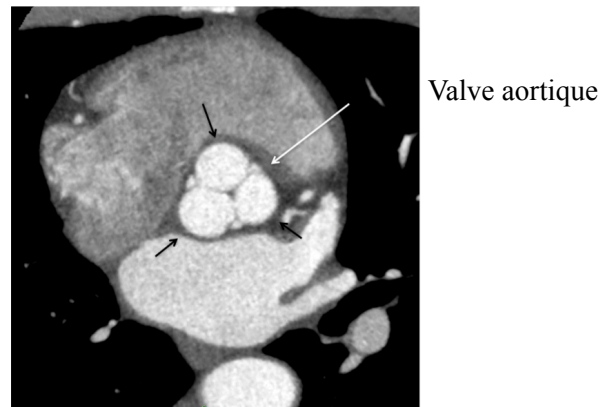
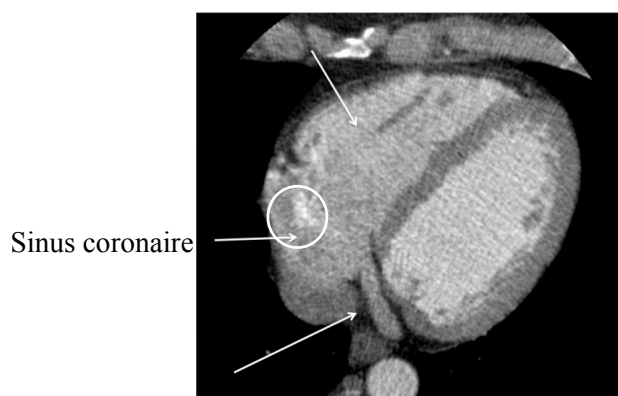


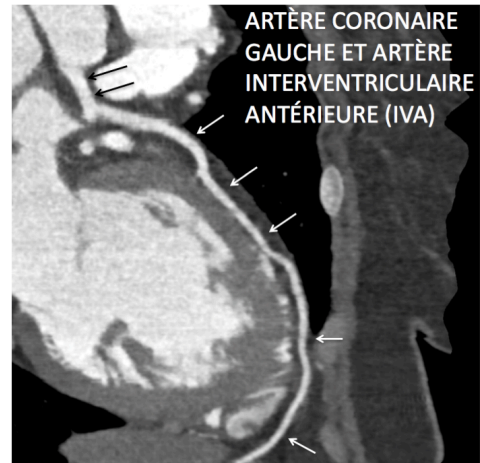
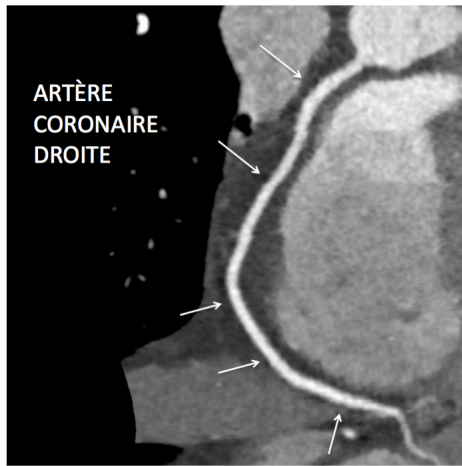
☆ : Atrium droit qui s'ouvre sur le VD par la valve tricuspide



### SINUS CORONAIRE

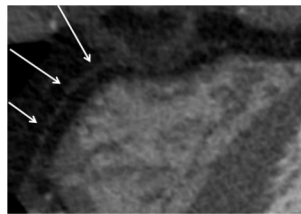
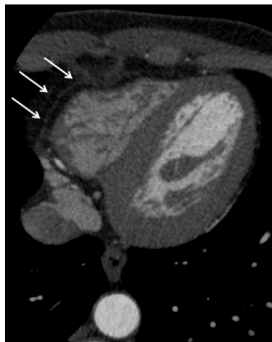
### VALVE AORTIQUE





Il s'agit ici d'angio-IRM permettant de suivre le trajet de l'artère coronaire droite, gauche et de l'artère IVA. En cas de pathologie, on observe une absence de flux, traduisant une sténose de l'artère.

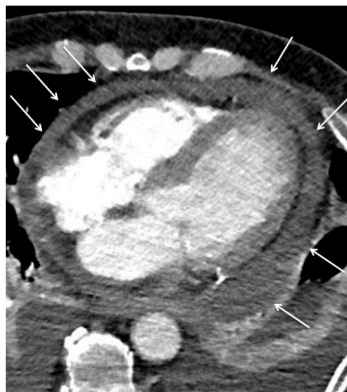
### PÉRICARDE



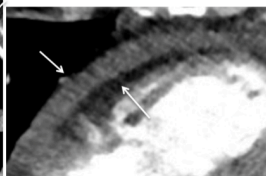
Les deux feuillets du péricarde sont accolés, la cavité péricardique est virtuelle à l'état physiologique.

Ici, on peut voir le péricarde donc cela signifie qu'il y a du liquide entre le feuillet pariétal et celui viscéral.

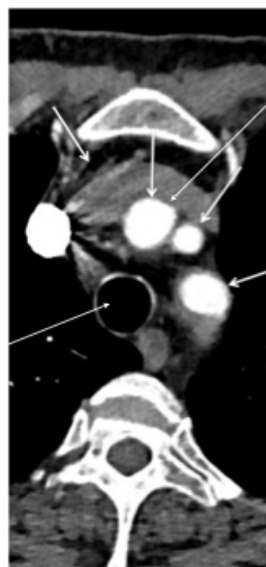
Le risque est que le cœur ne puisse plus éjecter suffisamment de sang : les pathologies peuvent être des péricardites, des tamponnades ou encore des troubles du rythme. Le frottement péricardique s'entend à l'auscultation.



### EPANCHEMENT PERICARDIQUE



### TRONCS ARTÉRIELS SUPRA-AORTIQUES



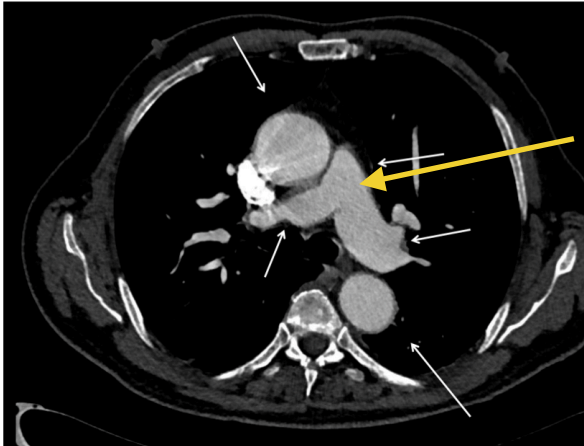
Artère carotide commune gauche

Artère sous-clavière gauche

Aorte descendante

Trachée

## AORTE THORACIQUE ASCENDANTE



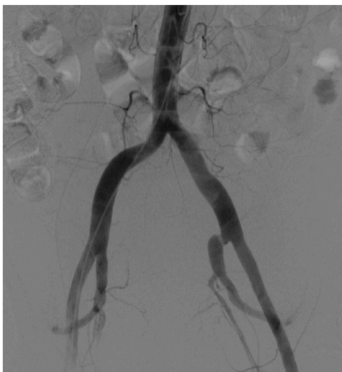
Artères pulmonaires droite et gauche qui vont se diviser ; le scanner permet de rechercher des thrombus notamment en cas d'embolie pulmonaire dans ces deux cavités, et de grader la sévérité de cette embolie.

## AORTE ABDOMINALE

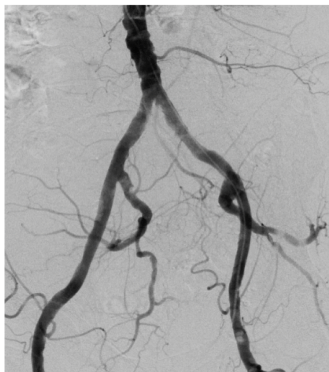


Cette angiographie a pour objectif d'observer la réduction des flux, la réduction des calibres au niveau des artères qui va mettre en évidence une sténose.

### NORMALE



### PATHOLOGIQUE



Perte du parallélisme du bord des artères, ce qui va être le siège de sténose, fréquemment retrouvé dans des pathologies artéritiques telle que l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs.

## BIFURCATION AORTO-ILIAQUE

DEDICACES de Laura :

- \* A mon binôme des débuts Ilhem, partenaire de siestes, de café, de pains suisses, de dépriiiiime #teamlente
- \* A nos amis qui nous ont lâché Marie, Mai, Sam, Yeajin, Mayleen, Manon, Alain et Mathilde
- \* A Souad pour son merveilleux cadeau d'anniv, ma veste ne s'en est toujours pas remise ... Et pour son amour pour la luge !!!!
- \* Aux groupes Mare A Thons ; Bouffe/Nurserie ♥♥
- \* Au bungalow 412 et à la chambre 108 ♥
- \* A Sab, mon bourreau psychologique, falucharde dans l'âme
- \* A Ines, la vieille précoce et sa fragilité au don du sang
- \* A Armand et Lulu, les survivants, qui devront encore me supporter
- \* A toute la team de la BBF et surtout au talent incontestable de ma Laulau :D
- \* A mon gentil parrain Mael ♥ et à la meilleure asso EBISOL
- \* Au Tuto et à ses supers canapés
- \* A Freegos (et « Angelia ») parce que tout les asiats se ressemblent ^^
- \* A mon groupe de stage (Floriane, Vincent, Benjamin et Laura)
- \* A Seb, mère indigne du Tuto
- \* A Sarah qui me doit un pins #puteàpins
- \* Aux gens de Montesquieu (Laura, Slim, Paul)