

ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

UV J.S.P. 2

Module : PS



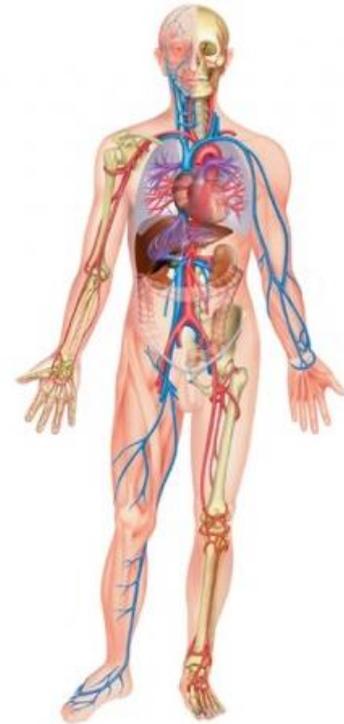
Le système circulatoire



I. DEFINITION :

La fonction circulatoire représente l'entreprise de transport de l'organisme et assure ainsi :

- ↪ Assure la distribution de l'O₂, depuis les poumons à tout l'organisme ;
- ↪ Participe à l'élimination des déchets produits par le travail des cellules (CO₂, urée, etc.) en assurant leur transport vers les lieux d'élimination ;
- ↪ Participe au bon fonctionnement de l'organisme en transportant des protéines, glucides, lipides, hormones facteurs de coagulation, etc.



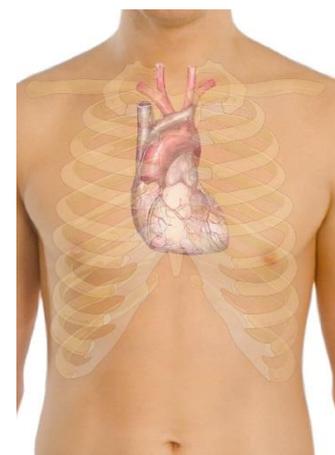
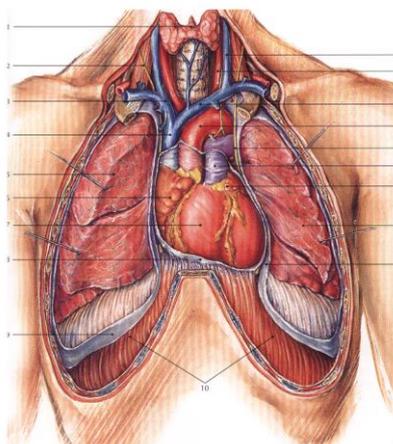
II. COMPOSITION :

La fonction circulatoire est composée de l'appareil cardio-vasculaire comprenant :

- ↪ Le cœur,
- ↪ Les vaisseaux sanguins répartis en deux circulations,
- ↪ Le sang,
- ↪ La rate,
- ↪ Le système lymphatique.

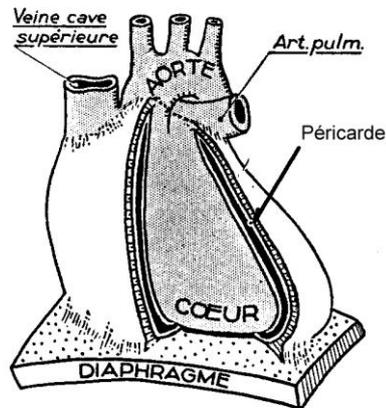
A) LE CŒUR :

C'est un organe musculaire creux qui se situe dans la cage thoracique, entre les deux poumons, dans le médiastin entre le sternum, et la colonne vertébrale. Oblique, il présente une base postéro-supérieure et une pointe (ou apex) en inférieure, légèrement décalée vers la gauche (1/3 partie droite et 2/3 partie gauche).

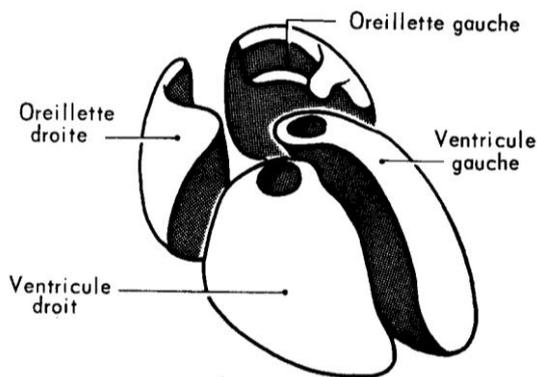


Son poids à l'âge adulte est de 270 g chez l'homme et 260 g chez la femme.

Il repose sur le diaphragme.



Le cœur est constitué de 2 parties distinctes, qui ne communiquent pas.



↳ Les cavités droites ou cœur droit, reçoivent le sang venu de tout l'organisme et l'envoient aux poumons.

↳ Les cavités gauches ou cœur gauche, reçoivent le sang des poumons et le renvoient vers l'organisme.

Chaque cœur est formé de deux cavités superposées, communiquant entre elles par l'orifice auriculo-ventriculaire muni de valvules :

↳ Une petite cavité en haut, faiblement musclée : → **L'oreillette,**

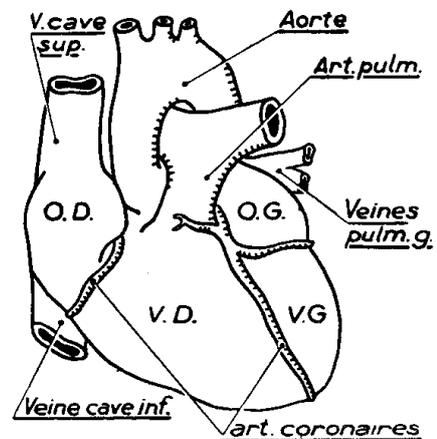
↳ Une grande cavité en bas fortement musclée :
→ **Le ventricule.**

1. Les Oreillettes :

Dans l'oreillette droite (OD) débouche les deux veines caves dont elle reçoit le sang veineux.

Dans l'oreillette gauche (OG) arrivent les quatre veines pulmonaires.

Les oreillettes sont chargées d'achever le remplissage des ventricules.



2. Les Ventricules :

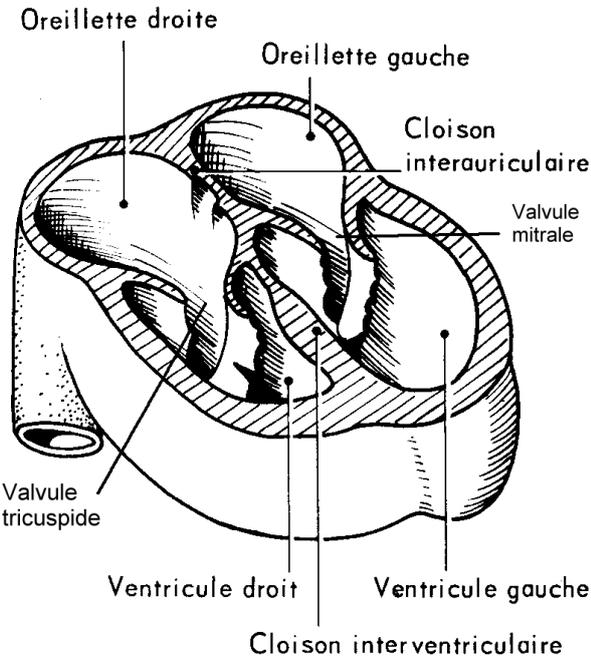
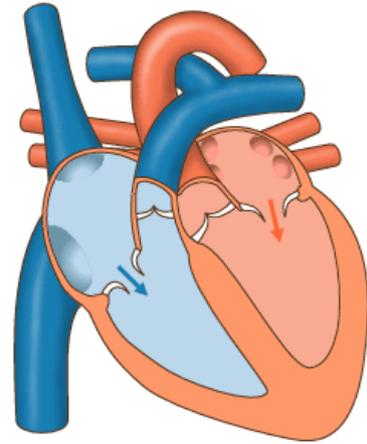
Ce sont deux cavités pyramidales, avec des parois très épaisses.

Les ventricules constituent le véritable moteur de la pompe cardiaque.

Ils reçoivent le sang des oreillettes.

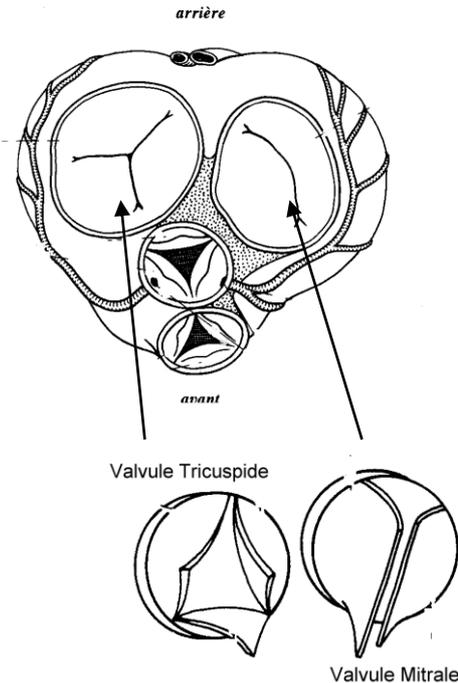
Des ventricules partent 2 gros vaisseaux :

- ↪ A gauche : l'aorte,
- ↪ A droite : l'artère pulmonaire.



3. Les Valvules :

Elles ont pour but d'empêcher le sang de refluer dans les oreillettes lors de la contraction des ventricules.



L'orifice auriculo-ventriculaire comporte à :

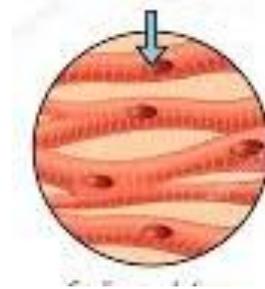
- ↪ Droite : trois valvules d'où son nom de **tricuspide**,
- ↪ Gauche : deux valvules en forme de mitre d'évêque d'où son nom de **mitrale**.



4. Les Parois :

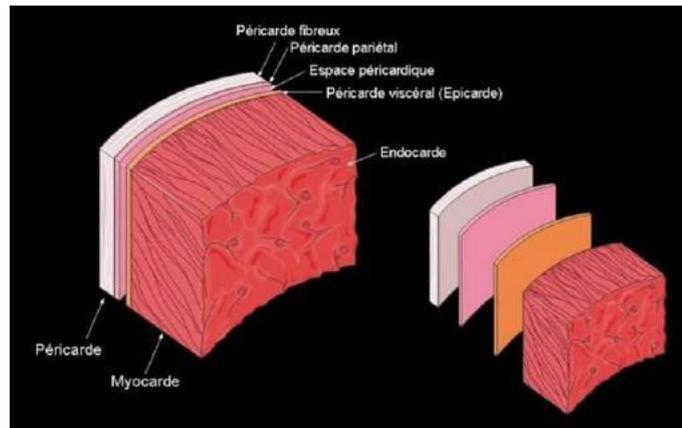
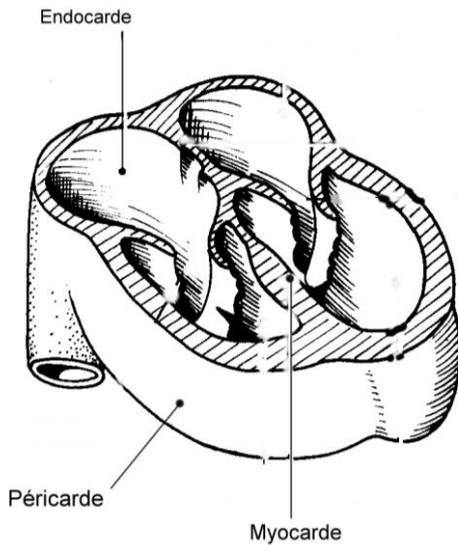
Le cœur est formé par trois couches tissulaires qui sont :

⇒ **Le myocarde** qui est la couche la plus épaisse. Muscle strié c'est **le muscle cardiaque proprement dit**, il est composé de fibres musculaires dont certaines possèdent une activité spontanée.



Le myocarde est tapissé :

- ⇒ A l'intérieur : **l'endocarde**, couche interne dont le rôle est d'empêcher la coagulation, assure l'imperméabilisation,
- ⇒ A l'extérieur : **le péricarde** couche externe, chargé de maintenir le cœur dans sa position.



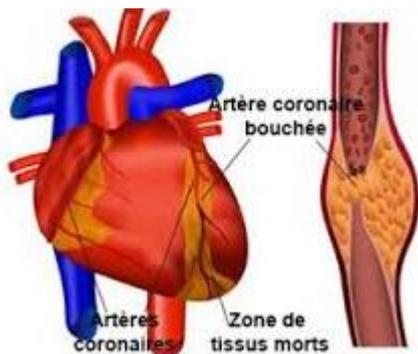
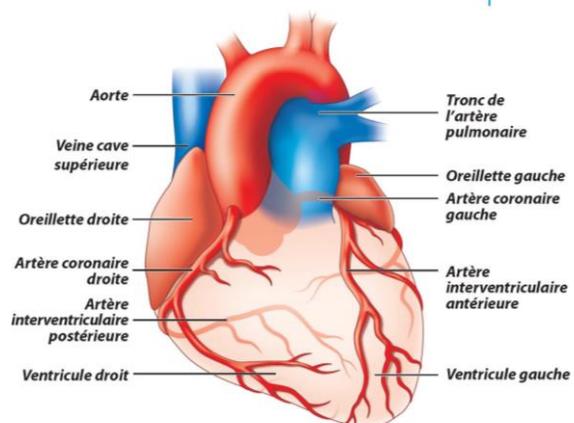
5. Vascularisation du cœur :

Comme tout muscle le cœur est doté d'artères nourricières :



Les coronaires.

Elles naissent à l'origine de l'aorte se ramifient sur tout le cœur.



Le bouchage ou thrombose d'une de ces artères entraîne un infarctus du myocarde.



6. Systèmes Nerveux :

Le cœur a un fonctionnement automatique, mais il est contrôlé par le système neuro-végétatif (comme un muscle lisse). Il a donc une double innervation.

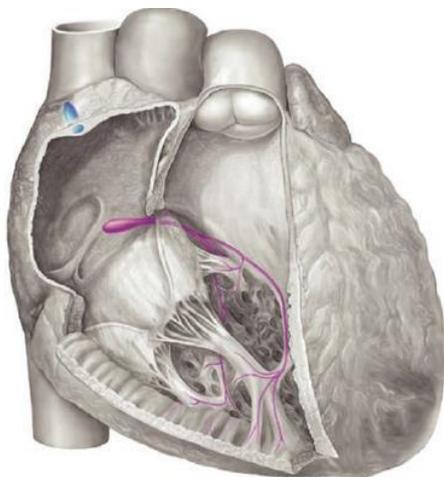
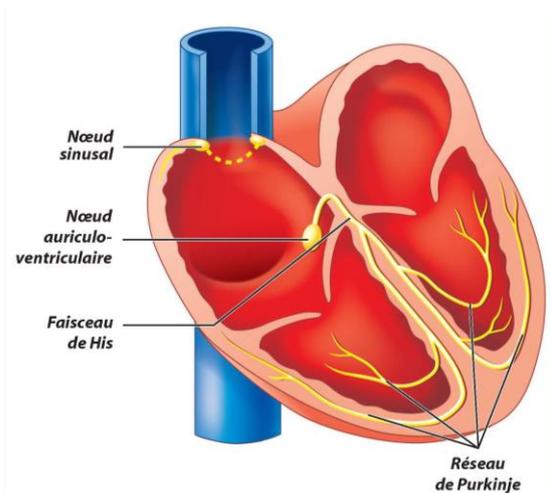
a. Intrinsèque :

Système d'innervation interne situé dans les parois même du cœur. Il génère spontanément des stimuli électriques. Ceux-ci, en se propageant, entraînent les contractions des oreillettes et des ventricules. Ce système assure le fonctionnement autonome du cœur ;

Le fonctionnement automatique se fait grâce à l'existence de petits groupes de cellules spécialisées contenues dans le myocarde, qui initient et qui conduisent les impulsions électriques responsables des contractions coordonnées et synchronisées du muscle cardiaque. Ces cellules constituent le le **tissu nodal**.

L'excitation part périodiquement du premier noyau, le **nœud de Keith et Flack** ou nœud sinusal (ou nœud sino-auriculaire) :

- ↪ Diffuse dans la paroi des oreillettes.
- ↪ Se concentre vers le **nœud de Tawara**,
- ↪ L'excitation gagne ensuite les ventricules par le **faisceau de His**.
- ↪ Faisant suite à ce faisceau, l'influx nerveux va suivre un réseau très ramifié et très fins qui s'enfonce vers la pointe du cœur : c'est le réseau de Purkinje qui va innerver l'ensemble des ventricules.





b. Extrinsèque : (le système nerveux sera vu en JSP 3.)

Un système d'innervation externe qui est soumis à l'action du système nerveux autonome qui peut accélérer le cœur ou augmenter la force de ses contractions (sympathique), ou le ralentir (parasymphatique).

Pour ce faire, il reçoit une innervation du plexus nerveux situé sur la partie horizontale de la crosse de l'aorte. Ce plexus est formé par des rameaux du parasymphatique (encore appelé nerf X, vague ou pneumogastrique), qui exerce un effet ralentisseur permanent sur le cœur, et du sympathique, qui a un rôle d'accélérateur intermittent.

Le rythme cardiaque est donc la résultante d'un compromis entre l'influence du sympathique et du parasymphatique dont les médiateurs chimiques principaux sont :

- ↪ L'adrénaline pour le sympathique,
- ↪ L'acétylcholine pour le parasymphatique.

L'hyperactivité du nerf vague peut provoquer un ralentissement extrême du rythme cardiaque entraînant un malaise important, "malaise vagal", avec éventuellement une perte de connaissance.

7. Physiologie cardiaque :

Comme tout muscle le cœur se contracte et se relâche.

Les contractions sont les systoles, les relâchements les diastoles.

Valeurs des constantes vitales selon l'âge :

Âge	Fréquence cardiaque En battements par minutes
Adulte (> 8 ans ou + de 35 kg)	60 – 100
Enfant (1 an à 8 ans ou - de 35 kg)	70 – 140
Nourrisson (8 jours à 1 an)	100 – 160
Nouveau-né (0 à 7 jours)	120 – 160

Le cœur fonctionne en 3 temps :

a) Contraction des oreillettes :

Elles se contractent en même temps, les valvules s'ouvrent et le sang s'engouffre dans les ventricules relâchés.

La durée de ce temps, est de 1/10^{ème} de seconde. C'est la systole auriculaire.

b) Contraction des ventricules :

Ils se contractent en même temps, les valvules triscupide et mitrales se ferment, alors qu'en revanche les valvules (sigmoïdes) des artères s'ouvrent.

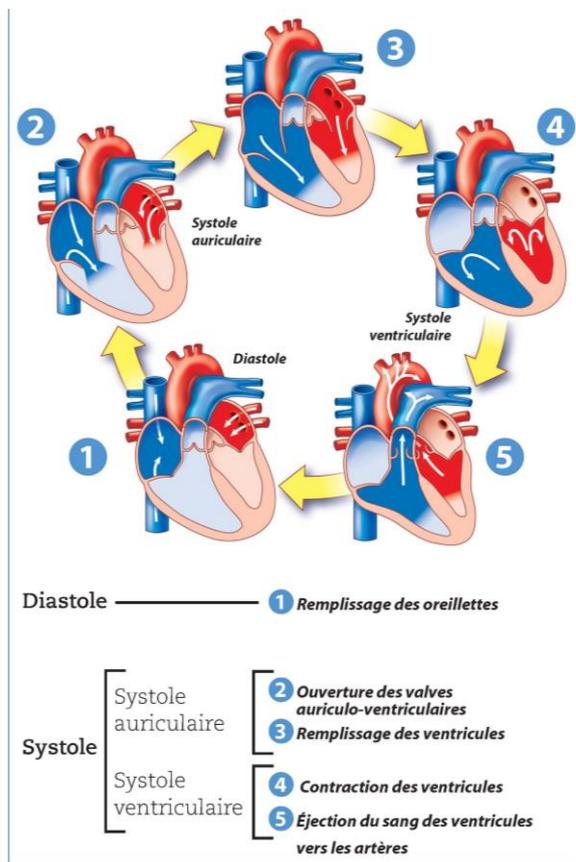
La durée de ce temps est de 3/10^{ème} de seconde. C'est la systole ventriculaire

c) Les ventricules et les oreillettes :

Font une pause durant laquelle les oreillettes se remplissent de façon passive.

La durée de ce temps est de 4/10^{ème} de seconde.

C'est la diastole. Ainsi le cœur se repose autant qu'il travaille.



8. Réflexions sur cette pompe :

Chaque ventricule débite 5 l/min au repos ; Au cours d'un effort ce débit peut atteindre 30 l/min. → Soit au total 15 tonnes de sang par jour.

Le cœur est une petite merveille de la nature !

En effet à raison de 70 pulsations / min, cela en fait près de 100 000 pulsations par jour et près de 40 millions par an.

Certains cœurs battent plus de 100 ans. L'homme n'est jamais arrivé à fabriquer une telle pompe, ni même un moteur.

Alors ménager le !

B. LES VAISSEAUX :

La circulation sanguine, entre le cœur, les organes et les tissus périphérique est assurée par :

- ↪ Les artères qui s'éloignent du cœur ;
- ↪ Les veines qui reviennent au cœur ;
- ↪ Les capillaires qui relient les artères et les veines.

1. Les Artères :

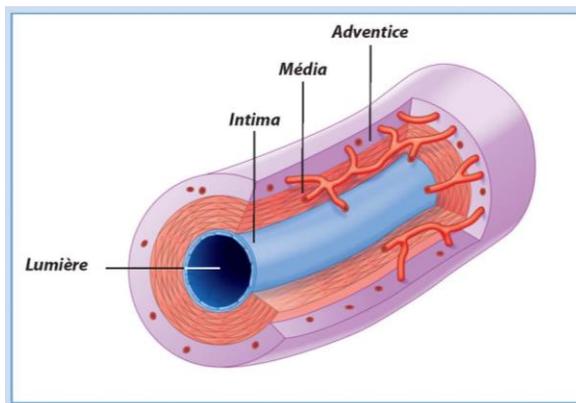
Elles prennent le nom de l'os qui les protègent.

Elles ont un débit important et une pression élevée. Elles sont chargées de diriger le sang du cœur vers les capillaires.

Elles ont un pouvoir de distension 100 fois moindre que les veines et leur tonus permanent joue un rôle dans la régulation de la pression artérielle.

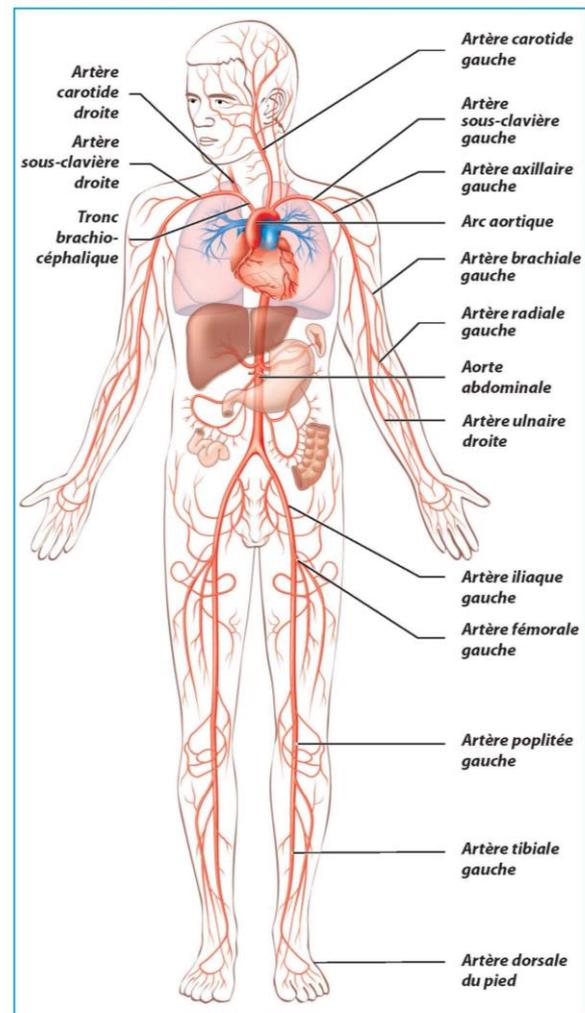
Une artère sectionnée peut-être comprimée.

Elles sont composées de 3 tuniques :



- ↪ L'intima : (intérieur) qui empêche la coagulation et rend la paroi étanche.
- ↪ La média : contient les fibres élastiques et musculaires;

Le système artériel





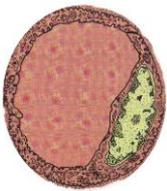
ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

- ↪ L'adventice : dirige la vie de la média. Elle lui fournit le sang et donc les éléments nutritifs et l'oxygène.
- ↪ Les trois tuniques confèrent aux artères une grande solidité :
 - ↪ À la coupe une artère reste béante.
 - ↪ Le courant artériel se fait en saccades.

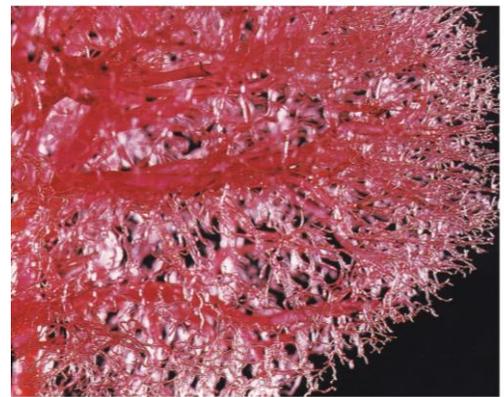
→ Les **artérioles** ont un diamètre de 0,5 mm et présentent une structure plus rudimentaire sont des ramifications des artères et aboutissent aux capillaires.

2. Les Capillaires :

Partie terminale du système artériel et début du système veineux, les capillaires sont de tous petits vaisseaux (diamètre 8 microns) dont la paroi extrêmement fine et très simple (une seule couche de cellule) permet les échanges gazeux et nutritifs avec l'organisme.



Ils constituent la microcirculation.



Ils sont composés d'une seule tunique perméable :

- ↪ Au plasma,
- ↪ Aux globules blancs.
- ↪ A l'oxygène (O₂),
- ↪ Au gaz carbonique (CO₂),
- ↪ Différents déchets engendrés par l'activité cellulaire.

3. Les Veines :

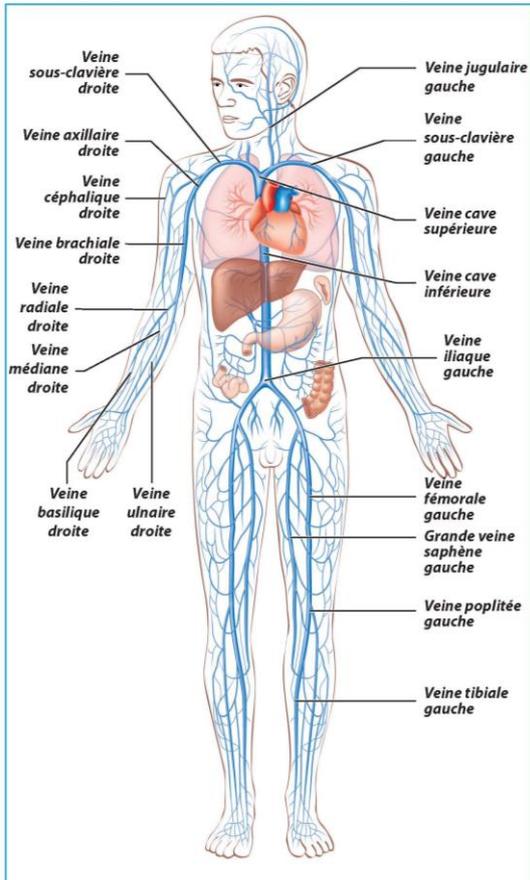
Les capillaires grossissent afin de donner naissance **aux veinules** (leur diamètre varie de 20 à 200 microns).

Les veinules deviennent des veines (diamètre moyen de 5 mm) qui se rejoignent en veines centrales, collecteurs terminaux de 20 à 30 mm de diamètre qui ramènent le sang vers l'oreillette :

- ↪ Gauche pour la veine pulmonaire,
- ↪ Droite pour les veines caves inférieure et supérieure.

La veine cave supérieure draine la partie supérieure du corps (tête, cou, thorax).

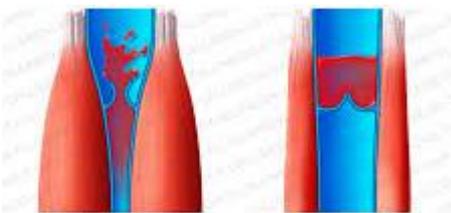
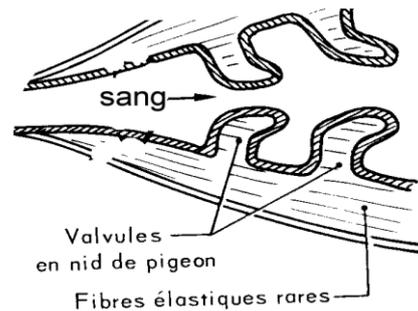
Le système veineux



La veine cave inférieure, qui naît dans la partie inférieure de l'abdomen, draine les vaisseaux situés sous le diaphragme.

La paroi des veinules et des veines :

- ↪ Est plus minces que celles des artères,
- ↪ N'est pas élastique (sectionnées les parois s'affaissent),
- ↪ L'intima forme des replis en forme de nid de pigeon appelés valvules.



- ↪ Celles-ci obligent le sang veineux à circuler à sens unique, souvent à l'encontre des lois de la pesanteur.

Le courant veineux est régulier, sans saccades.

C. PHYSIOLOGIE :

A chaque contraction cardiaque, le cœur envoie dans les vaisseaux une certaine quantité de sang. Cette onnée sanguine exerce sur la paroi des artères une certaine pression appelée :

→ Pression artérielle.

La pression artérielle se définit par deux chiffres :

- ↪ Le chiffre de la maxima : c'est la pression systolique,
- ↪ Le chiffre de la minima : c'est la pression permanente ou diastolique.



Elle s'exprime en centimètres de mercure.

Les sapeurs-pompiers ne peuvent percevoir, avec les doigts, que la pression systolique. Avec un stéthoscope nous percevons les deux pressions.

Le Pouls :

C'est la sensation de choc que perçoit le doigt lorsqu'il comprime légèrement une artère sur un plan dur. Il est dû à la transmission le long des parois artérielles du choc de l'ondée sanguine contre l'aorte et les artères pulmonaires au moment de la contraction ventriculaire.

La palpation du pouls s'effectue habituellement :

- ↗ A la carotide,
- ↗ Au pli de l'aîne (inguinal),
- ↗ Au bras, à l'artère humérale, (brachiale) chez les nouveaux-nés,
- ↗ Au poignet (radial).



La prise du pouls renseigne sur :

- ↗ Le rythme cardiaque,
- ↗ La qualité des contractions cardiaques, par la force des battements artériels.



Autres moyens d'investigations et de surveillance du cycle cardiaque :

Ils ont nombreux, toutefois les plus connus sont :



L'auscultation :

C'est l'écoute au moyen du stéthoscope rend compte de la régularité et de la pertinence du cycle. L'auscultation permet essentiellement de déceler :

- ↗ Des troubles du rythme cardiaque,
- ↗ Des problèmes au niveau des différentes valves du cœur : perception de souffles cardiaques ou de bruits anormaux.



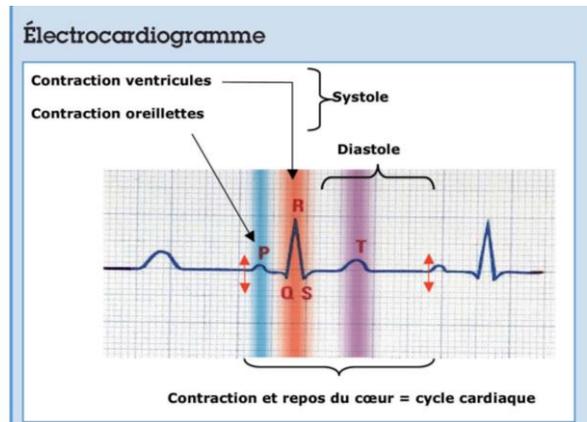
L'électrocardiogramme (ECG) :

Il permet d'enregistrer l'activité électrique du cœur tout au long du cycle cardiaque. L'ECG normal comporte 5 ondes, qui par convention, ont été appelées P, Q, R, S et T.

L'onde P apparaît quand l'influx, né dans le nœud sinusal diffuse dans les oreillettes. Elle est suivie de la contraction de ces dernières.

Le complexe Q R S correspond à la propagation de l'influx dans les ventricules et débute juste avant la contraction de ces derniers.

L'onde T correspond à la relaxation du muscle ventriculaire.



L'aspect des ondes, l'intervalle de temps entre les cycles et entre les parties du cycle fournissent des informations très importantes concernant l'état du myocarde et du système de conduction cardiaque.



L'échographie :

C'est une image générée par un appareil utilisant des ultrasons.

Elle permet entre autre d'étudier l'activité cardiaque en temps réel, de mesurer les pressions dans les oreillettes et les ventricules, et de vérifier l'étanchéité des valves.

D. LES 2 CIRCULATIONS :

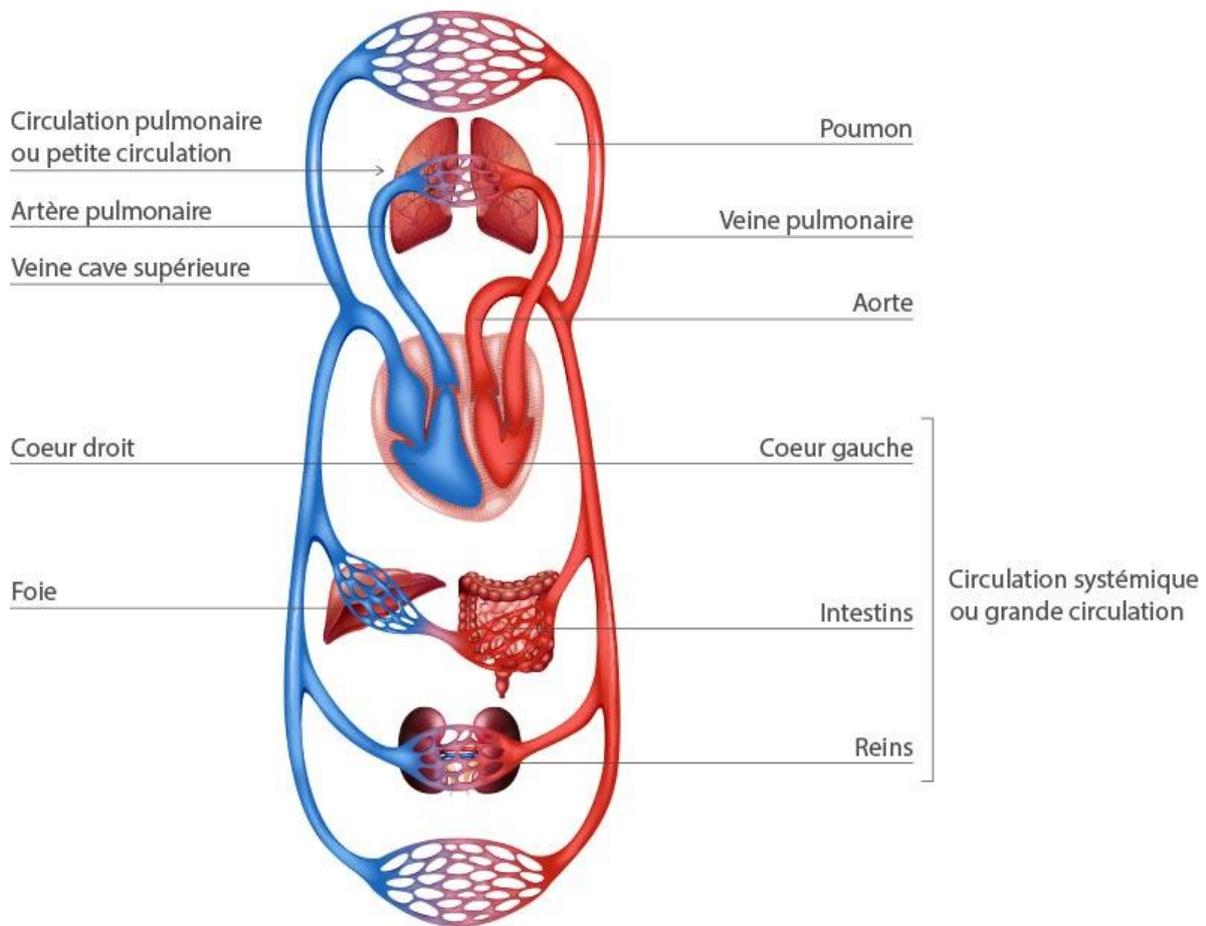
La compréhension de l'organisation de la circulation sanguine repose sur le principe fondamental suivant :

- ↪ Les artères qui partent du cœur à partir des ventricules,
- ↪ Les veines reviennent au cœur au niveau des oreillettes,
- ↪ La circulation est en sens unique.

Seules les valves mitrale, tricuspide, aortique ou pulmonaire, si elles ne sont plus étanches, laisser le sang revenir en arrière.

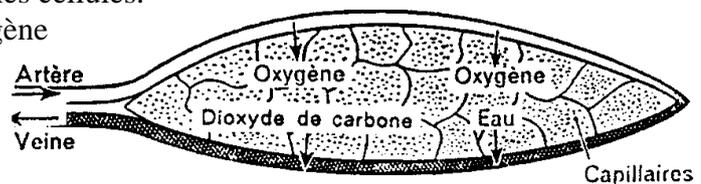
Schématiquement, on individualise 2 systèmes circulatoires :

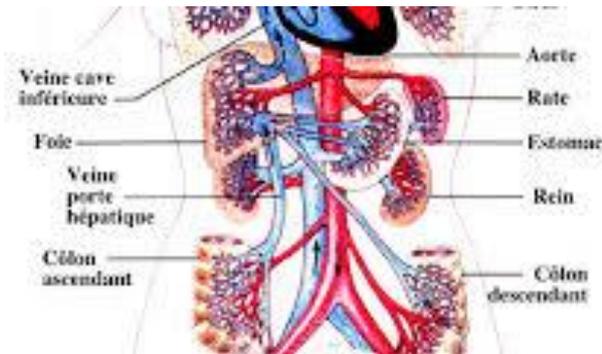
- ↪ La grande circulation,
- ↪ La petite circulation,



1. La Grande Circulation :

- ↪ Elle irrigue tout l'organisme, toutes les cellules.
- ↪ Elle véhicule des aliments, de l'oxygène et des déchets.
- ↪ Le sang riche en oxygène est transporté par l'aorte et ses branches jusqu'aux tissus.
- ↪ Le sang appauvri en oxygène et chargé de déchets est ensuite ramené au cœur par deux grosses veines : les veines caves inférieure et supérieure.





Sur ce système de la grande circulation, deux systèmes particuliers sont branchés en dérivation :

- ↪ Le circuit rénal : circuit d'épuration,
- ↪ Le circuit hépatique et digestif qui est à la fois circuit d'alimentation et d'épuration.

Toutes les artères de la grande circulation viennent de l'aorte.

L'aorte naît du ventricule gauche, puis décrit une crosse d'où partent : (Sont citées seulement les principales artères).

- ↪ Les sous-clavières en direction des membres supérieurs,
- ↪ Les carotides en direction de la tête,
- ↪ Les coronaires vers le cœur.

L'aorte descend ensuite le long de la colonne vertébrale d'où naissent :

- ↪ Les artères alimentant les organes du thorax et de l'abdomen,

Puis l'aorte se divise :

- ↪ En deux artères iliaques auxquelles font suite les artères fémorales.

À l'inverse, les veines vont se regrouper en veines fémorales, pour former la veine cave inférieure.

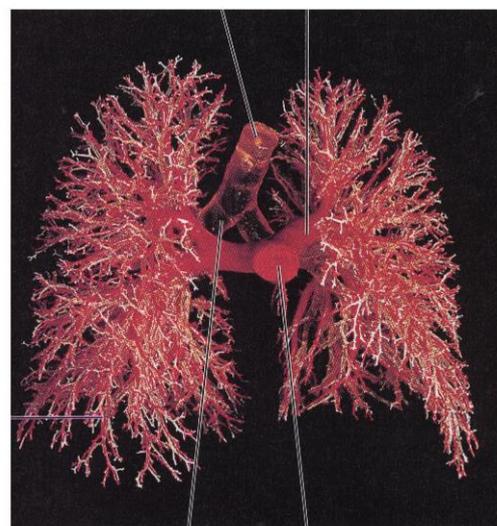
- ↪ Ainsi la veine cave inférieure collecte le sang veineux des membres inférieurs, du bassin, de l'abdomen.
- ↪ La veine cave supérieure collecte le sang veineux de la tête et des bras.

2. La Petite Circulation :

C'est le circuit d'oxygénation du sang.

Il comprend :

- ↪ L'artère pulmonaire :
 - Va du ventricule droit aux poumons,
 - Conduit du sang pauvre en oxygène;



↳ Les veines pulmonaires :

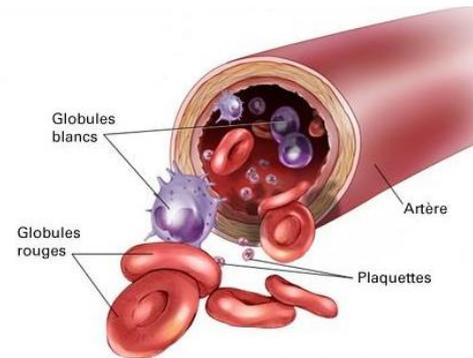
- Vont des poumons à l'oreillette gauche,
- Conduisent du sang oxygéné.

E. LE SANG :

Le sang est un tissu conjonctif dont les cellules sont mobiles et la substance fondamentale un liquide.

Ce liquide c'est le plasma dans lequel 3 types différents de cellules sont en suspension :

- ↳ Les globules rouges ou érythrocytes ou hématies,
- ↳ Les globules blancs ou leucocytes,
- ↳ Les plaquettes ou thrombocytes.



Il représente environ 7 % du poids corporel.

Une personne de 70 kg possède en moyenne 5 à 6 litres de sang environ.

1. les cellules :

Un millimètre cube de sang referme :

- ↳ 5 millions de globules rouges,
- ↳ 6 à 7 000 globules blancs,
- ↳ 200 000 plaquettes.

a) Les Globules Rouges :

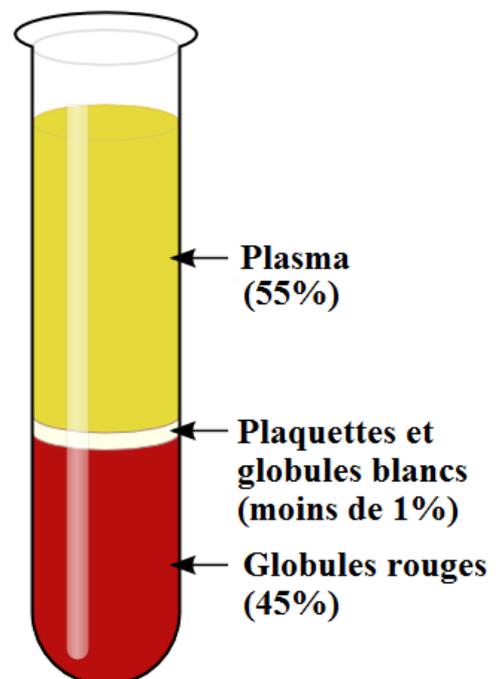
Sont des éléments cellulaires ayant la forme d'un petit disque.

Ils doivent leur couleur rouge à leur imprégnation par un composé de fer :

➔ **L'hémoglobine.**

Cette substance à la propriété :

- De se combiner avec l'oxygène pour former l'oxyhémoglobine (qui donne sa couleur rouge au sang),
- De céder facilement aux tissus cet oxygène,
- De se combiner avec le dioxyde de carbone pour former la carbohémoglobine pour en assurer son évacuation.





b) Les Globules Blancs :

Ils sont incolores, plus gros que les hématies, sont de plusieurs types et ont des fonctions différentes qui participent à la défense de l'organisme.

Les leucocytes sont les gendarmes de l'organisme qu'ils défendent contre les attaques microbiennes en :

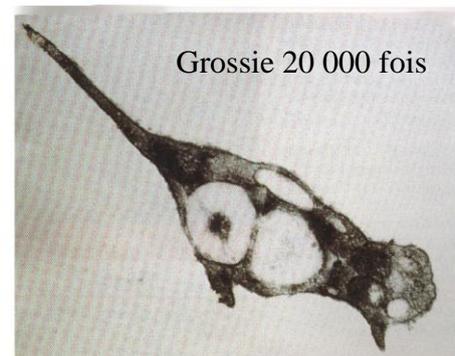
- ↪ En recherchant et en identifiant l'agent infectieux,
- ↪ Ils phagocytent les microbes, c'est-à-dire qu'ils les digèrent. Ils ne sortent pas toujours vainqueurs de la lutte. S'ils meurent de leur défaite, leurs cadavres contribuent à former le pus.
- ↪ Ils sécrètent des antitoxines opposables aux poisons microbiens.

c) Les Plaquettes :

Sont de petites lamelles en circulation dans le sang.

Lorsqu'une blessure vasculaire survient, les plaquettes :

- ↪ Se portent en masse au niveau de la plaie,
- ↪ S'agglutinent,
- ↪ Forment un bouchon qui, en 2 ou 3 minutes, aveugle l'hémorragie,



2. La Partie Liquide :

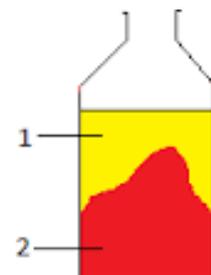
Le plasma contient :

- ↪ 90 % d'eau,
- ↪ Des sels minéraux (sodium, potassium, calcium, etc.),
- ↪ Des protéines,
- ↪ Des déchets organiques (urée, etc.),
- ↪ Des hormones.

3. Coagulation du Sang :

Le sang a la propriété de se coaguler en dehors des vaisseaux :

- ↪ Le caillot, qui résulte de cette coagulation emprisonne les globules (2).
- ↪ Il se rétracte ensuite libérant un liquide jaune : le sérum (1).





4. Groupes Sanguins :

Dès la découverte de la circulation sanguine, des expériences sur la transfusion sanguine furent menées en France et à l'étranger.

Mais de nombreux décès consécutifs à l'expérimentation, amena leurs interdictions en 1668 par arrêt du parlement.

- ↪ Ces accidents conduisirent à la découverte des groupes sanguins.
- ↪ C'est un système de classification, défini par la présence ou l'absence d'antigènes à la surface des hématies.
- ↪ Ce système, découvert en 1901 par LANDSTEINER (biologiste autrichien, né à Vienne, 1868 – 1943 ; prix Nobel en 1930), est le système A – B.

Cela permet de distinguer 4 groupes :

A – B – AB – O (zéro)

Une autre découverte importante (en 1940) vint compliquer ces données :

Le système RHESUS.



Ce système fut découvert par LANDSTEINER et WIENER (savant américain, né à Columbia, 1894 – 1964).

En effet, ils remarquèrent qu'un antigène présent à la surface des globules rouges du singe MACACUS RHESUS était retrouvé sur les hématies de l'homme.

Ceux qui le portent furent dits :
Les autres :

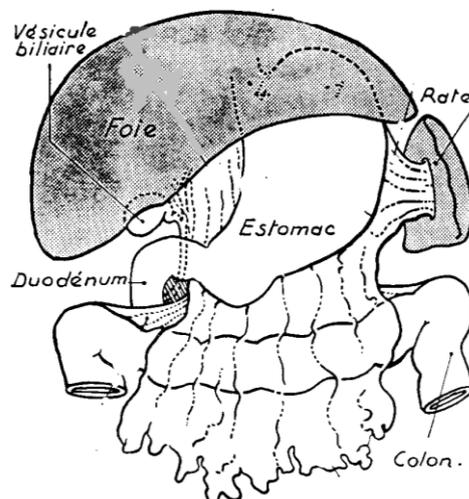
Rhésus positif (Rh ⁺)	85 % des humains,
Rhésus négatifs (Rh ⁻)	15 % des humains.

E) La Rate :

C'est une glande vasculaire.

Elle se situe :

- ↪ Sous le diaphragme,
- ↪ A gauche de l'estomac,
- ↪ Au-dessus du colon,
- ↪ Repose sur les reins.

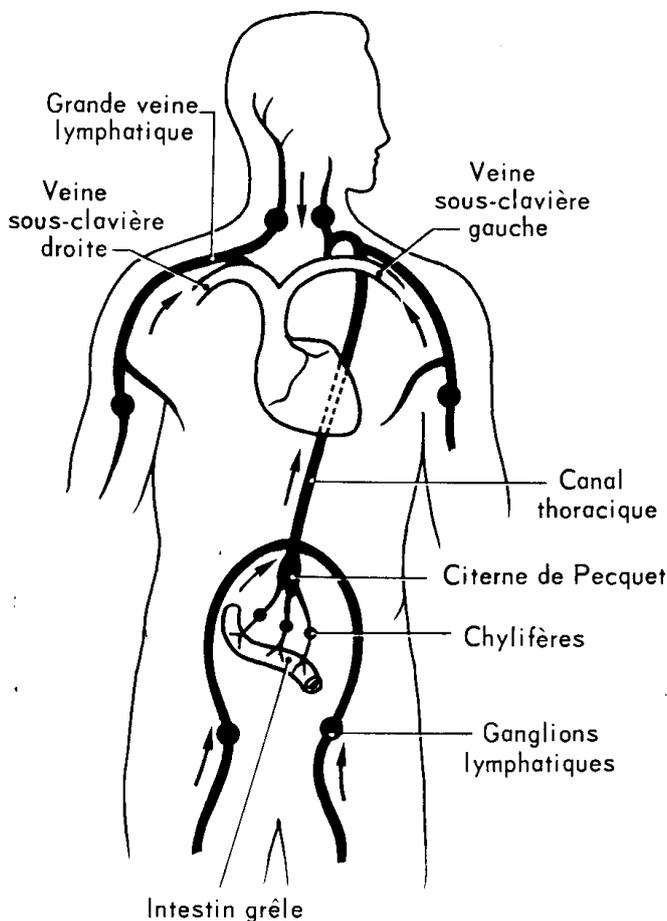


Elle :

- ↪ Participe à la synthèse des éléments solides du sang au même titre que la moelle osseuse.
- ↪ A un rôle de réservoir dû à son élasticité, mis à profit à l'issue d'une hémorragie,
- ↪ Reçoit les globules blancs (rôle de berceau),
- ↪ Se débarrasse des globules vieillissants (rôle de cimetière).

Le tissu de rate étant très fragile, lors d'un accident, ce tissu se rompt entraînant une hémorragie interne massive.

F) Le Système Lymphatique :



Un flux liquide chargé de globules blancs en provenance du sang, traverse les capillaires sanguins pour venir baigner les cellules sous le nom de **liquide interstitiel**.

- ↪ Ce liquide sert de véhicule à l'oxygène, aux éléments nutritifs, aux déchets.
- ↪ Le liquide interstitiel, qui doit retourner au sang, est repris sous le nom de lymphe par les capillaires lymphatiques.
- ↪ Ceux-ci aboutissent à des relais :

➔ Les ganglions lymphatiques

Ils se situent :

- Au pli de l'aîne,
- Sous l'aisselle,
- Sur l'arbre bronchique.

- ↪ Dans ces ganglions, la lymphe s'enrichit de leucocytes et finalement arrive dans des collecteurs plus volumineux :

➔ La grande veine lymphatique



ASSOCIATION DÉPARTEMENTALE-MÉTROPOLITAINE DES JEUNES SAPEURS-POMPIERS

Mesurant deux centimètres, elle se jette dans la veine sous-clavière droite. Elle draine la lymphe :

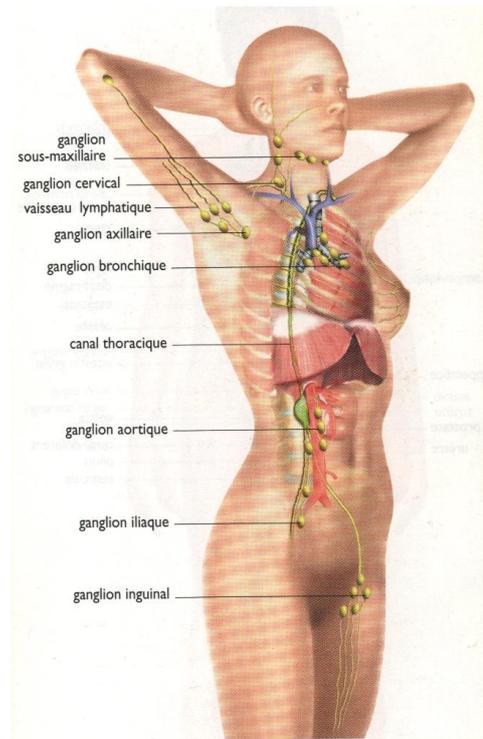
- ↗ La moitié droite de la tête,
- ↗ Du cou,
- ↗ Du thorax,
- ↗ Celle du bras droit.

➔ **Le canal thoracique** collecte :

- ↗ La circulation lymphatique des membres inférieurs,
- ↗ De l'abdomen,
- ↗ De l'hémi-thorax gauche,
- ↗ De la moitié gauche de la tête,
- ↗ Du membre supérieur gauche.

Le canal thoracique naît d'une ampoule appelée citerne de Pecquet, située :

- ↗ Dans l'abdomen,
- ↗ Derrière l'aorte,
- ↗ Au niveau de la deuxième lombaire.



Il traverse le thorax pour venir se jeter dans la veine sous-clavière gauche au niveau du cou.

➔ **La lymphe** :

- ↗ Circule dans les vaisseaux lymphatiques avec une extrême lenteur.
- ↗ Est aspirée par le vide thoracique à chaque inspiration,
- ↗ Est propulsée par les mouvements de voisinage (battements de l'aorte, mouvements musculaires, etc.),
- ↗ Chemine à sens unique, car les vaisseaux sont garnis de valvules, qui s'opposent au retour en arrière.

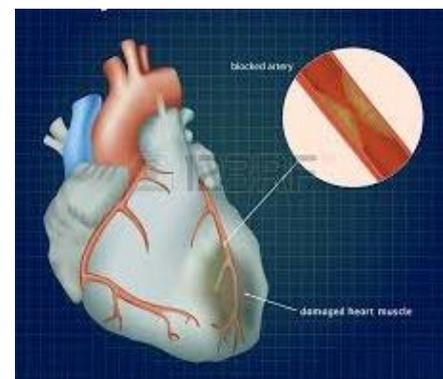
III. PATHOLOGIES :

a. Infarctus :

Nom donné à un territoire vasculaire où cesse la circulation ;

Il se produit une infiltration du tissu concerné par un épanchement sanguin.

S'emploie surtout à propos du myocarde où il est provoqué par l'oblitération d'une branche de l'artère coronaire.





b. Fibrillation ventriculaire :

Trémulation désordonnée des fibres musculaires cardiaques, donnant à la paroi du cœur l'apparence du grouillement d'un paquet de vers.

Quand elle est limitée aux oreillettes, elle provoque l'arythmie des ventricules. Si elle s'étend aux ventricules, elle entraîne rapidement la mort.

c. Dissection aortique :

Lors d'un choc très violent de face, il peut arriver un dédoublement de l'aorte ou une rupture de l'aorte qui se traduit par une absence de pouls inguinal et des douleurs thoraciques.

d. Hémorragies :

Effusion d'une quantité plus ou moins considérable de sang hors d'un vaisseau sanguin.

e. Varices :

C'est une dilatation permanente des veines qui peut se rompre entraînant une hémorragie veineuse.



f. Leucémie :

Maladie se manifestant par une augmentation des globules blancs et par la présence de cellules anormales qui révèlent une altération soit de la rate soit de la moelle osseuse.