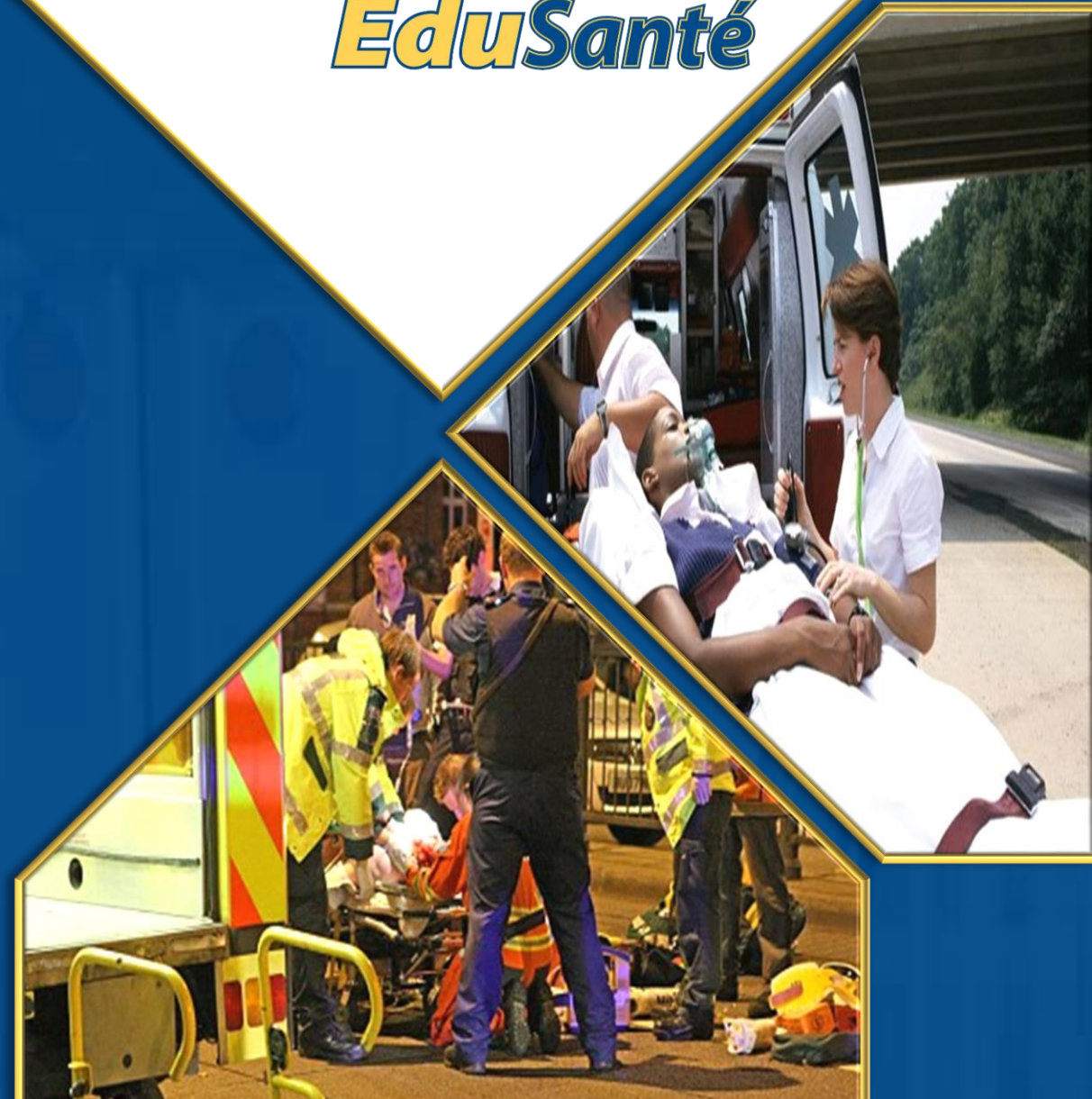


SANG ET ANATOMIE VASCULAIRE

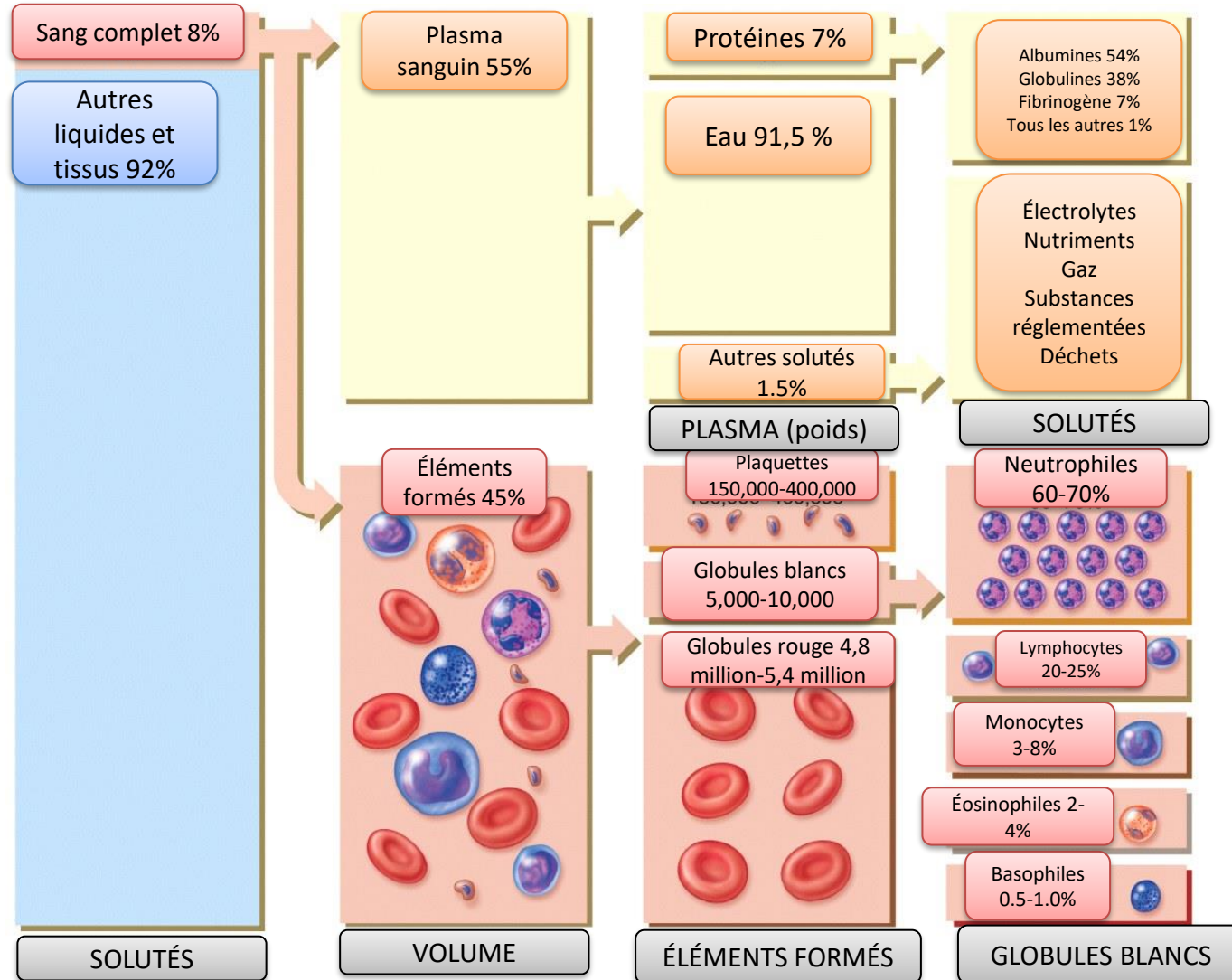
Formation paramédicale en soins
primaires

Module:12
Section:01



Sang et anatomie vasculaire

SANG



b) Composants du sang

- Hématocrite

- A Normale

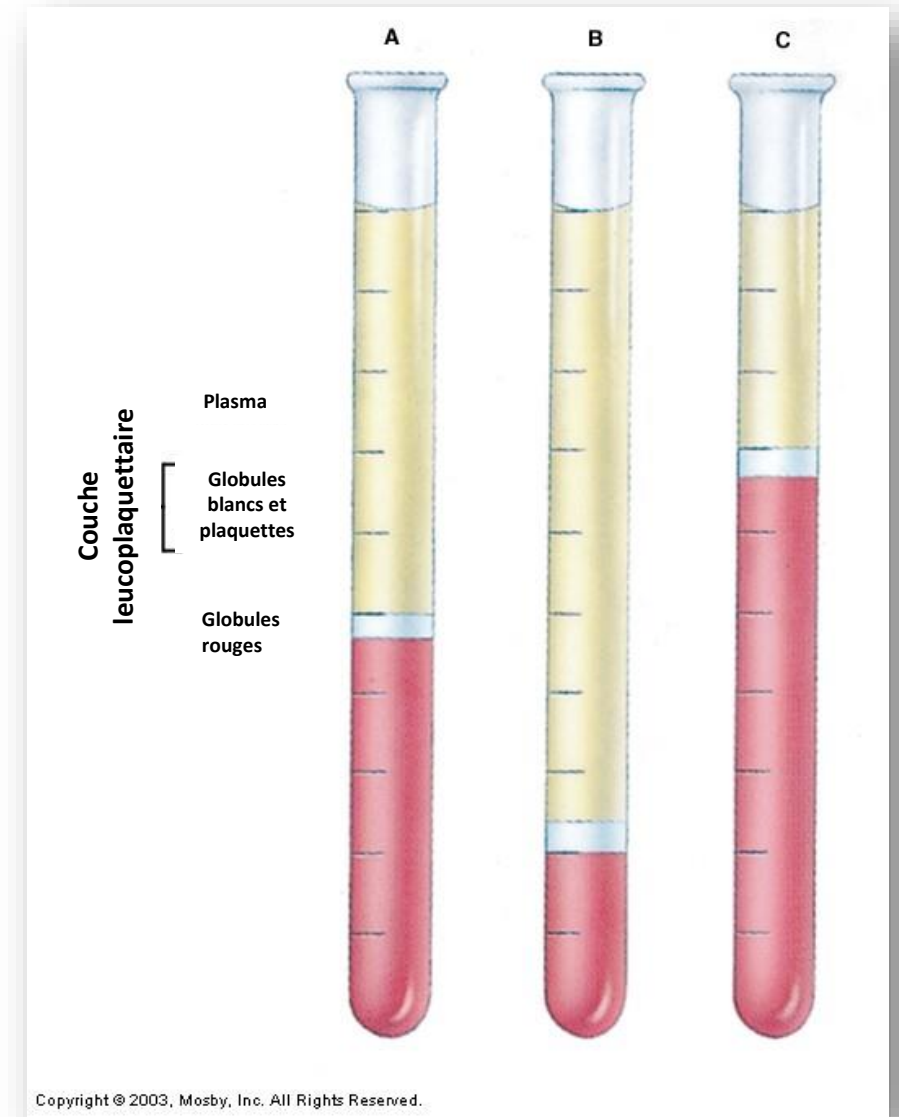
- Hommes 40 – 54%
- Femmes 38 – 47%

- B Anémie

- Diminutions des GR

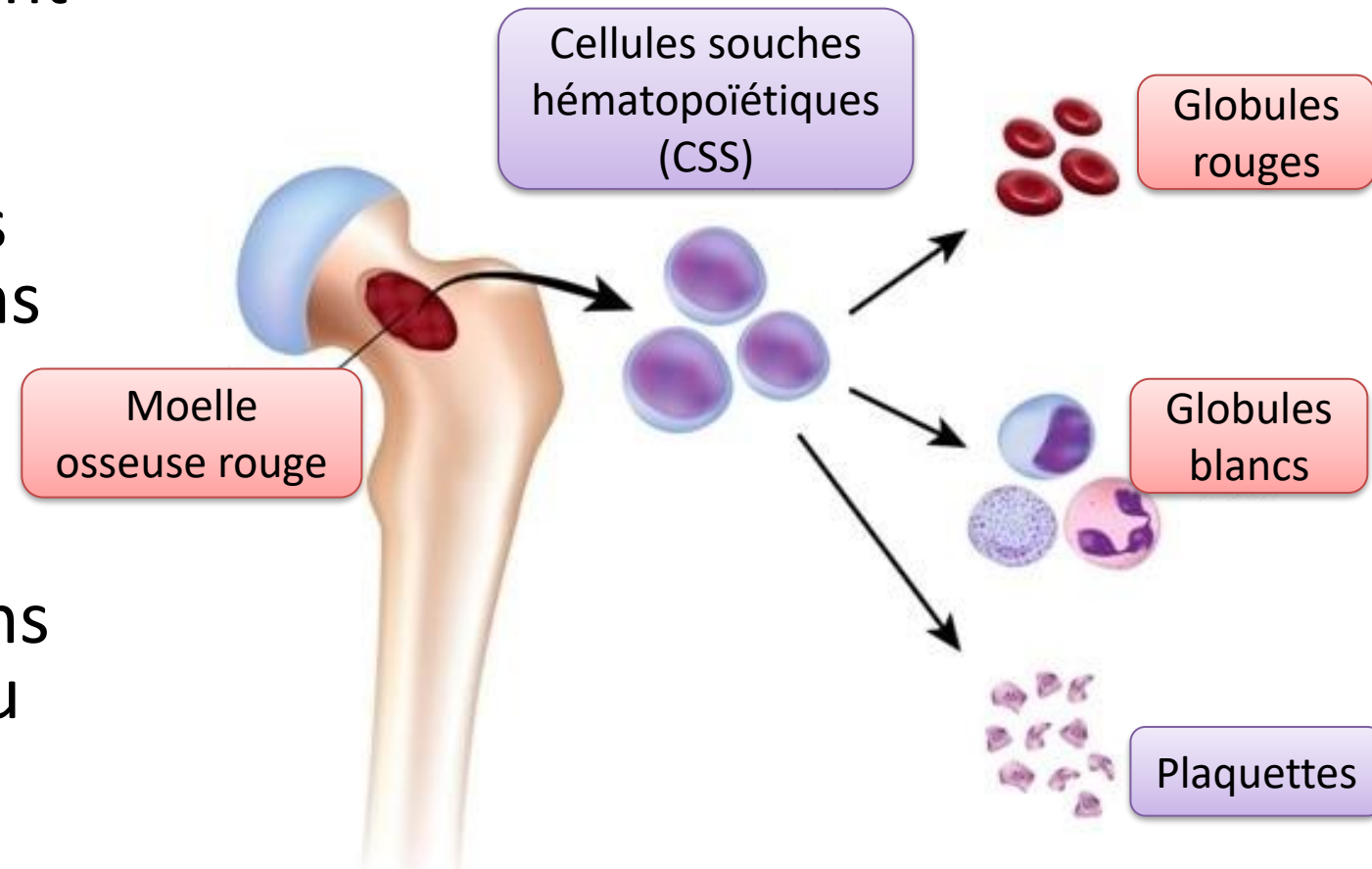
- C Polyglobulie

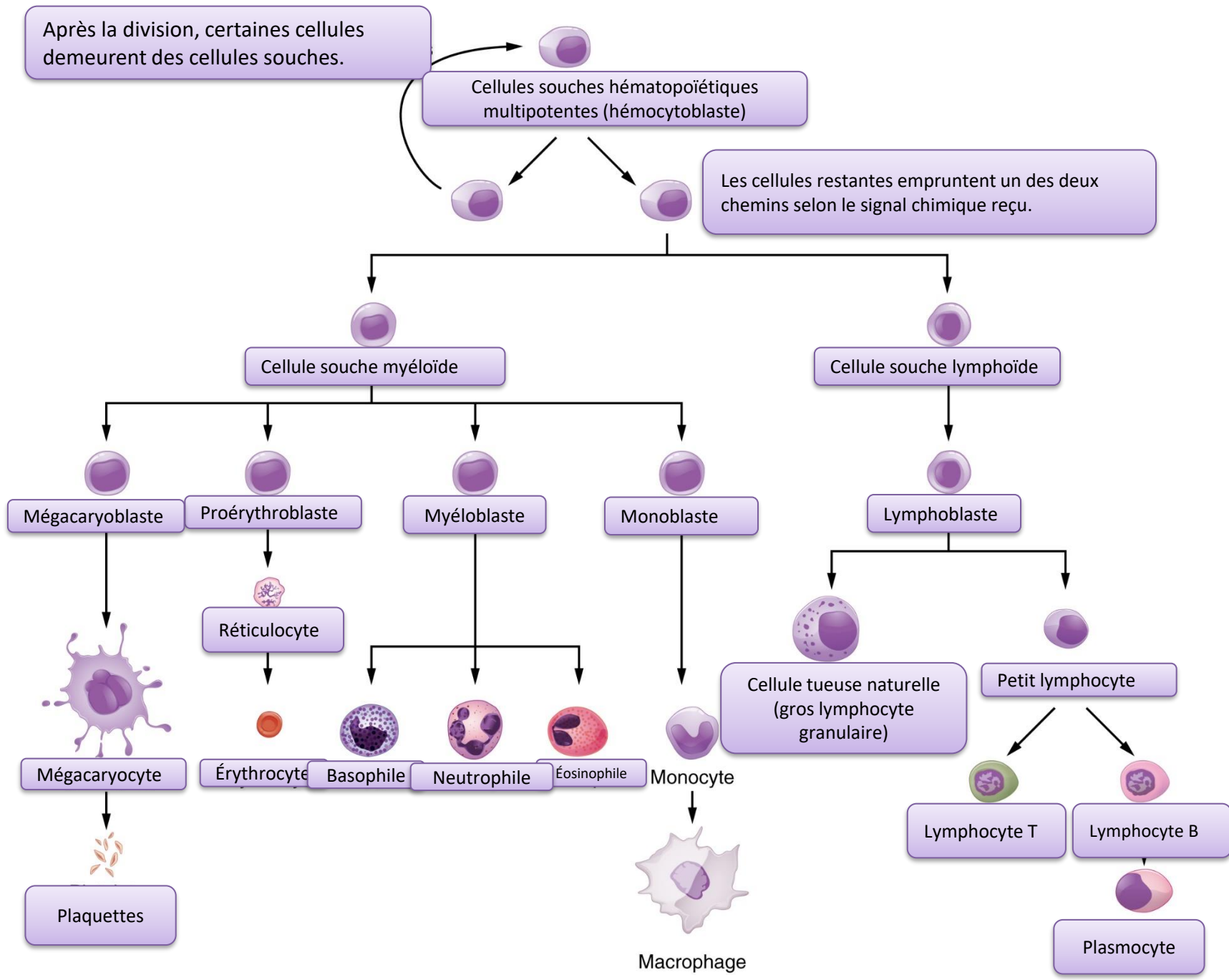
- Hautes altitudes



- Éléments figurés
 - Tous les éléments sont formés à partir d'un hémocytoblaste.
 - La formation des éléments se nomme « hématopoïèse ».
 - Il existe trois principaux types d'éléments figurés :
 - Érythrocytes
 - Leucocytes
 - Thrombocytes

- Le processus par lequel les éléments figurés du sang sont formés est appelé l'hématopoïèse.
- Chez les adultes, les cellules sanguines sont formées dans la moelle osseuse rouge à partir des cellules souches pluripotentes.
- Elles arrivent à maturité dans la moelle osseuse ou le tissu lymphoïde.

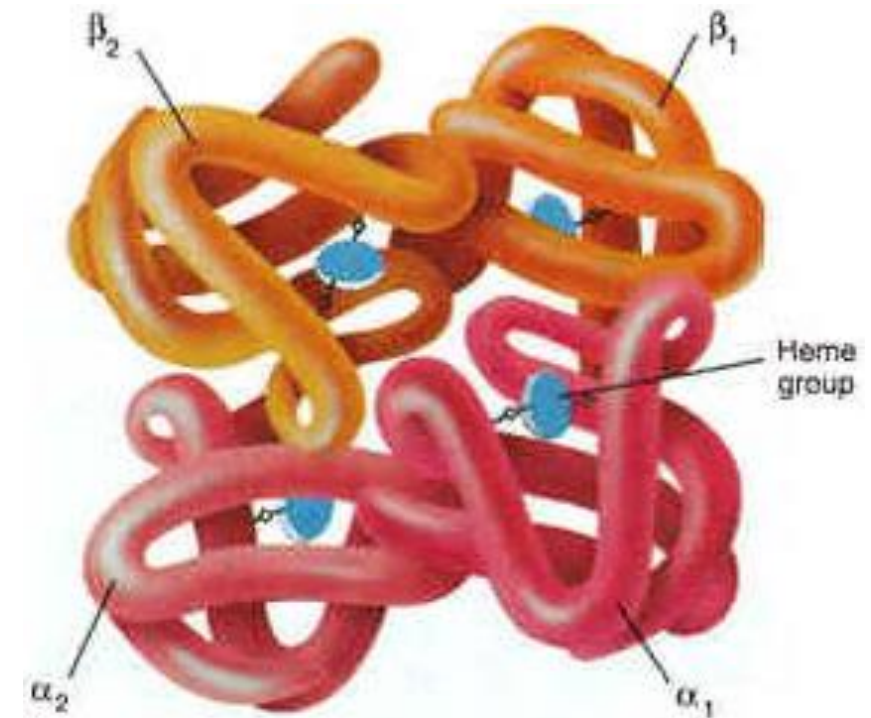




- Ce sont les éléments figurés les plus abondants (entre 4,5 et 6 millions/mm³).
- Ils ont la forme de disques biconcaves.
- Les cellules matures sont anucléées.
- Les cellules matures ne peuvent entrer en mitose; les nouvelles cellules sont créées à partir de cellules souches.
- Les cellules immatures (appelées « réticulocytes ») passent de la moelle osseuse au sang.
- Les érythrocytes contiennent également des fibres de spectrine, éléments du cytosquelette responsables de leur flexibilité.



- On estime que chaque globule rouge renferme de 200 à 300 millions de molécules d'hémoglobine.
- L'hémoglobine est formée de quatre chaînes de protéines (la globine) liées entre elles par des groupements hème.
- Chaque groupement hème contient un atome de fer (quatre au total).
- Cela permet à l'hémoglobine de se fixer à quatre molécules d'oxygène ou de dioxyde de carbone.



- La fonction principale des érythrocytes est le transport du O_2 et du CO_2 .
- Ils sont directement liés à :
 - L'hémoglobine
 - Oxyhémoglobine (97 % du transport)
 - Déoxyhémoglobine lorsqu'il y a libération d' O_2 (couleur plus foncée)
 - L'anhydrase carbonique
 - Provoque la conversion du CO_2 et de l'eau en bicarbonate (ou l'inverse)

- Production (érythropoïèse)
 - Les érythrocytes sont produits par mitose des cellules souches et arrivent à maturité dans le sang.
 - La production est habituellement égale au nombre d'érythrocytes détruits.
 - Production estimée à 200 milliards par minute

- Facteur d'oxygène
 - Une diminution du niveau d'oxygène dans les tissus stimule la libération d'érythropoïétinogène.
 - Les reins produisent et libèrent l'érythropoïétine.
 - L'érythropoïétine stimule la production des globules rouges dans la moelle osseuse rouge.
- Le fer, la vitamine B12 et l'acide folique sont essentiels à la production normale de globules rouges.

- Destruction
 - Les cellules normales vivent environ 120 jours.
 - Les cellules anormales ou détériorées sont éliminées par les macrophages de la rate et du foie.
 - L'hémoglobine est décomposée et l'hème (divisé en fer et en bilirubine) est réutilisé pour la production; le fer retourne dans la moelle osseuse et la bilirubine est excrétée dans la bile du foie.

- Les leucocytes sont généralement plus grands, mais moins nombreux que les globules rouges (5 000 - 9 000/mm³).
 - Ils se forment dans le système lymphatique (agranulocytes) et dans la moelle osseuse rouge (granulocytes).
 - Ils sont également dérivés de cellules souches hémocytoblastes, mais ne perdent pas leur noyau et n'accumulent pas d'hémoglobine (d'où leur couleur blanche).
- Ils accomplissent la plupart de leurs fonctions dans les tissus.
- Certains participent à la phagocytose, à la production d'anticorps et à la sécrétion de l'histamine et de l'héparine; d'autres neutralisent l'histamine.

- Granulocytes

- Neutrophiles

- Ce sont les leucocytes les plus communs (60 - 70 %) et possèdent des noyaux à plusieurs lobes.
 - Ils peuvent se déplacer dans les vaisseaux sanguins pour entrer dans les espaces tissulaires (diapédèse).
 - Ce sont les premiers à réagir aux lésions tissulaires en engloutissant les bactéries (phagocytose).
 - Détruire les bactéries, les complexes antigène-anticorps et les corps étrangers

Éosinophiles



Basophiles



Neutrophiles



- Granulocyte
 - Éosinophiles
 - Ils représentent de 2 à 5 % des leucocytes et possèdent des noyaux bilobés.
 - On les retrouve dans les voies respiratoires et digestives.
 - Ils neutralisent l'histamine et détruisent les vers parasites.
 - Leur nombre augmente lors d'une réaction allergique.

Éosinophiles



Basophiles



Neutrophiles



- Granulocytes

- Basophiles

- Leucocytes les moins nombreux (1 %), ils possèdent un noyau en forme de « U ».
- Ils contribuent à la diapédèse.
- Quand ils quittent le sang pour pénétrer le tissu, ils sont considérés comme des mastocytes.
- Une fois dans le tissu, ils sécrètent de l’histamine (dilatation des vaisseaux) et de l’héparine (anticoagulant).

Éosinophiles



Basophiles



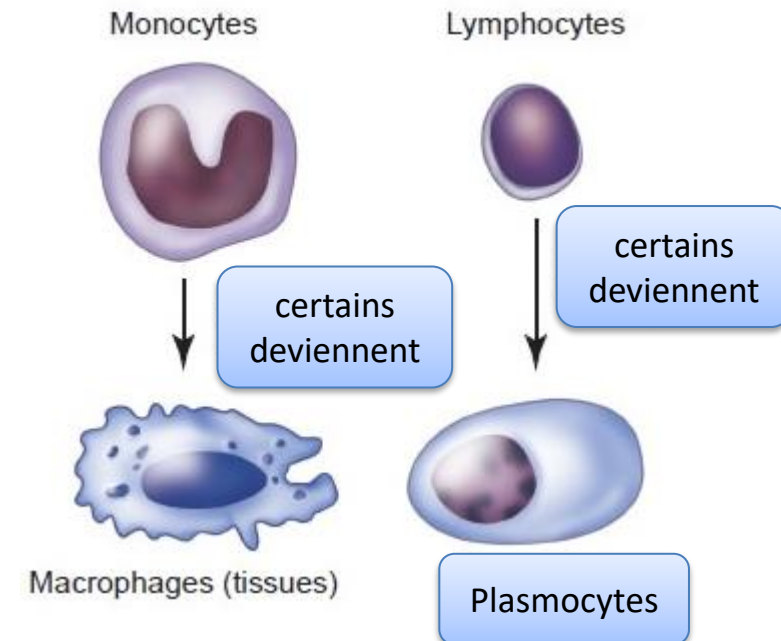
Neutrophiles



- Agranulocytes

- Monocytes

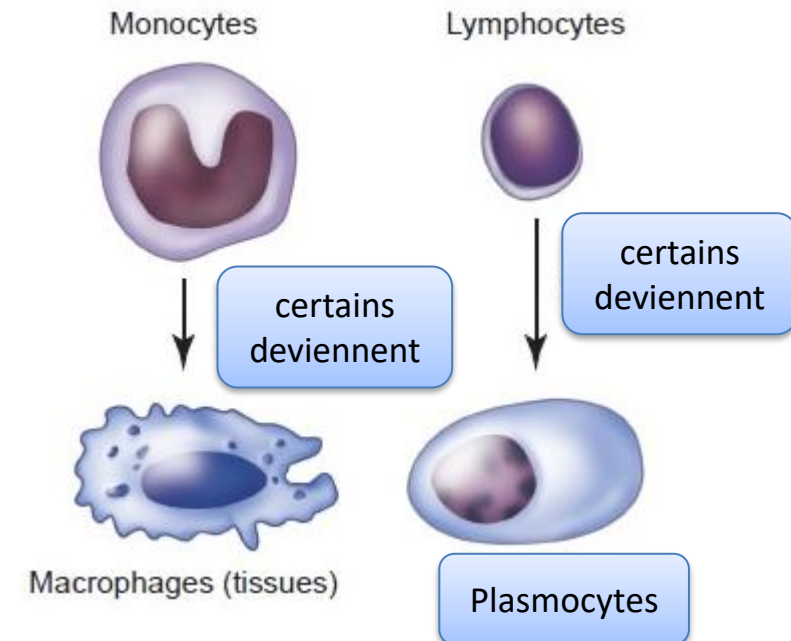
- Ils représentent de 3 à 8 % des leucocytes et possèdent un noyau en forme de « U » ou de haricot.
 - Lorsqu'ils quittent le sang pour pénétrer le tissu, ils sont appelés « macrophages ».
 - Ils sont capables d'engloutir les bactéries et les cellules infectées par un virus.
 - Ils terminent le nettoyage des débris cellulaires amorcé par les neutrophiles.



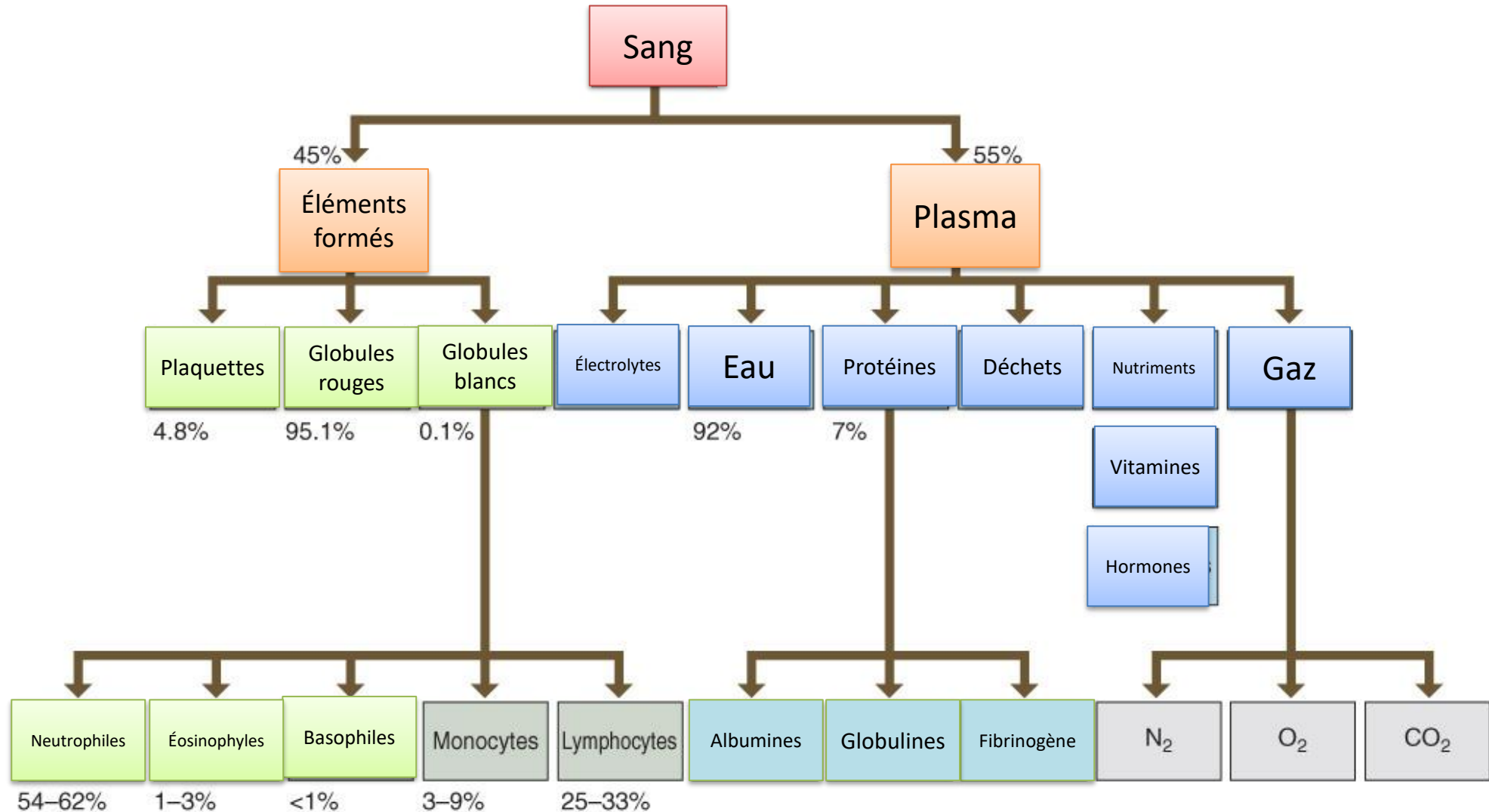
- Agranulocytes

- Lymphocytes

- Ils constituent de 20 à 25 % des leucocytes et possèdent des noyaux de forme sphérique.
 - Ils abondent dans le tissu lymphoïde.
 - Ils jouent un rôle important dans la défense de l'organisme.
 - Les lymphocytes T attaquent les bactéries et les virus.
 - Les lymphocytes B produisent des anticorps.



- Leucocytose
- Augmentation du nombre de GB
- Appendicite
- Leucopénie
- Diminution du nombre de GB
- Résultat d'une infection, ou congénital
- Leucémie
- Cancer des ganglions lymphatiques et de la moelle osseuse entraînant une surproduction de globules blancs



- Ce ne sont pas des cellules complètes, mais plutôt des parties de mégacaryocytes de la moelle osseuse rouge.
- On en retrouve de 250 000 à 500 000 par millimètre cube.
- Propriétés :
 - Agglutination
 - Adhésivité
 - Agglomération
 - Ils deviennent collants et s'agglomèrent pour former des bouchons de plaquettes.

- Thrombocytopénie
 - Diminution du nombre de plaquettes dans le sang qui peut entraîner une augmentation des saignements et une réduction de la coagulation
 - Effet secondaire de la chimiothérapie (réponse immunitaire); certains médicaments peuvent causer une insuffisance de plaquettes; purpura thrombopénique idiopathique
- Thrombocytose
 - Augmentation du nombre de plaquettes dans le sang
 - Causes possibles :
 - Splénectomie, hémorragie aiguë, polyarthrite rhumatoïde, infections, malignité

- Les protéines plasmatiques constituent les solutés les plus abondants.
- Elles demeurent dans le sang ou le liquide interstitiel et ne sont pas utilisées comme source d'énergie.
- Elles se divisent en trois grandes catégories :
 - Albumines
 - Globulines
 - Fibrinogènes

- Albumines
 - Elles représentent 60 % des protéines plasmatiques.
 - Elles sont essentielles au maintien de la pression osmotique.
- Globulines
 - Elles constituent 36 % des protéines plasmatiques.
 - Alpha et bêta
 - Elles sont produites dans le foie et transportent les lipides et les vitamines.
 - Gamma
 - Elles sont produites dans les tissus lymphoïdes et agissent comme anticorps.

- Fibrinogènes
 - Elles représentent 4 % des protéines plasmatiques.
 - Ce sont les molécules les plus grosses.
 - Elles sont produites dans le foie.
 - Elles jouent un rôle dans la coagulation.

« Arrêt d'une hémorragie »

- Se produit par :
 - Vasoconstriction
 - Formation d'un clou hémostatique
 - Coagulation

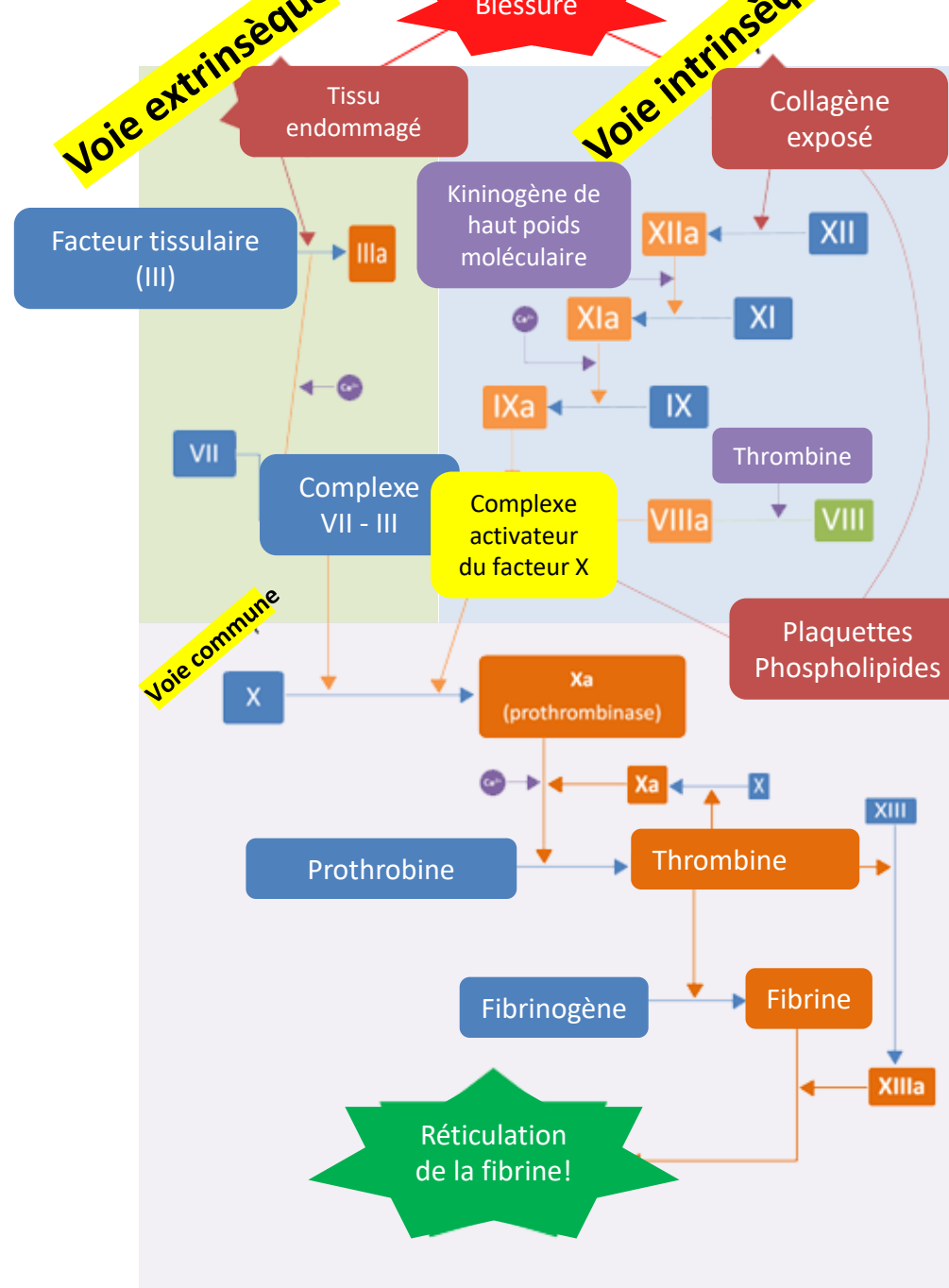


- Vasoconstriction
 - Elle limite le flux de sang dans les vaisseaux par constriction (spasmes).
- Formation d'un clou hémostatique
 - Les plaquettes sont attirées par le collagène du tissu conjonctif.
 - À mesure qu'elles s'accumulent, elles libèrent de la sérotonine (qui stimule la contraction des muscles lisses).
 - Cela a pour effet de prolonger la vasoconstriction.

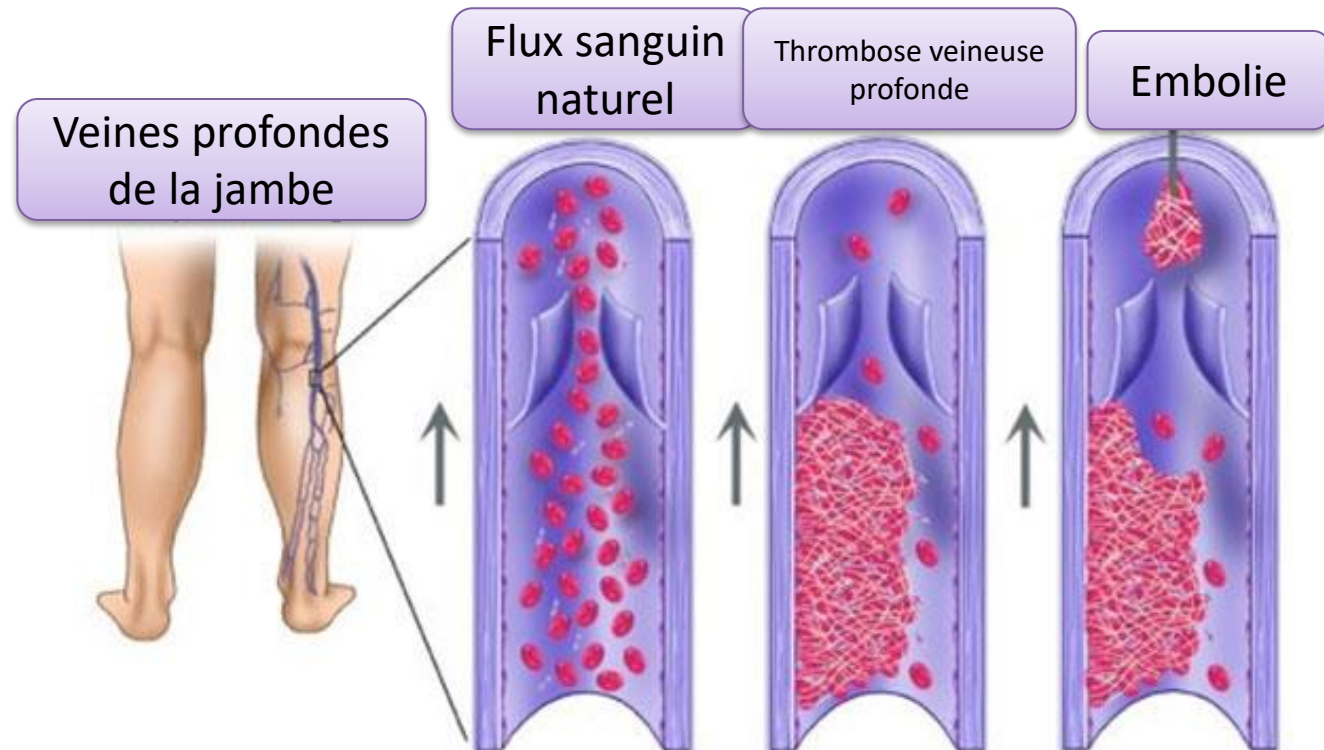
- Coagulation
 - Le sang contient des procoagulants et des anticoagulants.
 - Les anticoagulants sont généralement prédominants pour préserver la fluidité du sang.
 - Lors d'une lésion, l'activité des procoagulants s'intensifie.
 - Les réactions chimiques et l'utilisation des facteurs de coagulation contribuent à la formation du clou hémostatique.
 - Le calcium et la vitamine K jouent un rôle important dans ce processus.

- Les tissus endommagés libèrent des substances chimiques.
- Cela déclenche une série de réactions impliquant des facteurs de coagulation qui aboutissent à la formation de l'activateur de la prothrombine (AP).
- Le calcium et l'AP convertissent la prothrombine dans le plasma en thrombine active (qui est normalement inactive).
- Combinée au calcium, la thrombine agit comme une enzyme pour convertir les fibrinogènes solubles inactifs en fibrines insolubles actives.
- Des fibres commencent alors à se former pour piéger les globules sanguins.

Cascade de coagulation



- Embole
 - Formation d'un caillot de plaquettes ou de leucocytes
- Thrombus
 - Agglomération d'éléments sanguins, principalement des plaquettes et de la fibrine, qui emprisonne des éléments cellulaires



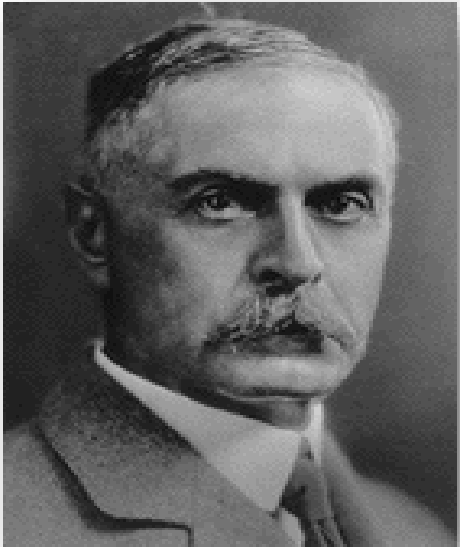
- Stimulation de l'hémostase
 - Application d'une matière rugueuse (gaze)
 - Application de chaleur
 - Application d'une pression autour de la lésion
- Diminution de l'hémostase
 - Conception naturelle des vaisseaux
 - Présence d'antithrombine (héparine)
 - Composés coumariniques
 - Nuisent à la capacité du foie à utiliser la vitamine K, ce qui ralentit la synthèse de la prothrombine et d'autres facteurs

- Les brins de fibrine se contractent (rétraction du caillot).
- Le caillot rétrécit.
- Les bords du tissu endommagé se rapprochent.
- Le flux sanguin diminue pour réduire les chances d'infection et favoriser la guérison
- Des fibroblastes migrent vers le caillot et forment du tissu conjonctif fibreux qui obture la lésion.
- Le caillot se dissout par fibrinolyse.

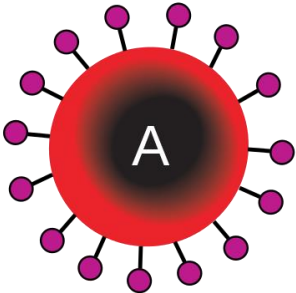
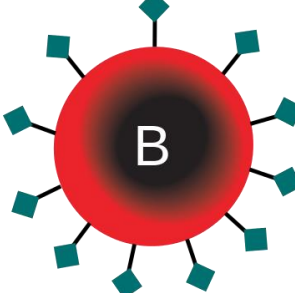
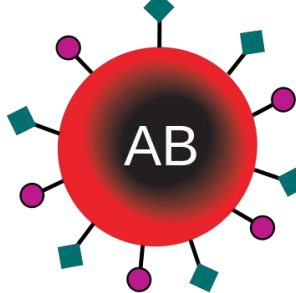
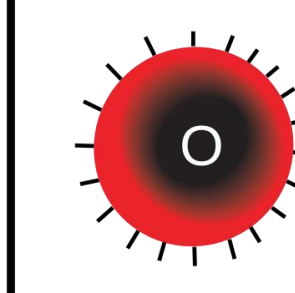


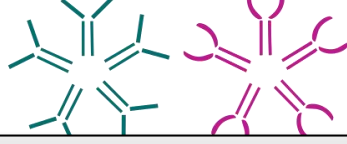



Anatomie sanguine et vasculaire

TYPAGE SANGUIN

- Le groupe sanguin dépend de certaines protéines spécifiques (antigènes) et des anticorps liés aux globules rouges.
- Les antigènes (agglutinogènes) qui déterminent le groupe sanguin se trouvent dans la membrane plasmique des globules rouges.
- Les anticorps (agglutinines) se trouvent dans le plasma.
- Lorsque les deux se combinent, il y a agglutination.
- Bien qu'il en existe plusieurs, les groupes ABO et Rh sont les plus importants.



- Le système ABO a été découvert par le D^r Karl Landsteiner en 1901.
- Son expérience a consisté à mélanger le sérum et les globules rouges des patients et en observant les réactions.
- Il a relevé trois groupes distincts :
 - A, B et C (C est ensuite devenu O)
- En 1902, Decastello et Sturli ont découvert un quatrième groupe : AB.

	Groupe A	Groupe B	Groupe AB	Groupe O
Type de globule rouge				
Anticorps dans le plasma	 Anti-B	 Anti-A	Aucun	 Anti-A et Anti-B
Antigènes dans les globules rouges	 Antigène A	 Antigène B	 Antigène A et B	Aucun

- En 1910, Epstein et Ottenberg ont avancé que le système ABO était héréditaire, ce qu'ont confirmé Von Dungern et Hirszfeld.
- Ils ont étudié 72 familles avec 102 enfants.
- Ils ont constaté que le gène ABO était autosomique (qu'il n'était sur aucun des chromosomes sexuels).
- Par conséquent, chaque personne possède deux copies de gènes (une du père et l'autre de la mère) qui codent leur groupe sanguin ABO.
- Les groupes A et B sont dominants sur le groupe O.
- Les chercheurs ont également constaté que les groupes A et B étaient codominants.

- Le système ABO est défini par la présence de certains agglutinogènes (antigènes A et B).
 - Le groupe O n'a aucun antigène, le groupe A a l'antigène A et le groupe B, l'antigène B.
- Le groupe sanguin est héréditaire.
- Le développement d'anticorps dépend de la présence d'antigènes.
 - Le groupe A possède des anticorps B, le groupe B, des anticorps A et le groupe O, des anticorps A et B.
- Les personnes du groupe AB sont des « **receveurs universels** ».
- Les personnes du groupe O sont des « **donneurs universels** ».

Compatibilité des groupes sanguins

Donateur

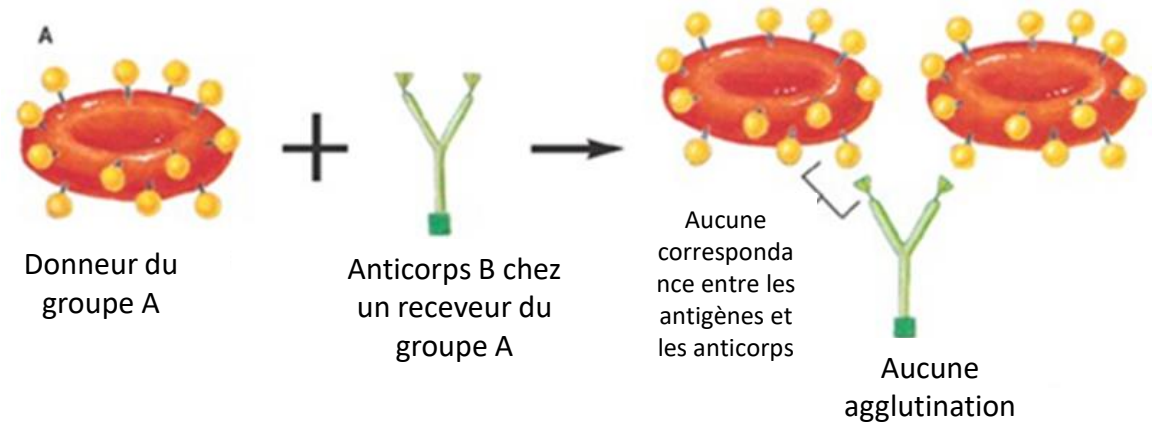
Réceptiendaire

	0-	0+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
AB+								
AB-								
A+								
A-								
B+								
B-								
0+								
0-								

- Groupe sanguin

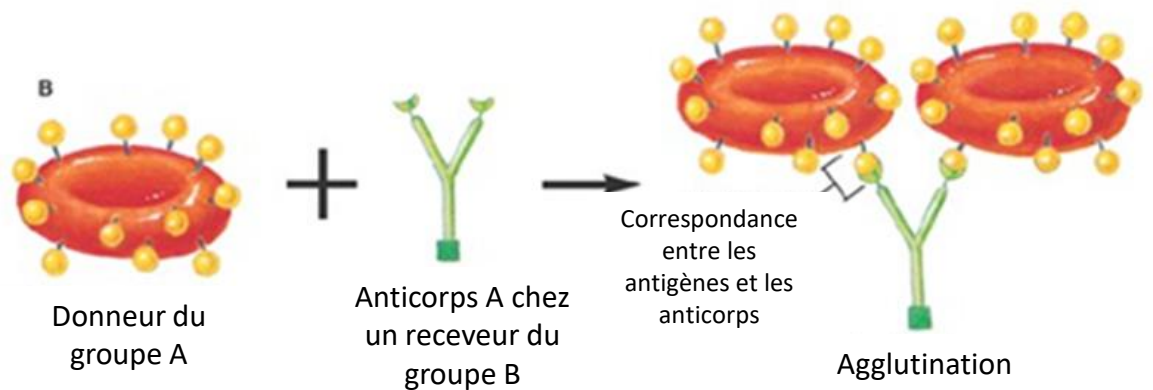
- A

- Aucune correspondance entre les antigènes et les anticorps = aucune agglutination



- B

- Correspondance entre les antigènes et les anticorps = agglutination



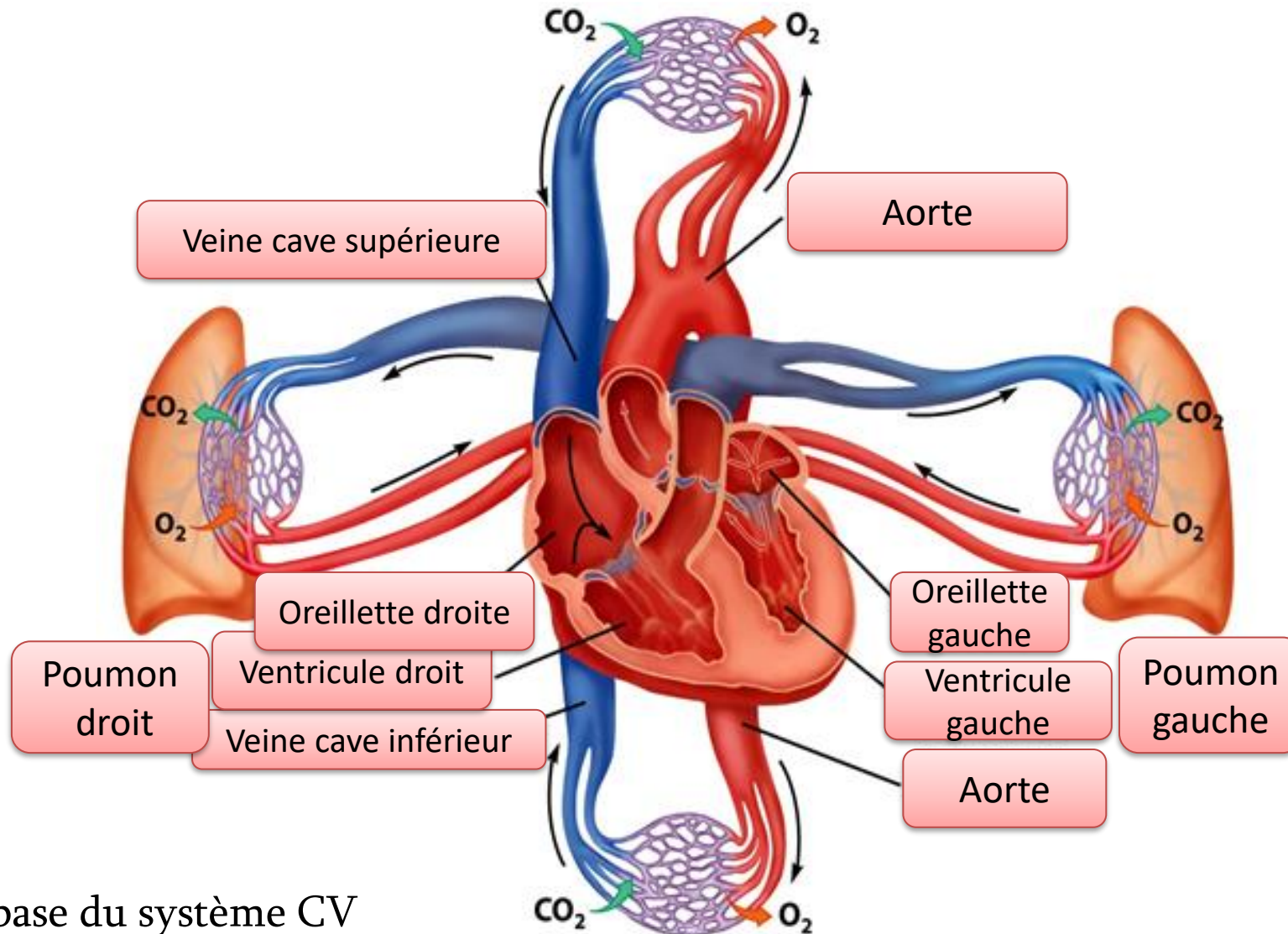
- Facteur Rh
 - Rh⁺
 - Présence d'agglutinogènes Rh à la surface des globules rouges (85% de la population)
 - Rh⁻
 - Absence d'agglutinogènes Rh
 - Le facteur Rh est également héréditaire.
 - Il y a habituellement absence d'anticorps anti-Rh.
 - Si on expose du sang Rh- à du sang Rh+, il y a formation d'anticorps anti-Rh.
 - La réaction se produit lors de la seconde exposition.

Anatomie sanguine et vasculaire

ANATOMIE VASCULAIRE

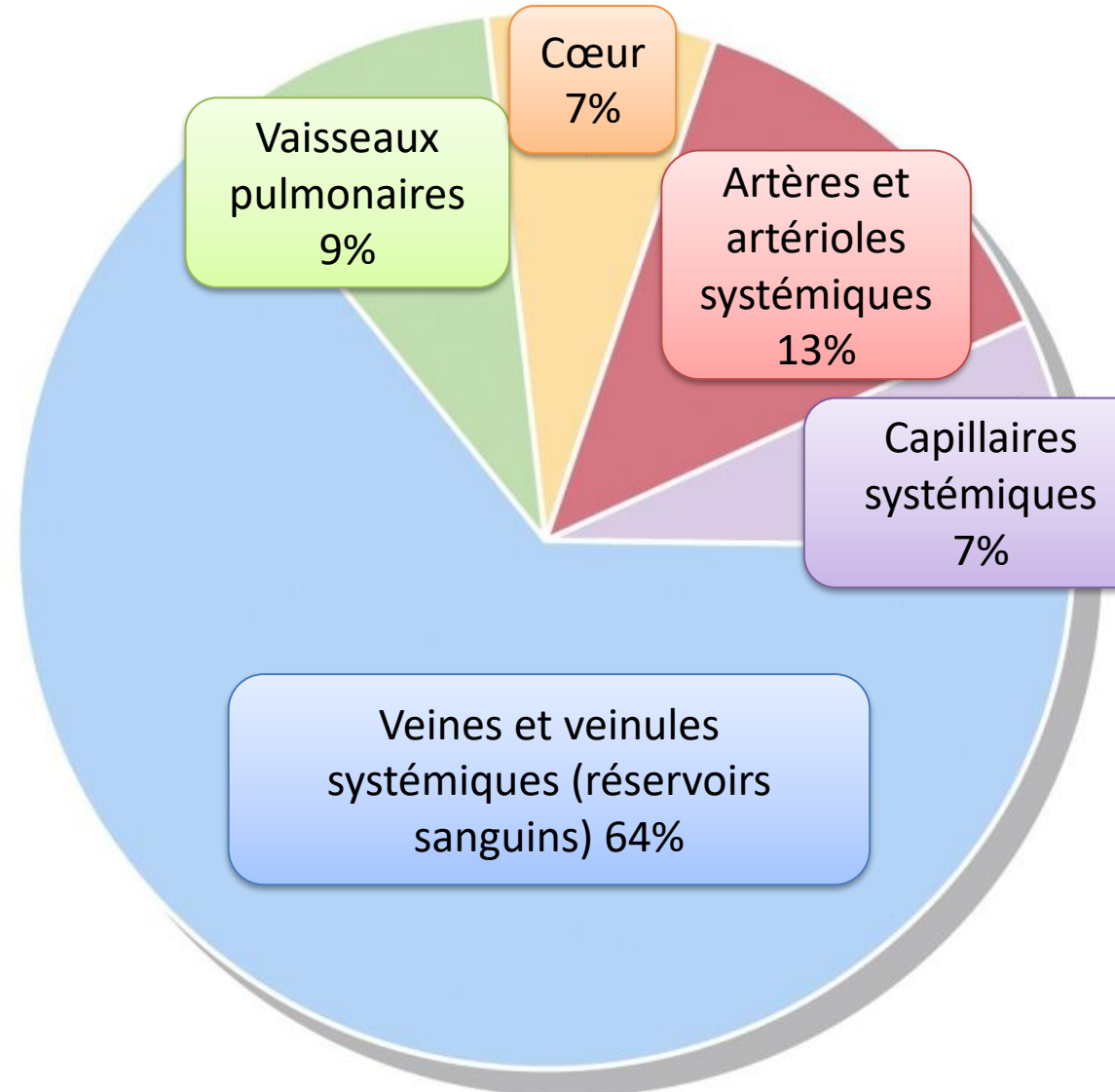
- Comprendre la progression historique des connaissances concernant les composants et la fonction du système cardiovasculaire.
- Identifier les vaisseaux sanguins du corps utilisés pour la cannulation intraveineuse et la phlébotomie.
- Reconnaître les composantes anatomiques de la vascularisation.

- Les vaisseaux sont les canaux qui acheminent le sang aux tissus partout dans l'organisme.
- Ils entrent dans la composition de deux systèmes fermés :
 - Vaisseaux pulmonaires
 - Vaisseaux systémiques
- Ils sont classés comme suit :
 - Artères
 - Capillaires
 - Veines

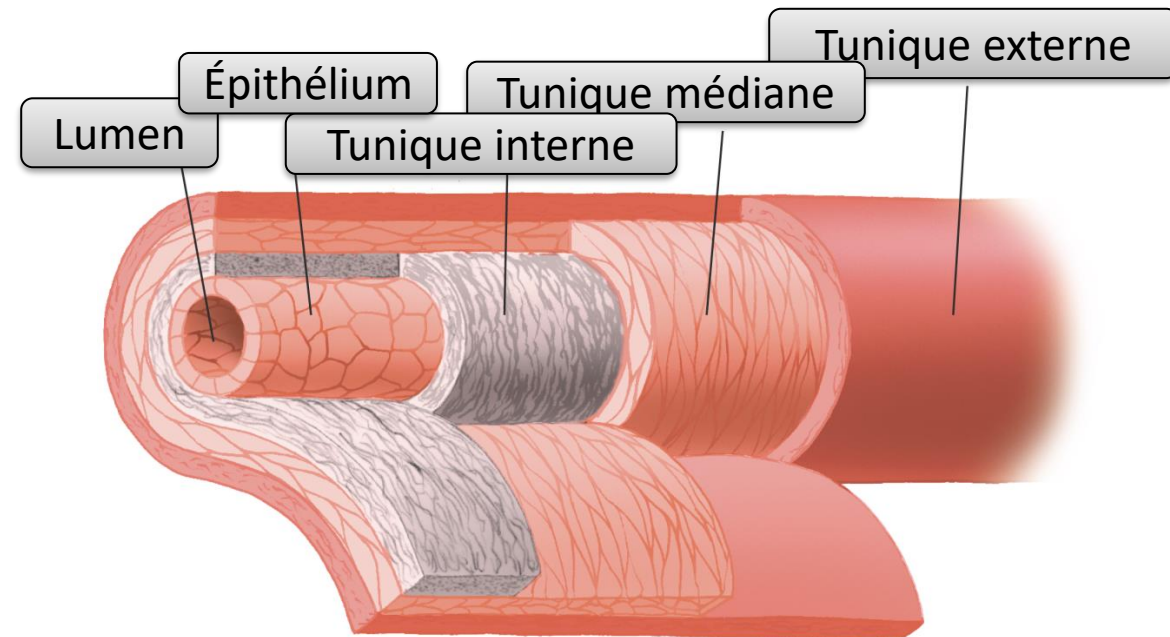


Structure et fonction des vaisseaux

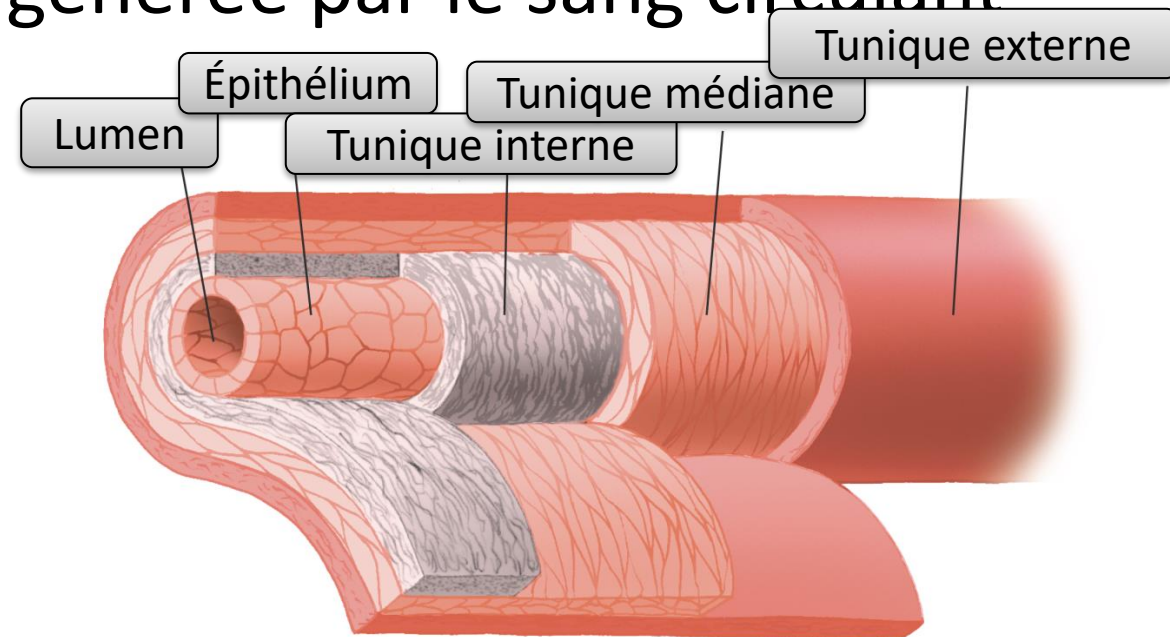
- Types de vaisseaux sanguins
 - Artères – transportent le sang à partir du cœur
 - Capillaires – servent de lieu d'échange des nutriments et des gaz
 - Veines – transportent le sang vers le cœur



- Les artères transportent le sang à partir du cœur.
- Elles contiennent généralement le sang oxygéné.
- Elles renferment environ 10 % du volume total de sang.

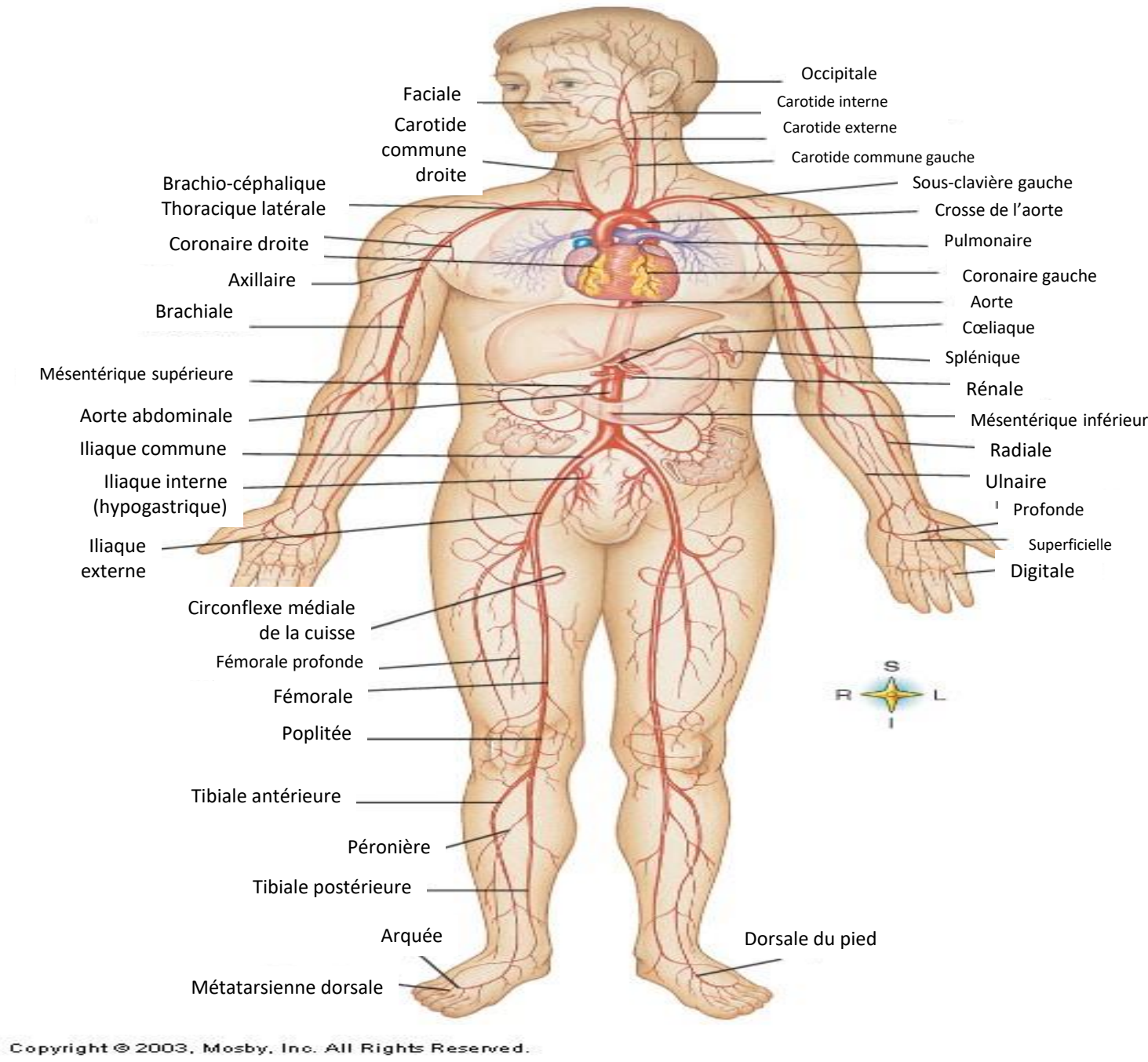


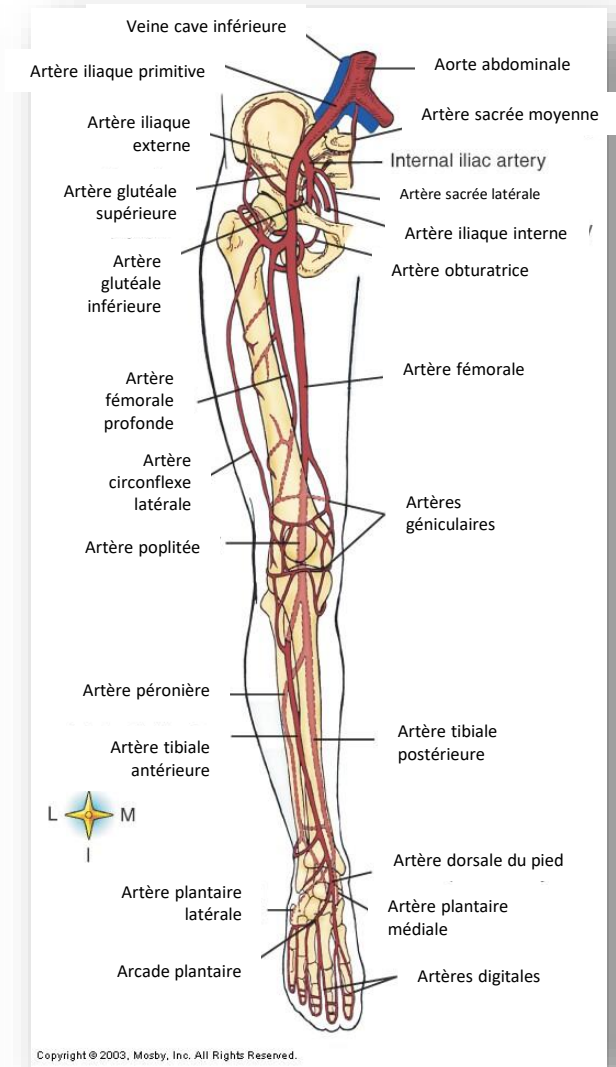
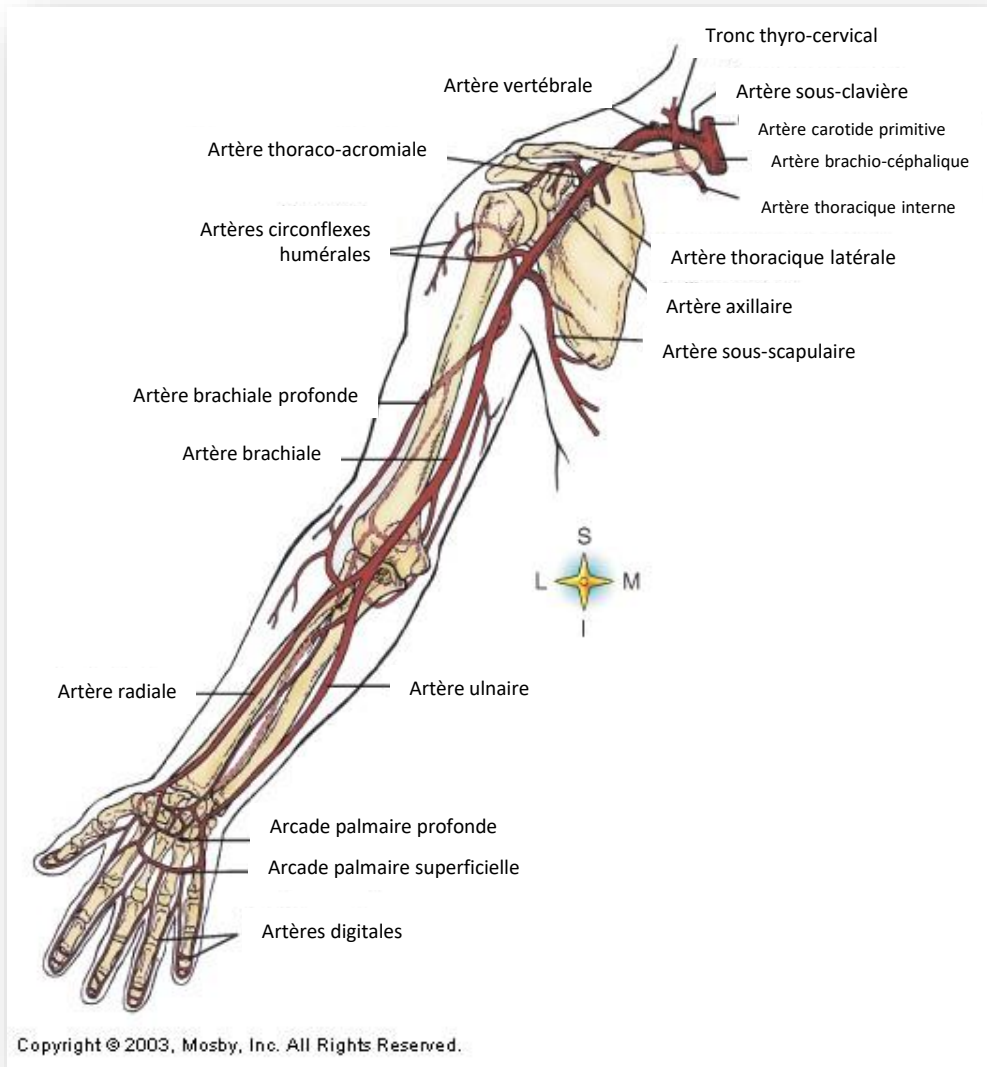
- Très sensible à la stimulation du système nerveux autonome
- Le diamètre peut changer considérablement à mesure qu'ils se contractent et se détendent.
- Réguler la pression artérielle (TA) générée par le sang circulant dans le corps

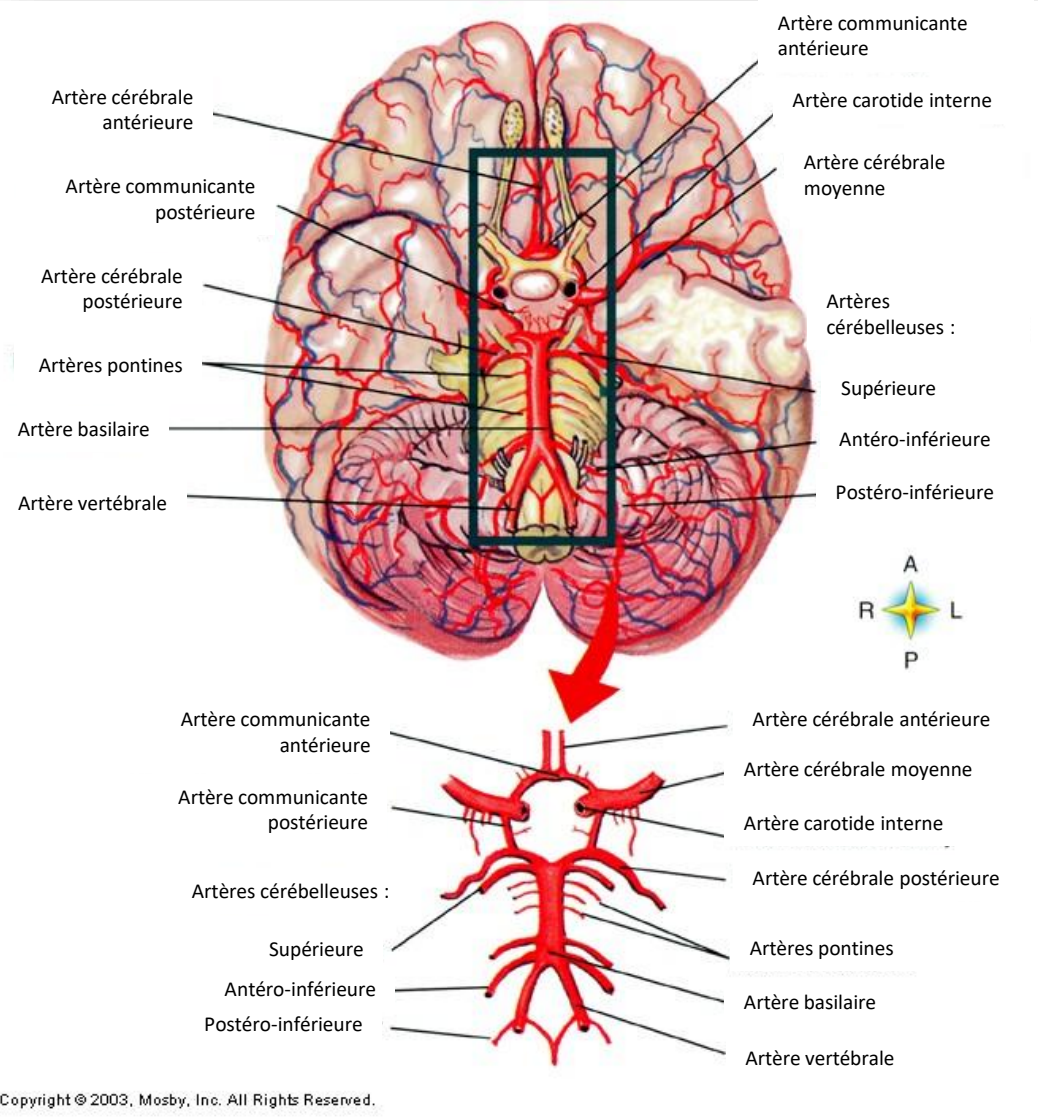


- Les artères sont formées de trois couches :
 - Interne
 - Intima
 - Lisse et continue, tapissée de cellules endothéliales
 - Moyenne
 - Media (tunique moyenne; la plus épaisse)
 - Couche de muscles lisses
 - Externe
 - Externa (adventice)
 - Tissu fort et souple qui garde le vaisseau ouvert et l'empêche de déchirer pendant la circulation
 - Présence de vasa-vasorum qui approvisionnent le vaisseau en sang

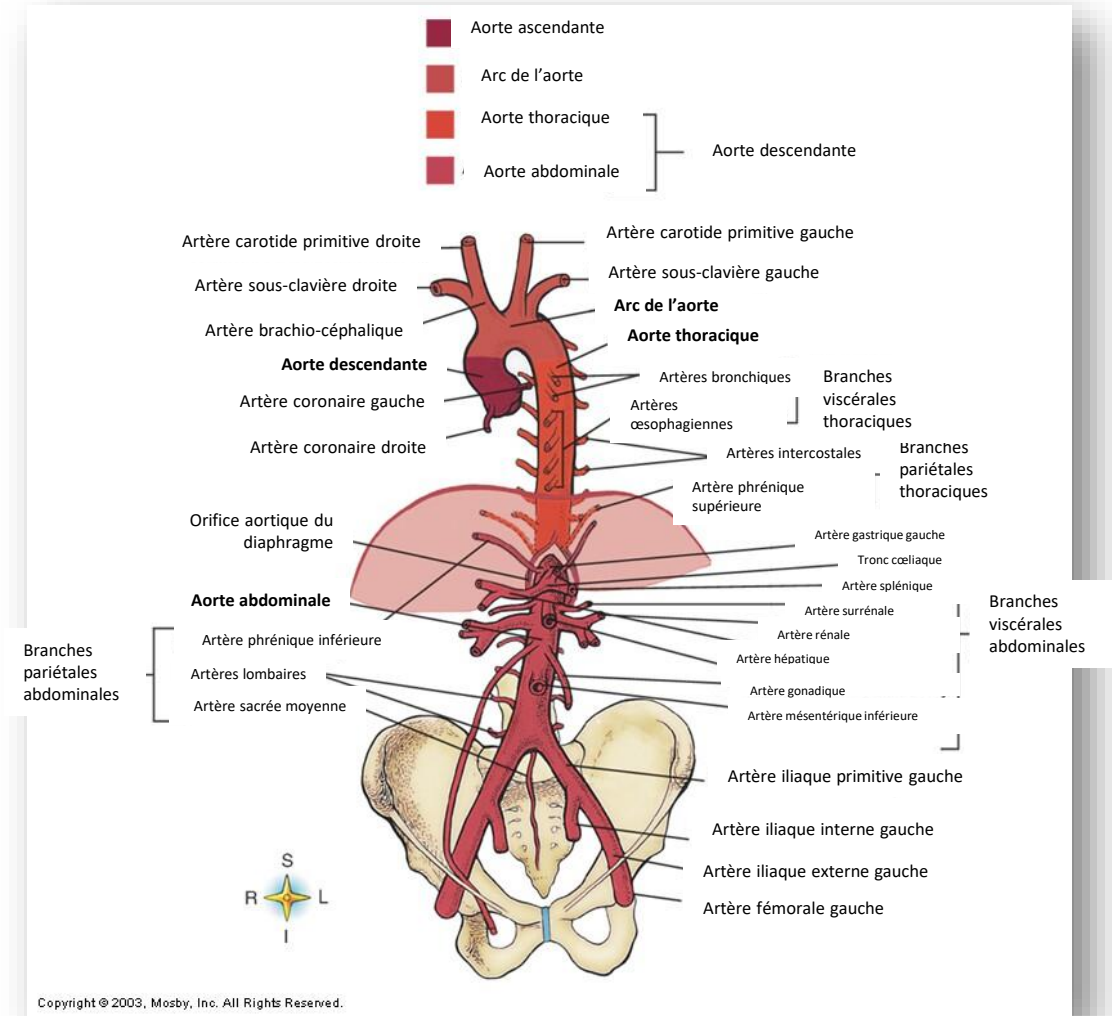
Artères



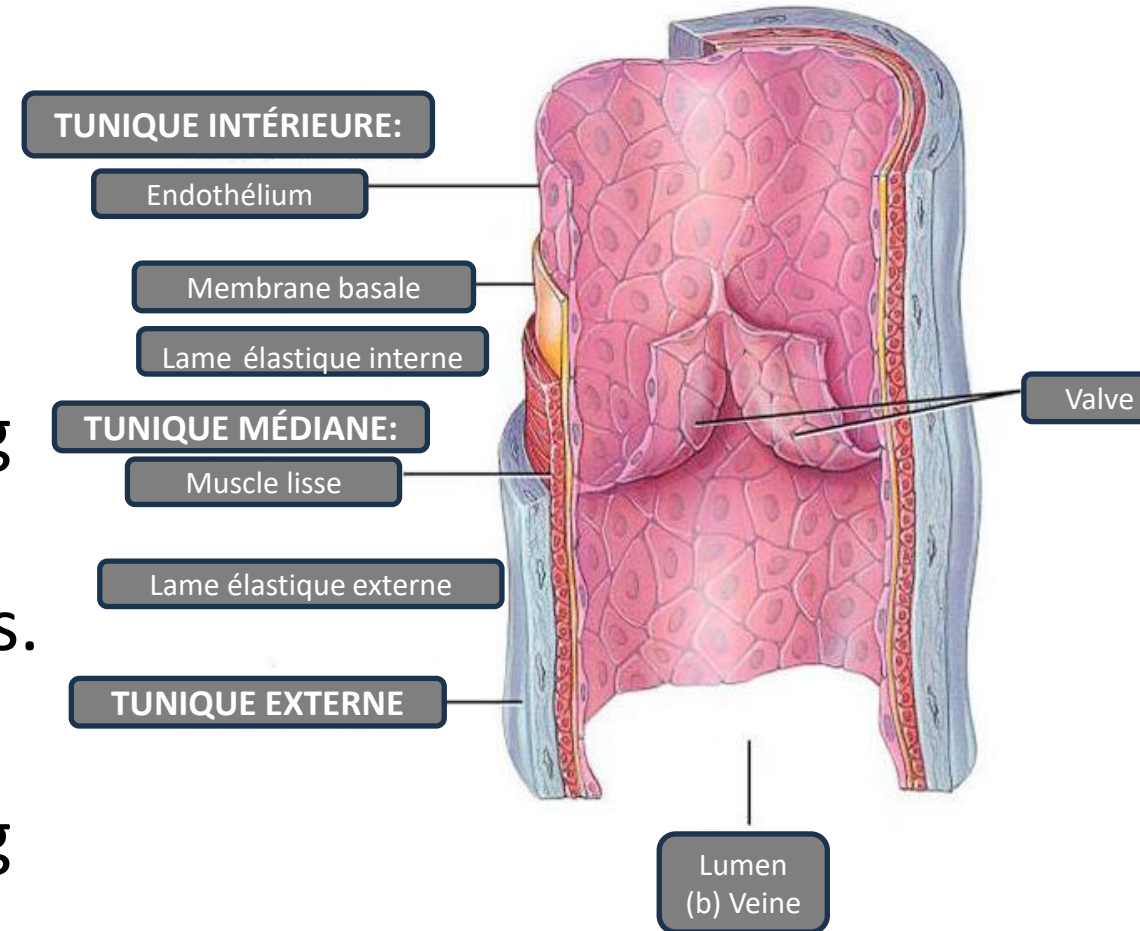




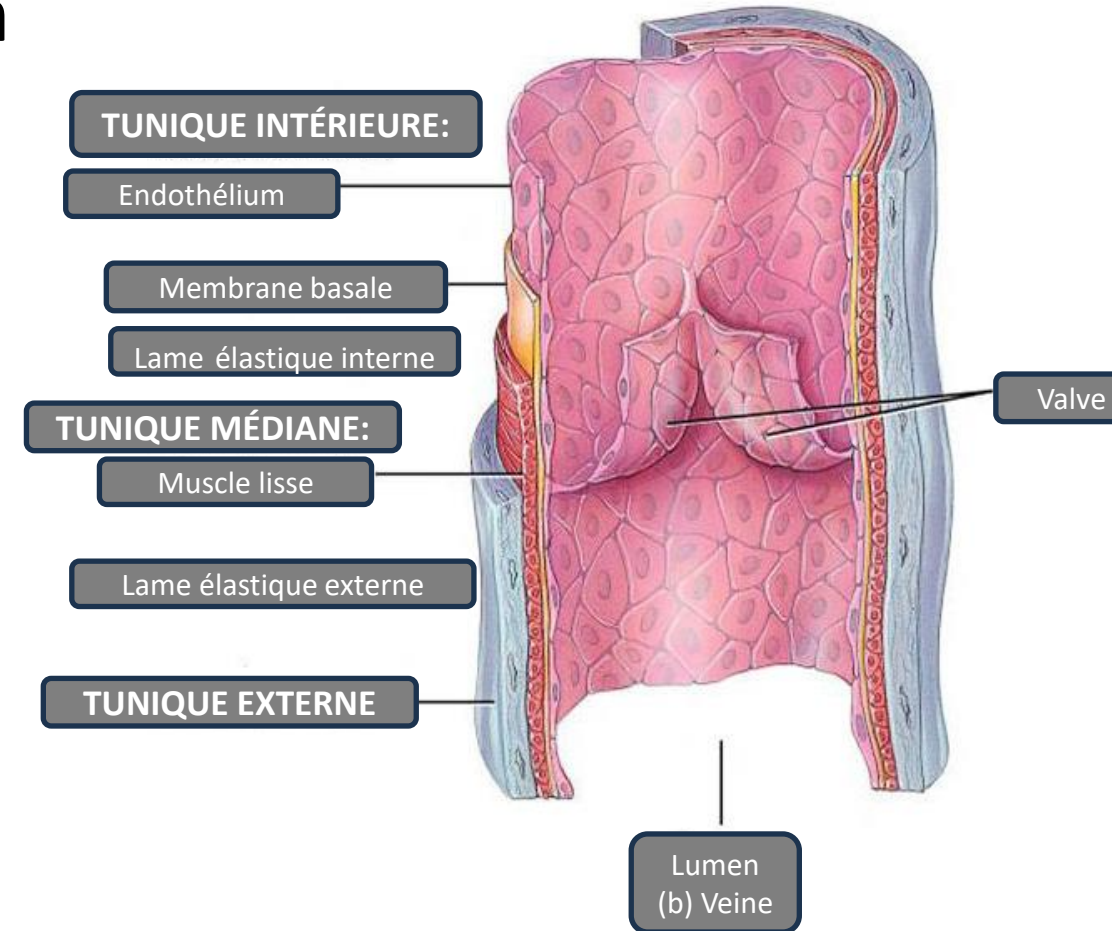
- L'aorte est la plus grosse artère du corps.
- Ses branches mènent à tous les organes du corps pour leur apporter oxygène et nutriments.



- Les veines transportent le sang des organes vers le cœur.
- Elles contiennent généralement du sang désoxygéné.
- Lorsqu'il quitte les capillaires, le sang entre dans les veinules qui s'agrandissent pour former les veines.
- Moins rigides que les artères, les veines peuvent contenir plus de sang (70 % du volume sanguin total).



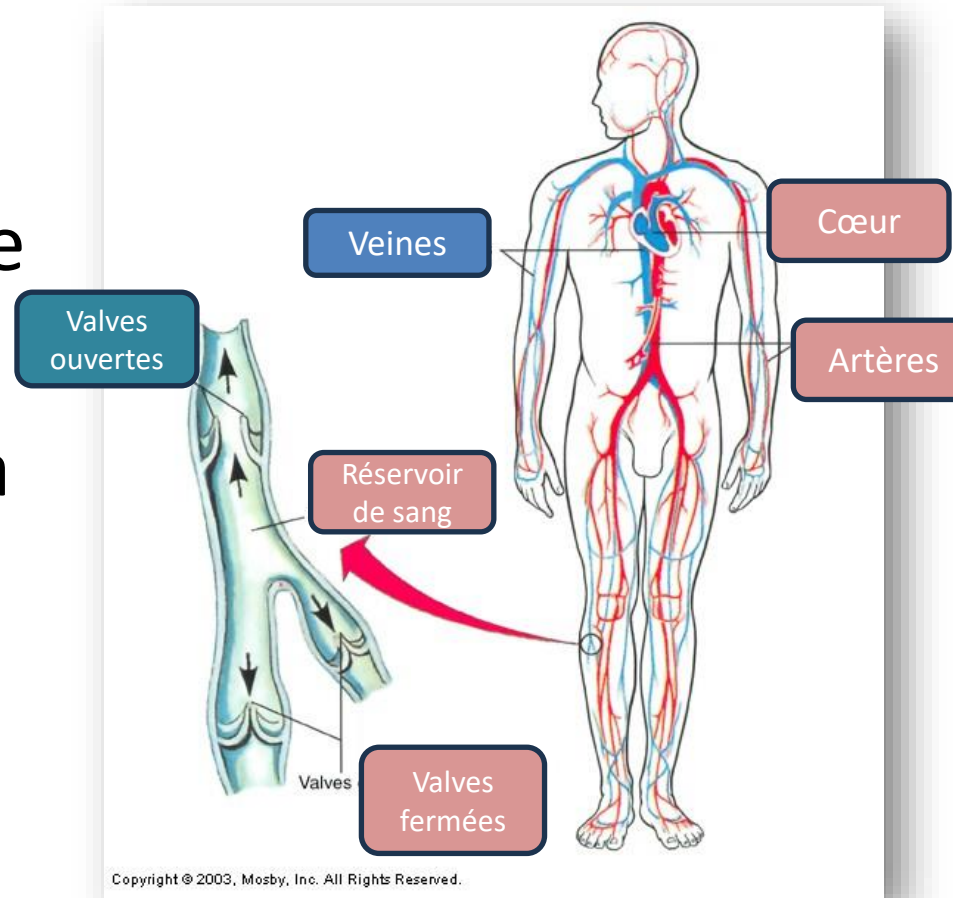
- Fonctionner du côté basse pression du système
- Ont des parois plus minces que les artères
- Moins de capacité à diminuer leur diamètre
- Contre-pression
- Transporte habituellement le sang pauvre en oxygène vers le cœur

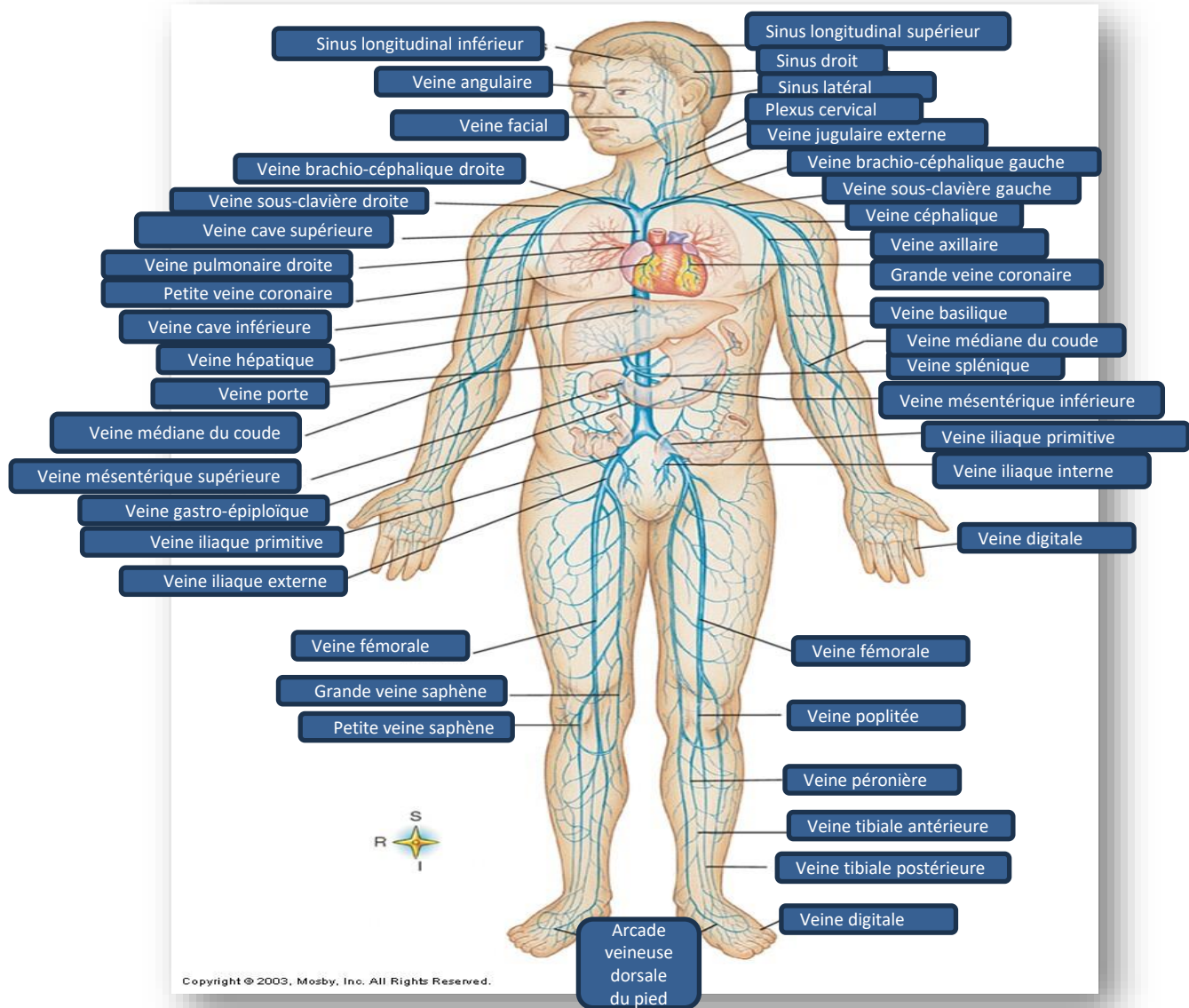


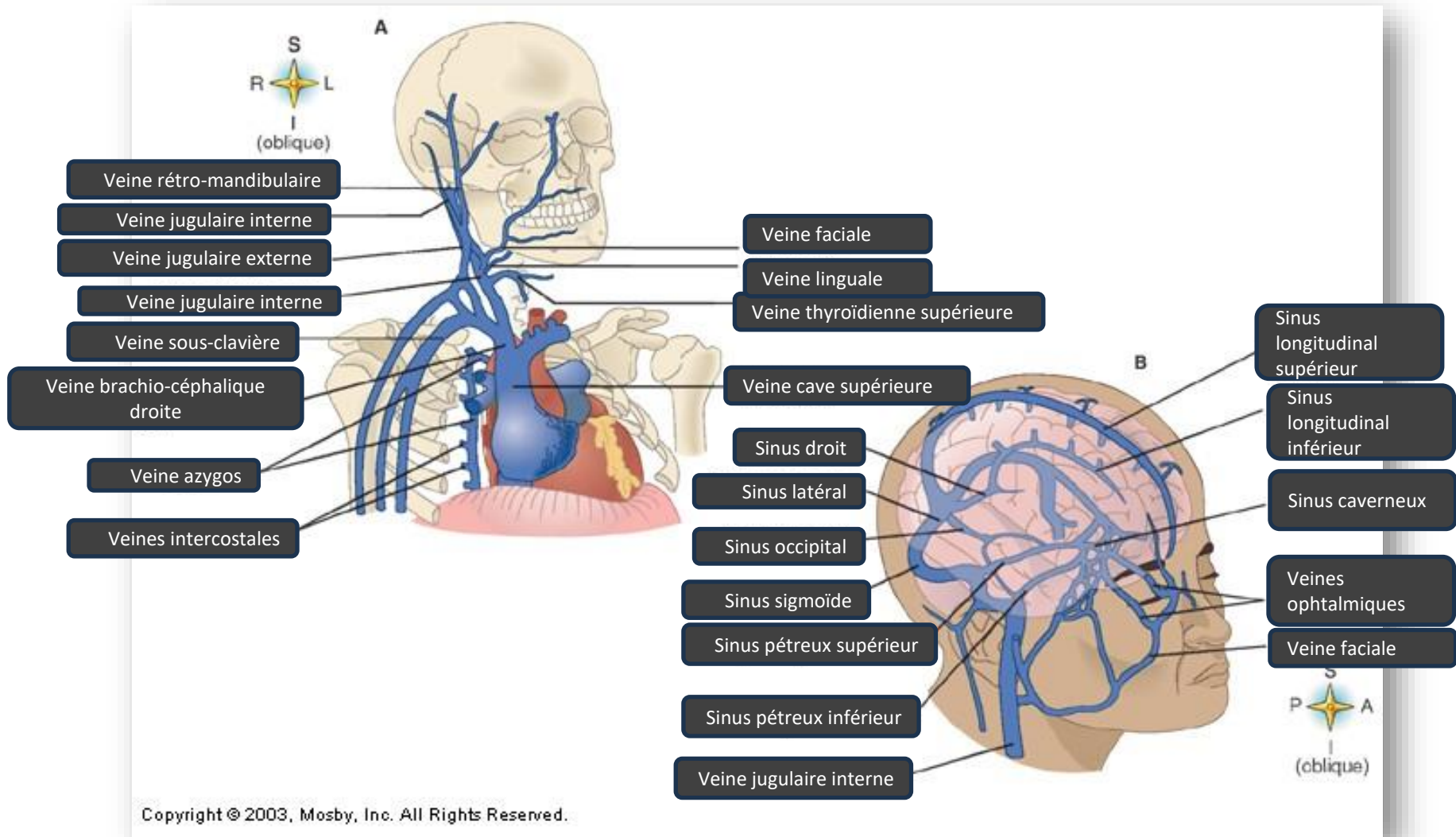
- Les veines sont formées de trois couches :
 - Interne
 - Intima
 - Les cellules endothéliales forment des valves semi-lunaires.
 - Moyenne
 - Média
 - Couche de muscle lisse (plus mince que les artères)
 - Externe
 - Externa (adventice)

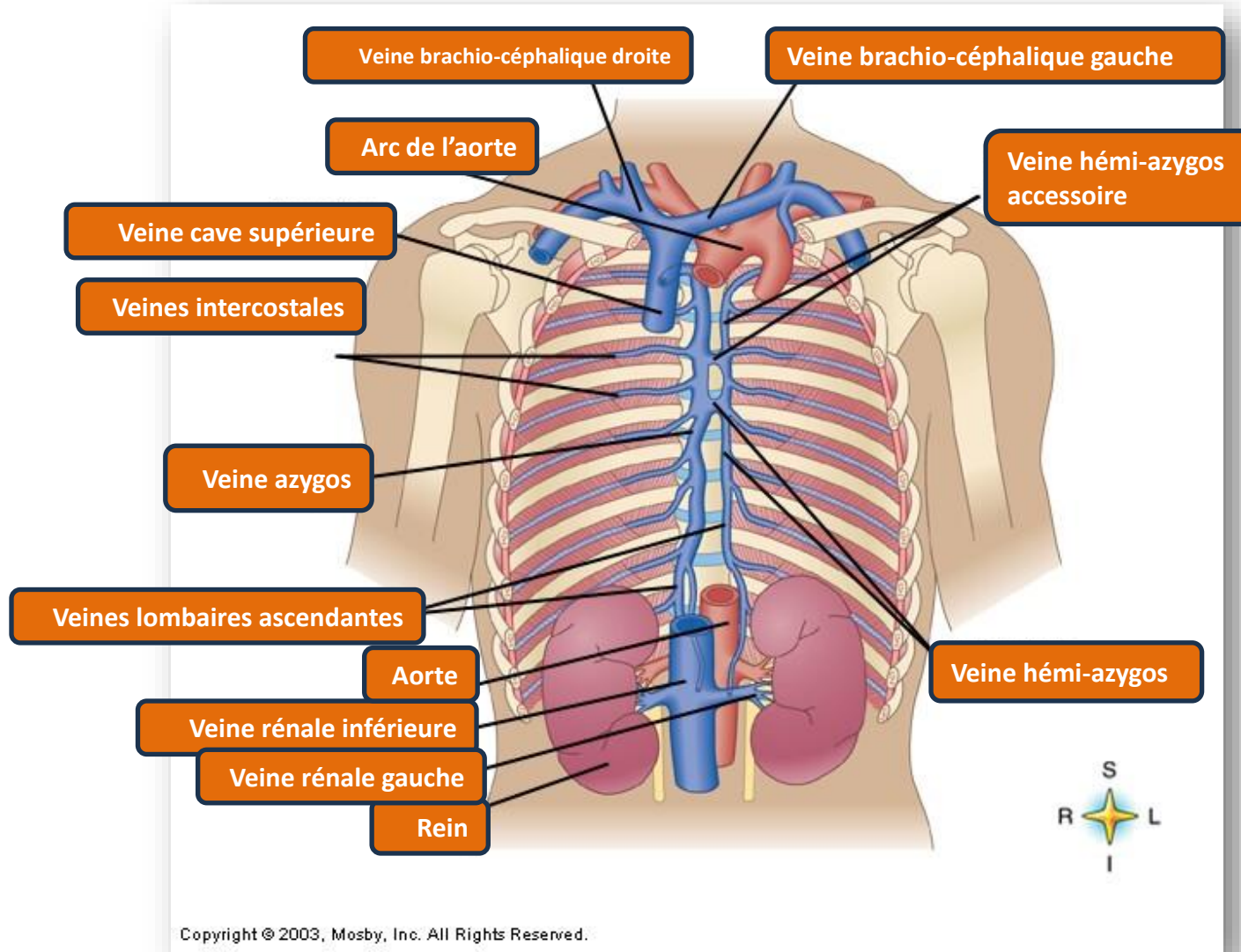
Réservoir de sang veineux

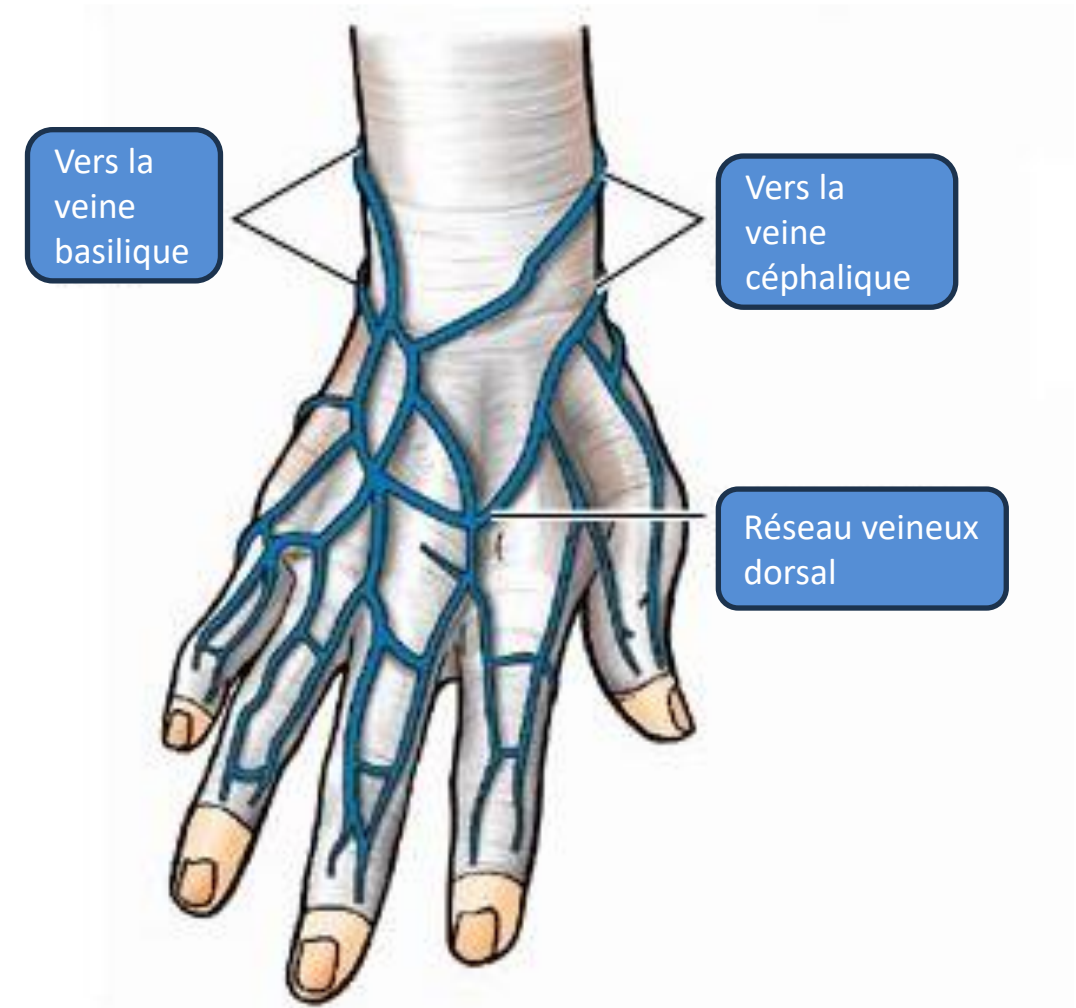
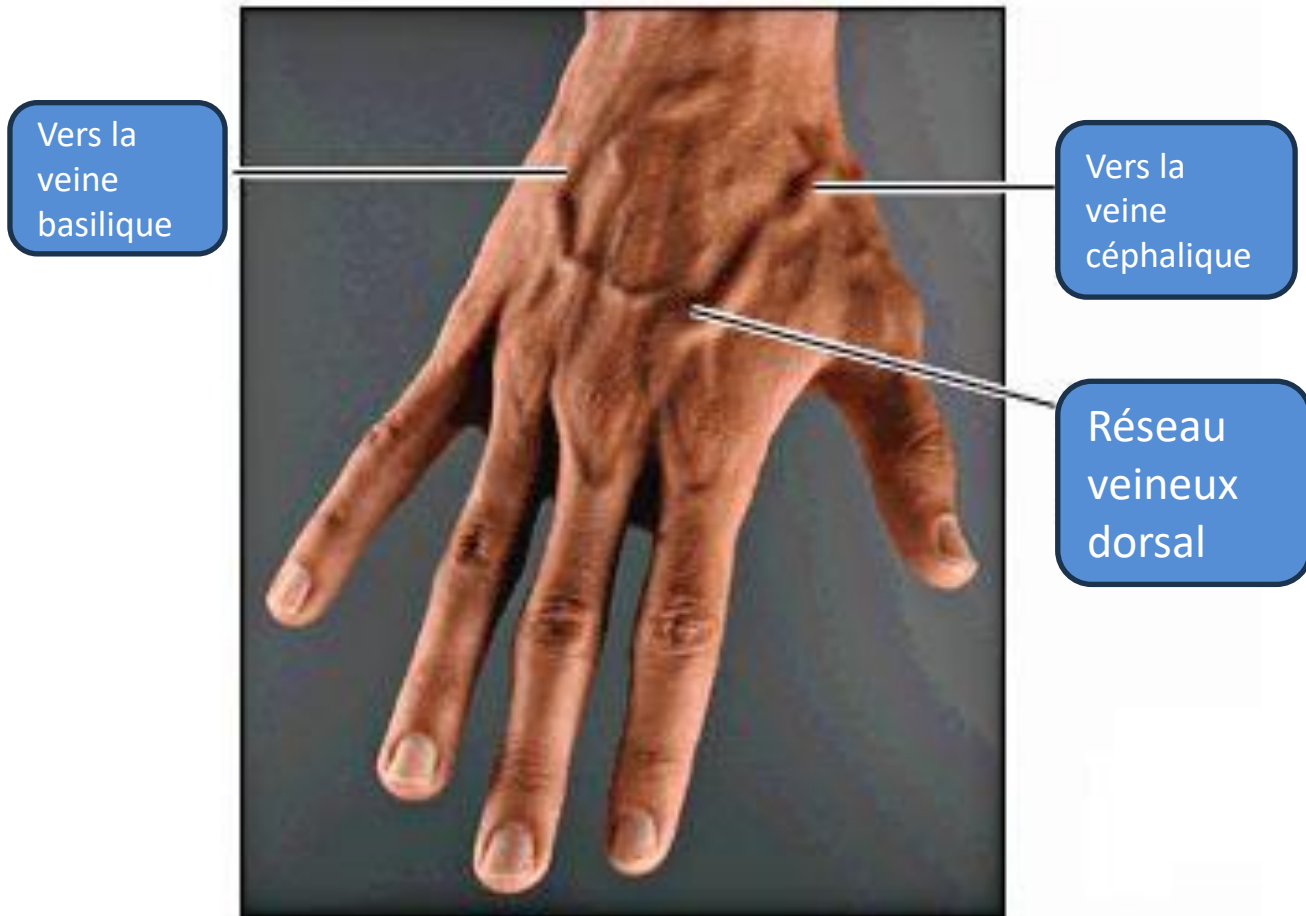
- Le réservoir sanguin a une grande capacité d'étirement.
- Il peut accueillir de grandes quantités de sang sans modifier la tension artérielle.
- Il permet la circulation veineuse selon la pression de la valve inférieure.

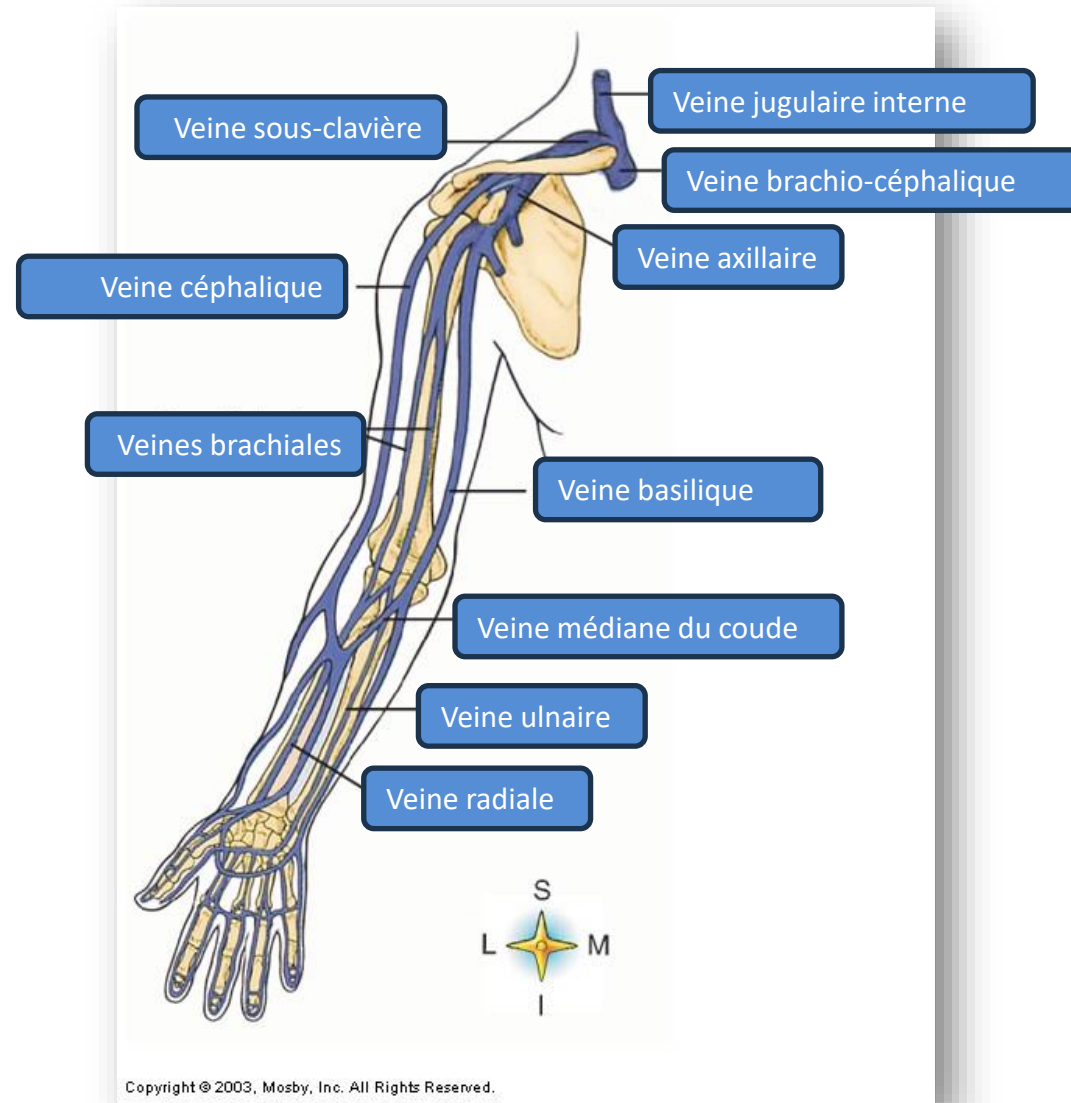




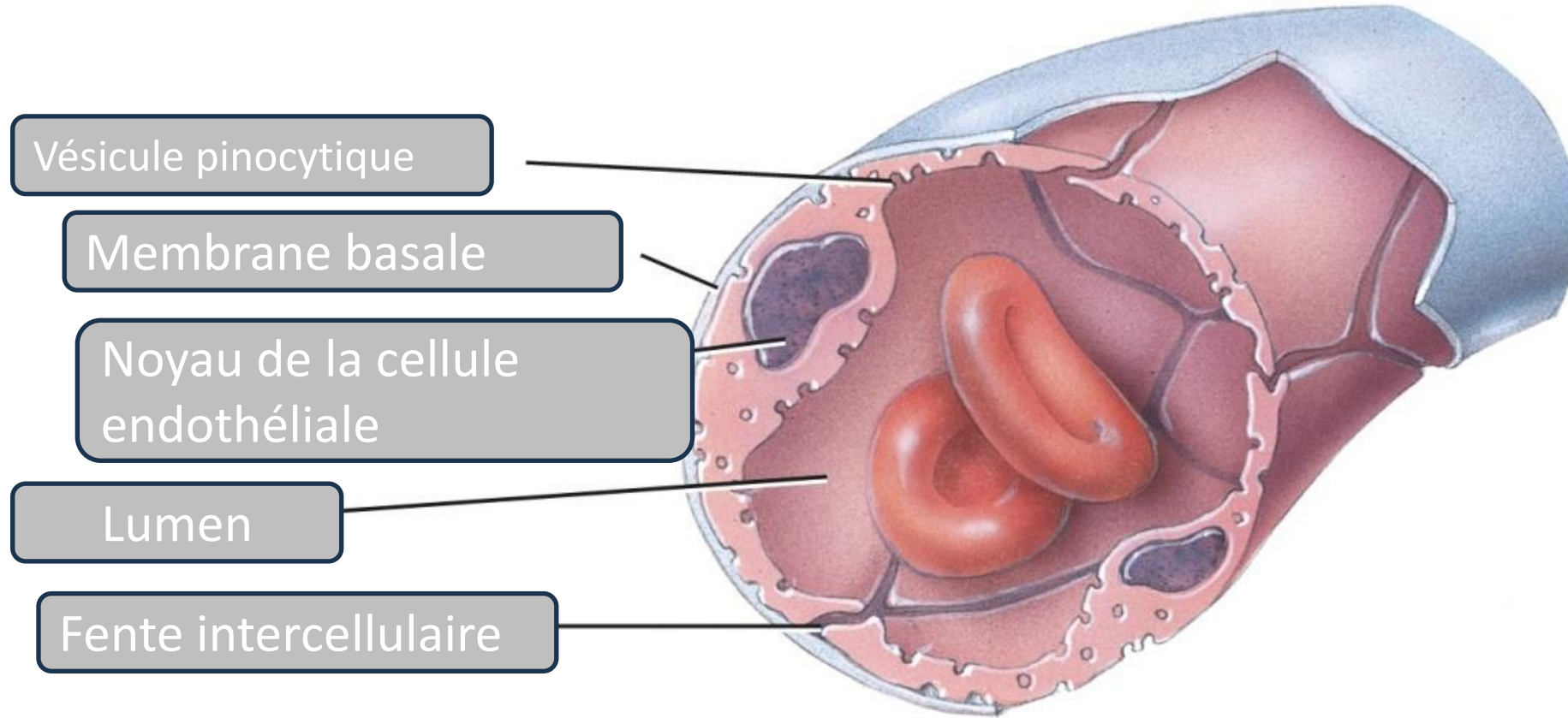








- Les capillaires sont les vaisseaux sanguins les plus fins et les plus nombreux.
 - Ils contiennent environ 5 % du volume sanguin total.
- Ce sont eux qui unissent les artères et les veines.
- Ils sont uniquement composés d'endothélium.
- Leur répartition dépend des besoins métaboliques.
 - Le foie, les muscles et les reins possèdent un vaste réseau de capillaires.
 - L'épiderme, le cristallin et la cornée en sont dépourvus.



Vésicule pinocytaire

Membrane basale

Noyau de la cellule endothéliale

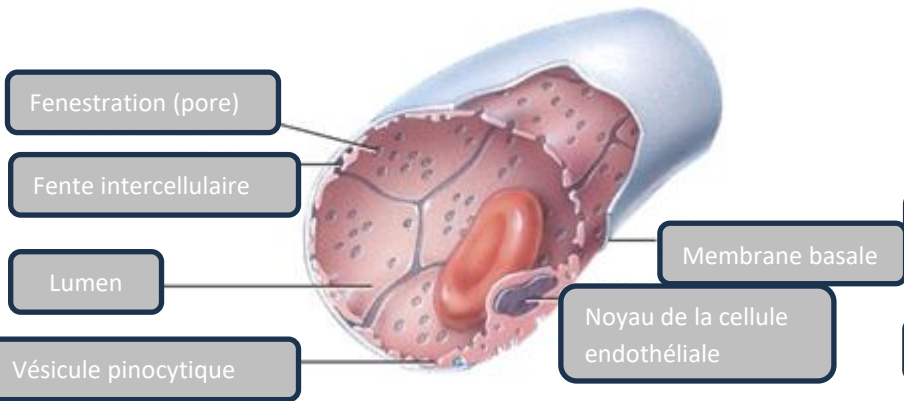
Lumen

Fente intercellulaire

a) Capillaire continu formé de cellules endothéliales

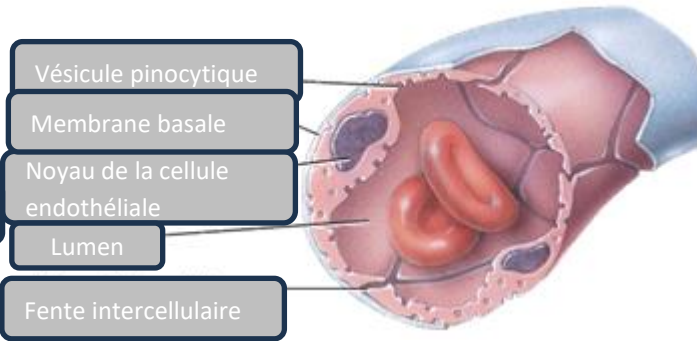
- Le corps contient trois types de capillaires :
 - Les capillaires continus sont les plus courants; ils sont composés de cellules endothéliales formant un tube continu, interrompu uniquement par de petits pores intercellulaires.
 - Les capillaires fenestrés, présents dans les reins, les villosités de l'intestin grêle et les glandes endocrines, sont beaucoup plus poreux.
 - Les sinusoides forment des canaux très poreux qui laissent filtrer le sang; on les trouve notamment dans le foie et la rate.

3 Types de capillaires



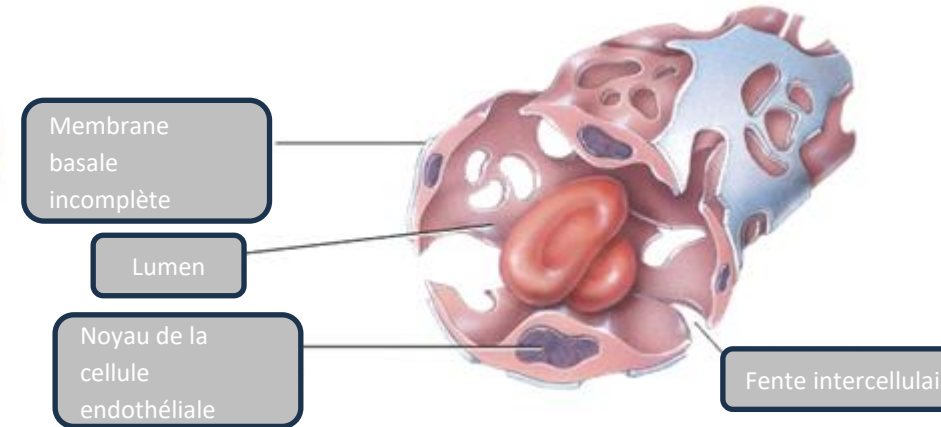
Fenêtré

- Trouvé dans les organes et les glandes qui nécessitent un échange continu de sang tels que :
- Reins
- Intestin grêle
- Pancréas
- Glandes endocrines



Continu

- Type le plus courant
- De petites lacunes permettent l'échange de gaz, d'eau, de glucose et de certaines hormones

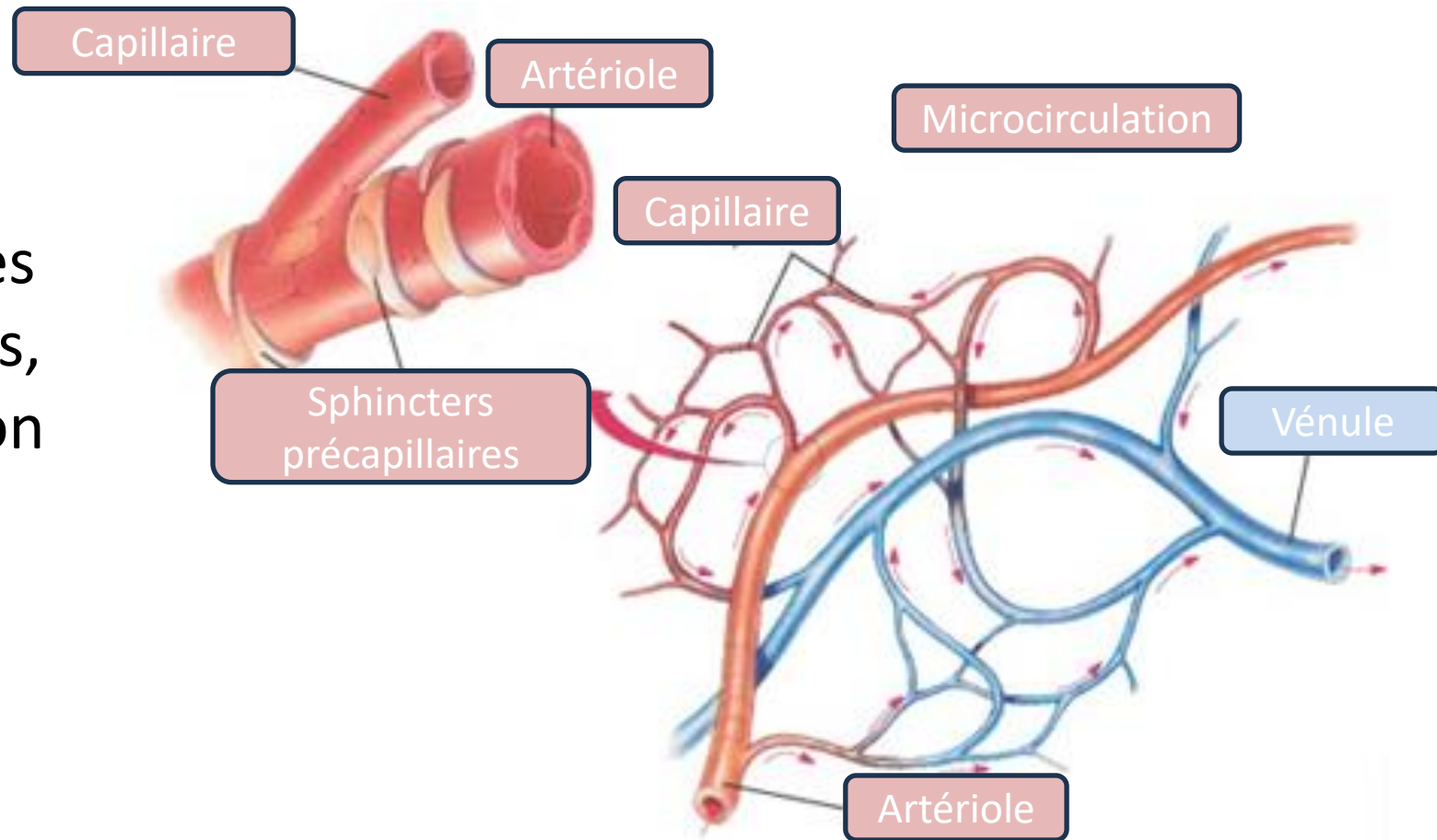


Sinusoïde

- Type « le plus perméable » permettant l'échange de grosses molécules et de cellules
- Peut être trouvé dans le foie, la rate, la moelle osseuse

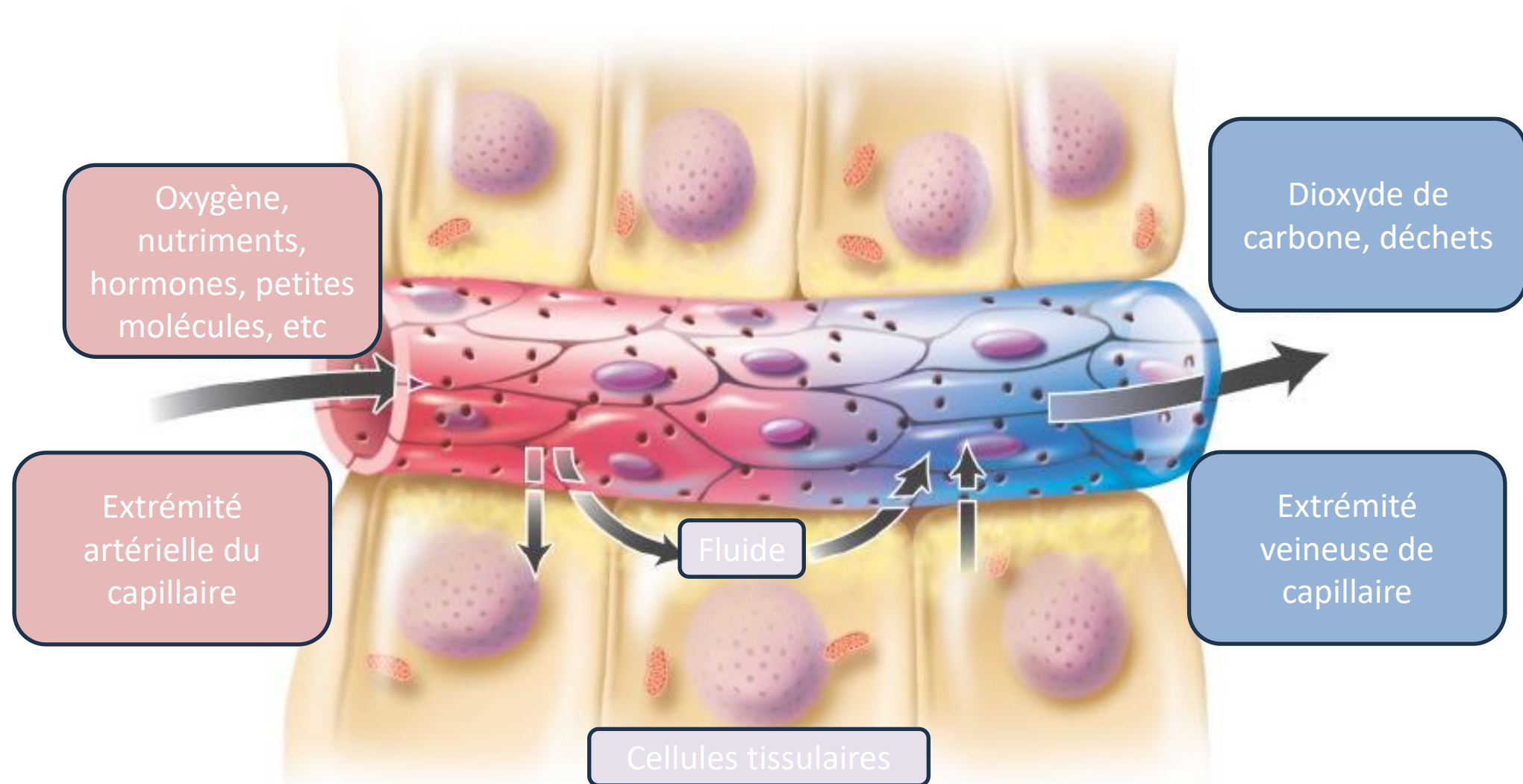
- Ils jouent un rôle essentiel dans l'échange de gaz, de nutriments et de déchets entre le sang et les tissus.
 - Ils forment une paroi mince (une cellule d'épaisseur) parsemée de pores.
 - Le flux sanguin y est plus faible que partout ailleurs dans l'organisme.
 - Les tissus sont entourés d'un liquide extracellulaire appelé « liquide interstitiel ».
- Le flux sanguin dans les capillaires est régulé par des muscles lisses (sphincters précapillaires).
 - Si la constriction des vaisseaux dirige le sang dans les métartéριοles = anastomoses artério-veineuses ou courts-circuits artério-veineux.

- C'est ce qu'on appelle la « microcirculation ».
 - 90 % du liquide est renvoyé au système.
 - 10 % est recueilli par les vaisseaux lymphatiques, puis remis en circulation dans le sang veineux.



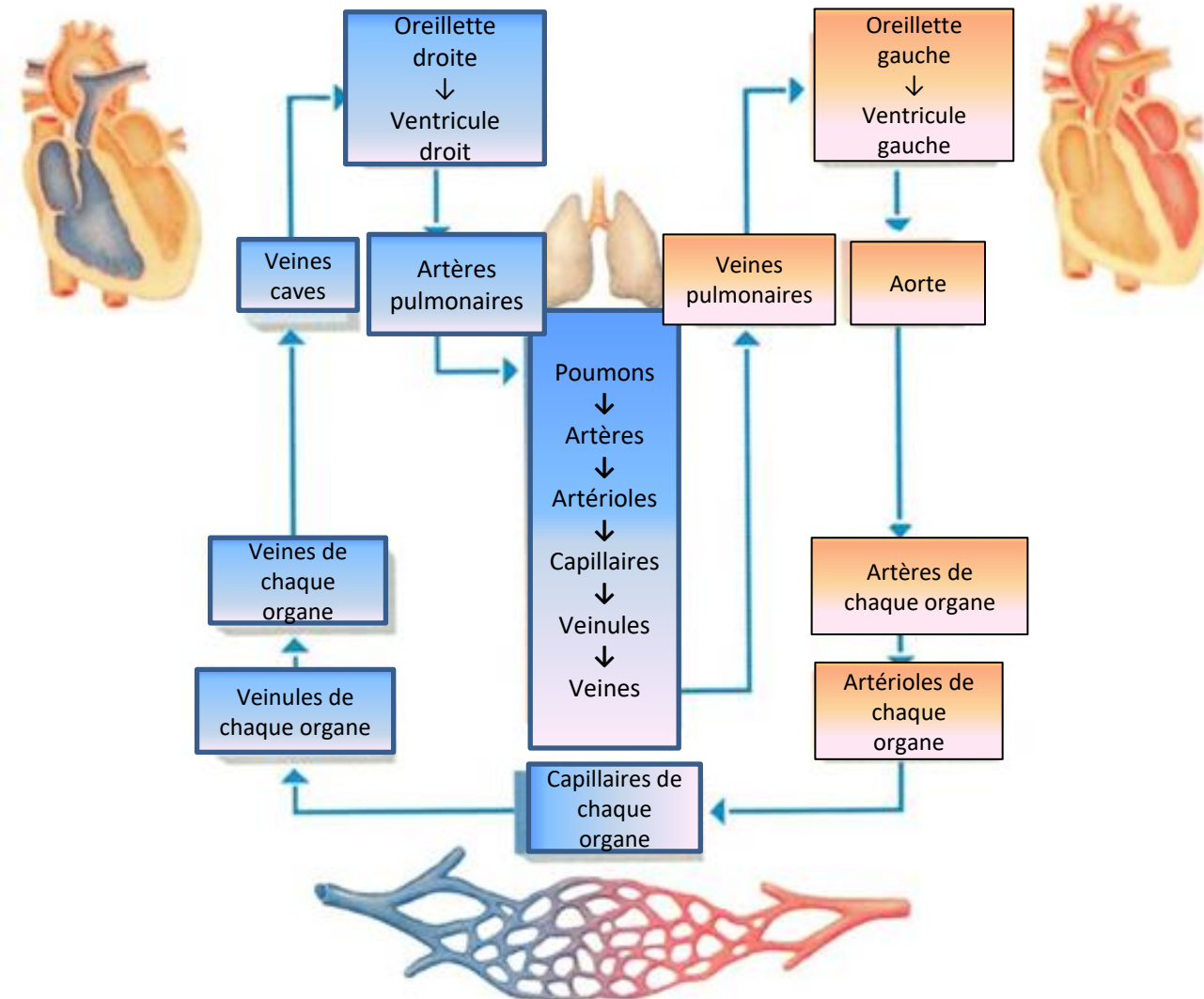
- Filtration nette (loi de Starling)
- Filtration nette = forces favorisant la filtration vs forces entravant la filtration
 - Forces favorisant la filtration
 - Pression hydrostatique du sang
 - Pression osmotique colloïdale du liquide interstitiel
 - Forces entravant la filtration
 - Pression osmotique colloïdale du sang
 - Pression hydrostatique du liquide interstitiel
 - Autres facteurs
 - Tonicité
 - Perméabilité de la membrane

Facteurs affectant le mouvement

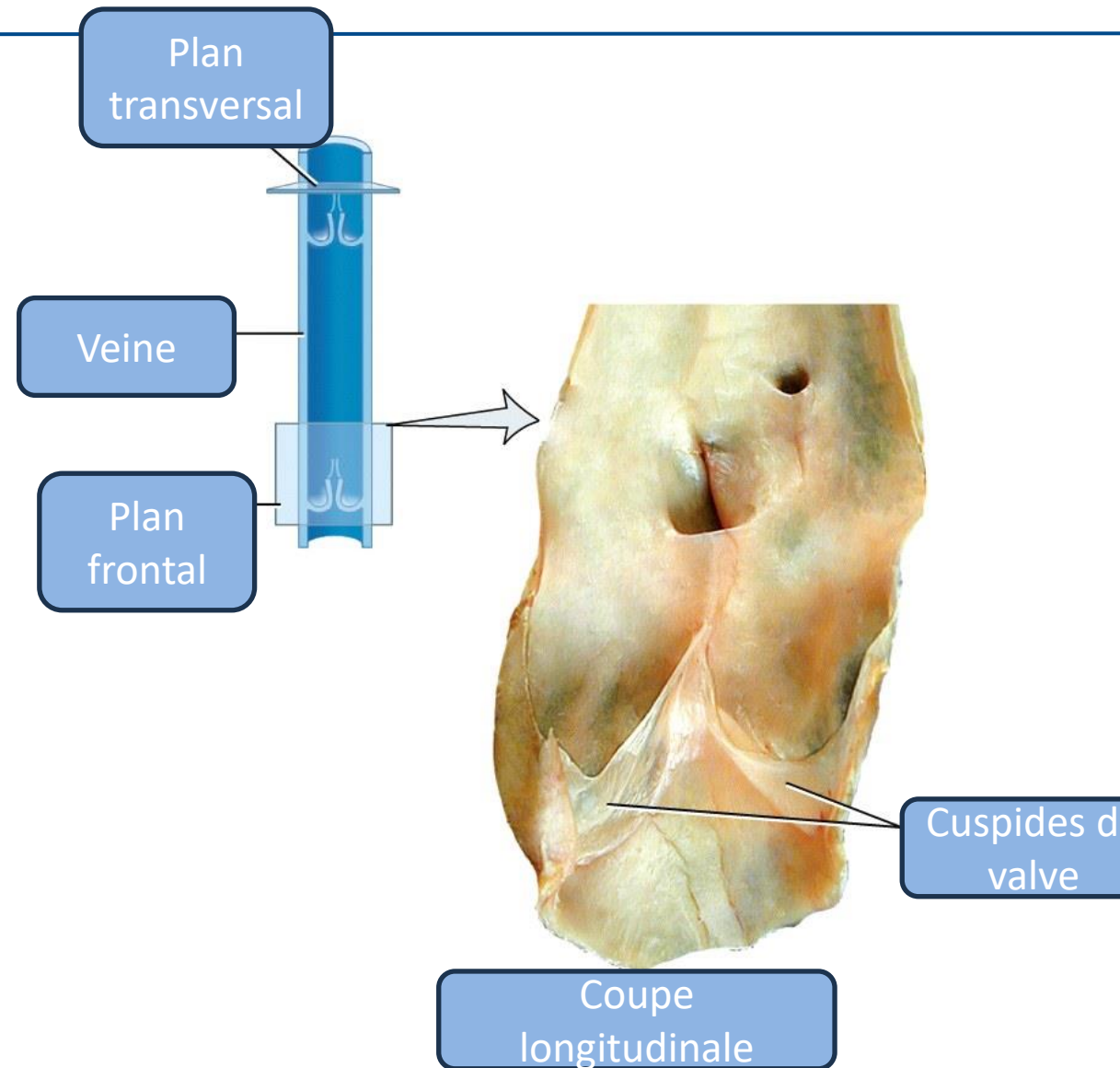


- Le flux sanguin est la circulation du sang dans l'organisme.
- Le sang se déplace d'une zone de haute pression vers une zone de basse pression.
- Pression la plus élevée
 - Contraction systolique du cœur
- Pression la plus basse
 - Dans la veine cave, lorsque le sang entre dans l'oreillette droite (la pression dans l'oreillette droite porte également le nom de « pression veineuse centrale »)

- La vitesse du sang varie en fonction de la taille des vaisseaux.
 - Elle est plus grande dans l'aorte et diminue à mesure que les vaisseaux rétrécissent.
 - Elle est plus lente dans les capillaires.
 - Le sang reprend de la vitesse lorsqu'il entre dans les veinules et les veines.



- Le retour veineux représente le volume de sang revenant dans l'oreillette droite par les veines. Ce volume doit correspondre au volume de sang éjecté dans les artères par le ventricule gauche.



- La pression est très faible dans les veines.
- Le retour veineux dépend des éléments suivants :
- Action des muscles
 - Le muscle se contracte, s'épaissit et comprime les veines à proximité.
- Mouvements respiratoires
 - Lorsque le diaphragme se contracte, il modifie la pression thoracique et entraîne la circulation du sang abdominal.
- Contraction des veines
 - Les réflexes sympathiques provoquent une constriction.

- La pompe musculaire squelettique utilise l'action des muscles pour pousser le sang dans une direction donnée (grâce aux valvules).
- La pompe respiratoire utilise les pressions négatives générées dans les cavités thoracique et abdominale au cours de l'inspiration pour ramener le sang veineux vers le cœur.

