

## Tissus nerveux

### 1) Parmi les propositions suivantes, quelle est ou quelles sont celle(s) exacte(s) ?

- A. Le système nerveux central comprend uniquement l'encéphale.
- B. Le système nerveux périphérique assure l'acheminement centripète des informations sensorielles ou sensitives.
- C. Il existe 4 types de cellules gliales dans le système nerveux central (SNC) : microglyocytes, astrocytes, cellules de Schwann et oligodendrocytes.
- D. La corne ventrale de la substance grise de la moelle épinière contient les dendrites des neurones sensitifs.
- E. Les axones issus d'un motoneurone  $\alpha$  émergent de la moelle épinière par la racine ventrale du nerf spinal.

### 2) Parmi les propositions suivantes, quelle est ou quelles sont celle(s) exacte(s) ?

- A. Les neurones possèdent un soma avec un noyau très grand et un cytoplasme basophile.
- B. Une coloration topographique générale usuelle (hématoxyline/éosine) permet de révéler les prolongements cellulaires au microscope optique.
- C. Les neurones peuvent être classés en fonction de la disposition des prolongements cellulaires.
- D. Les neurones peuvent être classés en fonction de la forme du corps cellulaire.
- E. Les neurones peuvent être classés en fonction de la longueur de l'axone.

### 3) À propos des astrocytes, quelle est ou quelles sont la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. Ils peuvent être marqués par la GFAP (Glial Fibrillary Acidic Protein).
- B. Ils ont un rôle de support structural du parenchyme du système nerveux central.
- C. Le cytoplasme est étoilé et possède de très nombreux prolongements.
- D. Les prolongements formant les pieds vasculaires sont au contact de cellules endothéliales lâches entourées de péricytes.
- E. Ils assurent la nutrition des neurones.

### 4) À propos des cellules gliales, quelle est ou quelles sont la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. Les oligodendrocytes assurent la myélinisation des neurones dans la substance blanche du système nerveux central.
- B. Les oligodendrocytes jouent un rôle dans les réactions inflammatoires du système nerveux central.
- C. Les neurones peuvent avoir des dendrites multiples mais toujours un axone unique.
- D. Les épendymocytes recouvrent les ventricules du système nerveux central.
- E. Les épendymocytes peuvent être ciliés au pôle apical.

### 5) Parmi les propositions suivantes, quelle est ou quelles sont celle(s) exacte(s) ?

- A. Les synapses dans le système nerveux central ne peuvent exister que dans la substance grise.
- B. Dans la substance grise, les éléments cellulaires et les vaisseaux sont extrêmement jointifs.
- C. Dans la substance blanche, ces mêmes éléments sont plutôt lâches.
- D. On peut observer des gaines de myéline dans la substance blanche.
- E. Le système nerveux périphérique comprend les ganglions crâniens, renflements de la racine postérieure du nerf spinal.

## Correction

### 1) B

- A. Faux, le système nerveux central comprend encéphale et moelle épinière.
- B. Vrai, retenir que les informations qui proviennent de l'extérieur (sensorielles, c'est-à-dire provenant des organes des sens ou sensitives, provenant du tact).
- C. Faux, les cellules de Schwann ne sont pas dans le système nerveux central mais dans le système nerveux périphérique et il manque les épendymocytes.
- D. Faux, les neurones sensitifs se trouvent dans la corne dorsale de la substance grise de la moelle épinière.
- E. Faux, un neurone donne toujours un seul axone. Cependant les axones des différents neurones moteurs sont bien dans la racine ventrale du nerf spinal.

### 2) ACDE

- A. Vrai, le noyau de grande taille avec un nucléole est un marqueur caractéristique des neurones. Le cytoplasme est légèrement basophile (bleuté) à cause des corps de Nissl qui contiennent de nombreux réticulum endoplasmiques associés aux ARN, ce qui donne cette coloration (la synthèse protéique est importante dans le neurone).
- B. Faux, les prolongements cytoplasmiques sont invisibles avec les colorations usuelles, c'est pour cela que des neurologistes ont élaboré d'autres techniques de coloration : Cajal avec l'or et Golgi avec l'argent.
- C. Vrai, par exemple on parle de neurones bipolaires, unipolaires, multipolaires...
- D. Vrai, on parle de neurones pyramidaux, étoilés, fusiformes...
- E. Vrai, on distingue axone de type I (long) et axone de type II (court).

### 3) ABCE

- A. Vrai, ils contiennent de nombreux filaments intermédiaires (neurofilaments) que l'on peut marquer à la GFAP. Attention ce n'est pas un marqueur spécifique (commun aux oligodendrocytes).
- B. Vrai, ils forment la barrière sang/cerveau et ils entourent aussi les synapses.
- C. Vrai, la forme étoilée donne le nom de cette cellule (astre), et les prolongements sont nombreux (comme les pieds vasculaires).
- D. Faux, les cellules endothéliales des capillaires du système nerveux central sont très jointives mais sont effectivement entourées de péricytes.
- E. Vrai, les astrocytes captent les nutriments dans le sang et les transmettent aux neurones qui sont isolés par la barrière sang/cerveau.

### 4) ADE

- A. Vrai, les oligodendrocytes assurent la myélinisation dans le SNC (dans le SNP, ce sont les cellules de Schwann) et uniquement dans la substance blanche (dans la grise, ils forment les cellules satellites).
- B. Faux, les cellules de la réaction inflammatoire sont les microglyocytes (macrophages du SNC).
- C. Faux, l'assertion est vraie mais elle ne concerne pas les cellules gliales (coup du chapeau). Apprenez bien les 4 types de cellules gliales : Astrocytes, Épendymocytes, Microglyocytes et Oligodendrocytes.
- D. Vrai, ils tapissent ce que l'on appelle le canal de l'épendyme.
- E. Vrai.

### 5) ABD

- A. Vrai, c'est une définition du cours. La substance blanche joue plutôt le rôle de remplissage.
- B. Vrai.
- C. Faux, que ce soit la substance blanche ou grise, tous les éléments sont extrêmement jointifs.
- D. Vrai, c'est là que les oligodendrocytes forment les gaines.
- E. Faux, ce sont les ganglions rachidiens. Les ganglions crâniens sont dans le SNC.

# Embryologie

## Méiose

### 1) Parmi les propositions suivantes, quelle est ou quelles sont celle(s) exacte(s) ?

- A. L'infertilité est une pathologie fréquente dans l'espèce humaine.
- B. La méiose est une succession des deux divisions cellulaires, elle part d'une cellule diploïde ( $4n$ ) pour aboutir à 4 cellules haploïdes ( $n$ ).
- C. La première division de méiose est dite réductionnelle, elle occupe la majorité du temps de la méiose.
- D. Les deux mécanismes de brassage de l'information génétique se font tout au long de la méiose.
- E. On a plus de 8 millions de possibilités de combinaisons différentes dans les gamètes après la première division de méiose.

### 2) Parmi les propositions suivantes, quelle est ou quelles sont celle(s) exacte(s) ?

- A. La spermatogenèse est un processus qui s'effectue en continu ainsi qu'en totalité au cours de la gamétogenèse masculine.
- B. La méiose spermatocytaire est la 2<sup>ème</sup> étape de la spermatogenèse.
- C. La multiplication des spermatogonies s'appelle la spermiogenèse.
- D. La prophase est divisée en 5 sous-stades : pré-leptotène, leptotène, zygotène, diplotène et diacinèse.
- E. Il n'y a pas de synthèse d'ADN en intercinèse.

### 3) Parmi les propositions suivantes, quelle est ou quelles sont celle(s) exacte(s) ?

- A. Au stade pré-leptotène, la chromatine est homogène et décondensée.
- B. Au stade leptotène, les filaments chromosomiques des deux chromatides sont attachés à la membrane nucléaire.
- C. Au stade zygotène, une polarisation du noyau se met en place.
- D. Au stade pachytène, on a la formation de bivalents (2 chromosomes avec 4 chromatides).
- E. Au stade diacinèse, on a une condensation des chromosomes qui précède la métaphase.

### 4) Parmi les propositions suivantes, quelle est ou quelles sont celle(s) exacte(s) ?

- A. Un gamète nullosomique qui féconde un gamète normal donnera un embryon trisomique pour le chromosome concerné.
- B. Une non-disjonction chromosomique en première division de méiose masculine donnera un gamète  $47,XXY$  ou  $45,X0$ .
- C. Le génotype  $47,XXY$  s'exprime par des sujets de grande taille avec hypotrophie testiculaire.
- D. Une non-disjonction autosomique en deuxième division de méiose donnera une moitié d'embryons trisomiques et une moitié d'embryons nullosomiques.
- E. La translocation est une recombinaison génétique entre des chromosomes homologues.

### 5) Parmi les propositions suivantes concernant la méiose humaine, laquelle ou lesquelles est ou sont exacte(s) ? (Annales 2016/2017 : Question 33)

- A. Durant la prophase I, l'appariement des chromosomes homologues débute au sous-stade zygotène.
- B. Les chiasmas sont la trace visible des phénomènes de recombinaison génétique (crossing-over).
- C. Le brassage de l'information génétique est assuré par la ségrégation au hasard des chromosomes dans les cellules filles lors de la première division de méiose.
- D. Un caryotype embryonnaire  $47,XYY$  peut résulter d'une non-disjonction gonosomique dans les cellules germinales paternelles à la deuxième division méiotique.
- E. Un caryotype embryonnaire de trisomie 21 peut résulter d'une non-disjonction autosomique à la première ou à la deuxième division méiotique des cellules germinales paternelles.

## Correction

### 1) ACE

- A. Vrai, l'infertilité est une des grandes pathologies de l'espèce humaine et touche au minimum 15% des couples.
- B. Faux, attention à la parenthèse, une cellule diploïde possède  $2n$  chromosomes.
- C. Vrai, elle est dite réductionnelle car on passe d'une cellule mère à 46 chromosomes et 4c ADN à deux cellules filles qui ont chacune 23 chromosomes et 2c ADN.
- D. Faux, le brassage de l'information génétique s'effectue au cours de la 1<sup>ère</sup> division de méiose.
- E. Vrai, on a  $2^n$  combinaisons possibles après la première division de méiose. Chez l'Homme,  $n = 23$  donc on a  $2^{23} = 8,4 \times 10^6$  possibilités de gamètes différents pour une seule cellule entrée en méiose.

### 2) ABE

- A. Vrai, on l'oppose à la méiose ovocytaire qui est discontinue et s'achève seulement si l'ovocyte est fécondé.
- B. Vrai, la 1<sup>ère</sup> étape correspond à la multiplication des spermatogonies, la 2<sup>ème</sup> étape correspond à la méiose spermatocytaire et la 3<sup>ème</sup> étape correspond à la spermiogenèse.
- C. Faux, la spermiogenèse désigne la différenciation des spermatides en spermatozoïdes.
- D. Faux, les 5 sous-stades sont : leptotène, zygotène, pachytène, diplotène et diacinèse.
- E. Vrai, l'intercinèse correspond à l'interphase entre les deux divisions méiotiques, elle est très courte et il n'y a pas de synthèse d'ADN.

### 3) ABCDE

- B. Vrai, au stade leptotène, on a une individualisation des chromosomes, ils apparaissent sous la forme de longs filaments fins composés de 2 chromatines dont les extrémités sont attachées à la membrane nucléaire.
- C. Vrai, les extrémités de chaque chromosome se rassemblent à un pôle du noyau pour permettre le rapprochement des extrémités homologues de chaque paire.
- D. Vrai, il y a 23 bivalents dans un noyau.
- E. Vrai.

### 4) C

- A. Faux, un gamète nullosomique qui féconde un gamète normal donnera un monosomique pour le chromosome concerné.
- B. Faux, une non-disjonction chromosomique en première division de méiose masculine donnera un embryon 47,XXY ou 45,X0.
- D. Faux, une non-disjonction autosomique en deuxième division de méiose donnera des embryons trisomiques (si spermatozoïde disomique), des embryons monosomiques (si spermatozoïde nullosomique) et 50% d'embryons normaux.
- E. Faux, la translocation est une recombinaison génétique entre des chromosomes non homologues.

### 5) ABCDE

- A. Vrai, l'appariement débute aux extrémités et progresse vers le centre.
- B. Vrai.
- C. Vrai, cette ségrégation au hasard est complétée par des phénomènes de recombinaisons génétiques qui accentuent le brassage de l'information génétique.
- D. Vrai, on pourra également obtenir un caryotype embryonnaire 47,XXX ou 45,X0.
- E. Vrai.

## Liquides, gaz et solutions

### 1) Parmi les propositions suivantes, quelle est ou quelles sont celle(s) exacte(s) ?

- A. Les états d'agrégation de la matière peuvent coexister en fonction de la pression et de la température.
- B. Les états de la matière doivent être définis par leur aspect macroscopique et par la stabilité de cet état dans un environnement physique déterminé avec des limites de pression et de température.
- C. Un solide est ordonné, non condensé et n'a pas de mouvement.
- D. Les molécules de la matière sont soumises à deux tendances antagonistes : la tendance au désordre et à l'extension et la tendance à la cohésion.
- E. Les mouvements de translation sont les mouvements des atomes les uns par rapport aux autres au sein d'une même molécule ou entre les molécules.

### 2) Parmi les propositions suivantes, quelle est ou quelles sont celle(s) exacte(s) ?

- A. Il existe 3 niveaux d'organisation de la matière : l'atome, la molécule et la matière.
- B. Il existe plus de 3 niveaux d'organisation de la matière.
- C. C'est dans la matière que l'on retrouve les 3 principaux états d'agrégation : solide, liquide et gaz.
- D. Toutes les espèces chimiques peuvent exister sous forme solide, liquide ou gazeuse selon les conditions de pression et de température.
- E. A  $-10^{\circ}\text{C}$  l'eau sera retrouvée sous forme solide.

### 3) Parmi les propositions suivantes, quelle est ou quelles sont celle(s) exacte(s) ?

- A. Si la température est de  $0^{\circ}\text{C}$ , les molécules et atomes ne sont pas en mouvement.
- B. Il existe 3 types majeurs de mouvements : la translation, la vibration et la rotation.
- C. Dans les solides, les molécules oscillent à très faible amplitude autour d'une position moyenne, ils sont essentiellement concernés par des mouvements de rotation.
- D. On peut définir un état de la matière en fonction des valeurs de  $E_{\text{Trans}}$ ,  $E_{\text{rot}}$  et  $E_{\text{vib}}$ .
- E. La somme des énergies de vibration, rotation et translation correspond à l'énergie d'agitation moléculaire, cette agitation moléculaire contribue aux états désordonnés de la matière.

### 4) Parmi les propositions suivantes, quelle est ou quelles sont celle(s) exacte(s) ?

- A. Les liaisons covalentes, ioniques et métalliques sont des liaisons fortes.
- B. Les liaisons covalentes, ioniques et métalliques sont des liaisons chimiques.
- C. Dans une liaison covalente homonucléaire, le doublet électronique est attiré vers l'une des deux entités.
- D. La liaison ionique est une situation limite de la liaison covalente polarisée, il y aura transfert d'électrons du plus électronégatif au moins électronégatif.
- E. Une liaison métallique fait intervenir un déplacement d'électrons délocalisé sur l'ensemble de l'agrégat, ces électrons sont porteurs de charge et d'énergie.

## Correction

### 1) ABD

- A. Vrai, par exemple à  $0^{\circ}\text{C}$  sous une pression atmosphérique terrestre, il y a coexistence de l'eau sous forme liquide et solide.
- B. Vrai, il faut toujours préciser sous quelles conditions de température et de pression nous nous plaçons pour observer un phénomène physique.
- C. Faux, un solide est ordonné, condensé et n'a pas de mouvement.
- D. Vrai, la tendance au désordre et à l'extension fait intervenir les forces d'agitation moléculaire alors que la tendance à la cohésion fait intervenir les forces d'interaction de la matière.
- E. Faux, la translation est le déplacement de la molécule dans une direction et un sens, d'un point à un autre. La définition donnée correspond à celle des mouvements de vibration.

### 2) ACD

- A. Vrai.
- B. Faux, il existe plus de 3 états d'agrégation mais seulement 3 niveaux d'organisation : atome, molécule et matière. Dans cette dernière on retrouve les états d'agrégation de la matière.
- C. Vrai, les 3 principaux états d'agrégation sont : solide, liquide et gaz.
- D. Vrai, par exemple à pression atmosphérique et à  $10^{\circ}\text{C}$  l'eau se trouve sous forme liquide alors que sous une autre pression ou une autre température son état peut varier.
- E. Faux, on ne peut pas affirmer qu'à  $-10^{\circ}\text{C}$  l'eau sera sous forme solide si on ne précise pas la pression à laquelle elle se trouve.

### 3) BDE

- A. Faux, si la température est de  $0^{\circ}\text{C}$  il y a un mouvement. Le zéro absolu est représenté par une température de  $0\text{K}$  à laquelle les molécules et les atomes ne sont pas en mouvement.
- B. Vrai, la résultante des énergies de vibration, de translation et de rotation forme l'énergie d'agitation moléculaire.
- C. Faux, dans les solides, les molécules oscillent à très faible amplitude autour d'une position moyenne, ils sont essentiellement concernés par des mouvements de vibration.
- D. Vrai, en fonction des différentes valeurs des énergies on pourra définir les différents états d'agrégation.
- E. Vrai.

### 4) ABE

- A. Vrai.
- B. Vrai, attention, dans le cadre de ce cours, la liaison métallique est bien considérée comme une liaison chimique.
- C. Faux, dans une liaison homonucléaire, les deux atomes impliqués sont identiques (exemple :  $\text{H}_2$ ) donc le doublet sera équidistant des deux entités, le nuage électronique est donc symétrique.
- D. Faux, il y aura transfert d'électrons du moins électronégatif au plus électronégatif, l'atome le plus électronégatif attire les électrons.
- E. Vrai, l'électron est porteur d'une charge négative.