



Concours AMCPE session 2014

Composition : **Biologie animale**

Durée : **3 Heures**

N.B : Pour chacun des exercices, on répondra directement sur les copies.

L'épreuve comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

EXERCICE 1 (20 points)

Pour chacune des propositions ci-dessous, entourer la lettre "V" si vrai ou la lettre "F" si faux.

Une réponse exacte = 1 point ; une réponse inexacte = -1 point, sans réponse = 0 point.

- | | | |
|--|---|---|
| 1.1. Les cellules interstitielles de Leydig sont responsables de la production de la testostérone. | V | F |
| 1.2. Chez les Amphibiens, l'urètre n'existe pas. Le canal de Wolff assure à la fois l'écoulement de l'urine et du sperme. | V | F |
| 1.3. Chez les femelles d'Amniotes, le canal de Wolff (ou canal mésonéphrotique) n'apparaît pas au cours du développement embryonnaire. | V | F |
| 1.4. Chez les femelles d'Anamniotes, le canal de Wolff devient l'urètre. | V | F |
| 1.5. Chez les salamandres, la fécondation est interne. | V | F |
| 1.6. Chez les Vertébrés, la forme de l'ovule est acquise avant même la méiose. | V | F |
| 1.7. Chez les Mammifères, les cellules de Leydig sont situées à l'intérieur des tubules séminifères. | V | F |
| 1.8. A la télophase II, les deux cellules filles issues de la même cellule mère peuvent contenir des versions de gènes différents. | V | F |
| 1.9. Chez les hermaphrodites séquentiels, les individus s'autofécondent. | V | F |
| 1.10. La production de quatre gamètes à la fin de la méiose est une caractéristique commune à l'ovogenèse et à la spermatogenèse. | V | F |
| 1.11. Le canal déférent entrepose les spermatozoïdes jusqu'à leur expulsion. | V | F |
| 1.12. Chez les Amniotes, le mésoderme se forme à partir de l'épiblaste. | V | F |
| 1.13. Au cours de la différenciation cellulaire, certains gènes sont supprimés au profit d'autres gènes. | V | F |
| 1.14. Chez l'Oursin, la réaction corticale a pour conséquence directe la formation de la membrane de fécondation. | V | F |
| 1.15. Au cours du développement embryonnaire, l'archentéron devient la lumière du tube digestif. | V | F |
| 1.16. Dans un embryon de grenouille, le blastocœle est la cavité qui, plus tard, devient l'archentéron. | V | F |
| 1.17. Les annexes embryonnaires sont des formations d'origine triblastiques. | V | F |
| 1.18. Chez les oiseaux, le nœud de Hensen est un renflement de l'extrémité de la ligne primitive. | V | F |
| 1.19. A la fin de la segmentation, la blastula est plus grande que le zygote. | V | F |
| 1.20. Une cellule est dite totipotente lorsqu'elle assure plusieurs fonctions à la fois. | V | F |

EXERCICE 2 (20 points)

Pour chacune des propositions ci-dessous, entourer la bonne proposition.

Une réponse exacte = 1 point ; une réponse inexacte = -1/2 point, sans réponse = 0 point.

2.1. Parmi les éléments suivants, lesquels sont des fonctions des anticorps ? 1) neutralisation des antigènes, 2) immobilisation des bactéries, 3) agglutination et précipitation des antigènes, 4) activation du complément, 5) potentialisation de la phagocytose.

- a) 1, 3 et 4
b) 1, 2, 3 et 4
c) 1, 2, 3 et 5
d) 1, 2, 3, 4 et 5.

2.2. Parmi les énoncés se rapportant aux molécules du CMH, trouvez celui qui est faux.

- a) Elles sont fabriquées par les cellules des tissus ainsi que par certaines cellules jouant un rôle immunitaire.
b) Elles sont de petits fragments de cellules normales.
c) Elles sont libérées dans la circulation et agissent comme les anticorps.
d) Elles se lient à des fragments d'antigènes.

2.3. Le thymus est 1) est le lieu de l'acquisition de l'immunocompétence des Lymphocytes T, 2) est un organe lymphoïde primaire, 3) est le lieu de naissance des lymphocytes T, 4) est le lieu où se déroule la réponse immunitaire à médiation cellulaire.

- a) 1 et 2
b) 1 et 3
c) 1, 2 et 3
d) 2, 3 et 4

2.4. Parmi les énoncés suivants sur les lymphocytes T auxiliaires, lequel est faux ?

- a) Ces cellules fonctionnent dans les réactions immunitaires à médiation humorale et cellulaire.
b) Ces cellules reconnaissent les fragments de polysaccharides présentés par les molécules du CMH II.
c) Ces cellules sont sujettes à l'infection par le VIH.
d) Une fois activées, ces cellules sécrètent des cytokines.

2.5. A quelle partie d'un anticorps un épitope se lie-t-il ?

- a) Au déterminant antigénique.
b) Aux régions constantes de la chaîne lourde seulement.
c) Aux régions variable de la chaîne lourde et de la chaîne légère.
d) Aux régions constantes de la chaîne légère.

2.6. Les lymphocytes T4 1) sécrètent de l'interleukine 2) reconnaissent l'antigène après dégradation intracellulaire par les CPA, 3) activent les LB et les LT8, 4) sont des agents de l'immunité spécifique, 5) naissent dans le thymus.

- a) 2, 3 et 4
b) 2, 3, 4 et 5
c) 1, 2, 3 et 4
d) 1, 2, 3, 4 et 5.

2.7. Parmi ces éléments, lequel est caractéristique des premières étapes d'une inflammation localisée ?

- a) La constriction des artérioles
b) L'attaque par les lymphocytes T cytotoxiques
c) La fièvre
d) La diffusion de l'histamine

2.8. Parmi les éléments suivants, lesquels sont des facteurs physiques qui participent à la lutte contre les agents pathogènes et la maladie ? 1) les jonctions serrées des cellules épidermiques, 2) le mucus des muqueuses, 3) la salive, 4) les interférons, 5) le complément.

- a) 1, 3 et 4
b) 1, 2 et 3
c) 1, 2 et 4
d) 1, 4 et 5

2.9. Parmi les cellules suivantes, lesquelles interviennent dans l'immunité spécifique ? 1) Les macrophages, 2) les lymphocytes T, 3) les lymphocytes B.

- a) 1 et 2
b) 1 et 3
c) 2 et 3
d) 1, 2 et 3

2.10. Trouver l'association erronée.

- a) Anticorps – lymphocytes B
b) Chimiokines – macrophages
c) Cytokines – lymphocytes T auxiliaires
d) Aucune

2.11. Quel système respiratoire n'est pas étroitement associé à l'apport sanguin ?

- a) les poumons des Vertébrés.
- b) les branchies des Poissons.
- c) le système trachéen des Insectes.
- d) l'épiderme des vers de terre.

2.12. Dans un système cardiovasculaire ouvert,

- a) il n'y a pas de vaisseaux.
- b) le sang et le liquide interstitiel sont de même nature.
- c) il n'y a pas de cœur.
- d) il n'y pas d'échanges entre le liquide circulant et les cellules.

2.13. Chez les Mammifères, le sang qui revient au cœur par une veine pulmonaire se déverse d'abord dans :

- a) le ventricule gauche
- b) l'oreillette gauche
- c) l'oreillette droite
- d) le ventricule droit

2.14. Le pouls constitue une mesure directe :

- a) de la pression sanguine
- b) du volume systolique
- c) de la fréquence cardiaque
- d) de la fréquence respiratoire

2.15. Lorsqu'une personne retient son souffle, lequel (ou lesquels) des changements suivants dans la concentration des gaz sanguins provoque(nt) tout d'abord l'urgence de respirer ?

- a) La baisse de la concentration en O₂
- b) la hausse de la concentration en O₂
- c) la baisse de la concentration en CO₂
- d) la hausse de la concentration en CO₂

2.16. Le volume des poumons des ----- est constant pendant toutes les étapes de la respiration.

- a) Reptiles
- b) Mammifères
- c) Oiseaux
- d) Amphibiens

2.17. Lesquels de ces facteurs suivants influent sur l'efficacité de la respiration externe ? 1) les différences de pressions partielles des gaz ; 2) l'aire de la surface disponible pour les échanges gazeux ; 3) la distance de diffusion ; 4) la solubilité des gaz et la masse moléculaire des gaz ; 5) la présence de 2,3-DPG.

- a) 1 – 2 – 3
- b) 2 – 4 – 5
- c) 1 – 2 – 4 – 5
- d) 1 – 2 – 3 – 4

2.18. Lequel des groupes de facteurs suivants facilite le plus la dissociation de l'oxygène de l'hémoglobine ? 1) une faible PO₂, 2) une augmentation de la concentration sanguine en ions H⁺, 3) l'hypothermie 4) un faible taux de 2,3 DPG

- a) 1 et 2
- b) 1, 2 et 3
- c) 1, 2, 3 et 4
- d) 2 et 4

2.19. Le facteur déterminant le plus important du taux de saturation de l'hémoglobine en oxygène est :

- a) le 2,3 DPG
- b) l'acidité
- c) la pression partielle du dioxyde de carbone
- d) l'oxygène

2.20. Lesquels des facteurs n'augmentent pas la résistance vasculaire ? 1) la vasodilatation, 2) la polyglobulie, 3) l'obésité, 4) la déshydratation sévère, 5) l'anémie.

- a) 1
- b) 1, 3 et 4
- c) 1 et 5
- d) 1, 4 et 5

EXERCICE 3 (10 points)

Remplacez les pointillés par la lettre correspondant à chacun des mots suivants : a) podocytes, b) glomérule, c) corpuscule rénal, d) tubule contourné proximal, e) tubule contourné distal, f) cellules juxtaglomérulaires, g) *macula densa*, h) cellules principales, i) cellules intercalaires et j) néphron.

Une réponse exacte = 1 point ; une réponse inexacte = -1/2 point, sans réponse = 0 point.

- 3.1. ----- cellules situées à l'extrémité du tubule contourné distal et dans les le tubule rénal collecteur ; elles sont régulées par l'ADH et l'aldostérone.
- 3.2. ----- réseau de capillaires situé dans la capsule glomérulaire et servant à la filtration.
- 3.3. ----- unité fonctionnelle du rein.
- 3.4. ----- se jette dans un tubule rénal collecteur.
- 3.5. ----- ensemble formé du glomérule et de la capsule glomérulaire ; là où le plasma est filtré.
- 3.6. ----- feuillet viscéral de la capsule glomérulaire constitué d'un épithélium simple pavimenteux modifié.
- 3.7. ----- cellules du dernier segment de la partie ascendante de l'anse du néphron qui sont en contact avec l'artériole glomérulaire afférente.
- 3.8. ----- lieu de la réabsorption obligatoire de l'eau.
- 3.9. ----- peuvent sécréter des ions H⁺ contre le gradient de concentration.
- 3.10. ----- myocytes lisses modifiés de la paroi de l'artériole glomérulaire afférente.

EXERCICE 4 (10 points)

Au sujet des compartiments liquidiens de l'organisme, pour chacune des propositions ci-dessous, entourer la lettre "V" si vrai ou la lettre "F" si faux.

Une réponse exacte = 1 point ; une réponse inexacte = -1/2 point, sans réponse = 0 point.

- 4.1. Le transfert diffusible passif de soluté à travers une membrane s'appelle également transfert osmotique. V F
- 4.2. La diffusion d'un soluté est augmentée d'un facteur 2 quand la température est portée de 20°C à 40°C. V F
- 4.3. Une hypernatrémie entraîne une hypertonicité du milieu extracellulaire. V F
- 4.4. Une surcharge en NaCl isotonique dans l'organisme entraîne une déshydratation cellulaire. V F
- 4.5. La natrémie varie proportionnellement à la volémie (volume plasmatique). V F
- 4.6. Une hyponatrémie peut être liée soit à une surcharge sodée, soit à un déficit hydrique. V F
- 4.7. Quand on met des globules rouges (GR) dans un liquide hypertonique, un flux osmotique d'eau entrant dans les GR va tendre à égaliser les osmolarités efficaces de part et d'autre de la membrane cellulaire. V F
- 4.8. Pour un capillaire sanguin de longueur L, l'équilibre de Starling est assuré par une valeur moyenne de la pression efficace positive sur la longueur L. V F
- 4.9. La constance de la pression oncotique dans un capillaire glomérulaire est responsable de l'éventuelle annulation du flux net d'ultrafiltration jusqu'à la fin du capillaire. V F
- 4.10. L'hémolyse intervient lorsque la membrane, soumise à une trop forte pression osmotique, rompt. V F

EXERCICE 5. (20 points)

Chez un sujet de 67 Kg, après avoir bloqué toute sécrétion d'urine, on injecte par intraveineuse 7,5 ml d'une solution de même concentration que le plasma contenant 1,2 g d'un traceur. Des heures après, on prélève au niveau d'une veine 4,5 ml de sang dans un tube contenant un anticoagulant. Après centrifugation, on trouve dans le surnageant 0,08 mg du traceur alors que l'hématocrite obtenu est de 40%.

N.B : Pour les QCM, Réponse correcte = 2, réponse incorrecte = -3, sans réponse = 0.

5.1.	Entourer quatre substances pouvant servir de traceur s'il s'agit de mesurer l'eau totale. Antipyrine sodium urée albumine eau tritiée mannitol bleu Evans eau lourde
5.2.	Après avoir calculé en litres, l'eau totale de ce sujet, entourer la bonne réponse. A : 40 B : 40,5 C : 41 D : 42
5.3.	Que représente en pourcentage pondéral ce volume d'eau ? : 50 B : 55 C : 60 D : 65
5.4.	On injecte plus tard en IV 7,5 ml d'une solution contenant 36 mg d'inuline puis on prélève la même quantité de sang et on obtient une concentration d'inuline de 0,003 g/l. Indiquer le compartiment dont on désire calculer le volume. A : LIC B : LEC C : ETC D : Plasma
5.5.	Après avoir calculé en litres, le volume de ce compartiment, entourer la bonne réponse. A : 12 B : 13,4 C : 14,4 D : 15
5.6.	Quelle fraction du poids du corps représente ce volume ? A : 18 B : 20 C : 21,5 D : 22,4
5.7.	Cette fois, on injecte par IV au même sujet 2 g d'albumine marquée et on recueille après quelques temps toujours 3 ml de sang contenant 1,2 mg de cette albumine. Calculer en litres le volume plasmatique. A : 2 B : 2,5 C : 3 D : 3,5
5.8.	Quelle fraction du poids du corps représente ce volume ? A : 3 B : 3,7 C : 4,5 D : 5
5.9.	Dans le plasma du sujet on a mesuré une pression partielle en sodium de 2380 mm Hg. Dans le sang totalement hémolysé du même sujet, on mesure 1530 mm Hg de sodium. Déterminer la concentration moyenne de sodium en mmol/l dans les hématies. A : 15 B : 20 C : 25 D : 35
5.10.	Considérant qu'il y a environ $5 \cdot 10^6$ hématies par mm^3 de sang, déterminer le volume globulaire moyen en μm^3 . A : 75 B : 80 C : 90 D : 95