

Nom, prénom :

OLYMPIADE de Biologie 2013



Questionnaire de qualification

5^e année

Mercredi 23 janvier 2013 • 14 h à 16 h

Instructions

Indiquez clairement votre réponse en cochant devant la lettre choisie et en **reportant** votre choix sur la **grille de réponses**.

À chaque question, il y a toujours **une et une seule** bonne réponse.

Chaque réponse correcte vous apporte 1 point.
Chaque réponse fausse vous fait perdre $\frac{1}{4}$ de point.
L'absence de réponse vaut 0 point.

À la fin de l'épreuve, remettez toutes les feuilles du questionnaire.

1 Anatomie / Physiologie

1.1 Soit un neurone innervant un muscle squelettique

- (a) Ce neurone fait partie de la voie motrice autonome.
- (b) Ce neurone fait partie de la voie motrice somatique
- (c) Ce neurone fait partie de la voie somatosensorielle.
- (d) Ce neurone fait partie de la voie viscérosensorielle.

1.2 Dans les poumons et dans toutes les membranes cellulaires, les échanges gazeux reposent sur

- (a) le transport actif.
- (b) la diffusion.
- (c) la filtration.
- (d) l'osmose.

1.3 Dans le corps humain, le sang circule

- (a) de l'oreillette droite vers les deux poumons puis revient à l'oreillette gauche.
- (b) du ventricule gauche vers les deux poumons puis revient à l'oreillette droite.
- (c) du ventricule droit vers les deux poumons puis revient à l'oreillette gauche.
- (d) du ventricule droit vers les deux poumons puis revient au ventricule gauche.

1.4 La pression sanguine maximale correspond à la contraction

- (a) de l'oreillette gauche.
- (b) du ventricule gauche.
- (c) des deux oreillettes.
- (d) des deux ventricules.

1.5 L'air que nous inspirons effectue le trajet suivant

- (a) larynx, bronche, trachée, sac alvéolaire.
- (b) larynx, trachée, bronche, sac alvéolaire.
- (c) larynx, bronchiole, bronche, sac alvéolaire.
- (d) larynx, pharynx, bronche, sac alvéolaire.

1.6 Un technicien est chargé de récolter des gamètes femelles d'Angiospermes afin de réaliser une expérience. Parmi les tissus suivants, lequel va-t-il choisir ?

- (a) Le filet.
- (b) L'anthère.
- (c) L'ovaire.
- (d) Le stigmate.

1.7 La GnRH (Gonadolibérine) est sécrétée au niveau

- (a) de l'hypothalamus.
- (b) des gonades.
- (c) de l'utérus.
- (d) de l'intestin.

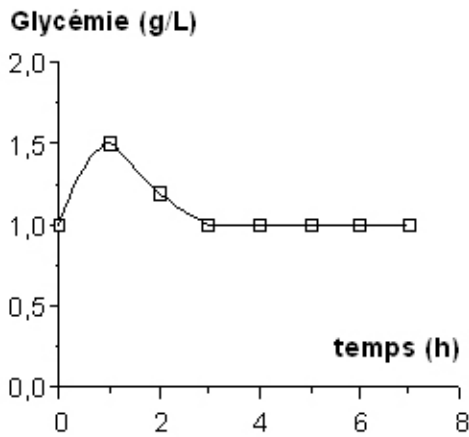
1.8 Dans l'appareil digestif humain, l'absorption intervient essentiellement dans

- (a) l'estomac.
- (b) le gros intestin.
- (c) l'intestin grêle.
- (d) l'oesophage.

1.9 Parmi les effets de l'adrénaline on peut citer

- (a) l'augmentation du péristaltisme du gros intestin.
- (b) l'augmentation du rythme cardiaque.
- (c) la diminution du taux de glucose sanguin.
- (d) la diminution de la consommation d'O₂ par l'organisme.

1.10 Le graphique représente l'évolution de la glycémie d'une personne (non diabétique) au cours du temps.

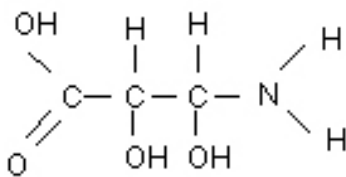


Au temps "0", cette personne a :

- (a) a ingéré du glucose.
- (b) a ingéré du glucose et, simultanément, a reçu une injection d'insuline.
- (c) a reçu une injection d'insuline.
- (d) a reçu une injection de glucagon.

2 Cytologie

2.1 Identifiez les groupes fonctionnels présents dans cette molécule.



- 1. Thiol
- 2. Amine
- 3. Acide carboxylique
- 4. Aldéhyde
- 5. Hydroxyle

Cette molécule montre les groupes :

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

2.2 Les phospholipides, molécules amphiphiles, sont les composants-clés de la membrane cellulaire. Ils s'organisent en un double feuillet, leurs têtes hydrophiles pointant vers l'extérieur et leurs chaînes hydrophobes pointant vers l'intérieur de la membrane. Indiquez ce qui s'applique à cette membrane.

- (a) Elle n'est perméable à l'eau que grâce à la présence de canaux.
- (b) Elle n'est pas une structure fluide.
- (c) Elle est imperméable à l'O₂.
- (d) Elle est un assemblage covalent de lipides et de protéines.

2.3 Au cours de la méiose,

- (a) l'appariement des chromosomes homologues se réalise lors de la deuxième division de méiose.
- (b) au moment de l'anaphase I les centromères des chromosomes se rompent.
- (c) la métaphase I se caractérise par le positionnement des centromères de chaque paire de chromosomes de part et d'autre du plan équatorial du fuseau.
- (d) l'anaphase I correspond à la migration des chromatides-soeurs vers les pôles opposés du fuseau.

2.4 Indiquez l'affirmation fautive concernant les éléments du cytosquelette

- (a) Ce sont des polymères protéiques
- (b) Ils assurent la forme générale de la cellule
- (c) Ils forment un squelette statique dans le cytoplasme
- (d) Ils peuvent participer à des déplacements intracellulaires d'organites

2.5 Les polyribosomes (ou polysomes) sont des agrégats

- (a) d'ARNm seulement.
- (b) de ribosomes seulement.
- (c) de ribosomes et d'ARNt.
- (d) de ribosomes et d'ARNm.

2.6 Parmi les fonctions suivantes, laquelle n'appartient pas aux protéines ?

- (a) Le transport d'autres molécules
- (b) La défense de l'organisme
- (c) Le support de l'information génétique
- (d) La catalyse de réactions chimiques

2.7 Indiquez la succession correcte d'évènements amenant à la formation d'une protéine fonctionnelle :

- (a) Maturation de l'ARNm - transcription - traduction - maturation de la protéine
- (b) Transcription - maturation de la protéine - traduction - maturation de l'ARNm
- (c) Transcription - maturation de l'ARNm - traduction - maturation de la protéine
- (d) Traduction - maturation de l'ARNm - transcription - maturation de la protéine

2.8 Chez les bactéries,

- (a) la membrane plasmique est en continuité avec le réticulum endoplasmique.
- (b) le cytoplasme contient un ou plusieurs plasmides formés d'ADN.
- (c) la membrane plasmique est rigide.
- (d) la paroi est imperméable à l'eau.

2.9 La membrane plasmique des cellules eucaryotes

- (a) contient des lipides qui jouent parfois le rôle de canaux à ions.
- (b) contient des protéines réparties de manière uniforme sur toute sa surface.
- (c) est imperméable aux solvants tels que l'eau.
- (d) est le siège des Na⁺ K⁺ ATPases.

2.10 L'appareil de Golgi est un organe :

- (a) au niveau duquel se forment les lysosomes primaires.
- (b) qui assure, notamment, la synthèse des lipides membranaires.
- (c) qui assure la maturation des acides nucléiques.
- (d) au niveau duquel se forment les phagosomes.

2.11 Les lysosomes :

- (a) ne sont présents que dans les cellules en voie de lyse.
- (b) contiennent des enzymes qui agissent à pH acide.
- (c) assurent le transport des protéines de sécrétion vers la surface cellulaire.
- (d) assurent la digestion extracellulaire.

2.12 L'enveloppe nucléaire des eucaryotes :

- (a) assure le transport de l'ADN du noyau vers le cytoplasme.
- (b) est tapissée de ribosomes sur sa face nucléaire.
- (c) est formée d'une simple membrane unitaire.
- (d) contient des pores qui contrôlent les échanges entre le noyau et le cytoplasme.

2.13 La photosynthèse permet aux plantes vertes :

- (a) de synthétiser des composés organiques à partir de substances inorganiques.
- (b) de synthétiser leurs protéines à partir d'eau et d'oxygène.
- (c) de se passer de mitochondries.
- (d) d'utiliser l'azote atmosphérique pour la synthèse des acides nucléiques.

2.14 Dans la mitochondrie :

- (a) le cycle de Krebs consomme de l'O₂ pour l'oxydation de l'acétylcoenzyme A.
- (b) le pH de la matrice est acide par rapport à celui de l'espace inter-membranaire.
- (c) l'ADN mitochondrial contient toute l'information génétique nécessaire à la formation des mitochondries.
- (d) le cycle de Krebs a lieu dans la matrice.

2.15 Au cours de la prophase de mitose d'une cellule animale, on assiste à :

- (a) la réplication de l'ADN nucléaire.
- (b) la disparition des ribosomes.
- (c) la formation d'une plaque équatoriale.
- (d) l'individualisation des chromosomes.

3 Reproduction

3.1 Le corps jaune provient de :

- (a) la dégradation de l'endomètre.
- (b) la fécondation de l'ovule par le spermatozoïde.
- (c) la transformation du follicule de de Graaf .
- (d) l'évolution du zygote.

3.2 Parmi les systèmes suivants, lequel est d'origine endodermique ?

- (a) Le système locomoteur.
- (b) Le système urinaire.
- (c) Le système génital.
- (d) Le système respiratoire.

3.3 L'épiphyse inhibe le développement des testicules :

- (a) en stimulant la production de GnRH par l'hypothalamus.
- (b) en inhibant la production de GnRH par l'hypothalamus.
- (c) en inhibant la production de gonadotropines par l'hypothalamus.
- (d) en produisant de la mélatonine.

3.4 Le placenta est composé du placenta foetal et du placenta maternel :

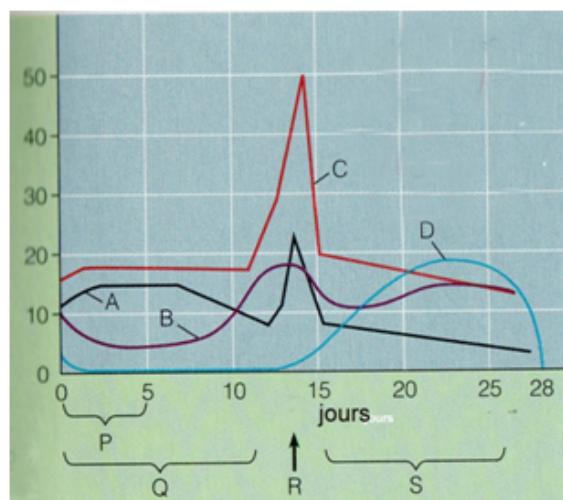
- (a) le placenta foetal est issu de l'endomètre.
- (b) le placenta foetal est issu des trophoblastes entourant l'oeuf.
- (c) le placenta maternel est issu du myomètre.
- (d) le placenta maternel est issu des trophoblastes entourant l'oeuf.

3.5 L'adénohypophyse d'un homme contrôle :

- (a) via la FSH, les cellules de Sertoli des tubes séminifères et via la LH, les cellules de Leydig des lobules spermatiques.
- (b) via la LH, les cellules de Sertoli des tubes séminifères et via la FSH, les cellules de Leydig des lobules spermatiques.
- (c) via la LH, les cellules de Leydig des tubes séminifères et via la FSH, les cellules de Sertoli des lobules spermatiques.

- (d) via la FSH, les cellules de Sertoli des lobules spermatiques et via la LH, les cellules de Leydig des tubes séminifères.

3.6 Le graphe ci-dessous représente les courbes de sécrétion d'hormones de l'ovaire et de l'hypophyse durant le cycle ovarien chez la femme.



Identifiez les courbes (A - D) qui correspondent à chacune des hormones de la liste suivante - LH, FSH, oestrogène, progestérone - et choisissez la série correcte parmi les 4 propositions suivantes :

- (a) A : progestérone, B : FSH, C : LH, D : oestrogène
- (b) A : oestrogène, B : progestérone, C : FSH, D : LH
- (c) A : FSH, B : oestrogène, C : LH, D : progestérone
- (d) A : LH, B : oestrogène, C : progestérone, D : FSH.

3.7 Le trajet qu'empruntent les spermatozoïdes pour sortir du corps de l'homme est le suivant :

- (a) épididyme, tubes séminifères, canal déférent, urètre.
- (b) tubes séminifères, canal déférent, épididyme, urètre.
- (c) épididyme, tubes séminifères, canal déférent, urètre.
- (d) tubes séminifères, épididyme, canal déférent, urètre.

3.8 Identifiez chacune des périodes/événements (P - S) en les choisissant parmi la liste suivante : menstruation, ovulation, formation du corps jaune, phase pré-ovulatoire - et choisissez la série correcte parmi les 4 propositions suivantes :

- (a) P : ovulation, Q : formation du corps jaune, R : menstruation, S : phase pré-ovulatoire
- (b) P : menstruation, Q : phase pré-ovulatoire, R : ovulation, S : formation du corps jaune
- (c) P : formation du corps jaune, Q : ovulation, R : phase pré-ovulatoire, S : menstruation
- (d) P : phase pré-ovulatoire, Q : menstruation, R : ovulation, S : formation du corps jaune

3.9 Lors de la différenciation des spermatogonies en spermatozoïdes ces cellules perdent notamment :

- (a) leurs mitochondries.
- (b) le réticulum endoplasmique rugueux.
- (c) le diplosome (2 centrioles).
- (d) l'enveloppe nucléaire.

Nom, Prénom :

Grille de réponses – cinquième.

1.1	
1.2	
1.3	
1.4	
1.5	
1.6	
1.7	
1.8	
1.9	
1.10	
2.1	
2.2	
2.3	
2.4	
2.5	
2.6	
2.7	
2.8	
2.9	
2.10	
2.11	
2.12	
2.13	
2.14	
2.15	
3.1	
3.2	
3.3	
3.4	
3.5	
3.6	
3.7	
3.8	
3.9	