

---

Université  
de Liège



# *1, 2, 3...Sciences*

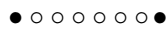
*Année académique 2015-2016*

---

Evaluation du 19 octobre 2015

*PHYSIQUE, BIOLOGIE & STER (géographie+géologie)*

*Corrigé de la version*



## CONSIGNES

- Bien lire les consignes qui se trouvent sur le formulaire de réponse
- Pour chaque question, un seul item proposé est correct
- Réponse correcte : +1 ; réponse incorrecte : -0,25 ; pas de réponse : 0

*La calculatrice n'est pas permise.*

*Le Journal de Bord est permis et sera fourni sur demande.*

**Question 1** La hauteur orthométrique correspond à

- ♣ La hauteur de l'endroit d'observation par rapport au géoïde
- 2) La hauteur de l'endroit d'observation par rapport à un ellipsoïde local
- 3) La hauteur de l'endroit d'observation par rapport à un ellipsoïde global
- 4) L'écart de hauteur entre le géoïde et l'ellipsoïde à l'endroit de l'observation
- 5) La hauteur de l'endroit d'observation par rapport au plan de projection

**Question 2** Quelle est la culmination maximale du soleil (hauteur au-dessus de l'horizon à midi) à la latitude de Liège ( $50^{\circ} 38' N$ ) ?

- 1)  $39^{\circ} 22'$
- 2)  $50^{\circ} 38'$
- ♣  $62^{\circ} 49'$
- 4)  $66^{\circ} 33'$
- 5)  $90^{\circ} 00'$

**Question 3** Dans une projection cylindrique sécante en aspect direct, le module linéaire mesuré le long de l'équateur présente une valeur

- 1) égale à zéro
- ♣ inférieure à l'unité
- 3) égale à l'unité
- 4) supérieure à l'unité
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 4** Sur une sphère de 1 m de rayon, un point situé à  $30^{\circ} N$  est projeté selon une perspective cylindrique orthographique en aspect direct (cylindre tangent à l'Equateur). A quelle distance de la ligne d'échelle conservée et perpendiculairement à celle-ci est situé le point dans le plan de projection ?

- 1) 0,86 m
- 2) 0,71 m
- 3) 0,58 m
- ♣ 0,50 m
- 5) 0,33 m

**Question 5** Les couches qui constituent notre planète sont, depuis le centre vers la surface :

- 1) Le manteau, le noyau liquide, l'asthénosphère, la croûte.
- ♣ Le noyau solide, le noyau liquide, le manteau, l'asthénosphère, la croûte.
- 3) La croûte, la lithosphère, l'asthénosphère, le manteau.
- 4) Le noyau solide, le Moho, l'asthénosphère, la latérite et la croûte.
- 5) Le noyau liquide, le noyau solide, le manteau, l'asthénosphère, la croûte.

**Question 6** Dans un cycle géologique, les évènements se succèdent de la manière suivante :

- 1) Sédimentation-érosion-magmatisme-diagenèse-métamorphisme.
- 2) Métamorphisme-sédimentation-diagenèse-magmatisme.
- ♣ Sédimentation-diagenèse-métamorphisme-magmatisme-orogénèse-érosion.
- 4) Diagenèse-sédimentation-métamorphisme-magmatisme-orogénèse-érosion.
- 5) Métamorphisme-magmatisme-extension-subduction-diagenèse.

**Question 7** Laquelle des roches suivantes n'est pas d'origine magmatique ?

- 1) Le granite
- 2) Le gabbro
- 3) Le basalte
- 4) La pegmatite
- ♣ Le shale

**Question 8** Le terme « monoclinique » désigne

- ♣ un système cristallin
- 2) l'orientation de la croûte océanique au niveau des dorsales
- 3) une différence angulaire entre deux couches géologiques
- 4) Une roche homogène constituée d'un seul minéral
- 5) Des couches géologiques non plissées

**Question 9** Un objet de masse  $m$  et de vitesse initiale  $v$  est amené au repos par une force constante  $F$  agissant sur une distance  $d$  et pendant un temps  $t$ . Les expressions possibles pour le module de la force  $F$  sont :

- I.  $(mv^2)/(2d)$
- II.  $(2md)/t^2$
- III.  $(2mv)/t$

La(es)quelle(s) de ces expressions est(ont) correcte(s) pour  $F$  ?

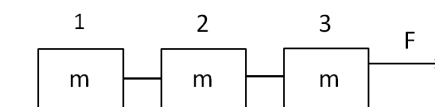
- 1) II seulement.
- 2) III seulement.
- ♣ I et II seulement.
- 4) II et III seulement.
- 5) I, II et III.

**Question 10** Vous tenez dans votre main, paume vers le haut, une balle en caoutchouc. D'après la troisième loi de Newton, la force « réaction » au poids de la balle est une force exercée par

- ♣ la balle sur la Terre.
- 2) la balle sur la main.
- 3) la main sur la balle.
- 4) la Terre sur la balle.
- 5) la Terre sur la main.

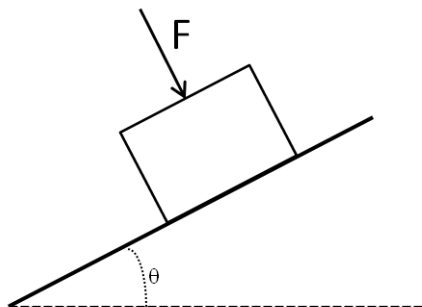
**Question 11** Trois blocs sont sur une surface horizontale et sans frottement. Chaque bloc est de masse  $m$  et les blocs sont connectés entre eux par des cordes sans masse, comme sur le schéma suivant. Le bloc 3 est tiré vers la droite par une force de module  $F$ . Le module de la résultante des forces sur le bloc 2 vaut :

- 1) zéro
- ♣  $F/3$
- 3)  $F/2$
- 4)  $2F/3$
- 5)  $F$



**Question 12** Une force de module  $F$  est utilisée pour maintenir un bloc de masse  $m$  sur un plan incliné, comme sur le schéma ci-dessous. Le plan fait un angle  $\theta$  avec l'horizontale et  $\vec{F}$  est perpendiculaire avec le plan incliné. Le coefficient de friction statique entre le plan incliné et le bloc vaut  $\mu$ . Que vaut  $F$ , au minimum, pour que le bloc soit au repos ?

- 1)  $\mu mg$
- 2)  $mg \cos(\theta)$
- 3)  $mg \sin(\theta)$
- 4)  $(mg/\mu) \sin(\theta)$
- ♣  $(mg/\mu)(\sin(\theta) - \mu \cos(\theta))$



**Question 13** Un conducteur de camion parcourt les trois-quarts de son trajet total à une vitesse  $v$  et termine ensuite ce trajet à une vitesse moitié moindre, à savoir  $v/2$ . Quelle sera la vitesse moyenne de ce camion sur ce trajet ?

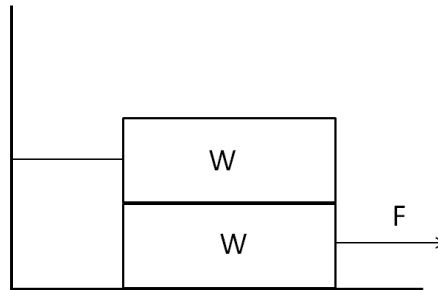
- 1)  $0,875v$
- ♣  $0,800v$
- 3)  $0,750v$
- 4)  $0,675v$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 14** Le conducteur d'une voiture (masse totale  $m = 1000$  kg) essaie de tourner selon un arc de cercle de rayon  $100$  m sur une route horizontale à une vitesse de  $9$  m/s. La force de friction maximale entre les pneus et la route glissante est de  $900$  N. La voiture va :

- ♣ suivre le tournant
- 2) ralentir à cause de la force centripète.
- 3) suivre le tournant uniquement si elle accélère
- 4) glisser vers l'extérieur de la courbe et sortir de la route
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 15** Deux blocs identiques de poids  $W$  sont placés l'un sur l'autre comme sur le schéma ci-dessous. Le bloc du dessus est attaché au mur. Le bloc du dessous est tiré vers la droite par une force  $F$ . Le coefficient de frottement statique entre toutes les surfaces en contact vaut  $\mu$ . Quelle est la plus grande force  $F$  que l'on peut exercer sans que le bloc du dessous ne glisse ?

- 1)  $\mu W$
- 2)  $(3/2)\mu W$
- 3)  $2\mu W$
- ♣  $3\mu W$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte



**Question 16** Deux balles sont jetées horizontalement, en même temps, du haut d'un immeuble. La vitesse initiale de la balle 1 est deux fois plus grande que la vitesse initiale de la balle 2. Si le temps de chute de la balle 1 vaut  $T_1$ , que vaut le temps de chute  $T_2$  de la balle 2 ?

- 1)  $T_2 = 2T_1$
- 2)  $T_2 = T_1^2$
- 3)  $T_2 = \sqrt{T_1}$
- ♣  $T_2 = T_1$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 17** Parmi les affirmations suivantes sur les lipides, laquelle est fausse ?

- 1) Les lipides sont des molécules organiques solubles dans les solvants organiques apolaires
- 2) Les phospholipides sont des composés organiques amphipathiques
- ♣ Les stéroïdes rentrent dans la constitution de toutes les membranes cellulaires
- 4) L'hydrolyse de la plupart des huiles végétales libère de nombreux acides gras insaturés
- 5) Un adipocyte blanc possède une vacuole très volumineuse contenant des triglycérides

**Question 18** Parmi les affirmations suivantes sur des protéines spécifiques, laquelle est fausse ?

- 1) L'ADNase est une enzyme qui hydrolyse les acides désoxyribonucléiques
- ♣ La chitine est une protéine de structure de la cuticule des arthropodes
- 3) La connexine est une protéine transmembranaire impliquée dans la communication cellulaire
- 4) Les kinases sont des protéines enzymatiques qui catalysent l'ajout de groupements phosphate sur divers substrats
- 5) Un transporteur est une protéine transmembranaire qui permet le transport passif de petites molécules au travers de la membrane plasmique

**Question 19** Parmi les affirmations suivantes sur la microscopie, laquelle est exacte ?

- 1) Il existe deux types de microscopie : la microscopie optique et la microscopie photonique
- 2) La cryofracture est une technique utilisée en microscopie photonique pour obtenir des répliques de surfaces cellulaires
- ♣ La microscopie optique à fluorescence utilise un miroir dichroïque

- 4) La microscopie photonique utilise des condensateurs pour focaliser les électrons vers l'échantillon
- 5) Le pouvoir de résolution du microscope optique est d'environ 2 nm

**Question 20** Parmi les affirmations suivantes sur les techniques d'étude du matériel biologique, laquelle est fausse ?

- ♣ Dans la méthode de l'immunomarquage, l'antigène recherché se trouve aux endroits où l'anticorps n'est pas visible.
- 2) La congélation peut être utilisée pour solidifier le matériel biologique que l'on désire sectionner.
- 3) La préparation du matériel biologique nécessite une étape de déshydratation avant son inclusion dans un support solide.
- 4) La microscopie photonique utilise fréquemment des produits de réaction colorés car ils sont facilement repérables.
- 5) L'hybridation in situ permet de localiser une séquence d'ADN dans le matériel biologique grâce à un fragment d'acides nucléiques complémentaire et marqué

**Question 21** Parmi les affirmations suivantes sur la pompe  $Na^+/K^+$ , laquelle est fausse ?

- 1) La concentration intracellulaire en  $Na^+$  peut être maintenue basse et la concentration intracellulaire en  $K^+$  peut être maintenue haute grâce à un transport actif de  $Na^+$  et de  $K^+$
- 2) La  $Na^+/K^+$  ATPase est dite « électrogène », car l'hydrolyse de la molécule d'ATP génère un déséquilibre des charges positives de part et d'autre de la membrane de la cellule : un plus grand nombre de charges positives est expulsé de la cellule, par rapport au nombre qui entre
- 3) La pompe  $Na^+/K^+$  est indispensable au maintien du fonctionnement de beaucoup de cotransporteurs
- 4) La pompe  $Na^+/K^+$  est un exemple de transport actif primaire, car elle provoque le mouvement d'ions à l'encontre de leurs gradients électrochimiques, grâce à l'hydrolyse d'ATP.
- ♣ Le nombre de particules que la pompe  $Na^+/K^+$  transfère d'un côté à l'autre de la membrane plasmique à chaque cycle de changements conformationnels dépend du temps pendant lequel elle est ouverte

**Question 22** Parmi les affirmations suivantes sur les jonctions cellulaires, laquelle est fausse ?

- 1) Dans les ceintures d'adhérence, des microfilaments d'actine s'ancrent dans les plaques denses situées sous les membranes plasmiques des deux cellules adjacentes
- 2) Dans les macula adherens, des molécules d'adhérence interagissent dans l'espace intercellulaire séparant les deux membranes des deux cellules voisines
- 3) Les desmosomes agissent comme des rivets en assurant une forte cohésion entre les cellules
- ♣ Les jonctions intermédiaires ont pour fonction principale la transmission de signaux chimiques entre les cellules
- 5) Les jonctions serrées se présentent sous la forme d'une ceinture au niveau des faces latérales des cellules épithéliales polarisées

**Question 23** Parmi les affirmations suivantes sur la chromatine, laquelle est exacte ?

- ♣ Chaque tour de la fibre chromatinienne comporte 6 nucléosomes
- 2) La chromatine condensée est essentiellement localisée dans les régions périchromatiniennes du noyau
- 3) Le cœur protéique des nucléosomes est constitué de deux copies des histones H1, H2, H3 et H4
- 4) Les histones sont les seules protéines associées à l'ADN dans la chromatine
- 5) Les nucléosomes sont détruits lors de la formation des chromosomes

**Question 24** Parmi les affirmations suivantes sur la réplication des cellules eucaryotes, laquelle est fausse ?

- ♣ A la fin de la période de réplication, chaque chromosome est constitué de deux molécules d'ADN dont seule une d'entre-elles est nouvellement synthétisée
- 2) Chaque chromosome possède une multitude de sites d'initiation de la réplication
- 3) L'ADN polymérase utilise le brin orienté  $3' > 5'$  de l'ADN pour synthétiser dans le sens  $5' > 3'$  une chaîne polynucléotidique complémentaire
- 4) La réplication ne se déroule pas pendant toute l'interphase des cellules
- 5) Lors de la réplication, des protéines spécialisées maintiennent les deux brins de l'ADN séparés