

EPREUVE UE2

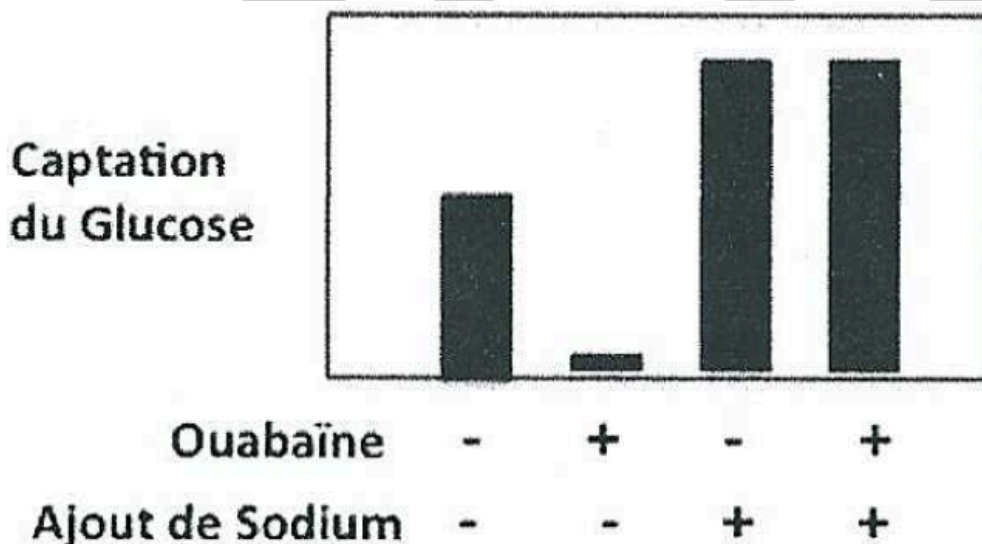
SUJET

BIOLOGIE CELLULAIRE

QCM 1. A propos de la théorie endosymbiotique

- A. La mitochondrie proviendrait de l'Asgard Bactérie.
- B. Elle conduit à l'apparition du premier ancêtre commun des êtres vivants eucaryotes: LUCA.
- C. Les transferts horizontaux et viraux ont permis l'évolution des cellules eucaryotes.
- D. Les cellules eucaryotes sont plus développées et perfectionnées d'un point de vue évolutif que les cellules procaryotes.
- E. L'émergence des végétaux, due notamment à l'apparition des chloroplastes, est concomitante à l'apparition des eucaryotes phylogénétiquement.

QCM 2. Des entérocytes sont cultivés en présence (+), ou non (-), d'ouabaïne. Ces expériences sont réalisées dans un milieu physiologique auquel est ajoutée (+), ou non (-), une forte quantité de sodium extracellulaire. La captation de glucose radiomarqué est évaluée dans les entérocytes.



- A. L'expérience réalisée en présence d'ouabaïne montre que le transporteur actif primaire Na^+/K^+ transporte le glucose de l'environnement extracellulaire vers le cytosol.
- B. La captation de glucose par les entérocytes dépend du gradient de concentration de sodium.

- C. Cette expérience illustre le rôle majeur des transporteurs GLUT dans la captation du glucose par les entérocytes.
- D. Cette expérience montre le rôle de le transporteur actif primaire Na^+/K^+ dans l'établissement du gradient de concentration de sodium nécessaire au transport actif secondaire du glucose
- E. Cette expérience est en accord avec l'existence d'un transporteur actif secondaire de type antiport $\text{Na}^+/\text{Glucose}$ permettant la captation du glucose.

QCM 3. A propos du noyau

- A. Le Niveau 3 d'organisation de l'ADN correspond à l'organisation en rosettes.
- B. Le transport nucléocytoplasmique implique, comme le transport mitochondrial, la dénaturation des cargaisons.
- C. La liaison des cargaisons avec les importines est permise par leur interaction avec le Ran-GTP.
- D. Le nucléole est le lieu de la transcription des ARN ribosomiques 45 S.
- E. Dans le noyau, l'hétérochromatine correspond à des zones denses principalement retrouvées en périphérie.

QCM 4. Concernant le protéasome et l'UPS (Ubiquitin Proteasome System)

- A. L'activité protéolytique du complexe 20S est consommatrice d'ATP.
- B. Pour toutes les protéines dont la synthèse commence dans le cytosol, le deuxième acide aminé N-terminal est stabilisant.
- C. C'est la sous-unité enzymatique E1 qui est spécifique d'une seule protéine cible.
- D. La régulation de la dégradation de certaines protéines dépend de l'activation d'ubiquitine-ligases E3.
- E. Les modules régulateurs 19S du protéasome contiennent des sous-unités de reconnaissance de l'ubiquitine.

QCM 5. A propos du cytosquelette

- A. La nucléation par Arp 2/3 permet la polymérisation des microfilaments d'actine.
- B. MCAK est une protéine déstabilisante des microtubules car elle entraîne une augmentation de la vitesse d'hydrolyse du GTP en GDP.
- C. La colchicine empêche la polymérisation des filaments intermédiaires.
- D. Les filaments intermédiaires résultent de la polymérisation de protéines globulaires.
- E. Les lamines sont des microfilaments d'actine retrouvés sur la face interne de la membrane nucléaire interne.

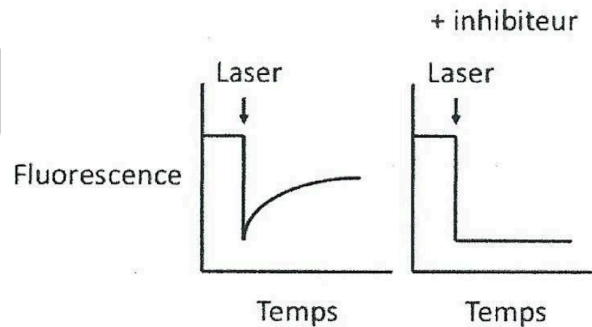
QCM 6. A propos des membranes et de la communication cellulaire

- A. Dans la communication de type paracrine, les médiateurs chimiques sont sécrétés dans le sang et, selon leur caractère hydrophile ou hydrophobe, se fixent sur des récepteurs intra ou extra cellulaires
- B. Le phosphatidylinositol 4,5-bisphosphate (PIP₂) clivé en diacylglycérol qui reste enchâssé dans la membrane plasmique et en inositol 1,4,5-triphosphate (IP₃) qui diffuse dans le cytosol jusqu'au réticulum endoplasmique, contribue à la transmission d'informations à travers la membrane plasmique.
- C. Les hormones hypophysaires sont des molécules dérivées du cholestérol
- D. Les complexes formés par les hormones stéroïdes et leurs récepteurs intracellulaires se lient à des régions régulatrices de gènes-cibles, grâce aux domaines de liaison à l'ADN présents sur ces récepteurs.
- E. Dans la transduction du signal en aval des RCPG (Récepteurs Couplés aux Protéines G), la sous-unité alpha de la protéine G trimérique, activée par l'échange d'un GDP contre un GTP, va activer une phospholipase C Beta ou Gamma.

QCM 7. À propos de la membrane plasmique (MP) des cellules humaines

- A. C'est une frontière hydrophobe qui apparaît, en microscopie électronique à transmission, comme une structure tripartite composée de deux feuilletts clairs séparés par un feuillet dense aux électrons.
- B. L'asymétrie de répartition des phospholipides de la MP résulte, entre autres, de l'action des scramblases.
- C. Les radeaux lipidiques sont des microdomaines membranaires enrichis en protéines ancrées à la MP par des ancres de glycosylphosphatidylinositol (ancres GPI), sur son versant cytosolique.
- D. Dans la MP, certains des résidus glucidiques, préalablement fixés sur les céramides dans l'appareil de Golgi formant ainsi des glycolipides, sont le support des groupes sanguins A, B et O.
- E. Le glycocalyx (cell coat) qui comporte les résidus glucidiques des glycolipides et des glycoprotéines, apparaît en microscopie optique sous forme d'un revêtement fibreux extracellulaire.

QCM 8. Des cellules, exprimant une protéine golgienne étiquetée par la Green Fluorescent Protein (GFP), sont traitées par un rayon Laser spécifiquement sur l'appareil de Golgi et induisant une perte complète de la fluorescence dans cet organe. La récupération de la fluorescence dans l'appareil de Golgi est mesurée en absence (dessin de gauche) ou en présence (+ inhibiteur; dessin de droite) d'un inhibiteur du translocon du réticulum endoplasmique.



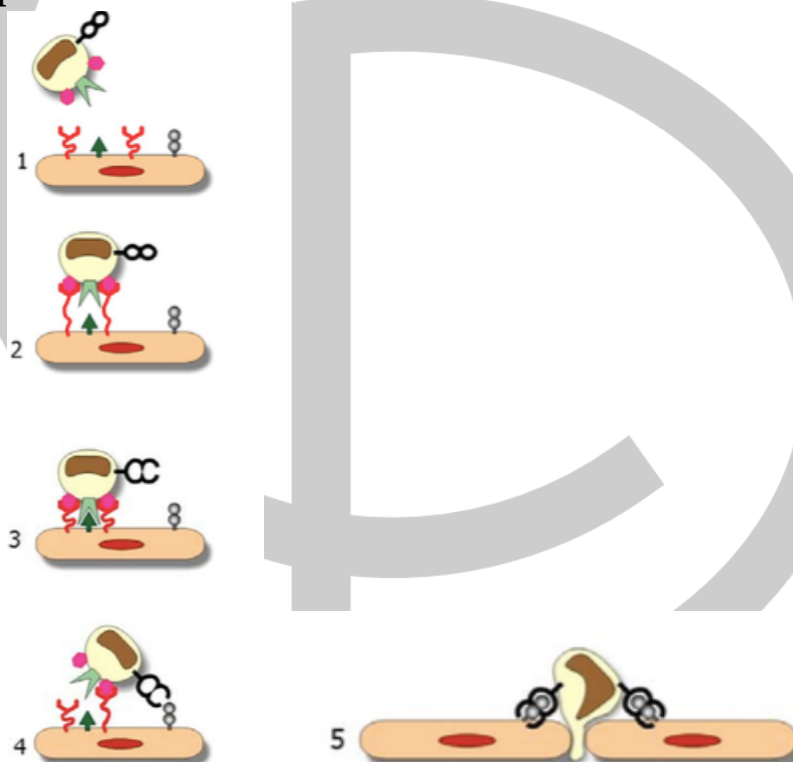
- A. La récupération de la fluorescence est due à la diffusion latérale de la protéine étiquetée GFP sur la membrane de l'appareil de Golgi.
- B. La récupération de la fluorescence dans l'appareil de Golgi nécessite la traduction de l'ARN messager codant pour la protéine étiquetée GFP.
- C. La traduction de la protéine étiquetée GFP est initiée dans le cytosol.
- D. La traduction de la protéine étiquetée GFP est, en partie, réalisée dans la lumière du REG.
- E. Cette expérience indique que la protéine étiquetée GFP est directement synthétisée dans la lumière de l'appareil de Golgi.

QCM 9. À propos des techniques d'observation en biologie cellulaire

- A. En microscopie optique sans coloration, on peut observer les chromosomes métaphasiques dans une cellule vivante en division.
- B. En FISH (Fluorescence in situ Hybridization), grâce à une sonde fluorescente complémentaire de la séquence télomérique, on peut observer les télomères des chromosomes en métaphase.
- C. Par la technique de FRAP (Fluorescence Recovery After Photobleaching), on peut observer l'interaction de cdk6 avec la cycline D, en phase S du cycle cellulaire.
- D. En microscopie confocale ou biphotonique, on peut visualiser des protéines grâce à leur couplage à des radioisotopes comme le ^{35}S .
- E. Par incorporation de bromodésoxyuridine (BrdU) puis détection par un anticorps anti-BrdU couplé à un fluorochrome et observation en microscopie à fluorescence, on peut mettre en évidence des cellules en phase S du cycle cellulaire.

QCM 10. A propos des mitochondries

- A. La membrane externe des mitochondries est repliée en de nombreuses crêtes.
- B. Le génome mitochondrial est sous le contrôle du noyau.
- C. Les protéines codées par le génome nucléaire portent des signaux d'adressage nécessaires à leur import mitochondrial et doivent être dénaturées pour pouvoir être transloquées.
- D. Une protéine dont la destinée future est la membrane interne de la mitochondrie doit être prise en charge par les complexes TOM et TIM 23 pour son importation.
- E. La chaîne de transport d'électrons se situe dans l'espace inter-membranaire de la mitochondrie.

QCM 11. A propos des molécules d'adhérence

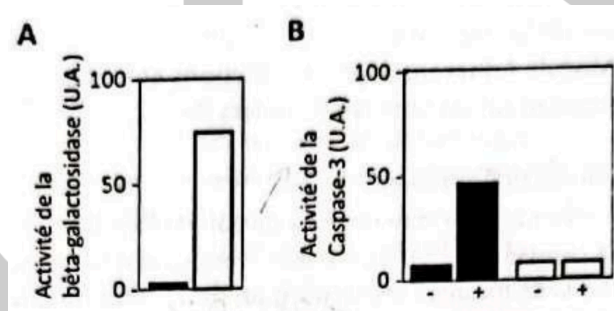
- A. Ce schéma représente le phénomène de diapédèse des leucocytes sanguins.
- B. Ce phénomène nécessite la présence de sélectines et des intégrines mais pas celle des immunoglobulines.
- C. Les sélectines sont situées à la surface des leucocytes.
- D. Le PAF est exprimé à la surface des cellules endothéliales et va être reconnu par son récepteur sur le leucocyte, entraînant l'activation de l'intégrine bêta-2.
- E. Les intégrines activées peuvent se lier par la suite à des sélectines pour permettre au leucocyte de glisser entre les deux cellules endothéliales.

QCM 12. A propos des cellules souches

- A. Ce sont des cellules ayant la capacité de s'auto-renouveler.

- B. Les cellules iPS sont des cellules souches induites à partir de cellules somatiques, dans le but d'exprimer un phénotype peu ou pas différencié.
- C. Les cellules souches hématopoïétiques de la moelle osseuse sont pluripotentes puisqu'elles peuvent à elles seules reconstituer toutes les lignées blanches et rouges.
- D. Les différences phénotypiques retrouvées au sein des différentes cellules somatiques sont expliquées par la variabilité du patrimoine génétique.
- E. Dans la pratique médicale, on nomme cellules autologues, les cellules souches issues d'un autre individu que le patient qui va les recevoir comme traitement.

QCM 13. Des cellules cancéreuses X (histogrammes noirs) et Y (histogrammes blancs) sont isolées à partir d'un échantillon tumoral et mises en culture. L'activité de la bêta-galactosidase est mesurée dans les cellules cancéreuses (Figure A). Les cellules sont cultivées pendant 24h en présence (+), ou en absence (-), de molécules de chimiothérapie, puis l'activité intracellulaire de la caspase-3 est mesurée (Figure B). (U.A. : Unité Arbitraire)



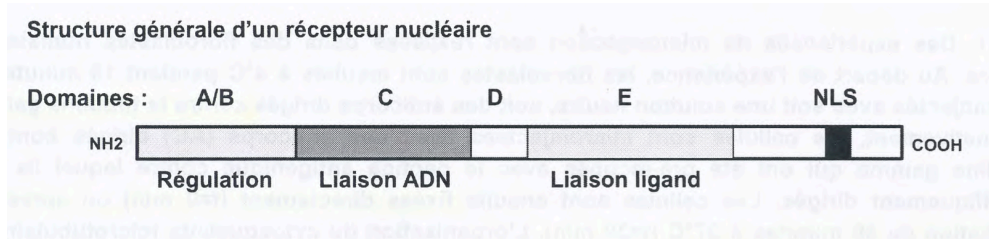
- A. La bêta-galactosidase est un marqueur de l'apoptose.
- B. Cette expérience nous indique que les cellules Y sont des cellules sénescents.
- C. Le mécanisme de l'apoptose repose en partie sur un clivage des caspases 3 et 7 par les caspases 8 et 9.
- D. Cette expérience montre que les cellules Y en présence de la molécule de chimiothérapie, meurent par apoptose.
- E. Connaissant le mécanisme de mort cellulaire des cellules X, on peut déduire que la perméabilité membranaire des cellules X est augmentée.

QCM 14: A propos du cycle cellulaire

- A. La progression dans la phase M est assurée par l'activité kinase du complexe Cdk1-cycline B.
- B. La polymérisation des MT kinétochoriens est permise grâce à l'incorporation de molécules de tubuline au niveau de leur extrémité (+).
- C. Les MT astériens s'associent au cortex sous-membranaire d'actine par l'intermédiaire des complexes dynéine-dynactine.
- D. L'anaphase est la phase la plus courte du cycle cellulaire.

E. La cycline B est détruite en métaphase, entraînant la disparition du MPF.

QCM 15. La comparaison de la structure de différents récepteurs nucléaires a permis de mettre en évidence 5 domaines indiqués dans le schéma ci-dessous



- A. Ces 5 domaines sont retrouvés dans la structure des récepteurs couplés à une protéine G.
- B. En absence de ligand, la séquence NLS permet l'adressage des récepteurs aux hormones stéroïdiennes au noyau.
- C. La zone C des récepteurs aux hormones stéroïdiennes contient une séquence dite HRE pour « éléments de réponse à l'hormone ».
- D. En présence de son ligand, un récepteur aux hormones stéroïdiennes tronqué pour la région C sera séquestré dans le cytosol.
- E. L'interaction ligand/récepteur permet de moduler la transcription de gènes cibles.

QCM 16. À propos du système endomembranaire et de la translocation co-traductionnelle

- A. Dans la cellule en interphase, le réseau de microtubules joue un rôle important dans le positionnement de l'appareil de Golgi près du centrosome, ainsi que dans le déplacement des vésicules du système endomembranaire.
- B. Le translocon permet la translocation co-traductionnelle de protéines du cytosol vers la lumière du RE, mais aussi la sortie vers le cytosol de protéines défectueuses.
- C. La fusion des vésicules avec un compartiment accepteur fait intervenir principalement 3 types de molécules : des GTPases monomériques, des molécules d'accostage et des SNAREs (Soluble N-ethyl-maleimide sensitive factor Attachment protein REceptors).
- D. L'endocytose par pinocytose concerne toutes les cellules eucaryotes, alors que l'endocytose par phagocytose ne concerne que des cellules spécialisées telles que les macrophages.
- E. Le complexe SRP (Signal Recognition Particle), préalablement fixé à son récepteur au niveau de la membrane du RE, va reconnaître un peptide-signal émergent d'un ribosome libre.

HISTOLOGIE

QCM 17. A propos des tissus épithéliaux

- A. L'urothélium est l'épithélium retrouvé au niveau des tubules contournés du rein.
- B. Le syndrome de Kartagener correspond à un syndrome du cil immobile associé à un situs inversus.
- C. Les contacts focaux expriment des protéines intramembranaires appartenant à la famille des intégrines.
- D. La muqueuse intestinale est constituée d'un épithélium prismatique simple.
- E. Les jonctions étanches ont une distribution zonulaire au pôle apical des cellules épithéliales et assurent l'étanchéité de l'épithélium.

QCM 18. A propos des tissus épithéliaux

- A. Les cellules caliciformes de la trachée sont des glandes intra-épithéliales unicellulaires.
- B. L'axe des microvillosités du plateau strié intestinal est constitué de microtubules.
- C. Une glande amphicrine est une glande avec des parties exocrines et des parties endocrines.
- D. Les glandes de Brünner sont des glandes contournées.
- E. Des lames rayonnantes sont présentes au niveau de la partie superficielle des cinétosomes.

QCM 19. A propos des techniques histologiques

- A. L'éosine est un colorant acide qui réagit avec les groupements acides des acides nucléiques et colore ainsi le noyau en bleu.
- B. L'inclusion en paraffine permet de durcir les prélèvements afin de réaliser des coupes fines de 5 à 7 μm d'épaisseur.
- C. Le pouvoir séparateur de l'œil est de 0,2 μm .
- D. Une étape de déshydratation de la coupe est réalisée avant sa coloration pour une visualisation en microscopie électronique.
- E. Les fibres de réticuline peuvent être mises en évidence par l'imprégnation argentique. Elles sont dites argyrophiles.

QCM 20. A propos des tissus épithéliaux

- A. L'espace intercellulaire est rétréci au niveau des jonctions de communication, pour ne mesurer que 2 à 4 nm.
- B. L'épithélium tubaire est un épithélium malpighien, pavimenteux stratifié.
- C. Au niveau de l'axonème, on observe 9 triplets de microtubules nommés A, B et C.

- D. Les glandes sébacées ont un mode de sécrétion de type holocrine.
- E. Au niveau du plateau strié intestinal, les microvillosités mesurent environ 10 μm de hauteur.

QCM 21. A propos du tissu sanguin

- A. Les granulations des polynucléaires éosinophiles contiennent la peroxydase éosinophile dans la matrice.
- B. La méthémoglobine réductase dans la membrane plasmique des hématies, permet de disposer d'une hémoglobine fonctionnelle en réduisant le fer ferrique en fer ferreux.
- C. La lactoferrine, présente dans les granulations secondaires des polynucléaires neutrophiles, a un rôle bactériostatique.
- D. On parle de lymphocytose lorsque le taux de lymphocytes dans le sang est inférieur à 4 Giga par litre.
- E. Les facteurs plaquettaires sont renfermés dans les granules denses des plaquettes.

QCM 22. A propos du tissu sanguin

- A. La coagulation du sang est un phénomène spontané et réversible.
- B. La globine est constituée de 4 chaînes polypeptidiques identiques 2 à 2.
- C. Le facteur chimiotactique pour les polynucléaires éosinophiles (ECFA) est présent dans les granulations spécifiques des polynucléaires basophiles.
- D. Lors de la fibrinolyse, le fibrinogène est dégradé par la plasmine activée pour permettre la lyse du caillot.
- E. L'hématopoïèse hépatosplénique a lieu de la 8^{ème} semaine de développement à la naissance.

QCM 23. A propos des tissus conjonctifs proprement dits

- A. Les fibres de collagène confèrent aux tissus qui les portent des capacités de grande résistance mécanique à la traction.
- B. Les fibres élastiques sont colorées en noir par l'orcéine.
- C. Les microfibrilles de fibrilline, visibles au microscope électronique, apparaissent denses aux électrons.
- D. Le Syndrome de Marfan affectant les fibres de réticuline entraîne un risque augmenté de dissection aortique.
- E. Le mésenchyme est un tissu mucoïde, dont les trois constituants (substance fondamentale, fibres et cellules), sont en proportion équivalente.

QCM 24. A propos des tissus conjonctifs

- A. La matrice extracellulaire du tissu osseux est solide et élastique.
- B. Le collagène de type II est prépondérant dans le cartilage nasal.

- C. Le Syndrome d'Ehlers- Danlos est une maladie génétique héréditaire qui entraîne une mutation du gène codant pour l'élastine, à l'origine d'une hyperextensibilité cutanée.
- D. Les Glycosaminoglycanes sont des grands complexes polymériques chargés négativement.
- E. Les macrophages possèdent des fonctions de défense spécifique et aspécifique de l'organisme.

QCM 25. A propos du tissu osseux et de l'ossification

- A. Le squelette fœtal est constitué de cartilage hyalin.
- B. L'ostéocyte intervient dans l'homéostasie phospho-calcique.
- C. Les systèmes de Havers se mettent en place lors de l'ossification secondaire après la naissance.
- D. La disparition des cartilages d'accroissement signe la fin de la croissance en longueur des os longs.
- E. L'ostéoporose correspond à une raréfaction de la trame osseuse.

QCM 26. A propos du muscle strié squelettique

- A. Les fibres musculaires lisses sont entourées d'une gaine de tissu conjonctif appelée l'épimysium.
- B. Une cellule satellite, située entre la lame basale et les fibres musculaires, peut permettre la reformation d'un rhabdomyocyte.
- C. La myoméline, associée à la téléthosine, est située au centre de la strie M.
- D. Un sarcomère correspond à une bande sombre entourée de deux demi-bandes claires.
- E. Le système de tubules en T correspond à des invaginations en doigt de gants situées à la jonction entre les bandes claires et sombres.

QCM 27. A propos du muscle cardiaque

- A. Les cardiomyocytes sont des cellules mononucléées et de longueur 100 micromètres.
- B. Le segment longitudinal grâce aux connexines, permet un couplage mécanique des cellules cardiaques.
- C. La nébuline cardiaque permet de guider les filaments fins en leur servant de tuteur.
- D. Les cellules cardionectrices contractiles permettent de créer le potentiel d'action et sont situées dans les nœuds sino-atrial et atrioventriculaire.
- E. Les cellules myoendocrines permettent le stockage du pro-ANP dans leurs granulations, qui donnera l'ANP libéré en condition d'étirement excessif des cellules atriales, et conduisant à une baisse de la volémie.

QCM 28. A propos du muscle lisse

- A. Le muscle lisse ne possède ni striation ni sarcomère.
- B. La calponine permet de réguler l'interaction actine-myosine en inhibant l'activité ATPasique de la myosine.
- C. Des jonctions serrées permettent la formation d'un syncytium fonctionnel dans le muscle lisse.
- D. Les cellules rameuses sont retrouvées dans la lame élastique de la média du tronc pulmonaire.
- E. Les corps denses interagissent avec les filaments intermédiaires via la desmine notamment.

QCM 29. A propos des cellules de la névroglie

- A. Elle participe au support, à la protection, et à la régulation du névraxe.
- B. Les astrocytes peuvent participer à la structure des synapses.
- C. Les épendymocytes localisés au niveau des plexus choroïdiens ont des jonctions serrées.
- D. Les prolongements des oligodendrocytes périvasculaires sont une des composantes de la barrière hémato-encéphalique.
- E. La myélinisation des axones du système nerveux central est assurée par les cellules de Schwann.

QCM 30. A propos du système nerveux

- A. Le liquide céphalo-rachidien, produit par les plexus choroïdiens, circule dans l'espace sous-arachnoïdien.
- B. La Barrière Hémato-Encéphalique (BHE) possède un rôle de filtre non sélectif vis-à-vis des médicaments.
- C. La substance blanche est caractérisée par sa richesse en corps cellulaires neuronaux.
- D. L'axone possède des capacités de synthèse protéique.
- E. Dans le système nerveux périphérique, il n'a pas d'oligodendrocytes.

EMBRYOLOGIE

QCM 31. A propos des généralités d'embryologie

- A. C'est uniquement à partir de l'épiblaste que se forme l'embryon en lui-même par la suite.
- B. La croissance pondérale du fœtus est prédominante lors des deux derniers mois de grossesse.
- C. Au début du 5ème mois, la tête mesure $\frac{1}{3}$ de la hauteur vertex-coccyx.
- D. Le lanugo, un fin duvet qui recouvre tout le corps du fœtus, apparaît dès le 6ème mois.
- E. On compte 42-44 paires de somites au 35ème jour de grossesse.

QCM 32. A propos des deux premières semaines du développement embryonnaire

- A. L'éclosion du blastocyste a lieu en regard du pôle embryonnaire.
- B. Le mésoblaste extra-embryonnaire apparaît au 9ème - 10ème jour.
- C. La sécrétion de BMP2 et BMP4 par l'épiblaste au 6ème jour permet la formation de la cavité amniotique.
- D. Le mésoblaste extra-embryonnaire qui tapisse la cavité amniotique est nommé le splanchnopleure.
- E. La fenêtre d'implantation ou de réceptivité pour l'embryon se trouve entre le 20ème et 24ème jour du cycle de la femme.

QCM 33. A propos de la gastrulation

- A. La ligne primitive apparaît au 15ème jour en regard du pédicule embryonnaire.
- B. La formation de l'entoblaste est permise au 18ème jour par refoulement des cellules hypoblastiques par mouvement d'ingression.
- C. Les cellules issues de la partie caudale de la ligne primitive donneront le mésoblaste latéral.
- D. Lors de la troisième semaine apparaissent les premiers signes biologiques de la grossesse.
- E. Le FGF8 est un facteur morphogène sécrété par les cellules bordant le nœud primitif permettant une induction différentielle droite/gauche.

QCM 34. A propos de la neurulation et de la phase somitique

- A. Les somites apparaissent entre le 20ème et le 35ème jour.
- B. La plaque neurale correspond à un épaissement de l'ectoblaste médio-dorsal.
- C. Le tube neural débute sa fermeture au niveau de son extrémité crâniale puis continue jusqu'à son extrémité caudale.

- D. Le sclérotome ventro-dorsal participe, entre autres, à la formation des vertèbres de la colonne vertébrale.
- E. Les vésicules optiques dérivent des crêtes neurales.

QCM 35. A propos de la neurulation et du placenta

- A. Le morphogène BMP4 est une molécule induisant la différenciation de l'ectoblaste en neurectoblaste.
- B. Les villosités placentaires sont fonctionnelles à partir du 18^{ème} jour.
- C. La caduque basilaire, ou vraie, est située en dehors de la zone de nidation.
- D. L'absence de fermeture du tube neural dans sa partie cranial, entraîne une anencéphalie.
- E. Les villosités secondaires sont percées au 15^{ème} jour par un axe conjonctif mésenchymateux contenant des vaisseaux sanguins embryonnaires.

QCM 36. A propos de la délimitation

- A. Une coupe transversale de l'embryon réalisée au niveau de la région sous-ombilicale en fin de 4^{ème} semaine met en évidence l'intestin postérieur bien délimité, relié à la paroi dorsale de l'embryon par le mésentère dorsal.
- B. La délimitation résulte de la croissance différentielle des structures embryonnaires dorsales et ventrales, qui se manifeste au cours de la 4^{ème} semaine de développement.
- C. A la fin de la délimitation, la membrane cloacale prend une position crâniale par rapport au pédicule embryonnaire.
- D. Après délimitation, les cavités coelomiques internes fusionnent pour former la cavité péritonéale.
- E. L'intestin primitif correspond à l'incorporation de la vésicule vitelline secondaire au sein de l'embryon.