

UE2B – La cellule et les tissus

ACTUALISATION Fiche de cours n°10

Histologie des vaisseaux



Notion tombée 1 fois au concours



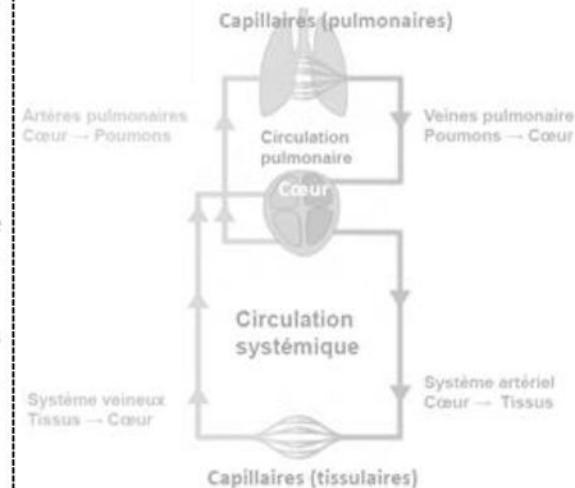
Notion tombée 2 fois au concours



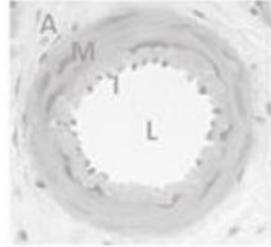
Notion tombée 3 fois ou plus au concours

GENERALITES

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Système sanguin : <ul style="list-style-type: none"> ○ Permet la circulation sanguine. ○ Cœur = pompe avec 4 cavités : 2 cavités ventriculaires et 2 cavités auriculaires. ○ Circuit de circulation : permet les échanges gazeux au niveau des poumons avec la distribution de l'oxygène et la récupération du gaz carbonique. ■ Système vasculaire lymphatique : <ul style="list-style-type: none"> ○ Fentes lymphatiques qui collectent un excès de liquide au niveau tissulaire et le drainent par un système de filtres : les ganglions lymphatiques. ○ La lymphe obtenue se déverse dans le courant sanguin veineux.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Le sang circule dans les vaisseaux sanguins. ■ Au niveau histologique : trois grands types de vaisseaux <ul style="list-style-type: none"> ○ Les artères, ○ Les capillaires, ○ Les veines. ■ Le système sanguin est en continuité avec les cavités cardiaques gauches et droites.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Expulsion du sang dans l'aorte. ■ Le sang est distribué à l'ensemble des tissus par le système artériel. ■ Au niveau des tissus il y a un système vasculaire permettant localement des échanges entre le sang et le liquide interstitiel des tissus : système capillaire. ■ Le sang est collecté par le système veineux et retourne au cœur au niveau de l'oreillette droite. ■ Passage du sang de l'oreillette droite vers le ventricule droit et expulsion dans la petite circulation = circulation pulmonaire. ■ Le sang emprunte le tronc des artères pulmonaires et se distribue au niveau du poumon où il y a un second réseau capillaire = capillaires pulmonaires : permet l'oxygénation du sang. ■ Le sang oxygéné repart vers le cœur par l'intermédiaire des veines pulmonaires et arrive au niveau de l'oreillette gauche. ■ Le sang passe dans le ventricule gauche et repart.



HISTOLOGIE DES VAISSEAUX SANGUINS

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Lumière centrale : où se trouve le sang circulant. ■ Trois tuniques concentriques : <ul style="list-style-type: none"> ○ L'intima : - Tunique au contact du sang ☺. - Bordée par une monocouche de cellules endothéliales = endothélium, reposant sur une lame basale. - En fonction du type de vaisseaux : tissu conjonctif lâche sous endothérial plus ou moins important. ○ La média : - Couche moyenne. - Composée de léiomyocytes = tissu musculaire lisse, plus ou moins associé à la présence de lames élastiques et de collagène. ○ L'aventice : - Tunique la plus externe. - Correspond à du tissu conjonctif lâche. - Permet la connexion du vaisseau avec les structures de voisinage. - Présence de vaisseaux sanguins destinés au vaisseau lui-même et d'une innervation souvent parallèle au trajet des vaisseaux sanguins. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Variation de l'organisation en trois couches concentriques selon : <ul style="list-style-type: none"> ○ Le type de vaisseaux : artères, capillaires et veines. ○ Le diamètre des vaisseaux. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ L'organisation de la paroi des vaisseaux sanguins : <ul style="list-style-type: none"> ○ Est responsable des propriétés mécaniques de chaque type de vaisseaux : la principale propriété est le transport du sang. ○ Permet également les échanges entre le sang et les tissus en périphérie de ces vaisseaux. 	

L'INTIMA

- Les fonctions physiologiques dépendent essentiellement des propriétés des cellules endothéliales, du fait de leur situation d'interface entre la paroi des vaisseaux et le sang.
- Les cellules endothéliales forment une monocouche continue qui empêche le contact entre le sang et le tissu conjonctif sous endothérial.
- Le tissu conjonctif sous endothérial est très important en pathologie :
 - Il déclenche les phénomènes de thrombose lorsqu'il est exposé.
 - Première cible de la pathologie athéromateuse : athérome.
 - Il s'épaissit avec l'âge et les vaisseaux vont perdre leur calibre qui diminue : artéiosclérose.

- S'opposent à la coagulation dans un état normal.
- Peuvent changer de rôle en situation pathologique (en cas de lésion) et participer au phénomène de coagulation et de fibrinolyse, regroupés sous le terme d'hémostase.
- Permettent l'adhésion à la paroi de cellules sanguines circulantes : polynudéaires, lymphocytes, monocytes, plaquettes.
- Facilitent la transcytose : passage de cellules du sang vers les tissus et des tissus vers le sang.
- Participent à la régulation de la contraction de la média et de la multiplication des léiomyocytes de la média via différentes sécrétions de molécules de signalisation.
- Permettent le transport trans-cellulaire spécifique de certaines molécules : transcytose.
- Régulent les échanges hydriques et gazeux au niveau des capillaires.
- Participent à la mise en place des vaisseaux = angiogenèse et à la mise en place des néo-vaisseaux = néo-angiogenèse.

LES ARTERES

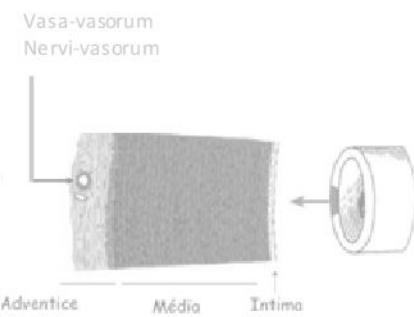
- Les artères élastiques.
- Les artères musculaires.
- Les artéries.

- Conduction du sang : les grosses artères recueillent du sang suite à l'éjection du ventricule et transforment un flux discontinu dû aux battements du cœur en un flux continu.
- Modulation de la distribution du sang par l'intermédiaire des artères musculaires et des artéries : peuvent adapter le calibre de leur lumière pour réguler le débit du sang distribué aux différents tissus.
- Peu d'échanges entre le sang et les tissus.

Tableau de remplacement page 5 : DISTRIBUTION PAPIER

L'INTIMA	
Fonctions	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les fonctions physiologiques dépendent essentiellement des propriétés des cellules endothéliales, du fait de leur situation d'interface entre la paroi des vaisseaux et le sang. ▪ Les cellules endothéliales forment une monocouche continue qui empêche le contact entre le sang et le tissu conjonctif sous endothérial. ▪ Le tissu conjonctif lâche sous endothérial est très important en pathologie : <ul style="list-style-type: none"> ○ Athérome : maladie des artères de gros et moyen calibre <ul style="list-style-type: none"> - Maladie athéromateuse liée à l'âge, à l'alimentation et à des facteurs environnementaux ○ Artériosclérose : fibrose de l'intima des petites artères et artéries liée au vieillissement vasculaire artériel entraînant une fragilité des petits vaisseaux ○ Thrombose via exposition du tissu conjonctif de l'intima
Cellules endothéliales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ S'opposent à la coagulation en situation normale. ▪ Participant, en cas de lésion, aux phénomènes de coagulation et de fibrinolyse = destruction du caillot, regroupés sous le terme d'hémostase. ▪ Permettent l'adhésion à la paroi de cellules sanguines circulantes : polynudéaires, lymphocytes, monocytes, plaquettes. ▪ Facilitent la transcytose : passage de cellules du sang vers les tissus et des tissus vers le sang. ▪ Participant à la régulation de la contraction de la média et de la multiplication des léiomyocytes de la média <i>via</i> différentes sécrétions de cytokines ▪ Permettent un transport trans-cellulaire spécifique de certaines molécules : la transcytose. ▪ Régulent les échanges hydriques et gazeux au niveau des capillaires. ▪ Participant à la formation des vaisseaux sanguins = angiogenèse au cours de l'embryogenèse et à la formation de nouveaux vaisseaux = néo-angiogenèse chez l'adulte.

LES ARTERES ELASTIQUES		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les plus grosses artères : grosse lumière. ▪ Font suite au cœur : l'aorte, le tronc brachio-céphalique, les artères pulmonaires. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Monocouche de cellules endothéliales, ▪ Couche de cellules basales, ▪ Un peu de tissu conjonctif sous la basale. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La plus typique. ▪ Composée de lames élastiques épaisses, concentriques = lames élastiques fenêtrées : permettent à la paroi de se déformer en cas de systole, de restituer l'énergie en cas de diastole et ainsi transformer un flux discontinu en un flux de plus en plus continu. ○ Visibles à l'œil nu après coloration HES ou coloration de l'élastine à l'orcéine ▪ Entre ces lames élastiques les léiomyocytes sont peu abondants : <ul style="list-style-type: none"> ○ Cellules rameuses : peu de fonctions contractiles, ○ Orientés vers la production d'élastine et de collagène de type 1. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tissu conjonctif lâche. ▪ Vascularisation destinée aux grosses artères = vasa-vasorum. ▪ Innervation destinée aux tissus artériels = nervi-vasorum. ▪ Innervation qui suit le trajet des artères sans lui être proprement destiné. 	

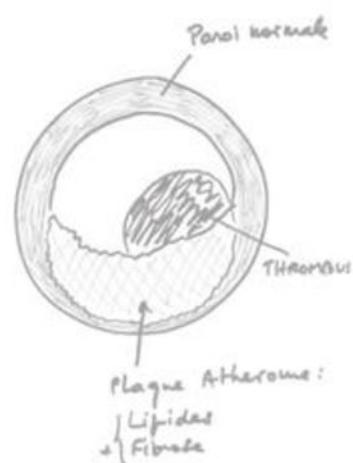


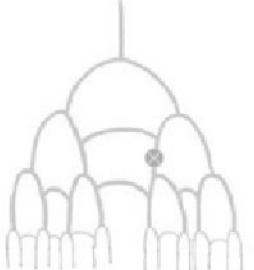
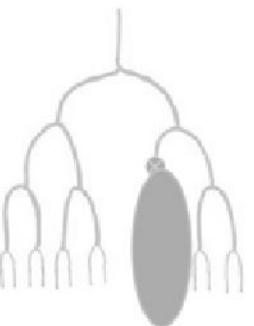
LES ARTERES MUSCULAIRES	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Artères de calibre moyen et riches en liozymocytes ☺. ■ La contraction des liozymocytes fait varier plus ou moins le diamètre de la lumière: calibre la quantité de sang distribuée en aval de ces artères musculaires.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Similaire aux artères élastiques. ■ Monocouche de cellules endothéliales, ■ Couche de cellules basales, ■ Un peu de tissu conjonctif sous la basale.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Média des grosses artères musculaires : <ul style="list-style-type: none"> ○ Lame limitante élastique interne : occupe toute la circonférence de l'artère musculaire, ○ Média essentiellement composée de liozymocytes, ○ Seconde lame élastique à la partie externe = lame limitante élastique externe. ■ Média des artères de plus petits calibres : <ul style="list-style-type: none"> ○ Lame limitante élastique interne : visible en coloration HES (épaisse : pas besoin de la colorer). ○ Epaisseur de la média restreinte : plus que quelques couches de liozymocytes. ○ Lame limitante élastique externe absente.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Similaire aux artères élastiques. ■ Tissu conjonctif lâche.

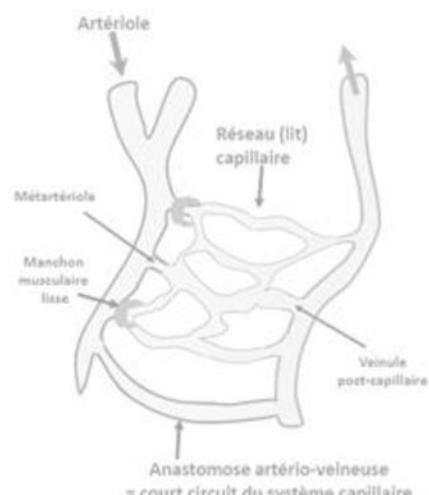
LES ARTERIOLES	
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Petits vaisseaux à lumière large, arrondie. ■ Media composée de quelques rangées de liozymocytes. ■ Ont perdu la lame limitante élastique interne et la lame limitante élastique externe. ■ Ont un trajet souvent associé aux veines et nerfs : paquet vasculo-nerveux présent au niveau des tissus périphériques <ul style="list-style-type: none"> ○ Présence de veinules (vaisseaux veineux) : ont une lumière en coupe moins arrondie, plus irrégulière et une paroi plus fine. ○ Présence souvent de vaisseaux lymphatiques : moins bien visibles que les artéries et les veinules. ○ Présence de nerfs associés. ○ Présence d'un tissu conjonctif lâche de soutien

PATHOLOGIE DES ARTERES : ATHEROME

	<ul style="list-style-type: none"> ■ Pathologie chronique. ■ Dans nos civilisations : se développe chez tout le monde, de manière rapide après l'adolescence. ■ Dépend entre autres : <ul style="list-style-type: none"> ○ Du sexe : le sexe masculin est plus exposé que le féminin, pour des raisons hormonales, ○ Des habitudes de vie, ○ Des facteurs alimentaires, ○ De l'exercice physique, ○ De l'exposition au tabac.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Stade de la strié lipidique. ■ Accumulation de macrophages chargés de lipides au niveau sous endothérial de certaines zones de l'intima. ■ Le nombre des macrophages augmente progressivement. ■ Ils meurent et déversent leurs lipides : réaction inflammatoire qui entraîne une réaction de fibrose. ■ La fibrose s'étend progressivement à la média, la détruit et contribue à la formation d'une plaqué d'athérome.
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Peut se compliquer : <ul style="list-style-type: none"> ○ Peut constituer un massif fibro-inflammatoire qui diminue la taille de la lumière de l'artère = sténose. ○ Peut ulcérer l'endothélium et exposer le sous endothélium au courant sanguin : à l'origine de thrombus (thrombose), qui peuvent augmenter l'obstruction de la lumière. ○ Une partie du matériel fibro-lipidique de la plaque d'athérome peut s'engager dans la lumière du vaisseau sanguin et aller à distance obstruer des vaisseaux de plus petits calibres : phénomène d'embolie ou embolie. ○ Peut fragiliser la paroi du vaisseau en amenuisant la partie structurelle = la media : le vaisseau fragilisé peut : <ul style="list-style-type: none"> - Se dilater = anévrismes. - Etre en partie perforé par le courant circulatoire = dissection artérielle.

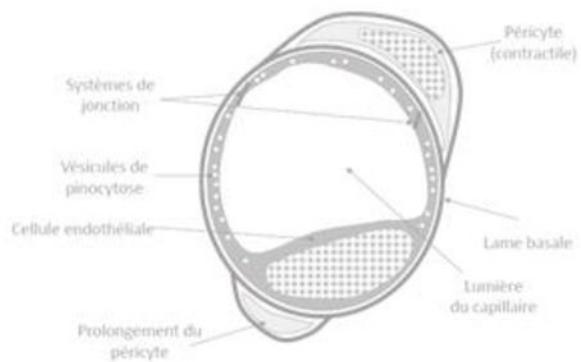


MODES DE TERMINAISON DES ARTERES		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mode le plus fréquent ☀. ▪ Des vaisseaux artériels connectent les artéries les unes avec les autres = suppléance. ▪ S'il y a une obstruction d'une artérite : globalement il ne se passe rien parce que le sang arrive en aval en passant par d'autres voies et les tissus périphériques continuent à être vascularisés. ▪ Il existe des mécanismes de réparation qui peuvent reperméabiliser le vaisseau. 	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se retrouve au niveau de certains organes, les plus touchés par les pathologies vasculaires : <ul style="list-style-type: none"> ○ Le cœur ☀, ○ Le rein, ○ Le cerveau, ○ La rate ☀, ○ La rétine ☀. ▪ S'il y a une embolie ou une sténose : <ul style="list-style-type: none"> ○ Retentissement sur le tissu qui se retrouve privé d'oxygène et privée de nutriments : ischémie. ○ Si l'ischémie persiste : nécrose en aval des tissus correspondants. ▪ Certains sujets qui font un exercice physique régulier peuvent être en partie protégés : <ul style="list-style-type: none"> ○ Par exemple au niveau du cœur : mise en place possible d'un réseau anastomotique. ○ Adaptation à des variations de calibre des artères. 	

LE LIT CAPILLAIRE	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mode de terminaison des artères.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'artériole se continue en vaisseaux terminaux = les métartéries. ▪ Puis il y a un circuit de réseau de circulation ralentie, le lit capillaire. ▪ Dans le lit capillaire se font principalement les échanges entre les tissus et le liquide interstitiel par des capillaires de tout petits calibres. ▪ Le sang est ensuite collecté par un système de capillaires veineux puis de veinules post-capillaires et repart dans la circulation. 
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Système qui permet de court-circuiter le réseau capillaire. ▪ Exemple quand il fait froid : les courts-circuits capillaires se déclenchent <ul style="list-style-type: none"> ○ Fermeture des manchons musculaires lisses au niveau des métartéries, ○ Ouverture du système artério-veineux. ○ Le sang passe directement des artéries vers les veines. ▪ Cela court-circuite les échanges et permet de ne pas exposer le sang aux températures trop froides. ▪ Si l'anastomose se ferme : le sang emprunte les systèmes capillaires et les échanges se produisent.

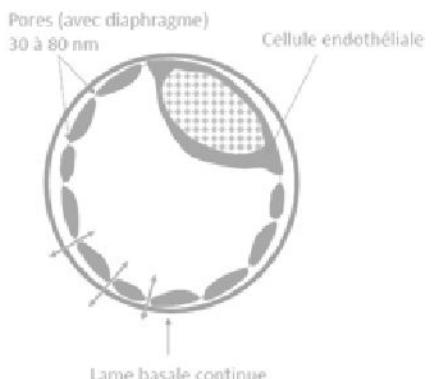
Trois grands types de capillaires **CAPILLAIRES CONTINUS**

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Les plus fréquents ☺. ▪ Petits vaisseaux sanguins visibles en microscopie optique : entre 2 et 5 µm de diamètre.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Composés d'une paroi rudimentaire avec une monocouche de cellules endothéliales continue ▪ La cellule endothéliale contient des vésicules de pinocytose et produit une lame basale continue, qui possède des systèmes de jonctions serrées (le plus souvent) avec les cellules endothéliales voisines. ▪ L'adventice est rudimentaire : connecte le capillaire aux autres tissus du voisinage. ▪ A la périphérie de ces capillaires il y a souvent des péricytes : <ul style="list-style-type: none"> ○ Cellules intermédiaires du tissu conjonctif. ○ Localisées dans un repli de lame basale. ○ Propriétés contractiles : permet de modifier légèrement la taille des capillaires en réponse à des stimuli. ○ Cellules de réserve qui peuvent sous certaines conditions se transformer en cellules musculaires lisses.



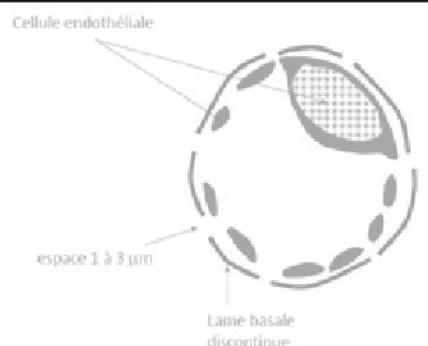
Trois grands types de capillaires **CAPILLAIRES FENÊTRÉS**

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Possèdent des dispositifs permettant des échanges facilités de grosses molécules. ▪ Taille de 2 à 5 µm. ▪ Au niveau des glandes endocrines et des plexus choroïdes.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Composés d'une lame basale continue et d'une monocouche de cellules endothéliales continue mais dotée d'un système de pores avec diaphragmes : peuvent se retrouver en configuration ouverte ou fermée. ▪ Les pores ont un diamètre de 30 à 80 nm : non visibles en microscopie optique mais visibles en microscopie électronique. ▪ En configuration ouverte, il y a filtration des molécules inférieures ou égales à la taille des pores.



Trois grands types de capillaires **CAPILLAIRES SINUSOIDES**

- Présentent de larges espaces qui permettent des échanges facilités de grosses molécules et de cellules.
- Taille supérieure : de 10 à 20 µm.
- Retrouvés où il y a une production de cellules sanguines : au niveau de la moelle osseuse ☀, du foie ☀ et de la rate ☀.



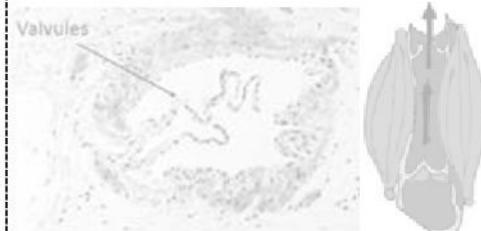
RESEAU VEINEUX

- Différentes tailles de veines :
 - Petites veines.
 - Veines de moyen calibre.
 - Grosses veines.
- 3 tuniques : intima, media et adventice, avec des lumières plus tortueuses.
- Paroi fine.
- Média moins épaisse : composée de cellules musculaires lisses.
- Adventice composée de tissu conjonctif lâche.

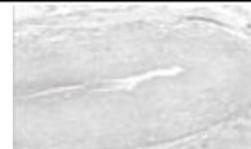


- Trajet souvent associé aux artères.
- Lumière plus large, paroi plus fine, média plus fine.
- Utilisées pour faire les ponctions sanguines.

- Peuvent posséder des dispositifs anti-reflux = **valvules anti-reflux** ☀ ou **valvules veineuses** :
 - Replis de l'intima disposés à intervalle régulier dans les veines de la partie basse du corps.
 - Contribuent au retour veineux vers le cœur en limitant le reflux lié à la pesanteur.
- Le retour veineux se fait essentiellement du fait des contractions des **masses musculaires** de voisinage.
- Pathologies liées à la dégénérescence ou insuffisance de ces systèmes valvulaires : varices des membres inférieurs.



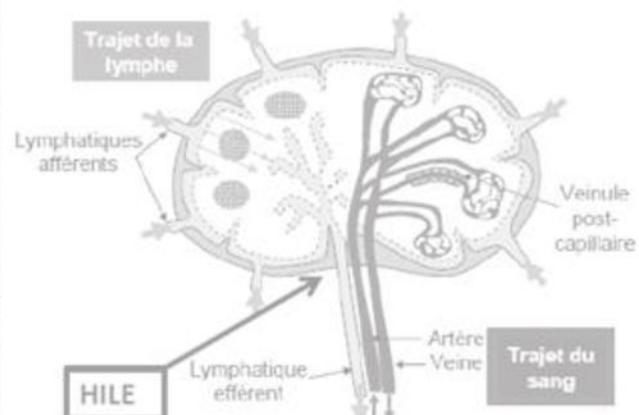
- 3 couches : intima, media et adventice.
- Se distinguent des vaisseaux artériels par l'absence de lame élastique externe, interne ou de lame élastique fenêtrée.



VAISSEAUX LYMPHATIQUES	
	<ul style="list-style-type: none"> Système de recueil et de drainage d'un excès de liquide interstitiel ☈. Proviennent des fentes lymphatiques, qui aboutissent à un réseau de capillaires lymphatiques puis à un réseau de vaisseaux lymphatiques plus structuré. Le liquide interstitiel entré dans le système lymphatique s'appelle la lymphe.
	<ul style="list-style-type: none"> Anses borgnes. Formées de monocouches de cellules endothéliales discontinues, qui reposent sur une lame basale discontinue ☈. Aboutissent à un réseau de capillaires lymphatiques de calibre un peu plus gros.
	<ul style="list-style-type: none"> Formés de cellules endothéliales continues et d'une lame basale continue. Ont une lumière plus large que celle des capillaires vrais : elle peut varier en fonction des tractions qui peuvent s'exercer sur le tissu dans lequel ils sont localisés. Aboutissent aux ganglions lymphatiques = relais ganglionnaires.
	<ul style="list-style-type: none"> Composée : <ul style="list-style-type: none"> D'eau, D'electrolytes, De quelques cellules associées : lymphocytes et macrophages. Pas de globule rouge.
	<ul style="list-style-type: none"> Présents dans presque tous les tissus ☈. Absence de drainage lymphatique au niveau : <ul style="list-style-type: none"> DU système nerveux, DE la moelle osseuse, DE la cornée, DU cartilage ☈, DE l'os, DU placenta, DES dents.

GANGLIONS LYMPHATIQUES

- Entre 500 et 1000 par individu.
- En forme de haricot = réniforme.
- Se positionnent au carrefour des voies lymphatiques et reçoivent plusieurs capillaires lymphatiques.
- Au niveau de la partie convexe : lymphatiques afférents, qui possèdent un système de valvules anti-reflux permettant de drainer la lymphe vers le ganglion.
- Au niveau de la partie concave = le hile : une petite artère entre et une veinule sort.



- Filtres immunologiques.
- Mettent en contact la lymphe drainée par les capillaires lymphatiques avec des cellules résidentes : elles capturent des molécules qui pourraient être présentes dans cette lymphe et induisent une réponse immunitaire.
- Le système vasculaire = système de capillaires péri-veineux : lieux d'échanges cellulaires entre les cellules de la lymphe et les cellules sanguines, en particuliers les lymphocytes et macrophages qui peuvent circuler à l'intérieur ou sortir au niveau des ganglions.
- De ces ganglions lymphatiques s'échappe un seul vaisseau lymphatique qui fait ressortir la lymphe = le vaisseau lymphatique efférent :
 - Calibre moyen ou gros en fonction de la position du ganglion.
 - Morphologie assez similaire à celle des veines de petits calibres.
 - Peut lui-même aller dans un autre ganglion (il devient un lymphatique afférent du ganglion d'après) : succession de filtres.
 - Aboutit à 2 ou 3 troncs lymphatiques principaux = gros vaisseaux qui vont déverser la lymphe dans le système vasculaire sanguin : drainage général.

- Les ganglions lymphatiques deviennent palpables au niveau du premier relais de drainage du système lymphatique (en général ils ont une taille inférieure au centimètre).
- Ils augmentent en taille par prolifération des cellules lymphoïdes.
- Un certain nombre de chaînes ganglionnaires sont palpables par un professionnel de santé pour rechercher des problèmes éventuels.

Tableau de remplacement page 14 : DISTRIBUTION PAPIER

GANGLIONS LYMPHATIQUES		
Caractéristiques	<ul style="list-style-type: none"> En forme de haricot = réniforme. Se positionnent au carrefour des voies lymphatiques et reçoivent plusieurs capillaires lymphatiques. Au niveau de la partie convexe : les lymphatiques afférents possèdent un système de valvules anti-reflux permettant de drainer la lymphe vers le ganglion. Au niveau de la partie concave = le hile : une petite artère entre, une veine et un vaisseau lymphatique efférent sortent. 	
Rôle de filtres immunologiques	<ul style="list-style-type: none"> Mettent en contact la lymphe drainée par les capillaires lymphatiques avec des cellules de l'immunité qui capturent des molécules qui pourraient être présentes dans cette lymphe et induisent une réponse immunitaire. Le système vasculaire = système de capillaires arté rio-veineux est le lieu d'échanges cellulaires entre les cellules de la lymphe et les cellules sanguines, en particuliers les lymphocytes et macrophages qui peuvent circuler (entrent ou sortent au niveau des ganglions). De ces ganglions lymphatiques s'échappe un seul vaisseau lymphatique qui fait ressortir la lymphe = le vaisseau lymphatique efférent La lymphe traverse souvent plusieurs ganglions lymphatiques = chaîne de ganglions lymphatiques <ul style="list-style-type: none"> Le vaisseau efférent devient afférent pour le ganglion suivant En fin de réseau lymphatique : les « gros » vaisseaux lymphatiques : <ul style="list-style-type: none"> Morphologie identique aux veines de petit calibre Présence de valvules anti-reflux Enfin les 2 troncs lymphatiques se jettent dans le système veineux : <ul style="list-style-type: none"> Mélange sang et lymphe : recirculation des lymphocytes et macrophages 	
En cas de cancer	<ul style="list-style-type: none"> Prolifération désordonnée des cellules Infiltration locale de la matrice extracellulaire par les cellules tumorales qui gagnent les vaisseaux lymphatiques Transport des cellules par la lymphe et colonisation des ganglions pour y former des métastases qui vont pouvoir repartir dans la circulation sanguine 	