

UNIVERSITE CLAUDE-BERNARD - LYON 1
FACULTE DE MEDECINE LYON EST
Concours de PACES

Date : 10 Mai 2012

EPREUVE D'HISTOLOGIE

Responsables : Pr S. NATAF, Dr P.P. BRINGUIER, Dr E. PIATON

60% de la note globale de l'UE2 bis
Durée conseillée de l'épreuve : 27 minutes

Vous devez vérifier que ce fascicule est complet. Il doit comporter 25 questions et 9 pages (y compris celle-ci), soit les pages 2 à 10.

Les questions 6 et 7 (marquées par *) valent deux fois plus de points que les autres.

Pour chaque question, le nombre de propositions justes peut être de 0 à 5.

Question 1 : Les cellules endothéliales d'une veine

- A. Peuvent interagir avec des leucocytes grâce à des sélectines
- B. Expriment toutes des cadhérines
- C. Expriment toutes des intégrines
- D. Peuvent être d'origine endodermique
- E. Perdent la polarité caractéristique des cellules épithéliales

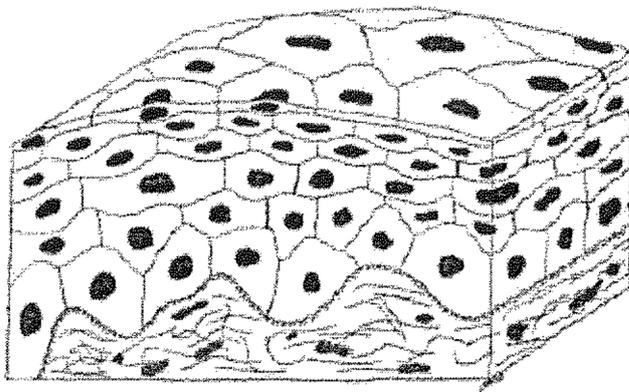
Question 2 : Au niveau de l'épiderme

- A. Les cellules les plus superficielles expriment des uroplakines au niveau de leurs desmosomes
- B. On n'observe pas de jonctions serrées
- C. Il peut y avoir des reconnaissances homotypiques et homophiles
- D. Des reconnaissances hétérophiles mais homotypiques s'établissent entre les cellules épithéliales et les mélanocytes
- E. Les zones germinatives sont restreintes aux follicules pileux

Question 3 : Les jonctions communicantes

- A. Sont spécifiques des épithéliums
- B. Permettent le couplage métabolique et fonctionnel des cellules d'un même tissu
- C. Contrôlent les passages trans-épithéliaux paracellulaires
- D. Sont principalement constituées de claudines
- E. Peuvent permettre le passage de messagers intracellulaires comme l'ion Ca^{++} ou l'AMPc entre cellules voisines

Le schéma ci-dessous se rapporte à la question 4. Il représente un fragment de tissu sain prélevé lors d'une endoscopie digestive.



Question 4 : D'après ces données

- A. Il est probable que ce fragment ait été prélevé au niveau de l'estomac
- B. Les cellules superficielles sont reliées entre elles par des cornéodesmosomes
- C. Des cellules situées dans la partie apicale de cet épithélium expriment des claudines
- D. Dans cet épithélium, seules les cellules qui expriment des intégrines peuvent se diviser
- E. On observe dans cet épithélium une co-expression de cytokératine et de vimentine

Question 5 : On considère un épithélium dont les cellules présentent sur leur membrane apicale des pompes à Na^+/K^+ et des symports K^+/Cl^- (le K^+ passe en fonction de son gradient de concentration) et sur leur membrane basolatérale des symports Na^+/Cl^- (Le Na^+ passe en fonction de son gradient de concentration). Des aquaporines sont présentes sur les deux domaines membranaires et les jonctions serrées sont imperméables aux Na^+ , aux Cl^- et à l'eau. Ces données vous permettent d'affirmer

- A. Que du sodium passe par voie transcellulaire depuis la lumière vers le liquide interstitiel
- B. Qu'il y a création d'un champ électrique favorable au passage d'éléments chargés négativement depuis le liquide interstitiel vers la lumière
- C. Qu'il n'y a pas de passage d'eau par voie paracellulaire
- D. Qu'il n'y a pas de passage d'eau par voie transcellulaire
- E. Qu'il y a passage d'eau depuis la lumière vers le liquide interstitiel

Le texte ci-dessous concerne les questions 6 et 7 :

La différenciation des muscles des membres se fait à partir d'un groupe de cellules appelé myotome. Ces cellules établissent entre elles des jonctions intercellulaires grâce à des molécules de M-cadhérine. La partie dorso-médiale du myotome sécrète un facteur protéique appelé HGF qui diffuse localement mais pas jusqu'à l'extrémité du bourgeon du membre. L'HGF peut se fixer sur un récepteur membranaire appelé MET qui est exprimé par les cellules de la partie ventro-latérale du myotome. La fixation de l'HGF sur son récepteur entraîne une inhibition réversible de l'adhérence médiée par la M-cadhérine et une réorganisation du cytosquelette provoquant une migration des cellules vers l'extrémité du bourgeon du membre. D'autre part, la fixation de l'HGF sur son récepteur entraîne la synthèse du facteur de transcription MYOD et de la protéine Id. Le facteur de transcription MYOD peut former des homodimères qui se fixent uniquement sur le gène MYOD et l'activent.

La protéine E12 est un facteur de transcription ubiquitaire. En présence de la protéine Id, le facteur E12 forme des hétérodimères E12/Id qui sont inactifs. En absence de la protéine Id, E12 forme des hétérodimères avec MYOD. Les hétérodimères E12/MYOD activent un programme d'expression génique spécifique des cellules musculaires striées squelettiques provoquant notamment l'expression de myoglobine.

Question 6* : D'après les données ci-dessus

- A. Les cellules de la partie dorso-médiale du myotome subissent une transition épithélio-mésenchymateuse
- B. Les cellules de la partie ventro-latérale du myotome subissent une transition épithélio-mésenchymateuse
- C. Les cellules ayant migré vers l'extrémité du bourgeon subissent une condensation ou transition mésenchymo-épithéliale
- D. Les cellules de la partie ventro-latérale du myotome expriment MYOD
- E. Les cellules ayant migré vers l'extrémité du bourgeon expriment Id

Question 7* : D'après les données ci-dessus

- A. Les cellules de la partie ventro-latérale du myotome expriment la myoglobine
- B. Les cellules de la partie ventro-latérale du myotome expriment E12
- C. On observe la mise en place d'une boucle de rétro-contrôle positif qui explique la persistance de l'expression de la protéine Id
- D. On observe la mise en place d'une boucle de rétro-contrôle positif qui explique la persistance de l'expression de la protéine MYOD
- E. Les cellules ayant migré vers l'extrémité du bourgeon expriment la myoglobine

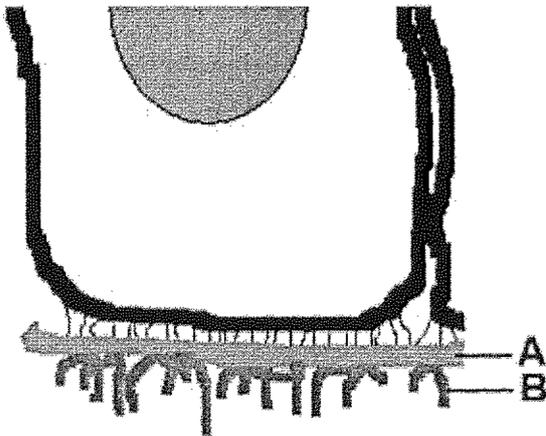
Question 8 : parmi les tissus conjonctifs

- A. L'hypoderme ou tissu conjonctif sous-cutané est de type purement fibreux
- B. Le tissu conjonctif lâche a une proportion de glycosaminoglycane et de protéoglycane supérieure à celle des glycoprotéines ou protéines fibreuses
- C. La matrice extracellulaire est abondante sauf au niveau du sang et du tissu adipeux
- D. On observe une expression de vimentine ou de cytokératine(s) mais jamais de co-expression
- E. Les vaisseaux sanguins sont des structures mixtes épithéliales et conjonctives

Question 9 : les glycosaminoglycane

- A. Sont des macromolécules non ramifiées, hydrophiles, formées de disaccharides répétés
- B. Obéissent à la formule générale Gly-Pro-X
- C. Comportent des radicaux carboxyles électronégatifs qui attirent des cations et par effet osmotique des molécules d'eau
- D. Sont soit sulfatés soit non sulfatés comme l'aggrécan
- E. Peuvent être reliés à des glycoprotéines par l'intermédiaire d'un tétrasaccharide de liaison

Question 10 : dans le schéma suivant extrait du cours, montrant le pôle basal d'un épithélium

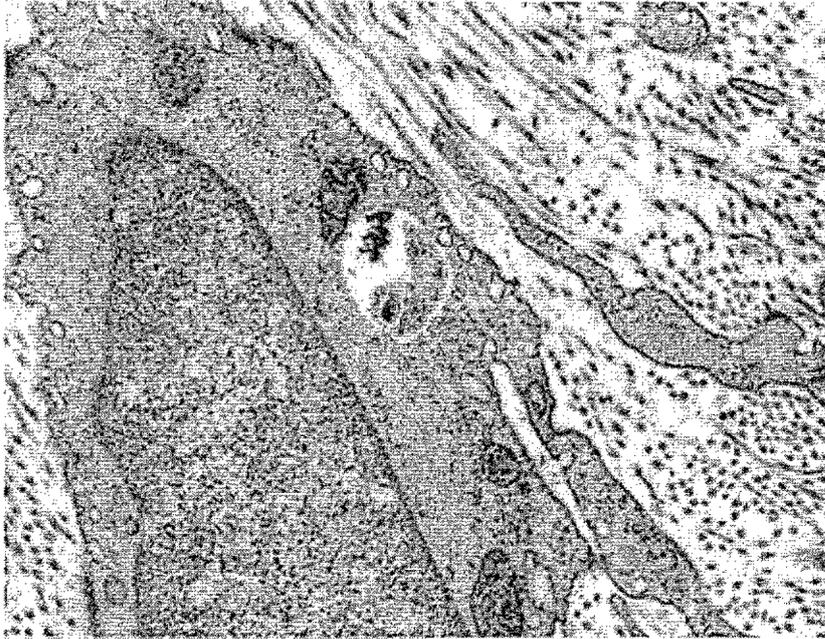


- A. La zone A est riche en proline et hydroxyproline
- B. Des anticorps anti-collagène IV ou anti-laminine se fixent de façon élective sur la zone A
- C. A et B constituent une lame basale
- D. C'est principalement en B que les domaines extracellulaires des intégrines se fixent à leur ligand
- E. Les fibrilles d'ancrage de collagène de type III sont trouvées en B

Question 11 : la laminine

- A. Est une glycoprotéine de 70 nm de longueur formée de trois chaînes polypeptidiques comportant des sites de fixation pour de nombreuses molécules de la matrice extracellulaire
- B. Peut être considérée comme un intermédiaire de liaison entre le collagène IV et le nidogène
- C. Peut s'auto-assembler in vitro, mais l'interaction avec les cellules est nécessaire pour former la lamina densa d'une basale
- D. Peut se lier avec son récepteur cellulaire au niveau d'une intégrine de type alpha6-béta4
- E. Est un constituant constant des basales, quel que soit le type cellulaire concerné

Question 12 : l'illustration suivante



- A. Peut représenter une zone de mésenchyme embryonnaire
- B. Montre un fragment de cellule d'origine mésenchymateuse (ou mésoblastique)
- C. Peut représenter un fragment d'adipocyte de la graisse blanche
- D. Peut représenter un fragment de fibroblaste
- E. Montre des macromolécules extracellulaires typiques de la *lamina fibroreticularis* d'une basale

Question 13 : on trouve au niveau du cartilage articulaire

- A. Des fibres de collagène de type II
- B. Des chondrocytes et des cellules péri-chondrales au sein de logettes creusées dans la matrice extracellulaire
- C. Un péri-chondre vascularisé et innervé
- D. Un cartilage de type hyalin comme au niveau des anneaux trachéaux ou du cartilage bronchique
- E. Une matrice extracellulaire riche en glycosaminoglycanes et en agrégan, ce qui lui donne sa basophilie en microscopie conventionnelle

Question 14 : au niveau du tissu osseux

- A. la parathormone (PTH) agit sur les ostéoblastes qui ont des récepteurs à la PTH et qui libèrent RANKL
- B. RANKL se fixe sur des récepteurs ostéoclastiques et stimule la résorption osseuse
- C. Les ostéoclastes dérivent de précurseurs sanguins d'origine monocytaire
- D. Les ostéoblastes produisent de l'ostéoprotégérine (OPG) qui a une action antagoniste de RANKL
- E. La calcitonine se fixe sur des récepteurs ostéoclastiques et induit l'apoptose des ostéoclastes

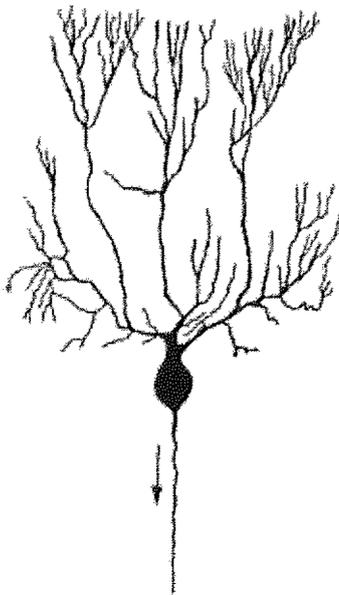
Question 15 : on trouve de l'ostéoïde

- A. Au contact des vésicules matricielles longues
- B. Au contact des vésicules matricielles courtes
- C. Dans le fibrocartilage de la symphyse pubienne, ce qui lui donne sa solidité
- D. Sous le revêtement ostéoblastique à la surface des pièces osseuses, entre les ostéoblastes et l'os minéralisé
- E. Entre l'ostéocyte et le bord de la logette qui contient l'ostéocyte

Question 16 : concernant l'os haversien

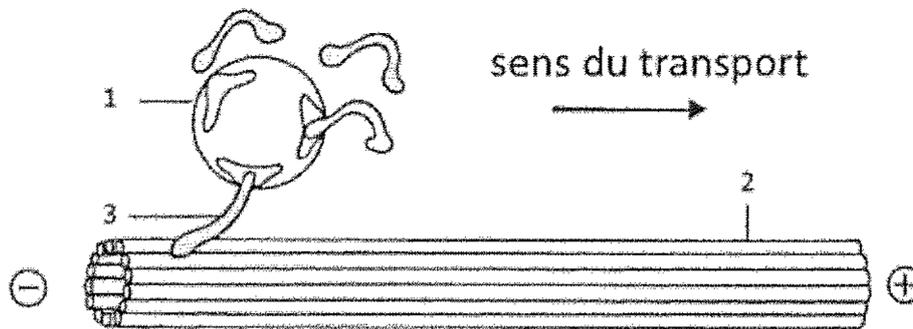
- A. Il est formé dès que l'os réticulaire est remanié, donc au cours de l'ossification secondaire
- B. Dans la diaphyse d'un os long, il est formé des lamelles circumférentielles externe et interne, de l'os compact et de l'os spongieux
- C. Les canaux de Havers en font partie, mais pas les canaux de Volkman
- D. Il peut être formé à partir d'un tissu préexistant membraneux (fibreux) ou cartilagineux
- E. Les lamelles interstitielles résultent du remodelage osseux

Question 17 : Le schéma ci-dessous représente un neurone d'un sous-type particulier. Parmi les 5 propositions se rapportant à ce schéma indiquez les items exacts :



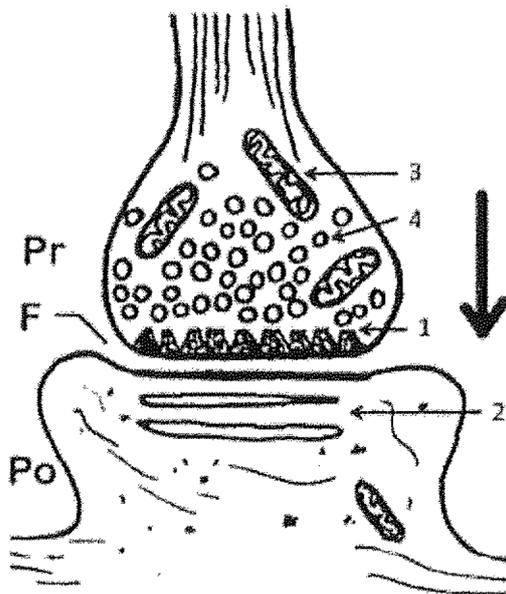
- A. Il s'agit d'une cellule géante de Betz
- B. Il s'agit d'une cellule de Purkinje
- C. Il s'agit d'un neurone de projection
- D. Les cellules de Bergmann envoient des prolongements périssynaptiques à proximité des éléments présynaptiques des dendrites de ce neurone
- E. La flèche indique le sens de circulation du potentiel d'action dans l'axone

Question 18: Le schéma ci-dessous décrit un type de transport axonal. Parmi les 5 propositions se rapportant à ce schéma indiquez les items exacts :



- A. L'élément 1 correspond à un corps multilamellaire
- B. L'élément 2 correspond à un neurotubule
- C. L'extrémité + de l'élément 2 est dirigée vers le soma
- D. Dans les dendrites, l'extrémité + de la structure 2 est orientée de manière aléatoire
- E. L'élément 3 correspond à une molécule de dynéine

Question 19: Le schéma ci-dessous décrit une synapse interneuronale. Parmi les 5 propositions se rapportant à ce schéma indiquez les items exacts :

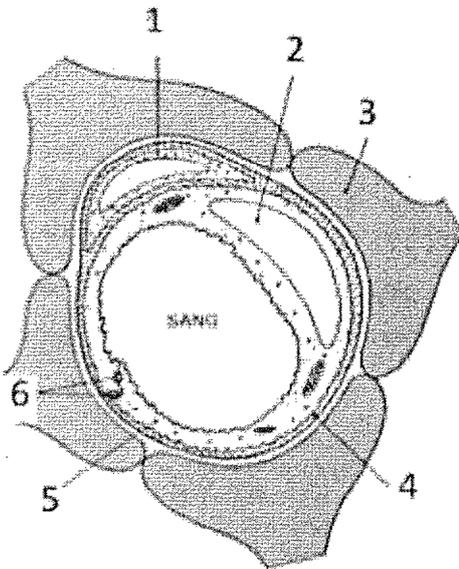


- A. L'élément 1 correspond au grillage pré-synaptique
- B. L'élément 2 correspond à l'appareil post-synaptique
- C. L'élément 3 peut être transporté de façon rétrograde dans des corps plurivésiculaires
- D. L'élément 4 peut contenir deux neurotransmetteurs différents
- E. Dans la fente synaptique (F), du glutamate synthétisé par les astrocytes périssynaptiques module la transmission synaptique

Question 20 : Parmi les devenir d'un neurotransmetteur dans la fente synaptique, indiquez lesquels sont possibles :

- A. Fixation à un récepteur spécifique au niveau de la membrane pré-synaptique
- B. Fixation à un transporteur spécifique au niveau de la membrane pré-synaptique
- C. Fixation à un transporteur spécifique au niveau de la membrane d'un astrocyte périssynaptique
- D. Fixation à un récepteur spécifique au niveau de la membrane d'un astrocyte périssynaptique
- E. Fixation à un récepteur spécifique au niveau de la membrane d'un oligodendrocyte satellite

Question 21 : Le schéma ci-dessous représente l'interface sang/parenchyme nerveux. Parmi les 5 propositions se rapportant à ce schéma indiquez les items exacts :

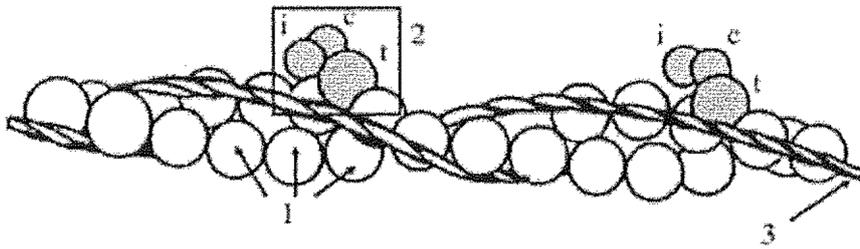


- A. L'élément 1 correspond à une cellule endothéliale
- B. L'élément 5 correspond à un péricyte
- C. L'élément 6 correspond à des macula adhaerens
- D. L'élément 3 représente un pied astrocytaire
- E. La membrane de l'élément 3 est riche en transporteurs au glucose

Question 22 : indiquez les caractéristiques qui sont communes aux oligodendrocytes et aux cellules de Schwann :

- A. Ils peuvent être myélinisants ou non myélinisants
- B. Ils reposent sur une basale
- C. Ils ne myélinisent qu'un segment d'axone
- D. À l'état immature, ils expriment le récepteur au PDGF ("Platelet-Derived Growth factor")
- E. Ils dérivent de cellules souches hématopoïétiques

Question 23 : Le schéma ci-dessous représente un type de myofilament contractile. Parmi les 5 propositions relatives à ce schéma, indiquez les items justes :

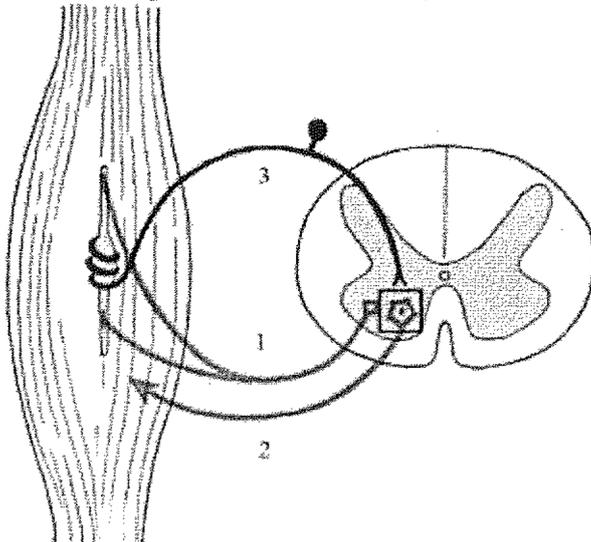


- A. L'élément 1 correspond à des molécules d'actine globulaire
- B. L'élément 2 correspond à une molécule de tropomyosine
- C. L'élément 3 correspond à une molécule de myosine
- D. L'élément 2 correspond à une molécule de troponine en situation de contraction musculaire
- E. La conformation de l'élément 2 dépend de la concentration cytosolique de calcium

Question 24 : Concernant les fibres musculaires rouges, quelles caractéristiques sont exactes :

- A. Elles renferment un nombre très important de mitochondries
- B. Leur concentration en myoglobine est très élevée
- C. Elles contiennent un nombre très important de grains de glycogène
- D. Leur vitesse de contraction est lente
- E. Elles prédominent dans les muscles phasiques

Question 25 : Le schéma ci-dessous décrit le fonctionnement d'un fuseau neuromusculaire. Indiquez les items exacts (en lien ou non avec le schéma) :



- A. L'élément 1 représente des fibres alpha
- B. L'élément 2 représente des fibres gamma
- C. L'élément 3 représente des fibres Ia
- D. Les fibres musculaires extra-fusales portent des mécanorécepteurs sensibles à l'étirement
- E. Les fuseaux neuromusculaires sont entourés d'une capsule conjonctive

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

FACULTE DE MEDECINE LYON EST

Année 2011-2012 Concours PACES

Date de l'épreuve : 10 Mai 2012

Epreuve d'Embryologie

Responsable: Pr J-F GUERIN

Valeur de l'épreuve : 40 % de la note globale de l'UE 2bis

Durée conseillée de l'épreuve : 18 minutes

Vous devez vérifier que ce fascicule est complet.

Il doit comporter 19 questions, numérotées de 41 à 59 et avoir 6 pages (y compris celle-ci), soit les pages de 11 à 16.

Pour chaque question, le nombre de propositions justes peut être de 0 à 5

Les questions se rapportent à l'espèce humaine, sauf précision contraire.

Pour qu'un item soit considéré comme juste, il faut que toutes les propositions contenues dans l'item soient justes.

Question 41 : La 1^{ère} et la 2^{ème} division de méiose ont en commun les points suivants :

- A. Elles sont précédées d'une phase S
- B. Elles comportent 4 phases
- C. Elles aboutissent à une réduction du nombre de chromosomes
- D. Elles aboutissent à une réduction du contenu en ADN
- E. Leur déroulement complet ne peut avoir lieu qu'à partir de la puberté

Question 42 : Concernant la méiose :

- A. Le brassage inter-chromosomique s'initie au stade « pachytène »
- B. Le pachytène représente le stade le plus long de la méiose masculine
- C. L'absence de vésicule sexuelle dans la méiose féminine s'explique par le fait que les 2 chromosomes X se comportent comme des autosomes
- D. Le brassage intra-chromosomique engendre environ 8,4 millions de possibilités concernant le génome des cellules filles
- E. A la métaphase 2, les fibres kinétochoriales des chromatides sœurs exercent une traction dans des sens opposés

Question 43 : Concernant le spermatozoïde

- A. Il est pourvu d'un manchon mitochondrial situé dans la pièce principale du flagelle
- B. L'état « capacité » est détectable en microscopie électronique
- C. Les fibres denses font partie du complexe axonémal
- D. La gaine fibreuse fait partie des structures périaxonémales
- E. Les doublets de microtubules sont pourvus de bras de kinésine qui permettent une synthèse d'ATP

Question 44 : Si on compare spermatogenèse et ovogenèse :

- A. Toutes deux ne peuvent s'achever qu'après la puberté
- B. Pour toutes les deux, la phase de multiplication a lieu pendant la période fœtale
- C. Les conséquences génétiques de la méiose sont très différentes entre spermatogenèse et ovogenèse
- D. Après la puberté, le stock de gonies souches va continuellement s'épuiser dans le cas de l'ovogenèse, alors qu'il se maintient sensiblement dans le cas de la spermatogenèse
- E. L'activité gamétogène cesse dans les 2 sexes chez le sujet âgé

Question 45 : Concernant la gamétogenèse :

- A. Environ 1% des ovocytes présents à la puberté reprennent leur méiose
- B. Le 1^{er} globule polaire et le spermatocyte II ont le même nombre de chromosomes et le même contenu en ADN
- C. Le cycle spermatogénétique est l'équivalent du cycle ovarien
- D. L'ovocyte ne peut terminer sa méiose qu'au sein du follicule mûr
- E. Les granules corticaux s'accumulent sous la membrane ovocytaire au sein du follicule mûr

Question 46 : Concernant la migration des spermatozoïdes et l'interaction gamétique :

- A. Les cryptes du canal cervical ainsi que la jonction utéro-tubaire constituent les 2 zones de stockage des spermatozoïdes dans le tractus génital féminin
- B. Dans ces 2 régions, les spermatozoïdes doivent exprimer un mouvement hyperactivé pour s'en échapper
- C. Durant l'étape d'interaction avec la zone pellucide, la réaction acrosomique est nécessaire pour que la fixation à la glycoprotéine ZP3 soit possible
- D. Concernant l'interaction du spermatozoïde avec ZP3, le couple « ligand-récepteur » a été très conservé au cours de l'évolution chez les mammifères
- E. Le mouvement hyperactivé est plus important que l'action des enzymes de l'acrosome, pour traverser la zone pellucide.

Question 47 : Concernant la fusion gamétique et ses conséquences :

- A. La fusion débute au niveau de la région acrosomique du spermatozoïde
- B. La fusion ne peut s'effectuer qu'au niveau d'une région bien précise de la membrane ovocytaire
- C. La fusion déclenche l'activation d'une phospholipase (« Zeta ») présente dans le cytoplasme ovocytaire
- D. La 1^{ère} conséquence de la fusion est l'expulsion du 2^{ème} globule polaire
- E. La phospholipase Zeta est responsable d'une série d'oscillations calciques qu'on peut révéler par dosage du calcium libre dans le cytosol

Question 48 : Concernant la 1^{ère} semaine du développement embryonnaire :

- A. Il existe un stade « 3 cellules » mais qui est fugace
- B. Le phénomène de compaction est essentiellement dû à l'élévation du nombre des jonctions d'adhésion et des jonctions « gap »
- C. La zone pellucide est inextensible pendant au moins 5 jours
- D. La formation du blastocèle est due à l'existence d'un gradient osmotique qui va faire entrer des molécules d'eau à partir du milieu extérieur, via les cellules trophoblastiques
- E. Au stade « morula compactée », l'œuf est encore dans la trompe

Question 49 : Concernant la 1^{ère} semaine du développement embryonnaire :

- A. Le stade « morula compactée » représente la transition entre l'état totipotent (antérieur) et l'état pluripotent
- B. Les grossesses extra-utérines passent longtemps inaperçues, car il n'y a pas de sécrétion d'hCG pouvant être dosée dans le sang ou les urines
- C. Ce n'est qu'au stade « blastocyste » que le génome propre à l'embryon commence à s'exprimer
- D. Un œuf est dit « androgénote » quand son génotype est 46, YY
- E. Un œuf « gynogénote » a obligatoirement un génotype 46, XX

Question 50 : Concernant l'implantation

- A. Elle est dite « épithélio-choriale »
- B. La fenêtre d'implantation s'ouvre environ au 8^{ème} jour après l'ovulation
- C. A J 11, l'œuf a entièrement pénétré dans l'endomètre,
- D. A J 11, on peut détecter du sang maternel dans les lacunes du syncytiotrophoblaste
- E. La sécrétion de métalloprotéases par les cellules trophoblastiques varie selon les molécules rencontrées au cours de l'invasion de l'endomètre

Question 51 : Concernant la 2^{ème} semaine du développement embryonnaire :

- A. La cavité amniotique apparaît 1 jour avant la formation du disque didermique
- B. L'embryon proprement dit évolue peu au-delà du 8^{ème} jour
- C. Lorsque le lécithocèle secondaire est formé, l'œuf est totalement intégré dans l'endomètre
- D. Le développement relatif des annexes (par rapport à l'embryon) est maximal à la fin de la 2^{ème} semaine
- E. La formation des jumeaux monozygotes monochoriaux diamniotiques est contemporaine de la phase d'éclosion du blastocyste

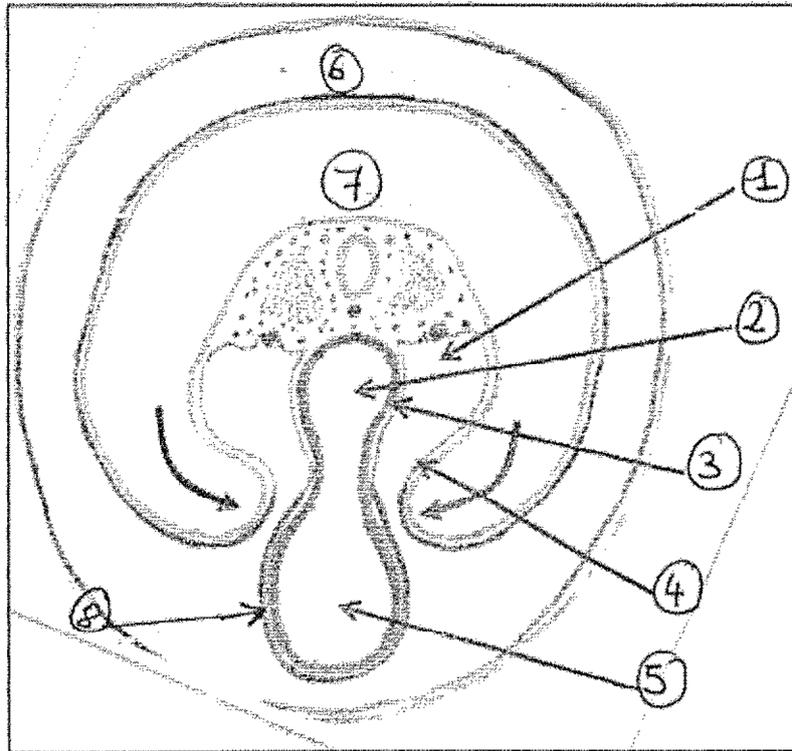
Question 52 : Concernant la gastrulation

- A. A partir du moment où les cellules épiblastiques se sont infiltrées à travers la ligne primitive, elles vont exprimer la vimentine
- B. Le canal chordal va faire communiquer la cavité amniotique et le lécithocèle
- C. L'espace entre les 2 feuillets initiaux, est colonisé en totalité par les cellules d'origine épiblastique
- D. Dans l'endoblaste à la fin de la gastrulation, les cellules d'origine mésoblastique seront plus nombreuses que les cellules de l'hypoblaste
- E. Des défauts de migration cellulaire au niveau de la ligne primitive seront susceptibles d'entraîner des anomalies graves, comme des dysplasies caudales

Question 53 : Concernant la 3^{ème} semaine du développement embryonnaire :

- A. L'allantoïde apparaît aux environs de J 16
- B. Les cellules germinales primordiales proviennent de cellules qui se détachent de l'allantoïde
- C. Le mésoblaste paraxial et le mésoblaste intermédiaire commencent à se segmenter à partir de J 18
- D. La corde dorsale est totalement détachée de l'endoblaste à la fin de la 3^{ème} semaine
- E. Les îlots de Wolff et Pander se constituent au sein de la lame vitelline

Question 54 et 55 : Ces questions se rapportent au schéma suivant :



Question 54 :

- A. Il s'agit d'une coupe transversale d'embryon à J 20 - J 21
- B. ① représente le cœlome externe
- C. ② représente l'intestin primitif en cours de fermeture
- D. ③ représente la splanchnopleure
- E. ④ représente la somatopleure en continuité avec la lame amniotique

Question 55 :

- A. ⑤ disparaîtra à la fin du 2^{ème} mois (7- 8^{ème} semaine)
- B. ⑥ représente le cœlome interne
- C. ⑦ représente la cavité amniotique
- D. ⑧ représente lame vitelline
- E. Il s'agit d'une coupe passant au niveau de la région cardiaque

Question 56 : au 25^{ème} jour du développement :

- A. L'embryon compte entre 20 et 25 paires de somites
- B. Les 2 neuropores sont fermés
- C. Le cerveau est au stade « 5 vésicules »
- D. Le mésonéphros commence son développement
- E. Dans certaines régions de l'embryon, le coelome interne est complètement fermé

Question 57 : Concernant la 4^{ème} semaine du développement embryonnaire :

- A. Les différentes portions de l'intestin primitif sont vascularisées par les artères originaires de la circulation vitelline
- B. Les membranes pharyngienne et caudale se résorbent entre J 25 et J 27
- C. L'allongement du tube neural et l'extension de la cavité amniotique ont pour conséquence une réduction du coelome externe
- D. L'embryon humain acquiert un aspect morphologique caractéristique de l'espèce
- E. La formation des vertèbres dépend en totalité de signaux inducteurs émis par la chorde

Question 58 : Lors de la mise en place de la circulation embryonnaire :

- A. Les précurseurs cardiaques sont localisés au niveau de la partie antérieure de la ligne primitive et migrent pour former l'aire cardiogène
- B. Les tubes endocardiques fusionnent dans le sens caudo-cranial pour donner le tube cardiaque primitif
- C. Les battements cardiaques ont une action propulsive à partir de J 24-J 25 avec des mouvements péristaltiques qui déterminent le sens du flux sanguin
- D. Les foyers angioformateurs (Ilots de Wolff et Pander) apparaissent, entre autres, dans la somatopleure
- E. Le sinus veineux reçoit à la fois le sang oxygéné et le sang pauvre en oxygène

Question 59 : Les cellules ou structures suivantes ont pour origine l'ectoblaste ou le neurectoblaste :

- A. Cellules germinales primordiales
- B. « Dos » de l'embryon à partir de la 4^{ème} semaine
- C. Eminence caudale
- D. Lamé amniotique
- E. Mélanocytes