

## PLAN DU CHAPITRE

### Anatomie du cœur et des vaisseaux

Myocarde, endocarde, péricarde  
Circulations pulmonaire et systémique  
Circulation fœtale  
Shunts pendant la vie fœtale  
Fermeture des shunts

### Anatomie descriptive

Réseau veineux, veines caves et leurs collatérales  
Cœur droit  
Artère pulmonaire et ses branches  
Veines pulmonaires  
Cœur gauche  
Aorte thoracique et ses collatérales  
Aorte abdominale et ses collatérales  
Branches terminales de l'aorte  
Tissu nodal

### Physiologie cardiovasculaire

Systole/diastole  
Pression artérielle  
Automatisme cardiaque  
Électrocardiogramme (ECG)  
Ondes  
Dérivations et enregistrement  
Système neurovégétatif  
Organisation  
Système sympathique  
Système parasympathique

## Anatomie du cœur et des vaisseaux

Le cœur est un organe musculaire creux comportant deux atriums (anciennement oreillettes) et deux ventricules. Le muscle cardiaque, ou myocarde, est un muscle strié dont la principale différence avec les muscles striés squelettiques est qu'il se contracte de façon automatique. L'automatisme cardiaque est possible grâce à un circuit électrique composé de cellules hautement différenciées : le tissu nodal. Le cœur comporte quatre valves qui assurent l'absence de régurgitation entre les différentes cavités, un système de vascularisation (les artères et les veines coronaires) et une innervation qui le relie au système nerveux sympathique et parasympathique.

## Myocarde, endocarde, péricarde

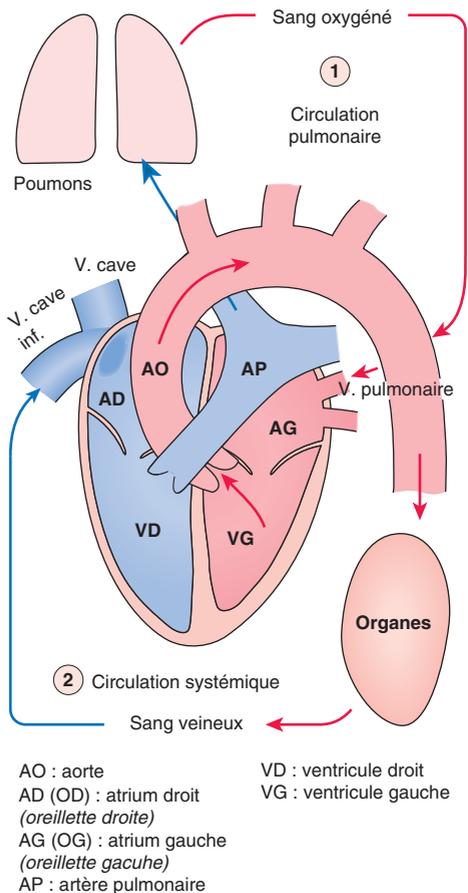
Le cœur comporte trois tuniques : le myocarde, l'endocarde ou revêtement interne, et le péricarde ou séreuse, qui enveloppe le cœur.

- Le **muscle cardiaque ou myocarde** est d'épaisseur variable en fonction des différentes cavités. Le ventricule gauche représente la plus grande partie de la masse myocardique avec une épaisseur pariétale mesurant entre 8 et 10 mm chez l'adulte. L'épaisseur myocardique est moindre pour la paroi ventriculaire droite (5 mm en moyenne) et encore plus mince pour les atriums où elle mesure 2 mm.
- L'**endocarde** est la couche cellulaire qui revêt l'intérieur des cavités cardiaques et les valves.
- Le **péricarde** est l'enveloppe séreuse du cœur, il comporte un feuillet interne (l'épicarde) qui recouvre directement la surface du myocarde, et un feuillet externe (le péricarde pariétal) situé immédiatement au contact du précédent. Le péricarde recouvre l'ensemble de la masse cardiaque et s'arrête à la naissance des gros vaisseaux de la base. Les deux feuillets péricardiques délimitent une cavité virtuelle et glissent l'un sur l'autre grâce à la présence d'une très faible quantité de liquide sécrété par les cellules péricardiques.

## Circulations pulmonaire et systémique

Les circulations pulmonaire et systémique sont organisées comme suit (figure 3.1) :

- le sang veineux provenant de tous les organes, désaturé en oxygène, est amené par les veines caves qui débouchent dans l'atrium droit ;
- il passe à travers la valve tricuspide dans le ventricule droit, est éjecté dans l'artère pulmonaire puis dans ses branches, jusqu'aux capillaires pulmonaires. Le sang s'oxygène dans les capillaires au contact des alvéoles pulmonaires ;



**Figure 3.1. Circulations pulmonaire et systémique.**

- les veines pulmonaires ramènent à l'atrium gauche un sang riche en oxygène, qui franchit la valve mitrale, passe dans le ventricule gauche, est éjecté dans l'aorte et dans ses branches pour être distribué à tous les organes.

On parle de **petite circulation ou circulation pulmonaire** pour l'ensemble cœur droit, artères pulmonaires et veines pulmonaires. Le ventricule droit éjecte le sang pauvre en oxygène dans l'artère pulmonaire puis dans ses branches, jusqu'aux capillaires pulmonaires. Le sang s'oxygène dans les capillaires au contact des alvéoles pulmonaires. La pression systolique dans le ventricule droit et l'artère pulmonaire est de l'ordre de 25 mmHg chez l'adulte jeune.

La **grande circulation ou circulation systémique** comporte le cœur gauche, l'aorte et ses

branches, et le système veineux cave et ses collatérales. Le sang artériel est éjecté par le ventricule gauche dans l'aorte et ses branches pour être distribué à tous les organes. Le sang veineux provenant de tous les organes, désaturé en oxygène, est amené au cœur droit par les veines caves qui débouchent dans l'atrium droit. La pression systolique est nettement plus élevée dans la grande circulation, elle est en moyenne de 120 mmHg dans le ventricule gauche et l'aorte chez l'adulte jeune.

### Pour la pratique, on retiendra

- On parle de **petite circulation**, ou circulation **pulmonaire** pour l'ensemble : cœur droit, artères pulmonaires et veines pulmonaires. La pression systolique dans le ventricule droit et l'artère pulmonaire est de l'ordre de 25 mmHg chez l'adulte jeune.
- La **grande circulation** ou circulation **systémique** comporte le cœur gauche, l'aorte et ses branches, et le système veineux cave et ses collatérales. La pression systolique est nettement plus élevée dans la grande circulation, elle est en moyenne de 120 mmHg dans le ventricule gauche et l'aorte chez l'adulte jeune.

## Circulation fœtale

### Shunts pendant la vie fœtale

Dès la 6<sup>e</sup> semaine de développement, le cœur du fœtus comporte quatre cavités : deux atriums et deux ventricules. Au cours de la période prénatale, les poumons ne sont pas fonctionnels et le sang du fœtus est amené par l'artère ombilicale au placenta, où il est oxygéné; il est ensuite ramené par la veine ombilicale et la veine cave inférieure à l'atrium droit. Le sang oxygéné passe directement des cavités droites vers la circulation systémique par deux « courts-circuits » droite-gauche ou shunts :

- un shunt à l'étage atrial : l'ostium secundum ou foramen ovale;
- un shunt entre le tronc de l'artère pulmonaire et l'aorte descendante : le canal artériel (figure 3.2).

### Fermeture des shunts

À la naissance, l'irruption d'air dans les poumons entraîne la fermeture des deux shunts : foramen ovale et canal artériel. La fosse ovale est fermée par

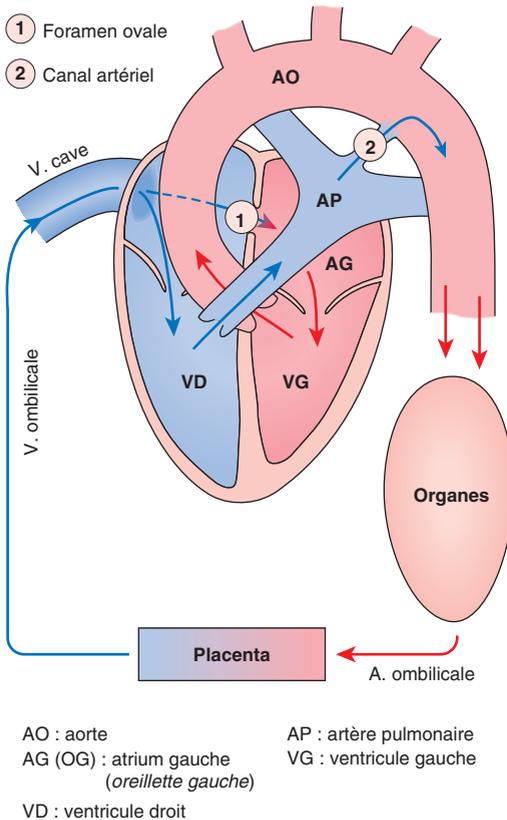


Figure 3.2. Circulation fœtale.

une membrane imperméable (la valve du foramen ovale, cf. figure 3.4) et l'occlusion du canal artériel le transforme en ligament artériel qui relie la bifurcation de l'artère pulmonaire à la partie initiale de l'aorte descendante (cf. figure 3.10). À partir de ce moment, les circulations du cœur droit et du cœur gauche sont indépendantes et fonctionnent sous des régimes de pression différents.

## Anatomie descriptive

Nous détaillons les différentes structures cardiovasculaires en suivant le sens du flux sanguin. Ainsi, nous débutons par le réseau veineux et les veines caves, puis nous continuons en décrivant les cavités droites, les artères et les veines pulmonaires, les cavités gauches et enfin l'aorte et ses branches. Les artères coronaires et le tissu nodal sont également décrits plus particulièrement.

## Réseau veineux, veines caves et leurs collatérales

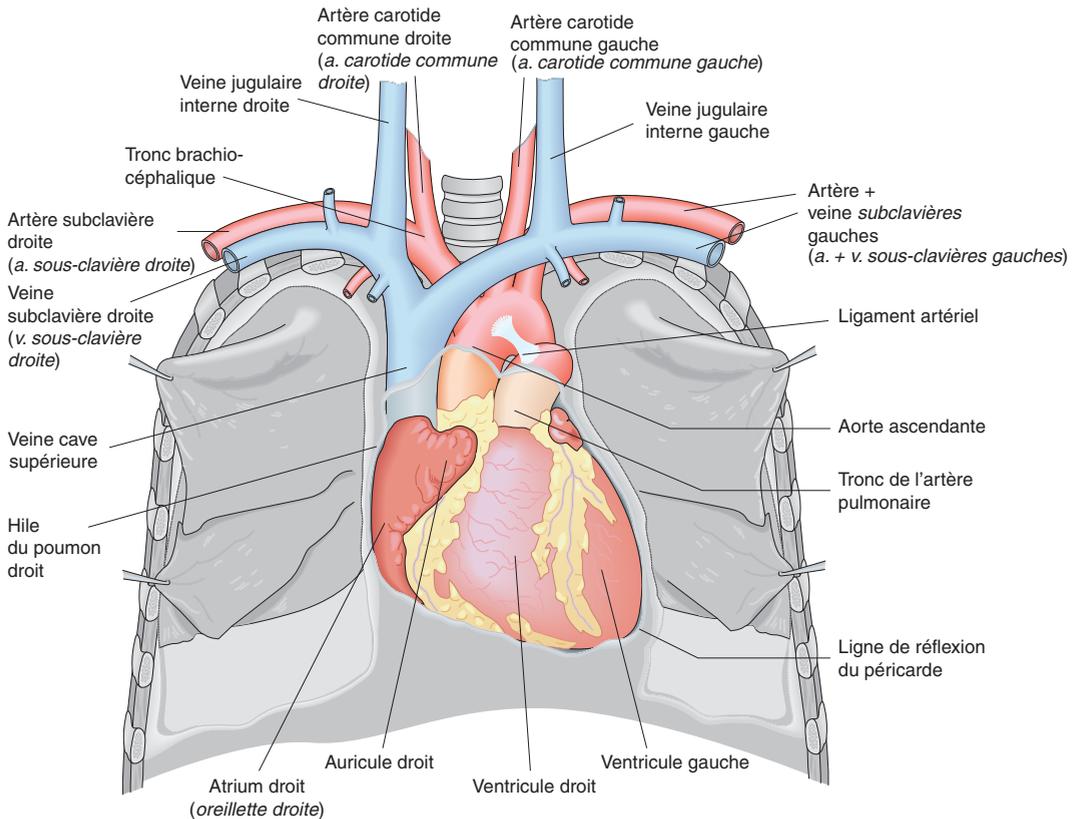
### Réseaux veineux des membres

Les membres comportent un réseau veineux profond et un réseau veineux superficiel.

- Le **réseau veineux profond** est constitué de veines qui suivent le trajet des artères et portent le même nom, par exemple artère ou veine fémorale. Chaque artère est accompagnée par deux veines qui suivent le même trajet et sont reliées par des anastomoses transversales; les artères les plus grosses ne comportent qu'une seule veine satellite : une seule veine axillaire au membre supérieur, un seul tronc veineux tibiofibulaire, une veine poplitée et une veine fémorale satellites des artères du même nom au membre inférieur.
- Le **réseau veineux superficiel de la main et de l'avant-bras** se draine dans les veines basilique (face interne du bras) et céphalique (face externe du bras), qui elles-mêmes se terminent dans la veine axillaire.
- Le **réseau veineux superficiel du membre inférieur** est drainé par les veines saphènes. La grande veine saphène (anciennement veine saphène interne) remonte le long de la face interne de la jambe et de la cuisse pour se terminer dans la veine fémorale à quelques centimètres au-dessous de l'arcade crurale. La petite veine saphène (anciennement veine saphène externe) chemine sur la face postérieure de la jambe et se termine dans la veine poplitée à la face postérieure du genou.

### Veines caves

- Le sang veineux provenant de la partie sus-diaphragmatique du corps (thorax, membres supérieurs, tête et cou) est drainé par la **veine cave supérieure**. De chaque côté, l'union de la veine subclavière (membre supérieur) et de la veine jugulaire interne (hémicou) donne un tronc veineux brachio-céphalique. La réunion des deux troncs veineux brachio-céphaliques donne la veine cave supérieure (figure 3.3). Habituellement, il existe une seule veine cave supérieure, située à droite de la colonne vertébrale, elle débouche à la partie haute de l'atrium droit.



**Figure 3.3.** Vue antérieure du cœur, rapports dans le médiastin.

- La **veine cave inférieure (VCI)** draine le sang veineux de la moitié sous-diaphragmatique du corps, à savoir les membres inférieurs, l'abdomen et le petit bassin. La VCI chemine dans l'abdomen à droite de l'aorte où elle reçoit les veines rénales. Avant de traverser le diaphragme, elle reçoit les veines sus-hépatiques puis débouche à la partie basse de l'atrium droit par la valvule de la VCI (anciennement valvule d'Eustachi) (figure 3.4).

## Cœur droit

- L'**atrium droit** est une cavité verticale située en avant et à droite de l'atrium gauche. Il comporte une cavité accessoire, l'auricule droit qui est une petite cavité aplatie reposant sur la face droite de l'atrium (figure 3.5). Les deux veines caves s'abouchent à la face postérieure de l'atrium droit.
- La **veine cave inférieure** débouche à la partie basse de l'atrium droit où elle se termine par un

repli membraneux : la **valvule de la veine cave inférieure** (anciennement valvule d'Eustachi).

- La **veine cave supérieure** débouche directement à la partie postérosupérieure de l'atrium droit.
- La **paroi interne de l'atrium droit** est constituée par le **septum interatrial**, sur lequel on observe : la fosse ovale, empreinte de l'ostium secundum, et l'orifice d'abouchement du sinus coronaire avec la valvule du sinus coronaire (anciennement valvule de Thébésius) (cf. figure 3.4). À sa partie antérieure, l'atrium droit se termine par l'orifice tricuspide.
- La **valve tricuspide** (valve atrioventriculaire droite) est composée de quatre structures : un **anneau** sur lequel s'insèrent trois **feuilletts valvulaires**, reliés aux **muscles papillaires (ou piliers)** par des **cordages** :
  - l'**anneau tricuspide** délimite la jonction entre l'atrium droit et le ventricule droit, c'est une structure fibreuse triangulaire arrondie sur laquelle s'insèrent les trois feuillets de la valve ;

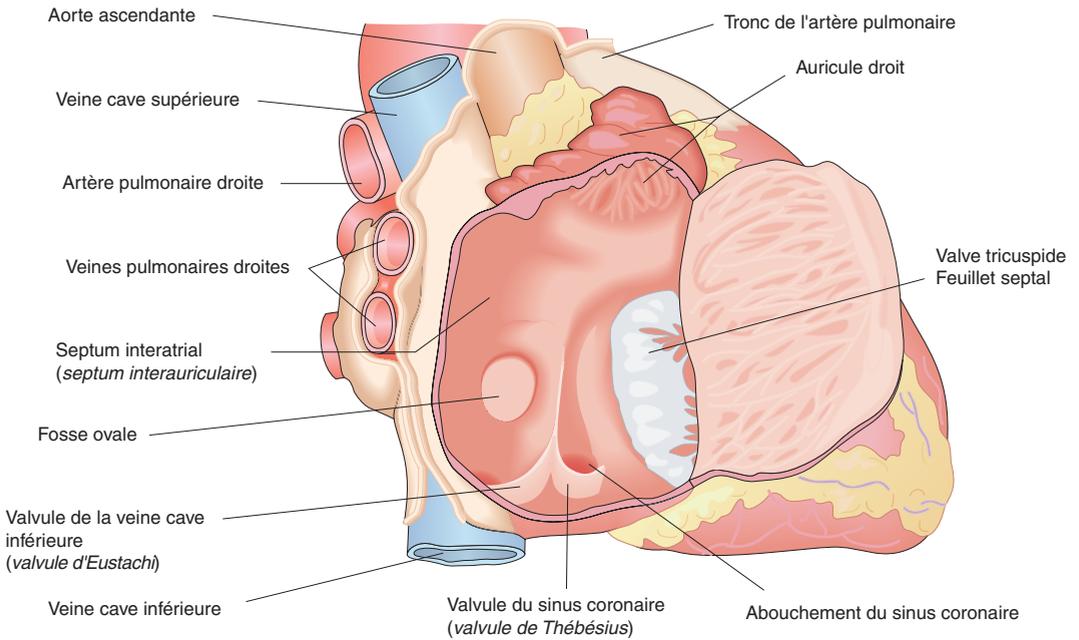


Figure 3.4. Vue latérale de l'atrium droit.

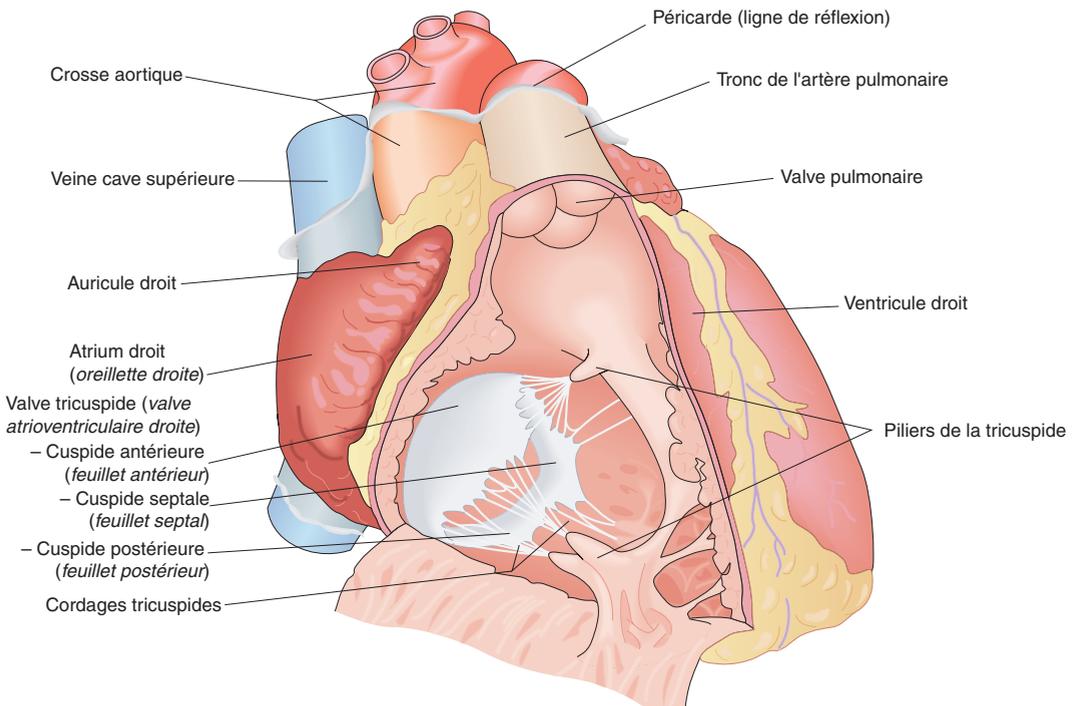


Figure 3.5. Ventricule droit ouvert : valves tricuspide et pulmonaire.

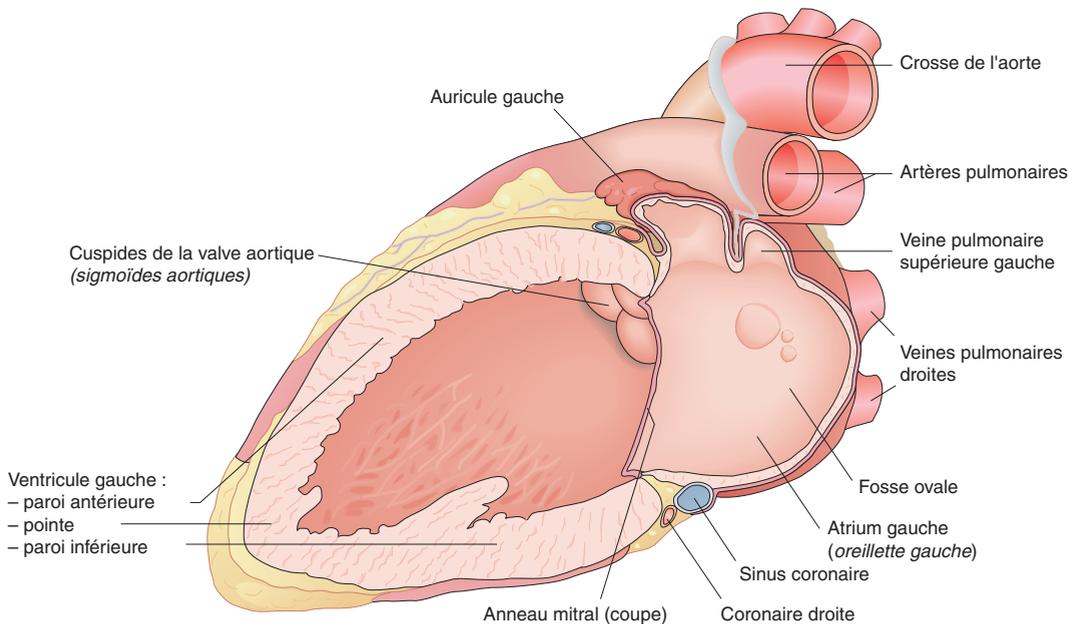
- la *valve tricuspide* comporte trois feuillets : septal (au contact du septum interventriculaire), antérieur et postérieur (cf. [figure 3.5](#));
- le *bord libre des feuillets tricuspides est relié aux parois ventriculaires droites par des cordages tendineux*. Ces cordages s'insèrent sur trois saillies du myocarde ventriculaire droit : les piliers de la valve tricuspide. Chaque pilier est situé en regard du feuillet correspondant, il existe donc un pilier septal, un pilier antérieur et un pilier postérieur.
- Le **ventricule droit** recouvre la face droite du ventricule gauche. Sa paroi est fine et sa cavité aplatie. On distingue une chambre de remplissage, située entre l'orifice tricuspide et le plan de la valve tricuspide antérieure, et une chambre d'éjection (ou infundibulum pulmonaire), au-dessus du feuillet antérieur de la valve tricuspide et s'étendant jusqu'à l'orifice pulmonaire.
- La **valve pulmonaire** possède trois valvules sigmoïdes en «nid de pigeon», qui s'insèrent sur l'anneau pulmonaire et dont les bords libres se rejoignent pour assurer l'étanchéité de la valve en diastole.

## Artère pulmonaire et ses branches

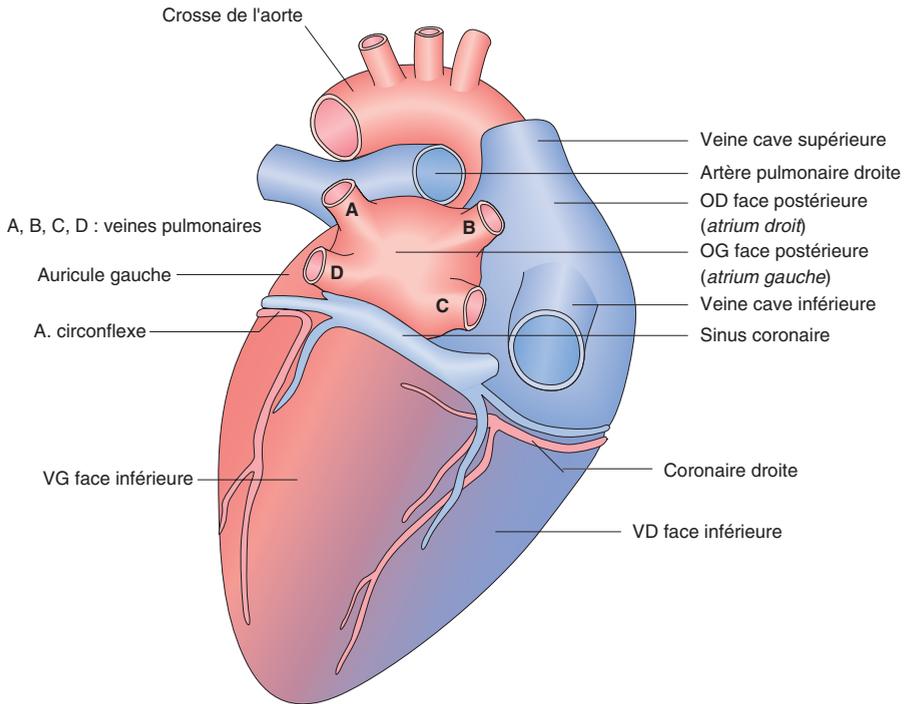
- L'**artère pulmonaire** (AP) naît de la partie supérieure du ventricule droit; son trajet initial est quasiment vertical, légèrement dirigé vers l'arrière et vers la gauche.
- L'**orifice pulmonaire** est situé en avant et à droite de l'orifice aortique. L'AP remonte le long de la face gauche de l'aorte initiale, puis elle se divise en deux branches : les artères pulmonaires droite et gauche, chacune se dirigeant vers le hile pulmonaire correspondant ([figure 3.6](#)). Le hile est la région interne et moyenne du poumon par où pénètrent l'AP et la bronche homolatérale. L'AP droite a le trajet le plus long, elle passe sous la crosse de l'aorte avant d'atteindre le hile pulmonaire droit.

## Veines pulmonaires

Le sang enrichi en oxygène au niveau des capillaires pulmonaires est ramené à l'atrium gauche par les **veines pulmonaires** (VP). Elles débouchent à la face postérieure de l'atrium gauche : on distingue deux veines pulmonaires supérieures (droite et gauche) et deux veines pulmonaires inférieures ([figure 3.7](#)).



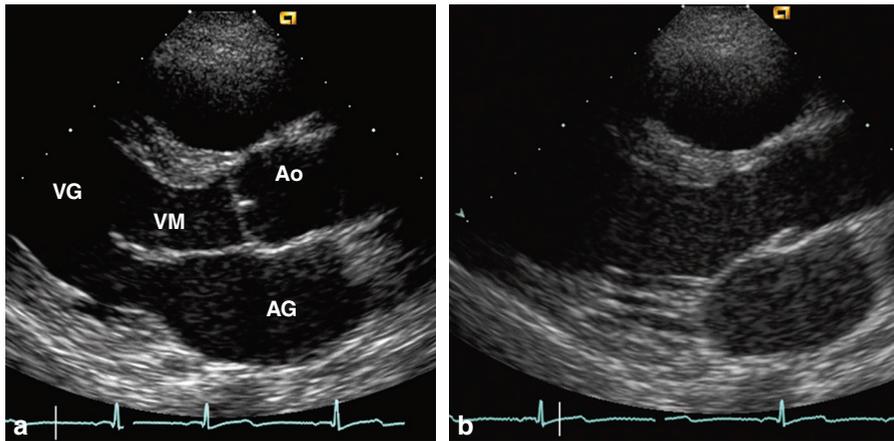
**Figure 3.6.** Vue ouverte de l'atrium gauche et du ventricule gauche.



**Figure 3.7.** Vue postérieure du cœur : atrium gauche/veines pulmonaires, atrium droit/veines caves.

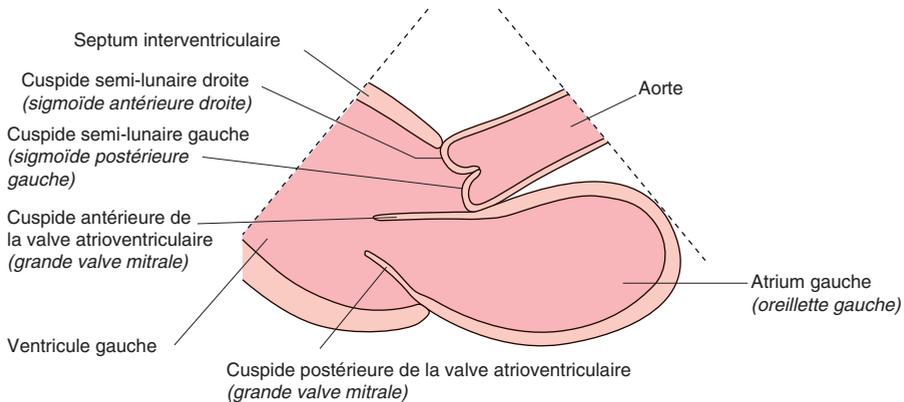
## Cœur gauche

- L'**atrium gauche** est une cavité grossièrement sphérique située en arrière du ventricule gauche. Elle est séparée de l'atrium droit par le septum interatrial, qui constitue sa paroi droite et sur laquelle on retrouve l'empreinte du foramen ovale, normalement étanche à l'âge adulte. La paroi postérieure de l'atrium gauche reçoit les quatre veines pulmonaires : deux veines droites (supérieure et inférieure) et deux veines gauches (supérieure et inférieure). L'**auricule gauche** est un repli de la cavité atriale situé sur sa face latérale gauche entre la veine pulmonaire supérieure gauche et l'anneau mitral (cf. figure 3.6). La face antérieure de l'atrium gauche communique avec le ventricule gauche par l'orifice mitral.
- La **valve mitrale** sépare l'atrium du ventricule gauche. Comme la valve tricuspide, elle comporte un anneau, des feuillets valvulaires, des cordages et des piliers musculaires :
  - l'**anneau mitral** est une structure fibreuse qui délimite la base du ventricule gauche. La partie antérieure de l'anneau mitral est en continuité avec la valve aortique, plus précisément avec la sigmoïde aortique postérieure (figures 3.8 et 3.9);
  - la **valve mitrale** comporte deux feuillets : la grande valve, également appelée valve antérieure, et la valve postérieure ou petite valve. Les deux feuillets s'insèrent par leur base sur l'anneau mitral et sont séparés par deux commissures (antérieure et postérieure) qui permettent leur ouverture;
  - le **bord libre des feuillets mitraux** est relié par des cordages tendineux à deux saillies du myocarde ventriculaire gauche : les piliers de la valve mitrale (ou muscles papillaires). On distingue un pilier antérieur et un pilier postérieur, recevant chacun des cordages des deux feuillets valvulaires (figure 3.10).
- Le **ventricule gauche (VG)** est beaucoup plus développé que le ventricule droit, sa paroi est nettement plus épaisse. Le VG représente l'essentiel de la masse musculaire myocardique, on lui décrit :
  - une base, limitée par l'anneau mitral;
  - quatre parois : antérieure, latérale, inférieure et septale se rejoignant vers la pointe (ou apex) du ventricule (cf. figure 3.6).



**Figure 3.8.** Échocardiographie bidimensionnelle : coupe parasternale grand axe.

a. Diastole : sigmoïdes aortiques fermés et valve mitrale ouverte. AG : atrium gauche ; Ao : aorte ; VG : ventricule gauche ; VM : valve mitrale. b. Systole : valve aortique ouverte, mitrale fermée. Continuité entre la paroi antérieure de l'aorte et le septum interventriculaire d'une part et entre la paroi postérieure de l'aorte et la valve mitrale antérieure d'autre part.



**Figure 3.9.** Continuité entre la valvule sigmoïde antéro-droite et le septum interventriculaire en avant, entre la valvule sigmoïde postérieure et la grande valve mitrale en arrière.

Le septum interventriculaire sépare les cavités ventriculaires gauche et droite, il présente une concavité orientée vers le ventricule gauche.

Comme pour le VD, on distingue une **chambre de remplissage**, au-dessous du plan de la grande valve mitrale, et une **chambre de chasse**, jusqu'à l'orifice aortique.

Sur les parois inférieure et latérale du VG s'insèrent les deux piliers de la valve mitrale : le **pilier postérieur** (= postéromédian) et le **pilier antérieur** (= antérolatéral) (figure 3.11).

La **valve aortique** est composée de trois valvules sigmoïdes en « nid de pigeon » : la sigmoïde postérieure (ou sigmoïde non coronaire), la sigmoïde antéro-droite en regard de laquelle naît l'artère coronaire droite, et la sigmoïde antéro-gauche proche de l'origine de la coronaire gauche. La valvule sigmoïde postérieure est proche de la grande valve mitrale et la valvule sigmoïde antéro-droite en continuité avec la base du septum interventriculaire (cf. figure 3.8).