

– SOMMAIRE –

CHAPITRE 1: INTRODUCTION À L'HISTOLOGIE	5
FICHE DE COURS	5
QCM	7
CORRECTION DES QCM	8
CHAPITRE 2: TISSU ÉPITHÉLIAL	9
FICHE DE COURS	9
QCM	18
CORRECTION DES QCM	25
CHAPITRE 3: TISSU CONJONCTIF PROPREMENT DIT	31
FICHE DE COURS	31
QCM	35
CORRECTION DES QCM	43
CHAPITRE 4: TISSU CARTILAGINEUX	47
FICHE DE COURS	47
QCM	49
CORRECTION DES QCM	53
CHAPITRE 5: TISSU OSSEUX & FORMATION ET CROISSANCE DES OS LONGS	57
FICHE DE COURS : TISSU OSSEUX	57
FICHE DE COURS : FORMATION ET CROISSANCE DES OS LONGS	61
QCM	65
CORRECTION DES QCM	72
CHAPITRE 6: TISSU SANGUIN	77
FICHE DE COURS	77
QCM	84
CORRECTION DES QCM	91
CHAPITRE 7: TISSU MUSCULAIRE	97
FICHE DE COURS	97
QCM	104
CORRECTION DES QCM	113
CHAPITRE 8: TISSU NERVEUX	119
FICHE DE COURS	119
QCM	126
CORRECTION DES QCM	136
CHAPITRE 9: TECHNIQUES HISTOLOGIQUES	141
FICHE DE COURS	141
QCM	145
CORRECTION DES QCM	149

CHAPITRE 1: INTRODUCTION À L'HISTOLOGIE

FICHE DE COURS

XIX^{ème} siècle : apparition de l'**Histologie** → l'**étude des tissus** (*histo = tissu ; logo = science*)

Tissu : **assemblage de cellules** qui possèdent une **activité physiologique particulière**.

Par exemple, la fonction essentielle du tissu musculaire est la contraction.

Histologie générale : étude des tissus

Histologie spéciale : étude des organes

Histophysiologie : étude de la relation entre l'aspect morphologique et la fonction

Cytologie : étude des cellules

Les tissus ne sont **pas isolés**, ils s'assemblent entre eux pour former des **organes**. Un tissu **prédomine** dans chaque organe et détermine sa fonction.

L'histologie permet de comprendre le **lien entre la composition d'un organe et sa fonction**.

Le microscope

XVI^{ème} siècle : développement du microscope (loupe) qui représente l'outil essentiel de l'histologie.

↪ Le microscope photonique ou optique (MO) : XVII^{ème} siècle

Le microscope optique utilise une **source de lumière blanche** ; les photons traversent la préparation colorée ou décolorée. Il est ainsi possible de voir l'agencement des cellules entre elles.

Le grossissement est de **1000 à 2000**, le pouvoir de résolution est de **0,2 µm**.

↪ Le microscope électronique (ME) : années 1960

Le microscope électronique permet un grossissement beaucoup plus important et une image plus nette que le MO. Son pouvoir de résolution est de **0,2 nm** (1000 fois plus que celui du MO).

Une coupe ultrafine de l'objet est déposée sur une grille dans une colonne sous vide. L'échantillon va être traversé par un **faisceau d'électrons**. Lorsqu'ils rencontrent une structure dense, les électrons sont arrêtés, lorsque les structures sont moins denses, les électrons traversent et illuminent un écran fluorescent. **Les structures denses forment donc des zones sombres sur l'écran et les structures moins denses, des zones claires**. Cela permet d'obtenir des **images en noir et blanc** (différentes nuances de gris).

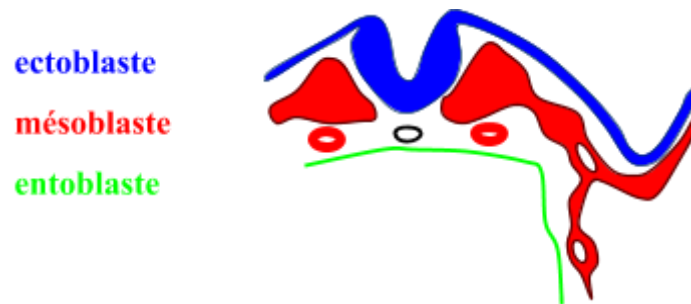
Histologie générale : les tissus

Il existe 4 groupes de tissus :

- ❖ Les **tissus épithéliaux** (TE)
- ❖ Les **tissus conjonctifs proprements dits** (TC) et leurs **dérivés** (**tissu cartilagineux, tissu osseux et tissu sanguin**)
- ❖ Les **tissus musculaires** (TM) de 3 types : tissu strié squelettique, myocardique et lisse
- ❖ Le **tissu nerveux** (TN)

Au cours de la **gastrulation** (3ème semaine de développement embryonnaire), se met en place un **disque embryonnaire tridermique** (disque à trois feuillets superposés).

Les tissus sont issus selon leur nature et leur localisation de l'un des 3 feuillets embryonnaires.



- * **Ectoblaste** (représenté en bleu par convention) : **tissus épithéliaux + tissu nerveux**
- * **Mésoblaste** (représenté en rouge par convention) : **tissus épithéliaux + tissus conjonctifs + tissus musculaires**
- * **Entoblaste** (représenté en vert par convention) : **tissus épithéliaux**

→ L'ectoblaste étant le feuillet le plus superficiel, le mésoblaste le feuillet intermédiaire et l'entoblaste le feuillet le plus profond.

QCM

QCM 1 : À propos de l'histologie :

- A. Il existe quatre groupes de tissus fondamentaux, chacun dérivant d'un des quatre feuillets fondamentaux de l'embryon.
- B. Le feuillet superficiel ou ectoblaste est à l'origine de tissus épithéliaux seulement.
- C. Un tissu désigne un assemblage de cellules susceptibles d'exercer une activité physiologique quelconque.
- D. L'entoblaste ou feuillet profond donne naissance comme l'ectoblaste à du tissu conjonctif.
- E. L'Histologie apparaît au début du 19^e siècle.

QCM 2 : À propos de l'histologie :

- A. Elle a pour rôle l'étude des tissus, des organes mais surtout des cellules.
- B. Les tissus osseux, nerveux, conjonctifs et épithéliaux sont les quatre grands groupes de tissus humains.
- C. Les 3 feuillets fondamentaux de l'embryon sont mis en place dès la 3^e semaine du développement intra-utérin.
- D. Ces trois feuillets se situent sur la face dorsale de l'embryon.
- E. Ils sont tous à l'origine de tissus épithéliaux.

QCM 3 : À propos de l'histologie :

- A. Le feuillet profond donnera ensuite la totalité des tissus conjonctifs.
- B. Les 4 grandes familles de tissus se juxtaposent au niveau des organes.
- C. A la fin de la troisième semaine, l'embryon est didermique.
- D. L'ectoblaste est le seul feuillet donnant du tissu nerveux.
- E. L'avènement du microscope électronique date du 18^e siècle.

QCM 4 : À propos de l'histologie :

- A. Le muscle est composé entre autre de tissu épithélial.
- B. À l'origine, l'Histologie n'était qu'une science descriptive.
- C. L'Histologie spéciale concerne l'étude des organes.
- D. L'étude des cellules concerne la cytologie.
- E. Les tissus conjonctifs et leurs dérivés dérivent du même feuillet embryonnaire.

QCM 5 : À propos de l'histologie : :

- A. Un organe est un assemblage de tissus, eux même formés de cellules.
- B. L'os est formé de tissu osseux exclusivement.
- C. Le feuillet intermédiaire ou mésoblaste donne entre autre du tissu nerveux.
- D. L'histophysiologie est l'étude de la relation entre l'aspect morphologique et la fonction.
- E. Au niveau d'un organe, un tissu prédomine et en détermine la fonction.

QCM 6 : À propos de la microscopie :

- A. La microscopie optique permet l'observation de coupes histologiques à l'aide d'un faisceau d'électrons.
- B. La microscopie optique a une résolution de 0,2 nm.
- C. En MO, les coupes sont colorées.
- D. En ME, le pouvoir de résolution est 1000 fois plus élevé que pour le MO.
- E. Les mitochondries sont visibles en MO mais pas en ME.

CORRECTION DES QCM

QCM 1 : E	QCM 2 : CE	QCM 3 : BD	QCM 4 : ABCDE	QCM 5 : ADE
QCM 6 : CD				

QCM 1 : E

- A. Il y a 3 feuillets fondamentaux (ectoblaste, mésoblaste et entoblaste).
- B. De tissus épithéliaux mais aussi nerveux.
- C. Capable d'exercer une activité physiologique particulière.
- D. Seul le mésoblaste donne du tissu conjonctif.

QCM 2 : CE

- A. L'Histologie a pour rôle l'étude des organes et des tissus, l'étude des cellules est la cytologie.
- B. Les 4 grands groupes de tissus humains sont les tissus épithéliaux, conjonctifs, musculaires et nerveux.
- D. Ils constituent l'ensemble de l'embryon et pas seulement sa face dorsale. Pour information, l'ectoblaste est le plus dorsal et le plus superficiel des feuillets de l'embryon.

QCM 3 : BD

- A. C'est le mésoblaste (ou feuillet intermédiaire) qui donne la totalité des tissus conjonctifs.
- C. A la fin de la 3ème semaine, l'embryon est tridermique.
- E. Le microscope électronique date du 20^e siècle. C'est le microscope photonique qui date du 18^e s.

QCM 4 : ABCDE

- A. (VRAI) Un muscle comme tout organe est composé des 4 tissus primordiaux, bien que le tissu musculaire domine.
- E. (VRAI) Ils dérivent du mésoblaste (feuillet intermédiaire).

QCM 5 : ADE

- B. L'os est formé des 4 tissus primordiaux. Le tissu prédominant dit osseux est un tissu conjonctif.
- C. Seul l'ectoblaste donne du tissu nerveux.

QCM 6 : CD

- A. C'est le cas de la microscopie électronique. La microscopie optique permet l'observation de coupes histologiques à l'aide de photons.
- B. Non, de 0,2 μm .
- E. C'est l'inverse.

CHAPITRE 2: TISSU ÉPITHÉLIAL

FICHE DE COURS

I - Introduction :

A. Définitions

Épithélium : recouvre le corps ou les cavités en relation ou non avec le milieu extérieur.

Tissu épithélial : formé notamment d'un épithélium , composé exclusivement de cellules étroitement juxtaposées entre elles, réparties en une ou plusieurs couches.

Toutes les cellules d'une même couche ont la même forme.

Un épithélium est **non vascularisé**, mais peut être innervé.

B. Fonctions

Les rôles du tissu épithélial sont : protection, sécrétion, excrétion, absorption, sensorielle.

C. Cytokératine

Identification des cellules épithéliales : marqueurs aux **filaments intermédiaires de cytokératine** (Anticorps anti-cytokératine), ces filaments intermédiaires étant **spécifiques** de ce type de cellules.

Ces marqueurs servent aussi à l'étude tumorale, grâce à quelques techniques :

- Immunohistochimie (IHC) dans les tissus
- Immunocytochimie (ICC) dans les cellules

D. Origine embryologique

Origine des tissus épithéliaux :

Ectoblaste	Mésoblaste	Entoblaste
Épiderme et annexes (poils, glandes sudoripares, sébacées...)	Épithélium des reins et voies urinaires Endothélium (épithélium du système cardiovasculaire) Mésothélium (épithélium des séreuses)	Épithélium du tube digestif et des glandes annexes Épithélium des voies respiratoires

E. Régénération

Voie de régénération des épithélium :

	Cellules souches indifférenciées		Cellules différenciées
Épithélium	Épithélium intestinal	Épiderme	Épithélium du foie
Vitesse	2-5 jours	1 mois	12 mois – 18 mois

F. Pathologie

Dérégulation de la régénération épithéliale → prolifération incontrôlée → pathologies = tumeurs (=Épithéliômes)

90% cancers de l'homme sont issus des épithéliums.

Tumeurs	Épithélium de revêtement	Épithélium glandulaire
Bénignes (localisées)	Papillomes	Adénomes
Malignes (→ cancers, envahissantes)	Carcinomes / Épithéliomas	Adénocarcinomes

G. Cytosquelette

- ▲ Microfilaments d'actine
- ▲ Microtubules
- ▲ Filaments intermédiaires (nature variable ; pour les cellules épithéliales : cytokératine)

H - Configuration générale des épithéliums

Dans un tissu épithélial, l'épithélium est associé à un tissu **conjonctif** sous-jacent : le **chorion**, par interposition d'une **basale**.

Les cellules épithéliales sont **polarisées** : pôle basal (PB vers la membrane basale) et pôle apical (PA vers la lumière ou l'extérieur).

Le chorion est **vascularisé** : les éléments nutritifs diffusent du chorion vers les cellules épithéliales, la basale filtrant les échanges entre les deux.

Épithélium + basale + chorion =

muqueuse : paroi qui tapisse une cavité en relation avec le milieu extérieur

- Localisation : voies respiratoires, appareils digestif, urinaire, génital

séreuse : paroi qui tapisse une cavité close, dont l'épithélium est nommé **mésothélium**.

- 3 grands types de séreuses : **pleurale, péritonéale, péricardique**.

⚠ Mésothélium ≠ mésothéliome : tumeur maligne du mésothélium. *Piège classique !*

Pour le système cardiovasculaire on ne parle pas de séreuses. *Piège classique aussi !* :

- **endocarde** (= épithélium + basale + chorion) : paroi qui tapisse la cavité cardiaque

- **intima** (= épithélium + basale + chorion) : paroi qui tapisse la cavité vasculaire / vaisseaux

→ L'épithélium qui les compose est l'**endothélium**.

Il existe plusieurs type d'épithéliums : revêtement, glandulaire et sensoriel (non traité).

II - Épithélium de revêtement :

A. Classification morphologique

Par nombre d'assises cellulaires : → Simple : une assise → Stratifié : plusieurs assises, c'est la forme de l'assise superficielle qui entre en compte	Par forme cellulaire : → Pavimenteux → Cubiques → Cylindrique ou prismatique
--	---

Classification des épithéliums de revêtement : *A CONNAÎTRE PAR COEUR !*

Épithélium	Simple	Stratifié			
Pavimenteux (cellules aplaties)	Endothélium Épithélium alvéolaire Mésothélium Épithélium cornéen postérieur Échanges +++	= Malpighien (Protection +++)			
		<table border="1"> <tr> <td><u>Kératinisé</u> :</td> <td><u>Non kératinisé</u> :</td> </tr> <tr> <td>Épiderme</td> <td>E. cornéen antérieur E. de l'exocol et du vagin E. de la cavité buccale E. œsophagien</td> </tr> </table>	<u>Kératinisé</u> :	<u>Non kératinisé</u> :	Épiderme
<u>Kératinisé</u> :	<u>Non kératinisé</u> :				
Épiderme	E. cornéen antérieur E. de l'exocol et du vagin E. de la cavité buccale E. œsophagien				
Cubique (mêmes dimensions)	E. des tubules contournés proximaux et distaux du rein E. des bronchioles terminales	(Très rares, souvent bistratifiés)			
Cylindrique /Prismatique (cellules plus hautes que larges)	E. gastrique (estomac) E. intestinal (entérocytes) E. de l'endocol E. tubaire E. des tubes collecteurs du rein E. utérin	E. de l'urètre			

Épithélium pseudostratifié	Épithélium polymorphe ou transitionnel
E. respiratoire (trachée + bronches) → évacuation du mucus E. épидidymaire	Urothélium (vessie + uretères) - V acuité (V ide) : cellules cylindriques - R éplétion (R emplie) : cellules cubiques

B. Différenciations membranaires

1. Pôle apical

a. Microvillosités

Banales : digitations irrégulières de petite taille au niveau de la membrane (pôle apical)

En **plateau strié** (intestin) ou **bordure en brosse** (rein) = distinguées au microscope électronique.

1000 à 3000 microvillosités par cellule. ***Taille = long : 1µm, diam : 0,1 µm***

Formées d'une vingtaine de microfilaments d'actine / microvillosité.

- Les microfilaments sont reliés :
 - à la membrane plasmique par des protéines d'ancrages = **myosine I + calmoduline**,
 - entre elles par des ponts protéiques = **fimbrine + villine** → synthèse des microvillosités (moyen mnémotechnique : **Villine** – « **Vie** » des microvillosités),
 - et au **réseau terminal d'actine** de la cellule.
 - Lui-même est relié à la membrane par la **spectrine**. Sous le réseau se trouvent les filaments intermédiaires de cytotkératine. Au sommet de la microvillosité, **région amorphe**.

Rôle : **Immobilisés**, augmentent surface d'échange par 20 et l'absorption des petites molécules, absorption favorisée par un **glycocalyx** (composé de molécules et d'enzymes qui facilitent l'absorption, visible en microscopie électronique) à la surface du plateau strié.

Exemple : épithélium intestinal

Stéréocil = visible en microscope optique, microvillosité beaucoup plus irrégulière et longue que celle du plateau strié, microfilaments d'actine dans l'axe. Digitation longue, flexueuse et immobile. ***Taille = long : 5 à 10 µm, diam : 0,1 µm***

Exemple : épithélium épидидymaire.

b. Cils vibratiles

Microscope optique: ***Taille = long : 5 µm, diam : 0,2 µm***. Sous l'émergence des cils se forme une « **ligne dense** » au pôle apical. Microscope électronique : Le **cil proprement dit** est recouvert par la membrane plasmique. Un prolongement est enraciné dans le cytoplasme = **cinétosome** = **corpuscule basal**.

▸ Le cinétosome ou corpuscule basal :

2 territoires : un profond et plein, et un superficiel et creux. Structure cylindrique formée par **9 triplets** de microtubules (A, B et C). Les triplets sont reliés par des **ponts protéiques de nexine** (entre A et C) et sont orientés à 45° par rapport à la circonférence. Le A est le plus proche de l'axe, et le C le plus loin. Dans la partie profonde, des **lames rayonnantes** protéiques relient chaque microtubule A à l'**axe tubulaire** (disparaît à la partie superficielle du cinétosome). Les ponts et les lames permettent le maintien de la structure.

► Le cil proprement dit :

On ne retrouve que les microtubules A et B qui forment **9 doublets**.

Structure = membrane plasmique + axonème (microtubules et protéines associés).

Une **paire de microtubules** (!\ ≠ doublet) est également visible au centre de la structure, dans le **manchon central**, tous deux bien séparés. Il s'agit donc d'un **axonème de type 9+2**. Les doublets sont reliés par des ponts protéiques (entre A et B). Des **bras de dynéines** à activité ATPasique (hydrolyse de l'ATP pour donner de l'énergie → moteur du battement) accrochent les microtubules A, et grâce aux liens protéiques, cette énergie est transformée en mouvement de flexion.

► Composition des microtubules :

25 nm de diamètre. Composés de 2 isomères de tubuline : $\alpha + \beta$, qui forment des **hétérodimères** à forte tendance à polymériser. Un microtubule est ainsi formé de 13 **protofilaments** (ou polymères de tubuline, ensembles d'hétérodimères). Avec les doublets de microtubules, 3 protofilaments sont mis en commun, de même pour les triplets : seuls les microtubules A sont complets.

► Battement ciliaire :

Étude par **cinématographie**. Battement coordonné et unidirectionnel. Décomposition en **6 étapes** : **battement actif** = 3 qui permettent le déplacement de ce qui se trouve à la surface + **mouvement de récupération** = 3 qui n'exercent pas de force. Vitesse = **10 battements/seconde** en moyenne.

► Anomalies ciliaires :

Le **syndrome du cil immobile** est une anomalie de l'axonème qui entraîne l'immobilité du cil, il provoque notamment une bronchite chronique et la stérilité (pas de battement ciliaire dans les trompes et flagelle des spermatozoïdes non fonctionnel).

Le **syndrome de Kartagener** est un situs inversus allié au syndrome précédent car le battement des cils détermine le placement des organes pendant la croissance embryonnaire.

Exemple : épithélium tubaire, ou trachéal.

Rôle de la ciliature :

- Élimination du mucus des voies respiratoires.

=> Facteurs perturbateur du mouvement ciliaire : Tabac (intoxication chronique altérant les cellules ciliées, remplacées par des cellules à mucus => bronchites chroniques.

Cas extrême : **Métaplasie Malpighienne** : épithélium devient de type Malpighien.)

- Mobilité des spermatozoïdes, de l'ovule et de l'œuf fécondé dans les trompes

2. Pôle basal

Invaginations

Décrits dans les **canaux striés des glandes salivaires**, et les tubules contournés proximaux et distaux du rein. En microscopie optique on aperçoit des **striations** (en fait à cause de mitochondries, cf plus bas). En microscopie électronique, on voit des **invaginations** de la membrane plasmique, avec des **mitochondries** sur le versant cytoplasmique (centrale d'énergie cellulaire) longitudinales entre les replis et alimentant les protéines canaux: les **aquaporines** membranaires.

Rôle : Augmente la surface d'échange (ex : création d'urine primitive)

C. Rapport des cellules épithéliales entre elles

Les caractéristiques d'un épithélium sont : étanchéité, cohésion, communication.

Espace intercellulaire classique = **20-30 nm** (visible en microscopie électronique), inconstant pour cause d'associations entre cellules. Il y a des dispositifs de cohésion intercellulaires, d'autres facilitent la communication. **Ces dispositifs ne sont pas spécifiques du tissu épithélial et sont tous calcium dépendants : sans calcium, pas de jonction.**

1. Jonction étanche / Zonula occludens

Taille = **0,1 µm**. Au pôle apical des cellules, sur toute leur circonférence. **Suffi à l'étanchéité.** Distribution zonulaire. La jonction n'est pas homogène, elle s'opère au niveau de **cordons de fermeture** (plus il y en a, plus l'étanchéité est bonne) formées de protéines trans-membranaires : les **claudines** et les **occludines** (moyen mnémotechnique : étanchéité – occlusion – occludines).

Pour démontrer l'imperméabilité, on utilise le **nitrate de Lanthane**.

C'est aussi une barrière de diffusion des protéines membranaires.

Remarque : la **toxine du choléra** détruit les jonctions étanches dans les intestins, ce qui provoque diarrhées et inversion des échanges (déshydratation +++).

Présent au pôle basal dans le cas des cellules de Sertoli

2. Jonction de cohésion et d'ancrage.

Sur la face latérale des cellules. Elles associent les éléments du cytosquelette à ceux de la cellule adjacente. D'autant plus nombreuses que l'épithélium est soumis aux forces mécaniques. Espace intercellulaire conservé.

Composition :

1. Glycoprotéine de liaison trans-membranaire
2. Protéine de liaison intracellulaire
3. Élément du cytosquelette.

+ Protéines accessoires Ca²⁺ dépendantes

Desmosome / Macula adherens : Distribution maculaire. 0,5 µm de diamètre. Espace intercellulaire > 20-30 nm +++ si contraintes mécaniques	Jonction intermédiaire / Zonula adherens : Pôle apical, sous les jonctions étanches. Distribution zonulaire.
<ol style="list-style-type: none">1. Cadhérines calcium dépendantes : desmogléine et desmocolline2. Desmoplakine et de plakoglobine formant la plaque cytoplasmique.3. Filaments intermédiaires de cytokeratine.	<ol style="list-style-type: none">1. Cadhérines, calcium dépendantes.2. Protéines de liaisons intracellulaires spécifiques (pas à savoir)3. Microfilaments d'actine.

Remarques :

- Le **pemphigus** est une maladie auto-immune où des anticorps anti-desmogléines fragilisent les desmosomes. La moindre friction de la peau entraîne la formation de bulles dans l'épiderme.

- **Développement embryonnaire** : Les jonctions intermédiaires transforment les surfaces planes en surfaces courbées (ex : plaque neurale qui devient gouttière neurale). L'actine contractile incurve le pôle apical des cellules.

3. Jonction de communication / Jonction communicante / GAP-jonction

Sur la face latérale de la cellule. Espace intercellulaire réduit à cet endroit : **2-4 nm**. Distribution en

© **Tous droits réservés** au Tutorat Associatif Toulousain.

Sauf autorisation, la vente, la diffusion totale ou partielle de ce poly sont interdites.

macules de tailles variables. Formée de protéines trans-membranaires : les **connexines**, dont 6 sous-unités forment le **connexon**. 2 connexons de cellules voisines se placent face à face (soit 12 connexines par gap-jonction !) et permettent les échanges par un port central de 1,5 nm de diamètre. Une GAP-jonction est formée de plusieurs milliers de connexons.

Seuls les éléments < 1500 Da peuvent franchir les ports : molécule unitaire de glucide, AA, H₂O, nucléotide, ion, vitamine au poids moléculaire faible. Les protéines, enzymes ne passent pas !

Une augmentation de la concentration en calcium entraîne la fermeture des connexons.

4. Rapport des cellules épithéliales avec le tissu conjonctif

Hémi-desmosome :	Contact focal :
1. Intégrines , calcium dépendantes.	1. Intégrines , calcium dépendantes.
2. Plaque cytoplasmique.	2. Protéine de liaison intracellulaire.
3. Filaments intermédiaires de cytokératine .	3. Microfilaments d'actine .

Remarque : Bien apprendre les éléments du cytosquelette pour chaque jonction

D. Membrane Basale

Présente sous tout épithélium, elle entoure aussi les **adipocytes** (cellules graisseuses), et autres.

Exemple : Dans le rein on trouve de très nombreuses basales.

Mise en évidence :

Periodic Acide Schiff (PAS) : Quand la réaction est positive, la coloration est rose fuschia.

Imprégnation argentique : Dépôt d'argent sur certaines structures. Réduit (réaction redox), l'argent prend une couleur noire.

Vocabulaire de la composition de la basale :

Lame basale (ME) 50 – 100 nm = **lamina lucida** (couche claire et superficielle) + **lamina densa** (dense et profonde).

Membrane basale (MO) = lame basale + **lamina reticularis** (MO) : de taille variable selon les cellules accolées , riche en **fibres réticulées** de collagène et présentant une striation (réaction au PAS ++)

Composition de la lame basale :

Collagène IV : spé des basales (formé de molécules unitaires qui s'agencent en réseau).

Glycoprotéines : (protéine + et sucre -) **Laminine** (spé), **fibronectine**, **entactine**.

Protéoglycane chargé négativement : **Perlécane**.

Composition variable d'un tissu à l'autre, d'une région à l'autre d'une même basale.

Rôle de la basale :

Cohésion de l'épithélium et du tissu conjonctif : Les molécules de la basale possèdent des **récepteurs**. Ex : la laminine pour collagène IV, le perlécane, l'entactine, l'intégrine cellulaire.

Filtre : Exemple du glomérule rénal.

Régénération cellulaire : La basale sert de guide aux cellules issues des souches → lésion.

Cancérologie : Si lésion basale, migration cellulaire = métastases.

III - Épithélium glandulaire

A. Généralités

Glande = épithélium glandulaire (peut avoir plusieurs assises) + basale + chorion.

Élabore les produits de sécrétion qui vont agir ailleurs.

Épithélium glandulaire **exocrine** : Déverse son produit dans le milieu extérieur ou une cavité en relation avec le milieu extérieur, directement ou par l'intermédiaire de canaux excréteurs.

◦ Exemple : glande salivaire

Épithélium glandulaire **endocrine** : Produit **hormone** déversée dans le sang.

◦ Exemple : thyroïde

On trouve aussi des glandes **amphicrines** (exocrines et endocrines). Exemple : pancréas.

B. Histogénèse

Glandes constituées au stade embryonnaire. Un **bourgeon épithélial** se développe à partir de l'épithélium de revêtement, en regard du **mésenchyme** (tissu conjonctif primaire de l'embryon) sous-jacent, puis se creuse le d'une lumière. Il y a 2 territoires : la **portion sécrétrice** et le **canal excréteur**. Cas endocrine : l'épithélium se détache de l'épithélium de surface. Les cellules sont agencées en petits îlots autour des capillaires.

C. Épithélium glandulaire exocrine

1. Classification morphologique

Canal excréteur : - **Glande composée** (ramifié). Exemple : Glande salivaire.

- **Glande simple** (non ramifié). Exemple : Glande sudoripare.

Portion sécrétrice : - **Glande tubuleuse droite, contournée ou ramifiée** (forme de tube).

Exemple : Respectivement glande de Lieberkühn (intestin), sudoripare, de Brünner (duodénum).

- **Glande acineuse** (cellules triangulaires au sommet entourant la lumière).

Exemple : Glande parotide et du pancréas exocrine.

- **Glande alvéolaire** (sac avec lumière large). Exemple : Glande sébacée.

Remarque :

- Glandes **intra-épithéliales** : dans l'épithélium de surface

Unicellulaires :	Pluricellulaires :
Cellule à mucus (intestin et trachée). Cellule caliciforme.	Au niveau de l'urètre. Au niveau de l'estomac (épithélium entièrement constitué de cellules qui sécrètent un mucus neutre).

- Glandes **exo-épithéliales** : toujours pluricellulaires, en dehors de l'épi de surface.

2. Classification selon le mode d'excrétion

MErocrine (le + répandu) : Excrétion par **EXocytose**, de nature protéique (enzymes) et glucidique.

Exemple : Parotide

HoLocrine : Excrétion **L**ipidique qui remplit la cellule jusqu'à la tuer. Pas de conservation cellulaire, renouvellement constant. Exemple : Glande sébacée.

Apocrine = **Holomérocrine** : Exocytose protéique et glucidique + pour les sécrétions lipidique, séparation de l'apex cellulaire. Exemple : Glande mammaire en lactation.

3. Classification selon la nature du produit de sécrétion

- **Glandes séreuses** : Portion sécrétrice sous forme acineuse. Chromatine claire, nucléole proéminent, cytoplasme basophile au pôle basal et éosinophile au pôle apical, réticulum endoplasmique développé, lumière étroite (sécrétions fluides). **Grains de zymogène** (vésicule de sécrétion) éosinophile. Souvent

© **Tous droits réservés** au Tutorat Associatif Toulousain.

Sauf autorisation, la vente, la diffusion totale ou partielle de ce poly sont interdites.

fabrication d'enzymes. Exemple : pancréas exocrine et parotide.

- **Glandes muqueuses** : Portion sécrétrice acineuse. Noyau rejeté au pôle basal, chromatine dense, cytoplasme clair occupé par de nombreuses vacuoles de mucus, réticulum endoplasmique peu développé. Lumière centrale plus large que dans les acinii séreux. **Cellules myoépithéliales** entre la basale et les cellules muqueuses à propriété contractile pour évacuer le produit de sécrétion visqueux. Exemple : Glande sublinguale.

Remarque 1 : la salive est un mélange de produits de sécrétions d'origine et de nature diverses : les glandes salivaires :

Glande parotide = séreuse pure.

Glande sous maxillaire = mixte (séreuse + muqueuse) mais à prédominance séreuse.

Glande sublinguale = mixte mais à prédominance muqueuse.

Remarque 2 : le mucus est composé de protéoglycanes (glycosaminoglycanes + protéines). Tout mucus est PAS positif. Le mucus acide (+ rependu) est basophile et métachromatique. Le mucus gastrique est **non métachromatique**, car neutre pour protéger de l'acidité de l'estomac

4. Conclusion : caractérisation d'une glande

- milieu où est déversé le produit de sécrétion
- + pour les glandes exocrines :
 - forme de la portion sécrétrice
 - forme du canal excréteur
 - mode d'excrétion
 - nature du produit de sécrétion.

Exemple : Glande parotide: Exocrine, Acineuse, Composé, Mérocrine, Séreuse.

Attention : Pour les QCMs concernant ce chapitre, bien distinguer une paroi (épithélium/basale/chorion) de l'épithélium en lui même

QCM

QCM 1 : À propos du tissu épithélial :

- A. C'est un tissu innervé et vascularisé où les cellules sont étroitement juxtaposées.
- B. Tous les tissus épithéliaux sont associés à un chorion sus-jacent.
- C. Entre un tissu épithélial et le chorion, on trouve une « basale ».
- D. Le tissu épithélial est doué de capacité de régénération qui repose toujours sur des cellules souches indifférenciées.
- E. Toutes les cellules épithéliales contiennent des filaments intermédiaires de cytokératine.

QCM 2 : À propos du tissu épithélial :

- A. Les cellules le constituant se répartissent sur une ou plusieurs couches, les cellules d'une même couche ayant généralement des formes différentes.
- B. Le feuillet intermédiaire est à l'origine de l'épithélium des voies respiratoires et digestives.
- C. Les épithéliums glandulaires peuvent avoir une activité exocrine.
- D. Le pôle apical de la cellule se situe à la base de l'épithélium.
- E. Le tissu épithélial est un tissu non vascularisé.

QCM 3 : À propos du tissu épithélial :

- A. Si une cellule est marquée par des anticorps anti-cytokératine, on est certain qu'il s'agit d'une cellule épithéliale.
- B. Le pôle de la cellule le plus proche de la membrane basale est appelé « pôle basal ».
- C. Le système sanguin, n'ayant pas de communication avec le milieu extérieur, est bordé par une séreuse.
- D. L'épithélium de la peau est d'origine entoblastique.
- E. L'organisation du tissu épithélial n'a aucune conséquence sur sa fonction.

QCM 4 : À propos du tissu épithélial :

- A. Le tissu épithélial n'a jamais une fonction sensorielle.
- B. Ce tissu enveloppe tout l'organisme, il est protecteur car un agent pathogène doit franchir cette barrière pour atteindre le système sanguin.
- C. Il n'existe que 3 séreuses dans le corps humain : au niveau de la plèvre, du péritoine et du péricarde.
- D. Un carcinome est une tumeur de type bénigne d'origine épithéliale glandulaire.
- E. L'épithélium de l'intima et du tractus génital est d'origine mésoblastique.

QCM 5 : À propos du tissu épithélial :

- A. Il peut y avoir plusieurs couches cellulaires mais toutes les cellules d'une même couche ont la même forme.
- B. L'épithélium du tractus aéro-digestif est d'origine entoblastique.
- C. Le tissu épithélial entrant dans la constitution de l'endocarde et de l'intima porte le nom d'endothélium.
- D. Un épithélium polymorphe est caractérisé par des cellules qui changent de forme selon la taille de la cavité qu'elles entourent.
- E. L'épithélium de l'urètre de l'homme est simple prismatique.

QCM 6 : À propos du tissu épithélial :

- A. Dans un tissu pseudo-stratifié, toutes les cellules reposent sur la membrane basale.
- B. L'épithélium urinaire, appelé urothélium, est un épithélium transitionnel car il contient à la fois des cellules pavimenteuses et des cellules cylindriques.
- C. L'épithélium endocervical est un épithélium stratifié.
- D. L'épithélium des bronchioles terminales et l'endothélium sont tous deux des épithéliums simples pavimenteux.
- E. L'épithélium cubique stratifié est rare et souvent bistratifié.

QCM 7 : À propos du tissu épithélial :

- A. Les cellules des tubes collecteurs du rein sont de type cubiques simples.
- B. L'épithélium de l'urètre est stratifié pavimenteux non kératinisé.
- C. L'urothélium est un épithélium stratifié prismatique.
- D. Le mésothéliome est l'épithélium qui tapisse une séreuse.
- E. Les cellules de l'épithélium intestinal présentent des différenciations appelées microvillosités à leur pôle apical.

QCM 8 : À propos du tissu épithélial :

- A. L'Endothélium est d'origine mésoblastique.
- B. L'épiderme dérive de l'ectoblaste.
- C. La peau est un épithélium.
- D. Cavité buccale, œsophage, cornée antérieure, tubules rénaux ont dans leur constitution un épithélium malpighien.
- E. Les cellules d'un épithélium pseudo-stratifié reposent toutes sur la membrane basale.

QCM 9 : À propos du tissu épithélial :

- A. Dans un épithélium de revêtement on peut retrouver des cellules caliciformes (par exemple dans l'intestin).
- B. Les épithéliums stratifiés sont souvent utiles pour protéger des tissus face aux agressions du milieu extérieur.
- C. L'épithélium simple cubique est le plus propice aux échanges.
- D. On trouve des épithéliums pseudo-stratifiés dans l'épithélium respiratoire par exemple.
- E. La forme des cellules les plus superficielles définit le nom d'un épithélium stratifié.

QCM 10, 11 et 12 : Ce type de QCM ne sera pas posé le jour du concours

(Sauf nouveauté 2014). Le but de celui-ci est de résumer une série d'exemples sur un QCM, et accessoirement de vous aider à compléter votre cours.

QCM 10 : Le(s)quel(s) de ces items ne désigne(nt) que des épithéliums malpighiens ?

- A. Épithélium buccal, épithélium oesophagique, épithélium bronchique, épithélium vaginal.
- B. Épithélium vaginal, épithélium cornéen antérieur, épiderme, épithélium buccal.
- C. Épithélium bronchique, épithélium cornéen antérieur, épithélium du vagin, épithélium utérin.
- D. Épithélium endocervical, épiderme, épithélium gastrique, épithélium oesophagique.
- E. Épithélium buccal, épithélium vaginal, épithélium oesophagique, épithélium cornéen postérieur.

QCM 11 : Le(s)quel(s) de ces items ne désigne(nt) que des épithéliums pseudotratiés et/ou polymorphes ?

- A. Épithélium bronchique, épithélium du tube, épithélium de l'urètre, urothélium.
- B. Épithélium de la trachée, épithélium bronchique, épithélium de la vessie, épithélium buccal.
- C. Épithélium des uretères, épithélium bronchique, épithélium de la trachée.
- D. Épithélium de la vessie, épithélium vaginal, épithélium intestinal, épithélium des bronchioles.
- E. Urothélium, épithélium de la vessie, épithélium bronchique, épithélium alvéolaire.

QCM 12 : Le(s)quel(s) de ces items ne désigne(nt) que des épithéliums simples ?

- A. Épithélium cornéen postérieur, épithélium des bronchioles terminales, épithélium gastrique, épithélium tubaire.
- B. Épithélium des tubules rénaux, épithélium alvéolaire, épithélium utérin, épithélium des séreuses
- C. Mésothélium, épithélium des bronches, épithélium intestinal, épithélium tubaire.
- D. Épithélium alvéolaire, épithélium des trompes utérines, endothélium, épithélium du tube digestif.
- E. Épithélium gastrique, mésothélium, épithélium des tubes contournés proximaux du rein, épithélium du vagin.

QCM 13 : À propos des différenciations membranaires :

- A. Au pôle apical on trouve les cils et les microvillosités.
- B. Les stéréocils sont doués de mouvements comme l'ensemble des cils.
- C. L'épididyme possède un épithélium pseudo-stratifié cilié.
- D. Les microvillosités sont des digitations membranaires immobiles, les cils en revanche sont mobiles.
- E. Les microvillosités augmentent la surface cellulaire et facilitent les échanges.

QCM 14 : À propos des différenciations membranaires :

- A. On retrouve au pôle basal de nombreuses évaginations comme au pôle apical.
- B. On retrouve des stéréocils au niveau de l'épididyme.
- C. Les microvillosités sont recouvertes d'un revêtement glycoprotéique pauvre en enzyme, le glycocalyx.
- D. La villine et la fimbrine sont des protéines qui permettent la cohésion des filaments d'actine dans les cils.
- E. Les stéréocils sont beaucoup plus irréguliers que les microvillosités des plateaux striés et des bordures en brosse.

QCM 15 : À propos des différenciations membranaires :

- A. Leur maintien est assuré par un cytosquelette qui a 3 composants : les microfilaments, les filaments intermédiaires et les microtubules.
- B. Le mouvement coordonné des cils vibratiles est permis par la nexine.
- C. Une microvillosité vraie a une taille d'environ 1µm de hauteur et de 0,1 à 0,2 nm de diamètre.
- D. Les microfilaments d'actine d'une microvillosité sont reliés entre eux par des ponts protéiques de fimbrine et calmoduline.
- E. Un stéréocil est, comme le cil, une structure mobile.

QCM 16 : À propos des différenciations membranaires :

- A. Le réseau terminal d'une microvillosité est constitué d'actine et de spectrine notamment.
- B. La spectrine permet l'ancrage des microfilaments à la membrane plasmique.
- C. Les protéines d'ancrage à la membrane sont la myosine I et la calmoduline.
- D. Les stéréocils sont des microvillosités particulières agencées de manière très ordonnée et régulière qui contribuent à une meilleure absorption au niveau de l'épididyme.
- E. La zone amorphe permet l'ancrage des microfilaments à la base de la microvillosité.

QCM 17 : À propos des différenciations membranaires :

- A. On trouve des stéréocils au niveau du canal épipidymaire.
- B. La microvillosité est constituée dans sa partie centrale d'une centaine de microfilaments d'actine.
- C. Les stéréocils sont de structure proche des microvillosités et peuvent atteindre 10 µm de hauteur.
- D. Les cils sont des structures mobiles de longueur comparable à celle des stéréocils.
- E. Les cils, les microvillosités et les stéréocils sont des différenciations membranaires mobiles situées au pôle apical de certaines cellules épithéliales.

QCM 18 : À propos des cils :

- A. Ce sont des digitations mobiles de 5 à 10 μm de longueur et de 0,2 μm de diamètre.
- B. L'ultra-structure du cil se compose du cil proprement dit sous la membrane plasmique, et d'une racine ciliaire qui est nommée corpuscule basal ou cinétosome.
- C. Un microtubule mesure 50 nm de diamètre.
- D. La paire de microtubules centraux est reliée aux doublets périphériques par de la nexine.
- E. Les microtubules A sont constitués de 13 protofilaments de tubuline, les B de 10 à 11 protofilaments.

QCM 19 : À propos des cils :

- A. Le rôle principal des cils est d'augmenter la surface d'échange.
- B. Les bras de dynéine sont répartis régulièrement le long des microtubules B.
- C. Les fibres rayonnantes sont présentes dans le corpuscule basal.
- D. Les cils ont un mouvement synchrone.
- E. Les bras de nexine comportent une activité ATPasique.

QCM 20 : À propos des cils

- A. Au cours du battement ciliaire on distingue une phase active et une phase de récupération de durée proche.
- B. Le syndrome de Kartagener associe des anomalies de l'axonème et un situs inversus (inversion de placement des organes).
- C. Le syndrome du cil immobile associe une ou plusieurs anomalies de l'axonème.
- D. Un cil isolé continue à produire un mouvement si on lui fournit de l'ATP ; ceci implique que le moteur est situé dans le cil lui-même.
- E. Si on fait agir une enzyme protéolytique sur un cil dépourvu de membrane plasmique, il ne produit plus de mouvement ciliaire même en présence d'ATP.

QCM 21 : À propos des cils :

- A. Lors du battement ciliaire les bras de dynéine ont pour rôle l'hydrolyse de l'ATP qui permettra une libération explosive d'énergie à l'origine du mouvement
- B. Les ponts protéiques transforment la force d'allongement générée en flexion.
- C. Les cils retrouvés dans les voies aériennes ont pour rôle d'évacuer le mucus
- D. Le corpuscule basal présente 9 triplets périphériques de microtubules et un triplet central.
- E. La transformation d'un épithélium simple en un épithélium pavimenteux stratifié non kératinisé s'appelle la métaplasie malpighienne.

QCM 22 : À propos des différenciations membranaires du pôle basal :

- A. Elles facilitent les échanges entre le tissu épithélial et le conjonctif sous-jacent.
- B. Elles sont souvent associées à des mitochondries qui sont les organites de production d'énergie.
- C. Elles sont associées à de nombreuses aquaporines nécessaires aux transferts hydrominéraux.
- D. Les invaginations basales sont présentes au niveau des canaux striés des glandes salivaires.
- E. Les évaginations basales sont présentes au niveau des tubules contournés du rein.

QCM 23 : À propos des jonctions intercellulaires :

- A. Les jonctions étanches sont assurées par des particules transmembranaires qui réalisent un réseau de fermeture en accolant les membranes via des protéines telles que la claudine et la cadhérine.
- B. L'orientation des microfilaments d'actine dans les zonula occludens et adherens est similaire.
- C. Zonula adherens et desmosomes sont synonymes.
- D. Si il y a une jonction adhérente et une jonction serrée au même endroit, la jonction adhérente est au-dessus de la jonction serrée.
- E. Les jonctions de cohésion et les jonctions étanches sont dépendantes du calcium.

QCM 24 : À propos des jonctions intercellulaires :

- A. Les jonctions étanches sont des barrières de diffusion des protéines membranaires ; ainsi, une protéine membranaire du pôle apical ne peut rejoindre le pôle basal.
- B. Les jonctions de cohésion regroupent les desmosomes et les jonctions intermédiaires. Elles relient les cytosquelettes de deux cellules adjacentes.
- C. Une jonction de cohésion est toujours constituée de protéines de liaison intracellulaires, de protéines de liaison transmembranaires, de protéines accessoires et d'éléments du cytosquelette.
- D. Les desmosomes participent à l'organisation du réseau intracellulaire d'actine.
- E. Les jonctions de cohésion sont très nombreuses dans les tissus qui subissent de fortes contraintes mécaniques.

QCM 25 : À propos des jonctions intercellulaires :

- A. La plaque cytoplasmique des desmosomes est constituée de caténines, vinculine, α -actinine.
- B. Les protéines transmembranaires des desmosomes sont les desmoglérines et les desmocollines.
- C. Jonctions intermédiaires et desmosomes ont des protéines transmembranaires de la famille des cadhérines.
- D. Dans un complexe de jonction, la jonction serrée est au dessus du desmosome qui est lui même au dessus de la jonction adhérente.
- E. Les desmosomes lient les microfilaments alors que les jonctions intermédiaires lient les filaments intermédiaires.

QCM 26 : À propos des jonctions intercellulaires :

- A. Hémi-desmosomes et contacts focaux lient les mêmes éléments du cytosquelette.
- B. Les protéines trans-membranaires des desmosomes sont les desmoplakines et les plakoglobines.
- C. Les hémi-desmosomes et les contacts focaux sont des jonctions qui lient la cellule à la basale.
- D. Une Gap jonction autorise le passage d'ions, d'oses, de nucléotide, de vitamines, d'enzymes et d'acides aminés.
- E. Les Gap jonctions permettent de coordonner les activités des cellules.

QCM 27 : À propos des complexes de jonction :

- A. Les zonula occludens ont un rôle de cohésion, les jonctions d'ancrage un rôle d'étanchéité et les gap jonctions un rôle de communication.
- B. A l'exemple des jonctions intermédiaires, les protéines trans-membranaires des desmosomes sont de la famille des cadhérines.
- C. Les jonctions intercellulaires sont parfois retrouvées isolées.
- D. Les Gap jonctions sont spécifiques du tissu épithélial.
- E. Les éléments cytosquelettiques des jonctions adhérentes sont constitués de filaments de cytokeratine exclusivement.

QCM 28 : À propos de la membrane basale :

- A. La lame basale est constituée de deux couches superposées : la lamina lucida, la plus épaisse et la plus profonde, et la lamina densa, plus superficielle et fine.
- B. On y retrouve du collagène IV.
- C. La lame basale mesure 50 à 100 nm d'épaisseur.
- D. La laminine est un site réceptifs pour 2 autres composants
- E. Elle a un rôle de filtre très limité.

QCM 29 : À propos de la lame basale :

- A. Elle ne joue aucun rôle dans l'homéostasie.
- B. La lamina lucida est accolée aux cellules épithéliales de la couche la plus basale.
- C. C'est le lieu de diffusion des éléments nutritifs provenant du tissu épithélial.
- D. La lame basale a uniquement un rôle d'ancrage.
- E. Elle est constituée de l'association de la lamina lucida et de la lamina densa.

QCM 30 : À propos de la « basale »:

- A. La lame basale est constituée des lamina lucida et réticularis.
- B. La principale glycoprotéine est la laminine.
- C. La lamina lucida est visible en MO.
- D. La majorité du collagène est synthétisée par les cellules conjonctives.
- E. La membrane basale est constituée de la lame basale et de la lamina reticularis.

QCM 31 : À propos de la membrane basale et de ses rôles :

- A. Sa composition est variable d'un tissu à l'autre mais identique pour un même tissu.
- B. L'entactine possède des récepteurs pour le collagène IV, le perlécan, la laminine, et les intégrines cellulaires.
- C. Une anomalie du collagène IV entraîne une anomalie des glomérules rénaux.
- D. En conditions physiologiques, l'albumine doit passer au travers de cette membrane basale.
- E. Elle possède un rôle de cohésion, de filtration, de régénération et un rôle en cancérologie.

QCM 32 : À propos du tissu épithélial :

- A. Les hémi-desmosomes et les contacts focaux sont deux structures d'adhésion qui lient les microfilaments d'actine.
- B. L'altération des hémi-desmosomes ou des contacts focaux peut entraîner une cancérisation.
- C. Hémi-desmosomes et contacts focaux utilisent des molécules d'adhésion de la famille des intégrines.
- D. Les hémi-desmosomes, contrairement aux contacts focaux permettent la liaison de la cellule avec la membrane basale sous-jacente.
- E. Les cadhérines sont calcium-dépendantes.

QCM 33 : À propos des épithéliums glandulaires :

- A. Les glandes endocrines synthétisent des hormones.
- B. Les épithéliums glandulaires sont classés selon 3 critères : la morphologie du canal excréteur, la morphologie de la portion sécrétrice et le mode d'excrétion.
- C. L'épithélium de l'estomac est entièrement constitué de cellules glandulaires.
- D. Les épithéliums glandulaires exocrines ne dérivent pas d'un épithélium de revêtement.
- E. Que la glande soit exocrine ou endocrine, l'épithélium glandulaire est toujours vascularisé.

QCM 34 : À propos des épithéliums glandulaires :

- A. La sécrétion correspond au mécanisme de synthèse de molécules pour le métabolisme cellulaire.
- B. Le terme « cellules glandulaires » correspond à des cellules sécrétrices épithéliales.
- C. Les épithéliums glandulaires exocrines synthétisent des hormones.
- D. Les hormones endocriniennes sont des substances déversées dans le sang qui agissent sur d'autres cellules situées à distance.
- E. Une glande exocrine est un épithélium qui synthétise un produit qui est déversé dans une cavité qui communique avec le milieu extérieur ou dans le milieu extérieur directement.

QCM 35 : À propos des épithéliums glandulaires :

- A. Les glandes exocrines déversent toujours leur sécrétion à l'extérieur.
- B. Une glande est soit exocrine soit endocrine.
- C. Les glandes endocrines déversent leur sécrétion dans le sang et celle-ci aura une action à distance de son lieu de production.
- D. Une glande est séreuse si elle se situe au sein d'une séreuse (cavité qui ne communique pas avec le milieu extérieur).
- E. Les glandes endocrines conservent un lien avec l'épithélium de surface.

QCM 36 : À propos des épithéliums glandulaires :

- A. Les glandes endocrines sont plus richement vascularisées que les glandes exocrines.
- B. Le canal excréteur des glandes endocrines peut être simple ou ramifié.
- C. L'épithélium glandulaire d'une glande endocrine est relativement plus vascularisé que celui d'une glande exocrine.
- D. Les glandes salivaires sont des glandes simples.
- E. Les glandes composées ont une partie sécrétrice ramifiée comme la parotide.

QCM 37 : À propos des épithéliums glandulaires :

- A. Les glandes sudoripares sont des glandes simples.
- B. Les glandes tubuleuses contournées comme les glandes sudoripares ont une portion excrétrice très sinueuse ce qui leur donne ce nom.
- C. Les glandes salivaires sont des glandes composées car elles possèdent un canal excréteur ramifié.
- D. Les glandes mammaires sont apoclines.
- E. Toutes les glandes exocrines possèdent un canal excréteur.

QCM 38 : À propos des épithéliums glandulaires :

- A. Les glandes acineuses ont une lumière très réduite au niveau de la portion sécrétrice comme par exemple les glandes salivaires.
- B. Les glandes alvéolaires à l'inverse des glandes acineuses ont une lumière centrale très large, c'est le cas des glandes sudoripares.
- C. La glande mammaire est une glande à excrétion Holocrine.
- D. Le pôle apical des cellules séreuses est basophile, le pôle basal éosinophile.
- E. Les grains de zymogènes sont présents dans les cellules des glandes séreuses.

QCM 39 : À propos des épithéliums glandulaires :

- A. L'excrétion mérocrine est le mode d'excrétion le plus fréquent qui conserve l'intégrité cellulaire.
- B. L'épithélium mammaire pour l'excrétion lipidique utilise un mode d'excrétion apocrine : on a l'impression que le pôle apical se détache de la cellule.
- C. Une glande composée est une glande à la fois muqueuse ou séreuse.
- D. Les glandes séreuses présentent une grande lumière, des contours nets en microscopie.
- E. La glande sub-linguale est une glande séreuse.

QCM 40 : À propos des épithéliums glandulaires :

- A. Dans les glandes muqueuses, les noyaux sont très aplatis, proches de la membrane plasmique apicale.
- B. Le pancréas est une glande amphicrine
- C. Les glandes muqueuses produisent des mucopolysaccharides acides ou neutres et des protéines.
- D. Le mucus gastrique est acide.
- E. Tous les mucus sont PAS positif.

CORRECTION DES QCM

Le tissu épithélial, ce qu'il fallait répondre :

QCM 1 : CE	QCM 2 : CE	QCM 3 : AB	QCM 4 : BCE	QCM 5 : ABCD
QCM 6 : AE	QCM 7 : E	QCM 8 : ABE	QCM 9 : ABDE	QCM 10 : B
QCM 11 : C	QCM 12 : AB	QCM 13 : ADE	QCM 14 : BE	QCM 15 : A
QCM 16 : ABC	QCM 17 : A	QCM 18 : B	QCM 19 : D	QCM 20 : ABCDE
QCM 21 : ABCE	QCM 22 : ABCD	QCM 23 : E	QCM 24 : ABCE	QCM 25 : BC
QCM 26 : CE	QCM 27 : BC	QCM 28 : BC	QCM 29 : BE	QCM 30 : BDE
QCM 31 : CE	QCM 32 : BCE	QCM 33 : AC	QCM 34 : BD	QCM 35 : C
QCM 36 : A	QCM 37 : ACD	QCM 38 : AE	QCM 39 : AB	QCM 40 : BCE

QCM 1 : CE

- A. C'est un tissu non vascularisé (la nutrition se fait par diffusion d'éléments nutritifs du chorion).
- B. Sous-jacent.
- D. Cellules souches peuvent être différenciées (au niveau du foie).

QCM 2 : CE

- A. Les cellules d'une même couche ont la même forme.
- B. Feuillet profond ou entoblaste.
- D. A la surface de l'épithélium

QCM 3 : AB

- C. Pour les vaisseaux c'est l'intima, pour le cœur c'est l'endocarde mais on ne parle pas de séreuses (il y a 3 séreuses : pleurale, péritonéale et péricardique).
- D. Ectoblastique.
- E. L'organisation du tissu épithélial a une conséquence directe sur sa fonction : un épithélium stratifié sera plus protecteur qu'un épithélium simple qui favorisera les échanges.

QCM 4 : BCE

- A. Peut avoir une fonction sensorielle.
- D. Un carcinome est une tumeur maligne (ou cancer) issue d'un tissu épithélial de revêtement.

QCM 5 : ABCD

- C. (VRAI) L'endocarde est une *muqueuse* composée entre-autre d'un épithélium (endothélium).
- E. Stratifié prismatique.

QCM 6 : AE

- A. (VRAI) Mais elles n'atteignent pas toutes le pôle apical, c'est la particularité de ce type d'épithélium.
- B. Transitionnel car forme variable en fonction remplissage de la vessie. (Les cellules sont aplaties en état de réplétion).
- C. Cylindrique simple.
- D. L'épithélium de la bronchiole terminale est cubique simple.

QCM 7 : E

- A. Les tubes collecteurs du rein présentent un épithélium cylindrique simple.
- B. Cylindrique stratifié et non malpighien qui signifie pavimenteux stratifié.
- C. L'urothélium est un épithélium transitionnel.
- D. **Mésothélium**, « mésothéliome » signifie tumeur dérivant d'un mésothélium.

QCM 8 : ABE

- C. La peau est un organe constitué d'un épithélium, d'une basale et de vaisseaux (tissus conjonctifs), de terminaisons nerveuses (tissu nerveux) et de muscles lisses (tissu musculaire).
- D. Les tubules proximaux et distaux du rein ont un épithélium cubique simple.
- E. (VRAI) Ceci explique le fait qu'ils soient des épithéliums simples. Les cellules n'atteignent cependant pas toutes la lumière.

QCM 9 : ABDE

- A. (VRAI) Ce sont elles qui sécrètent le mucus.
- C. L'épithélium pavimenteux simple est le plus propice aux échanges.

QCM 10 : B

L'exemple type serait constitué par les épithéliums de la cavité buccale, de l'œsophage, du vagin, de l'exocol, de la cornée antérieure et de l'épiderme.

QCM 11 : C

L'exemple type serait constitué par les épithéliums de la trachée, des bronches, du canal épидидymaire, de l'uretère et enfin de la vessie (uretères + vessie = urothélium).

QCM 12 : AB

L'exemple type serait constitué par les épithéliums cornéen postérieur, des bronchioles terminales et alvéolaire, l'épithélium gastrique et intestinal (entérocytes), l'épithélium des tubules contournés proximaux et distaux du rein, des tubes collecteurs du rein, l'épithélium utérin, tubaire, endocervical, l'endothélium, le mésothélium.

Il est à noter que l'épithélium pseudo-stratifié ou de transition (trachée, bronches et épидидyme) est un épithélium simple : toutes les cellules reposent sur la basale.

QCM 13 : ADE

- B. Seuls les cils ont un mouvement. Les stéréocils s'apparentent aux microvillosités.
- C. Ce sont des stéréocils dans l'épидидyme.

QCM 14 : BE

- A. Invagination.
- C. Riche en enzymes.
- D. Ce sont des protéines qui constituent les microvillosités et non les cils.

QCM 15 : A

- B. Il est permis par la dynéine.
- C. Diamètre 0,1 à 0,2 μm (environ 0,1 μm).
- D. Fimbrine et Villine.
- E. Les stéréocils sont immobiles comme les microvillosités.

QCM 16 : ABC

- D. Non agencement très anarchique et irrégulier.
- E. En haut de la microvillosité.

QCM 17 : A

- B. Une vingtaine de microfilaments d'actine.
- C. 10 microns (5 à 10 μm)
- D. Cils 5 μm et stéréocils 5-10 μm donc ce n'est pas comparable.
- E. Toutes ne sont pas mobiles : seuls les cils le sont.

QCM 18 : B

- A. La taille indiquée correspond à celle des stéréocils. $5 \times 0,2 \mu\text{m}$ pour les cils. En effet, la taille des stéréocils est beaucoup plus variable.
- C. 25 nm de diamètre
- D. Par des fibres rayonnantes. La nexine relie les doublets périphériques entre eux.
- E. Les microtubules B ont 10 protofilaments. En effet, ils en empruntent 3 au microtubule A afin de « s'attacher ».

QCM 19 : D

- A. Rôle de transport principalement : évacuation de mucus dans l'épithélium respiratoire, mobilité des spermatozoïdes, de l'ovule et de l'œuf fécondé dans les trompes...
L'augmentation de la surface d'échange est permise par les microvillosités.
- B. Microtubules A.
- C. Les lames rayonnantes sont dans le corpuscule basal (ou cinétosome), les fibres rayonnantes dans le cil proprement dit.
- E. Bras de dynéine.

QCM 20 : ABCDE**QCM 21 : ABCE**

- D. Il s'agit de l'axe tubulaire au centre.

QCM 22 : ABCD

- E. **IN**vaginations (qui rentre **DANS** la cellule), contrairement aux **Ev**vaginations qui **SORTENT** de la cellule.

QCM 23 : E

- A. Claudine et occludine
- B. Orientation différente (cf. schéma du poly de la fac)
- C. Zonula adhérens = jonction intermédiaire alors que desmosome = macula adhérens.
- D. C'est le contraire : jonction serrée au-dessus de la jonction adhérente.
- E. (VRAI) Remarque : toutes les jonctions sont Ca^{2+} dépendantes.

QCM 24 : ABCE

- D. Les desmosomes participent à l'organisation du réseau intracellulaire de cytokératine. La zonula adhérens participe à l'organisation du réseau intracellulaire d'actine.

QCM 25 : BC

- A. Zonula adhérens : vinculine, caténines et α -actinine. Desmosome: plakoglobine et desmoplakine.
- D. La jonction serrée est au-dessus de la jonction adhérente qui est au-dessus du desmosome.
- E. C'est l'inverse.

QCM 26 : CE

- A. Le premier lie les filaments intermédiaires de cytokératine, l'autre les microfilaments d'actine.
- B. Desmocollines et desmoglénines. Desmoplakines et les plakoglobines sont des protéines de liaison intracellulaire.
- D. Pas d'enzymes ni protéines (trop grands).

QCM 27 : BC

- A. Zonula occludens = jonction étanche (occludens = occlusion) ; jonction d'ancrage = jonction de cohésion.
- D. Non spécifiques, par exemple les cellules musculaires en présentent (coordination de la contraction musculaire).
- E. Aussi de microfilaments d'actine.

QCM 28 : BC

- A. C'est la lamina densa qui est plus profonde et épaisse que la lamina lucida.
- D. 4 composants (collagène 4, perlecan, entactine, intégrines cellulaires)
- E. Filtre les passages entre le tissu conjonctif et le tissu épithélial → rôle de filtre très important.

QCM 29 : BE

- A. Contrôle la différenciation, la migration, maintient la polarisation des cellules.
- C. Provenant du tissu conjonctif.
- D. Rôle de barrière et d'homéostasie également.
- E. (VRAI) RAPPEL : la lame basale est composée de la lamina densa + lucida, alors que la membrane basale est composée de la lame basale + la lamina réticularis.

QCM 30 : BDE

- A. Lamina lucida et lamina densa.
- C. Elle est transparente en MO mais visible en ME. Seule la Membrane basale (Lame basale + Lamina Reticularis) est visible en MO.

QCM 31 : CE

- A. Variable également d'une région à l'autre d'une même basale et d'un même tissu.
- B. La laminine possède des récepteurs pour collagène IV, perlécan, entactine, intégrines cellulaires.
- C. (VRAI) En raison du rôle de filtre de la basale.
- D. Le passage de l'albumine relève d'un problème de filtration car la membrane basale empêche normalement le passage de grosses protéines.

QCM 32 : BCE

- A. Héli-desmosomes : Filaments intermédiaires de cytot kératine (c'est une moitié de desmosome).
- D. Il en est de même pour les contacts focaux.

QCM 33 : AC

- B. Selon la morphologie, le mode de d'excrétion et la nature du produit de sécrétion.
- D. Tous les épithéliums glandulaires ont pour origine un épithélium de revêtement.
- E. ATTENTION !!! Jamais de vascularisation des cellules épithéliales.

QCM 34 : BD

- A. C'est synthétiser des molécules pour le reste de l'organisme.
- C. Il s'agit des glandes endocrines.
- E. ATTENTION !!! Glande = organe = épithélium + basale + tissu conjonctif sous-jacent !

QCM 35 : C

- A. Dans une cavité qui communique avec le milieu extérieur OU directement dans le milieu extérieur.
- B. Elle peut aussi être amphicrine (exocrine + endocrine selon les cas).
- D. Pas que des glandes muqueuses dans les muqueuses et séreuses dans les séreuses : attention à ne pas généraliser !
- E. Il s'agit des glandes exocrines.

QCM 36 : A

- A. (VRAI) On parle de la glande : épithélium + basale + chorion qui est, lui, plus vascularisé.
- B. Glandes endocrines : pas de canal excréteur car se détachent du tissu épithélial pour déverser leur produit de sécrétion dans les vaisseaux sanguins.
- C. La glande est vascularisée car présence de tissus conjonctif mais jamais le tissu épithélial.
- D. Composées.
- E. Partie excrétrice non forcément canal (cf. les glandes intra-épithéliales). De plus, la parotide a une portion sécrétrice de type glande acineuse.

QCM 37 : ACD

- B. C'est la portion sécrétrice.
- E. Cf. les glandes exocrines intra-épithéliales.

QCM 38 : AE

- B. C'est le cas des glandes sébacées.
- C. A excrétion Apocrine ou Holomérocine.
- D. C'est l'inverse. (Pour retenir : **B**asal, **B**asophile)

QCM 39 : AB

- C. C'est une glande mixte (une glande composée = canal excréteur ramifié).
- D. Lumière étroite, contours flous.
- E. Mixte à prédominance muqueuse.

QCM 40 : BCE

- A. Proche de la membrane plasmique basale.
- D. Le mucus gastrique est neutre ce qui tamponne les autres sécrétions acides (non mucus).

CHAPITRE 3: TISSU CONJONCTIF PROPREMENT DIT

FICHE DE COURS

I – Les éléments constitutifs du tissu conjonctif proprement dit

Origine du tissu conjonctif : **mésenchyme** (dérive du mésoblaste).

Composition : - les **cellules**, - les **fibres**, - la **substance fondamentale** (qui fait le lien entre les cellules et les fibres).

L'ensemble **fibres + substance fondamentale** est appelé **matrice extracellulaire** (MEC).

Différentes variétés : tissu conjonctif "proprement dit" → semi fluide, tissu cartilagineux → élastique, tissu osseux → dur, sang → fluide)

Fonctions : **mécanique** (soutient et remplissage des espaces : rôle d'union), **métabolique** (nutritionnel), de **défense** (immunités spécifique et non spécifique).

A. Les fibres

Type de fibre	Fibres dites de collagène	Fibres dites de réticuline	Fibres élastiques
Diamètre	1-10 µm	1 µm ou fraction µm	1 µm
Localisation	Tendons	Organes hématopoïétiques, membrane basale (lamina reticularis)	Poumons, peau, grosses artères
Caractéristiques	Longues, ondulées, <u>pas d'anastomoses</u> Seules ou associées en faisceaux S'orientent selon les forces de traction : résistance mécanique	Organisées en réseau grillagé : souplesse Seules ou associées par des protéoglycanes	Subissent des variations de taille ++ Elastine : substance amorphe claire aux électrons Molécule d'élastine : chaîne polypeptidique très hydrophobe de 750 AA Microfibrilles de fibrilline (10 nm) : glycoprotéine dense aux électrons, sert de charpente à l'élastine
Coloration	MO : Hémalun-Eosine : rose pâle Trichrome de Masson (bleu d'aniline) : bleu	MO : Imprégnation argentique (fibres argyrophiles) PAS + : rose	MO : Fuchsine résorcine : rose Orcéine : noir (naturellement réfringentes)
Composition	Fibrille de collagène	Fibrille de collagène	Élastine + fibrilline

Fibrille de collagène : striation périodique transversale (période : tous les 67 nm), diamètre : 10 à 300 nm

Famille des molécules de collagène :

- les plus abondantes du règne animal
- besoin d'un cofacteur pour les synthétiser : la vitamine C
- longueur : 300 nm / diamètre : 1,5 nm
- 1 molécule de collagène = 3 chaînes polypeptidiques α enroulées en triple hélice (1 chaîne α = environ 1000 AA, avec une Glycine tous les 3 AA)
- extrémités des molécules de collagènes = télépeptides
- 25 gènes codent pour 25 chaînes α différentes, 20aine de molécules de collagènes différentes

Différentes variétés de collagène :

♦ Collagènes fibrillaires : les plus nombreux, résistance à la traction

- **Collagène I** : principal constituant des fibrilles constituant les fibres dites de collagène ; retrouvé dans la peau, les ligaments, les tendons, les os, la cornée, les organes internes (90%)
- **Collagène II** : collagène des fibrilles du cartilage
- **Collagène III** : principal constituant des fibrilles des fibres dites de réticuline ; retrouvé dans la peau, les vaisseaux, les organes internes

♦ Collagènes non fibrillaires : ils conservent leurs télépeptides !

- Collagènes associés aux fibrilles : **collagène IX** (associé au II), **collagène XII** (associé au I)
- Collagène associé en réseaux : **collagène IV** : retrouvé dans les lames basales
- Collagènes transmembranaires

Formation des fibrilles et des fibres de collagène :

Les fibres sont formées à partir des molécules unitaires de collagène.

À la sortie de l'appareil de Golgi, la molécule de collagène se trouve dans une vésicule qui va fusionner avec la membrane plasmique ce qui va permettre son exocytose. Une fois hors de la cellule, une peptidase vient couper les télépeptides de la molécule de collagène. Lorsque les télépeptides sont coupés, les molécules de collagène se rassemblent entre elles et forment des fibrilles visibles en ME. Les fibrilles s'associent et forment une fibre visible en MO. Quand les molécules de collagène sont assemblées en fibrilles élémentaires, elles sont séparées par un espace de **35 nm**.

Anomalies du collagène : (*à bien connaître*)

Ostéogénèse imparfaite : anomalie collagène I → déformation + fragilisation des os

Syndrome d'Ehlers-Danlos : anomalie collagène I → extensibilité peau + hyperlaxité articulaire

Syndrome d'Alport : anomalie collagène IV → insuffisance rénale chronique

Syndrome de Marfan : fragmentation des fibres élastiques, absence de fibrilline normale → personne grande et fine, risque de dissection aortique

B. La substance fondamentale

- Espace entre les fibres et les cellules : gel **très hydraté**, translucide, incolore
- **Basophile, métachromatique et PAS +**
- Eau, éléments minéraux, ions

Glycosaminoglycanes (GAG)	Protéoglycanes (PG)	Glycoprotéines d'adhésion (GP)
Répétition de disaccharides : Acide uronique + hexosamine NON ramifiées Macromolécules les plus anioniques de l'organisme	Fraction protéique : chaîne polypeptidique + lien covalent Fraction glucidique dominante : GAG (95% du poids moléculaire)	Chaîne glucidique = oligosaccharidique (5-40% PM = GAG) Court et ramifié Fraction protéique dominante
4 groupes : - Acide hyaluronique - Chondroïtine/Dermatane sulfate - Héparane sulfate - Kératane sulfate	- Décorine - Aggrecan	- Fibronectine (dimère de 2 chaînes polypeptidiques reliées par des ponts disulfures, glycoprotéine modulaire)
Attirent l'eau et les cations comme le Na ⁺ Forte densité en charges négatives Forment d'énormes complexes polymériques → résistance aux forces de compression Régulent l'activité des protéines sécrétées Servent de tamis pour le passage des molécules Fixent les molécules		Fixité cellulaire Mobilité cellulaire Contribuent à l'organisation de la MEC

Attention à l'acide hyaluronique ! Contrairement aux autres GAG, il ne fait **pas de liaison covalente avec des protéines** et n'a **pas de groupements sulfates** (SO₃⁻).

Il a une très longue chaîne (25 000 unités, c'est le plus long), les autres GAG < 300. Et sa structure est la plus simple avec la même unité disaccharidique.

C. Les cellules

Cellules résidentes		Cellules mobiles		
Naissent et meurent dans le tissu conjonctif		Naissance : moelle hématopoïétique Différenciation : TC		
Fibroblastes	Adipocytes	Macrophages	Mastocytes	Plasmocytes
Synthèse + renouvellement macromolécules de la MEC Métabolisme des lipoprotéines et du cholestérol Défense organisme Mécanosensibles △ Pas de lame basale ! Sarcomes	- Univacuolaires : inclusion lipidique, noyau écrasé en périphérie, isolés ou regroupés → t. adipeux - Plurivacuolaires : vacuoles lipidiques, graisse brune, production de chaleur Synthèse, stockage, dégradation des lipides Prod œstrogènes et leptines	Lysosomes Vacuole de phagocytose Présentation des Ag aux LT	Granulation (héparine, histamine) Allergies	Cytoplasme basophile Archoplasme Chromatine en rayon de roue
		Défense spécifique et aspécifique		

II – Différents types de TC proprement dit

(partie à bien connaître)

Constituants équivalents	TC lâche : <i>muqueuses, séreuses, derme papillaire, hypoderme, cellules musculaires, stroma</i> Rôles mécanique, métabolique et de défense
+ de substance fondamentale	Mésenchyme (dérive du mésoblaste) : dès le 1er mois vie embryonnaire, cellules mésenchymateuses (étoilées, fins prolongements, beaucoup de mitoses) Gelée de Wharton : <i>cordon ombilical</i> , fibroblastes , fibres de collagène
+ de fibres	TC fibreux dense : - non-orienté : <i>derme réticulaire, périchondre, périoste, capsule</i> - unitendu : <i>tendon, ligament</i> - bitendu : <i>stroma cornéen (PAS VASCULARISÉ !), aponévroses</i> TC à prédominance réticulée : <i>stroma organes hématopoïétiques et lymphoïdes</i> TC à prédominance élastique : <i>ligament jaune, paroi des grosses artères</i>
+ de cellules	Tissu adipeux grasse blanche (univacuolaire) : <i>pannicule adipeux sous cutané, mésentère, épiploon, zones rétropéritonéales, loge orbitaire, régions palmaire et plantaire</i> Tissu adipeux grasse brune (plurivacuolaire) (fœtus/nv né) : <i>cou, creux axillaire, rein, cœur</i>

QCM

QCM 1 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. La substance fondamentale est constituée de deux parties : la matrice extracellulaire et les fibres.
- B. Les fibres réticulées sont retrouvées sous forme de réseau grillagé au niveau des organes hématopoïétiques notamment.
- C. En microscopie électronique, le collagène s'organise en fibrilles élémentaires de 10 à 300 nm de diamètre.
- D. Les fibres élastiques ont un diamètre inférieur aux fibres dites de collagène et aux fibres réticulées.
- E. La synthèse du collagène est indépendante de la présence de vitamine C.

QCM 2 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. L'acide hyaluronique est un glycosaminoglycane sulfaté très présent dans la substance fondamentale.
- B. Les collagènes de type II, IV et VII sont dits fibrillaires.
- C. L'élastine est un constituant amorphe des fibres élastiques, formée d'environ 750 acides aminés très hydrophiles.
- D. Les fibroblastes synthétisent le collagène sous forme de molécules unitaires qui s'agencent en fibrilles en dehors de la cellule dans le cas d'un collagène fibrillaire.
- E. Un syndrome de Marfan est caractérisé en MO par une fragmentation des fibres collagènes.

QCM 3 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Les fibrilles élémentaires de collagène présentent une striation visible en ME.
- B. La glycine est un acide aminé très fréquemment retrouvé dans la molécule de collagène.
- C. Le derme profond est constitué de collagène I.
- D. La nature de la matrice extracellulaire n'a pas d'impact sur les propriétés mécaniques du tissu.
- E. Les fibres de collagène prennent une coloration rose pâle à l'Hémalum Éosine.

QCM 4 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. La maladie des os de verre est liée à une anomalie du collagène III.
- B. Les fibres de collagène peuvent soit être isolées, soit regroupées.
- C. Le collagène II représente 90% des collagènes fibrillaires.
- D. La molécule de collagène est faite de l'association de 3 chaînes polypeptidiques portant la répétition d'un motif de 4 acides aminés.
- E. La fuchsine-résorcine permet de mettre en évidence les fibres élastiques en les colorant en jaune.

QCM 5 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le collagène fait partie des molécules les plus abondantes du règne animal.
- B. Les fibres élastiques comportent une composante microfibrillaire (l'élastine) et une composante amorphe et claire aux électrons (la fibrilline).
- C. Au contraire des fibres réticulées, les fibres élastiques ne sont pas anastomosées entre elles.
- D. Les fibres réticulées sont constituées de collagène de type III.
- E. Parmi les protéines qui composent la substance fondamentale, on peut retrouver la fibronectine, l'héparine ou la fibrilline.

QCM 6 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le collagène fibrillaire de type IX est facilement repérable au niveau des fibrilles d'ancrage de la membrane basale par exemple.
- B. Des peptidases retirent les télopeptides des molécules de collagène non fibrillaire après leur exocytose.
- C. Le scorbut, conséquence d'une carence en vitamine C, s'accompagne d'une fragilité de la peau et des muqueuses responsable de saignements.
- D. Les molécules de collagène ont un diamètre de 1,5 nm de diamètre.
- E. Les fibres de collagène ont la particularité de s'orienter selon la direction des forces de traction qui s'exercent sur le tissu.

QCM 7 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Au microscope électronique, les fibres réticulées présentent des striations de 67 nm.
- B. De plus, leur diamètre est de l'ordre de la fraction de micron.
- C. La molécule de collagène est constituée de trois chaînes polypeptidiques formées principalement de proline.
- D. Le syndrome d'Alport se traduisant par un trouble de la filtration glomérulaire résulte d'une anomalie du collagène IV.
- E. L'espace entre les molécules de collagène, de 35 nm environ, est observable par une bande claire en coloration négative, lors d'une observation au microscope électronique.

QCM 8 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Les fibrilles de collagène ont en commun avec l'élastine la propriété d'être extensibles.
- B. Les trois chaînes α constituant la molécule de collagène sont rigoureusement les mêmes.
- C. Le collagène de type I est présent en forte densité dans les os ou les tendons par exemple.
- D. Les fibres élastiques, colorables à l'orcéine par exemple sont élaborées par les fibroblastes.
- E. Une ostéogenèse imparfaite ou maladie des os de verre traduit une anomalie du collagène IX.

QCM 9 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Des luxations répétées peuvent traduire un syndrome d'Ehlers-Danlos.
- B. On peut observer des fibres élastiques au niveau des gros vaisseaux tels que l'aorte.
- C. Le collagène XII est associé au collagène II dans certains tissus.
- D. Le fibroblaste est responsable de la synthèse des fibres de collagène qui, une fois exocytées, conféreront au tissu une forte résistance aux forces de traction.
- E. Il existe une vingtaine de molécules de collagènes différentes.

QCM 10 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Les fibres élastiques sont naturellement réfringentes : en effet, leur brillance varie au microscope optique.
- B. Les fibres réticulées peuvent être retrouvées au niveau du foie notamment.
- C. L'éosine peut être utilisée pour mettre en évidence les fibres de collagène.
- D. Chaque chaîne α constituant la molécule de collagène est composée de 1000 acides aminés environ.
- E. La molécule d'élastine subit, lors de son relâchement, un enroulement aléatoire.

QCM 11 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Les fibres dites de collagène, facilement colorables par une imprégnation argentique, sont composées de fibrilles de 300 nm de longueur environ.
- B. Les fibres réticulées, PAS négatives, existent au niveau de la moelle osseuse sous forme de mailles, où peuvent librement circuler certaines cellules.
- C. Les chaînes polypeptidiques α constituant la molécule de collagène sont composées du même chaînon « Gly-X-Y » où « Gly » représente la Glycine.
- D. Le syndrome d'Ehlers-Danlos est une anomalie du collagène II et IX se traduisant par une extensibilité anormale de la peau.
- E. Le collagène I est principalement retrouvé au niveau des tendons et des os.

QCM 12 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. La présence de bandes claires visibles en microscopie électronique au niveau des fibrilles élémentaires de collagène est due à l'existence d'intervalles libres entre les molécules de collagène au niveau desquels se déposent les sels de métaux lourds.
- B. La résistance aux forces de traction des fibres collagène est nécessaire au niveau du tendon par exemple.
- C. Une observation en microscope électronique montrant une striation caractéristique de 67 nm ne permet pas de différencier un tissu collagène d'un tissu réticulé par exemple.
- D. Les fibres élastiques, dont le diamètre est de l'ordre d'un micron, sont observables au microscope optique au niveau des poumons notamment.
- E. Des fractures répétées de façon anormale peuvent évoquer un syndrome de Marfan.

QCM 13 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. On appelle « substance fondamentale » la substance située entre les cellules et les fibres.
- B. Une fraction glucidique dominante est caractéristique des glycoprotéines de structure.
- C. L'acide hyaluronique est le glycosaminoglycane possédant la chaîne d'unités disaccharidiques la plus courte.
- D. La fraction protéique des protéoglycanes est constituée par des chaînes polypeptidiques.
- E. La substance fondamentale se présente dans le corps humain comme un gel très déshydraté.

QCM 14 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. La substance fondamentale est PAS positive, acidophile et métachromatique.
- B. Les glycosaminoglycanes sont constitués par une succession d'unités disaccharidiques donnant une chaîne linéaire plus ou moins longue.
- C. Il existe quatre groupes de glycosaminoglycanes, et seul l'acide uronique n'est pas sulfaté.
- D. Les glycosaminoglycanes peuvent servir de récepteur à des molécules sécrétées ou à des protéines.
- E. La substance fondamentale, réagit négativement à une imprégnation argentique tout comme au test PAS (Periodic Acid Schiffyeaaaaaaah...pardon.)

QCM 15 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. La fraction glucidique des protéoglycanes est constituée par des macromolécules chargées négativement.
- B. La fibronectine a pour fonction de connecter les cellules à des fibres de la matrice intracellulaire.
- C. Les protéoglycanes ont la particularité de favoriser l'absorption d'eau au niveau de la substance fondamentale.
- D. L'ensemble des glycosaminoglycanes ont la particularité d'établir des liaisons covalentes avec des protéines.
- E. Acide uronique et hexosamine sont les deux constituants des glycosaminoglycanes.

QCM 16 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Les principaux responsables du caractère métachromatique et PAS positif de la substance fondamentale sont les glycoprotéines de structure composant celle-ci.
- B. Les protéoglycanes ont la propriété d'attirer les anions tels que le sodium (Na⁺).
- C. La substance fondamentale a pour particularité de résister aux forces de compression.
- D. Les protéoglycanes sont acidophiles et métachromatiques au bleu de toluidine.
- E. Les glycosaminoglycanes ont tous la même séquence d'unités polysaccharidiques, c'est la longueur des chaînes formées par ces unités qui est variable.

QCM 17 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. La substance fondamentale se présente naturellement comme une substance translucide, incolore et très hydratée.
- B. Elle est peu ou pas colorée en microscope optique, avec des colorants ordinaires.
- C. La majorité des glycosaminoglycanes ont une chaîne composée de plus de 1000 unités disaccharidiques.
- D. Les protéoglycanes, élaborés par les fibroblastes, jouent un rôle essentiel dans la régulation de l'activité des protéines sécrétées au sein des tissus conjonctifs.
- E. Les glycoprotéines de structure, contrairement aux protéoglycanes possèdent une fraction protéique prépondérante.

QCM 18 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le rôle principal des adipocytes réside dans la synthèse, le stockage et la dégradation des glucides.
- B. Les mastocytes présentent dans leur cytoplasme des granulations visibles en MO et renfermant, entre autre, de l'histamine.
- C. Les macrophages trouvent leur origine au niveau du foie et du rein.
- D. Le plasmocyte, cellule ovalaire chargée de sécréter des anticorps, a l'ensemble de son cytoplasme très basophile, excepté au niveau de l'archoplasme.
- E. Le fibroblaste joue un rôle majeur dans la synthèse des molécules de la matrice extra-cellulaire.

QCM 19 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Les fibroblastes sont des cellules allongées à la chromatine fine et aux nucléoles apparents.
- B. Certaines cellules ont pour seule situation le sang, c'est par exemple le cas des leucocytes.
- C. Les fibroblastes participent à la défense de l'organisme en sollicitant les cellules immunitaires.
- D. L'aspect des fibroblastes est variable selon leur état d'activité.
- E. Une membrane basale entoure chaque adipocyte, au niveau du tissu adipeux par exemple.

QCM 20 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le fibroblaste synthétise et renouvelle les macromolécules de la matrice extra-cellulaire.
- B. Parmi les cellules présentes au sein des tissus conjonctifs proprement dits, on peut retrouver des fibroblastes, des adipocytes ou des polynucléaires neutrophiles (PNN).
- C. Les macrophages sont morphologiquement des cellules géantes présentant de multiples vacuoles.
- D. La défense spécifique est assurée par la dégradation dans les lysosomes après une phagocytose.
- E. Les fibroblastes participent au métabolisme des lipoprotéines et du cholestérol.

QCM 21 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Un des rôles majeurs des mastocytes est l'élaboration d'anticorps circulants.
- B. Les plasmocytes sont des cellules mobiles ayant la particularité d'avoir une chromatine disposée en « rayons de roue ».
- C. Les macrophages se différencient dans le tissu conjonctif.
- D. Les aponévroses, tissu conjonctif orienté bi-tendu, ne sont pas vascularisées.
- E. La réaction d'allergie est la cause directe de la libération d'héparine par les mastocytes.

QCM 22 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Les fibroblastes participent activement à la production d'oestrogènes et de leptine.
- B. Les fibrocytes sont des cellules mobiles au noyau allongé et à la chromatine condensée.
- C. Une membrane plasmique régulière est retrouvée chez la majorité des macrophages.
- D. Les adipocytes dérivent des monocytes sanguins.
- E. Les plasmocytes sont des cellules fixes au noyau excentré, notamment par rapport à l'archoplasme.

QCM 23 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Les leucocytes sont des cellules mobiles qui peuvent quitter le sang pour s'établir dans les tissus conjonctifs notamment lors d'une agression tissulaire.
- B. Les fibroblastes présentent à leur surface des récepteurs au LDL-cholestérol dont le nombre augmente avec l'âge, diminuant le risque de maladies cardio-vasculaires.
- C. Les macrophages sont issus des monocytes sanguins et doués de phagocytose.
- D. Les adipocytes sont souvent organisés en lobules d'adipocytes entourés par du tissu conjonctif.
- E. Le plasmocyte dérive directement d'un LB stimulé au cours d'une réaction immunitaire.

QCM 24 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. L'archoplasme présent au sein du plasmocyte correspond simplement à l'emplacement du réticulum endoplasmique.
- B. Les fibroblastes sont des cellules fixes isolées de la matrice extracellulaire par une épaisse membrane basale.
- C. Les macrophages ont un appareil lysosomal très développé traduisant une intense activité de dégradation.
- D. Les mastocytes, cellules aux granulations acidophiles, présentent à leur surface des récepteurs aux IgE sur lesquels peut se fixer l'allergène.
- E. Les cellules de Küpffer appartenant à la famille des phagocytes mononucléés se situent exclusivement au niveau du foie.

QCM 25 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le mésenchyme est un tissu observé durant l'embryogénèse vers la fin du 1^{er} mois de grossesse.
- B. Les adipocytes uni vacuolaires caractérisés par plusieurs inclusions lipidiques sont entourés par une lame basale.
- C. Le tissu réticulé est un tissu richement vascularisé retrouvé au niveau de l'orbite par exemple.
- D. Le tissu conjonctif fibreux dense non orienté a un rôle de souplesse.
- E. Le tissu le plus proche du mésenchyme est la gelée de Wharton qui se différencie de celui-ci par une composante fibreuse moins importante.

QCM 26 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Toutes les catégories cellulaires présentent dans les tissus conjonctifs proprement dits peuvent être observées au niveau d'un tissu conjonctif lâche.
- B. Les cellules mésenchymateuses peuvent par exemple se différencier en cellules sanguines.
- C. Le tissu conjonctif à prédominance collagène non orienté peut s'observer au niveau des aponévroses.
- D. Le ligament jaune de la colonne vertébrale est un tissu conjonctif à prédominance collagène unitendu.
- E. Le tissu adipeux pluri vacuolaire est constitué par des adipocytes renfermant chacun plusieurs vacuoles lipidiques et un noyau central.

QCM 27 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le tissu conjonctif des tendons et des ligaments est un tissu conjonctif à prédominance élastique.
- B. Le tissu conjonctif lâche est un tissu richement vascularisé mais pauvrement innervé.
- C. La graisse brune, principalement présente chez le fœtus et le nouveau né, joue un rôle majeur dans la thermogénèse.
- D. Le tissu réticulé est un tissu retrouvé dans les parois des grosses artères notamment.
- E. Le tissu à prédominance collagène orienté bitendu est un tissu vascularisé présent au niveau du stroma cornéen.

QCM 28 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Au sein d'une coupe transversale de tissu conjonctif unitendu, on peut aussi observer du tissu conjonctif lâche et fibreux entourant celui-ci.
- B. Le derme réticulaire est principalement formé par du tissu conjonctif réticulé.
- C. Le mésenchyme a des cellules au cytoplasme basophile et présente une matrice semi fluide.
- D. La gelée de Wharton se différencie du mésenchyme notamment par la présence de cellules différenciées de type fibroblastiques.
- E. Le tissu conjonctif à prédominance élastique a pour principal rôle la nutrition des épithéliums voisins.

QCM 29 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le derme papillaire est majoritairement formé par du tissu conjonctif lâche.
- B. Le tissu conjonctif à prédominance collagène non orienté présente une grande résistance vis-à-vis des forces de compression.
- C. Le pannicule adipeux sous-cutané est principalement formé par du tissu adipeux pluri vacuolaire ou graisse blanche.
- D. L'observation d'une coupe de tissu à prédominance collagène bitendu, par exemple au niveau du stroma cornéen, permet de mettre en évidence une orientation parallèle des fibres de collagène d'un plan à l'autre.
- E. Les capsules sont formées entre autre par du tissu conjonctif à prédominance collagène non orienté.

QCM 30 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le mésenchyme contient des cellules au noyau à chromatine épaisse permettant de mettre en évidence une intense traduction.
- B. De la gelée de Wharton peut être observée au niveau de l'entourage des vaisseaux ombilicaux.
- C. La graisse brune ou tissu adipeux pluri vacuolaire peut s'observer au niveau du creux axillaire mais aussi près des gros vaisseaux.
- D. Les ligaments jaunes situés au niveau de la colonne vertébrale sont formés par du tissu conjonctif à prédominance élastique.
- E. La distribution de la graisse blanche chez l'être humain est indépendante du sexe avant la puberté.

QCM 31 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le tissu conjonctif présent au niveau du stroma cornéen est un tissu non vascularisé.
- B. Les cellules osseuses et cartilagineuses dérivent initialement du tissu mésenchymateux.
- C. Le derme papillaire est constitué en majorité par du tissu conjonctif lâche.
- D. Des fibrilles de collagène entourant les fibres élastiques sont observables au niveau des ligaments élastiques.
- E. Le tissu conjonctif des muqueuses est structurellement comparable au tissu conjonctif situé entre les cellules musculaires.

QCM 32 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le tissu conjonctif orienté unitendu présent notamment au niveau du périchondre, a une composante fibreuse collagène très développée.
- B. Le stroma des organes lymphoïdes et hématopoïétiques est constitué par du tissu réticulé.
- C. La graisse brune peut être retrouvée au niveau des régions palmaires et plantaires.
- D. Le tissu conjonctif lâche présente en son sein des cellules sanguines ou de la lignée lymphocytes en cours de formation.
- E. Le tissu conjonctif lâche est richement vascularisé et innervé.

QCM 33 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le tissu adipeux, qu'il soit uni ou plurivacuolaire est un tissu conjonctif à prédominance cellulaire.
- B. Le tissu réticulé, formé notamment par des cellules et fibres réticulées, est un tissu très richement vascularisé.
- C. Le tissu conjonctif fibreux dense non orienté contient des fibres élastiques.
- D. L'ensemble des catégories cellulaires peuvent-être présentes au niveau du tissu conjonctif lâche situé notamment au niveau du chorion, des muqueuses et des séreuses.
- E. Des cellules au noyau en mitose sont facilement observables au niveau d'un tissu mésenchymateux.

QCM 34 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. La nutrition de l'épiderme est assurée par le tissu conjonctif lâche (ou derme papillaire) sous-jacent.
- B. Le conjonctif constituant le chorion est réticulé.
- C. Le tissu conjonctif non-orienté présentant une grande résistance vis-à-vis des forces de traction a de part sa riche vascularisation un rôle nutritionnel.
- D. Chez l'homme, on retrouve de la graisse blanche au niveau du mésentère, de l'épiploon et du cou.
- E. Le tissu à prédominance collagène orienté unitendu peut être qualifié de tissu solide résistant efficacement aux forces de traction.

QCM 35 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le stroma cornéen situé en arrière de l'épithélium malpighien antérieur est un conjonctif orienté unitendu non vascularisé.
- B. Les fibrocytes sont la majeure partie de la composante cellulaire du tissu conjonctif des tendons.
- C. Le tissu conjonctif lâche ne contient pas de fibres réticulées.
- D. Le tissu adipeux uni vacuolaire présent par exemple au niveau des zones rétropéritonéales a un rôle majeur de réserve énergétique.
- E. Le tissu conjonctif présent au niveau de la paroi des grosses artères n'a aucune propriété mécanique.

QCM 36 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le tissu adipeux présent au niveau du creux axillaire est appelé graisse brune.
- B. Le tissu conjonctif fibreux dense orienté unitendu joue uniquement un rôle mécanique.
- C. Le périchondre, situé autour des pièces osseuses, est majoritairement formé par du conjonctif non orienté.
- D. Les adipocytes pluri vacuolaires n'ont plus de cytoplasme.
- E. Des nucléoles sont observables au niveau des noyaux présents au sein du mésenchyme.

QCM 37 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Le mésenchyme est caractérisé par des cellules circulaires, au noyau souvent en division.
- B. Les lobules présents au sein du tissu adipeux uni vacuolaire peuvent être mis en évidence par une coloration au noir soudan.
- C. Sur cette même préparation, les liserés cytoplasmiques sont alors non colorés.
- D. Le tissu conjonctif fibreux dense à prédominance élastique est constitutif de la paroi des capillaires.
- E. La substance fondamentale abondante au sein du mésenchyme oppose une très forte résistance aux forces de traction.

QCM 38 : À propos du tissu conjonctif proprement dit :

- A. Les fibres élastiques sont révélées par l'imprégnation argentique.
- B. La fibrilline a un diamètre de 10 μm .
- C. Lors du vieillissement, les fibres élastiques se fragmentent.
- D. La substance fondamentale contient, entre autres, de l'eau, des minéraux et des ions.
- E. L'acide hyaluronique établit des liaisons covalentes avec les protéines.

CORRECTION DES QCM

Le tissu conjonctif, ce qu'il fallait répondre :

QCM 1 : BC	QCM 2 : D	QCM 3 : ABCE	QCM 4 : B	QCM 5 : AD
QCM 6 : CDE	QCM 7 : ABD	QCM 8 : CD	QCM 9 : ABE	QCM 10 : ABCDE
QCM 11 : CE	QCM 12 : BCD	QCM 13 : AD	QCM 14 : BD	QCM 15 : ACE
QCM 16 : C	QCM 17 : ABDE	QCM 18 : BDE	QCM 19 : ACDE	QCM 20 : ABCE
QCM 21 : BCD	QCM 22 : Aucune	QCM 23 : ACDE	QCM 24 : CE	QCM 25 : A
QCM 26 : ABE	QCM 27 : C	QCM 28 : ACD	QCM 29 : AE	QCM 30 : BCDE
QCM 31 : ABCDE	QCM 32 : BE	QCM 33 : ABCDE	QCM 34 : ACE	QCM 35 : D
QCM 36 : ABDE	QCM 37 : BC	QCM 38 : CD		

QCM 1 : BC

- A. C'est la matrice extracellulaire qui est constituée de substance fondamentale et de fibres.
- D. Fibres élastiques : ordre du micron. Fibres réticulées : micron, voire dixième de micron. Les fibres élastiques ont donc un diamètre supérieur.
- E. La synthèse du collagène nécessite la vitamine C. Une carence en vitamine C est responsable du scorbut.

QCM 2 : D

- A. Non sulfaté. ATTENTION, piège fréquent.
- B. Le collagène IV est non fibrillaire (collagène en réseau).
- C. Formée de 750 acides aminés très hydrophobes.
- E. Il s'agit des fibres élastiques.

QCM 3 : ABCE

- B. (VRAI) : on retrouve un motif répété de type Gly – X – Y.
- D. Elle a un impact : rôle amortisseur...

QCM 4 : B

- A. Du collagène I.
- C. C'est le collagène I.
- D. 3 acides aminés (Gly – X – Y)
- E. En les colorant en rose. (fuchsine = fushia)

QCM 5 : AD

- B. C'est l'inverse.
- C. Elles sont anastomosées.
- E. La fibrilline n'est pas présente dans la substance fondamentale mais dans les fibres élastiques.

QCM 6 : CDE

- A. Le collagène de type VII et non de type IX.
- B. Uniquement le collagène fibrillaire.
- E. (VRAI) Par des liaisons covalentes

QCM 7 : ABD

- C. Formées principalement de glycine (1/3 des Acides aminés).
- E. En coloration négative l'espace apparaît noir du fait, d'où le nom de coloration négative.

QCM 8 : CD

- A. Les fibres de collagènes sont inextensibles contrairement à l'élastine.
- B. Elle peuvent être différentes, par exemple au niveau des hydroxylations et glycosylations.
- E. Anomalie du collagène I (c'est pour cela que cette maladie touche les os).

QCM 9 : ABE

- C. Le collagène IX s'associe au II et le XII s'associe au I.
- D. Attention : ce sont les molécules de collagène unitaires qui sont exocytées. On ne trouve ni fibrille élémentaire, ni fibre dans le fibroblaste. Les molécules unitaires sont ensuite assemblées hors de la cellule afin de former les fibrilles puis les fibres.

QCM 10 : ABCDE**QCM 11 : CE**

- A. Les fibres dites de collagène sont colorables par l'éosine et le bleu d'aniline.
- B. PAS positives.
- D. Anomalie du collagène 1 (présents « dans l'os » → moyen mnémotechnique avec « Danlos »).

QCM 12 : BCD

- A. Les sels de métaux lourds se déposent dans les espaces et donnent les bandes sombres, c'est une coloration négative.
- E. Des fractures répétées sont caractéristiques d'une maladie des os de verre.

QCM 13 : AD

- B. Chez les glycoprotéines c'est la fraction protéique qui est dominante.
- C. Elle comporte 25000 unités alors que les autres GAG en ont moins de 300. (Mais aussi la plus simple car la plus répétée).
- E. Elle se présente comme un gel très hydraté.

QCM 14 : BD

- A. Elle est PAS+, basophile et métachromatique.
- C. L'acide HYALuronique ! L'acide uronique n'est qu'un constituant de l'acide hyaluronique. Ce n'est pas un GAG.
- E. Elle réagit négativement à une imprégnation argentique mais elle est PAS positive.

QCM 15 : ACE

- B. A des fibres de la matrice extra-cellulaire.
- D. Sauf l'acide hyaluronique ! ATTENTION piège fréquent !

QCM 16 : C

- A. Ce sont les GAG qui sont responsables de ces propriétés.
- B. Le sodium est un cation. Il se lie avec l'eau ce qui permet l'hydratation de la substance fondamentale.
- D. Les protéoglycanes sont basophiles et non acidophiles.
- E. La séquence d'unités polysaccharidiques peut aussi varier.

QCM 17 : ABDE

- C. Seul l'acide hyaluronique a environ 25000 unités, les autres en ont moins de 300.

QCM 18 : BDE

- A. Des lipides.
- C. Au niveau de la moelle osseuse hématopoïétique.
- D. VRAI. (L'archoplasme est une petite portion de cytoplasme située juste autour du noyau et qui

correspond à l'emplacement de l'appareil de Golgi).

QCM 19 : ACDE

B. Les leucocytes peuvent diffuser dans les tissus notamment lors d'une agression.

QCM 20 : ABCE

D. C'est la défense Aspécifique.

QCM 21 : BCD

A. Seul le plasmocyte élabore des anticorps circulants. Les anticorps élaborés par le mastocyte restent liés à la membrane.

D. C'est le stroma cornéen qui n'est pas vascularisé, les aponévroses le sont.

E. La réaction d'allergie est causée par la libération d'Histamine.

QCM 22 : Aucune

A. Il s'agit des adipocytes.

B. Ce sont des cellules fixes.

C. Irrégulière.

D. Ce sont les macrophages, entre autres.

E. Les plasmocytes sont des cellules mobiles.

QCM 23 : ACDE

B. C'est l'inverse : le nombre des récepteurs au LDL diminue avec l'âge ce qui augmente le risque de maladie CV.

QCM 24 : CE

A. L'archoplasme correspond à l'emplacement de l'appareil de Golgi.

B. Il n'y a pas de membrane basale autour des fibroblastes : ils sont directement en contact avec la matrice extracellulaire qu'ils synthétisent et entretiennent.

D. Les mastocytes ont des granulations basophiles et métachromatiques (dûes à la présence d'héparine).

QCM 25 : A

B. Plurivacuolaires, car plusieurs inclusions.

C. Le tissu réticulé se situe au niveau du stroma des organes lymphoïdes et hématopoïétiques (expliquant les cellules sanguines en formation au sein de celui-ci).

D. Rôle mécanique.

E. Plus importante.

QCM 26 : ABE

C. Au niveau des aponévroses se trouve du conjonctif orienté bitendu.

D. Le ligament jaune est un tissu à prédominance élastique.

QCM 27 : C

A. Le tissu conjonctif des tendons et des ligaments (sauf le jaune) est un tissu à prédominance collagène orienté unitendu afin de résister aux forces de traction.

B. Richement vascularisé et innervé.

D. Les parois des grosses artères contiennent du conjonctif à prédominance élastique.

E. ATTENTION !!!!! Il est NON vascularisé au niveau du stroma cornéen !

QCM 28 : ACD

B. Le derme réticulaire est formé par du conjonctif fibreux dense non orienté.

E. Ce rôle est réservé au tissu conjonctif lâche (notamment pour la peau).

QCM 29 : AE

- B. Vis-à-vis des forces de traction (on étire une fibre et on compresse une substance).
- C. Par du tissu adipeux univacuolaire = graisse blanche (pluri-vacuolaire = graisse brune).
- D. Une orientation perpendiculaire des fibres.

QCM 30 : BCDE

- A. Des cellules au noyau à chromatine fine et nucléolée permettant de nombreuses mitoses.
- D. (VRAI) Attention, c'est le seul ligament à se composer de tissu conjonctif à prédominance élastique.

QCM 31 : ABCDE

QCM 32 : BE

- A. L'unitendu est présent au niveau des tendons et ligaments. Le péri-chondre est non-orienté.
- C. La graisse blanche.
- D. C'est le tissu réticulé qui présente ces propriétés.

QCM 33 : ABCDE

QCM 34 : ACE

- B. Le conjonctif constituant le chorion est lâche.
- D. Pas au niveau du cou où on retrouve plutôt de la graisse brune éventuellement.

QCM 35 : D

- A. Conjonctif orienté bitendu.
- B. Les fibroblastes.
- C. Il en contient (cf diapo 62 du poly).
- E. C'est du conjonctif à prédominance élastique avec des propriétés mécaniques.

QCM 36 : ABDE

- C. Le péri-chondre entoure les pièces cartilagineuses.

QCM 37 : BC

- A. Des cellules étoilées.
- D. Il est constitutif de la paroi des grosses artères.
- E. Aux forces de compression.

QCM 38 : CD

- A. Ce sont les fibres réticulées.
- B. 10 nm !
- E. Liaisons non covalentes.

CHAPITRE 4: TISSU CARTILAGINEUX

FICHE DE COURS

- tissu de soutien d'origine mésenchymateuse
- MEC (= fibres + substance fondamentale) dure et élastique
- MEC **basophile / métachromatique / PAS +**
- **TISSU NI VASCULARISÉ NI INNERVÉ !**
- a son métabolisme propre : renouvelle ses éléments constitutifs
- recouvert par du **périchondre** SAUF ZONES ARTICULAIRES

I – Les éléments constitutifs du tissu

Cellules	Fibres	Substance fondamentale / SF
10% du poids du tissu	50 % du poids du tissu	Gel hydraté = 70-80% d'eau
<ul style="list-style-type: none"> - chaque cellule = chondrocyte entourée d'une capsule et dans une cavité = chondroplaste - cellule jeune = chondroblaste - fixation du tissu → artéfact (cellule normalement globuleuse devient étoilée) 	<ul style="list-style-type: none"> - collagène fibrillaire (II ++) - associé à du non fibrillaire (IX) → coloration au trichrome de Masson - les fibres s'organisent selon l'orientation des forces mécaniques 	<ul style="list-style-type: none"> - radiotransparente (non calcifiée) - GP : chondronectine - PG : aggrecan - GAG : chondroïtine sulfate/ kératane sulfate - charges – des GAG attirent eau et Na⁺ → apports nutritifs

Agrégat d'aggrecans : - environ 100 aggrecans pour 1 molécule d'acide hyaluronique (GAG)
 - PAS DE LIAISON COVALENTE ENTRE L'AGGREGAN ET L'ACIDE HYALURONIQUE : 2 protéines de liaison (voir diapo 72 cours)

II – Différents types de cartilage

Cartilage hyalin	Cartilage élastique	Cartilage fibreux
Réfringent = même indice de réfraction que SF → invisible en MO	Coloré par fuchsine-résorcine et orcéine	Contient du collagène I et XII
Résiste aux forces de pression / traction	Elastique	Résiste aux forces de traction
<ul style="list-style-type: none"> - squelette foetal - cartilages de conjugaison - cartilage articulaire - cartilage costal - trachées / bronches 	<ul style="list-style-type: none"> - pavillon oreille - conduit auditif externe - trompe d'Eustache - épiglotte 	<ul style="list-style-type: none"> - disques inter-vertébraux - ménisques - zone insertion tendons + ligaments - symphyse pubienne

III – Histogenèse, croissance et pathologies

Différenciation des σ mésenchymateuses en chondroblastes chez l'embryon.

Croissance périphérique (ou périchondrale ou appositionnelle) : La couche INTERNE du périchondre appelée chondrogène synthétise/différencie des chondroblastes sur le tissu existant → croissance en épaisseur et centripète (de l'extérieur vers l'intérieur).

Croissance interstitielle :

- groupe isogénique **axial** : - fuseaux mitotiques parallèles
 - croissance en hauteur (ex : cartilage d'accroissement)
- groupe isogénique **coronaire** : - fuseaux mitotiques perpendiculaires
 - croissance en épaisseur (ex : cartilage épiphysaire)

Liquide synovial : - synthétisé par la face INTERNE de la membrane synoviale

- comble la cavité articulaire : permet glissement
- riche en acide hyaluronique

Pathologies : - chondrocalcinose : calcification articulaire
- arthrose : vieillissement du cartilage articulaire

CONCLUSION : Le tissu cartilagineux a un rôle : - dans la croissance

- mécanique (élasticité et résistance)
- dans la réparation du tissu osseux
- de nutrition

QCM

QCM 1 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Le collagène représente près de 25% du poids sec du cartilage.
- B. Le cartilage hyalin, visible en microscopie optique normale est présent par exemple au niveau des bronches.
- C. La chondronectine a pour rôle principal de lier les fibroblastes à la matrice.
- D. Les glycosaminoglycanes hydrophiles sont à l'origine de la turgescence du cartilage.
- E. On appelle chondrocalcinose une précipitation calcique au niveau du cartilage articulaire.

QCM 2 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Le cartilage contient au total 3 types de glycosaminoglycanes.
- B. Les chondrocytes occupent des loges appelées chondroplastes.
- C. Au niveau du cartilage fibreux sont présents entre autres les collagènes I, II et IX.
- D. Lors de la formation du cartilage, les cellules mésenchymateuses vont directement se diversifier en chondrocytes qui auront pour rôle d'élaborer l'ensemble du cartilage.
- E. La croissance péri-chondrale est une croissance centrifuge à partir du péri-chondre.

QCM 3 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. La croissance interstitielle du tissu cartilagineux permet à la fois une croissance en épaisseur et en longueur.
- B. Les insertions tendineuses et les ménisques sont entre autres formés de cartilage fibreux.
- C. Les aggrecans, chargés négativement, vont établir dans la matrice des liaisons protéiques avec l'acide hyaluronique.
- D. Les mouvements d'eau au sein de la matrice cartilagineuse sont essentiels pour la nutrition et la diffusion d'éléments dans cette matrice.
- E. Une arthrose peut apparaître chez le sujet âgé à cause d'une anomalie de la synthèse des GAG.

QCM 4 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Dans le cartilage hyalin à l'état vivant, une capsule entoure un ensemble de plusieurs chondroplastes.
- B. Dans un agrégat d'aggrecans, il y a une molécule d'aggrecan pour 100 d'acide hyaluronique.
- C. Le cartilage présent au niveau de la trompe d'Eustache peut être assimilé à une sorte de tissu conjonctif fibreux dense unitendu.
- D. La couche externe du péri-chondre est qualifiée de couche fibreuse car elle comporte une composante fibreuse collagénique majeure.
- E. Lors de la croissance interstitielle du cartilage, les plaques mitotiques d'un groupe isogénique axial sont parallèles entre elles.

QCM 5 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Au niveau d'un aggrecan, les glycosaminoglycanes sont liés par des liaisons covalentes à la protéine.
- B. Sur une coupe histologique du pavillon de l'oreille, observée en microscopie électronique après coloration à l'orcéine, on peut voir les fibres élastiques composant ce cartilage.
- C. La substance fondamentale du cartilage, basophile, PAS+ mais non métachromatique, est entre autre composée de chondronectine.
- D. C'est un tissu non vascularisé et non innervé.
- E. En situation normale, les chondrocytes ont une forme étoilée au sein des chondroplastes.

QCM 6 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Au cours de la croissance interstitielle, le groupe isogénique axial permet une croissance en épaisseur.
- B. Les protéoglycanes, par l'altération de leur synthèse avec l'âge, sont impliqués dans le phénomène de vieillissement du tissu cartilagineux.
- C. La croissance périphérique est une croissance centripète : le tissu cartilagineux en formation s'accumule sur le tissu cartilagineux initial.
- D. Les cartilages costaux sont un bon exemple de cartilage hyalin, dont la composante fibreuse est invisible en microscopie optique normale en raison de son indice de réfraction semblable à celui de la substance fondamentale.
- E. Seulement 3 types de glycosaminoglycanes sont présents au niveau de l'aggrecan.

QCM 7 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Le squelette fœtal est principalement composé de cartilage hyalin.
- B. La composante fibreuse du cartilage permet aux conduits auditifs externes de résister aux forces de tractions.
- C. Le cartilage fibreux présent au niveau de l'épiglotte contient du collagène II.
- D. Le tissu cartilagineux commence à se mettre en place au 5^{ème} mois de la vie fœtale.
- E. La substance fondamentale est composée de 60% d'eau.

QCM 8 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. L'aggrecan est relié à l'acide hyaluronique par des protéines de liaison.
- B. Un déficit calcique au niveau du cartilage articulaire est appelé chondrocalcinose.
- C. La croissance appositionnelle est une croissance harmonieuse dans les 3 plans de l'espace.
- D. La matrice cartilagineuse est qualifiée de dure et élastique.
- E. Mis à part le cartilage articulaire et le fibrocartilage, l'ensemble des cartilages sont recouverts de périchondre.

QCM 9 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Le cartilage hyalin présent au niveau du squelette fœtal est un cartilage vascularisé mais non innervé.
- B. La substance fondamentale du cartilage permet de résister aux forces de pression notamment grâce à des protéoglycanes tels que la chondronectine.
- C. Le cartilage fibreux est entre autres constitué de fibres élastiques et collagènes.
- D. Les disques intervertébraux sont un bon exemple de cartilage élastique, visible en microscopie optique grâce à la fuschine résorcine.
- E. Les glycosaminoglycanes présents au sein de l'aggrecan attirent le sodium et l'eau, permettant l'élasticité du cartilage.

QCM 10 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Les chondrocytes représentent environ 60% de la masse totale du tissu cartilagineux.
- B. La majorité du tissu cartilagineux présent au sein du squelette fœtal donnera plus tard du tissu osseux.
- C. Après fixation d'une coupe histologique de tissu cartilagineux, les chondrocytes prennent une apparence globuleuse.
- D. Des fibres de collagène I et XII sont présentes au niveau du tissu cartilagineux de la symphyse pubienne.
- E. Des fibres collagènes sont présentes au niveau de la couche chondrogène du périchondre.

QCM 11 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. On constate lors de l'observation d'un groupe isogénique axial une organisation en couronne des cellules naissantes.
- B. C'est le cartilage articulaire qui assure la nutrition de la cavité articulaire.
- C. On retrouve du fibrocartilage au niveau des disques inter-vertébraux.
- D. Quatre protéines de liaison sont nécessaires pour fixer l'aggrecan sur l'acide hyaluronique.
- E. Kératane sulfate, Chondroïtine sulfate 4 et 6 sont les 3 types glycosaminoglycanes présents au sein de l'aggrecan.

QCM 12 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Les fibres de collagène représentent à elles seules près de la moitié du poids sec du cartilage.
- B. Le cartilage retrouvé au niveau du cartilage de conjugaison possède des fibres de collagène de type II, s'organisant en faisceaux péri-chondroplastiques.
- C. Des capillaires sont présents au niveau de la couche fibreuse interne du périchondre.
- D. La présence de groupes isogéniques coronaires traduit la croissance du cartilage ou sa régénération en épaisseur.
- E. Afin de mieux observer une coupe histologique de la trompe d'Eustache, une coloration à l'orcéine peut être envisagée.

QCM 13 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Trachée et symphyse pubienne sont toutes deux formées du même type de tissu cartilagineux, invisible en microscopie optique normale.
- B. L'eau prend une part importante (70% du poids) dans la composition de la substance fondamentale du tissu cartilagineux.
- C. La couche chondrogène du périchondre est richement vascularisée.
- D. Les chondroblastes présents au sein de la couche interne du périchondre vont lors de la formation du tissu définitif se différencier en chondrocytes.
- E. Lorsque l'on exerce une pression sur le cartilage, l'eau abonde au niveau du point de pression, créant alors des forces répulsives.

QCM 14 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. L'arthrose résulte d'une anomalie de la synthèse des glycosaminoglycanes.
- B. C'est la substance fondamentale qui est responsable du caractère basique du cartilage.
- C. Le cartilage est impliqué dans le renouvellement de ses éléments constitutifs, on dit qu'il a un métabolisme propre.
- D. Il y a environ 3 fois plus de kératane sulfate que de chondroïtines sulfate dans une molécule d'aggrecan.
- E. L'acide hyaluronique a la particularité d'être un GAG sulfaté.

QCM 15 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Lors de la mise en place d'un groupe isogénique coronaire, les deux cellules filles issues de la 1^{ère} division présentent des fuseaux mitotiques parallèles au fuseau mitotique de la cellule mère.
- B. La structure responsable de la nutrition des cartilages articulaires est la membrane synoviale.
- C. Grâce à leurs nombreuses charges négatives, les aggrecans sont capables de fixer plusieurs ions calcium qui sont très hydrophiles.
- D. Le cartilage élastique, comme son nom l'indique, ne comporte dans sa composante fibreuse que des fibres élastiques.
- E. Dans les cartilages soumis à des forces de pression, les fibres de collagène ont une orientation déterminée par ces forces mécaniques.

QCM 16 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. La matrice extracellulaire composant le tissu cartilagineux est dite dure et rigide.
- B. La mise en place d'un plâtre de manière prolongée peut être à l'origine d'une altération du cartilage.
- C. Tous les cartilages sont composés de fibrilles de collagène I et II.
- D. Les fibres composant la matrice extracellulaire du cartilage s'organisent selon les forces de traction ou en formant des faisceaux péri-chondroplastiques.
- E. La fin du deuxième mois de vie intra-utérine coïncide avec l'apparition de l'ébauche cartilagineuse.

QCM 17 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. La couche externe du périchondre contient des cellules indifférenciées qui pourront se spécialiser en chondroblastes.
- B. Le cartilage élastique est retrouvé au niveau de la trompe d'eustache alors que le fibrocartilage compose la symphyse pubienne.
- C. Le cartilage fibreux est localisé dans les zones de traction.
- D. La chondronectine, glycoprotéine spécifique du tissu cartilagineux permet de lier les cellules à la matrice.
- E. La composante cellulaire est majoritaire au sein du tissu cartilagineux.

QCM 18 : À propos du tissu cartilagineux :

- A. Le cartilage hyalin est retrouvé au sein de la trachée, des surfaces articulaires et du cartilage costal.
- B. Le fibrocartilage est retrouvé au sein des ménisques, des disques intervertébraux et des bronches.
- C. La croissance périchondrale est responsable d'une croissance en épaisseur, de la périphérie vers le centre, des pièces cartilagineuses.
- D. Dans les groupes isogéniques coronaires qui permettent la croissance volumétrique du cartilage, les cellules filles ont un fuseau de division perpendiculaire à celui de la cellule mère.
- E. La substance fondamentale du cartilage est riche en GAG ce qui lui confère sa métachromasie et sa positivité au PAS.

QCM 19 : A propos du tissu cartilagineux

- A. La face externe de la membrane synoviale contient des cellules qui sécrètent le liquide synovial, celui-ci étant riche en GAG, comme l'acide hyaluronique.
- B. La couche interne fibreuse du périchondre est vascularisée.
- C. La croissance appositionnelle permet une augmentation de l'épaisseur du cartilage.
- D. Les chondroblastes apparaissent au 2ème mois de vie intra-utérine.
- E. Le cartilage a un métabolisme propre.

QCM 20 : A propos du tissu cartilagineux

- A. Le tissu cartilagineux est vascularisé et innervé.
- B. La face externe de la membrane synoviale est riche en vaisseaux sanguins.
- C. Une arthrose évoluée se caractérise par la disparition des cartilages articulaires et une ostéogenèse.
- D. On retrouve des groupes isogéniques axiaux au niveau des cartilages de conjugaison, ces derniers permettant une croissance en épaisseur.
- E. Les aggrecans se lient à l'acide hyaluronique grâce à des liaisons covalentes pour former des agrégats d'aggrecans.

CORRECTION DES QCM

Le tissu cartilagineux, ce qu'il fallait répondre :

QCM 1 : DE	QCM 2 : BC	QCM 3 : ABCDE	QCM 4 : DE	QCM 5 : AD
QCM 6 : BCDE	QCM 7 : AB	QCM 8 : ADE	QCM 9 : E	QCM 10 : BDE
QCM 11 : CE	QCM 12 : ABDE	QCM 13 : BD	QCM 14 : AC	QCM 15 : BE
QCM 16 : BD	QCM 17 : BCD	QCM 18 : ACDE	QCM 19 : CDE	QCM 20 : BC

QCM 1 : DE

- A. 50% du poids sec.
- B. La composante fibreuse du cartilage hyalin est invisible en microscopie optique normale.
- C. Elle a pour rôle de lier les chondrocytes (et non pas les fibroblastes) à la matrice extracellulaire.

QCM 2 : BC

- A. Le cartilage en contient 4 : Les 3 de l'aggrecan (chondroïtine sulfate 4 et 6 + kératane sulfate) et l'acide hyaluronique.
- D. Pas directement : les cellules mésenchymateuses se différencient en chondroblastes qui vont eux se différencier en chondrocytes.
- E. C'est une croissance centripète ...oui au début on a du mal à s'y faire (de l'extérieur vers l'intérieur).

QCM 3 : ABCDE

QCM 4 : DE

- A. Une capsule entoure chaque chondroplaste (et donc chaque chondrocyte)
- B. C'est l'inverse.
- C. C'est le cartilage fibreux qui peut être assimilé à un tissu conjonctif fibreux dense unitendu, or la trompe d'Eustache est composée de cartilage élastique.

QCM 5 : AD

- A. (VRAI) Attention tout de même, l'aggrecan est quand à lui lié à l'acide hyaluronique par une LIAISON PROTÉIQUE et non covalente !!
- B. Observée en MO (L'orcéine est une technique de coloration MO).
- C. La substance fondamentale est métachromatique, en effet en présence de d'aggrégats d'aggrecans le bleu de toluidine devient mauve.
- E. A l'état vivant, ils ont une forme globuleuse. Après fixation, ils ont une forme étoilée, c'est un phénomène d'artéfact de fixation.

QCM 6 : BCDE

- A. C'est une croissance en hauteur.
- E. (VRAI) Il y a les chondroïtine sulfate 4 et 6, et le kératane sulfate.

QCM 7 : AB

- A. (VRAI) Ce cartilage disparaît quasiment totalement une fois adulte.
- C. Les épiglottes sont formées de cartilage élastique et non fibreux.
- D. Au 2^{ème} mois de la vie embryonnaire.
- E. Près de 70%.

QCM 8 : ADE

- B. Une chondrocalcinose qualifie une précipitation (et non pas un déficit) de sels calciques au niveau de la substance fondamentale.
- C. Croissance appositionnelle = croissance en épaisseur des pièces cartilagineuses.

QCM 9 : E

- A. Tous les cartilages sont non innervés et non vascularisés, pour preuve mangez vous l'oreille.
- B. La chondronectine est une glycoprotéine.
- C. Le cartilage fibreux n'est constitué que de fibres collagènes contrairement au cartilage élastique.
- D. Les disques intervertébraux sont formés de cartilage fibreux.

QCM 10 : BDE

- A. Ils représentent près de 10% seulement.
- C. Après fixation, ils prennent une apparence étoilée, l'apparence globuleuse est leur apparence normale, sans fixation.
- D. (VRAI) car ménisque=cartilage fibreux. Attention, pour le cartilage hyalin, se sont les fibres de collagène I et IX qui sont présentes !

QCM 11 : CE

- A. Cette organisation peut être observée sur un groupe isogénique coronaire.
- B. Ce rôle est dédié au liquide synovial.
- D. Deux protéines. Voir schéma poly

QCM 12 : ABDE

- B. Les surfaces articulaires et le fibrocartilage ne sont pas recouverts de perichondre.
- C. Au niveau de la couche fibreuse externe.
- E. (VRAI) car présence de fibres élastiques (voir cours tissu conjonctif et techniques histologiques).

QCM 13 : BD

- A. La trachée est composée de cartilage hyalin tandis que la symphyse pubienne est composée de cartilage fibreux.
- C. la couche chondrogène (interne) n'est pas vascularisée contrairement à la couche fibreuse (externe).
- E. Lors d'une pression, l'eau s'éloigne de l'aggrecan et c'est donc le rapprochement des charges négatives qui crée la force répulsive.

QCM 14 : AC

- B. Caractère acide ou basophile.
- D. Inverse : chondroïtine sulfate (100 molécules) plus représenté que le kérotane sulfates (30 molécules).
- E. Non sulfaté.

QCM 15 : BE

- A. Perpendiculaire.
- C. Sodium et non calcium
- D. Les fibres élastiques sont toujours associées à du collagène, qui est inextensible, afin d'éviter tout risque de déchirure.

QCM 16 : BD

- A. c'est celle du tissu osseux qui est dure et rigide, celle du tissu cartilagineux est dure et élastique.
- B. Vrai, le cartilage n'étant pas vascularisé les mouvements sont nécessaire car, à l'origine de mouvements d'eau au niveau des articulations qui permettent la diffusion des éléments nutritifs.
- C. Seul le fibrocartilage est composé de fibrilles de collagène I.
- E. Cet événement a lieu au début du 2ème mois.

QCM 17 : BCD

- A. C'est la couche interne qui est composé de cellule indifférenciées.
- E. Elle est minoritaire, ne représentant seulement que 10% de la masse totale du cartilage.

QCM 18 : ACDE

- B. Les bronches sont constituées de cartilage hyalin, les insertions ligamenteuses et tendineuses ainsi que la symphyse pubienne sont les localisations restantes du fibrocartilage.

QCM 19 : CDE

- A. C'est la face interne de la membrane synoviale.
- B. C'est la couche externe du périchondre qui est dite fibreuse.

QCM 20 : BC

- A. NON VASCULARISÉ et NON INNERVÉ !!!
- D. Ils permettent une croissance en longueur.
- E. Grâce à des LIAISONS PROTÉIQUES !

CHAPITRE 5: TISSU OSSEUX & FORMATION ET CROISSANCE DES OS LONGS

FICHE DE COURS : TISSU OSSEUX

I - Généralités

Le tissu osseux est un tissu d'origine mésenchymateuse dont la MEC est dure et rigide. Il est fait d'une fraction organique minoritaire, et d'une fraction minérale dominante (phosphates de calcium). C'est un tissu vivant, en perpétuel renouvellement : l'os est remodelé en permanence, entre production et destruction. Il a également des fonctions mécanique et métabolique.

Un os est en moyenne composé de 25% de tissu osseux proprement dit, 60% de moelle osseuse hématopoïétique et de 15% de tissu conjonctivo-musculaire.

Précision pas toujours apportée en cours : l'épiphyse est la tête de l'os, la diaphyse le corps et la métaphyse la zone de transition entre les deux.

II - Constituants du tissu osseux

1 - La matrice extracellulaire (MEC)

FRACTION ORGANIQUE	FRACTION MINÉRALE
<ul style="list-style-type: none">- Représente 30% du poids de l'os sec- 95% de fibres, collagène 1 prédominant- 5% de substance fondamentale : Protéoglycane : chondroïtine + kératane sulfateGlycoprotéines : ostéonectine, ostéocalcine, ostéopontine.→ Adhérence à la MEC, fixe les composants ensemble	<ul style="list-style-type: none">- Représente 70% du poids de l'os sec- Réservoir d'ions minéraux : Calcium, Magnésium, carbonate et phosphate.- Sels de phosphate de calcium : cristaux d'hydroxyapatite.-Forme hexagonale, 40nm sur 25nm.- Associée aux fibrilles de collagène 1 par l'ostéonectine

2 - Les cellules

OSTÉOBLASTES	OSTÉOCYTES	OSTÉOCLASTES
Elaboration et entretien de la matrice osseuse	Elaboration et entretien de la matrice osseuse	Destruction de la matrice osseuse
<ul style="list-style-type: none"> - Cellules souches mésenchymateuses - Au repos : s'alignent sur la travée osseuse → on les appelle cellules bordantes - En activité : cellules cubiques monocouches polarisées ayant des digitations cytoplasmiques au pôle basal et des jonctions communicantes sur les côtés. - Mesurent 20 à 30 µm - Cytoplasme basophile : production de protéines donc nucléole développé - Production de matrice osseuse, minéralisation - La substance pré-osseuse passe par un front de minéralisation menant à la travée directrice. 	<ul style="list-style-type: none"> - Issues de la différenciation terminale des ostéoblastes. - Se trouve dans un ostéoplaste, possède des prolongements membranaires : les canalicules, permettant la communication avec les ostéoblastes et les ostéocytes. → Elles communiquent avec les fibres de collagène de la substance ostéoïde et sont ainsi des mécanorécepteurs qui permettent le renouvellement et la modulation des os. Ces cellules permettent donc le maintien de la trophicité osseuse. Activées par : <ul style="list-style-type: none"> - PTH : si la sang est trop pauvre en phosphate de calcium, cette hormone élargit les ostéoplastes, favorisant ainsi l'ostéolyse péri-ostéocytaire et la libération des minéraux dans le sang. La PTH est donc hypercalcémiant. - Calcitonine : rôle inverse de la PTH, produite par la thyroïde, cette hormone active le dépôt des phosphates de calcium dans le tissu osseux, elle est donc hypocalcémiant. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dérivent de monocytes sanguins : phagocytes mononucléés ayant fusionné (les ostéoclastes sont donc plurinucléés !!!) - 100µm - Contenus dans la MEC, creuse la lacune de Howship lorsqu'il est activé. - Au pôle basal, il a une bordure en brosse. - S'accrochent à la travée osseuse grâce à des intégrines formant ainsi le bourrelet annulaire. C'est une zone étanche dans laquelle des pompes à protons viennent acidifier la travée osseuse pour la détruire. - Durée de vie : 12 jours (attention piège courant...) - Les produits de dégradation sont éliminés par phagocytose puis transcytose.

III - Différentes variétés de tissu osseux

1 - Tissu osseux non lamellaire : os tissé, primaire

C'est un tissu composé de fibres de collagène peu minéralisées, non orientées, riche en ostéocytes.

Localisation :

- Ébauches osseuses embryonnaires
- Adultes : osselets de l'oreille, cal osseux après fracture
- Ostéosarcomes (tumeur maligne de l'os, à titre indicatif)

2 - Tissu osseux lamellaire : secondaire, haversien

C'est un tissu composé de fibres de collagène parallèles fortement minéralisées. Les ostéocytes sont peu nombreux et situés dans l'axe des lamelles. Il remplace le tissu osseux dès le **4ème mois de vie extra-utérine**.

On distingue deux variétés de tissu osseux lamellaire :

OS HAVERSIEN COMPACT	OS HAVERSIEN SPONGIEUX
<ul style="list-style-type: none">- Taille : 100µm à 1mm de diamètre; 1 à 10mm de hauteur.- Environ 10 lamelles par système Haversien- Comporte en son centre le canal de Havers, reliés entre eux par les canaux de Wolkman- Les systèmes de Havers incomplets sont des résidus des complets.- Orientation hélicoïdale- Les ostéones sont reliés entre eux mais les ostéocytes ne communiquent pas avec les autres : ligne cimentante.- Système circonférentiel ou fondamental externe : lamelles "plates" recouvertes par le périoste- Système circonférentiel ou fondamental interne: idem, entouré par l'endoste.	<ul style="list-style-type: none">- Situé dans les os plats, courts ou en région épiphysaire- Les cloisons s'orientent selon les forces de traction / pression.→ Sont des système de Havers complets ou non entre lesquels s'intercale de la moelle osseuse hématopoïétique.

IV - Endoste et périoste

ENDOSTE	PÉRIOSTE
- Tissu conjonctif fin : cellules mésenchymateuses ostéoprogénitrices	- Couche externe fibreuse vascularisée - Couche interne ostéogène grâce aux cellules mésenchymateuses ostéoprogénitrices

Ces deux composants ont un rôle commun : assurer la croissance en épaisseur au niveau de la diaphyse.

V - Fonctions du tissu osseux

- Mécanique : soutien du corps, locomotion, protection des organes vitaux
- Métabolique : métabolisme phospho-calcique
- Hématopoïétique : contient la moelle osseuse hématopoïétique, produisant les cellules précurseurs des cellules sanguines.

VI - Facteurs régulateurs

OSTÉOGENÈSE		OSTÉOCLASIE
Facteurs mécaniques Facteurs vitaminiques : C et D Facteurs hormonaux : <ul style="list-style-type: none">- Calcitonine- Hormones sexuelles- Croissance (GH)	+	Facteurs mécaniques Facteurs hormonaux : PTH
Immobilisation, PTH	-	Calcitonine

En cas de carence en vitamine D :

- Rachitisme (chez l'enfant) : déformation osseuse, fractures
- Ostéomalacie : équivalent du rachitisme chez l'adulte
- Ostéoporose : raréfaction des trames osseuses et des travées d'os spongieux. Plus fréquent chez la femme après 50 ans.

FICHE DE COURS : FORMATION ET CROISSANCE DES OS LONGS

I - Généralités

L'os est une structure vivante et dynamique, non inerte. Il existe deux grands types d'os :

- Ceux précédés par un modèle cartilagineux (os longs / courts)
- Ceux précédés par un modèle conjonctif (os plats au niveau de crâne notamment)

L'ostéogenèse débute par la différenciation de cellules mésenchymateuses en ostéoblaste à la surface d'un support : la travée directrice, constituée de cartilage ou de tissu conjonctif selon le type d'os. Les ostéoblastes synthétisent la substance pré-osseuse (aussi appelée ostéoïde), qui une fois minéralisée formera la substance osseuse. Cette substance osseuse contient des ostéocytes.

Le phénomène inverse de l'ostéogenèse est l'ostéoclasie, effectuée par les ostéoclastes (cf plus haut).

II - Ossification primaire des os longs

1 - Diaphyse : 2ème mois de vie INTRA-utérine

Durant cette période, les ossifications périostique et enchondrale ont lieu en même temps.

1 - 1 - Ossification périostique

Les os longs sont précédés par une ébauche de cartilage hyalin. Ils sont entourés de périchondre sauf aux extrémités qui donneront le cartilage articulaire.

Au centre de la diaphyse, en périphérie, le périchondre se transforme en périoste, dont la couche interne va venir former de l'os périostique, aussi appelé virole osseuse. Le périoste est donc ostéogène. L'ossification périostique progresse de proche en proche, du centre aux épiphyses sans venir recouvrir les extrémités.

1 - 2 - Ossification enchondrale

On voit apparaître, en parallèle de la formation de la virole osseuse, un point d'ossification centro-diaphysaire visible aux rayons X. Le cartilage hyalin se transforme en cartilage hypertrophique caractérisé par une augmentation du volume des chondrocytes ainsi renommés chondrocytes hypertrophiques. Le point d'ossification s'étend de façon centrifuge pour occuper la portion centrale de la diaphyse (du centre vers la périphérie)

Cette ossification s'accompagne de modifications fonctionnelles :

- De la phosphatase alcaline est produite en grande quantité (contribue à la calcification de la matrice osseuse par dépôt de sels calciques). La matrice cartilagineuse perd en élasticité, les éléments nutritifs ne peuvent plus accéder aux chondrocytes hypertrophiques qui meurent.
- Du VEGF est également produit. C'est un facteur de croissance vasculaire, il attire les bourgeons conjonctivo-vasculaires au sein de la cavité médullaire. Pour y pénétrer, des chondroclastes précèdent ces bourgeons et "grignotent" les travées de cartilage calcifié. Certains bourgeons sont accompagnés de cellules mésenchymateuses qui se différencieront soit en ostéoblastes soit en moelle hématopoïétique.

Jusqu'à la fin du 3ème mois, les transformations de l'ébauche initiale vont plus vite que la croissance de l'os. En fin de 3ème mois, ces transformations atteignent les régions métaphysaires.

1 - 3 - Croissance en longueur des os

La croissance en longueur est assurée par le cartilage d'accroissement, à l'interface entre la cavité médullaire primitive et le cartilage hyalin. Il est présent de la fin du 3ème mois de vie INTRA-utérine à la fin de la puberté. Il se compose de plusieurs couches :

SUBSTANCE	CARACTÉRISTIQUES	RECOUVREMENT
Cartilage hyalin de réserve		Périchondre
Cartilage sérié	Empilement de chondrocytes, forme des groupes isogéniques axiaux qui alimentent l'ossification enchondrale	Périchondre
Cartilage hypertrophique	Zone où les chondrocytes deviennent hypertrophiques	Substance pré-osseuse
Cartilage hypertrophique calcifié	Calcification de la matrice avec production de phosphatase alcaline	Périoste
Ligne d'érosion	Limite de l'érosion effectuée par les ostéoclastes ou chondroclastes	Périoste
Zone ostéoïde	Zone de formation de l'os selon l'ostéogénèse classique	Périoste
Zone ossiforme	Travées osseuses définitives	Périoste

La ligne d'érosion progresse en direction de l'épiphyse, montrant la croissance en longueur de l'os. La croissance cartilagineuse alimente la croissance enchondrale.

Dans un second temps, les ostéoclastes détruisent le tissu osseux formée au centre pour creuser la cavité médullaire. L'os spongieux persiste au niveau des épiphyses.

2- Epiphyse : naissance ou dans les années qui suivent

L'ossification des épiphyses est de type enchondrale. Durant la vie intra-utérine, des bourgeons conjonctivo-vasculaires pénètrent au centre de l'épiphyse. A la naissance, le point d'ossification principal s'étend de façon centrifuge. Les mêmes modifications qu'au niveau de la diaphyse se font, mais le cartilage épiphysaire se dispose en couronne autour du point principal. En regard de la métaphyse, le cartilage est remplacé rapidement par une lame osseuse, stoppant la croissance enchondrale en ce point.

Des points d'ossification secondaires (=accessoires) se mettent en place plus tard, donnant une forme particulière aux épiphyses.

III - Ossification secondaire ou période de remaniement des os longs

1 - Haversification

C'est un phénomène progressif : l'os primaire va être remplacé par de l'os haversien. L'haversification débute durant la vie INTRA-utérine (!) et se prolonge durant toute la phase de croissance. Ainsi l'os primaire et l'os secondaire cohabitent jusqu'à la fin de la puberté. Ce phénomène se fait de façon progressive, sans compromettre la solidité osseuse.

L'os primaire est progressivement détruit avec l'arrivée des ostéoclastes (ostéoclasie) par la cavité médullaire, creusant des tunnels horizontaux (Wolkmann) et verticaux. Des ostéoblastes arrivent également, se déposant à la surface du tissu osseux primaire : des lamelles osseuses concentriques sont élaborées de proche en proche en laissant persister un canal (ostéogénèse). La ligne cémentante se définit comme la ligne d'érosion des ostéoclastes. Ces deux processus d'ostéoclasie et d'ostéogénèse se relaient pour ne laisser que de l'os haversien en fin de croissance.

II - Croissance en épaisseur

Cette croissance est assurée par l'ossification périostique. Plusieurs expériences le montrent, comme celle du fil métallique.

III - Croissance en longueur

Cette croissance est liée à l'activité des cartilages d'accroissement, avec alternance de deux phénomènes en équilibre : croissance cartilagineuse puis maturation. Elle est soumise à l'influence de divers facteurs. Plusieurs arguments sont en faveur de l'activité ostéogène des cartilages d'accroissement :

- Quand on les détruit, la croissance s'arrête définitivement
- Quand on pose des agrafes, la croissance s'arrête de façon temporaire et réversible
- Achondroplasie : pathologie impliquant une anomalie de la structure des cartilages d'accroissement diaphysaires et entraînant un nanisme dysharmonieux. (Mimi Mattyyyyy)

La fin de la croissance osseuse correspond à une maturation complète du cartilage d'accroissement, qui a donc totalement disparu.

IV - Modelage

Le modelage des os se fait en fonction des contraintes mécaniques, faisant intervenir deux phénomènes : ostéogénèse et ostéoclasie. Deux types de forme peuvent être créés :

- Face interne concave : ostéoclasie médullaire et ostéogénèse périostique
- Face interne convexe : ostéoclasie périostique et ostéogénèse médullaire

(Bien avoir les schémas de cours en tête, ce sera nettement plus facile à apprendre !!!)

IV - Formation et croissance des os courts

C'est processus semblable à l'ossification épiphysaire. Sur une base cartilagineuse, un point d'ossification central s'étend de façon centrifuge, puis un cartilage d'accroissement en couronne se met en place. En périphérie, l'ossification périostique se déroule en même temps : une corticale osseuse d'os compact est élaborée à partir du périoste.

V - Formation et croissance des os plats

C'est une ossification en milieu conjonctif : un os de membrane se forme suite à une membrane conjonctive (vascularisée, riche en fibres de collagène). Certaines cellules se différencient en ostéoblastes, se posent sur des fibres de collagène puis des travées d'os primaire sont formées par minéralisation. Du tissu osseux spongieux est formé au centre, en périphérie c'est de l'os compact, composé d'une table externe et d'une table interne. Puis l'haversification se déroule comme pour les os longs.

QCM

QCM 1 : À propos du tissu osseux :

- A. Il forme uniquement le squelette axial
- B. C'est un tissu à matrice dure et élastique constitué de substances minérales et organiques.
- C. Comme tous les tissus conjonctifs, il est constitué de cellules et de matrice extracellulaire.
- D. C'est une structure dynamique en perpétuel renouvellement, siège d'une destruction et d'une reconstruction permanentes.
- E. La métaphyse des os longs joue un rôle fondamental lors de la croissance.

QCM 2 : À propos du tissu osseux :

- A. Les os sont vascularisés et innervés
- B. L'os enchondral est reconnaissable du fait d'une persistance de cartilage calcifié entre les travées osseuses.
- C. Il dérive du tissu conjonctif et a donc une origine mésenchymateuse.
- D. Il a un rôle hématopoïétique et métabolique important.
- E. Sa matrice qualifiée de dure-rigide est constituée à 30% par de la substance organique et à 70% par de la substance minérale.

QCM 3 : À propos du tissu osseux :

- A. Les ostéoblastes forment une monocouche de cellules quiescentes et sont appelées cellules bordantes
- B. L'os compact est constitué en majorité par de la matrice.
- C. L'os compact peut être assimilé à un ensemble de cavités en nid d'abeille, en communication avec la cavité médullaire.
- D. Les structures osseuses sont souvent tapissées par du périoste à l'intérieur et de l'endoste à l'extérieur.
- E. Un des rôles du tissu osseux est de soutenir et protéger les muscles et les organes.

QCM 4 : À propos du tissu osseux :

- A. La fraction organique de la matrice extracellulaire comprend majoritairement de la substance fondamentale.
- B. L'os spongieux se situe généralement à la partie diaphysaire des os longs.
- C. Les ostéoclastes, issus des phagocytes mononucléés assurent la résorption du tissu osseux.
- D. L'ostéoclasie est assurée par des cellules polarisées appelées ostéocytes.
- E. L'ostéoblaste est une cellule à contour irrégulier qui participe à l'apposition osseuse

QCM 5 : À propos du tissu osseux :

- A. Les lacunes de Howship peuvent mettre en évidence une activité ostéoclastique.
- B. L'acidification réalisée par l'ostéoclaste par la libération d'ions H⁺ permet de résorber la partie organique de la matrice extracellulaire.
- C. Les ostéoblastes ont pour caractéristique morphologique un noyau fortement nucléolé et un réticulum endoplasmique développé.
- D. L'ostéoclaste est une cellule entièrement recouverte de microvillosités qualifiées de « bordure en brosse ».
- E. Lors de l'ostéogenèse, le tissu ostéoïde borde le front de minéralisation.

QCM 6 : À propos du tissu osseux :

- A. Les différents ostéoclastes sont reliés entre eux par des GAP jonctions.
- B. Des techniques autoradiographiques permettent de mettre en évidence une sécrétion de collagène par les ostéoblastes.
- C. L'ostéocyte est une cellule à la forme étoilée dont chaque branche est appelée ostéoplaste.
- D. L'ostéoclaste a une activité enzymatique lysosomiale majeure traduisant son activité de destruction de la matrice et des substances organiques.
- E. L'observation d'une cellule polarisée, volumineuse et plurinucléée au sein du tissu osseux correspond sans doute à un ostéoblaste.

QCM 7 : À propos du tissu osseux :

- A. Après une fracture, il passe par une étape cartilagineuse avant la réossification complète
- B. Lors de l'observation d'un ostéoblaste, l'utilisation de réactifs peut faire apparaître la phosphatase alcaline qui intervient dans la minéralisation de l'os.
- C. Le pourtour de l'ostéoplaste dans lequel se situe l'ostéocyte comporte des protéoglycanes et du collagène.
- D. Seuls les ostéoblastes sont reliés entre eux par des GAP jonctions.
- E. Les ostéoblastes ont pour caractéristique d'avoir un noyau hyperchromatique et une forme étoilée.

QCM 8 : À propos du tissu osseux :

- A. Les canalicules situés entre chaque ostéoblaste facilitent le passage des constituants de la matrice nécessaire à l'ostéogénèse.
- B. La fraction organique de la matrice extracellulaire est un réservoir d'ions.
- C. Des techniques enzymo-histologiques permettent de mettre en évidence une sécrétion de collagène par l'ostéocyte.
- D. Les protéines non collagènes telles que l'ostéocalcine représentent près de 35% de la fraction organique de la matrice extracellulaire.
- E. Les collagènes I et III sont les principales fibres présentes au niveau du tissu osseux

QCM 9 : À propos du tissu osseux :

- A. Les ostéoblastes correspondent à une différenciation terminale des ostéocytes.
- B. Des fibres de collagène organisées en faisceaux de fibres concentriques sont caractéristiques du tissu osseux non lamellaire.
- C. Les protéoglycanes tels que l'ostéonectine ou l'ostéopontine ont pour rôle principal de participer aux liens entre fraction organique et minérale au sein du tissu osseux.
- D. Le tissu osseux lamellaire est surtout présent chez le fœtus
- E. Seuls les représentants cellulaires ostéoblastiques sont présents au niveau de l'ostéon.

QCM 10 : À propos du tissu osseux :

- A. Le canal de Havers, observable en coupe transversale d'un ostéon, constitue le centre de celui-ci.
- B. Le tissu osseux non lamellaire est constitué d'ostéons
- C. L'hydroxyapatite est un des composants de la fraction minérale de l'os.
- D. Le canal de Havers est rempli de moelle osseuse.
- E. Les canaux perforants ou canaux de Volkmann permettent la communication entre les canaux de Havers

QCM 11 : À propos du tissu osseux :

- A. L'endoste est plus mince que le périoste.
- B. Les cristaux d'hydroxyapatite sont des constituants de la fraction minérale de la matrice osseuse et s'ancrent avec le collagène.
- C. L'ostéoblaste est responsable de la synthèse d'une grande partie des molécules de la matrice du tissu osseux.
- D. La minéralisation de la substance ostéoïde débute au niveau du front de minéralisation.
- E. L'os Haversien spongieux présente plus de systèmes de Havers complets que l'os Haversien compact.

QCM 12 : À propos du tissu osseux :

- A. Les canalicules dans lesquels cheminent les prolongements cytoplasmiques des ostéocytes sont observables sur une coupe transversale d'ostéon
- B. L'os spongieux et l'os compact adultes ne contiennent plus d'inclusions cartilagineuses.
- C. Les cristaux d'hydroxyapatite sont le résultat de la précipitation des ions phosphates et magnésiums.
- D. L'os Haversien est caractérisé par la présence de nombreuses fibres de collagène organisées en lamelles parallèles les unes aux autres.
- E. En cas de fracture, on observe du tissu osseux non lamellaire chez l'adulte.

QCM 13 : À propos du tissu osseux :

- A. Au sein d'un ostéone, les limites entre chaque lamelle sont qualifiées de lignes cémentantes.
- B. Sur une coupe de tissu Haversien compact, on observe une communication entre les ostéones et la cavité médullaire via les canaux de Wolkmann.
- C. L'endoste n'est pas traversé par les vaisseaux sanguins.
- D. Il possède entre autre un rôle métabolique.
- E. Les canaux de Havers sont directement en relation avec la face externe de l'os.

QCM 14 : À propos du tissu osseux :

- A. Les systèmes de Havers incomplets sont en fait des résidus de système de Havers détruits par ostéoclasie.
- B. Au niveau du tissu Haversien spongieux existent des travées osseuses qui vont aménager des espaces libres délimités permettant la circulation et la présence d'éléments cellulaires.
- C. Les deux systèmes circonférentiels externe et interne sont délimités respectivement par du périoste et de l'endoste.
- D. L'ostéopontine est une glycoprotéine qui relie la travée osseuse au bourrelet annulaire de l'ostéoclaste.
- E. La PTH et la calcitonine sont respectivement des hormones hypocalcémiantes et hypercalcémiantes.

QCM 15 : À propos du tissu osseux :

- A. Le collagène représente près de 95% de la fraction organique de l'os et est responsable de la forme de celui-ci.
- B. La minéralisation du tissu osseux non lamellaire est plus importante que celle du tissu osseux secondaire adulte.
- C. Le tissu osseux lamellaire est un tissu osseux primaire.
- D. Des capillaires sanguins sont présents au sein d'un ostéone.
- E. Le tissu Haversien spongieux résulte d'une destruction par les ostéoclastes des systèmes de Havers complets.

QCM 16 : À propos du tissu osseux :

- A. L'ostéone est une structure circulaire avasculaire traversée en son centre par le canal de Havers
- B. Lors du remodelage osseux, la phase de formation précède celle d'inversion.
- C. En cas de fracture, les travées osseuses peuvent perdre leur parallélisme.
- D. Le collagène V est très largement majoritaire au sein du tissu osseux.
- E. L'élaboration d'une substance pré osseuse est nécessaire à l'ostéogenèse.

QCM 17 : À propos du tissu osseux :

- A. L'ostéogenèse est importante lors de la croissance puis un équilibre s'établit entre ostéogenèse et ostéoclasie à l'âge adulte.
- B. La travée directrice nécessaire à l'élaboration du tissu osseux peut être de la fibre collagène mais aussi de la travée osseuse pré existante.
- C. On appelle ostéoclasie la destruction de la trame organique et la déminéralisation de la substance osseuse au sein du tissu osseux.
- D. L'activité de résorption osseuse est réalisée principalement par ostéoclasie.
- E. L'ostéoclaste est une cellule polarisée qui possède son pôle apical au niveau du tissu osseux qu'il résorbe.

QCM 18 : À propos du tissu osseux :

- A. Une injection de calcitonine entraîne une baisse de la calcémie.
- B. Lors de la croissance on observe une augmentation du volume de la cavité médullaire par un phénomène d'ostéoclasie.
- C. Une hypovitaminose D peut entraîner une baisse des taux de phosphate et de calcium osseux avec pour conséquence le rachitisme chez l'adulte.
- D. Les facteurs mécaniques sont impliqués à la fois dans l'ostéogénèse et dans l'ostéoclasie
- E. Une immobilisation prolongée entraîne une diminution du tissu osseux et de sa trophicité.

QCM 19 : À propos du tissu osseux :

- A. Afin d'élaborer la substance osseuse, les ostéoblastes dérivant de cellules mésenchymateuses se lient aux travées directrices.
- B. Des ostéocytes sont observables au niveau de la substance pré osseuse.
- C. Un déficit en PTH augmente l'activité ostéoclasique.
- D. La fonction de soutien de l'os adulte doit obliger un équilibre des deux fonctions d'ostéogenèse et d'ostéoclasie tout au long de la vie.
- E. On observe lors de la croissance osseuse diaphysaire un épaissement de la corticale osseuse par ostéogenèse qui est alors qualifiée de périphérique ou périostique.

QCM 20 : À propos du tissu osseux :

- A. La travée directrice sur laquelle se lient les ostéoblastes est constituée à 50% par du collagène.
- B. L'ostéomalacie traduit une décalcification partielle de la matrice osseuse chez l'adulte.
- C. Une activité physique quotidienne modérée entraîne un renforcement de la résistance et de la quantité de tissu osseux.
- D. La minéralisation du tissu osseux n'est pas nécessaire à l'ostéogenèse dans certains cas isolés.
- E. Les ostéocytes sont majoritaires au niveau de la substance ostéoïde.

QCM 21 : À propos du tissu osseux :

- A. L'ostéoblaste a un diamètre de 100 microns.
- B. L'ostéoclaste a une durée de vie de 12 jours.
- C. Les ostéocytes sont surtout présents dans le tissu lamellaire
- D. Une résection périostée n'empêche pas le périoste de reformer la corticale diaphysaire
- E. Les oestrogènes favorisent l'ostéogenèse.

QCM 22 : À propos du tissu osseux :

- A. Au niveau du point d'ossification diaphysaire, les chondrocytes vont s'hypertrophier et subir des modifications fonctionnelles permettant l'élaboration de la phosphatase alcaline et d'un facteur de croissance (VEGF).
- B. La partie médiane du périchondre est la dernière à se différencier en périoste lors de l'ossification primaire.
- C. Le cartilage d'accroissement est constitué de l'épiphyse vers la diaphyse du cartilage hyalin, du cartilage sérié, du cartilage hypertrophique, de la zone ossiforme et de la zone ostéoïde.
- D. L'augmentation d'une activité phosphatase acide est nécessaire à la phase de minéralisation.
- E. La virole osseuse périostique a tendance à s'affiner tout au long du développement des os longs.

QCM 23 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. On observe des chondroplastes vides lors de la mort des chondrocytes suite à la minéralisation de la matrice.
- B. Le cartilage d'accroissement se situe au niveau de la diaphyse.
- C. Les premiers stades du développement des os longs sont par ordre chronologique : l'apparition du point d'ossification et de la virole osseuse périostique, l'extension du point d'ossification associée à l'allongement du périchondre vers les extrémités, la pénétration des premiers vaisseaux sanguins au niveau diaphysaire et enfin l'élaboration de l'os enchondral proprement dit.
- D. La pénétration des bourgeons conjonctivo-vasculaires s'accompagne de l'arrivée de cellules mésenchymateuses, histiocytaires et sanguines.
- E. L'apparition du cartilage d'accroissement ou cartilage de conjugaison au niveau des métaphyses est essentielle à l'édification et la croissance des os longs.

QCM 24 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. Au niveau du cartilage d'accroissement, le cartilage hyalin de réserve est recouvert de périchondre.
- B. La ligne d'érosion progresse en direction du point d'ossification primaire
- C. On observe au niveau du cartilage calcifié de multiples groupes isogéniques axiaux.
- D. Le périoste recouvre l'ensemble des cartilages constituant le cartilage d'accroissement mis à part le cartilage hyalin.
- E. Au niveau de la ligne d'érosion de situent d'anciennes cavités qui vont être colonisées par des formations conjonctivo-vasculaires.

QCM 25 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. La calcitonine est une hormone qui stimule la prolifération et l'activité des ostéoclastes.
- B. Les forces de pression stimulent à la fois l'ostéogénèse et l'ostéoclasie, c'est-à-dire le remodelage osseux.
- C. Les ostéoblastes sont capables de se fixer sur du tissu conjonctif, du tissu cartilagineux préexistant ou du tissu osseux préexistant afin d'élaborer de la substance ostéoïde qui donnera de l'os.
- D. La croissance en épaisseur de la diaphyse se traduit par une ostéogénèse périostique centrifuge et une ostéoclasie médullaire centripète.
- E. L'ébauche cartilagineuse qui va donner naissance à de l'os est entièrement enveloppée par du tissu conjonctif.

QCM 26 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. Au cours de l'ossification primaire diaphysaire, la calcification de la matrice cartilagineuse s'effectue en même temps qu'apparaissent les premières lames osseuses périostiques.
- B. Lors de la progression du cartilage de croissance en direction épiphysaire, le cartilage sérié laisse place au cartilage hypertrophique.
- C. Lors de la phase de croissance et d'ossification épiphysaire, le point d'ossification principal est entièrement entouré par du cartilage d'accroissement.
- D. Les remaniements osseux sont plus rapides que la croissance osseuse jusqu'à la fin du 3^{ème} mois de la vie intra-utérine.
- E. Une destruction accidentelle de la région métaphysaire d'un os long chez un enfant ne menace pas les capacités de croissance de l'os endommagé.

QCM 27 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. Les lamelles présentes au niveau de la zone ossiforme vont se multiplier et donner de l'os périostique.
- B. C'est au niveau du cartilage calcifié que sera élaborée la phosphatase alcaline nécessaire à la minéralisation de la matrice cartilagineuse.
- C. Le point d'ossification principal au niveau des épiphyse est opaque aux rayons X.
- D. Au niveau du cartilage d'accroissement, les ostéoclastes digèrent les travées, la ligne d'érosion se décale alors en direction des épiphyses.
- E. On observe au niveau de la zone ossiforme une séparation entre les différentes cavités chondroplastiques.

QCM 28 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. L'ensemble des travées osseuses résultantes du cartilage d'accroissement va être phagocyté par les ostéoclastes.
- B. La période des premiers stades a pour principal objectif de transformer une ébauche cartilagineuse en os primitif.
- C. Contrairement à l'épiphyse, la diaphyse est faite d'os périostique et enchondral.
- D. La période des premiers stades prend fin à la naissance.
- E. Les travées élaborées par les ostéoblastes ne vont donner que de l'os enchondral.

QCM 29 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. L'épiphyse n'est constituée que d'os enchondral spongieux.
- B. Les travées osseuses enchondrales situées à la périphérie du futur os ne seront pas phagocytées, en effet elles persisteront et s'appliqueront sur le tissu osseux périostique pré-existant afin de poursuivre l'élaboration de celui-ci.
- C. L'ossification épiphysaire se déroule principalement avant la naissance, à partir du second mois de la vie intra-utérine.
- D. En fin de croissance, du cartilage hyalin de réserve persiste au niveau de la diaphyse.
- E. La période des premiers stades du développement des os longs se poursuit après la naissance.

QCM 30 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. On observe lors de l'ossification épiphysaire la formation d'une cavité médullaire comportant des travées d'os périostique.
- B. L'ossification épiphysaire ne possède pas nécessairement de point d'ossification unique, différents points d'ossification accessoires peuvent apparaître.
- C. La période des remaniements ou ossification secondaire est marquée par une Haversification intensive.
- D. L'haversification se déroule en plusieurs phases aboutissant à la constitution d'un tissu osseux secondaire entouré par des systèmes circonférentiels externes et internes.
- E. Seul le cartilage d'origine métaphysaire peut être qualifié de cartilage d'accroissement.

QCM 31 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. Les lacunes creusées au sein de l'os lors de l'ossification secondaire sont ensuite colonisées par des cellules venant du cartilage hyalin.
- B. L'élaboration du tissu osseux épiphysaire se fait de façon centripète, c'est-à-dire de la périphérie vers le centre.
- C. L'ossification primaire épiphysaire débute à la naissance au niveau de l'épiphyse supérieure du tibia par exemple.
- D. Aucun système de Havers complet n'est observable au niveau des épiphyses lors de l'ossification de celle-ci.
- E. L'élaboration d'un tissu osseux lamellaire compact se fait par apparition successive de lacunes détruisant les systèmes de Havers précédents qui secondairement se remplissent de cellules.

QCM 32 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. Les canaux de Volkmann verticaux et les canaux de Havers horizontaux apparaissent grâce à un phénomène d'ostéoclasie.
- B. L'Haversification permet de transformer le tissu osseux enchondral en tissu osseux adulte Haversien.
- C. Ce sont les ostéocytes périostiques qui élaborent les systèmes circonférentiels externes.
- D. Ce sont les ostéoblastes médullaires qui élaborent les systèmes circonférentiels internes.
- E. La croissance en épaisseur est préservée lors d'une résection périostée.

QCM 33 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. La croissance en longueur de l'os est principalement assurée par une croissance du cartilage d'accroissement.
- B. La croissance en longueur de l'os est un phénomène qui se prolonge tout au long de la vie, afin de lutter contre la résorption osseuse.
- C. Les deux phases permettant la croissance en longueur de l'os sont chronologiquement la maturation du tissu osseux puis la croissance du tissu cartilagineux.
- D. Une résection sous-périostée permet de préserver le périoste et de permettre la régénération du tissu osseux.
- E. L'utilisation de colorants sur de l'os en croissance permet de mettre en évidence une croissance appositionnelle de nouveau tissu du centre vers la périphérie.

QCM 34 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. Le périchondre est à l'origine de la croissance en épaisseur de la corticale osseuse.
- B. La progression du cartilage d'accroissement en direction de l'épiphyse est entre autres caractérisée par une diminution du nombre de chondrocytes.
- C. Les épiphyses sont initialement formées par du cartilage hyalin avant d'aboutir à de l'os compact.
- D. La pose d'agrafes au niveau des régions métaphysaires d'un os en croissance ne provoque pas d'arrêt irréversible de la croissance.
- E. Une ostéogénèse périostique associée à une ostéoclasie médullaire peut entraîner la formation d'une apophyse (=surface convexe) au niveau d'une corticale osseuse diaphysaire par exemple.

QCM 35 : À propos de la formation et de la croissance des os longs :

- A. Le cartilage d'accroissement disparaît à la fin de la croissance.
- B. Le cartilage d'accroissement progresse vers la diaphyse jusqu'à la fin de la croissance.
- C. Les os plats sont généralement appelés « os de membrane » car ils sont précédés par une ébauche membraneuse conjonctive.
- D. L'association d'une ostéoclasie périostique et d'une ostéogénèse médullaire peut aboutir à la formation d'une tubérosité (=surface convexe) sur au niveau d'une corticale osseuse diaphysaire.
- E. L'activité ostéogène du périoste peut être mise en évidence par une résection sous-périostique.

CORRECTION DES QCM

Le tissu osseux, ce qu'il fallait répondre :

QCM 1 : CDE	QCM 2 : ABCDE	QCM 3 : ABE	QCM 4 : CE	QCM 5 : ACE
QCM 6 : BD	QCM 7 : BC	QCM 8 : CE	QCM 9 : Aucune	QCM 10 : ACE
QCM 11 : ABCD	QCM 12 : AE	QCM 13 : BD	QCM 14 : ABCD	QCM 15 : ADE
QCM 16 : ACE	QCM 17 : ABCD	QCM 18 : ABCE	QCM 19 : ADE	QCM 20 : BC
QCM 21 : BDE	QCM 22 : A	QCM 23 : ADE	QCM 24 : ABE	QCM 25 : BC
QCM 26 : ABD	QCM 27 : CD	QCM 28 : BC	29 : ABE	QCM 30 : BCD
QCM 31 : CE	QCM 32 : BD	QCM 33 : D	QCM 34 : DE	QCM 35 : ACE

QCM 1 : CDE

- A. Le squelette appendiculaire aussi
- B. C'est un tissu à matrice dure et rigide. C'est le tissu conjonctif qui est à matrice dure et élastique.

QCM 2 : ABCDE

- B. (VRAI), il se situe à l'âge adulte majoritairement dans les épiphyses.

QCM 3 : ABE

- C. C'est l'os spongieux qui correspond à cette description.
- D. C'est l'inverse (« péri » : autour, à l'extérieur – « end » : à l'intérieur, dedans).

QCM 4 : CE

- A. Elle comprend majoritairement des fibres pour assurer le caractère résistant et rigide de ce tissu.
- B. À la partie épiphysaire.
- D. L'ostéoclasie est assurée par les ostéoclastes.

QCM 5 : ACE

- B. C'est la phase minérale, la phase organique est résorbée par des enzymes protéolytiques.
- D. Seul le pôle basolatéral est bordé par ces microvillosités.

QCM 6 : BD

- A. Seuls les ostéoblastes et les ostéocytes sont reliés par des GAP junctions.
- C. L'ostéoplaste est la loge qui contient l'ostéocyte.
- E. Cette observation correspond à un ostéoclaste.

QCM 7 : BC

- A. Dans certains cas la réossification après fracture ne se fait pas complètement.
- D. Les ostéoblastes et les ostéocytes sont également reliés entre eux par les canalicules (les ostéocytes correspondant à une forme « mature » de l'ostéoblaste).
- E. Ces 2 caractéristiques sont propres à l'ostéocyte.

QCM 8 : CE

- A. Les canalicules n'ont rien à voir avec les ostéoblastes, malgré ça le reste de la phrase est aussi faux.
- B. Faux, c'est la partie minérale qui est un réservoir d'ions.
- D. Près de 5%.

QCM 9 : Aucune

- A. Faux, c'est l'inverse.
- B. Du tissu osseux lamellaire.
- C. Tout est vrai sauf que ce sont des glycoprotéines.
- D. C'est le non lamellaire
- E. Tous les représentants sont présents.

QCM 10 : ACE

- B. Lamellaire.
- D. C'est la cavité médullaire (traversée généralement par des vaisseaux sanguins permettant d'assurer la nutrition de l'os).

QCM 11: ABCD

- E. C'est l'inverse.

QCM 12 : AE

- B. On peut observer des inclusions cartilagineuses dans de l'os spongieux adulte (au niveau des métaphyses par exemple).
- C. Des ions phosphates et calciums.
- D. Lamelles concentriques.

QCM 13 : BD

- C. Si, via les canaux de Wolkmann.
- E. Ce sont les canaux de Wolkmann qui le sont (horizontaux).

QCM 14 : ABCD

- E. C'est l'inverse (notion importante!).

QCM 15 : ADE

- B. C'est l'inverse.
- C. Le tissu osseux lamellaire est secondaire.

QCM 16 : CE

- A : Faux, l'ostéone est vascularisée grâce aux canaux de Wolkmann
- B. Faux, c'est l'inverse.
- D. C'est surtout du collagène I.

QCM 17 : ABCD

- E. C'est le pôle basal qui est au contact du T.O.

QCM 18 : ABDE → ABDE

- C : Le rachitisme concerne les enfants, chez les adultes on parle d'ostéomalacie.

QCM 19 : ADE

- B. Au niveau de la substance osseuse seulement.
- C. Il diminue l'activité ostéoclastique.

QCM 20 : BC

- A. A 95%.
- D. Elle est toujours nécessaire.
- E. Ils ne sont présents qu'au niveau de la substance osseuse (substance ostéoïde = substance pré-osseuse).

QCM 21 : BDE

- A. C'est l'ostéoclaste.
- C. Surtout présents dans le tissu osseux non lamellaire (primaire)
- D. Si, en enlevant le périoste il n'y a plus de réparation de la corticale. Cependant, il y a réparation lors d'une résection **sous**-périostée.

QCM 22 : A

- B. Faux, c'est la première !
- C. La zone ostéoïde puis la zone ossiforme (et de plus il manque le cartilage hypertrophique calcifié).
- D. Phosphatase alcaline.
- E. Elle a tendance à s'épaissir (et permettre la croissance de l'os).

QCM 23 : ADE

- B. Au niveau de la métaphyse (zone de jonction entre l'épiphyse et la diaphyse).
- C. Allongement du périoste.

QCM 24 : AE

- B : Faux, la ligne d'érosion s'éloigne du point d'ossification primaire.
- C. Ceci est observable au niveau du cartilage sérié seulement.
- D. Mis à part le cartilage hyalin, sérié et hypertrophique.

QCM 25 : BC

- A. Ostéoblastes et non ostéoclastes (elle est hypocalcémiante, favorise donc l'ostéogénèse par les ostéoblastes).
- D. Ostéogénèse périostique centripète et ostéoclasie médullaire centrifuge.
- E. Sauf au niveau des extrémités épiphysaires.

QCM 26 : ABD

- C. Le cartilage d'accroissement est remplacé par une lame osseuse épiphysaire en regard de la diaphyse pour éviter l'épuisement prématuré du stock de cellules du cartilage prolifératif à ce niveau et donc l'arrêt de la croissance diaphysaire en longueur.
- E. Cela provoque un arrêt définitif de la croissance.

QCM 27 : CD

- A. De l'os enchondral, l'os périostique se situe en périphérie
- B. C'est au niveau du cartilage hypertrophique.
- E. les cavités chondroplastiques sont fusionnées dès la zone d'érosion.

QCM 28 : BC

- A. Toutes les travées sont phagocytées... Toutes ? Non car résistent aux gros phagocytes les travées présentes en périphérie pour donner de l'os périostique.
- D. Elle se poursuit après la naissance.
- E. Elles vont aussi donner de l'os périostique (voir item A).

QCM 29 : ABE

- C. L'ossification épiphysaire se déroule après la naissance.
- D. Le cartilage hyalin de réserve ne persiste pas.

QCM 30 : BCD

- A. Comportant des travées d'os enchondral.
- E. Le cartilage épiphysaire peut aussi donner du cartilage d'accroissement.

QCM 31 : CE

- A. Par des cellules venant des vaisseaux sanguins ayant pénétré la cavité médullaire
- B. De façon centrifuge, c'est à dire du centre vers la périphérie.
- D. Certains sont observables.

QCM 32 : BD

- A. Les canaux de Wolkmann sont horizontaux et inversement.
- C. Ce sont les ostéoblastes périostiques.
- E. Elle n'est pas préservée au niveau de la résection.

QCM 33 : D

- A. Le cartilage d'accroissement ne croît pas, il persiste avec une hauteur constante tout au long de la croissance. En fait il ne fait que « remonter » vers l'épiphyse, puis disparaît lorsque la croissance est achevée
- B. La croissance en longueur s'arrête normalement à la fin de la croissance.
- C. Croissance puis maturation.
- E. De la périphérie vers le centre (croissance périostique).

QCM 34 : DE

- A. C'est le périoste.
- B. Par une augmentation.
- C. En finalité à de l'os haversien spongieux.

QCM 35 : ACE

- B. Il remonte vers les épiphyses.
- D. Ceci aboutit à la formation d'une surface concave.

CHAPITRE 6: TISSU SANGUIN

FICHE DE COURS

- éléments figurés du sang : globules rouges (GR), globules blancs (GB), plaquettes
- matrice liquide : plasma

I. Méthodes d'études sanguines

- TUBE SEC : coagulation irréversible → caillot de cellules sanguines en bas (fibrinogène activée par thrombine + Ca^{++} → réseau de fibrine) et sérum en haut
- TUBE avec EDTA : séparation réversible du plasma en haut, culot de GR en bas et plaquettes et GB au milieu → pas de coagulation grâce à l'EDTA (pas de fibrine)

Hématocrite = nombre et volume de GR (volume de sang occupé par GR)
/!\ mesurée avec un tube EDTA → hématocrite = volume occupé par le culot

Formule sanguine : analyse morphologique du frottis sanguin

Frottis sanguin : tube EDTA → dicécation puis coloration de May-Grunwald-Giemsa MGG

- May-Grunwald : bleu de méthylène + éosine
- Giemsa : azur de méthylène + éosine

II. Les GR (ou hématies ou érythrocytes)

Constantes hématologiques chez l'adulte :

	HOMME	FEMME
T° HÉMOGLOBINE (Hb)	13 à 17 g/dL	12 à 16 g/dL
HÉMATOCRITE (Ht)	42 à 54%	37 à 47%
NB DE GR	4,5 à 5,7 T/L	4,2 à 5,2 T/L

/!\ L'anémie est une diminution en dessous de la valeur moyenne du taux d'hémoglobine.

Volume globulaire moyen (VGM) : Ht / nb de GR soit 80-100 fL

Concentration corpusculaire moyenne en Hb par GR (CCMH) : Hb / Ht soit 32-36 %

Ils ont une forme de disque biconcave, anucléés : 7,5 μ m de haut et 1,5 μ m de large.

Variations morphologiques pathologiques :

- Anisocytose (anomalie de taille) : microcytose si VGM < 80fL ; macrocytose si VGM > 100fL
- Poïkilocytose (anomalie de forme du GR)
- Hypochromie (anomalie taux Hb) : ↓ du taux d'hémoglobine CCMH < 32 % (/!\ on ne peut jamais avoir une CCMH > 36 %, on ne parle jamais d'hyperchromie!)

1. La membrane plasmique

Double couche lipidique où s'insèrent des protéines transmembranaires : tétramères de spectrine, filaments d'actine et protéines d'association qui forment le nœud du réseau de spectrine du côté cytosolique de la MP.

/!\ Ankyrine est une protéine d'association absente du nœud du réseau de spectrine.

© **Tous droits réservés** au Tutorat Associatif Toulousain.

Sauf autorisation, la vente, la diffusion totale ou partielle de ce poly sont interdites.

Maladie de Minkowski-Chauffard = anomalie des protéines d'association (ankyrine ou spectrine), les GR deviennent ronds et s'appellent alors sphérocytes, très fragiles → anémie hémolytique par anomalie de la membrane la + fréquente.

Détermination du groupe sanguin par la face extracellulaire :

- système ABO :

GROUPE	Ag sur le GR	Ac du sérum	%
A	A	anti-B	45
B	B	anti-A	9
AB	A et B	rien	3
O	ni A ni B	anti-A et anti-B	43

- groupes AB : receveurs universels (reçoivent de tous les groupes)
- groupes O : donneurs universels (donnent à tous les groupes)

- système rhésus : lié à la présence (85 %) / absence (15%) de l'Ag D ; s'il est présent le rhésus est positif sinon il est négatif

- IgM : Ac naturels maternels, ne passent pas la barrière placentaire pour éviter l'hémolyse
- IgG : Ac acquis, peuvent passer la barrière placentaire, anti-rhésus donc risque d'anémie hémolytique néo-natale par incompatibilité de rhésus pour mère rhésus - / enfant rhésus +

2. Le cytoplasme

2/3 d'enzymes et 1/3 d'hémoglobine constituée de 2 fractions : globine et hème (partie qui fixe une molécule d'oxygène par le fer ferreux Fe^{2+} → 4 hèmes donc 4 O_2 fixé par hémoglobine).

Rôle de transport des GR afin de disposer d'Hb fonctionnelles

- oxyhémoglobine = Hb qui a fixé 4 molécules d'oxygène, fonctionnelle
- carbaminohémoglobine = Hb fixant le CO_2 // ≠ de la carboxyhémoglobine (fixe NO)
- méthémoglobine = Hb contenant du fer ferrique Fe^{3+} , ce sont des Hb non fonctionnelles !

La méthémoglobine réductase permet de passer de la méthémoglobine à l'oxyhémoglobine.

3. Devenir, origine et formation des GR

Hémolyse physiologique des GR vieillissants (durée de vie = 120j) au niveau de la rate ++, de la moelle osseuse et du foie par phagocytose par des macrophages.

L'érythropoïèse dure 7j dont 6j dans la moelle osseuse hématopoïétique (10-30 % des cellules observées sur un frottis de moelle osseuse) et 1 jour dans le sang (stade réticulocyte), à partir de cellules souches multipotentes il y a plusieurs stages successifs dans l'ordre :

- 1 proérythroblaste
- 2 érythroblastes basophiles I
- 4 érythroblastes basophiles II
- 8 érythroblastes polychromatophiles
- 16 érythroblastes acidophiles (ne peuvent plus se diviser!)
- 16 réticulocytes (expulsion du noyau, 24h dans la moelle osseuse, 24h dans le sang)
- 16 GR

Facteurs de régulation de l'érythropoïèse :

- érythropoïétine : facteur de croissance spécifique de la lignée, secrété au niveau du rein selon le degré d'oxygénation tissulaire (ex hypoxie = manque d'O₂ donc ↑ sécrétion)
- fer : apporté par l'alimentation ; une carence entraîne une anémie microcytaire
- vitamine B12 et acide folique : une carence entraîne une anémie macrocytaire

III. Les GB ou leucocytes 4 à 10 G/L

- hyperleucocytose : taux de GB > 10 G/L

- leucopénie : taux de GB < 4 G/L

A. LES POLYNUCLEAIRES

1. Les polynucléaires neutrophiles PNN : 60 % des GB soit 2 à 7,5 G/L

Morphologie : 12 µm de diamètre, plurilobées (2 à 5 lobes), contenant 2 types de granulations :

- azurophiles/primaires (visibles en MO) : communes, elles contiennent des hydrolases acides, myéloperoxydases, lysozymes et protéines basiques cationiques
- neutrophiles/secondaires (non distinguables en MO) : spécifiques des PNN, elles contiennent des lysozymes et des lactoferrines

Rôle : défense antibactérienne aspécifique grâce à la diapédèse, la mobilité active, le chimiotactisme et la phagocytose (d'où le nom de « cellules microphages ») déclenchant une explosion métabolique tuant les PNN en 1h agissant par 2 voies :

- avec O₂ : dérivés réactifs de l'O₂ bactéricides
- sans O₂ : protéines basiques et cationiques (bactéricide), lysozyme et lactoferrine

Origine et formation : segmentation du noyau, à partir des cellules souches

- 1 myéloblaste (granulations primaires)
- 2 promyélocytes (granulations primaires ++ et quelques secondaires)
- 4 myélocytes (granulations primaires = secondaires)
- 8 myélocytes
- 16 métamyélocytes (granulations secondaires ++ et quelques primaires ; plus de division)
- 16 PNN

Sur un frottis de moelle osseuse on observe

- 50-70 % de cellules de la lignée granuleuse
- 10-30 % de la lignée érythroblastique
- 10 % de cellules de la lignée lymphoïde et monocyttaire

3 compartiments de répartition des PNN

- médullaire : 7j dans les secteurs de prolifération, maturation et réserve
- vasculaire : 24h dans les secteurs circulant et marginal (12h chacun), puis diapédèse
- tissulaire : 1-3j

GM-CSF : facteur de croissance commun aux granulocytes et monocytes

G-CSF : facteur de croissance agissant uniquement sur la lignée granuleuse, prolifération en PNN

- neutrophilie : PNN > 7,5 G/L (signe d'une infection bactérienne)
- neutropénie : PNN < 2,5 G/L (risque d'infections bactériennes graves)

2. Les polynucléaires basophiles PNB : 0 à 1 % des GB, soit 0 à 0,1 G/L

Morphologie : 12 µm de diamètre, arrondies, avec un noyau unique polysegmenté (2 lobes) avec quelques granulations primaires et beaucoup de granulations secondaires basophiles : histamine, héparine, ECFA (facteurs chimiotactiques pour les PNE).

Rôle : manifestation allergiques de type immédiat par les IgE dont le contact entraîne la dégranulation des PNB libérant ainsi l'histamine.

Origine et formation : mêmes étapes que pour les PNN, à partir du stade myélocyte on peut différencier les PNB des PNN grâce à la présence des granulations basophiles.

3. Les polynucléaires éosinophiles PNE : 1 à 3 % des GB, soit 0,04 à 0,5 G/L

- hyperéosinophilie : PNE > 0,5 G/L (infection parasitaire ou manifestation allergique)

Morphologie : 12 µm de diamètre, noyau unique plurilobé (2-3 lobes), avec des granulations ovoïdes à formation cristalloïde secondaires éosinophiles distinguables en MO au sein d'une matrice plus dense. /!\ On observe le contenu en ME !

- Cristalloïde : protéine basique majeur MBP (défense antiparasitaire)
- Matrice : ECP, peroxydase éosinophile (≠ de celles des PNN!), histaminase et cytokines

Propriétés : diapédèse, mobilité active, chimiotactisme (vers les IgE) et phagocytose de l'histamine et du complexe Ag-IgE.

Rôle : diminuer les réactions allergiques immédiate ou retardée en neutralisant l'histamine, phagocytant les complexes Ag-IgE et inhibant la dégranulation des PNB ; et défense anti-parasitaire

Origine et formation : à partir de cellules souches multipotentes

- 1 myéloblaste
- 2 promyélocytes (granulations spécifiques)
- 4 myélocytes (granulations spécifiques ++)
- 8 métamyélocytes (granulations spécifiques +++)
- 8 PNE (granulations spécifiques +++)

Ils restent 12h dans le sang puis 10j dans le tissu.

B. LES LYMPHOCYTES : 30 % des GB, soit 1 à 4 G/L

- lymphocytose : nb de lymphocytes > 4 G/L
- lymphopénie : nb de lymphocytes < 1 G/L

Morphologie : 2 formes principales

- petit lymphocyte : 6-9 µm, sans granulations
- grand lymphocyte : 9-15 µm, cytoplasme abondant avec des granulations azurophiles

Sur un frottis sanguins : mis en évidence par immunofluorescence directe

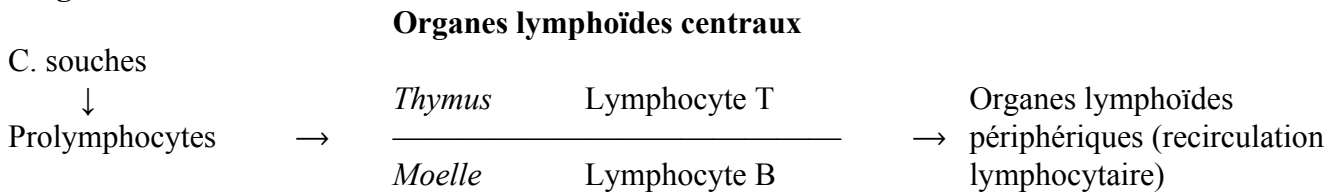
- 75 % de lymphocyte T (Ag CD3)
- 15 % de lymphocyte B (Ag CD19 et CD20)
- 10 % de cellules natural killer NK

Propriétés : diapédèse du sang vers les tissus et des tissus vers le sang, mobilité active.

Rôle :

Lymphocyte B	Réponse immunitaire à médiation humorale	- maturation des LB en plasmocytes - dans les tissus uniquement !
Lymphocyte T	Réponse immunitaire à médiation cellulaire	- régulation réponse humorale (LT CD4/8) - rôle dans la cytotoxicité (LT CD8)

Origine et formation :



Pas d'immunocompétence

Acquisition de l'immunocompétence

C. LES MONOCYTES : 6 % des GB, soit 0,4 à 0,8 G/L

Morphologie : 20 µm de diamètre, noyau incurvé, nombreuses granulations azurophiles (lysozymes et myéloperoxydase).

Propriété et rôle : défense non spécifique (phagocytose) et spécifique (présentateur d'Ag aux LT)

Origine et formation : à partir de cellules souches multipotentes

- monoblaste (noyau arrondi)
- promonocyte (noyau ovoïde)
- monocyte (noyau en forme d'haricot)

GM-CSF : facteur de croissance commun avec les PNN

3j de maturation médullaire : 1j dans la moelle osseuse puis 1-3j dans le sang. Plusieurs mois dans les tissus sous forme d'histiocytes ou macrophages.

IV. Plaquettes ou thrombocytes 150 à 450 G/L

Morphologie : 2-4 µm de diamètre (plus petites cellules du frottis sanguin), forme discoïde anucléé, avec un hyalomère entourant le granulo-mère qui est constitué de granulations

- denses : ATP, ADP, calcium et sérotonine
- α : facteurs d'activations des plaquettes (coagulation)

Rôle : hémostase des plaquettes soit la formation d'un caillot de fibrine pour reboucher une brèche

Hémostase primaire	<ul style="list-style-type: none">- <u>adhésion plaquettaire</u> : contact plaquettes – fibres de collagène du Tc grâce aux récepteurs aux facteurs de Von Willebrandt des plaquettes- <u>activation plaquettaire</u> : plaquettes discoïdes avec des pseudopodes, extériorisation des récepteurs aux fibrinogènes et libération des granulations → recrute et active les autres plaquettes- <u>agrégation plaquettaire</u> : ↑ calcium permet interaction entre le fibrinogène et son récepteur → formation de ponts inter-plaquettaire
Hémostase secondaire	<ul style="list-style-type: none">- <u>formation d'un caillot de fibrine (coagulation)</u> : thrombines assurent polymérisation des fibrinogènes en fibres de fibrine (stabilisation)
Fibrinolyse	<ul style="list-style-type: none">- <u>rétraction du caillot</u> : lyse par les plasmines des fibrines → produits de dégradation de la fibrine ; action des microfilaments d'actine

Origine et formation : à partir de cellules souches multipotentes, on a des endomitoses

- mégacaryoblaste (la plus volumineuse sur un frottis de moelle hématopoïétique)
- mégacaryocyte basophile
- mégacaryocyte granuleux
- mégacaryocyte thrombocytogène → libère les plaquettes dans la circulation par fragmentation de son cytoplasme, puis entre en apoptose

Thrombopoïétine : facteur de croissance spécifique des plaquettes agissant sur le progéniteur.

Maturation médullaire de 8j pour une durée de vie d'environ 10j.

- thrombopénie : taux de plaquettes < 150 G/L (risque d'hémorragie)
- thrombocytose : taux de plaquettes > 450 G/L (risque de caillot spontané ou phlébite)

V. Hématopoïèse

<u>Détermination</u>		<u>Multiplication</u>		<u>Maturation</u>
C. souches (0,01%)	→	C. souches déterminées ou progénitrices	→	Précurseurs → C. sanguines
<i>auto- renouvellement</i>		<i>plus d'auto-renouvellement proliférations ++</i>		<i>reconnaissables sur un frottis médullaire</i>

Les progéniteurs donnent :

- cellules souches myéloïdes : GR, plaquettes, monocytes, PNN, PNE et PNB
- cellules souches lymphoïdes : lymphocytes B et T

Evolution et localisation de l'hématopoïèse :

- Extra-embryonnaire : 3^e semaine-fin 1^{er} mois
- Hépatosplénique : 6^e semaine-fin 8^e mois
- Médullaire : 4^e mois-naissance...

QCM

QCM 1 : À propos du sang :

- A. Le sang est constitué par des éléments figurés tels que les globules rouges et une matrice semi-fluide appelée plasma.
- B. Après sédimentation d'un prélèvement de sang contenant un anticoagulant, on obtient un culot jaunâtre surmonté d'un surnageant rougeâtre.
- C. La fibrine préexiste sous forme de molécules unitaires de fibrinogène solubles.
- D. Sans anticoagulant, le fait de secouer un échantillon sanguin sédimenté depuis quelques heures va permettre de remettre en suspension les constituants du caillot.
- E. L'hématocrite traduit le volume de sang occupé par le plasma sanguin, soit environ 45%.

QCM 2 : À propos du sang :

- A. Le bleu de méthylène est un colorant acide utilisé dans la coloration de May Grünwald.
- B. Le calcul de l'hématocrite permet entre autres de surveiller la constante globulaire notamment lors d'une hémorragie.
- C. La formule sanguine correspond à l'analyse morphologique du frottis sanguin, soit par examen cytologique soit par un automate.
- D. Le May Grünwald Giemsa est majoritairement utilisé dans la coloration de frottis sanguins, en microscopie optique seulement.
- E. Après centrifugation d'un échantillon sanguin contenant de l'anticoagulant, on obtient un culot de globules rouges qui représente 55% du volume total, l'hématocrite est alors égal à 45%.

QCM 3 : À propos du sang :

- A. Le réactif de May Grünwald. contient un ensemble de colorants notamment composé de bleu de méthylène basique.
- B. En présence d'anticoagulant, les cellules peuvent réintégrer le sérum après agitation.
- C. Les femmes et les hommes ont globalement le même hématocrite.
- D. L'une des principales caractéristiques du sang est de transporter les gaz dans l'ensemble de l'organisme.
- E. L'étude du sang est primordiale car un grand nombre de maladies ont un retentissement sur celui-ci.

QCM 4 : À propos du sang :

- A. L'observation d'une cellule indifférenciée apparaissant arrondie de face et aplatie de profil peut faire penser à un globule rouge.
- B. Le globule rouge contient de multiples organites mais pas de noyau.
- C. Une réaction antigène/anticorps pourrait permettre de localiser des hématies.
- D. L'ankyrine permet de lier l'actine à des glycoprotéines transmembranaires.
- E. Un nombre trop important de globules rouges est qualifié d'anémie hémolytique.

QCM 5 : À propos du sang :

- A. Une réduction du taux d'hémoglobine définit une hypochromie.
- B. Le cytoplasme des hématies est dépourvu de noyau et d'organites.
- C. L'hème qui constitue la fraction non protéique de l'hémoglobine est constitué de 4 atomes de fer ferreux (Fe^{++}).
- D. Le dioxyde de carbone, contrairement à l'oxygène, se fixe sur la globine.
- E. La méthémoglobine est en réalité une hémoglobine renfermant du fer ferrique, elle est donc non fonctionnelle.

QCM 6 : À propos du sang :

- A. L'hémoglobine F est l'hémoglobine humaine la plus représentée chez l'homme.
- B. L'hémoglobine est composée de 6 chaînes polypeptidiques identiques 2 à 2.
- C. La méthémoglobine réductase permet, par réduction, la formation de méthémoglobine.
- D. Le cytoplasme des hématies est principalement composé d'eau, d'ions, d'enzymes et de glucose.
- E. L'étude de la demi-vie du globule rouge montre qu'elle est de 120 jours.

QCM 7 : À propos du sang :

- A. L'hémoglobine représente près du 1/3 de la masse de l'hématie.
- B. La durée de vie du globule rouge est, d'environ 20 jours.
- C. La présence de pompes sodium/potassium au sein d'une hématie permet de mettre en évidence la présence de méthémoglobine.
- D. L'anisocytose est un problème de forme du globule blanc.
- E. La méthémoglobine réductase exige comme coenzyme le NADH qui est produit par la voie aérobie.

QCM 8 : À propos du sang :

- A. Le niveau de production de globules rouges n'est pas fixe, il varie en fonction des besoins.
- B. L'érythroblaste acidophile va donner par division deux réticulocytes.
- C. Si l'on résume la formation des globules rouges, la cellule souche de la lignée va donner naissance à 32 globules rouges.
- D. Le proérythroblaste est une cellule souche multipotente capable de donner naissance à tous les éléments figurés du sang.
- E. L'érythroblaste polychromatophile possède un cytoplasme seulement acide.

QCM 9 : À propos du sang :

- A. Le taux circulant de réticulocytes est un reflet direct de la production érythropoïétique.
- B. Pour que l'hémoglobine soit fonctionnelle, il faut qu'il y ait oxydation du Fe^{3+} en Fe^{2+} .
- C. Le réticulocyte est le précurseur immédiat de l'érythrocyte mûr et il est observé dans le sang circulant, où il y reste 24 heures.
- D. La baisse de l'oxygénation tissulaire entraîne parallèlement une baisse de la sécrétion d'érythropoïétine.
- E. L'érythropoïétine est d'origine hépatique.

QCM 10 : À propos du sang :

- A. La vitamine B12 ou acide folique sont des producteurs d'érythropoïétine .
- B. Le proérythroblaste est une cellule de petite taille à cytoplasme basophile.
- C. Le recyclage du fer provenant de la dégradation de l'hémoglobine ne suffit pas à couvrir les besoins du corps humain.
- D. Une hyperoxygénation tissulaire entraîne une augmentation de la production d'érythropoïétine.
- E. L'érythropoïétine est une hormone synthétisée par les cellules rénales qui permet entre autres l'accélération de la formation des globules rouges.

QCM 11 : À propos du sang :

- A. Le taux d'hémoglobine est le taux qui reflète le mieux la capacité de l'organisme à transporter l'oxygène.
- B. Un homme présentant une hématoците à 51% pour un nombre de globules rouges normal peut être victime d'une anémie microcytaire.
- C. L'existence d'une hypochromie chez un sujet peut être démontrée par le calcul du volume globulaire moyen.
- D. Une concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine de 40% est synonyme d'hyperchromie.
- E. La cause la plus fréquente d'anémie hémolytique constitutionnelle est par anomalie de la membrane.

Remarque : Les QCM traitant des hémogrammes plasmatiques sont présents à la fin de la série.

QCM 12 : À propos du sang :

- A. Les monocytes représentent 6% de la totalité des globules blancs.
- B. Les mononucléaires sont des cellules au noyau non polylobé, pouvant être monocytaires ou bien lymphocytaires.
- C. Les globules blancs sont classés en deux catégories : les polynucléaires et les mononucléaires.
- D. Il existe trois types de granulocytes : les neutrophiles, les éosinophiles, les basophiles.
- E. Les polynucléaires présentent plusieurs lobes nucléaires et de très nombreuses granulations cytoplasmiques.

QCM 13 : À propos du sang :

- A. Le polynucléaire neutrophile émet lors d'une infection bactérienne des signaux chimiotactiques visant à éradiquer la bactérie.
- B. Les granulations primaires des polynucléaires neutrophiles contiennent des lysozymes et des collagénases.
- C. Les polynucléaires neutrophiles sont les premiers acteurs de la défense anti-bactérienne spécifique.
- D. On qualifie de chimiotactisme la capacité pour une cellule de pouvoir se déplacer de façon active en direction de la plus importante concentration du matériel qui l'attire.
- E. Les granulations azurophiles ou granulations primaires des polynucléaires neutrophiles sont colorables en bleu azur lors d'une observation au microscope optique.

QCM 14 : À propos du sang :

- A. Les polynucléaires neutrophiles sont les plus rares dans le sang circulant.
- B. La défense antibactérienne est entre autres assurée par des substances toxiques tels que des dérivés réactifs de l'O₂.
- C. Les polynucléaires neutrophiles ont la capacité de pouvoir se déplacer vers l'infection bactérienne en sortant du compartiment sanguin.
- D. La lactoferrine empêche les bactéries de proliférer de par son activité bactériostatique.
- E. Les polynucléaires neutrophiles peuvent perdre leur activité après avoir interagi avec la bactérie, ils sont en effet détruits par les substances toxiques qu'ils déversent.

QCM 15 : À propos du sang :

- A. Les polynucléaires éosinophiles sont attirés par les IgE, les parasites ou encore certains facteurs libérés par les polynucléaires basophiles et les mastocytes.
- B. Les phénomènes d'allergie sont amplifiés par l'action des polynucléaires éosinophiles sur l'histamine.
- C. Les polynucléaires neutrophiles sont présents dans le sang circulant pendant quelques jours.
- D. Les granulations secondaires du polynucléaire éosinophile contiennent notamment de l'histaminase.
- E. Les granulations primaires sont spécifiques de chaque catégorie de cellules contrairement aux granulations secondaires qui sont communes à toutes.

QCM 16 : À propos du sang :

- A. La formation des polynucléaires éosinophiles est comparable à celle des polynucléaires neutrophiles.
- B. Les polynucléaires neutrophiles restent dans le compartiment tissulaire durant 10 jours environ.
- C. Les polynucléaires éosinophiles restent dans le sang durant 3 jours environ.
- D. Les polynucléaires éosinophiles peuvent phagocyter les complexes Antigène-IgG.
- E. On appelle hyperéosinophilie une augmentation anormale du nombre de polynucléaires éosinophiles.

QCM 17 : À propos du sang :

- A. Les polynucléaires basophiles ont des granulations riches en histidine.
- B. Les polynucléaires basophiles sont les seules cellules leucocytaires n'ayant pas de rôle de défense.
- C. Morphologiquement, le polynucléaire basophile se présente comme une cellule de 12µm de diamètre, au noyau légèrement lobulé et à la chromatine condensée.
- D. Une trop forte libération d'histamine notamment par le polynucléaire basophile peut entraîner un choc anaphylactique.
- E. Sur ce même polynucléaire, des récepteurs aux IgE sont élaborés lors des réactions allergiques.

QCM 18 : À propos du sang :

- A. Les lymphocytes représentent 6% des globules blancs chez un sujet adulte.
- B. 75% des lymphocytes circulant sont des lymphocytes B.
- C. Le cytoplasme du lymphocyte activé est basophile.
- D. Il existe des lymphocytes n'appartenant ni à la famille des T ni à la famille des B, ils sont appelés natural killer (NK).
- E. L'immunofluorescence directe via l'utilisation d'anticorps monoclonaux permet de mettre en évidence certains lymphocytes.

QCM 19 : À propos du sang :

- A. 75% des lymphocytes sont des lymphocytes T.
- B. En dépit de leur nom caractéristique, les organes lymphoïdes ne contiennent que peu de lymphocytes.
- C. Le plasmocyte est une cellule ovale avec un cytoplasme acidophile.
- D. Les lymphocytes ont pour rôle majeur la défense aspécifique de l'organisme.
- E. Les lymphocytes mémoires sont des lymphocytes à vie courte mais permettent une réponse immunitaire rapide.

QCM 20 : À propos du sang :

- A. Lors de la formation des lymphocytes, le pro lymphocyte peut soit se différencier en LT, soit en LB.
- B. Tout comme les polynucléaires, les lymphocytes peuvent traverser l'endothélium dans les deux sens.
- C. Le pro lymphocyte est une cellule immunocompétente issue de cellules souches lymphoïdes.
- D. Les monocytes représentent 6% des globules blancs environ et se présentent comme des cellules volumineuses au noyau réniforme.
- E. Le rôle des monocytes réside dans la défense spécifique de l'organisme notamment grâce au phénomène de phagocytose.

QCM 21 : À propos du sang :

- A. Le monocyte est une cellule à la chromatine dite peignée dérivant directement d'un monoblaste.
- B. Les monocytes sont des cellules pouvant donner des macrophages ou encore des ostéoclastes.
- C. Le thymus est un organe lymphoïde permettant le développement des lymphocytes B.
- D. La maturation médullaire des monocytes est de l'ordre de trois jours environ.
- E. Le GM-CSF est un facteur de croissance nécessaire à la maturation des monocytes et des polynucléaires.

QCM 22 : À propos des plaquettes :

- A. Ce sont de petites cellules nucléées de 2 à 4 μm de diamètre.
- B. Le granulomère constitue la partie périphérique de la cellule et est caractérisé par de multiples granulations.
- C. Lorsque les plaquettes sont au repos, tous les phospholipides de la membrane sont sur la face externe.
- D. Les plaquettes ont à leur surface un récepteur membranaire au facteur de Von Willebrand nécessaire à la fixation des plaquettes sur le collagène sous endothélial.
- E. Les glycoprotéines de la membrane plasmique ont uniquement un rôle dans l'adhérence aux matrices extra-cellulaires.

QCM 23 : À propos des plaquettes :

- A. L'agrégation plaquettaire est la phase ultime de l'activation
- B. Lors de l'hémostase secondaire, la fibrine issue du fibrinogène va de par sa libération entraîner la formation de thrombine.
- C. Les plaquettes sont des cellules discoïdes anucléées présentant à leur surface un glycocalyx nécessaire à l'adhésion et l'agrégation plaquettaire.
- D. L'apparition d'une brèche vasculaire est souvent suivie d'une vasodilatation réflexe qui diminue le calibre du vaisseau.
- E. Lors de l'activation plaquettaire, les plaquettes émettent des pseudopodes membranaires.

QCM 24 : À propos des plaquettes :

- A. La fibrine endothéliale présente à sa surface le facteur de Von Willebrand qui permettra aux plaquettes d'adhérer à l'endothélium.
- B. Le calcium est indispensable à l'interaction du fibrinogène avec son récepteur, lors de la phase d'activation plaquettaire.
- C. Le mégacaryocyte est la première cellule identifiable morphologiquement.
- D. Les plaquettes ont une forme de disque de 2 à 4 μm de diamètre.
- E. La fibrine permet lors de l'agrégation plaquettaire de servir de pont entre les différentes plaquettes activées.

QCM 25 : À propos des plaquettes :

- A. Le centre de la plaquette est constitué par une région centrale hyaline appelée hyalomère.
- B. Les granules contiennent entre autres de l'ADP, de l'ATP et des facteurs de croissance.
- C. La durée de vie des plaquettes dans le sang est de l'ordre de 6 jours.
- D. Le mégacaryocyte granuleux qui contient une quantité d'ADN considérable, va se fragmenter pour donner de multiples plaquettes.
- E. Un mégacaryoblaste donne naissance à 8 mégacaryocytes basophiles.

QCM 26 : À propos des plaquettes :

- A. La thrombine est une enzyme qui permet la transformation du fibrinogène en fibrine.
- B. L'ADP et la sérotonine ont pour rôle principal d'accentuer l'adhésion plaquettaire.
- C. Les plaquettes adhèrent à l'endothélium de façon multicouche.
- D. C'est lors de l'activation plaquettaire que les plaquettes expriment le récepteur pour le fibrinogène.
- E. La thrombopoïétine est un facteur de croissance nécessaire à la formation des plaquettes.

QCM 27 : À propos des plaquettes :

- A. Un nombre bas de plaquettes chez un sujet ($< 150\,000$) accentue le risque hémorragique.
- B. La maturation médullaire des plaquettes passe par de multiples endomitoses.
- C. L'obstruction de brèches au niveau de petits vaisseaux est un phénomène quotidien.
- D. Un seul mégacaryocyte produit 100 plaquettes.
- E. Un nombre anormalement élevé de plaquettes chez un sujet ($> 400\,000$) caractérise une thrombopénie.

QCM 28 : À propos du sang :

- A. Le sérum contient du fibrinogène permettant la formation d'un caillot de manière spontanée et irréversible.
- B. L'EDTA, chélateur de Ca^{2+} , empêche l'hémostase secondaire.
- C. La coagulation est nécessaire à la réalisation d'un frottis sanguin.
- D. L'estimation du nombre de globules rouges peut être réalisée par mesure concomitante de l'hématocrite et du VGM.
- E. Sur un frottis coloré au bleu de méthylène, le globule rouge présente une pâleur centrale.

QCM 29 : À propos du sang :

- A. L'ankyrine lie le réseau de spectrine aux glycoprotéines trans-membranaires.
- B. Minkowski-Chauffard est une poikilocytose provoquant une anémie hémolytique.
- C. Une carence en fer peut être à l'origine d'une anémie macrocytaire.
- D. Une augmentation de bilirubine peut augmenter le risque hémolytique.
- E. Le sérum d'un individu groupe sanguin O, contient des agglutines de type IgM capables de traverser la barrière placentaire.

QCM 30 : À propos du sang :

- A. Les anticorps anti-Rhésus sont des IgG acquis au travers de la barrière placentaire
- B. Une mère Rh-, produit des anticorps anti-D au contact d'un fœtus Rh+ (IgM produit par 15% de la population)
- C. La pompe Na/K est impliquée dans l'oxydation du fer ferrique en fer ferreux.
- D. Le glucose est essentiel au maintien de l'équilibre aqueux du globule rouge.
- E. Un globule rouge vieux de 120 jours est hypohydraté, il devient moins fonctionnel et est donc détruit par les macrophages de la rate et du foie.

QCM 31 : À propos du sang :

- A. L'érythropoïèse est un processus médullaire d'une durée de 7 jours.
- B. Un érythroblaste acidophile subit une endomitose à l'origine d'un réticulocyte.
- C. L'acide folique est essentiel à la synthèse du matériel génétique du globule rouge.
- D. 60% des GB présentent des granulations neutrophiles.
- E. Ces mêmes granulations contiennent des lysozymes et de la lactoferrine.

QCM 32 : À propos du sang :

- A. Les différents polynucléaires suivent le même schémas de maturation
- B. Un polynucléaire neutrophile est doué de diapédèse réciproque entre le sang et les tissus
- C. Un polynucléaire est doté de plusieurs noyaux ; les monocytes eux, n'en contiennent qu'un.
- D. Un métamyélocyte peut s'observer sur un frottis sanguin.
- E. Un PNE survit plus longtemps au milieu tissulaire qu'un PNN.

QCM 33 : À propos du sang :

- A. Les lymphocytes T sont les médiateurs de la réaction immunitaire cellulaire ; ils représentent 75% des leucocytes observés.
- B. 75% des lymphocytes sont porteurs de l'antigène CD19.
- C. Les organes lymphoïdes permettent l'acquisition de l'immunocompétence.
- D. Les plasmocytes (sécréteurs d'Ig) agissent dans le sang circulant.
- E. Les monocytes présentent uniquement un rôle de défense aspécifique par phagocytose.

QCM 34 : À propos du sang :

- A. L'ATP et la sérotonine permettent le recrutement d'autres plaquettes lors de l'activation plaquettaire.
- B. La dégranulation plaquettaire est essentielle à l'adhésion.
- C. L'agrégation plaquettaire permet la formation d'un caillot (hémostase secondaire).
- D. La vasoconstriction réflexe à lieu en réponse à l'hémostase primaire.
- E. La plasmine produit des PDF à partir du fibrinogène.

QCM 35 : À propos du sang :

- A. Le mégacaryocyte thrombocytogène subi l'action mécanique du flux sanguin, favorisant la formation des plaquettes par dissection cytoplasmique.
- B. La thrombopoïétine favorise une thrombopénie.
- C. Le mégacaryocyte thrombocytogène passe de la médullaire au sang circulant par l'action de la thrombopoïétine.
- D. L'EPO est une hormone hépatique impliqué dans le renouvellement des globules rouges.
- E. Le réticulocyte peut être observé sur un frottis sanguin ou un frottis de moelle osseuse.

CORRECTION DES QCM

Le sang, ce qu'il fallait répondre :

QCM 1 : C	QCM 2 : BCD	QCM 3 : ADE	QCM 4 : C	QCM 5 : E
QCM 6 : D	QCM 7 : A	QCM 8 : A	QCM 9 : AC	QCM 10 : CE
QCM 11 : AE	QCM 12 : ABCDE	QCM 13 : D	QCM 14 : BCDE	QCM 15 : AD
QCM 16 : AE	QCM 17 : CDE	QCM 18 : CDE	QCM 19 : A	QCM 20 : AD
QCM 21 : BDE	QCM 22 : D	QCM 23 : ACE	QCM 24 : B	QCM 25 : BD
QCM 26 : ADE	QCM 27 : ABC	QCM 28 : BDE	QCM 29 : ABD	QCM 30 : AD
QCM 31 : ADE	QCM 32 : AE	QCM 33 : Aucune	QCM 34 : E	QCM 35 : AE

QCM 1 : C

- A. La matrice sanguine est qualifiée de liquide.
- B. On obtient un culot rougeâtre surmonté d'un surnageant jaunâtre
- D. Avec anticoagulant.
- E. L'hématocrite traduit le volume de sang occupé par les globules rouges.

QCM 2 : BCD

- A. Le bleu de méthylène est un colorant basique.
- E. On obtient un culot de GR (45% du volume) traduisant un hématocrite de 45%.

QCM 3 : ADE

- B. Le plasma et non le sérum qui est un terme utilisé en l'absence d'anticoagulant !
RAPPEL: le sérum est dépourvu de fibrinogène (mobilisé pour la formation du caillot) / le plasma, lui, en contient.
- C. Les femmes : 48 +/- 6% et les hommes : 42 +/- 5%.

QCM 4 : C

- A. Le globule rouge est une cellule différenciée.
- B. Il ne contient que peu d'organites, et pas de noyaux
- D. L'ankyrine permet de lier les dimères de spectrine et non l'actine.
- E. Un nombre trop faible.

QCM 5 : E

- A. Cela définit une anémie.
- B. Le cytoplasme des hématies contient QUELQUES organites
- C. 1 molécule d'hème renferme 1 atome de Fe⁺⁺ (1 hémoglobine = 4 hèmes = 4 atomes de fer).
- D. Le CO₂ se fixe sur les groupements aminés de la globine tandis que l'O₂ se fixe au niveau de l'hème.

QCM 6 : D

- A. Des hémoglobines A (97%). Hb F est l'hémoglobine majoritaire chez le fœtus.
- B. 4 chaînes.
- C. Elle réduit le fer ferrique (Fe^{+++}) en fer ferreux (Fe^{++}) et donc entraîne la restauration d'une forme fonctionnelle d'hémoglobine à partir de méthémoglobine.
- E. NON!!! C'est la durée de VIE tout court qui est de 120 jours (à ne pas confondre, la prof avait beaucoup insisté dessus cette année).

QCM 7 : A

- B. 120
- C. Il n'y a aucun rapport, la pompe est toujours présente comme dans la majorité des cellules.
- D. L'anisocytose est un problème de TAILLE du globule ROUGE
- E. Le NADH essentiel à la méthémoglobine réductase, est produit par la voie ANAEROBIE.

QCM 8 : A

- B. Il va donner par maturation un seul réticulocyte.
- C. 16 GR.
- D. Le proérythroblaste ne peut donner que des cellules de la lignée des hématies.
- E. Son cytoplasme est acide et basique.

QCM 9 : AC

- B. Attention : ici il ne faut pas une oxydation (perte d'électrons) mais une réduction (gain d'électrons)
- D. Baisse d'oxygénation entraîne une augmentation de sécrétion d'EPO.
- E. L'EPO est d'origine rénale.

QCM 10 : CE

- A. L'acide folique (VitB9) et la vitamine B12 sont indispensables à la synthèse d'ADN, donc utiles à l'érythropoïèse.
- B. C'est une cellule de grande taille.
- D. Une baisse.

QCM 11 : AE

- B. L'hématocrite est normale (entre 42 et 54%) donc pas de microcytose.
- C. Par la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine.
- D. Il n'existe pas d'hyperchromie !

QCM 12 : ABCDE**QCM 13 : D**

- A. Ces signaux chimiotactiques sont émis par la bactérie et permettent au polynucléaire d'intervenir.
- B. Il n'y a pas de collagénase
- C. Non spécifique.
- E. En rose fushia.

QCM 14 : BCDE

- A. les plus nombreux.

QCM 15 : AD

- B. Ils vont tenter de la limiter.
- C. pendant 12h
- E. L'inverse.

QCM 16 : AE

- B. 1 à 3 jours (modifié cette année)
- C. 24h: 12h dans le sang circulant + 12h dans le sang marginal. (modifié également cette année).
- D. Les complexes Ag-IgE.

QCM 17 : CDE

- A. Héparine et histamine.
- B. Phagocytose et action vasodilatatrice.

QCM 18 : CDE

- A. 30%.
- B. 15%.

QCM 19 : A

- B. Totalement faux
- C. Son cytoplasme est basophile.
- D. La défense spécifique.
- E. À vie longue.

QCM 20 : AD

- B. Les lymphocytes sont les seuls à avoir cette propriété.
- C. Elle n'est pas immunocompétente.
- E. La phagocytose est un moyen de défense aspécifique.

QCM 21 : BDE

- A. Dérivant indirectement d'un monoblaste et directement d'un promonocyte.
- C. LT

QCM 22 : D

- A. Anucléées.
- B. La partie centrale.
- C. Certains sont sur la face interne comme les phosphatidylsérines.
- E. Les glycoprotéines ont un également un rôle dans la réponse aux agonistes plaquettaire (agrégation).

QCM 23 : ACE

- B. La thrombine permet la transformation du fibrinogène en fibrine.
- D. D'une vasoconstriction.

QCM 24 : B

- A. C'est le collagène sous-endothélial qui présente ce facteur, la plaquette, elle, présente le récepteur.
- C. C'est le megacaryoblaste.
- D. μm
- E. Le fibrinogène.

QCM 25 : BD

- A. La périphérie.
- C. 10 jours.
- E. Il donne naissance par endomitose à un seul mégacaryocyte basophile (c'est la même cellule qui divise son ADN).

QCM 26 : ADE

- B. D'accentuer l'activation plaquettaire.
- C. Au sous-endothélium.

QCM 27 : ABC

- D. 1 mégacaryocyte produit 1000 à 10 000 plaquettes.
- E. Une thrombocytose (radical -ose traduisant souvent un excès).

QCM 28 : BDE

- A. Le plasma en contient, pas le sérum.
- C. Un frottis est réalisé en présence d'EDTA (pas de coagulation).

QCM 29 : ABD

- C. Microcytaire.
- E. Les IgM ne passe pas la barrière placentaire.

QCM 30 : AD

- B. Ce sont des IgG.
- C. La pompe Na/K est utile au maintien de l'équilibre hydrique (donc volumique) du GR.
- E. Hyperhydraté.

QCM 31: ADE

- B. Non. Son noyau est simplement éjecté selon un processus de maturation.
- C. ATTENTION ! Le GR ne possède pas d'ADN l'acide folique permet la synthèse nécessaire aux précurseurs du GR.

QCM 32 : AE

- B. Le PNN circule seulement du sang vers les tissus. Il n'est donc pas libre de revenir dans la circulation sanguine.
- C. ATTENTION ! Le polynucléaire donne l'apparence de plusieurs noyau mais il n'y en a qu'un en réalité.
- D. Le métamyélocyte peut s'observer sur un frottis médullaire et non sanguin.

QCM 33: RIEN

- A. 75% lymphocytes observés.
- B. CD3.
- C. Seulement les organes lymphoïdes centraux (moelle/thymus).
- D. Dans les tissus.
- E. Ils sont aussi présentateurs d'Ag dans un rôle de défense spécifique.

QCM 34 : E

- A. L'ADP
- B. Elle est nécessaire à l'agrégation.
- C. ATTENTION ! L'agrégation n'a rien à voir avec l'hématose secondaire qui permet la formation d'un caillot.
- D. Non elle intervient avant.

QCM 35 : AE

- B. Thrombose.
- C. il reste dans la médullaire.
- D. L'EPO est une hormone sécrétée par le rein.

Afin de ne pas faire une correction inutilement longue et rébarbative, toutes les données nécessaires pour résoudre au mieux les QCM 28 à 35 traitant des hémogrammes plasmatiques ou des formules sanguines suivent.

Formules et valeurs usuelles chez un adulte :

	Valeurs usuelles	Remarques
Hématocrite (Ht) en %	Homme: 42-54 Femme: 37-47	
Erythrocytes (= hématies = Globules rouges) en T/L	Homme: 4.5-5.7 Femme: 4.2-5.2	
Leucocytes (=Globules blancs) en G/L	Polynucléaires: - neutrophiles : 2-7.5 - éosinophiles : 0.04-0.5 - basophiles : <0.1 Monocytes : 0.4-0.8 Lymphocytes : 1-4	Valeurs exprimées en valeur absolue, pas de %. Dont environ 85 % de LT
Plaquettes	150 - 490 G/L	*<150G/L = thrombopénie *>450 G/L = thrombocytose
Hémoglobine (Hb) en g/L	Homme: 130-170 Femme : 120-160	*Si Hb<130 (H) ou Hb<120 (F) ó anémie.
VGM (Volume Globulaire Moyen) (=Ht/GR) en fl	80-100	*Microcytose : VGM <80fl *Macrocytose : VGM >100 fl
CCMH (Concentration Corpusculaire Moyenne en Hémoglobine) (=Hb/Ht) en %	32-36	Hypochromie (<32%) L'hyperchromie n'existe pas

ATTENTION ! On définit une anémie grâce au taux d'hémoglobine, et non grâce au nombre de globules rouge !

CHAPITRE 7: TISSU MUSCULAIRE

FICHE DE COURS

- tissu musculaire strié squelettique (articulations) : contraction volontaire
- tissu musculaire strié myocardique (cœur) : contraction automatique
- tissu musculaire lisse (paroi des organes) : contraction involontaire

I. Tissu musculaire strié squelettique

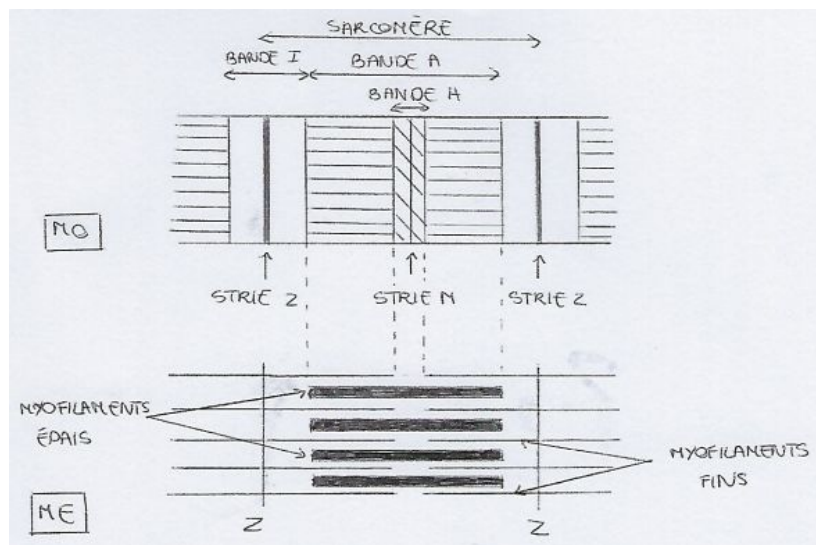
1. Les rhabdomyocytes

Cellules indépendantes de grande taille (10 cm de long, 10-100 µm de diamètre), effilées aux extrémités, disposées parallèlement entre elles et au grand axe du muscle. Beaucoup de noyaux refoulés sous la membrane.

- **sarcolemme** : membrane plasmique, doublée d'une lame basale
- **tubules T** : invaginations régulières perpendiculaires au sarcolemme, en contact avec le REL
- **sarcoplasme** : cytoplasme, contient les invaginations du sarcolemme et les myofibrilles
- **réticulum sarcoplasmique** : REL de la cellule, réservoir d'ions calciques → contraction
- **myofibrilles** : petites structures cylindriques, filamenteuses, parallèles au grand axe, support de la contraction, elles donnent un aspect strié à la cellule en MO
- **rhabdomyosarcome** : tumeur maligne développé à partir des rhabdomyocytes

2. Structure des myofibrilles

M O	1 à 2 µm de diamètre, regroupées en colonnettes de Leydig (coupe longitudinale) ou en champs de Cohnheim (coupe transversale) → striation transversale régulière <ul style="list-style-type: none">- bande A : bande foncée, sectionnée par la bande H (+ clair) coupée par bande M- bande I : bande claire, sectionnée par strie Z Sarcomère = espace entre 2 stries Z, unité contractile du muscle (bande A + 2 ½ bandes I), mesure 2-3 µm de longueur
ME	<ul style="list-style-type: none">- <u>Myofilament épais</u> : au niveau de la bande A, épaissement à la strie M, portion centrale lisse (bande H) et surélévations/épines sur les côtés- <u>Myofilament fin</u> : au niveau de la bande A et I, pas au niveau de la bande H ! Coupe transversale → disposition hexagonale : 6 filaments fins autour d'un filament épais



3. Composition biochimique

Myofilament épais	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Myosine</u> : 2 chaînes lourdes en double hélice α enroulées (queue) et 2 chaînes légères 1 et 2 sur chacune des 2 têtes (organisées en tête bêche) → forme en cross de hockey - site ATPase + site de liaison à l'actine sur chaque tête globulaire
Myofilament fin	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Actine</u> : 2 myofilaments enroulés → collier de perles en double hélice - <u>Tropomyosine</u> : filamenteuse, double hélice, cache les sites de liaison de l'actine - <u>Troponine</u> : globuleuse, site de liaison au calcium <p>Ca^{2+} se fixe sur la troponine, ce qui déplace la tropomyosine et libère ainsi les sites de liaison à la myosine de l'actine → contraction.</p>
Sarcomère	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Titine</u> : insérée sur disques Z jusqu'aux stries M → maintien filament épais au centre, résiste à l'étirement excessif du sarcomère - <u>Nébuline</u> : tout le long de l'actine (myofilaments fins) → polymérise actine G - <u>α-actinine</u> : liée à l'actine, sur disque Z → ancrage au disque Z et à la titine
Cytosquelette	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Desmine</u> : associe les myofibrilles entre elles et au sarcolemme au niveau de la strie Z → alignement bandes A et I - <u>Dystrophine</u> : 2 chaînes, extrémités ancrées à l'actine sous membranaire et l'autre au complexe glycoprotéique trans-membranaire ; au versant cytoplasmique, répartie en costamères au regard de la strie Z reliés à la laminine

Myopathie de Duchenne : déficit de dystrophine → déchirement de la membrane plasmique.

/!\ Transmise par la mère, exprimée par les garçons uniquement.

4. Le réticulum sarcoplasmique

Forme un réseau de canalicules anastomosées associées étroitement aux myofibrilles, qui s'ouvre au niveau des citernes terminales : un tubule T se trouve à chaque jonction entre une bande A et I.

Triade = 1 tubule T + 2 citernes terminales
2 triades / sarcomère

Passage de l'onde de dépolarisation quasiment en même temps pour REL et myofibrille entraîne une contraction du sarcomère entier par libération du Ca^{2+} par le réticulum sarcoplasmique.

5. Les différentes variétés de cellules

a. Extra-fusales

Les + nombreuses, différenciées selon la voie de production d'ATP

- phosphorylation de l'ADP par la phosphocréatine : très rapide, en début de contraction
- phosphorylation oxydative mitochondriale de l'ADP : dépendante de O_2 , voie classique
- phosphorylation de l'ADP par voie glycolytique : en anaérobie, en utilisant le glycogène

On a 3 types de cellules qu'on peut distinguer selon le taux de glycogène grâce à la réaction de PAS

- fibres blanches : les + colorées en rose fuschia
- fibres rouges rapides : rose
- fibres rouges lentes : les - colorées

	Fibres rouges lentes oxydatives	Fibres rouges rapides oxydatives	Fibres blanches rapides glycolytiques
Phosphorylation oxydative	+++	+++	+
Mitochondries	+++	+++	+
Myoglobines	+++	+++	+
Capillaires	+++	+++	+
Activité ATPasique	+	+++	+++
Concentration	lente	rapide	rapide
Fatigabilité	lente	moyenne	rapide
Activité glycolytique	+	++	+++
Glycogène	+	++	+++
Diamètre	+	++	+++
Myofibrille	+	++	+++
RÔLE	Effort endurance	Intermédiaire	Effort intense, court

b. Intra-fusales

Au niveau des fuseaux neuro-musculaires : cellules à sac nucléaires (amas de noyaux) et cellules à chaîne nucléaire (chaînette de noyaux) qui ont des extrémités effilées qui renferment les myofibrilles.
/!\ Pas de myofibrilles dans les parties centrales !

- Au centre : fibre nerveuse sensitive → renseigne sur la contraction/relaxation
- Aux extrémités : fibre nerveuse motrice γ émanant des corps cellulaires des neurones → influx nerveux moteur

6. Structure histologique du muscle

Vocabulaire

- cloisons conjonctives : compartimentent les muscles striés squelettiques
- tendons : terminaison des muscles, se prolongent en ligament (Tc à prédominance collagène orienté uni-tendu) en continuité avec l'enveloppe conjonctive primaire
- aponévrose/épimysium : entoure les muscles, Tc à prédominance collagène orienté bi-tendu
- pérимыsium : délimite les faisceaux musculaires, Tc à prédominance collagène non-orienté
- cloisons pellucides : cloisons conjonctives séparant les faisceaux de rhabdomyocytes
- endomysium : formé par les cloisons pellucides, Tc lâche vascularisé
- jonction musculo-tendineuse : entre muscle et tendon → fibres de collagène insérées dans le maillage de fibres réticulées de la lame basale des rhabdomyocytes

7. Innervation motrice

Unité motrice = rhabdomyocytes (de même type) innervé par le même motoneurone α

Le motoneurone α est dans la corne antérieure (substance grise) de la moelle et son prolongement, la fibre α (substance blanche), est une fibre motrice myélinisée : arborisation terminale de l'axone vers le muscle effecteur au contact de chaque rhabdomyocyte (partie centrale).

Synapse ou jonction neuro-musculaire

Les fibres nerveuses se terminent au niveau de cette zone (/!\ gaine de myéline s'interrompt avant la terminaison de l'axone).

- plaque motrice : surélévation de la membrane plasmique du rhabdomyocyte
- gouttières synaptiques : dépressions dues à la terminaison axonale
- gaine de Schwann : autour de la gaine de myéline, dérive de la crête neurale
- gaine de Henlé ou lame basale : autour de la gaine de Schwann, continu avec la lame basale de la cellule musculaire

C'est une synapse chimique : libération d'acétylcholine dans la fente synaptique quand l'influx nerveux arrive à l'extrémité de l'axone par fusion des vésicules synaptiques avec la membrane plasmique, qui vient se fixer sur ses récepteurs sur les cellules musculaires → onde de dépolarisation (ouverture des canaux ioniques).

Pour le relâchement musculaire, l'acétylcholinestérase de l'appareil sous neural, dans la fente synaptique, détruit l'acétylcholine.

8. Innervation sensitive

Fibre sensitive au niveau de la partie centrale des fibres intra-fusales.

L'innervation motrice de ces cellules vient des fibres γ (\neq motoneurone α !) à la portion effilée ce qui génère en permanence un influx moteur \rightarrow juste en dessous du seuil d'excitation. Si elles sont étirées, cela crée un influx moteur qui passe par les cellules en T du ganglion rachidien, puis va dans la corne postérieure faire une synapse avec le motoneurone α .

9. La contraction musculaire

	Observation	Mécanisme
Contraction	Bande A = Bande H \downarrow Bande I \downarrow	Influx nerveux \rightarrow dépolarisation \rightarrow libération d'acétylcholine \rightarrow ouverture des canaux ioniques \rightarrow dépolarisation de la mb du rhabdomyocyte et du REL \rightarrow libération Ca^{2+} \rightarrow fixation sur troponine \rightarrow déplacement de la tropomyosine \rightarrow contraction grâce à la fixation de la myosine à l'actine qui va produire de l'énergie avec l'hydrolyse de l'ATP \rightarrow mouvement de la myosine par rapport à l'actine.
Étirement	Bande A = Bande H \uparrow Bande I \uparrow	Inactivation de l'acétylcholine par l'acétylcholinestérase \rightarrow fermeture des canaux ioniques \rightarrow repolarisation de la membrane et réintégration du Ca^{2+} dans le REL \rightarrow sites de liaison masqués par la tropomyosine

Anomalies des jonctions neuro-musculaires

- curare : liaison aux récepteurs à l'acétylcholine \rightarrow effet paralysant, pas d'ouverture des canaux ioniques et donc pas de contraction musculaire, effet prolongé
- gaz neurotoxique : inhibe acétylcholinestérase \rightarrow contraction permanente
- toxine botulinique : inhibe libération d'acétylcholine \rightarrow effet paralysant, pas de contraction
- myasthénie : maladie auto-immune liée à la sécrétion d'Ac contre les récepteurs à l'acétylcholine \rightarrow pas de contraction

10. Cellules satellites

Petites cellules (5-10 μm , $<$ rhabdomyocyte) entre le sarcolemme et la basale, quiescentes, qui peuvent proliférer en cas de lésion musculaire pour régénérer le rhabdomyocyte.

II. Tissu musculaire strié myocardique

Au niveau de la paroi cardiaque, divisée en 3 tunique en partant de la lumière : endocarde (borde cavités internes), myocarde (muscle cardiaque) et péricarde (sérouse autour du cœur).

/!\ Pas de cellules satellites donc pas de régénération.

1. Cardiomyocytes contractiles ou cellules myocardiques proprement dites

Cellules allongées dont une des extrémités est bifide, << rhabdomyocytes (100 µm de long, 15 µm de diamètre), reliées les unes aux autres ce qui forme des travées myocardiques.

M	- endomysium : Tc vascularisé entre les cardiomyocytes
O	- réticulum sarcoplasmique ++ → réseau de canalicules anastomosées, réservoir de Ca ²⁺ - sarcolemme doublé d'une lame basale, avec des invaginations des tubule T plus large que celles des rhabdomyocytes et répartis régulièrement aux stries Z - pas de citernes terminales mais des terminaisons en pavé du réticulum - traits scalariformes : jonctions intercellulaires → réseau de cardiomyocytes
M	- aspect en marche d'escalier : portions verticales et horizontales alternées
E	- <u>portion verticale</u> : en regard d'une strie Z, présente des jonctions de cohésion soit zonula adherens (en regard des myofibrilles) et macula adherens (entre les myofibrilles) - <u>portion horizontale</u> : jonctions de communication (transmission ondes de polarisation) - mitochondries entre les myofibrilles

Rôle des disques intercalaires/traits scalariformes : cohésion des cellules entre elles, ancrage des myofibrilles, transmission de la tension et des potentiels d'action.

2. Cellules myoendocrines

Au niveau des atriums dans la paroi du myocarde, elles ont un rôle de régulation : plus petite que les cardiomyocytes, elles libèrent le facteur natriurétique atrial qui permet d'éliminer l'eau et le sodium dans les reins → régule volume sanguin et la pression sanguine artérielle.

3. Cellules cardionectrices

A l'origine de l'automatisme cardiaque, plus adaptées à la transmission du potentiel d'action qu'à la contraction (myofibrilles peu nombreuses), elles sont différentes selon la localisation et ont un rythme de contraction spontanée propre

- nœud sinusal/sino-atrial : 120/min (impose le rythme au cœur)
- nœud atrio-ventriculaire : 70/min
- faisceau de His : 30-40/min
- réseau de Purkinje : ramification des branches, dans la paroi du ventricule

SNV : SN parasympathique ralentit le rythme et SN orthosympathique accélère le rythme cardiaque.

/!\ Au repos le rythme est de 70-80 contractions/min.

4. Structure histologique de la paroi cardiaque

Endocarde	Endothélium + basale + chorion qui tapie l'ensemble des cavités cardiaques
Myocarde	- cellules musculaires : cardiomyocytes + cardionectrices - épaisseur variable selon la force de contraction - vascularisation par les artères coronaires et innervation par SNV - Tc lâche entre les cellules musculaires et Tc à fibres denses « de charpente »
Péricarde	- <u>péricarde séreux</u> : feuillet viscéral (mésothélium) + feuillet pariétal, avec entre la cavité péricardique close contenant le liquide péricardique (50mL) - <u>péricarde fibreux</u> : sac fibreux autour du feuillet pariétal, Tc dense inextensible

III. Tissu musculaire lisse

Il est constitué de léiomyocytes : portion centrale renflée et extrémités effilées, de taille variable selon la localisation (20-700 µm de long, 4-20 µm de diamètre), avec un seul noyau allongé par cellule. Elles reliés par de très nombreuses GAP jonctions → contraction simultanée.

Vocabulaire

- sarcolemme : membrane plasmique recouverte par une basale ; sans tubules T!
- cavéoles : invaginations vésiculaires équivalentes aux tubules T, visibles en ME
- cône sarcoplasmique : zone péri-nucléaire qui renferme les organites, aucun myofilament !
- corps denses : disposés aléatoirement sous la membrane, ancrage des myofilaments (pas de striation!), constitués d' α -actinine → équivalent des stries Z ; ancrage de filaments intermédiaires comme la desmine

Myofilament (ME!) = 1 myofilament épais de myosine + 12 myofilaments fins d'actine

Distribution et organisation en cellules isolées (capsule/stroma, conjonctif sous cutané et axe conjonctif des villosités intestinales) ou en cellules regroupées (organes creux et petits muscles individualisés).

Exemple du tube digestif : 2 couches à différente orientation pour assurer le péristaltisme intestinal

- couche interne : circulaire → diminution du diamètre du tube digestif
- couche externe : longitudinale → diminution de la longueur du tube digestif

Muscle à contraction involontaire modulé par SNV, au niveau des organes, pour la régulation des grandes fonctions : « synapse de passant » diffusent un neuromédiateur qui se lie au sarcolemme (pas de fente synaptique!) → onde de dépolarisation transmise par les GAP jonctions.

QCM

QCM 1 : À propos du tissu musculaire :

- A. La cellule musculaire appelée fibre musculaire est une cellule douée de contractilité.
- B. La cellule musculaire est cylindrique avec des extrémités arrondies, mesurant jusqu'à plusieurs cm de long.
- C. La membrane d'une cellule musculaire a la particularité d'être déformable et résistante. De plus elle doit permettre la conduction de l'excitation.
- D. Le sarcolemme comporte la membrane plasmique et la membrane basale qui l'entoure.
- E. La membrane plasmique de la cellule striée squelettique comporte de nombreux orifices qui sont le point de départ d'invaginations membranaires tubuleuses encore appelées tubules T.

QCM 2 : À propos du tissu musculaire strié squelettique :

- A. La membrane plasmique, appelée sarcolemme, présente de nombreuses invaginations longitudinales.
- B. Les myofibrilles présentes dans le sarcoplasme forment sur une coupe longitudinale des champs de Cohnheim.
- C. Les myofibrilles occupent la quasi-totalité du volume de la cellule et sont à l'origine de la striation de la cellule.
- D. On trouve un important réticulum endoplasmique granuleux qui forme le système endoplasmique de la fibre musculaire.
- E. Les noyaux occupent la portion centrale de la fibre musculaire.

QCM 3 : À propos du tissu musculaire strié squelettique :

- A. Au sein d'une même myofibrille on observe une alternance de bandes claires et sombres.
- B. Sur une coupe transversale de fibre on voit les myofibrilles organisées en champs de Cohnheim et éventuellement un des noyaux situés en périphérie de la fibre musculaire.
- C. Les myofibrilles sont des structures disposées longitudinalement dans la cellule et qui comportent des striations par alternance de bandes sombres (appelées isotropes) et de bandes claires (appelées anisotropes).
- D. Les bandes I sont marquées au centre par une partie plus claire : la bande H.
- E. Au centre de la bande H on trouve une strie M centrale plus sombre.

QCM 4 : À propos des myofibrilles :

- A. Entre deux stries M se situe une unité contractile encore appelée sarcomère.
- B. Une unité fonctionnelle est formée d'une bande A et d'une bande I.
- C. La bande I est la bande isotrope, elle apparaît plus claire que la bande A (anisotrope).
- D. Pour observer la constitution des myofibrilles on utilise la technique de diffraction aux rayons X et la microscopie photonique.
- E. Dans une bande I on retrouve une partie centrale sombre : la strie Z.

QCM 5 : À propos des myofibrilles :

- A. Un sarcolemme est constitué d'une bande A et de deux demie-bandes I.
- B. Les myofilaments épais sont composés d'un assemblage régulier de chaînes d'actine.
- C. Les myofilaments épais occupent toute la longueur de la bande A, ils ont des bords irréguliers car ils présentent de nombreuses expansions latérales.
- D. Les myofilaments fins sont associés à la troponine et s'étendent du disque Z au début de la bande H.
- E. La bande H est plus claire que le reste de la bande A car les myofilaments fins sont interrompus à son niveau.

QCM 6 : À propos des myofibrilles :

- A. Une section transversale de la bande I montre uniquement des myofilaments fins organisés en structure hexagonale.
- B. Une section transversale de la bande A montre uniquement des myofilaments épais organisés en structure hexagonale.
- C. Une section transversale de la bande A (hors de la bande H) montre des myofilaments épais et fins où chaque myofilament épais se situe au centre de 6 myofilaments fins.
- D. Au niveau de la strie M on observe des ponts protéiques qui relient les myofilaments fins.
- E. Les techniques d'immunofluorescence permettent d'identifier 4 types de protéines dans les myofilaments : Myosine, Actine, Tropomyosine et Troponine (ces 3 derniers étant constitutifs des myofilaments fins).

QCM 7 : À propos de la myosine :

- A. La queue de la molécule est constituée de deux chaînes polypeptidiques qui forment une structure en hexagone.
- B. La tête est uniquement constituée de deux paires de chaînes légères identiques deux à deux.
- C. La troponine masque les sites de liaison de la myosine sur l'actine.
- D. La tête de la myosine porte le site de liaison à l'actine.
- E. Les molécules de myosine s'agencent en parallèle et tête bêche pour former un myofilament épais.

QCM 8 : À propos de la myosine :

- A. On trouve sur la myosine deux sites : un site de liaison avec l'actine et un site ATPasique pour hydrolyser l'ATP.
- B. La myosine constitue les myofilaments fins.
- C. La molécule de myosine est constituée de 6 chaînes polypeptidiques : 2 lourdes et 2 paires de chaînes légères.
- D. La titine permet de maintenir les myofilaments de myosine au centre du sarcomère.
- E. L'agencement de nombreuses molécules multiplie le nombre de sites de liaison et d'hydrolyse au sein d'un myofilament épais.

QCM 9 : À propos de l'actine :

- A. La molécule est constituée par polymérisation de l'actine A (sous forme globulaire), qui forme deux chaînes enroulées.
- B. La troponine est constitutive du myofilament fin. C'est une molécule filamentaire qui a pour fonction de fixer le calcium et qui est disposée régulièrement le long de la chaîne d'actine.
- C. La tropomyosine est formée de deux chaînes polypeptidiques qui se localise le long des myofilaments d'actine.
- D. Le couple troponine-tropomyosine a pour rôle de contrôler l'activité ATPasique de l'actine.
- E. La tropomyosine en fixant le calcium permet la libération de sites de liaison à la myosine de la molécule d'actine.

QCM 10 : À propos de l'actine :

- A. Le filament d'actine est constituée d'un enchaînement de molécules d'actine filamenteuses.
- B. Quand le taux de calcium est faible dans le sarcoplasme, la tropomyosine masque les sites de liaison à la myosine.
- C. La troponine en liant le calcium fait glisser la tropomyosine et permet de libérer les sites de liaison à la myosine.
- D. Les myofilaments d'actine possèdent un site ATPasique ainsi qu'un autre pour la myosine.
- E. Les myofilaments d'actine s'étendent de la strie Z à la strie M.

QCM 11 : À propos des protéines associées :

- A. Au niveau de la strie Z on trouve la titine qui a pour rôle d'ancrer les filaments d'actine.
- B. La nébuline est une protéine associée à l'actine qui guide sa polymérisation et contrôle sa longueur.
- C. La dystrophine s'étend sur toute la longueur du sarcomère et a pour rôle de centraliser le myofilament épais en opposant une résistance à tout étirement excessif.
- D. Dans la maladie de Duchenne qui est une maladie héréditaire liée au chromosome X on observe la disparition du tissu musculaire.
- E. Les filaments de desmine (spécifiques du tissu musculaire) sont des filaments intermédiaires comme la cytokératine (spécifique des cellules épithéliales).

QCM 12 : À propos du tissu musculaire :

- A. La dystrophine a pour rôle de lier les protéines du cytosquelette à la membrane des rhabdomyocytes mais également à des protéines extracellulaires, cette liaison se fait avec la participation d'autres protéines (glycoprotéines transmembranaires...).
- B. La titine comporte deux zones : une zone élastique (qui s'étend de la strie Z à la bande A) et une zone rigide (qui va de la bande A à la strie M). Son rôle est de centrer l'actine et de prévenir les étirements excessifs.
- C. Au niveau de la strie M on retrouve l' α -actinine qui ancre les myofilaments fins.
- D. Les filaments de desmine fixent les myofibrilles entre elles et sur la membrane.
- E. La dystrophine s'associe avec des glycoprotéines transmembranaires et extracellulaires pour lier l'actine du cytosquelette avec la laminine de la membrane basale.

QCM 13 : À propos du tissu musculaire squelettique :

- A. Le réticulum sarcoplasmique est constitué par des canalicules orientés dans le grand axe de la fibre musculaire.
- B. Le réseau du réticulum converge vers des citernes terminales longitudinales.
- C. Les tubules T sont des invaginations membranaires qui sont en rapport avec les citernes terminales du réticulum sarcoplasmique et forment ainsi une triade.
- D. Les triades sont situées au niveau des stries Z.
- E. On compte 3 triades par sarcomère.

QCM 14 : À propos du tissu musculaire squelettique :

- A. Les mitochondries se situent principalement au contact des myofibrilles.
- B. La localisation des mitochondries permet l'utilisation rapide de l'ATP qu'elles produisent.
- C. On trouve dans un muscle squelettique des fuseaux neuro-musculaires dont les cellules sont appelées intrafusales par opposition aux cellules extérieures dites extrafusales.
- D. Les cellules intrafusales ont des capacités contractiles mais sont dépourvues de rôle sensitif.
- E. Dans des replis de la membrane plasmique on trouve des cellules satellites qui sont des cellules souches à potentialité myogène ; elles permettent la reconstruction du muscle quand il est lésé.

QCM 15 : À propos du tissu musculaire squelettique :

- A. Il existe 3 types de fibres extrafusales et 2 types de fibres intrafusales.
- B. On observe des cellules mononuclées situées dans un dédoublement de la membrane basale.
- C. Une cellule extrafusale doit multiplier ses apports d'énergie par rapport à son métabolisme basal pour pouvoir assurer la contraction.
- D. L'énergie est utilisée sous forme d'ATP qui peut être produit via 3 voies différentes.
- E. Une seule des 3 voies de production de l'ATP se situe dans la mitochondrie.

QCM 16 : À propos des voies de production de l'ATP :

- A. La voie glycolytique fait intervenir la créatine kinase pour phosphoryler l'ADP.
- B. La phosphorylation oxydative fait intervenir les mitochondries pour produire de l'ATP, elle consomme du dioxygène.
- C. Les fibres rouges lentes oxydatives produisent principalement de l'ATP via la phosphorylation oxydative.
- D. Les fibres blanches sont glycolytiques.
- E. Les fibres blanches rapides font principalement intervenir la glycolyse anaérobie pour la production de l'ATP.

QCM 17 : À propos des fibres blanches :

- A. Elles possèdent beaucoup de glycogène (+++) car elles utilisent la voie de la glycolyse anaérobie.
- B. La contraction et la fatigabilité sont rapides.
- C. Ce sont des fibres de faible diamètre avec peu de myofibrilles (+).
- D. La vascularisation, le nombre de mitochondries et la myoglobine sont réduites (+).
- E. L'activité ATPasique est modérée (++)

QCM 18 : À propos des fibres rouges qu'elles soient rapides ou lentes :

- A. Elles synthétisent de l'énergie principalement à partir de la phosphorylation oxydative.
- B. Elles possèdent une activité ATPasique moyenne (++)
- C. Elles possèdent beaucoup de mitochondries, une riche vascularisation et beaucoup de myoglobine (+++).
- D. Elles ont toutes les deux un diamètre et un nombre de myofibrilles inférieur aux fibres blanches.
- E. Elles possèdent moins de glycogène que les fibres blanches.

QCM 19 : À propos des fibres rouges lentes :

- A. Elles sont de petit diamètre et pauvres en myofibrilles (+).
- B. Leur contraction est lente mais peu fatigable.
- C. Elles sont pauvres en glycogène et ont une faible activité ATPasique.
- D. Elles sont très riches en mitochondries, en myoglobine et ont une très importante vascularisation (+++).
- E. Elles utilisent uniquement la voie de la phosphorylation oxydative.

QCM 20 : À propos des fibres rouges rapides (intermédiaires) :

- A. Ce sont des fibres qui ont une fatigabilité faible (+) et une contraction moyennement rapide (++)
- B. Elles sont dites rouges car elles possèdent une forte vascularisation (+++).
- C. Elles possèdent une très forte activité glycolytique et un stock de glycogène très important (+++).
- D. Elles sont de diamètre moyen et ont un nombre moyen de myofibrilles (++)
- E. Elles possèdent un nombre moyen de mitochondries (++)

QCM 21 : À propos de la contraction musculaire :

- A. La contraction est due à un phénomène de raccourcissement des myofilaments fins et épais.
- B. La synapse neuromusculaire a pour médiateur l'acétylcholine, quand elle se fixe sur les récepteurs membranaires elle entraîne l'ouverture de canaux ioniques qui produit ainsi une dépolarisation membranaire qui se propage au cœur de la cellule grâce aux tubules T.
- C. La dépolarisation membranaire arrive aux citernes terminales du réticulum sarcoplasmique grâce aux tubules T et entraîne la libération de Ca^{++} .
- D. Le calcium se lie à la tropomyosine ce qui lève l'inhibition en démasquant les sites de liaison entre myosine et actine.
- E. La libération de calcium entraîne la dépolarisation d'un sarcomère concerné.

QCM 22 : À propos de la contraction musculaire :

- A. Quand les sites de liaison sont démasqués la liaison actine/myosine permet la libération d'énergie mécanique par hydrolyse de l'ATP.
- B. Au cours de la contraction, les myofilaments de myosine glissent le long des myofilaments d'actine.
- C. Au cours de la contraction, on observe une diminution de la longueur de la bande H, voire parfois sa disparition.
- D. Au cours de la contraction, le sarcomère garde une taille constante.
- E. Au cours de la contraction, la bande A est réduite.

QCM 23 : À propos de la contraction musculaire :

- A. Pour qu'il y ait relaxation, il faut que l'acétylcholine soit inactivée par l'acétylcholinestérase.
- B. Les récepteurs de la plaque motrice sont des récepteur dopaminergiques.
- C. Si on réalise une autoradiographie sur des cellules musculaires au repos contenant du calcium radioactif on observe un marquage diffus de tout le sarcoplasme.
- D. La longueur du sarcolemme diminue au cours de la contraction.
- E. Le contact de l'actine avec la myosine permet une libération explosive d'énergie.

QCM 24 : À propos de la contraction musculaire :

- A. La bande H est caractérisée par l'absence de myofilament fin. Comme les myofilaments fins glissent vers la strie M, cela explique la disparition de la bande H au cours de la contraction.
- B. Les myofilaments d'actine étant fixés sur la strie Z par la desmine, leur glissement provoque le rapprochement des deux stries Z et donc le raccourcissement du sarcomère.
- C. Vu que chaque sarcomère se raccourcit, les myofilaments diminuent de taille et entraînent avec eux la membrane plasmique à laquelle ils sont solidement attachés via la dystrophine et la desmine. Ainsi, c'est l'ensemble de la cellule qui se contracte.
- D. Le myofilament épais ne change pas de position, il est en permanence stabilisé par la titine. Il joue le rôle de support et de moteur au déplacement des myofilaments d'actine.
- E. La nébuline joue un rôle équivalent à celui de la tropomyosine, mais pour les filaments fins.

QCM 25 : À propos de la contraction musculaire :

- A. Quand le calcium se lie à la troponine, il y a déplacement de la tropomyosine et libération des sites de liaison à la myosine.
- B. Lors de sa liaison à l'actine, la tête de la myosine doit lier un ATP et l'hydrolyser pour se charger en énergie.
- C. Quand la myosine lie l'actine, il se produit une libération explosive de l'énergie et un pivotement.
- D. Pour défaire la liaison entre actine et myosine, il faut que la myosine lie une molécule d'ATP.
- E. La contraction est habituellement arrêtée par diffusion du calcium vers le milieu extracellulaire.

QCM 26 : À propos du muscle strié squelettique :

- A. Plus une unité motrice contient de rhabdomyocytes plus sa précision est grande.
- B. Lors d'un étirement la bande A reste de longueur constante.
- C. L'innervation sensitive se fait par les fibres extra-fusales.
- D. Les gaz neurotoxiques inhibent l'acétylcholine estérase .
- E. Le muscle contient des lysosomes et un appareil de Golgi.

QCM 27 : À propos de la structure histologique des muscles squelettiques :

- A. Le muscle est entouré par un tissu conjonctif bitendu, l'aponévrose ou épimysium, qui est en continuité avec les formations tendineuses.
- B. De l'épimysium partent des travées d'endomysium qui vont compartimenter le muscle.
- C. On trouve au niveau du pérимыsium les formations vasculaires et nerveuses destinées au muscle.
- D. Le muscle peut être compartimenté en faisceaux, les faisceaux secondaires étant formés par plusieurs faisceaux primaires.
- E. Pérимыsium et endomysium sont des tissus conjonctifs lâches où passent les éléments vasculaires et nerveux.

QCM 28 : À propos de la structure histologique des muscles squelettiques :

- A. On trouve dans l'endomysium (encore appelé cloisons pellucides) des fibres de collagène et réticulaires.
- B. La vascularisation de la fibre musculaire se fait par des branches longitudinales et transversales anastomosées qui se situent entre les myofibrilles.
- C. La jonction musculo-tendineuse est caractérisée par un sarcolemme irrégulier qui a pour but d'augmenter la surface de contact entre les fibres musculaires et les fibres collagènes du tendon.
- D. Un faisceau tertiaire est constitué de plusieurs faisceaux secondaires.
- E. Le muscle est formé de plusieurs faisceaux quaternaires.

QCM 29 : À propos de l'innervation des muscles squelettiques :

- A. Les muscles squelettiques ont une double innervation : motrice et sensitive.
- B. Un motoneurone α innerve plusieurs fibres mais uniquement d'un même type.
- C. La lame basale est inexistante au niveau de la synapse neuromusculaire.
- D. Lorsque la fibre nerveuse aborde le rhabdomyocyte dans sa portion centrale on parle de plaque motrice.
- E. La surélévation du sarcoplasme au niveau de la synapse est appelée unité motrice.

QCM 30 : À propos de l'innervation des muscles squelettiques :

- A. La fibre nerveuse forme des boutons synaptiques au niveau de son extrémité, ceux-ci se logent dans des gouttières synaptiques au niveau de la jonction neuromusculaire.
- B. L'espace entre les deux cellules au niveau de la synapse est la fente synaptique primaire.
- C. Une unité motrice est l'ensemble des fibres nerveuses qui innervent une même fibre musculaire.
- D. Les motoneurones alpha sont des neurones unipolaires.
- E. Un muscle ayant des unités motrices de petite taille permet des mouvements très précis.

QCM 31 : À propos de la synapse neuromusculaire :

- A. La membrane post-synaptique est celle qui porte les récepteurs à l'acétylcholine.
- B. Les dépressions de la membrane plasmique du neurone permettent de constituer la fente synaptique secondaire.
- C. La gaine de Schwann s'interrompt au niveau de l'arborisation.
- D. La gaine de Henlé, qui est la gaine la plus interne, atteint la cellule musculaire.
- E. Au niveau de la synapse, il y a fusion des lames basales des cellules nerveuse et musculaire.

QCM 32 : À propos du muscle squelettique :

- A. Les fentes synaptiques primaires et secondaires font partie de l'appareil sous-neural.
- B. Au niveau de la plaque motrice, on retrouve de nombreux noyaux et mitochondries.
- C. La fixation de l'acétylcholine sur la membrane plasmique provoque l'ouverture des canaux ioniques et entraîne la dépolymérisation de la cellule musculaire.
- D. Les noyaux présents dans la plaque motrice ont la particularité d'être moins volumineux que le reste des noyaux de la cellule musculaire.
- E. L'acétylcholine estérase contenue dans l'appareil sous neural a pour fonction de dégrader l'acétylcholine et de stopper l'activation de la cellule musculaire.

QCM 33 : À propos de la synapse neuromusculaire :

- A. Les myofibrilles restent à distance de la synapse neuromusculaire.
- B. Les gaz neurotoxiques se fixent sur les récepteurs de l'acétylcholine et les activent en permanence : ils provoquent ainsi la mort par contraction exagérée.
- C. La toxine botulinique et le curare ont la capacité de se fixer sur les récepteurs à l'acétylcholine sans les activer, et provoquent ainsi la mort par asphyxie via un relâchement des muscles respiratoires.
- D. La myasthénie est une maladie auto-immune où les anticorps détruisent les récepteurs à l'acétylcholine de la membrane post-synaptique.
- E. Le curare inhibe l'acétylcholinestérase et provoque la mort par contraction exagérée.

QCM 34 : À propos de l'innervation sensitive du muscle squelettique :

- A. Les faisceaux neuromusculaires sont les seuls systèmes d'innervation sensitive du muscle.
- B. Les cellules à chaîne nucléaire et les cellules à sac nucléaire constituent deux types de cellules extrafusales.
- C. Les cellules intrafusales reçoivent l'innervation motrice du motoneurone α .
- D. Les cellules intrafusales sont dépourvues de myofibrilles dans leur partie centrale.
- E. Les cellules à chaîne nucléaire comportent une partie centrale renflée.

QCM 35 : À propos de l'innervation sensitive du muscle squelettique :

- A. La fibre sensitive part de la partie médiane de la fibre musculaire intrafusale.
- B. La fibre sensitive passe par la corne postérieure de la moelle épinière avant de se projeter sur le motoneurone α pour moduler son activité.
- C. L'innervation γ sert à moduler la sensibilité des fuseaux neuromusculaires aux tensions générées par le muscle.
- D. L'innervation sensitive permet de réguler la motricité des fibres au cours de la contraction.
- E. Les myofibrilles des cellules intrafusales modulent la sensibilité en régulant leur contraction grâce à l'innervation α .

QCM 36 : À propos du tissu musculaire myocardique :

- A. Les cellules myocardiques sont agencées de façon à former un réseau tridimensionnel.
- B. La face interne du myocarde est tapissée en dedans par l'intima et en dehors par le péricarde séreux.
- C. Les invaginations membranaires des cellules myocardiques ont un diamètre inférieur à celles des cellules musculaires squelettiques.
- D. Comme pour le tissu musculaire squelettique on observe la présence de multiples noyaux.
- E. Les cellules myocardiques font 100 μ m de long et 15 μ m de diamètre.

QCM 37 : À propos du tissu musculaire myocardique :

- A. Le réticulum est très bien développé et possède des citernes terminales.
- B. Entre deux cellules, on observe une structure en marche d'escalier : le trait scalariforme ou disque intercalaire.
- C. Les invaginations cytoplasmiques se situent à la jonction bande sombre / bande claire.
- D. Les parties transverses des traits scalariformes se situent au niveau de la strie Z.
- E. Dans les segments longitudinaux des traits scalariformes, on trouve des zonula adhérens et des desmosomes.

QCM 38 : À propos du tissu musculaire myocardique :

- A. Les zonulas adhérens du tissu myocardique lient les filaments intermédiaires de desmine.
- B. Les gap junctions ont un rôle dans la transmission des potentiels d'action.
- C. On retrouve des zonula occludens au niveau des segments transverses des traits scalariformes.
- D. Les desmosomes sont situés en dehors des structures myofibrillaires au niveau des traits scalariformes.
- E. Comme pour le muscle squelettique, le réticulum sarcoplasmique forme des citernes terminales.

QCM 39 : À propos du tissu musculaire myocardique :

- A. Au niveau des cellules auriculaires, on trouve des cellules à différenciation glandulaire qui synthétisent le Facteur Natriurétique Atrial (FNA).
- B. Les tubules T sont en rapport avec les formations pédiculées du RE et se situent au niveau de la strie Z.
- C. En périphérie, on retrouve des cellules souches logées dans des dédoublements de la membrane plasmique (cellules satellites).
- D. Les disques intercalaires ont, entre autre, un rôle d'ancrage des myofilaments et de transmission de tension mécanique.
- E. Toutes les cellules myocardiques sont en rapport avec une branche motrice via une synapse neuromusculaire.

QCM 40 : À propos du tissu cardionecteur :

- A. L'ensemble des cellules cardionectrices constitue le tissu nodal. Il compose des nœuds et des voies de conduction de l'influx nerveux.
- B. Les cellules cardionectrices ont la particularité de posséder un potentiel de membrane instable. Ainsi, le nœud sinu-atrial peut émettre 120 potentiels d'actions par minute.
- C. Les cellules nodales paraissent plus pâles en MO car elles possèdent moins de myofibrilles que le reste des cellules myocardiques.
- D. L'action du système ortho-sympathique permet de diminuer la fréquence des potentiels d'action émis par le nœud sinusal.
- E. Le tissu nodal forme au niveau du myocarde, sous les ventricules, le réseau de Purkinje dont le diamètre des fibres est supérieur au diamètre des cellules myocardiques.

QCM 41 : À propos de la structure histologique du cœur :

- A. Le nœud sinu-atrial se trouve à la jonction entre atrium et ventricule.
- B. Le feuillet pariétal, accolé au myocarde, et le feuillet viscéral forment le péricarde séreux.
- C. Sur les faces internes des feuillets viscéraux et pariétaux, on trouve un mésothélium.
- D. Le péricarde séreux est doublé par un péricarde fibreux qui est accolé au feuillet pariétal du péricarde séreux.
- E. L'épicarde désigne la cavité entre les deux feuillets du péricarde séreux.

QCM 42 : À propos du tissu musculaire lisse :

- A. Les muscles lisses sont sous la dépendance du système nerveux végétatif : leur contraction n'est donc pas volontaire.
- B. La cellule musculaire lisse se présente comme une cellule fusiforme qui peut atteindre 20 microns de long.
- C. Comme pour les muscles striés, on trouve des tubules T qui sont en rapport avec le réticulum sarcoplasmique.
- D. On trouve des myofibrilles, mais elles ne sont pas étroitement associées comme dans le muscle strié.
- E. Les corps denses représentent l'équivalent de la strie Z : ils contiennent de l'alpha actinine qui accroche les myofilaments d'actine.

QCM 43 : À propos du tissu musculaire lisse :

- A. Les cellules musculaires lisses sont, comme les cellules myocardiques, des cellules ne contenant qu'un seul noyau.
- B. Les myofilaments de myosine prennent attache sur les corps denses.
- C. Les myofilaments de myosine ont une activité ATPasique supérieure aux myofilaments de myosines des muscles striés.
- D. Comme les cellules musculaires myocardiques, les cellules musculaires lisses comportent des jonctions communicantes.
- E. Les cavéoles sont en rapport étroit avec le réticulum endoplasmique.

QCM 44 : À propos du tissu musculaire lisse :

- A. La fixation de calcium sur la troponine permet la contraction de la cellule.
- B. Les cellules musculaires lisses, hors celles faisant partie des structures vasculaires, possèdent des filaments intermédiaires de desmine et de vimentine.
- C. Les cellules musculaires lisses peuvent être isolées ou regroupées en petits faisceaux au niveau des organes creux (utérus).
- D. Les cellules musculaires lisses peuvent être isolées dans un tissu ou regroupées pour former un véritable muscle comme le muscle érecteur des poils.
- E. On trouve des cellules musculaires groupées au niveau de l'aréole du mamelon.

CORRECTION DES QCM

Tissu musculaire, ce qu'il fallait répondre :

QCM 1 : ABCDE	QCM 2 : C	QCM 3 : ABE	QCM 4 : CE	QCM 5 : CDE
QCM 6 : ACE	QCM 7 : DE	QCM 8 : ACDE	QCM 9 : C	QCM 10 : BC
QCM 11 : BDE	QCM 12 : ADE	QCM 13 : AC	QCM 14 : ABCE	QCM 15 : ACDE
QCM 16 : BCDE	QCM 17 : ABD	QCM 18 : ACDE	QCM 19 : ABCD	QCM 20 : BD
QCM 21 : BC	QCM 22 : AC	QCM 23 : AE	QCM 24 : AD	QCM 25 : ABCD
QCM 26 : BDE	QCM 27 : ACD	QCM 28 : ACD	QCM 29 : AB	QCM 30 : ABE
QCM 31 : AE	QCM 32 : ABE	QCM 33 : AD	QCM 34 : D	QCM 35 : ABD
QCM 36 : AE	QCM 37 : BD	QCM 38 : BD	QCM 39 : ABD	QCM 40 : ABCE
QCM 41 : CD	QCM 42 : ABE	QCM 43 : ADE	QCM 44 : D	

QCM 1 : ABCDE

QCM 2 : C

- A. Invaginations transversales => tubules transverses.
- B. Colonnettes de Leydig en coupe longitudinale, les champs de Cohnheim s'observent en coupe transversale
- D. Réticulum endoplasmique granuleux est marqueur de synthèse, ici le RE est lisse.
- E. Occupent la périphérie.

QCM 3 : ABE

- C. Sombres = anisotropes ; Claires = isotropes.
- D. C'est la bande A qui a la bande H en son centre.

QCM 4 : CE

- A. Entre deux stries Z.
- B. Une A et deux demies I.
- D. ME et non MO (Microscope Optique = Microscope photonique).

QCM 5 : CDE

- A. Sarcomère.
- B. de myosine.

QCM 6 : ACE

- B. C'est dans la bande H.
- D. Ils relient les myofilaments épais.

QCM 7 : DE

- A. Ils forment une structure en bâtonnet.
- B. On trouve également les chaînes lourdes.
- C. C'est la tropomyosine qui masque les sites de liaison.

QCM 8 : ACDE

- B. Ce sont les myofilaments épais !

QCM 9 : C

- A. Actine G.
- B. Troponine globulaire, c'est la tropomyosine qui est filamentaire.
- D. La myosine a une activité ATPasique mais pas l'actine.
- E. C'est la troponine qui fixe le Ca^{++} .

QCM 10 : BC

- A. Le filament d'actine est constituée d'un enchaînement de molécules d'actine GLOBULEUSES, qui en s'assemblant forment le filament!
- D. C'est l'inverse, la myosine possède un site ATPasique et un autre pour l'actine.
- E. De la strie Z au début de la bande H.

QCM 11 : BDE

- A. C'est l' α -actinine.
- C. C'est la titine.
- D. (VRAI) C'est une mutation de la dystrophine, le tissu musculaire est remplacé par du tissu fibreux.

QCM 12 : ADE

- B. Centre la myosine et pas l'actine. Le reste est juste.
- C. Strie Z.

CM 13 : AC

- B. Transversales.
- D. Jonction bande A (sombre)/ bande I (claire).
- E. Il y a 4 citernes terminales par sarcomère donc 2 triades.

QCM 14 : ABCE

- D. Elles ont un rôle sensitif prépondérant.

QCM 15 : ACDE

- A. (VRAI) extrafusales: rouge lente oxydative , rouge rapide oxydative et blanche rapide glycolytique ; et intefusale : à sac ou à chaîne .
- B. Cellules souches se situent dans un dédoublement de la membrane plasmique.

QCM 16 : BCDE

- A. Créatine kinase = voie de la phosphocréatine.

QCM 17 : ABD

- C. Beaucoup de myofibrilles (+++) et un diamètre important.
- E. Très forte (+++).

QCM 18 : ACDE

- B. Faible (+) pour les lentes et forte pour les rapides (+++).

QCM 19 : ABCD

E. Elles utilisent également la voie de la phosphocréatine.

QCM 20 : BD

- A. Fatigabilité moyenne (++) , contraction rapide (+++).
- C. Stock moyen (++) , activité glycolytique modérée (++) .
- E. Fort (+++).

QCM 21 : BC

- A. Phénomène de glissement.
- D. Se lie à la troponine.
- E. La dépolarisation spontanée concerne tous les sarcomères en même temps.

QCM 22 : AC

- B. Les myofilaments fins (actine) glissent le long des myofilaments épais (myosine).
- D. Taille diminuée.
- E. Reste constante.

QCM 23 : AE

- B. Ce sont des récepteurs à Acétylcholine.
- C. Localisé au niveau de réticulum sarcoplasmique car au repos.
- D. C'est le sarcomère !

QCM 24 : AD

- B. Ils sont fixés par l' α -actinine.
- C. Tout est vrai sauf qu'il s'agit des myofibrilles.
- E. Elle joue un rôle équivalent à celui de la titine.

QCM 25 : ABCD

E. Par repompage au niveau des citernes du RE.

QCM 26 : BDE

- A. C'est l'inverse plus elle contient de rhabdomyocytes moins elle est précise.
- C. L'Innervation sensitive se fait par les fibres INTRA-fusales.

QCM 27 : ACD

- B. De l'épimysium partent des travées de périmysium.
- E. Le périmysium est un tissu conjonctif dense à prédominance collagène non orienté, l'endomysium est un tissu conjonctif lâche.

QCM 28 : ACD

- B. La vascularisation se fait entre les cellules.
- E. Le faisceau quaternaire constitue le muscle en entier.

QCM 29 : AB

- C. Elle est présente.
- D. C'est la surélévation de la membrane plasmique du rhabdomyocyte qui est appelé plaque motrice, ici on parle de synapse neuromusculaire.
- E. Plaque motrice.

QCM 30 : ABE

- C. Nombre de fibres musculaires innervées par une même fibre nerveuse.
- D. Multipolaires.

QCM 31 : AE

- B. Dépression de la cellule musculaire.
- C. Gaine de myéline.
- D. C'est la plus externe.

QCM 32 : ABE

- C. Dépolarisation...
- D. Plus volumineux.

QCM 33 : AD

- B. Inhibent l'acétylcholine estérase.
- C. Toxine botulinique ne se lie pas au récepteur mais inhibe l'exocytose d'acétylcholine.
- E. Ce sont les gaz neurotoxiques, le curare se lie aux récepteurs à l'acétylcholine.

QCM 34 : D

- A. Il y a aussi des terminaisons libres dans les cloisons pellucides.
- B. Intrafusales.
- C. Uniquement innervation motrice γ .
- E. A sac nucléaire.

QCM 35 : ABD

- C. A l'étirement du muscle.
- E. Grâce à l'innervation γ .

QCM 36 : AE

- B. En dedans tapissées par l'endocarde.
- C. Diamètre supérieur.
- D. Un seul en position centrale.

QCM 37 : BD

- A. Dans les fibres musculaires myocardiques, il n'y a pas de citernes terminales au niveau du REL.
- C. Au niveau de la strie Z.
- E. Au niveau des portions transversales.

QCM 38 : BD

- A. Elles lient les myofilaments d'actine.
- C. Les zonula occludens sont spécifiques du tissu épithélial.
- E. Il forme des formations pédiculées.

QCM 39 : ABD

- C. Pas de cellule satellite.
- E. Les cellules cardionectrices sont à l'origine de l'influx moteur qui se transmet aux cardiomyocytes via les gap junctions.

QCM 40 : ABCE

- D. Il l'augmente.

QCM 41 : CD

- A. Il se situe dans la paroi de l'atrium droit au niveau de l'abouchement de la veine cave supérieure.
- B. C'est le feuillet viscéral qui est accolé au myocarde.
- E. Épicarde = feuillet viscéral du péricarde séreux .

QCM 42 : ABE

- C. On trouve des invaginations en contact avec le RE : les cavéoles ou invaginations vésiculaires.
- D. Myofilaments, pas de myofibrilles.

QCM 43 : ADE

- B. Seules l'actine et la desmine se lient sur les corps denses.
- C. Activité ATPasique inférieure.

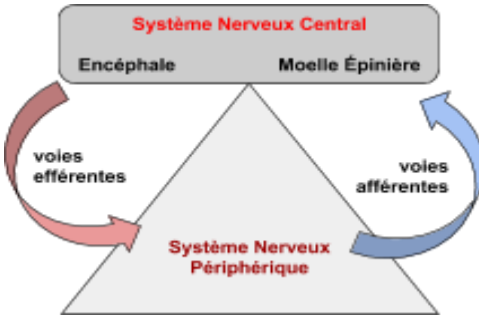
QCM 44 : D

- A. Pas de troponine.
- B. Vimentine au niveau des structures vasculaires.
- C. Dans les organes creux les cellules musculaires lisses sont regroupées.
- E. Cellules isolées.

CHAPITRE 8: TISSU NERVEUX

FICHE DE COURS

Généralités

Anatomiquement	Fonctionnellement	Histologiquement
	<p>Système nerveux (SN) Somatique</p> <ul style="list-style-type: none"> -action volontaire -M.S squelettique <p>SN Autonome</p> <p><i>Sympathique (=ortho) et Parasympathique</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -action involontaire -M.lisse, M.S myocardique, glandes 	<ul style="list-style-type: none"> I- Neurones II- Fibres nerveuses → nerfs III- Névrogliie et vaisseaux

I) Neurones

A) Généralités

Nissl : violet de Crésyl = noyau (clair) et cytoplasme (foncé)

C.Golgi : imprégnation argentique = corps cellulaires et neurites (prolongements non visibles par la coloration de Nissl).

Raymond y Cajal: coloration de Golgi. Énonce que les neurites sont en contact les uns avec les autres et **NON en continuité**, émet la loi de la polarisation dynamique.

Neurones:

- cellules responsables de l'**émission** et la **propagation** de message nerveux le long de la membrane (influx nerveux = IN)
- cellules **en contact** les unes avec les autres → synapses
- cellules **sécrétrices** : **neuromédiateurs** libérés au niveau des territoires synaptiques
- **ne se divisent plus** une fois différenciés dans leur position définitive.

B) Structure

Péricaryon (ou soma)	Dendrite	Axone
<p>-Noyau: chromatine claire, nucléole volumineux</p> <p>-Cytoplasme : corps de Nissl basophile, REG, nombreux organites (golgi, mitos, ribos..)</p> <p>-Cytosquelette: actine, F.I = <i>neurofilaments</i>, MT</p> <p>→ synthèse protéique, glucidique, lipidique</p> <p>→ centre trophique</p> <p>→ réception d'information</p> <p>→ transmission de l'IN</p>	<p>-Nombre variable</p> <p>-Diamètre décroissant de la racine → extrémité</p> <p>-Épines dendritiques (Golgi)</p> <p>-même organites que dans le soma</p> <p>-Cytosquelette: <i>MAP-2</i> (Ac anti MAP-2)</p> <p>→ synthèse protéique</p> <p>→ zone initiale de réception de l'IN</p>	<p>-Unique</p> <p>-Diamètre constant</p> <p>-Contour lisse</p> <p>-Arborisation terminale (synapses)</p> <p>-Cytosquelette : MF, MT et neurofilaments</p> <p>MAP: protéine Tau caractéristique des axones, associée aux MT, stabilise les MT lorsqu'elle n'est pas phosphorylée</p> <p>-Absence de ribosomes (pas de corps de Nissl basophiles) :</p> <p>→ pas de synthèse de leurs propres protéines</p> <p>→ Pôle émetteur du neurone</p>

→ Maladie d'Alzheimer :

Elle est due à une **accumulation de protéines Tau hyperphosphorylées**, qui vont alors se détacher des MT et vont entraîner leur dépolymérisation du MT.

Distribution des ribosomes le long des MT:

- dendrites: pôle + ou - vers le péricaryon
- axone: pôle - vers le péricaryon et + vers la distalité

C) Transports axonaux et mécanismes

Expérience de Weiss (1948)	Expérience de Lubinska (1964)	Expérience de Grafstein (1967)
<p>-ligature nerf sciatique de poulet</p> <p>-qqs semaines après: gonflements en amont de la ligature et en aval signe de dégénérescence</p> <p>=> Transport</p> <p>ANTÉROGRADE</p>	<p>-double ligature nerf sciatique de chien</p> <p>-dosage de l'acétylcholinestérase: forte concentration en amont de la ligature et en aval de la 2ème.</p> <p>=> Transport</p> <p>ANTÉROGRADE ET RÉTROGRADE lent (3)</p>	<p>-nerf optique de poisson</p> <p>-corps cellulaire incubé avec de la leucine radioactive.</p> <p>=>Deux vagues de transport:</p> <ul style="list-style-type: none"> - antérograde rapide 1cm /jour (1) - antérograde lent 1 mm/jour (2)

- (1) transporte les petites **vésicules de 50 nm de Ø**, (renouvellement des protéines membranaires, enzymes nécessaires à l'assemblage des neuromédiateurs, précurseurs de neuromédiateurs) du corps cellulaire vers la distalité (**du pôle – vers le pôle +**). Pour les déplacer on a découvert des molécules associées : la **kinésine** qui se fixe sur la vésicule et se déplace rapidement le long des MT (de **100 à 400 mm/jour**).

(2) du **pôle + vers le pôle -, de l'axone vers le corps cellulaire**. On a pu observer des **corps pluri-vésiculaires** plus volumineux de **100 à 300nm de Ø**. Il faut également des protéines ATPasiques permettant leur transport : la **MAP1C** qui est une **dynéine** allant du + vers -. La vitesse de transport est la même que pour le transport antérograde : **100 à 400 mm/jour**.

→ **Molécules transportées :**

- Retour de molécules à **dégrader** par les enzymes lysosomiales, vers le péricaryon,
- **Neurotrophines** : NGF
- Molécules d'**information** vont être véhiculées sur le milieu extracellulaire pour informer le péricaryon de ce qu'il se passe à l'extrémité de l'axone.
- **Toxines** : tétanique, cholérique
- **Virus** : Herpès, rage, polio

(3) le long des MT mais mécanisme mal connu tout comme ses protéines. avec une vitesse de l'ordre du **mm/jour**

→ **Éléments transportés de hauts poids moléculaires :**

- Protéines du cytosquelette, les neurofilaments
- Enzyme du métabolisme intermédiaire (glycolyse)

C'est le transport prédominant car il représente 80% des protéines de l'axone.

D) Classification des neurones:

- Par le nombre de **prolongements** : multipolaires (motoneurones, neurones pyramidaux, cellules de Purkinje..), bipolaires (neurones d'associations au niveau de la rétine), unipolaire (nerf trijumeau), pseudo-unipolaires (afférent/ efférent)
- Par la **longueur de l'axone**: neurones de golgi de type I (longs) , de type II (courts)
- Par l'**activité physiologique** :moteurs, sensitifs, neuro-sécrétoires

E) Synapses

1- Chimique:

- élément présynaptique (renflé)
- fente synaptique (20 à 30 nm) **sans lame basale**
- membrane post-synaptique (canaux ioniques + récepteurs aux neuromédiateurs)
- IN dans un seul sens
- majoritaires

Fonctionnement synapse:

- 1-Dépolarisation mb présynaptique
- 2-ouverture canaux calciques
- 3-exocytose du neuromédiateur
- 4-fixation du NM sur le récepteur
- 5- ouverture de canaux ioniques
- 6- dépolarisation mb post-synaptique

2- Électrique

- gap junction
- IN dans les deux sens
- minoritaires

II) Fibres nerveuses

A) Dans le système nerveux périphérique

- Fibre nerveuse myélinisée avec gaine de Schwann (toujours une cellule de Schwann par segment de Ranvier): présence d'une **gaine de Henlé**
- Fibre nerveuse amyélinique avec gaine de Schwann (de Remak) : post ganglionnaires

Myélinisation: **Avant la 8ème semaine**: corps cellulaire présents dans la corne antérieure de la moelle épinière, détachement des cellules de Schwann des crêtes neurales et dépôt le long de cette fibre nerveuse en croissance.

- **8ème semaine**: gaine de Schwann
- **4ème mois** : myélinisation très lente

Les fibres nerveuses ne sont pas isolées et se regroupent pour former les nerfs périphériques (en CT, il a une taille de l'ordre du mm). Ce regroupement est assuré via des enveloppes conjonctives :

- **L'endonèvre** : tissu conjonctif lâche autour de chaque fibre nerveuse.
- **Le périnèvre** : tissu conjonctif fibreux qui délimite des faisceaux de fibres nerveuses (myélinisées ou pas)
- **L'épinèvre** : tissu conjonctif le plus périphérique fibreux qui regroupe les faisceaux nerveux.

Rôle trophique de la fibre nerveuse (vis à vis de la gaine de myéline et gaine de Schwann):

Lors de la lésion d'un nerf périphérique:

- Dégénérescence Wallérienne

1er temps:

- En amont de la lésion: persistance de toutes les structures de la fibre nerveuse, gonflement corps cellulaire, état de sidération
- Au niveau du site lésionnel: disparition de l'axone, gaine de myéline et Schwann jusqu'au noeud de Ranvier le plus proche en amont
- En aval de la lésion: dégénérescence de la gaine de myéline, de l'axone mais persistance des cellules de Schwann

2ème temps:

- En amont: corps de Nissl, synthèse protéique ++
- Site lésionnel: prolifération cellules de Schwann, repousse de l'axone associée
- En aval: gaine de Schwann guide pour la repousse de l'axone, atrophie du muscle

3ème temps:

- En aval: Si extrémités de la lésion proches l'une de l'autre, repousse de l'axone de façon à atteindre l'organe effecteur, re myélinisation (6 mois) de la racine de la fibre nerveuse vers la distalité.

- **Au niveau du muscle** : de nouveau innervé il reprend son activité trophique. La récupération du muscle effecteur est donc aussi progressive.

!Cas défavorables : quand les extrémités de la lésion sont trop éloignées l'une de l'autre, la fibre nerveuse ne retrouve pas son trajet initial. On aura les mêmes événements :

→ **Au niveau du site lésionnel** : prolifération des cellules de Schwann et repousse de la fibre nerveuse . Mais pas de continuité : mélange de fibre nerveuses et de cellules de Schwann : un névrome d'amputation et la formation d'un écran cicatriciel, fibreux fait de collagène qui va s'interposer entre les deux extrémités de la fibre.

→ **Au niveau du muscle** : L'organe effecteur reste alors atrophié et donc non fonctionnel.

B) Dans le système nerveux central

- Fibres nerveuses myélinisées sans gaine de Schwann: dans la SB du SNC, oligodendrocytes

Myéline	Rôles
<ul style="list-style-type: none"> - lipides et protéines - MPB (myélin basic protein) : SNC et SNP, elles sont relativement proches - PLP (<i>proteolipid protein</i>) caractéristique du SNC - PO (<i>protein 0</i>) caractéristique du SNP <p><i>Elles stabilisent les 2 feuillettes membranaires</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Accélération de la conduction de l'IN (onde de dépolarisation à cause des canaux ioniques. Lorsque cette onde est présente, la myéline joue le rôle d'isolant électrique. Cependant comme elle est absente des nœuds de Ranvier les échanges ioniques se font à cet endroit là : on parle de propagation saltatoire (de nœud de Ranvier en nœud de Ranvier) - V (vitesse de l'IN) = $k \times \text{Diamètre de la fibre myélinisée}$ - $V = k \times \sqrt{D}$ fibre amyélinique - SB/SG ↑ échelle de l'évolution de l'espèce - Pathologie: sclérose en plaques, maladie auto-immune. C'est une destruction de la gaine de myéline au niveau du SNC de la M.E : troubles sensitifs amenant à la paralysie.

- Fibres nerveuses amyéliniques sans gaine de Schwann : portion initiale des fibres nerveuses dans la **SG**

III) Névrogliie

Def: ensemble des cellules non neuronales qui sont plus nombreuses que les neurones au niveau du tissu nerveux. Elle sera différentes selon le SNC ou SNP

- D'origine ectoblastique (sauf microglie, mésoblastique, dérivent des monocytes)
- Ne produisent pas et ne conduisent pas de PA
- N'établissent pas de synapses
- Se divisent
- Les tumeurs se développent particulièrement à partir des cellules de la névrogliie

A) SN central

1-Névrogliie interstitielle

Astrocytes	Oligodendrocytes	Microgliaocytes
<p>-dimension totale: 50 microns -corps cellulaire: 10/12 microns -soit: protoplasmiques (prolongements ++, SG, pauvre en GF-AP) ou fibreux (moins ramifiés, SB, riche en GF-AP) -cytosquelette: MT, MF, gliofilaments (FI) faits de GF-AP -Glycogène -Jonctions : GAP, adhérents de cohésion</p> <p>En relation avec: -neurones, vx des capillaires du SNC (jonctions étanches + pieds astrocytaires), surface externe du névraxe (dure mère, arachnoïde, pie mère)</p> <p><u>Rôles:</u> -mécanique: de soutien, protection -transmission nerveuse -réparation -métabolique : maintien de l'homéostasie grâce à une barrière hémato encéphalique située au niveau de l'endothélium (dès le 3ème mois de vie i.u): passage sélectif de molécules : → Rapide : gaz (traversent la paroi endothéliale peu épaisse), molécules liposolubles → Ralenti : petites molécules hydrophiles (que si elles ont des transporteurs membranaires) → Interdit : grosses molécules hydrophiles (peptides, protéines) si absence de transporteurs spécifiques</p> <p>-développement des jonctions étanches</p>	<p>-corps cellulaire :10/12 microns avec prolongements -noyau avec halo clair périphérique. -SB : responsables de l'élaboration de la gaine de myéline dans le SNC. -SG: autour des neurones. Ils auraient un rôle trophique pour le neurone (pas de gaine de myéline ici)</p> <p>-pas en contact avec les vaisseaux sanguins -pas de glio-filaments (pas de GF-AP)</p> <p>-On peut les voir par immunohistochimie par des Ac anti-PLP et anti-MBP (dans la SB)</p>	<p>-corps cellulaire ovale, prolongements relativement fins, ramifiés -noyau allongé -dérivent des monocytes sanguins -conditions normales: cellules quiescentes. -en cas de lésion: défense non spécifiques (phagocytoses) + spécifique (cellules présentatrices d'Ag) de réactions inflammatoires</p> <p>→ jouent le rôle de macrophages → deviennent beaucoup plus globuleux.</p>

2- Névrogie épithéliale

- **Ependymocytes:** épithélium simple, cellules polarisées (PA: cils vibratiles, microvillosités/ PB: effilé), jonctions de cohésion et communicantes (pas étanches)
- **Cellules épendymo-choroïdiennes** : au niveau des cavités ventriculaires : **plexus choroïde** (correspond à des digitations en doigt de gants avec un axe **conjonctivo-vasculaire**) acquièrent au niveau de ce plexus une **fonction sécrétoire (du LCR)**, **cubiques** (PA: microvillosités mais pas de cils présents) , vacuoles de sécrétions.

Rôle: Ce sont les seules à élaborer le LCR qui sera déversé directement dans les cavités ventriculaires.

LCR	Rôles	Pathologies associées
-total de 150mL -20mL par heure aspect en eau de roche (transparent) et faible en cellules . -différent du plasma : peu de protéines	-Mécanique de protection (amortisseur contre les chocs) : baigne le névraxe du SNC -Métabolique: distribution de substances neuro-actives, évacuation des déchets métaboliques -Barrière : Entre les <i>cellules épendymaires</i> classiques pas de jonctions étanches → passage du LCR entre les cellules épendymaires. → Mais sur les <i>cellules épendymo-choroïdiennes</i> on trouve des jonctions étanches : continuité de la barrière hémato-encéphalique	- Méningites : modification de la composition du LCR *bactérienne : augmentation des PNN *virale: augmentation des Lymphocytes - Hyperpression : anomalie de la circulation du LCR au niveau de l'espace sous arachnoïdien (qui est rétréci) → trop de sécrétions et pas d'absorption suffisante : hydrocéphalie chez l'enfant : augmentation de la boîte crânienne dû à l'élargissement des cavités ventriculaires (mesurable)

QCM

QCM 1 : À propos du tissu nerveux :

- A. Le système nerveux somatique est le système nerveux à l'origine des actions volontaires.
- B. L'encéphale est la seule structure du système nerveux central.
- C. Les voies efférentes sont celles qui acheminent l'information du centre nerveux vers la périphérie.
- D. La substance blanche contient de nombreux corps cellulaires de neurones qui sont les unités fonctionnelles du tissu nerveux.
- E. Les cellules névrogliques sont des cellules qui ont un rôle important dans le soutien du tissu nerveux.

QCM 2 : À propos du tissu nerveux :

- A. Le système nerveux périphérique forme les nerfs spinaux, les nerfs crâniens et les ganglions nerveux.
- B. Le système nerveux somatique a pour organes effecteurs les glandes.
- C. La substance blanche contient les fibres nerveuses myélinisées.
- D. Les cellules gliales ont un rôle de soutien, métabolique et de défense du système nerveux central.
- E. Les organes effecteurs du SN autonome sont, entre autres, les muscles lisses.

QCM 3 : À propos du tissu nerveux :

- A. La coloration de Nissl est un colorant acide qui permet de mettre en évidence les membranes des neurones.
- B. Les filaments intermédiaires sont aussi appelés neurofilaments.
- C. Les corps cellulaires des neurones contiennent très peu de mitochondries.
- D. Les neurofilaments participent au maintien et à la solidité du neurone.
- E. Les dendrites sont les principaux pôles récepteurs de l'influx nerveux.

QCM 4 : À propos du tissu nerveux :

- A. Les ganglions rachidiens possèdent des neurones en T (bipolaires).
- B. Le neurone est une cellule très différenciée. Le fait qu'elle soit quiescente explique qu'il n'existe pas de tumeurs d'origine neuronale.
- C. Il n'existe aucun mécanisme pouvant remplacer la perte d'un neurone.
- D. Les neuro-filaments sont localisées à l'intérieur du soma du corps cellulaire.
- E. Les dendrites sont des prolongements somatiques longs, ramifiés et effilés.

QCM 5 : À propos du tissu nerveux :

- A. C'est grâce à la coloration de Ramon y Cajal qu'on a mis en évidence les relations des neurones entre eux.
- B. Les neurones sont uniquement des cellules responsables de l'émission et de la propagation de l'influx nerveux ou potentiel d'action.
- C. Un neurone est constitué d'un corps cellulaire et de multiples axones qui se terminent par une arborisation terminale.
- D. Le corps cellulaire du neurone est la structure où se situe le noyau.
- E. Le corps cellulaire du neurone a une taille d'environ 50 nm.

QCM 6 : À propos du tissu nerveux :

- A. Le neurone étant une cellule quiescente, il possède un noyau à chromatine condensée.
- B. De multiples prolongements arrivent au corps cellulaire ce sont les dendrites
- C. Le neurone est une cellule contenant un très riche cytosquelette ou sont représentés les 3 composants (microfilament d'actine, filaments intermédiaires et microtubules).
- D. Les microfilaments du neurone sont appelés neurofilaments.
- E. Le neurone est une cellule post-mitotique possédant un nucléole et un centriole.

QCM 7 : À propos du tissu nerveux :

- A. La MAP2 est majoritairement située au niveau des dendrites, l'utilisation d'anticorps marqués anti MAP2 permet le marquage préférentiel des dendrites.
- B. Comme les microtubules, les neurofilaments sont localisés préférentiellement dans les prolongements et autour du noyau.
- C. Les microfilaments d'actine se situent préférentiellement en région sous membranaire et autour du noyau.
- D. Les dendrites portent de nombreuses épines dendritiques qui correspondent aux territoires synaptiques et font ainsi des dendrites le seul pôle de réception de l'information.
- E. Les dendrites comportent tous les organites qui sont présents dans le soma.

QCM 8 : À propos du tissu nerveux :

- A. La majorité des synapses interneuronales est localisée au niveau du SNC.
- B. La kinésine permet le transport des protéines dans le sens antérograde.
- C. On note un grand nombre de canaux ioniques le long de l'axone.
- D. La MAP2 spécifique des dendrites est une molécule associée aux microfilaments.
- E. L'axone à un contour lisse, le diamètre est régulier sur toute sa longueur et il peut donner quelques collatérales.

QCM 9 : À propos du tissu nerveux :

- A. La présence de ribosomes au niveau des axones indique que l'axone est capable de réaliser une synthèse protéique.
- B. La synthèse protéique est limitée au péricaryon car c'est là où se situe le noyau qui contient l'information pour cette synthèse.
- C. A ses extrémités l'axone établit des synapses, il constitue le pôle émetteur du neurone.
- D. Le cône d'implantation est une zone dépourvue en ribosome et en corps de Nissl.
- E. Les ribosomes ont la capacité d'être transportés dans les deux sens le long des microtubules.

QCM 10 : À propos du tissu nerveux :

- A. Les neurones moteurs sont essentiellement formés de neurones bipolaires.
- B. Les ramifications terminales naissent au niveau des nœuds de Ranvier.
- C. Les microfilaments permettent entre autres le transport de précurseurs de neurotransmetteurs.
- D. Les épines dendritiques sont un lieu de contact synaptique.
- E. Les kinésines interviennent dans le transport rétrograde de neurotransmetteurs.

QCM 11 : À propos du tissu nerveux :

- A. Les microtubules des dendrites sont disposés suivant les deux sens possibles.
- B. Les axones ont leurs microtubules qui exposent l'extrémité – au niveau du péricaryon ce qui interdit le passage des ribosomes.
- C. Les neurofilaments peuvent être mis en évidence par coloration argentique.
- D. On observe très peu d'activité métabolique au niveau du corps cellulaire du neurone.
- E. Les transports antérogrades parcourent le microtubule de l'extrémité + vers l'extrémité -.

QCM 12 : À propos du tissu nerveux :

- A. L'axone prend naissance au niveau du segment initial ou cône d'implantation.
- B. Au niveau des dendrites, il se produit la protéosynthèse de neurotransmetteurs.
- C. Au niveau de l'axone, on distingue un appareil de Golgi très développé.
- D. Le noyau du soma possède un centriole assez volumineux mais pas de nucléole.
- E. Les microfilaments d'actine jouent un rôle dans la mobilité des récepteurs membranaires et dans le maintien de l'intégrité du neurone.

QCM 13 : À propos du tissu nerveux :

- A. Une synapse n'est jamais inhibitrice.
- B. Une synapse chimique transmet l'information dans un seul sens.
- C. L'élément pré synaptique est toujours un neurone.
- D. Un axone peut mesurer jusqu'à 1 mètre de long.
- E. L'aspect du soma ne varie jamais quelque soit la localisation du neurone.

QCM 14 : À propos du tissu nerveux :

- A. Les neurones pseudo unipolaires sont localisés au niveau des ganglions rachidiens
- B. Les neurones d'association au niveau de la rétine sont des neurones unipolaires.
- C. Les neurones efférents transmettent l'influx nerveux hors du SNC.
- D. Les neurones principaux du système nerveux central sont les neurones pseudo-unipolaires.
- E. Le neurone bipolaire a, comme son nom l'indique, la capacité de transmettre un influx dans deux directions opposées.

QCM 15 : À propos du tissu nerveux :

- A. Les neurones en T des ganglions rachidiens ne comportent qu'un prolongement divisé en une partie émettrice et une partie réceptrice.
- B. Les neurones unipolaires ne possèdent pas de dendrites.
- C. La conduction synaptique majeure dans le corps humain n'est pas la conduction par signaux chimique.
- D. Une synapse axo-dendritique est une synapse entre un axone et le soma du neurone.
- E. Une synapse axo-axonique est une synapse entre deux axones.

QCM 16 : À propos du tissu nerveux :

- A. On trouve au niveau du bouton présynaptique un grand nombre de canaux calciques voltages-dépendants importants dans le mécanisme d'endocytose.
- B. La transmission de l'information au niveau d'une synapse chimique peut se faire dans les deux directions.
- C. On peut différencier 3 éléments dans une synapse chimique : l'élément pré synaptique, la fente synaptique et l'élément post synaptique.
- D. La fente synaptique est un espace de quelques dizaines de millimètre d'épaisseur rempli d'un liquide interstitiel comportant entre autres des acétylcholinestérases.
- E. Les vésicules pré synaptiques contiennent toutes le même neuromédiateur quelque soit la synapse.

QCM 17 : À propos du tissu nerveux :

- A. Les synapses électriques sont assurées par des gap jonctions, la transmission y est plus rapide que dans les synapses chimiques.
- B. Les synapses chimiques ne se situent que entre axone et dendrites.
- C. Les éléments post-synaptiques sont globalement très peu variables selon l'endroit où on les trouve.
- D. La liaison du neurotransmetteurs à son récepteur aboutit uniquement à la génération d'un signal excitateur.
- E. Les neurotrophines sont des facteurs de croissance captés au niveau de l'axone et qui agissent sur le noyau.

QCM 18 : À propos du tissu nerveux :

- A. Les vésicules contenant le neuromédiateur sont étroitement associées au cytosquelette.
- B. La liaison du ligand entraîne la fusion des vésicules avec la membrane présynaptique ce qui induit la création d'un synaptopore.
- C. Dans l'élément pré synaptique, c'est l'arrivée de la dépolarisation qui entraîne l'ouverture des canaux calciques.
- D. Les synapses axo-axoniques sont les plus rares.
- E. La fente synaptique apparaît foncée au ME car il y a la présence des lames basales.

QCM 19 : À propos du tissu nerveux :

- A. Les fibres nerveuses sont le plus souvent formées par un regroupement d'axones.
- B. Les fibres myélinisées comportent forcément une gaine de Schwann.
- C. Les fibres nerveuses amyéliniques peuvent avoir ou non une gaine de Schwann.
- D. On peut retrouver la présence d'une gaine de Schwann dans le système nerveux périphérique ou central.
- E. L'ouverture de la gouttière formé par la cellule de Schwann est appelé mésaxone.

QCM 20 : À propos du tissu nerveux :

- A. La longueur des segments de Ranvier est proportionnelle au calibre de l'axone.
- B. On retrouve la membrane basale qui constitue la gaine de Mauthner.
- C. La gaine de myéline est interrompue par les noeuds de Ranvier.
- D. On peut retrouver les incisures de Schmidt-Lantermann au sein d'un segment de Ranvier.
- E. La gaine de myéline est formée par l'accolement des membranes de la cellule de Schwann ou des oligodendrocytes.

QCM 21 : À propos du tissu nerveux :

- A. La gaine de myéline est entourée par 2 autres gaines qui sont respectivement de l'intérieur vers l'extérieur la gaine de Henlé et la gaine de Schwann.
- B. La myéline périphérique est identique dans sa composition à la myéline centrale.
- C. La sclérose en plaque est une maladie où la gaine de myéline est détruite par des auto-anticorps.
- D. La gaine de myéline est majoritairement de nature lipidique.
- E. Une altération de la myéline des neurones du SNC peut uniquement entraîner des déficits sensoriels et cognitifs.

QCM 22 : À propos du tissu nerveux :

- A. La ligne dense mineure est formée par l'accolement des feuilles internes de la membrane plasmique des cellules de Schwann.
- B. L'épaisseur de la gaine est proportionnelle au diamètre de l'axone.
- C. La conduction de l'influx par les fibres amyéliniques est dite saltatoire.
- D. Si la cellule de Schwann se contente d'entourer l'axone sans réaliser les tours de spires on obtient une fibre nerveuse amyélinique avec gaine de Schwann.
- E. L'incisure de Schmidt-Lantermann, légèrement oblique, correspond à une persistance du cytoplasme de la cellule de Schwann.

QCM 23 : À propos du tissu nerveux :

- A. La myéline est uniquement présente dans le système nerveux périphérique.
- B. Les incisures de Schmidt-Lantermann sont formées par un défaut d'accolement des membranes de la cellule de Schwann.
- C. Les oligodendrocytes font partie de la névroglie interstitielle.
- D. La myéline agit comme un isolant électrique qui contraint l'influx nerveux à emprunter les nœuds de Ranvier ce qui ralentit la conduction.
- E. Dans une fibre myélinisée la vitesse de conduction est proportionnelle au diamètre de la fibre.

QCM 24 : À propos du tissu nerveux :

- A. La myélinisation d'une fibre nerveuse nécessite plusieurs cellules de Schwann.
- B. Une cellule de Schwann peut former la gaine de Schwann de plusieurs fibres nerveuses.
- C. Un oligodendrocyte peut myéliniser plusieurs fibres nerveuses.
- D. Une cellule de Schwann peut myéliniser plusieurs fibres nerveuses.
- E. La sclérose en plaque provoque une paralysie par destruction de la gaine de Schwann.

QCM 25 : À propos du tissu nerveux :

- A. La myéline du SNP contient entre autres les protéines MBP et PLP.
- B. Il existe un tissu conjonctif, le périnèvre qui enveloppe l'ensemble des faisceaux d'un nerf.
- C. De la même façon que l'endomysium sépare les fibres musculaires, l'endonèvre sépare les fibres nerveuses, dans les deux cas il s'agit de tissu conjonctif lâche.
- D. Dans un nerf on trouve des faisceaux séparant les fibres myélinisées des fibres amyéliniques.
- E. Pour pouvoir observer la gaine de myéline, il faut éviter la dissolution des lipides en paraffine grâce à une post fixation à l'acide osmique.

QCM 26 : À propos du tissu nerveux :

- A. Quand on sectionne un nerf, le muscle qu'il innervait n'est plus sollicité et donc s'hypertrophie.
- B. Quand on sectionne un nerf, la myéline persiste et sert de guide pour l'axone qui sera régénéré.
- C. La myélinisation débute au 4^{ème} mois de vie intra-utérine.
- D. La myéline n'est pas retrouvée dans les incisures de Schmidt-Lantermann.
- E. La myéline assure l'étanchéité entre l'axone et le milieu extérieur.

QCM 27 : À propos du tissu nerveux :

- A. Lors de la section d'un nerf, les cellules de Schwann ont la capacité de proliférer pour servir de guide à la régénération de l'axone.
- B. En aval de la section d'un nerf on assiste à une augmentation de la gaine de myéline.
- C. Après récupération de son innervation le muscle reprend une trophicité normale.
- D. La myélinisation du système nerveux central est assurée par les oligodendrocytes.
- E. Un oligodendrocyte peut émettre plusieurs prolongements qui forment chacun un segment de Ranvier.

QCM 28 : À propos du tissu nerveux :

- A. On trouve des fibres amyéliniques sans gaines de Schwann au niveau de la substance grise.
- B. C'est la myéline qui donne la couleur blanche de la substance blanche.
- C. Après section d'un nerf on observe la destruction de la myéline en aval même si elle n'est pas touchée.
- D. Le périnèvre sépare les faisceaux de fibres nerveuses au sein d'un nerf formant ainsi la limite conjonctive d'un faisceau nerveux.
- E. Quand on observe la lésion d'un nerf il faut rapprocher les deux extrémités au plus vite pour éviter la formation d'un écran cicatriciel.

QCM 29 : À propos de la névroglie :

- A. Les cellules névrogliques sont plus nombreuses que les neurones et elles ont la capacité de se diviser.
- B. Les microgliocytes font partie de la névroglie épithéliale.
- C. Les astrocytes sont retrouvés à la fois dans le SNP et le SNC.
- D. Les cellules névrogliques aident les neurones en conduisant avec eux l'influx nerveux.
- E. Les astrocytes et oligodendrocytes font parti de la névroglie interstitielle.

QCM 30 : À propos de la névroglie :

- A. Les astrocytes permettent la réparation lors d'AVC , ou de lésions de la moelle épinière.
- B. Entre deux astrocytes on peut trouver des Gap jonction, zonula adherens ou macula adherens.
- C. Les astrocytes émettent des prolongements pour entourer une synapse et éviter une fuite des neuromédiateurs en dehors de celle-ci.
- D. Les astrocytes sont en relation avec les neurones, les vaisseaux et la surface interne du névraxe.
- E. .On trouve des astrocytes dans le système nerveux périphérique.

QCM 31 : À propos de la névroglie :

- A. On observe des grains de glycogène dans les astrocytes car ils ont la capacité de capter le glucose, de le stocker et de le redistribuer à d'autres cellules.
- B. Les oligodendrocytes peuvent être mis en évidence par un anticorps anti-MBP ou un anticorps anti-PLP (plus spécifique).
- C. La GFAP constitue les gliofilaments des cellules astrocytaires.
- D. Les épendymocytes persistent sous la forme d'un épithélium pseudo stratifié.
- E. En surface du SNC, les astrocytes prennent la forme de pavés et protègent ainsi le système nerveux.

QCM 32 : À propos de la névroglie :

- A. Ce sont les pieds vasculaires des astrocytes qui sont le support de la barrière hémato-encéphalique.
- B. Les oligodendrocytes sont retrouvés aussi bien au niveau de la SB que de la SG.
- C. On retrouve les gliofilaments chez les astrocytes et les microgliocytes.
- D. Les anticorps anti-PLP permettent de marquer les microgliocytes.
- E. Dans les capillaires des tissus conjonctifs les échanges peuvent se faire par passage au travers de cellules endothéliales et entre deux cellules endothéliales.

QCM 33 : À propos de la névroglie :

- A. Les plexus choroïdes sont entre autres formés de TC peu vascularisé.
- B. Toutes les cellules de la névroglie peuvent donner des tumeurs.
- C. Les microgliocytes sont les seules cellules névrogliques d'origine mésoblastique.
- D. La présence de jonctions étanches dans les capillaires du tissu nerveux interdit les échanges par passage entre deux cellules mésothéliales.
- E. En cas de lésion dans le système nerveux la prolifération des astrocytes vient réaliser un tissu cicatriciel.

QCM 34 : À propos de la névroglie :

- A. Les astrocytes protoplasmiques possèdent beaucoup de prolongements cytoplasmiques et se situent dans la substance blanche.
- B. La surface externe du névraxe est constituée dans l'ordre de l'arachnoïde, la dure mère et la pie-mère.
- C. La barrière hémato encéphalique ne permet la diffusion d'aucun médicament sauf en cas de lésion.
- D. Les oligodendrocytes possèdent comme les astrocytes des contacts étroits avec les capillaires sanguins.
- E. Les anticorps anti-PLP permettent de marquer tous les oligodendrocytes qu'ils soient myélinisants ou non.

QCM 35 : À propos du tissu nerveux :

- A. Le liquide cérébro-spinal est un liquide intracellulaire faisant partie des grands liquides organiques.
- B. Le liquide cérébro-spinal est renouvelé en moyenne une fois par jour.
- C. Les microgliocytes ont une propriété de cellules présentatrices d'antigènes.
- D. Les microgliocytes ont une potentialité de phagocytose qui sera activée en cas de lésion.
- E. Les épendymocytes ont un pôle basal très différencié au contact du liquide céphalo-rachidien.

QCM 36 : À propos du tissu nerveux :

- A. Les épendymocytes acquièrent une différenciation particulière au niveau des plexus choroïdes et ont pour rôle de synthétiser le LCR.
- B. Les plexus choroïdes sont surtout localisés au niveau des ventricules cérébraux.
- C. Le LCR est formé par filtration du plasma sanguin puis réabsorbé au niveau de la colonne vertébrale.
- D. Environ 300 mL de LCR sont produits chaque jour.
- E. Le LCR a des rôles mécaniques et métabolique.

QCM 37 : À propos du tissu nerveux :

- A. Les épendymocytes permettent la circulation du LCR.
- B. On retrouve les cellules épendymaires au niveau des cavités ventriculaires et du canal de l'épendyme.
- C. On peut retrouver au pôle apical des épendymocytes des cils vibratiles et des microvillosités.
- D. Les épendymocytes sont de nature quiescente et sont activés s'il y a une lésion.
- E. Le LCR a un rôle métabolique car il contient des substances neuroactives ; de plus il permet l'élimination des déchets du SNC.

QCM 38 : À propos du tissu nerveux :

- A. On ne retrouve pas de jonctions étanches dans les cellules épendymaires choroïdiennes.
- B. Les cellules épendymaires sont retrouvées sous forme épithéliale au niveau des cavités du SNC.
- C. Les microgliocytes font partie de la névroglie interstitielle.
- D. Les microgliocytes dérivent du système des phagocytes mononucléés.
- E. L'hydrocéphalie se manifeste par une augmentation du volume crânien si elle survient chez le jeune enfant car les os ne sont pas encore soudés.

QCM 39 : À propos du tissu nerveux :

- A. Les cellules épendymaires extra choroïdiennes ne comportent pas de jonctions étanches.
- B. Le transport rétrograde se réalise à la même vitesse que le transport antérograde lent.
- C. Les neurones de Golgi de type II ont un axone long.
- D. Les neurones en T des ganglions rachidiens sont des neurones unipolaires.
- E. Les cellules de Purkinje du cortex cérébelleux sont des neurones multipolaires.

QCM 40 : À propos de l'organisation générale du système nerveux :

- A. Le système nerveux central est composé du cerveau et de la moelle épinière.
- B. Il existe un système nerveux central qui élabore le message et système nerveux périphérique qui le transmet.
- C. Le système nerveux périphérique comprend des voies sensibles ou efférentes et des fibres nerveuses motrices ou afférentes.
- D. Voie afférente et fibre nerveuse sensorielle sont synonymes.
- E. De façon anatomique on différencie des fibres afférentes/efférentes et de façon fonctionnelle on peut différencier un système nerveux somatique/autonome.

QCM 41 : À propos de l'origine du système nerveux :

- A. Les crêtes neurales donnent l'ensemble du système nerveux périphérique.
- B. Sur une coupe scanner on identifie, dans un organisme sain adulte, une substance blanche car non myélinisée et une substance grise car myélinisée.
- C. La substance grise comprend les corps cellulaires des neurones, leurs dendrites et de nombreuses synapses.
- D. Au niveau du cerveau et de la moelle épinière l'organisation entre substance blanche et substance grise est la même : la substance grise à l'extérieur et la substance blanche à l'intérieur.
- E. La substance blanche contient uniquement les axones des neurones de la substance grise.

QCM 42 : À propos de la névroglie :

- A. C'est un ensemble de cellules gliales dont les rôles sont divers.
- B. Il existe une névroglie centrale mais pas périphérique.
- C. La névroglie est indispensable au fonctionnement neuronal car elle présente un rôle de soutien mécanique, un rôle métabolique et un rôle sécrétoire.
- D. La névroglie permet la protection des neurones ainsi que la réparation tissulaire c'est-à-dire la régénération des neurones.
- E. La névroglie centrale est le tissu de soutien des neurones et concerne donc uniquement la substance grise.

QCM 43 : À propos de la névroglie :

- A. Les épendymocytes sont organisés en plexus choroïdes par endroits sous la forme d'un pseudo-épithélium stratifié.
- B. Le liquide cébrospinal est sécrété au niveau des villosités arachnoïdiennes.
- C. Les astrocytes ont un rôle nutritionnel vis-à-vis des neurones par leur sécrétion de GFAP. Leur nombreux prolongements leur confèrent également un rôle de soutien.
- D. Les oligodendrocytes présentent des pieds périvasculaires qui permettent d'imperméabiliser les capillaires sanguins.
- E. La barrière hémato-encéphalique est constituée des cellules de l'endothélium capillaire, de la membrane basale les entourant et des pieds vasculaires des astrocytes.

QCM 44 : À propos de la névroglie :

- A. Les astrocytes ont de nombreuses fonctions mais uniquement de soutien et de nutrition ils ne participent pas à l'amélioration des échanges nerveux.
- B. Le corps cellulaire d'un astrocyte fait 10 à 50 nm de diamètre.
- C. Les oligodendrocytes sont des cellules de soutien des neurones et entourent les axones de ceux-ci sur toute leur longueur.
- D. Les oligodendrocytes présentent des prolongements qui entourent les axones de neurones adjacents.
- E. La gaine de myéline est formée, dans le système nerveux central, par un enroulement de la membrane plasmique d'oligodendrocytes autour d'axones de neurones adjacents.

QCM 45 : À propos de la névroglie :

- A. La gaine de myéline présente une striation transversale résultante de l'accolement des feuillettes internes et externe de la membrane plasmique des oligodendrocytes ou des cellules de Schwann dans le système nerveux central et dans l'ensemble des fibres du système nerveux périphérique.
- B. La gaine de myéline présente une striation longitudinale résultante de l'alternance entre internodes et nœuds de Ranvier tout le long d'une fibre myélinisée.
- C. Les fibres myélinisées apparaissent blanches à l'œil nu.
- D. La gaine de myéline, parce qu'elle résulte de l'enroulement d'une membrane plasmique, est très riche en lipides et présente un certain nombre de protéines spécifique dont la MBP.
- E. La ligne dense majeure résulte de l'accolement des feuillettes internes de la membrane plasmique s'enroulant et la ligne dense mineure de l'accolement des feuillettes externes.

QCM 46 : À propos de la névroglie :

- A. Les cellules microgliales sont des cellules dont le rôle est mal connu.
- B. Les microgliocytes sont des cellules de la famille des polynucléaires/monocytes.
- C. Les microgliocytes ont un rôle de défense du système nerveux grâce à la sécrétion de cytokines, la phagocytose et son rôle de cellule présentatrice d'antigènes (CPA).
- D. Les microgliocytes sont d'origine mésenchymateuse.
- E. On ne peut pas marquer les microgliocytes avec un anticorps anti cellules macrophagiques.

QCM 47 : À propos de la névroglie :

- A. Dans le cas d'une fibre amyélinisée les neurites sont protégés par une gaine de Schwann mais pas par une gaine de myéline. Chaque cellule de Schwann protège alors un seul neurite.
- B. La gaine de myéline n'est pas parfaite : il existe des discontinuités au niveau des nœuds de Ranvier et des défauts d'accolements des feuillettes : les incisures Schmidt-Lantermann.
- C. Dans la substance grise, on peut mettre en évidence les oligodendrocytes grâce à des anticorps anti PLP et MBP.
- D. On retrouve les mêmes types de protéines dans la myéline centrale et dans la myéline périphérique.
- E. La névroglie est quantitativement plus importante que le tissu neural.

QCM 48 : À propos des neurones :

- A. Les neurones dérivent tout comme les cellules gliales de cellule souche neuro-épithéliales.
- B. On différencie dans un neurone le corps ou soma ou encore péricaryon et des expansions comme les dendrites ou l'axone.
- C. Les neurones sont des cellules à forte capacité de renouvellement ce qui permet au cerveau de fonctionner pendant toute la durée de la vie.
- D. Les neurones sont les seules cellules de l'organisme capables d'élaborer et de transporter l'influx nerveux dans l'organisme.
- E. Les axones peuvent présenter des ramifications collatérales ou terminales

QCM 49 : Un neurone peut être :

- A. Unipolaire : il possède uniquement un axone et pas de dendrites.
- B. Bipolaire : il possède deux axones opposés de chaque côté du corps.
- C. Pseudo-unipolaire : c'est le cas des neurones en T.
- D. Bipolaire : il possède de nombreuses dendrites d'un côté et à l'autre pôle un axone.
- E. Multipolaire : il possède plusieurs dendrites sur le soma d'un côté et un axone qui peut se ramifier de l'autre côté.

QCM 50 : À propos des neurones :

- A. Le soma est le centre trophique du neurone.
- B. Le corps cellulaire d'un neurone est assez volumineux, possède un nombre assez important de mitochondries, et présente un cytosquelette très développé.
- C. Le transport de vésicules dans le neurone est important pour pouvoir acheminer les neuromédiateurs depuis le corps cellulaire jusqu'au boutons synaptiques car il ne peut pas y avoir de protéosynthèse dans l'axone ni dans les dendrites.
- D. Les transports antérogrades se font par le biais de dynéine et les transports rétrogrades par le biais de kinésine.
- E. Les dendrites tout comme les axones peuvent présenter des épines permettant la connexion avec une dendrite ou un autre axone.

QCM 51 : Il peut exister des synapses :

- A. Axo-somatiques
- B. Dendro-somatiques
- C. Dendro-dendritiques
- D. Somato-somatiques
- E. Axo-axoniques

QCM 52 : À propos des synapses :

- A. Les synapses peuvent être électriques par l'intermédiaire uniquement de jonctions communicantes ou chimiques par l'intermédiaire d'un neuromédiateur et d'une fente synaptique.
- B. L'élément présynaptique possède une grille présynaptique permettant le stockage de vésicules remplies de neuromédiateurs.
- C. L'élément postsynaptique peut présenter une grande variété de récepteurs différents. Le type de message transmis est fonction du type de récepteur stimulé.
- D. La fente synaptique mesure entre 20 et 30 μm et contient des enzymes permettant la destruction des neuromédiateurs au bout d'un certain temps pour éviter une stimulation inappropriée.
- E. Il existe des synapses inhibitrices.

CORRECTION DES QCM

Le tissu nerveux, ce qu'il fallait répondre :

QCM 1 : ACE	QCM 2 : ACDE	QCM 3 : BDE	QCM 4 : BD	QCM 5 : AD
QCM 6 : BC	QCM 7 : AC	QCM 8 : ABCE	QCM 9 : CD	QCM 10 : D
QCM 11 : ABC	QCM 12 : AE	QCM 13 : BCD	QCM 14 : AC	QCM 15 : ABE
QCM 16 : C	QCM 17 : AE	QCM 18 : ACD	QCM 19 : ACE	QCM 20 : ACDE
QCM 21 : CD	QCM 22 : BDE	QCM 23 : BCE	QCM 24 : ABC	QCM 25 : CE
QCM 26 : CE	QCM 27 : ACDE	QCM 28 : ABCDE	QCM 29 : AE	QCM 30 : ABCD
QCM 31 : ABCE	QCM 32 : ABE	QCM 33 : BCE	QCM 34 : A	QCM 35 : CD
QCM 36 : ABE	QCM 37 : ABCE	QCM 38 : BCD	QCM 39 : AE	QCM 40 : BD
QCM 41 : AC	QCM 42 : AC	QCM 43 : E	QCM 44 : DE	QCM 45 : BCDE
QCM 46 : CD	QCM 47 : E	QCM 48 : ABDE	QCM 49 : ACE	QCM 50 : AB
QCM 51 : ABCE	QCM 52 : ABCE			

QCM 1 : ACE

B. Encéphale + moelle épinière.

D. Substance blanche : contient les **PROLONGEMENTS** des neurones. Les corps cellulaires des neurones sont situés dans la substance grise.

QCM 2 : ACDE

B. Ce sont les muscles striés squelettiques.

QCM 3 : BDE

A. Colorant basique qui met en évidence les noyaux et cytoplasmes des neurones.

C. Les corps cellulaires contiennent un grand nombre de mitochondries (Production d'énergie sous forme d'ATP +++).

QCM 4 : BD

A. Neurones en T = neurones pseudo-unipolaires !

C. Il existe des cellules souches remettant en cause ce principe.

E. Dendrites = prolongements **COURTS**, ramifiés et effilés.

QCM 5 : AD

B. Aussi des cellules sécrétrices de neuromédiateurs.

C. Un seul axone.

E. μm .

QCM 6 : BC

A. Nucléole proéminent et chromatine dispersée car il y a une forte activité transcriptionnelle. Ne pas confondre avec une cellule quiescente qui est une cellule qui ne se divise pas.

D. C'est des FI.

E. Pas de centriole.

QCM 7 : AC

B. Neurofilaments dans toute la cellule.

D. Le **PRINCIPAL** pôle car il existe des synapses avec le corps cellulaire, l'axone...

E. Pas l'appareil de Golgi.

QCM 8 : ABCE

D. Microtubules.

QCM 9 : CD

A. Pas de ribosomes.

B. La synthèse protéique se fait grâce à l'ARNm au niveau des ribosomes.

E. Que du + vers -.

QCM 10 : D

A. Formés de neurones multipolaires.

B. Les ramifications collatérales.

C. Les microtubules.

E. Transport antérograde.

QCM 11 : ABC

D. Beaucoup de mitochondries → Activité métabolique +++.

E. - vers +.

QCM 12 : AE

B. Protéosynthèse de récepteurs au neurotransmetteurs.

C. Golgi peu développé (pas de protéosynthèse dans l'axone).

D. Un NUCLÉOLE assez volumineux et pas de CENTRIOLE (blocage en G0).

QCM 13 : BCD

A. Synapse inhibitrice ou excitatrice.

E. Neurones moteurs de corne antérieure de moelle épinière ont un corps cellulaire en étoile, neurone pyramidaux du cortex cérébral ont un corps cellulaire triangulaire et cellules de Purkinje du cervelet avec un corps cellulaire oval.

QCM 14 : AC

B. Bipolaires.

D. Multipolaires.

E. Une seule direction. Ce sont les neurones d'association qui relie 2 neurones entre eux comme au niveau de la rétine par exemple.

QCM 15 : ABE

C. Faux, c'est bien la conduction chimique. (conduction électrique très peu représentée).

D. Entre un axone et une dendrite.

QCM 16 : C

A. Mécanisme d'exocytose du neuromédiateur.

B. Une seule direction (la synapse électrique peut transmettre l'information dans les 2 directions).

D. 20 à 30 nm.

E. Nature du neuromédiateur variable.

QCM 17 : AE

B. Existe entre axone et corps cellulaire ou entre axone et axone.

C. Variables, peuvent être un muscle, un neurone...

D. Potentiel soit excitateur (ions + : dépolarisation) soit inhibiteurs (ions - : hyperpolarisation)

QCM 18 : ACD

- B. Passage de l'influx nerveux dans l'élément pré synaptique. Le reste est vrai.
- E. Claire au ME car jamais de lame basale dans les fentes synaptiques entre deux neurones.

QCM 19 : ACE

- B. Peuvent l'avoir ou non.
- D. Que SN périphérique.

QCM 20 : ACDE

- B. Gaine de Henlé.

QCM 21 : CD

- A. C'est l'inverse, d'abord gaine de Schwann et ensuite gaine de Henlé.
- B. Composition différente (pas de protéines protéolipidiques, ni MBP, ni MOG dans la myéline périphérique).
- E. Les fibres du contrôle des muscles striés peuvent être atteintes (déficit moteurs → paralysie).

QCM 22 : BDE

- A. Feuillet externe.
- C. Conduction par les fibres myélinisées.

QCM 23 : BCE

- A. Elle existe dans SNC mais assurée par les oligodendrocytes (Cellules de Schwann → SNP).
- D. Ceci accélère la conduction car l'influx se propage de façon saltatoire (bond de nœud de Ranvier à nœud de Ranvier).

QCM 24 : ABC

- D. Une seule cellule de Schwann ne peut myéliniser qu'une seule fibre nerveuse mais elle peut former la gaine de Schwann de plusieurs fibres nerveuses (cf B): c'est le cas des fibres amyéliniques. Il est important de différencier gaine de myéline et gaine de Schwann.
- E. Gaine de myéline.

QCM 25 : CE

- A. PLP uniquement dans le système nerveux CENTRAL.
- B. C'est l'épinèvre = un nerf est constitué de faisceaux comportant plusieurs fibres nerveuses; le périnèvre ne recouvre qu'un seul faisceau nerveux.
- D. Dans un faisceau on retrouve les deux types de fibres.

QCM 26 : CE

- A. Hypertrophie = augmentation de volume, ici c'est l'inverse = atrophie.
- B. Myéline disparaît c'est la cellule de Schwann qui persiste.
- D. Est retrouvée.

QCM 27 : ACDE

- B. Fragmentation donc diminution.

QCM 28 : ABCDE**QCM 29 : AE**

- B. Interstitielle.
- C. Uniquement dans le SNC
- D. Ne peuvent pas conduire l'influx.

QCM 30 : BCD

E. Que dans le système nerveux central.

QCM 31 : ABCE

D. Couche INTERNE du tube neural et épithélium cubo cylindrique simple.

QCM 32 : ABE

C. Que les astrocytes : pas de gliofilaments chez les microgliocytes.

D. Les oligodendrocytes.

QCM 33 : BCE

A. TC très vascularisé (synthèse du LCR par filtration du sang).

B. (VRAI) Elles peuvent mal réguler leur division et donc donner des tumeurs.

D. Cellules endothéliales.

QCM 34 :

A. Tout juste sauf que c'est dans la substance grise

B. dure mère, arachnoïde, pie mère

C. Passage de certains médicaments.

D. Que les astrocytes.

E. Que les myélinisants.

QCM 35 : CD

A. Extracellulaire.

B. En moyenne 3 fois par jour.

E. Pôle apical.

QCM 36 : ABE

C. Réabsorbé dans villosités arachnoïdienne sous cavité du crâne.

D. C'est environ 150 mL qui sont produits chaque jour.

QCM 37 : ABCE

D. Ce sont les microglyocytes.

QCM 38 : BCD

A. Il y en a.

QCM 39 : AE

B. Antérograde rapide.

C. Court.

D. Pseudo unipolaires.

QCM 40 : BD

A. Encéphale (= cerveau + tronc cérébral + cervelet) et moelle épinière.

C. Sensitif = afférent et motrice = efférent.

D. (VRAI) Voie afférente = fibre nerveuse sensitive. Une voie sensitive ou afférente peut être sensorielle somatique ou encore viscérale.

E. Anatomique : SNC/SNP ; Fonctionnelle : somatique/autonome (végétatif).

QCM 41 : AC

- B. La substance blanche est myélinisée et la grise non.
- D. C'est inversé.
- E. Il y également la névroglie.

QCM 42 : AC

- B. Si.
- D. Les neurones ne se régénèrent pas.
- E. La substance blanche aussi.

QCM 43 : E

- A. Epithélium cubo cylindrique simple.
- B. Réabsorbé.
- C. La GFAP n'a pas de rôle nutritionnel.
- D. Ce sont les astrocytes qui présentent des pieds périvasculaires.

QCM 44 : DE

- A. Ils permettent d'imperméabiliser les synapses et donc empêche la fuite de neuromédiateurs.
- B. 10 à 50 μm
- C. Uniquement dans le SNC.

QCM 45 : BCDE

- A. Les fibres non myélinisées ne présentent pas cette striation.

QCM 46 : CD

- A. Leur rôle est bien connu, elles se comportent comme les macrophages.
- B. Ce sont des cellules de la famille des macrophages/monocytes.
- E. On peut les marquer.

QCM 47 : E

- A. Elles accueillent plusieurs neurites.
- B. Ces éléments sont physiologiques.
- C. Dans la substance BLANCHE car la PLP et MBP sont présentes dans la myéline.
- D. PLP et PO sont spécifiques du SNC.

QCM 48 : ABDE

- C. Les neurones sont des cellules postmitotiques et sont incapables de se multiplier.

QM 49 : ACE

- B et D. les neurones bipolaires ont une dendrite qui se ramifie d'un côté et un axone de l'autre.

QCM 50 : AB

- C. Dans les dendrites si.
- D. C'est l'inverse.
- E. Les axones ne présentent pas d'épines.

QCM 51 : ABCE

- D. Impossible.

QCM 52 : ABCE

- D. Entre 20 et 30 nm.

CHAPITRE 9: TECHNIQUES HISTOLOGIQUES

FICHE DE COURS

Observation au microscope = améliorer le pouvoir séparateur de l'oeil

Pouvoir séparateur de l'oeil humain normal :	Pouvoir séparateur du microscope optique (MO): x 1000	Pouvoir séparateur du microscope électronique (ME): x 1 000 000
200 μm	0,2 μm ou 200 nm	0,2 nm

I) Choix du matériel et modalités de prélèvement

Matériel **histologique** = matériel **tissulaire**

- **Biopsie** directe ou par voie endoscopique / *ex : biopsie de peau, de muqueuse digestive*
- **Pièce opératoire** / *ex: ablation de la glande thyroïde*
- **Autopsie**

Matériel cytologique = cellules isolées

- Frottis / *ex: frottis de la muqueuse linguale*
- **Ponction à l'aiguille** / *ex: ponction de LCR*
- **Liquide spontanément émis** / *ex: urine*

II) Techniques de microscopie optique (MO)

1. Fixation

But: Conserver les structures cellulaires dans l'état le plus proche de celui présenté à l'état vivant

-Immédiatement après le prélèvement

Méthodes:

- 1. **Immersion** dans un grand volume de liquide fixateur pour une durée variable selon le volume du prélèvement
 - Formaldéhyde ou **formol+++**
 - Alcools : éthanol
 - Mélanges fixateurs : liquide de BOUIN : (Eau, Formol, acide acétique et Acide Picrique)
- 2. **Congélation** à -20°C (dans certains cas particuliers) 3. **Séchage** à l'air (ex frottis sanguin et médullaire)

Préparation des échantillons fixés :

- Recoupe des échantillons tissulaires fixés -Choix des prélèvements

2. Inclusion

But : Durcir le prélèvement afin de réaliser des coupes fines et régulières de 5 à 7 µm d'épaisseur
-Imprégnation des échantillons dans un milieu d'inclusion :

PARAFFINE

- Liquide à 56°C
- solide à 20°C
- Hydrophobe
- soluble dans le xylène

1. **Déshydratation:** bains d'alcool de concentration croissante (50°, 70°, 90°, 100°)
2. **Passage dans un solvant de la paraffine:** bains de xylène pour permettre une imprégnation homogène
3. **Immersion** dans de la paraffine liquide (à 56°C) pendant plusieurs heures
4. **Inclusion** et refroidissement pour réaliser un bloc de paraffine durcie

Automate à déshydratation et imprégnation en paraffine / Inclusion manuelle en paraffine

3. Coupe du bloc de paraffine

- Coupes de 5 à 7 µm d'épaisseur
- A l'aide d'un microtome muni d'un rasoir
- Coupes étalées sur lame de verre et collées à l'aide d'une goutte d'albumine glycinée

4. Coloration

But : Accentuation des contrastes par fixation sélective de colorants

-Colorants = sels en solution aqueuse

1. **Déparaffinage:** par la chaleur et des bains de xylène
2. **Réhydratation** des coupes: bains d'alcools de concentration décroissante (100°, 90°, 70°, 50°)

3. Colorations

- De routine: Hémalun-Eosine, Trichrome de Masson
- Spéciales: coloration à l'orcéine...

Deux familles de colorants:

1- colorants basiques (+)

Exs : Hémalun, Bleu de Toluidine

-Affinité pour les acides nucléiques -Noyaux sont dits « basophiles »

2- colorants acides (-)

Exs : Eosine

-Affinité pour les protéines cytoplasmiques

-Constituants du cytoplasme sont dits « acidophiles » ou « éosinophiles »

Colorations spéciales :

- Les fibres **élastiques:**
Orcéine = brun
Fuschine résorcine= rose fuschia
- Les fibres de **réticuline:**
Imprégnation argentique= brun

5. Montage

But: Protection de la coupe par une lamelle de verre

-Collage à l'aide d'une résine synthétique aux propriétés identiques à celles de la paraffine

1.Déshydratation: bains d'alcool de concentration croissante (50°, 70°, 90°, 100°)

2.Passage dans un solvant : bains de xylène

Techniques spéciales

A) Histochimique

But : Mettre en évidence et localiser un composant biochimique dans une cellule

-Mise en évidence du glycogène et des GAG (glycosaminoglycanes)

-Mise en évidence des lipides

- Lipides dissouts par les solvants (xylène) et l'alcool

- Pour conserver les lipides:

- Congélation à -20°C puis colorations électives des lipides : Rouge Soudan et Noir Soudan

B) Immunohistochimique

But: Mettre en évidence et localiser un antigène à l'aide d'un anticorps spécifique (voir Biocell

III – Techniques de microscopie électronique en transmission

- Faisceau d'électrons
- Structures à l'échelon cellulaire (ultrastructure)
- Importantes contraintes techniques
- Indications spéciales

Fixation	Inclusion	Coupe	Coloration
<p>-Prélèvement de petite taille < 1 mm³</p> <p>-Double fixation: Dans glutaraldéhyde ou paraformaldéhyde</p> <p>Puis post-fixation dans le Tétroxyde d'Osmium (acide osmique) préservant les membranes</p> <p>-Fixation à 4°C pour éviter l'autolyse</p> <p>-Durée adaptée au tissu</p> <p>!!!!!! Les mélanges fixateurs utilisés en MO sont INUTILISABLES en ME !!!!!!!</p>	<p>-Résines</p> <p>-Propriétés comparables à celle de la paraffine: Solvant = oxyde de propylène</p> <p>-Différentes étapes à respecter avant l'inclusion:</p> <p>1.Déshydratation (bains d'alcool de concentration croissante)</p> <p>2.Bain de solvant</p> <p>3.Enrobage en résine</p>	<p>-Ultramicrotome</p> <p>-Eclat de verre ou de diamant</p> <p>-Coupe ultrafines de 50 nm (100 fois plus fines qu'en MO) -Recueil des coupes sur une grille porte objet</p>	<p>-Utilisation de sels de métaux lourds se déposant sur certaines structures densité nécessaire pour diffracter le fx d'e- = contrastes</p> <p>-« Colorants » utilisés: <i>Acétate d'uranyle</i> = noyau, nucléole, ribosomes <i>Citrate de Plomb</i> = membranes (membrane plasmique et organites cytoplasmiques)</p> <p>-Coupes directement « colorées » : pas d'élimination de la résine ou de réhydratation</p>

QCM

QCM 1 : À propos des techniques histologiques :

- A. En microscopie électronique, la taille du prélèvement à fixer ne doit pas excéder le μm .
- B. Le tétr oxyde d'osmium est un agent physique utilisé pour la fixation des prélèvements histologiques.
- C. La capacité pour une molécule colorante de donner à certaines structures tissulaires une teinte différente de celle de la solution colorante est appelée métachromasie.
- D. Au microscope électronique en coloration négative, les sels de métaux lourds se déposent autour des structures à observer.
- E. Le liquide de CARNOY est préférentiellement utilisé pour préserver les structures nucléaires.

QCM 2 : À propos des techniques histologiques :

- A. La fixation à l'aide d'un agent physique ne cause aucun dégât au matériel à étudier.
- B. La dessiccation est une technique de fixation chimique très adaptée pour les frottis sanguins.
- C. Le pouvoir séparateur normal de l'oeil humain est égal à $0.2\mu\text{m}$.
- D. Le liquide de Bouin est particulièrement adapté à la fixation des fragments histologiques de grande taille.
- E. En microscopie électronique, les rayons lumineux traversent une grille métallique où sont déposées les coupes d'observation.

QCM 3 : À propos des techniques histologiques :

- A. En microscopie électronique, les fixateurs usuels tels que le glutaraldéhyde doivent être utilisés à température élevée.
- B. En microscopie optique, les Résines Acryliques sont non miscibles à l'eau et aux alcools.
- C. Les mélanges fixateurs utilisables en microscopie électronique sont rigoureusement les mêmes qu'un microscopie optique.
- D. L'immunohistochimie permet l'identification de molécules spécifiques ou anticorps par l'intermédiaire d'antigènes.
- E. La microscopie électronique permet d'obtenir un pouvoir séparateur d'environ $0,2\text{nm}$.

QCM 4 : À propos des techniques histologiques :

- A. Le Citrate de Plomb est couramment utilisé pour mettre en évidence les noyaux cellulaires.
- B. Afin d'observer des lipides, il est conseillé de réaliser des coupes sur du tissu congelé.
- C. Le réactif de Schiff en présence des fonctions aldéhydes produit un précipité bleu.
- D. L'observation de prélèvements liquidiens tels que le liquide pleural fait appel aux techniques de Cytologie.
- E. En microscopie optique ; après inclusion, les blocs de paraffine contenant l'échantillon sont débités en tranches de 5 à 7 mm.

QCM 5 : À propos des techniques histologiques :

- A. Des colorants acides tels que l'éosine peuvent réagir avec les composants basiques des protéines cytoplasmiques.
- B. La coloration du Trichrome de Masson permet de colorer les structures nucléaires en violet.
- C. Les graisses sont dissoutes par les solvants habituellement utilisés en histologie courante.
- D. Les méthodes d'immunohisto(cyto)chimie nécessitent l'utilisation de fluorochromes ou marqueurs pour révéler la préparation.
- E. Pour obtenir une fixation idéale, le tissu doit être immergé dans une quantité de liquide fixateur qui équivaut à 4 à 5 fois son volume.

QCM 6 : À propos des techniques histologiques :

- A. L'oxyde de propylène est un solvant de la paraffine
- B. Un pouvoir séparateur 1000 fois plus important que celui de l'œil constitue la limite définitive de grossissement du microscope optique.
- C. L'acide osmique peut être utilisé pour permettre la préservation des polysaccharides lors d'une observation en microscopie optique.
- D. L'utilisation d'un fixateur tel que le Formol à 40% est particulièrement bien adaptée aux pièces volumineuses.
- E. Un examen macroscopique des pièces opératoires une fois fixées permet d'effectuer des prélèvements systématiques ainsi qu'orientés par les éventuelles lésions observées.

QCM 7 : À propos des techniques histologiques :

- A. En microscopie optique, après inclusion en paraffine, les échantillons sont placés dans différents bains d'alcool de concentration croissante.
- B. En microscopie optique, avant d'effectuer une coloration, les échantillons doivent être déparaffinés.
- C. En microscopie électronique, les coupes sont réalisées par un ultramicrotome muni d'un rasoir constitué par un éclat de verre ou de diamant.
- D. La fixation d'un prélèvement observable en microscopie électronique est réalisée à haute température (40°C).
- E. Le principe de la microscopie électronique à balayage permet l'observation de la structure interne de la cellule.

QCM 8 : À propos des techniques histologiques :

- A. Il est nécessaire de réhydrater la préparation avant la coloration en ME comme en MO.
- B. Les lipides sont dissouts par les solvants de la paraffine.
- C. Plus la longueur d'onde de la lumière utilisée par le microscope optique est basse, plus le pouvoir séparateur est élevé.
- D. En coloration négative, l'échantillon biologique apparaît plus sombre que ce qui l'entoure.
- E. La microscopie optique à balayage permet de mettre en évidence les reliefs.

QCM 9 : À propos des techniques histologiques :

- A. Il est possible de mettre en évidence les lipides grâce à des colorants électifs tels que l'orcéine ou la fushine résorcine.
- B. Le PAS est une réaction qui permet de détecter du glycogène dans la préparation en colorant les fonctions cétones.
- C. La fixation d'un prélèvement peut être réalisé en microscopie optique par l'action d'agents physiques tel que l'alcool.
- D. La coloration à l'Hémalun-Eosine permet de mettre en évidence les fibres de collagène qu'il colore en rose.
- E. La majorité des constituants de la cellule sont directement observables dans la région visible du spectre lumineux.

QCM 10 : À propos des techniques histologiques :

- A. En microscopie optique, après inclusion en paraffine, on peut mettre en relation les coupes avec la lamelle sans aucune modification.
- B. La paraffine est soluble dans l'eau et les alcools, mais insoluble dans le Xylène par exemple.
- C. Le liquide de Carnoy est utilisé en microscopie optique pour préserver les structures nucléaires, et en particulier les chromosomes.
- D. En microscopie optique, une fois bien imprégné de paraffine, l'échantillon est ensuite coulé dans un bloc de paraffine que l'on laisse durcir à température ambiante.
- E. En microscopie électronique, l'utilisation de paraffine n'est pas nécessaire mais permet d'avoir une observation de plus grande qualité.

QCM 11 : À propos des techniques histologiques :

- A. En microscopie électronique, les fixateurs usuels sont le Glutaraldéhyde ou tétroxyde d'osmium par exemple.
- B. La grille métallique est le seul support utilisable en microscopie optique.
- C. La mise en évidence des lipides peut être facilitée par l'utilisation d'un cryostat.
- D. L'immunohistochimie consiste à utiliser les propriétés radiographiques de certains traceurs pour mettre en évidence des phénomènes cellulaires.
- E. Après une coloration au Trichrome de Masson, les fibres de collagène apparaissent en bleu vif.

QCM 12 : À propos des techniques histologiques :

- A. Le liquide de Duboscq-Brazil composé entre autre d'éthanol à 80° est particulièrement adapté pour les fragments de petite taille.
- B. En microscopie optique, la pénétration rapide et homogène du fixateur dans le prélèvement implique que celui-ci soit de petite taille.
- C. L'hématoxyline peut être utilisée pour colorer des milieux cellulaires basophiles.
- D. Plus la valeur du pouvoir séparateur est faible, meilleur est celui-ci.
- E. Toute coloration nécessite une réhydratation.

QCM 13 : À propos des techniques histologiques :

- A. L'Époxy est un milieu d'inclusion couramment utilisé en microscopie optique
- B. L'épaisseur des coupes observables en microscopie électronique est de l'ordre de 50nm.
- C. La réaction du Periodic Acid Schiff (PAS) passe par une étape d'oxydation par un bain d'acide périodique.
- D. La fixation osmique se prête bien à la mise en évidence de la gaine de myéline sur les coupes de nerfs.
- E. Lors de la réaction du PAS, c'est l'oxydation par le réactif de Schiff qui génère des fonctions aldéhydes.

QCM 14 : À propos des techniques histologiques :

- A. L'acétate d'uranyle est utilisé pour contraster les membranes : organites cytoplasmiques et membrane plasmique.
- B. La paraffine a la propriété de rester solide jusqu'à une température de 56°C.
- C. La fixation au formol est particulièrement utilisée en cytologie sanguine.
- D. Le fait de placer un échantillon dans des bains d'alcool de concentration décroissante permet l'hydratation de celui-ci.
- E. Les coupes de 5 à 7 µm utilisées en microscopie optique sont réalisées à l'aide d'un rasoir constitué par un éclat de verre.

QCM 15 : À propos des techniques histologiques :

- A. Le Tétroxyde d'Osmium est utilisé en microscopie électronique pour réaliser la postfixation du prélèvement.
- B. Après déshydratation, les prélèvements observables en microscopie électronique sont ensuite plongés dans un bain d'oxyde de propylène.
- C. L'hémalum est un colorant permettant de mettre en évidence les milieux acidophiles.
- D. En ME, les photons se déplacent avec une longueur d'onde beaucoup plus basse qu'en MO, ce qui permet un pouvoir séparateur amélioré d'un facteur 1000.
- E. Des microparticules colorantes peuvent être utilisées comme marqueur en immunohistochimie par exemple.

QCM 16 : A propos des techniques histologiques :

- A. En ME, une double-fixation doit être réalisée, la première fixation avec du glutaraldéhyde et la post-fixation avec du tétroxyde d'osmium.
- B. L'immunohistochimie indirecte permet la localisation simultanée de deux antigènes différents sur une même coupe de tissu, à condition d'utiliser les mêmes combinaisons enzymatiques.
- C. L'utilisation d'un éclairage dont la longueur d'onde est faible permet d'améliorer le pouvoir séparateur du MO.
- D. La métachromasie est la capacité pour un colorant de donner à certaines structures tissulaires la même teinte que celle de la solution colorante.
- E. L'utilisation du baume du Canada nécessite de déshydrater la préparation au préalable.

CORRECTION DES QCM

Les techniques, ce qu'il fallait répondre :

QCM 1 : CDE	QCM 2 : Aucune	QCM 3 : E	QCM 4 : BD	QCM 5 : ABCD
QCM 6 : AE	QCM 7 : BC	QCM 8 : B	QCM 9 : D	QCM 10 : ACD
QCM 11 : ACE	QCM 12 : ABCD	QCM 13 : BCD	QCM 14 : BD	QCM 15 : ABE
QCM 16 : ACE				

QCM 1 : CDE

- A. Le mm³.
- B. C'est un agent chimique.

QCM 2 : Aucune

- A. Tue les cellules.
- B. C'est un agent physique.
- C. 0,2mm.
- D. De petite taille (utilisation du formol pour les pièces volumineuses).
- E. Les électrons en ME (photons ou rayons lumineux en MO).

QCM 3 : E

- A. Basse température (4°C) pour éviter l'autolyse qui se produit à température ambiante.
- B. En microscopie électronique.
- C. C'est faux, ceux utilisés en M.O sont inutilisables en M.E.
- D. Elle permet l'identification d'antigènes par l'intermédiaire d'anticorps.

QCM 4 : BD

- A. Le cytoplasme.
- C. Un précipité rose-fushia.
- E. 5 à 7 µm.

QCM 5 : ABCD

- E. 15 à 20 fois.

QCM 6 : AE

- B. 1 000 000 fois (facteur 1 000 du l'oeil nu au MO, puis facteur 1 000 du MO au ME).
- C. La préservation des lipides.
- D. À 4%.

QCM 7 : BC

- A. Avant inclusion..
- D. À basse température (4°C).
- E. C'est le MET.

QCM 8 : B

- A. En ME les coupes sont traitées directement sans qu'il soit nécessaire d'éliminer la résine ou de réhydrater.
- C. Plus le pouvoir séparateur est faible.
- D. Plus clair.
- E. La microscopie électronique à balayage (MEB) !

QCM 9 : D

- A. Rouge ou noir soudan.
- B. Elle colore les fonctions aldéhydes.
- C. L'alcool est un agent chimique à consommer sans modération en p2 :p.
- E. La majorité sont transparents dans cette zone.

QCM 10 : ACD

- B. Elle est non miscible à l'eau et les alcool, mais soluble dans le Xylène.
- E. La paraffine n'est jamais utilisé en microscopie électronique.

QCM 11 : ACE

- B. En microscopie électronique.
- Cette description est celle de l'autohistoradiographie.

QCM 12 : ABCD

- E. Pas en microscopie électronique.

QCM 13 : BCD

- A. En microscopie électronique.
- E. Oxydation par l'acide périodique.

QCM 14 : BD

- A. Contraste les nucléoprotéines.
- C. Elle est utilisé pour les pièces volumineuses en Histologie.
- E. À l'aide d'un rasoir en acier.

QCM 15 : ABE

- C. Les milieux basophiles.
- D. En ME, ce sont des électrons qui se déplacent.

QCM 16 : ACE

- B. Combinaisons d'enzymes différentes.
- D. Teinte différente