

CHAPITRE III : SYSTEME CIRCULATOIRE

1. GENERALITES

Le système circulatoire consiste en un réseau fermé de vaisseaux, à l'intérieur duquel circule un liquide composé du plasma et d'éléments figurés, qui est toujours chassé dans le même sens grâce à la contraction rythmée du cœur. Chez les vertébrés, il existe des particularités spécifiques soit au niveau du système lui-même (voir qu'il est simple chez les poissons et doublé chez les mammifères et les oiseaux). En outre son cloisonnement est variable pour qu'il s'adapte aux différents modes de vie des vertébrés.

2. Description anatomique du cœur chez l'homme

Le cœur est relativement petit mais extrêmement fort. Chez l'homme, il ne dépasse pas les mesures d'un poigné fermé. Il mesure 12 cm de longueur, 09cm de largeur et 06cm d'épaisseur. Il repose sur le diaphragme, près de centre de la cavité thoracique dans une région appelée le médiastin. Sa masse totale siège le centre de la cavité thoracique.

L'apex est pointu orienté vers l'avant en bas et à gauche, la base est large ou élargie vers l'arrière en haut et à droite.

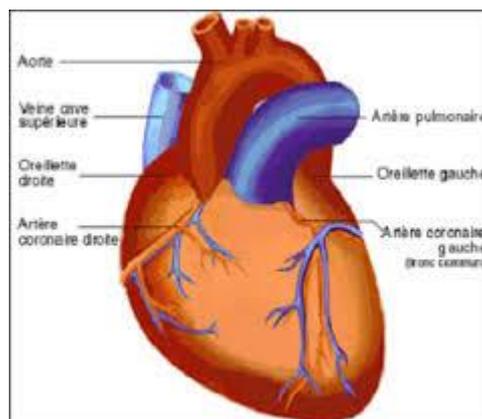


Figure 13 : structure externe du cœur chez les mammifères.

2.1. Forme et orientation

Le cœur a la forme d'une pyramide triangulaire avec 03 faces, une base et un sommet.

2.1.1. Les faces : une face antérieure ou sterno-costale ; une face inférieure ou diaphragmatique et une face latérale gauche ou pulmonaire

2.1.2. Les bords : un bord droit en bas, un bord gauche supérieur (regard la face antérieure) et un bord gauche inférieur.

2.2. Les tuniques et les parois du cœur

2.1.1. Le péricarde : revêtement qui entoure et protège le cœur, il maintient le cœur en place dans le médiastin. Il s'agit d'une enveloppe fibro-serreuse qui entoure le cœur formant ainsi un véritable sac clos contenant une lame liquide qui sert de lubrifiant. Le péricarde présente deux parties :

- une partie superficielle : péricarde fibreux qui limite l'étirement excessif du cœur (tissu conjonctif dense inélastique).

- une partie profonde : le péricarde séreux formé de deux feuillets :

- Feuillelet viscéral du péricarde séreux (épicarde) qui s'adhère intimement au cœur.
- Feuillelet pariétal du péricarde séreux qui fusionne avec le péricarde fibreux.

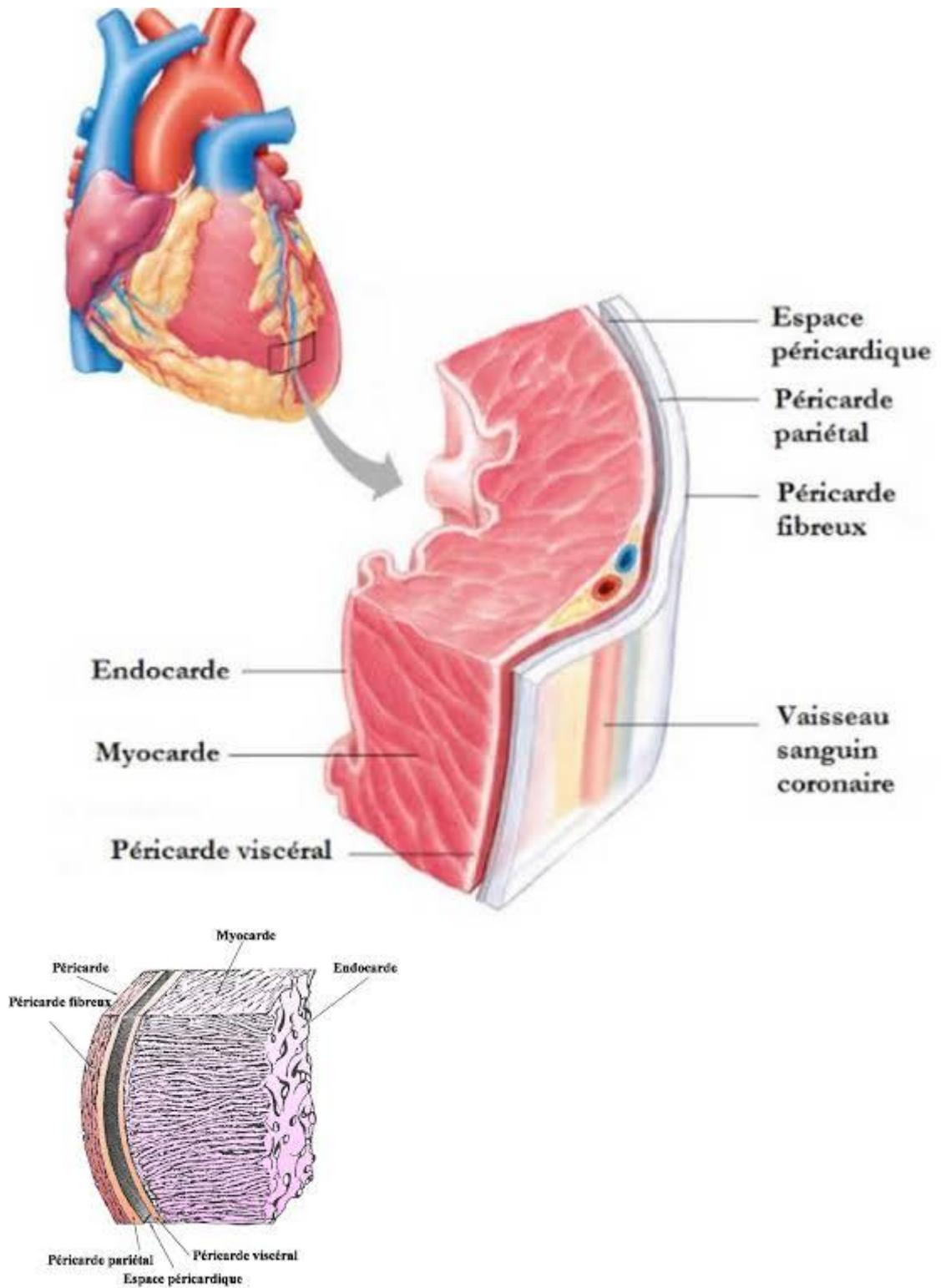


Figure 14 : les tuniques du cœur.

2.1.2. Myocarde

Il représente la totalité de la paroi du cœur, formé par des fibres musculaires plexi formes. C'est une couche plus épaisse motrice de la pompe cardiaque avec contraction automatiques et involontaire.

2.1.3. L'endocarde

C'est la couche la plus interne qui tapisse la cavité cardiaque, il s'agit d'un endothélium fin recouvrant une fine couche de tissu conjonctif. L'endocarde est en continuité avec les gros vaisseaux qui rattache le cœur.

2.3. Etude des cavités du cœur

Le cœur chez l'homme possède 04 cavités ou chambre, on peu subdivisé le cœur en 02 parités inégales : le cœur droit et le cœur gauche. Sur sa parité supérieure en distingue les deux oreillettes ou atriums et sur sa partie inférieur deux ventricules.

2.4. Configuration externe

Faces	Orientation
face antérieure ou sterno costale	Ventrale vers la face postérieure du sternum et les cotes
Face postérieure	Dorsale vers le médiastin postérieur
Face inférieur ou diaphragmatique	Caudale vers le diaphragme

2.4.1. L'atrium droit : il est plus grand que celui de l'atrium gauche sa paroi est grossièrement fenêtré (paroi fine). La paroi postérieur est occupée par un sinus lisse des viens caves. Elle présente les orifices de la veine cave inférieure et supérieure. En outre, l'orifice de la veine cave inférieure comporte une petite valvule qui conduisant le sang de la circulation prénatale vers le septum inter artériel : foramen ovale. Ce dernier devient la fosse ovale après naissance.

2.4.2. L'atrium gauche : il est plus petit que l'atrium droit, il forme la grande partie de la base.

2.4.3. Le ventricule droit :

Il forme la totalité de la face sterno-costale et il comporte les trabécules charnues et la valvule auriculo ventriculaire droite (la valve tricuspide), reliée au cordage tendineux. Le ventricule droit est subdivisée en deux chambres, chambre de remplissage et de chasse.

2.4.4. Le ventricule gauche

Forme l'apex du cœur, sa paroi comporte des trabécules charnues et les cuspidés de la valvule auriculo-ventriculaire gauche (valve mitrale).

2.4.5. Les sillons

La paroi externe du cœur présente des rainures ou sillons qui accueillent des vaisseaux coronaires et des masses de graisses. Chaque sillon marque la limite externe entre deux cavités du cœur. Chez l'homme on distingue :

- Le profond sillon coronaire (objet courbé), marque ou encercle la plus grande partie du cœur entre les oreillettes et les ventricules.
- Le sillon inter ventriculaire antérieure, il s'agit d'une rainure peu profonde logeant la face sterno-costale du cœur. Il marque la frontière entre les ventricules.

3. Squelette du cœur

La paroi du cœur ne compose pas uniquement du tissu musculaire cardiaque, elle contient également de tissu conjonctif dense qui forme le squelette fibreux. Il se condense principalement sur le plan transversale de la base du cœur, il s'agit donc du plan valvulaire et on distingue alors :

- Les 04 anneaux fibreux, avec 02 anneaux fibreux droit et gauche et 02 anneaux fibreux de la valve aortique et du tronc pulmonaire.
- Les 02 trigones fibreux droit et gauche.

Le squelette du cœur est riche en tissu conjonctif graisseux qui sépare le myocarde d'un ventricule à un autre et une oreillette à une autre.

4. Le système circulatoire des Vertébrés

L'évolution du système circulatoire est dominée par le souci de diviser un circuit primitivement unique en deux circuits desservant l'un les poumons, l'autre tous les organes consommateurs d'oxygène. Cette ségrégation du sang artériel, c'est-à-dire oxygéné, et du sang veineux, c'est-à-dire désoxygéné, est l'une des conditions impératives d'une heureuse adaptation au milieu aérien, c'est un problème dont la solution ne prendra pas moins de 200 millions d'années.

4.1. Chez les poissons

Le sang oxygéné des branchies gagne, l'aorte dorsale et expédie vers les deux carotides, qui irriguent le cerveau. Caudalement, l'aorte dorsale émet une artère vers l'intestin et deux artères vers les reins. A l'extrémité postérieure du corps, elle se ramifie dans les muscles et les nageoires.

De l'extrémité postérieure, le sang revient aux reins par deux veines, les veines caudales. A la sortie des reins, il est collecté par deux veines, les veines cardinales postérieures, qui l'adressent aux canaux de Cuvier et le restituent ainsi au sinus veineux. Le sang des capillaires de l'intestin est collecté, par une veine qui l'amène au foie, puis rejoindre le sinus veineux.

Enfin, le sang qui draine la tête gagne les veines cardinales antérieures, qui se jettent dans les canaux de Cuvier. Il retourne ainsi au sinus veineux. Celui-ci est donc abreuvé de tout le sang veineux qui revient des réseaux capillaires, le cœur est de ce fait exclusivement veineux.

4.2. Chez les amphibiens

Chez les larves aquatiques, le cœur et les arcs aortiques sont schématiquement comparables à ceux des poissons. Lors de la métamorphose, le cœur est profondément remanié. Ce remaniement cardiaque est couplé à une réforme des arcs aortiques. Ceux-ci abandonnent leur destinée branchiale, puisque les branchies disparaissent, ils restent symétriques et se spécialisent. Chez l'adulte, il y a deux oreillettes, disposées au-devant du ventricule. Une oreillette héritée des Poissons, l'oreillette droite, accueille le sang veineux du sinus veineux. Celui-ci n'est plus branché sur les canaux de Cuvier, il est alimenté par trois veines caves. Une nouvelle oreillette, l'oreillette gauche, collecte, par la veine pulmonaire, le sang oxygéné dans les poumons. Les deux oreillettes débouchent dans un seul ventricule, qui est rejeté vers l'arrière. Le ventricule introduit donc un sang mélangé dans le bulbe cardiaque.

Les arcs aortiques de la paire III deviennent les arcs carotidiens, qui dirigent le sang vers la tête. Les arcs de la paire IV se réfléchissent vers l'arrière et deviennent les deux crosses aortiques, lesquelles se réunissent en une aorte dorsale, qui draine le tronc et les membres. Les arcs aortiques de la paire VI deviennent les arcs pulmo-cutanés, ils desservent les surfaces d'échanges respiratoires, les poumons et la peau.

4.3. Chez les reptiles

L'oreillette droite absorbe le sinus veineux, et accueille directement les veines caves. L'oreillette gauche collecte le sang oxygéné que lui confient les veines pulmonaires. Le ventricule est divisé par une cloison médiane. Celle-ci maintient une ouverture entre les deux compartiments ventriculaires. Le bulbe cardiaque est absent. Les arcs aortiques abandonnent donc directement les ventricules.

L'arc aortique VI gauche disparaît. L'arc aortique VI droit sort du compartiment ventriculaire droit, il n'est ravitaillé que de sang veineux qu'il entraîne vers les poumons, il devient ainsi l'artère pulmonaire.

L'arc aortique IV gauche sort du compartiment ventriculaire gauche et charrie du sang artériel. Il devient la crosse aortique droite et porte une carotide primitive, qui se divise en un arc droit et un arc gauche, ces deux arcs représentant, comme chez les Amphibiens, la paire d'arcs aortiques III.

Enfin, l'arc aortique IV droit sort du compartiment ventriculaire droit, qui lui confie du sang veineux, il devient la crosse aortique gauche, qui, derrière le cœur, retrouve la crosse aortique droite.

4.4. Chez les mammifères

Chez les Mammifères, la circulation pulmonaire et la circulation générale sont complètement séparées, le cœur à deux oreillettes et deux ventricules distincts.

Chez les embryons des Mammifères placentaires, dont les poumons ne sont pas fonctionnels pendant la vie intra-utérine, la paroi inter-auriculaire est perforée d'un foramen ovale. Le sang oxygéné qui revient du placenta pénètre dans l'oreillette droite, passe dans l'oreillette gauche puis dans le ventricule gauche, qui l'envoie dans tous les organes. Par ailleurs, l'artère pulmonaire et la crosse aortique gauche sont reliées par un court canal, le canal artériel.

A la naissance, l'orifice inter-auriculaire s'oblitère, le canal artériel disparaît, devient le ligament artériel.

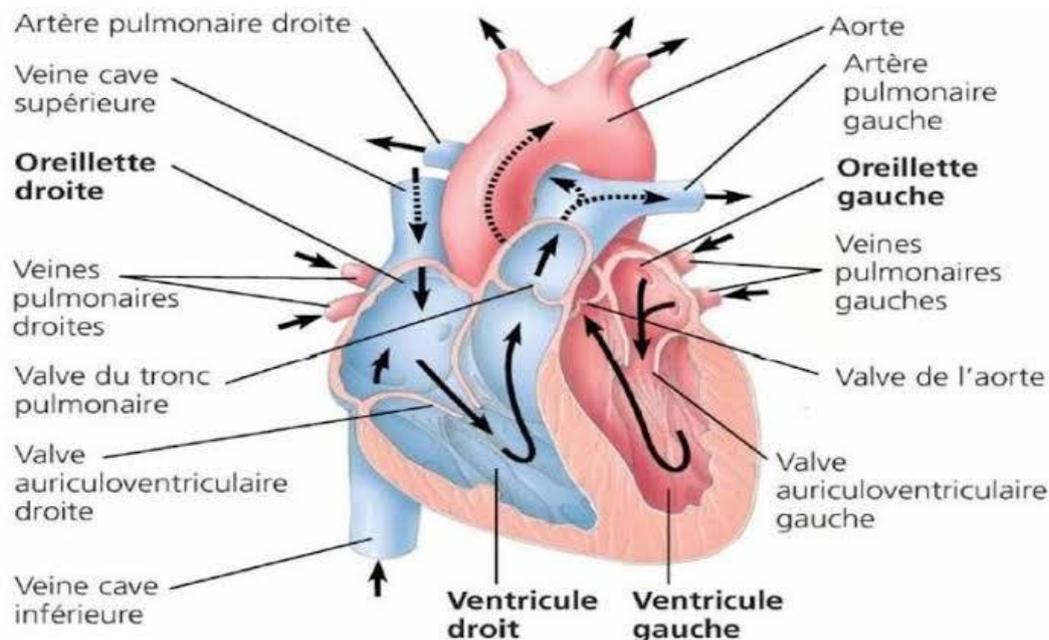


Figure 15 : cheminement de sang dans le cœur chez les mammifères.

5. Particularités morphologiques du cœur chez les vertébrés

Du point de vu développement embryonnaire, la 1^{ère} trace du cœur apparaitre chez l'embryon, sous la forme d'un tube presque rectiligne situé ventralement dans la région antérieure. Ce tube d'origine mésoblastique subira un repliement sur lui-même en s'étranglant en un certain nombre de segments. Chez les vertébrés le cloisonnement est variable en fonction de mode de vie de chaque classe.

5.1. Cœur des poissons

- Le repliement est partiel chez le poisson et l'atrium est dorsal du ventricule (un seul cœur)
- Le system circulatoire est simple réduit uniquement au sang veineux.
- Chez les élasmobranches, le cône artériel est bien développé renfermant plusieurs valvules.
- Chez les téléostéens, le bulbe artériel est très fortement développé tandis le cône est réduit et ne renferme qu'une seule paire de valvules.

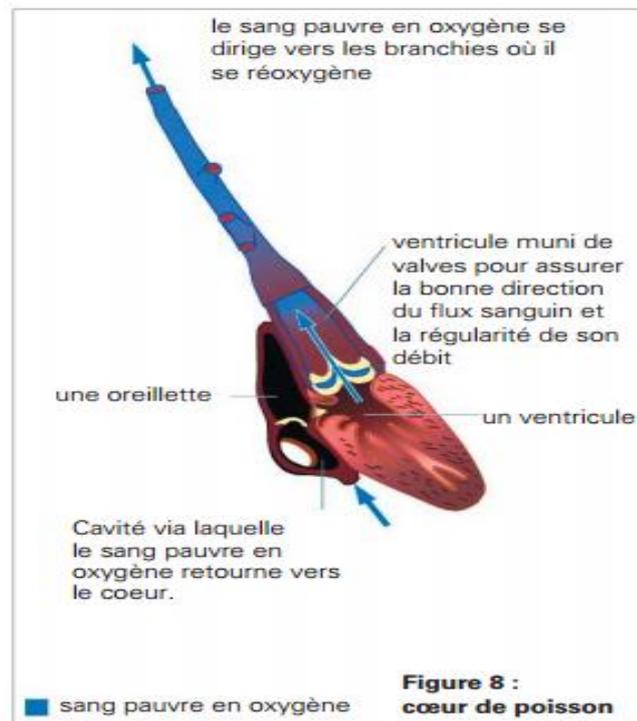


Figure 16: cœur d'un poisson

5.2. Cœur des amphibiens

- 03 chambres chez l'anoure avec 02 atriums et un seul ventricule.
- L'atrium est divisé par une cloison longitudinale, et le septum atrial qui sépare l'atrium des anoures en deux chambres distinctes.
- Un seul ventricule rencontré chez les amphibiens et le sang qui draine le corps est mixtes.

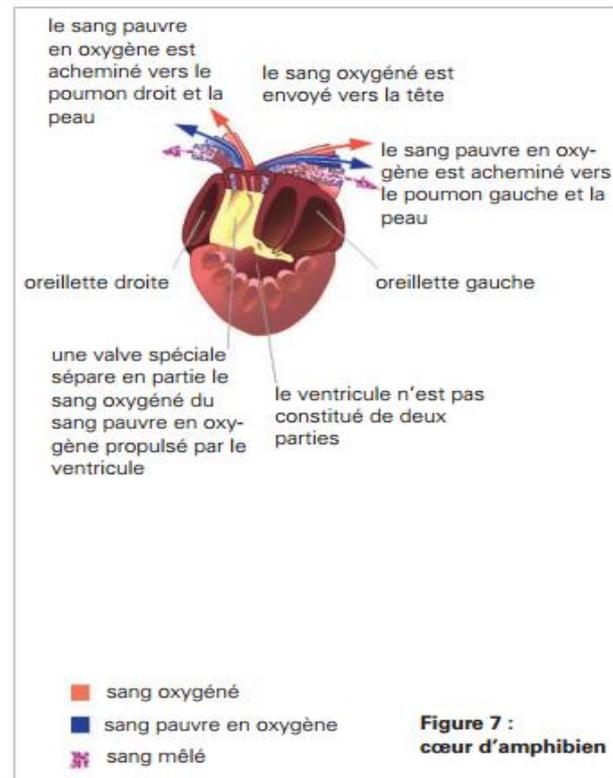


Figure 17: cœur d'amphibien.

5.3. Chez les reptiles

- Le sinus veineux est en général incorporé à l'atrium droit
- La cloison atrio-ventriculaire est complète et support les valves
- Bulbe artériel à la paroi du ventricule gauche
- Cloisonnement des ventricules est incomplet.
- Chez le crocodile 02 ventricules nettement séparés mais toujours éjection d'un sang mixte du fait de l'existence d'une anastomose entre les deux aortes gauche et droite (foramen de Panizzae).

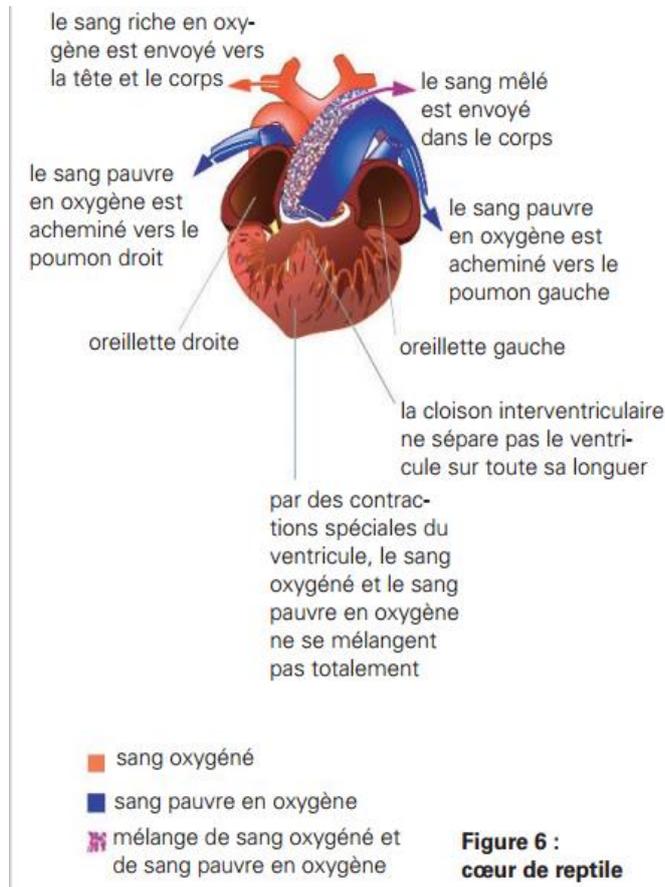


Figure 18: cœur d'un reptile.

5.4. chez les mammifères et les oiseaux

- chez l'adulte cœur séparé en 04 cavités étanches, 02 oreillettes et 02 ventricules séparé extérieurement par un sillon et intérieurement par les valves atrio-ventriculaires.
- Le sinus veineux est incorporé chez tous les amniotes à l'exception de l'autruche.