

**ANNALES 2016-2017**  
**CORRECTION DÉTAILLÉE – UE2**  
**Proposée par les tuteurs UE2 2017-2018**

**1. Réponse attendue : CD**

A : FAUX : La fusion des gamètes permet l'introduction de la phospholipase C zeta par le spermatozoïde. Il s'ensuit la mobilisation du calcium intracellulaire suite à l'hydrolyse du PIP<sub>2</sub>, la libération d'IP<sub>3</sub>, qui agit sur les récepteurs au niveau du REL et permet ainsi l'ouverture des canaux calciques : libération de calcium.  
B : FAUX : La réaction acrosomique permet la prise de contact de la membrane acrosomique interne du spermatozoïde avec la zone pellucide.  
C : VRAI : L'exocytose du contenu de l'acrosome suite à la réaction acrosomique permet une digestion enzymatique. De plus la force mécanique (hypermobilité) du spermatozoïde est obtenue suite à la capacitation dans les voies génitales féminines.  
D : VRAI : La mobilisation du calcium intra-ovocytaire est responsable de l'achèvement de la 2ème division méiotique de l'ovocyte, ainsi que l'exocytose des granules corticaux et le déclenchement de l'ontogenèse.

**2. Réponse attendue : BD**

A : FAUX : L'hCG est une hormone glycoprotéique hétérodimérique.  
B : VRAI : L'hCG permet le maintien du corps jaune cyclique qui devient donc un corps jaune gravidique.  
C : FAUX : L'hCG est un analogue fonctionnel de la LH, se fixe au même récepteur LHR.  
D : VRAI : L'hCG est sécrétée par le trophoblaste dès que le blastocyste quitte sa zone pellucide, il apparaît ainsi dans le sang circulant dès le début de l'implantation (8<sup>+</sup>/-1 jour post fécondation). La nidation s'achève à J10.

**3. Réponse attendue : AC**

A : VRAI : Chez la femme, la réaction déciduale est sous contrôle hormonal exclusif, elle est très partielle et se produit à chaque cycle ovarien. Responsable indirectement de la menstruation, en absence de grossesse.  
B : FAUX : La progestérone permet une sécrétion des glandes endométriales ainsi qu'un début de transformation déciduale des fibroblastes. Tout cela durant la phase sécrétoire de l'endomètre. La prolifération des fibroblastes de l'endomètre à lieu, en revanche, durant la phase folliculaire, sous contrôle de l'œstrogène.  
C : VRAI : Les pinopodes apparaissent durant la fenêtre d'implantation. Ils sont formés à partir du pôle apical des cellules épithéliales de l'endomètre. Ils sont induits par la progestérone et permettent une absorption du liquide utérin.  
D : FAUX : Le blastocyste humain, une fois libéré de sa zone pellucide, peut s'implanter sur n'importe quel tissu du corps humain. A noter, l'implantation dans la cavité utérine ne peut avoir lieu que pendant la fenêtre d'implantation.

**4. Réponse attendue : CD**

A : FAUX : L'inactivation de l'X concerne toutes les cellules chez un sujet de sexe féminin normal, qu'elles soient germinales ou somatiques. La femme est une mosaïque de l'expression de l'X.  
B : FAUX : L'X inactivé forme un amas d'hétérochromatine encore appelé corpuscule de Barr. Il est situé en périphérie du noyau, sous l'enveloppe nucléaire des cellules en interphase.  
C : VRAI : L'inactivation de l'X est maintenue grâce à des modifications épigénétiques de la chromatine : méthylation de l'ADN. L'initiation de l'inactivation se fait grâce à l'ARN non codant XIST.  
D : VRAI : L'inactivation de l'X touche indifféremment l'X paternel ou l'X maternel dans toutes les cellules donc effectivement aussi dans les cellules des crêtes neurales.

**5. Réponse attendue : AB**

A : VRAI : Une scission au stade du disque embryonnaire didermique induit une grossesse monochoriale, monoamniotique.  
B : VRAI : Dans les grossesses monochoriales, on peut trouver un syndrome transfuseur-transfusé. Les deux fœtus n'ayant qu'un chorion pour deux, l'un va dans ce cas être plus vascularisé que l'autre.  
C : FAUX : Les grossesses monochoriales se rencontrent dans environ 70% des grossesses dominantes des jumeaux monozygotes.  
D : FAUX : Les jumeaux monochoriaux sont issus d'une scission de l'embryon après 3 jour d'un ovocyte fécondé par un spz.

**6. Réponse attendue : AD**

A : VRAI : De l'ectoderme dérivent, les épithéliums respiratoires (trachée, bronches) et des alvéoles pulmonaires. Ainsi que les épithéliums du tube digestif, de pharynx au rectum. Les épithéliums des glandes annexes du tube digestif (pancréas, foie) et des glandes du cou (thyroïde, parathyroïde).  
B : FAUX : Le vestige de l'ouraque est le ligament ombilical médian présent normalement dans toute la population. Le diverticule de Meckel est présent chez 2% de la population, c'est un reliquat embryologique, un lien persistant avec l'ombilic à de l'intestin, à l'endroit où le canal vitellin s'oblitére et normalement disparaît.  
C : FAUX : A proximité de l'allantoïde (paroi postérieure de la vésicule vitelline) se regroupent les cellules germinales primordiales (=PGC =CGP) à J21.  
D : VRAI : Au niveau de la vésicule vitelline, on a une différenciation des premières cellules souches hématopoïétiques dans le mésoderme.

**7. Réponse attendue : BC**

A : FAUX : Le nœud primitif apparaît au cours de la troisième semaine du développement embryonnaire, donc à cinq semaines d'aménorrhée.  
B : VRAI : Le nœud primitif est situé à la partie antérieure de la ligne primitive. En son centre, on trouve une dépression primitive.  
C : VRAI : L'embryon est au stade didermique, l'épiblaste au contact de l'amnios et hypoblaste au contact de la cavité vitelline. La ligne primitive et donc le nœud primitif apparaît dans la moitié postérieure de l'épiblaste, sur la ligne médiane.  
D : FAUX : La membrane bucco-pharyngienne occupe une région antérieure du disque embryonnaire alors que la ligne primitive et le nœud primitif sont postérieurs.

**8. Réponse attendue : B**

A : VRAI : Chez le crapaud Xénope, la zone marginale dorsale correspond au centre organisateur de Spemann et est à l'origine de la corde qui se forme par ingression et migration de cellules de l'épiblaste à travers la fosse primitive. Dans les conditions normales, la ZMD est responsable de l'induction neurale.  
B : FAUX : La noggine et la chordin produites par la corde sont des inhibiteurs de la voie de signalisation de BMP4. En effet, ils se lient à ce facteur BMP4 qui ne pourra alors plus se fixer sur ses récepteurs membranaires localisés sur l'ectoderme. L'ectoderme ne se différenciera donc pas en épiderme mais en neuroectoderme (cf modèle du cerveau par défaut).  
C : VRAI : Cf réponse question B. BMP4 est l'inducteur épidermique et par conséquent l'inhibiteur neural. Sa suppression par les molécules diffusibles de chordin et de noggines permet la transformation de l'ectoderme en neuroectoderme.  
D : VRAI : Chez le crapaud Xénope, la région ventrale de la calotte animale correspond à l'ectoderme ventral. Or celui-ci dans les conditions normales est destiné à donner de l'épiderme. Par conséquent, cette différenciation en épiderme est rendue possible par l'absence de la noggine et chordin qui sont des inhibiteurs de la voie de signalisation de BMP4, donc de la différenciation épidermique.

**9. Réponse attendue : BC**

A : FAUX : Durant la période fœtale, le fœtus déglutit le liquide amniotique (LA). Il va donc être absorbé par ses intestins et parvenir dans la circulation sanguine fœtale. Il va ensuite traverser la barrière placentaire pour rejoindre la circulation maternelle et finalement être éliminé par les reins maternels. Il y a cependant un équilibre entre production et réabsorption du LA. Cette production a pour origine notamment les urines fœtales, les sécrétions pulmonaires ou encore le transsudat du plasma maternel. Le LA est donc constamment renouvelé au cours de la période fœtale.  
B : VRAI : L'ensemble trophoblaste et lame choriale forme le chorion ovulaire qui correspond à l'ébauche de la partie embryonnaire du placenta. Chez l'embryon, l'origine du LA provient en partie du plasma maternel dont les constituants diffusent à travers le trophoblaste, donc le chorion ovulaire.  
C : VRAI : Durant la période fœtale, le liquide interstitiel du fœtus diffuse à travers la peau et contribue à la formation du LA. A partir du 5<sup>ème</sup> mois, cette source est tarie du fait de la kératinisation de la peau fœtale. Le LA change donc de composition du fait de la disparition de cette source.  
D : FAUX : Tout d'abord, les jumeaux monozygotes représentent 25% des jumeaux et les dizygotes 75%. Chez les jumeaux MZ, les grossesses biamniotiques représentent presque 100% des jumeaux, seulement 1% sont monoamniotiques. Les grossesses DZ sont quant à elles toujours biamniotiques. Donc la majorité des jumeaux baignent dans leur propre liquide amniotique.

**10. Réponse attendue : CD**

A : FAUX : Le pédicule de fixation de l'embryon apparaît lors de la prégastrulation par décollement entre le mésoderme de l'amnios et celui de la lame choriale.  
B : FAUX : C'est au cours de la gastrulation qu'on observe l'ingression de cellules de l'épiblaste à travers le sillon primitif pour coloniser le disque embryonnaire didermique et être à l'origine du mésoderme (entre autres).

C : VRAI : Au cours de la plicature de l'embryon, les plis limitants latéraux entraînent la fusion des moitiés droites et gauches du coelome intra-embryonnaire. Ceci est à l'origine d'une cavité unique, le coelome embryonnaire qui ne communiquera plus avec le coelome extra-embryonnaire.  
D : VRAI : Lors de la formation des plis limitants latéraux, on observe l'union des 2 feuilletts ectodermiques et celle des 2 somatopleures étant ainsi à l'origine des paires ventrales et latérales de l'embryon.

#### 11. Réponse attendue : ACD

A : VRAI : Les cellules de la crête neurale peuvent être à l'origine des neurones du système nerveux périphérique que sont les ganglions sympathiques, donc des neurones du système nerveux sympathique.  
B : FAUX : Les motoneurons dérivent des cellules neuroectodermiques de la moitié ventrale du tube neural. Cette différenciation a lieu grâce à la sécrétion du peptide sonic hedgehog par la corde déjà avant la formation du tube neural.  
C : VRAI : Une des potentialités des cellules de la crête neurale sont les mélanocytes. (cf. schéma du cours)  
D : VRAI : Les cellules de la crête neurale sont à l'origine de l'ensemble des os du crâne et de la face SAUF de l'occipital. Donc elles sont bien à l'origine de la majorité des os du crâne.

#### 12. Réponse attendue : ABCD

A : VRAI : A la fin de la 4<sup>ème</sup> semaine, le cordon ombilical est tapissé par l'épithélium amniotique du fait de l'expansion de l'amnios dès la 4<sup>ème</sup> semaine qui permet la formation du cordon ombilical.  
B : VRAI : Le cordon ombilical est constitué par le mésoderme de l'amnios (somatopleure extra-embryonnaire), du canal vitellin et de l'allantoïde (splanchnopleure extra-embryonnaire). Ainsi, à la fin de la 4<sup>ème</sup> semaine, le cordon ombilical est bien constitué par du mésoderme extra-embryonnaire.  
C : VRAI : L'expansion de l'amnios permet la formation du cordon ombilical par la fusion du pédicule allantoïdien et du pédicule vitellin. L'amnios va alors combler le coelome extra-embryonnaire mais une petite partie de ce coelome va être emprisonné entre les deux pédicules. Le cordon ombilical contient donc le coelome extra-embryonnaire à la fin de la 4<sup>ème</sup> semaine qui disparaîtra vers 3 mois.  
D : VRAI : Le cordon ombilical est constitué par le pédicule vitellin à la fin de la 4<sup>ème</sup> semaine, lequel possédant notamment dans sa composition le canal vitellin.

#### 13. Réponse attendue : AC

A : VRAI : Au cours de la plicature de l'embryon, les plis limitants latéraux sont à l'origine de l'union des 2 feuilletts endodermiques et des 2 splanchnopleures formant ainsi le tube digestif primitif. Celui-ci sera donc lors de la 4<sup>ème</sup> semaine, rectiligne, sagittal et médian.  
B : FAUX : Le tube digestif de l'embryon de 4 semaines est effectivement fermé à ses 2 extrémités par des régions didermiques. Cependant ces régions didermiques sont constituées par de l'endoderme et de l'ectoderme. Rappel : la splanchnopleure embryonnaire dérive du mésoderme.  
C : VRAI : Le tube digestif de l'embryon de 4 semaines ne communique plus avec la vésicule vitelline, sauf au niveau du cordon ombilical par le canal vitellin du côté ventral, dont l'origine est située dans l'aire embryonnaire.  
D : FAUX : Le tube digestif primitif ne communique pas avec la cavité amniotique à la 4<sup>ème</sup> semaine car il en est séparé par la membrane cloacale qui se résorbera à la 7<sup>ème</sup> semaine. De plus, l'ouraque n'est pas encore formé à la 4<sup>ème</sup> semaine. L'ouraque se formera seulement à la 6<sup>ème</sup> semaine à partir de l'allantoïde.

#### 14. Réponse attendue : ABC

A : VRAI : L'épiblaste apparaît au cours de la 2<sup>ème</sup> semaine de développement embryonnaire lors de la prégastrulation. Le disque embryonnaire didermique se forme au 7<sup>ème</sup> jour par délamination de la masse cellulaire interne donnant l'épiblaste et l'hypoblaste séparés par une membrane basale.  
B : VRAI : Lors de la prégastrulation, la migration des cellules du mésoderme extra-embryonnaire se fait à partir de l'épiblaste. Il sera donc à l'origine de la formation de la somatopleure extra-embryonnaire au contact de l'amnioblaste, de la splanchnopleure extra-embryonnaire au contact de la vésicule vitelline, et de la lame choriale qui tapisse la face interne du trophoblaste.  
C : VRAI : Au cours de la prégastrulation, la cavité amniotique se forme par apoptose des cellules centrales de l'épiblaste du fait de la sécrétion hypoblastique du facteur paracrine BMP4. La cavité amniotique sera donc entourée par l'amnioblaste qui constitue le plafond de cette cavité et par l'épiblaste qui lui constituera le plancher de cette cavité.  
D : FAUX : A l'origine, la vésicule vitelline se forme lors de la prégastrulation par épibolie des cellules de l'hypoblaste et la membrane de Heuser qui constituera sa paroi. L'hypoblaste constitue alors son plafond. Puis au cours de la gastrulation, un nouveau tissu remplace entièrement l'hypoblaste et la membrane de Heuser : l'endoderme. Donc le plafond de la vésicule vitelline se confond avec l'endoderme embryonnaire lors de la 3<sup>ème</sup> semaine, tissu précurseur du tube digestif primitif de l'embryon (entre autres).

#### 15. Réponse attendue : AB

A : VRAI : Au 15<sup>ème</sup> jour, des colonnes de cellules cytotrophoblastiques envahissent les travées de syncytiotrophoblaste qui délimitent ainsi les lacunes pour former les villosités choriales primaires.  
B : VRAI : Après la formation des villosités choriales tertiaires, le mésoderme repousse les cellules cytotrophoblastiques à la base des villosités crampons donnant naissance au cytotrophoblaste extra-villositaire dont les cellules prolifèrent et migrent dans le stroma de l'endomètre. Ce stroma de l'endomètre constitue la paroi de l'utérus et ce cytotrophoblaste extra-villositaire contribue ainsi à la croissance du placenta bien au-delà de la 4<sup>ème</sup> semaine.  
C : FAUX : L'amnios est constitué d'un épithélium, l'amnioblaste, et de la somatopleure extra-embryonnaire à partir du 13<sup>ème</sup> jour. Il n'est donc pas constitué par du cytotrophoblaste.  
D : FAUX : Au début de l'invasion, au 8<sup>ème</sup> jour, les cellules du cytotrophoblaste polaire incorporent la thymidine tritiée, puis elles se divisent et seulement après elles fusionnent. Ceci entraîne la formation du syncytiotrophoblaste qui lui sera dépourvu de mitoses, donc les cellules ne peuvent pas se diviser à l'intérieur.

#### 16. Réponse attendue : D

A : VRAI : Le rectangle se trouve dans le chorion ou tissu conjonctif, on trouve bien de l'acide hyaluronique dans la substance fondamentale amorphe (SFA) de la MEC.  
B : VRAI : Le collagène I et le collagène III sont les types de collagène fibrillaires majoritaires dans le tissu conjonctif, le collagène V est minoritaire.  
C : VRAI : cf. ci-dessus  
D : FAUX : Le collagène II est spécifique du tissu cartilagineux.

#### 17. Réponse attendue : ABCD

A : VRAI : La structure indiquée est la membrane basale qui sépare l'épithélium du tissu conjonctif sous-jacent. On y trouve des protéoglycannes tel que le perlecan (qui se lie à la fibrilline 1 du réseau élastique).  
B : VRAI : La lame basale se décompose en lamina lucida directement sous la membrane (réseau de laminines) et un lamina densa (réseau de collagène IV). On peut donc marquer la membrane basale par immunocytochimie à l'aide d'anticorps anti collagène IV.  
C : VRAI : cf. ci-dessus.  
D : VRAI : La membrane joue un rôle de barrière et régule la diffusion des molécules dissoutes grâce à la densité du réseau protéique et à la densité des charges négatives des PG.

#### 18. Réponse attendue : AD

A : VRAI : La structure indiquée est la bordure en brosse d'un entérocyte (l'épithélium intestinal étant un épithélium simple cylindrique constitué de cellules caliciformes et d'entérocytes). La bordure en brosse est constituée de microvillosités dont la membrane présente un glycocalyx très développé.  
B : FAUX : La gamma tubuline se retrouve dans le matériel péri-centriolaire et sert d'initiateur à la polymérisation des microtubules. Elle est donc typiquement utilisée pour marquer les centrioles.  
C : FAUX : Les cytokératines sont une famille de filaments intermédiaires. Or les microvillosités possèdent un axe de filaments d'actine et sont donc riches en actine.  
D : VRAI : cf. ci-dessus.

#### 19. Réponse attendue : ABCD

A : FAUX : La structure indiquée est le mucus d'une cellule caliciforme. On y trouve des protéines fortement glycosylées (glycoprotéines) destinées à être sécrétées. Leur synthèse a donc lieu dans le système endomembranaire : elles sont traduites dans le REG et subissent des modifications post traductionnelles dans le REG puis dans l'appareil de Golgi, et ne dérivent donc pas directement du REG.  
B : FAUX : Le mucus est constitué de protéines fortement glycosylées et non pas de glycogène...  
C : FAUX : ...ni de triglycérides. Les triglycérides sont typiquement retrouvés dans les gouttelettes lipidiques.  
D : FAUX : Le mucus est destiné à être sécrété dans la lumière du tube digestif ici et non pas dans la matrice extracellulaire (MEC) qui se trouve dans le tissu conjonctif.

#### 20. Réponse attendue : D

A : FAUX : La cellule est un plasmocyte reconnaissable à sa chromatine disposée en "rayon de roue". Elle n'appartient pas à la famille des cellules épithéliales mais est une cellule du tissu conjonctif, issue de la différenciation terminale d'un lymphocyte B ayant rencontré son antigène.  
B : FAUX : Le rôle du plasmocyte est de synthétiser et sécréter tous les types d'immunoglobulines (IgG, IgA, IgM, IgE, IgD). Un plasmocyte donné ne synthétise qu'un seul type d'Ig.  
C : FAUX : cf. ci-dessus.  
D : VRAI : Les Ig sécrétées (ou anticorps) vont se lier spécifiquement à un antigène donné et permettre la reconnaissance des agents pathogènes, menant à leur destruction.

### 21. Réponse attendue : AB

A : VRAI : Les corps de Nissl visibles au microscope optique sous forme de mottes basophiles correspondent à de petites citermes de REG **associées à des ribosomes cytoplasmiques**, ils permettent donc la synthèse des protéines des vésicules synaptiques (au niveau des ribosomes du REG), ces dernières étant destinées à être exocytées dans la fente synaptique.  
B : VRAI : La choline-acétyltransférase (CAT) est une protéine cytoplasmique assurant la synthèse d'acétylcholine à l'extrémité axonique du neurone. Elle est donc synthétisée au niveau des ribosomes cytoplasmiques.  
C : FAUX : Les corps de Nissl sont visibles au MO sous forme de mottes basophiles dans le cytoplasme.  
D : FAUX : L'acétylcholine n'est pas synthétisée au niveau des corps de Nissl, mais au niveau de l'extrémité axonique des neurones. L'acétylcholine n'est pas une protéine.

### 22. Réponse attendue : C

A : VRAI : Une lame basale entoure toute la fibre nerveuse périphérique. La fibre nerveuse myélinisée centrale n'est pas entourée par une lame basale.  
B : VRAI : La protéine transmembranaire P0 constitue plus de 50% des protéines de la myéline périphérique et intervient dans le maintien et l'adhérence de la myéline. Des tétramères forment des interactions homotypiques par leurs domaines extracellulaires de type Ig.  
C : FAUX : Il existe une proportionnalité entre le diamètre axonal et l'épaisseur de la gaine de myéline : plus l'axone est épais et plus la gaine de myéline sera épaisse.  
D : VRAI.

### 23. Réponse attendue : C

La substance grise (SG) comporte les corps cellulaires des neurones, leurs dendrites, les synapses, et est bien vascularisée.  
A : VRAI : Les astrocytes sont des cellules gliales centrales. Il y en a de deux types : fibreux, présents dans la substance blanche (SB) ; et protoplasmique, présents dans la SG. Ils exercent plusieurs fonctions (cf. cours), en établissant des contacts par l'intermédiaire de leurs pieds.  
B : VRAI : La SG est bien vascularisée. Elle comporte donc des capillaires, formés par des cellules endothéliales, qui reposent sur une lame basale.  
C : FAUX : Les corps de Nissl sont des petites citermes de Réticulum Endoplasmique Granuleux (REG), associées à des ribosomes cytoplasmiques. En microscopie optique (MO), on voit que ces corps débordent dans les dendrites, mais respectent le cône d'émergence de l'axone. Il n'y a pas de corps de Nissl dans l'axone (et donc **pas de synthèse protéique dans l'axone**).  
D : VRAI : Les afférences (périphérie vers SNC) se font via les prolongements centraux des neurones pseudo-unipolaires en T (cellule ganglionnaire des ganglions spinaux), qui se terminent en formant une synapse avec les motoneurones au niveau de la substance grise, notamment lors d'un **arc réflexe**.

### 24. Réponse attendue : D

A : FAUX : Les fibres alpha contactent les rhabdomyocytes en **dehors** de la capsule conjonctive du fuseau neuromusculaire, au niveau de la plaque motrice.  
B : FAUX : Les fibres intrafusorales (à chaîne ou à sac nucléaire) sont des cellules musculaires striées modifiées.  
C : FAUX : Uniquement les fibres neuronales pénètrent dans le fuseau neuromusculaire.  
D : VRAI : La fibre gamma est motrice, elle induit une contraction minimale permanente au niveau des cellules intrafusorales, en formant des synapses où l'on retrouve des vésicules synaptiques.

### 25. Réponse attendue : D

A : FAUX : Les volumineuses fibres de collagène, comme celles d'un tendon, contiennent une prédominance de collagène de type I.  
B : FAUX : Le tendon fait partie des **tissus conjonctifs denses collagéniques** (dense collagénique = prédominance de fibres de collagène par rapport à la SFA = Substance Fondamentale Amorphe), et pas des TC denses élastiques. Les fibres de collagène supportent une extension de 10% environ, au-delà des dommages structuraux permanents interviennent : un tendon n'est donc pas élastique.  
C : FAUX : Le tendon est un tissu conjonctif, dont la cellule résidente principale est le fibroblaste/fibrocyte, qui prend le nom de ténocyte dans ce tissu (ténoc = tendon).  
D : VRAI : cf. A

### 26. Réponse attendue : D

A : VRAI : Il y a des récepteurs à l'Acétylcholine sur l'élément post-synaptique.  
B : VRAI : La fente synaptique primaire se situe entre la terminaison de la fibre nerveuse et la cellule musculaire. Puis la membrane du rhabdomyocyte présente des invaginations profondes, constituant les fentes synaptiques secondaires.

C : VRAI : L'agrime est bien un protéoglycane, et il est bien présent dans la fente synaptique de la jonction neuromusculaire.

D : FAUX : La jonction neuromusculaire comporte une cellule gliale **non** myélinisante. Lorsque la fibre nerveuse aborde le rhabdomyocyte, elle perd sa gaine de myéline, et seule une cellule gliale non myélinisante recouvrira la plaque motrice.

### 27. Réponse attendue : CD

Prendre chaque terme séparément : exocrine = déverse son produit dans le milieu extérieur ; composée = fibre excréteur ramifié ; unilobulée = les canaux intra-lobulaires se jettent dans un canal collecteur unique s'abouchant à la surface ; de forme tubulo-acineuse ; séreuse et muqueuse = mixte.

A : VRAI : Les glandes exocrines sont composées de cellules glandulaires jointives, séparées du TC par une lame basale.

B : VRAI : La cellule est bien mixte, séreuse et muqueuse.

C : FAUX : La glande étant unilobulée, il n'y a qu'un seul lobe, donc pas de cloisons inter-lobulaires

D : FAUX : La glande étant unilobulée, on ne retrouve pas de canaux inter-lobulaires (mais on verrait des canaux intra-lobulaires).

### 28. Réponse attendue : D

Le ganglion sympathique fait partie des ganglions végétatifs.

A : VRAI : L'endonevrie est du tissu conjonctif lâche, contenant des fibres de collagène.

B : VRAI : Le ganglion végétatif comporte bien des capillaires sanguins.

C : VRAI : Le neurone pré-ganglionnaire se termine par une fibre cholinergique au niveau du ganglion (cholinergique = à acétylcholine)

D : FAUX : Les fibres pré-ganglionnaires du système nerveux végétatif (= sympathique et parasympathique) sont des fibres myélinisées.

### 29. Réponse attendue : C

A : VRAI : Notamment dans le cartilage dit « élastique ».

B : VRAI : Le chorion est le tissu conjonctif (TC) sous-jacent à un épithélium. L'ensemble épithélium + chorion forme une muqueuse. Ce chorion est classé parmi les tissus conjonctifs lâches non spécialisés, car comporte beaucoup d'éléments différents dans sa matrice extra-cellulaire (MEC), dont des fibres élastiques.

C : FAUX : L'ostéone est un des composants de l'os compact (ou haversien). La MEC osseuse ne présente pas de fibres élastiques.

D : VRAI : Les fibres oxytalanines (faisceaux de microfibrilles sans plages amorphes) peuvent être observées notamment dans le derme papillaire : la peau est élastique.

### 30. Réponse attendue : C

A : VRAI : Les souris déficientes en Sox9 ne présentent pas de chondrogénèse, donc pas de maquette cartilagineuse.

B : VRAI : Le cartilage de conjugaison permet bien l'accroissement en longueur de l'os.

C : FAUX : Les ostéones sont formés durant l'ossification secondaire.

D : VRAI : Le tissu osseux fibreux est le premier tissu osseux formé, lors du développement, ou de réparations de fractures.

### 31. Réponse attendue : D

A : FAUX : Les oligodendrocytes sont présents à la fois dans la substance blanche et dans la substance grise.

B : FAUX : Il n'y a pas de lame basale au sein du Système Nerveux Central à part celle qui l'entoure (gife limitante) et au niveau de la barrière hémato-encéphalique (capillaires).

C : FAUX : L'oligodendrocyte peut entourer plusieurs fibres ou une seule plusieurs fois mais en laissant à chaque fois les noeuds de Ranviers libres: elle forme alors plusieurs segments internodaux (un segment intermodal est l'espace entre deux noeuds de Ranviers).

D : VRAI : Les fibres amyéliniques centrales n'ont pas de gaine, elles forment des fibres nues.

### 32. Réponse attendue : BD

A : VRAI : Les oligodendrocytes sont les cellules responsables de la myélinisation centrale. La myélinisation au sein du système nerveux périphérique est assurée par les cellules de Schwann.

B : FAUX : La protéine P0 est présente dans la myéline périphérique (éventuel immunomarquage spécifique de la myéline)

C : VRAI : La myéline, du fait de sa richesse en lipides, peut être colorée par des colorants lipophiles de type Soudan dans des coupes à congélation. Dans une coupe en paraffine on peut utiliser le Bleu luxol. (La mise en évidence de la myéline peut sinon se faire par immunomarquage)

D : FAUX : La myéline est plus importante en quantité dans la substance blanche (où l'on retrouve principalement des fibres), que la substance grise (où se trouvent surtout les corps cellulaires).

**33. Réponse attendue : AB**

A : VRAI : Au niveau des traits scalariformes (qui unissent deux cardiomyocytes adjacents) on peut trouver des nexuses, des fascia adherens et des desmosomes.

B : VRAI

C : FAUX : Les tubules T sont localisés au niveau des stries Z dans le cardiomyocyte.

D : FAUX : Tout comme au niveau du rhabdomyocyte, la titine longe la totalité du myofilament épais de myosine et s'ancre d'une part à la ligne M et d'autre part à la strie Z. La titine empêche l'élongation excessive des sarcomères.

**34. Réponse attendue : C**

A : FAUX : La cellule musculaire est entourée par l'endomysium.

B : FAUX : Les myofilaments fins (d'actine) sont présents dans le disque A (mais aussi dans le disque I).

C : VRAI : Les myofilaments épais (de myosine) sont présents uniquement dans le disque A.

D : FAUX : La Myoméline est une protéine que l'on retrouve au niveau de la ligne M.

**35. Réponse attendue : AC**

A : VRAI

B : FAUX : Plusieurs sarcomères mis bout à bout constituent une myofibrille.

C : VRAI : Ceci n'est pas le cas dans un léiomyocyte.

D : FAUX : Les disques A restent inchangés lors de la contraction, ce sont les bandes I (et H) qui diminuent de longueurs.

**36. Réponse attendue : C**

A : FAUX : Les réticulocytes sont des cellules de la lignée érythroblastique qui mûrissent en érythrocytes. Les réticulocytes ne possèdent plus de capacité de division. En effet lors de l'érythropoïèse la capacité de mitose est déjà perdue au stade érythroblaste acidophile.

B : FAUX : Toutes les cellules hématopoïétiques arrivées à un stade de maturation ultime différencié n'ont plus de capacité de prolifération (sauf les macrophages, cependant ces cellules se seront différenciées à partir des monocytes après diapédèse).

D : FAUX : cf B, les plaquettes n'ont plus de capacité de mitose.

**37. Réponse attendue : D**

A : FAUX : Les érythrocytes (ou hématie ou globule rouge) ont bien une forme de disque biconcave cependant leur diamètre est de l'ordre de 7 microns (micromètres).

B : FAUX : Les érythrocytes ont une durée de vie d'environ 120 jours.

C : FAUX : Parmi la lignée granulueuse, ce sont les polynucléaires neutrophiles les plus nombreux dans le sang circulant.

D : VRAI : Les érythrocytes et les plaquettes ne possèdent pas de noyau.

**38. Réponse attendue : C**

A : FAUX : Le métamyélocyte précède le stade mature polynucléaire neutrophile dans la lignée granulueuse.

B : FAUX : La lignée granulueuse concerne les polynucléaires (cf A).

D : FAUX Le lymphoblaste est le précurseur immédiat des lymphocytes B (naïfs).

**39. Réponse attendue : B**

La structure indiquée par la flèche 1 est un microtubule.

A : FAUX : La structure indiquée par la flèche 1 est un microtubule et non un microfilament d'actine.

B : VRAI : Un microtubule est constitué de tubuline alpha et beta. On peut donc le mettre en évidence par immunocytochimie en utilisant des anticorps anti-tubuline alpha.

C : FAUX : Les anticorps anti-vimentine permettent de mettre en évidence la vimentine qui est une protéine des filaments intermédiaires (et non des microtubules).

D : FAUX : Le neurofilament est le filament intermédiaire trouvé spécifiquement dans les neurones. Or la structure indiquée est un microtubule et non un filament intermédiaire.

**40. Réponse attendue : D**

La structure indiquée par les flèches 2 sur le document 2 est un centriole entouré par du matériel péricentriolaire.

A : VRAI : Un centriole est composé de 9 triplets de microtubules. Or les microtubules sont constitués de tubuline alpha et beta. On peut donc le mettre en évidence par immunocytochimie en utilisant des anticorps antitubuline alpha ou beta.

B : VRAI : Cf réponse de la proposition A.

C : VRAI : Les centrioles sont entourés de matériel péricentriolaire, composé de tubuline gamma.  
D : FAUX : Dans les cellules en mitose, les deux centrioles se séparent, chacun étant à l'origine d'un nouveau centriole à partir du matériel péricentriolaire.

**41. Réponse attendue : A**

Les structures indiquées par les flèches 2 sur le document 2 sont des vacuoles/ vésicules cytoplasmiques.  
A : VRAI : lors d'un mécanisme d'exocytose, les vésicules fusionnent avec la membrane cytoplasmique pour déverser leur contenu dans le milieu extracellulaire.

B : FAUX : La chromatine est une structure au sein de laquelle l'ADN est compacté. Aucune vésicule ne fusionne avec la chromatine.

C : FAUX : Le nucléole se situe dans le noyau cellulaire et aucune vésicule cytoplasmique ne fusionne avec lui.

D : FAUX : La mitochondrie est un organelle présent dans la plupart des cellules eucaryotes et aucune vésicule cytoplasmique ne fusionne avec elle.

**42. Réponse attendue : C**

Les structures indiquées par la flèche 3 correspondent à des ribosomes libres cytoplasmiques.

A : FAUX : La fibronectine est une protéine de la matrice extracellulaire synthétisée par la voie endomembranaire du fibroblaste et non par la voie cytosolique Elle est donc synthétisée sur le REG. Le REG synthétise les protéines sécrétées, membranaires et lysosomiales.

B : FAUX : La cavéoline est une protéine de la membrane cytoplasmique. Elle est donc synthétisée sur le REG. Attention : La clathrine est une protéine du manteau (=protéine libre cytoplasmique, qui se dissocie après la formation de la vésicule) qui, contrairement à la cavéoline, est synthétisée par les ribosomes libres cytoplasmiques.

C : VRAI : l'actine est une protéine cytoplasmique synthétisée par les ribosomes libres cytoplasmiques. Les ribosomes libres cytoplasmiques synthétisent les protéines nucléaires, cytosoliques, peroxysonales et les protéines mitochondriales codées par le génome nucléaire.

D : FAUX : les intégrines sont des protéines transmembranaires donc elles sont synthétisées sur le REG.

**43. Réponse attendue : AC**

La structure indiquée par la flèche 4 correspond à de l'euchromatine du noyau.

A : VRAI : On y trouve des enzymes telle que la méthyl-transférase.

B : FAUX : Dans le noyau, on trouve les lamines nucléaires qui sont des filaments intermédiaires. En revanche, il n'y a pas de microtubules dans le noyau donc pas de tubuline.

C : VRAI : l'euchromatine apparaît claire en MET et correspond à de la chromatine peu condensée. Elle est donc facilement accessible à la transcription et sera le siège d'une traduction active. Au contraire, l'hétérochromatine correspond à de la chromatine très condensée (dense en MET) et difficilement accessible à la transcription.

D : FAUX : Les protéines nucléaires sont synthétisées par les ribosomes libres cytoplasmiques.

**44. Réponse attendue : ACD**

A : VRAI : Les phospholipides se disposent bicouche en milieu aqueux.

B : FAUX : Ils sont constitués d'une tête hydrophile et d'une queue hydrophobe : leur tête hydrophile est constituée d'un glycérol, d'un phosphate et d'une choline/sérine/éthanolamine. Les phospholipides ont deux queues hydrophobes correspondant aux deux chaînes carbonées.

C : VRAI : Parmi les phospholipides, on compte les phosphoglycérides (dont les phosphatidylsérines, les phosphatidylcholines et les phosphatidyléthanolamines), les sphingophospholipides et les glycopospholipides.

D : VRAI : les phospholipides sont les lipides majoritaires de la membrane cytoplasmique. Parmi les lipides membranaires, on retrouve aussi le cholestérol (17%) et les glycolipides (entre 3 et 28%).

**45. Réponse attendue : C**

A : VRAI : Les récepteurs couplés à leur ligand peuvent diffuser latéralement pour se regrouper afin d'être endocytés.

B : VRAI : la cavéoline est une protéine membranaire impliquée dans la formation de vésicules par bourgeonnement. Les bourgeonnements vésiculaires peuvent impliquer la cavéoline ou la clathrine. Attention : contrairement à la clathrine, la cavéoline n'est pas considérée comme étant une protéine du manteau car elle ne se dissocie pas après le bourgeonnement.

C : FAUX : le détachement de la vésicule d'endocytose se fait sous l'action de la dynamine qui est une GTP-ase. La phosphatidyléthanolamine est un phosphoglycéride de la membrane cytoplasmique qui n'intervient pas dans l'individualisation de la vésicule d'endocytose par rapport à la membrane plasmique.

D : VRAI : la clathrine est une protéine libre cytoplasmique intervenant dans la formation de vésicules d'endocytose. La clathrine donne, de par sa configuration tridimensionnelle, un aspect hérissé aux vésicules.

**46. Réponse attendue : D**

A : FAUX : Les desmosomes sont des jonctions permettant l'adhérence de deux cellules adjacentes. Au niveau des cellules myocardiques jeunes, on retrouve des filaments intermédiaires de desmine, de vimentine et de nestine. Cependant au niveau de la cellule myocardique mature, on ne retrouvera que des filaments intermédiaires de desmine.  
B : FAUX : Au niveau des cellules épithéliales, les filaments intermédiaires que l'on retrouvera seront formés de cytokératine  
C : FAUX : Les neurofilaments sont des filaments intermédiaires que l'on retrouvera au niveau des neurones. Au niveau des astrocytes, on les appelle gliofilaments et on y retrouve de la GFAP (Glial Fibrillar Acidic Protein).  
D : VRAI : Par définition, un desmosome est une jonction maculaire permettant l'adhérence entre deux cellules adjacentes.

**47. Réponse attendue : B**

A : VRAI : L'axonème d'un cil vibratile est [9+2], c'est-à-dire 9 doublets périphériques et 2 tubules centraux.  
C : VRAI : Un cil vibratile est une structure pouvant réaliser des mouvements. Les battements des cils sont permis par les bras de dyneine.  
D : VRAI : Les tubules A sont les seuls tubules complets dans un cil.

**48. Réponse attendue : B**

A : FAUX : Les protéines transmembranaires qui vont interagir avec la matrice au niveau d'un point focal sont les intégrines.  
C : FAUX : Au niveau des filopodes d'un fibroblaste en déplacement, on va retrouver des microfilaments ou filaments d'actines organisés en faisceaux.  
D : FAUX : Un fibroblaste ne forme pas de cils vibratiles. En effet ce sont des différenciations des surfaces des cellules épithéliales.

**49. Réponse attendue : D**

A : VRAI : Un grain de lipofuscine ou corps résiduel est un lysosome ne pouvant plus dégrader son contenu. Son contenu est hétérogène.  
B : VRAI : L'autophagie est un mécanisme de dégradation de structures intracellulaires par les lysosomes. La macro-autophagie se caractérise par la formation d'une vacuole autour d'une structure à détruire puis de la fusion d'un lysosome avec cette vacuole. Elle aboutira à la formation d'un corps résiduel.  
C : VRAI : Un phagolysosome peut évoluer pour devenir un corps résiduel.  
D : FAUX : Un grain de lipofuscine ou corps résiduel est un lysosome ne pouvant plus dégrader son contenu.

**50. Réponse attendue : B**

A : VRAI : Le glycogène est un polymère branché de glucose servant de réserves énergétiques aux cellules. Comme tous les composés portant des motifs sucrés, il est mis en évidence par une coloration au Periodic Acid Schiff (PAS).  
B : FAUX : La microscopie électronique à balayage ne permet pas l'étude des structures subcellulaires au sein d'une cellule mais va permettre d'étudier les surfaces des structures intracellulaires.  
C : VRAI : Le glycogène est un polymère branché de glucose servant de réserves énergétiques aux cellules.  
D : VRAI : Le glucose utilisé pour la formation du glycogène peut être remobilisé en fonction des besoins de la cellule. La proximité du glucose et du RE se justifie par la nécessité de la transformation du glucose-6-phosphate (issue de l'hydrolyse du glycogène cf. UE1 pour plus de détails) en glucose par une enzyme, la glucose-6-phosphatase présente sur le RE.

**51. Réponse attendue : C**

A : VRAI : Au niveau des mitochondries, on retrouve des zones d'accrolement des deux membranes (externes et internes) qui vont être des zones favorisées d'échanges entre la mitochondrie et le cytoplasme cellulaire (ex : importation de protéines, importation de cholestérol, mégacanaux).  
B : VRAI : la membrane interne des mitochondries a deux particularités qui la rapproche de la composition des membranes cytoplasmiques bactériennes : présence de lipides particuliers (cardiolipines) et membrane pauvre en cholestérol.  
C : FAUX : les porines mitochondriales, comme les autres protéines à destination de la membrane externe et certaines protéines à destination de la membrane interne, possèdent des séquences d'adressage internes. Ces séquences ne seront pas clivées une fois ces protéines adressées.  
D : VRAI : La mitochondrie possède des ARN polymérase permettant la transcription de ses gènes et également des ribosomes, appelés mitoribosomes, permettant la traduction des protéines dans sa matrice.

**52. Réponse attendue : AD**

A : FAUX : Les gènes mitochondriaux codent 20% des protéines nécessaires aux fonctions mitochondriales. Plus précisément ils codent pour 13 polypeptides de la chaîne respiratoire ou de l'ATP synthase. Les protéines de la chaîne respiratoire sont situées au niveau de la membrane interne de la mitochondrie.  
B : VRAI : Le génome mitochondrial possède deux régions hypervariables situées dans la boucle D de l'ADNmt. La boucle D est une région non codante de l'ADNmt de **contrôle de la réplication et de la transcription** mitochondriale.

C : VRAI : Par définition, les ARNs transcrits dans la mitochondrie sont polycistroniques et seront secondairement clivés. Rappel : l'essentiel de l'information génétique mitochondriale est porté par le brin lourd H.

D : FAUX : Les mitochondries forment dans la cellule un ensemble dynamique qu'on appelle chondriome. En effet, les mitochondries peuvent adapter leurs nombres aux besoins énergétiques de la cellule, par fusion (grâce à des mitofusines et des OPA) ou fission (grâce à des protéines de la famille de la dynamine).

**53. Réponse attendue : D**

A : FAUX : Seuls 3 des 4 complexes protéiques participent au transfert de H<sup>+</sup> de la matrice vers l'espace intermembranaire. Le complexe II n'y participe pas.  
B : FAUX : Des protons s'accumulent dans l'espace intermembranaire de la mitochondrie.  
C : FAUX : C'est au niveau du complexe III que la cytochrome c réductase réduit 2 cytochromes c.  
D : VRAI : Il y a diffusion de l'ubiquinone réduite UQH2 (transport donc des électrons) dans la membrane vers le complexe III.

**54. Réponse attendue : B**

A : VRAI : La mitochondrie consomme de l'O<sub>2</sub> car elle le réduit en H<sub>2</sub>O selon la réaction :  $\frac{1}{2}O_2 + 2e^- \rightarrow H_2O$   
C : VRAI : La mitochondrie constitue un réservoir de calcium. Elle régule la concentration de calcium en libérant dans le cytosol et joue également un rôle tampon en capturant du calcium libéré par le RE.  
D : VRAI : Elle intervient au niveau de l'étape initiale et des dernières étapes de la synthèse des hormones stéroïdes.

**55. Réponse attendue : D**

A : FAUX : les enzymes qui agissent au sein des peroxyosomes sont synthétisées dans le cytosol sur des ribosomes libres et sont ensuite importées vers les peroxyosomes.  
B : FAUX : Dans les peroxyosomes ont lieu des réactions de peroxydation catalysées par des catalases.  
C : FAUX : La catalase utilise le peroxyde d'hydrogène H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> pour la peroxydation des substrats et pour la détoxification d'H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>.

**56. Réponse attendue : AD**

A : VRAI : Le signal stop transfer permet à la protéine de rester enchâssée dans la membrane par son domaine hydrophobe.  
B : FAUX : La traduction d'une protéine à destination du lysosome est initiée dans le cytosol. Ceci va permettre la synthèse de la séquence signal qui sera reconnue par SRP. La suite de la traduction se déroulera au niveau du REG.  
C : FAUX : La synthèse des protéines à destination des peroxyosomes se déroule dans le cytosol, sur les ribosomes libres (tout comme pour les protéines à destination du noyau, du cytosol et des mitochondries).  
D : VRAI : L'endosome précoce constitue un centre de tri qui va permettre le recyclage de la protéine de transport qu'est la transferrine.

**57. Réponse attendue : AC**

A : VRAI : C'est le contrôle qualité : la copule glucidique est élaguée par une glucosidase. Cette copule glucidique élaguée est ensuite reconnue par calnexine/caltréciline et ERp57 qui permet l'identification de son repliement correct.  
B : FAUX : La N-glycosylation des protéines traduites dans le RE assure la fixation d'une copule glucidique de 14 unités sucrées sur des Asparagines d'une séquence spécifique : Asparagine -X- Serine/Threonine. Elle ne se fait donc pas aléatoirement.  
C : VRAI : La séquence KKXX (avec K: lysine et X: n'importe quel acide aminé) sur C-terminal permet le recyclage des protéines résidentes membranaires du RE.  
D : FAUX : La séquence KDEL sur C-terminal permet le recyclage des protéines résidentes solubles du RE.

**58. Réponse attendue : B**

- A : FAUX : Dans le Golgi ont lieu des remaniements de la N-glycosylation, ainsi que la O-glycosylation.
- C : FAUX : Le contrôle qualité du bon rempliment des protéines est réalisé dans le REG.
- D : FAUX : Le lysosome est formé à partir de l'endosome tardif et des vésicules qui bourgeonnent de l'appareil de Golgi.

**59. Réponse attendue : AC**

- A : VRAI : La clathrine permet notamment le bourgeonnement de vésicules de transport de la face TRANS du Golgi.
- B : FAUX : COPII est une protéine de manteau qui va permettre le bourgeonnement de vésicules du REG vers Golgi. Le transport de la vésicule est assuré par le cytosquelette.
- C : VRAI : Les protéines de la famille Rab sont des GTPases. Elles assurent la fixation et l'immobilisation de la vésicule sur la membrane de la cible et facilite ainsi la fusion. Ce sont des protéines d'arrimage.
- D : FAUX : COP I est une protéine de manteau qui juste après avoir permis le bourgeonnement de la vésicule, va se détacher de la vésicule afin d'être recyclée.

**60. Réponse attendue : C**

- A : FAUX : Le communication endocrine nécessite un passage par la circulation sanguine tandis que la communication synaptique cholinergique est une communication synaptique qui n'entraîne pas de dispersion du signal.
- B : FAUX : Le NO traverse bien la membrane mais c'est une communication sans récepteur. Le NO se fixe sur l'enzyme guanylate cyclase, elle n'est pas nucléaire.
- C : VRAI : Certaines protéines s'activent suite à une phosphorylation et d'autres suite à une déphosphorylation.
- D : FAUX : Ils ne possèdent qu'un seul domaine transmembranaire.

**61. Réponse attendue : B**

- A : FAUX : Ces récepteurs se dimérisent précocement lors de leur synthèse dans le REG et non après fixation du ligand. La dimérisation après fixation du ligand concerne les récepteurs à activité enzymatique.
- B : VRAI : Ils peuvent être couplés à des protéines Gi, Gs ou Gq.
- C : FAUX : L'activation de l'effecteur primaire entraîne l'augmentation de la concentration des seconds messagers.
- D : FAUX : Il existe énormément d'interactions entre les différentes voies de signalisation ce qui rend la communication cellulaire très complexe. Exemple : la voie de transduction des RCPG non dépendante des protéines G trimériques donnée dans le cours : celle des arrestines, permet aussi d'activer la Kinase ERK (cette kinase étant activée par une voie de signalisation des récepteurs enzymes: la voie des MAP-kinases).

**62. Réponse attendue : BD**

- A : FAUX : Les récepteurs à activité tyrosine kinase intrinsèque (qui fixent les facteurs de croissance, exemple du récepteur à l'EGF) comme leur nom l'indique ont une activité tyrosine kinase grâce à leur domaine intracellulaire. En revanche, les récepteurs à activité tyrosine kinase associée (qui fixent les interleukines, interférons...) vont recruter des tyrosines kinase cytosoliques comme JAK dans la voie JAK-STAT pour initier la voie de signalisation.
- B : VRAI : Ras est une petite protéine G qui possède une activité GTPasique.
- C : FAUX : Ras est actif en présence de GTP. GAP stimule la protéine Ras à hydrolyser le GTP.
- D : VRAI : La voie des MAPKinase permet la régulation du cycle cellulaire en phosphorylant le rétinoblastome qui devient alors inactif et libère le facteur de transcription E2F.

**63. Réponse attendue : B**

- A : FAUX : La communication cellulaire est complexe car un ligand peut se fixer sur plusieurs récepteurs et un récepteur peut recevoir plusieurs ligands. De plus, les voies de signalisation s'entrecroisent.
- B : VRAI : On va prendre l'exemple de la voie JAK-STAT. Une fois le récepteur dimérisé, JAK va être recruté et va « s'autophosphoryler ». Il va ensuite phosphoryler des tyrosines du domaine intracellulaire du récepteur. Des protéines cytosoliques, ici STAT, vont être recrutées sur ces tyrosines phosphorylées et ainsi être à portée de l'activité kinase de JAK. Une fois phosphorylée STAT va s'homodimériser, puis va aller activer la transcription de gènes.
- C : FAUX : Par exemple, les cortérogènes possèdent un récepteur sur le REG mais également un récepteur nucléaire présent dans le nucléoplasme donc pas exclusivement cytoplasmiques. Les récepteurs nucléaires concernent par exemple les stéroïdes.
- D : FAUX : La phosphorylation réciproque des JAK a lieu avant la phosphorylation des récepteurs auxquels elles sont associées.

**64. Réponse attendue : A**

- A : VRAI : CAM signifie Cellular Adhesion Molecule c'est-à-dire molécule d'adhésion cellulaire comme les cadhérines par exemples.
- B : FAUX : Les cadhérines forment des jonctions homophiles calcium dépendantes au niveau des jonctions adhérentes. Ce sont les intégrines que l'on retrouve au niveau des jonctions focales.
- C : FAUX : Les intégrines activent par exemple la voie MAPK avec SRC qui est une voie pouvant être activée par un récepteur de facteur de croissance (tyrosine kinase intrinsèque) et la voie PI3K qu'on retrouve dans la voie PLC.
- D : FAUX : Il existe une voie inside-out (de l'intérieur vers l'extérieur) et une voie outside-in (de l'extérieur vers l'intérieur).

**65. Réponse attendue : BD**

- A : FAUX : Une cellule déterminée est une cellule ayant acquis ses coordonnées spatiales mais seule la cellule différenciée possède une fonction et une morphologie. NB : une cellule déterminée est engagée dans une voie de différenciation mais n'a pas encore les caractéristiques définitives de la cellule différenciée.
- B : VRAI : Les caractéristiques biochimiques remplissent la fonction de la cellule. Le phénotype correspond à la morphologie. Les cellules différenciées possèdent une fonction et une morphologie. Par exemple, les chondrocytes seront spécifiques au cartilage en sécrétant du collagène II.
- C : FAUX : Une cellule souche est une cellule indifférenciée non spécialisée capable de se reproduire à l'identique (auto-renouvellement sans modification de son phénotype).
- D : VRAI : Par exemple les spermatozoïdes dérivent des spermatogonies (cellules unipotentes) et les cellules sanguines dérivent des cellules souches hématopoïétiques (cellules multipotentes).

**66. Réponse attendue : CD**

- A : VRAI : Le devenir d'une cellule déterminée ne peut pas être modifié par son environnement car elle a déjà acquis ses coordonnées spatiales.
- B : VRAI : Le devenir d'une cellule spécifiée peut être modifiée par son environnement car elle n'a pas encore acquis ses coordonnées spatiales.
- C : FAUX : La cellule déterminée n'a pas encore acquis les caractéristiques.
- D : FAUX : L'état de différenciation est irréversible et inconvertisible.

**67. Réponse attendue : C**

- C : FAUX : Ce sont des facteurs de transcription et pas des facteurs de croissance (cf réponse D)

**68. Réponse attendue : C**

- A : FAUX : Elle nécessite l'auto activation de la caspase 8.
- B : FAUX : Pas seulement au cours du développement.
- D : FAUX : C'est la caspase 8.

**69. Réponse attendue : AB**

- C : FAUX : 3 populations à G1 ; S et G2+M
- D : FAUX : Une cellule sénescence ne peut plus reprendre sa prolifération car les cellules ont un potentiel de division limité.

**70. Réponse attendue : A**

- A : FAUX : Fusion cellulaire entre cellule en phase G1 et cellule en phase S.

**71. Réponse attendue : A**

- B : FAUX : 9 groupes de 3 tubules.
- C : FAUX : Ils débutent leur duplication en phase S et la terminent en phase G2.
- D : FAUX : Ce n'est pas le centriole mais le matériel péricentriolaire.

**72. Réponse attendue : BD**

- B : FAUX : Membrane externe.
- D : FAUX : Pas uniquement de protéines, aussi toutes sortes de petites molécules, de macro-molécules comme divers ARN, sous-unités ribosomales, histones, ARN/ADN polymérase, ...

**73. Réponse attendue : BC**

- A : FAUX : Une cellule haploïde humaine comporte 23 chromosomes, c'est la cellule diploïde qui en comporte 46.
- D : FAUX : Il s'agit de la définition de l'aneuploïdie. La polypléidie c'est quand le nombre total de chromosomes est un multiple entier >2 du nombre haploïde N.