
Université
de Liège



1, 2, 3...Sciences

Année académique 2009-2010

Evaluation du 23 novembre 2009

Questionnaire



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.*

Les réponses correctes sont indiquées par ♣

Question 1 On se place dans un repère orthonormé et on donne un point P_0 par ses coordonnées cartésiennes $(-1, \sqrt{3})$. Si on exprime ces coordonnées cartésiennes à l'aide des coordonnées polaires (r, θ) , avec $r > 0$ et $\theta \in [0, 2\pi[$, on a $r \cos \theta = -1$ et $r \sin \theta = \sqrt{3}$. Quelles sont les valeurs respectives de r et θ ?

- 1) $\sqrt{2}$ et $\frac{2\pi}{3}$
- 2) 2 et $\frac{3\pi}{4}$
- 3) $\sqrt{2}$ et $\frac{5\pi}{6}$
- 4) 2 et $\frac{5\pi}{4}$
- ♣ aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 2 Quelle est l'expression explicite de la dérivée de la fonction $x \mapsto 2 \sin^2\left(\frac{x}{2}\right)$?

- 1) $\cos x$
- ♣ $\sin x$
- 3) $2 \sin\left(\frac{x}{2}\right)$
- 4) $2 \cos\left(\frac{x}{2}\right)$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 3 La fonction f donnée par $f(x) = \ln\left(x + \sqrt{1 + x^2}\right)$, $x \in \mathbb{R}$, est une primitive de la fonction donnée explicitement par

- 1) $\frac{1}{x + \sqrt{1 + x^2}}$, $x \in \mathbb{R}$
- 2) $\frac{1}{\sqrt{1 + x^2} (x + \sqrt{1 + x^2})}$, $x \in \mathbb{R}$
- 3) $\frac{1}{x} + \frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$, $x \in \mathbb{R}_0$
- ♣ $\frac{1}{\sqrt{x^2 + 1}}$, $x \in \mathbb{R}$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 4 La primitive de la fonction $f(x) = \sin(2x)$, $x \in \mathbb{R}$, qui est égale à 0 en $\pi/4$ est la fonction donnée explicitement par

- ♣ $\frac{1}{2} - \cos^2 x$, $x \in \mathbb{R}$
- 2) $\frac{\cos(2x)}{2}$, $x \in \mathbb{R}$
- 3) $2 \cos(2x)$, $x \in \mathbb{R}$
- 4) aucune primitive de f ne s'annule en $\pi/4$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 5 Parmi les affirmations suivantes sur les lysosomes, laquelle n'est pas exacte ?

- 1) La régulation de la sécrétion fait souvent intervenir la crinophagie.
- 2) Les endosomes précoces renferment des hydrolases acides non engagées dans l'activité enzymatique.
- 3) Les endosomes tardifs sont incapables de fusionner avec des vacuoles d'endocytose.
- 4) Les hormones thyroïdiennes sont produites par hétérophagie.
- ♣ L'hétérophagie intervient dans le remodelage du tissu osseux.

Question 6 Parmi les affirmations suivantes sur le cycle de Krebs, laquelle est exacte ?

- 1) Deux molécules riches en énergie sont produites à chaque tour de cycle, au cours d'une réaction de phosphorylation au niveau du substrat.
- 2) La dégradation complète d'un acétyl-CoA à l'occasion d'un tour du cycle de Krebs fournit du CO₂ et de l'eau qui sont des déchets du métabolisme respiratoire.
- 3) La transformation du pyruvate en acétyl-CoA se produit dans le cytosol.
- 4) Les enzymes qui interviennent dans le cycle de Krebs sont essentiellement localisées dans la membrane mitochondriale interne.
- ♣ On appelle « pouvoir réducteur » l'ensemble des transporteurs réduits (*NADH*, *FADH₂*) qui sont produits dans la mitochondrie grâce à des réactions d'oxydoréduction.

Question 7 Quelles propositions éclairent de façon correcte la capture de l'énergie lumineuse par les chloroplastes ?

- 1) La photolyse de l'eau met en jeu des molécules d'eau qui sont localisées dans le stroma chloroplastique.
- 2) L'ATP est fabriqué dans le stroma des chloroplastes selon un mécanisme semblable à celui mis en œuvre dans le cytoplasme au cours de la glycolyse.
- ♣ Les photosystèmes sont des complexes protéines/pigments dont le rôle est de transformer l'énergie lumineuse en énergie chimique par l'intermédiaire de réactions d'oxydoréduction.
- 4) Les pigments dits accessoires n'ont pas de rôle direct dans la photosynthèse et leur fonction est de protéger la chlorophylle contre certaines longueurs d'onde de la lumière.
- 5) Lorsque la chlorophylle des membranes thylacoïdiennes est excitée par certaines longueurs d'onde, elle est susceptible de céder un électron à un accepteur qui est oxydé.

Question 8 Quel est l'élément du cytosquelette qui n'est pas présent dans les cellules musculaires ?

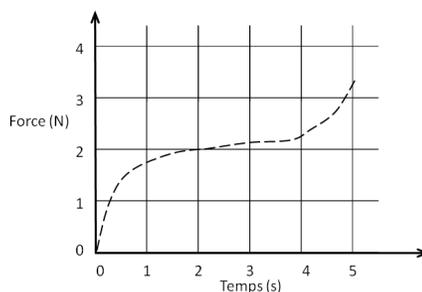
- ♣ Des filaments intermédiaires de cytokératine.
- 2) Des filaments intermédiaires de lamine.
- 3) Des microtubules cytosoliques.
- 4) Des myofilaments épais de myosine.
- 5) Des myofilaments minces d'actine.

Question 9 Deux patineurs se trouvent, au repos, sur une patinoire sans friction. L'un des patineurs possède une masse M plus grande que la masse m de l'autre patineur. Ils se poussent l'un l'autre. Après un certain temps, les deux patineurs sont à une distance d l'un de l'autre. A quelle distance de son point de départ se trouve alors le patineur le plus léger ?

- 1) d
- 2) $d \frac{M}{m}$
- 3) $d \frac{m}{M}$
- 4) $d \frac{m}{m+M}$
- ♣ $d \frac{M}{M+m}$

Question 10 Un objet de masse de 2 kg est accéléré à partir d'un état de repos. Le graphique ci-contre illustre l'intensité de la force résultante (de direction et sens constants) en fonction du temps. A l'instant $t = 4$ s, la vitesse de l'objet est plus proche de

- 1) 2, 2 m/s
- ♣ 3, 5 m/s
- 3) 5, 8 m/s
- 4) 7, 0 m/s
- 5) 11, 5 m/s



Question 11 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 proposées pour le module de la force F sont les suivantes

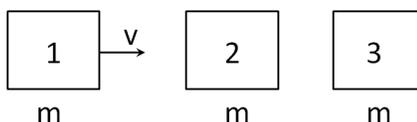
$$(I) (mv^2)/(2d) \quad (II) (2md)/t^2 \quad (III) (mv)/t$$

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

- 1) (II) seulement
- 2) (III) seulement
- 3) (I) et (II) seulement
- 4) (II) et (III) seulement
- ♣ (I), (II) et (III)

Question 12 Trois blocs de même masse m sont alignés sur une table sans frottement (voir schéma). Les blocs 2 et 3 sont initialement au repos, le bloc 1 bouge initialement vers la droite avec une vitesse v . Le bloc 1 percute le bloc 2 et y reste collé. L'ensemble 1 – 2 percute élastiquement le bloc 3. Laquelle de ces propositions est la plus proche estimation de la vitesse finale du bloc 3 ?

- 1) $0.17v$
- 2) $0.50v$
- ♣ $0.67v$
- 4) $0.80v$
- 5) $1.0v$



Question 13 Si, pendant la réaction entre le monoxyde d'azote (NO) et l'oxygène (O_2), on a $\Delta[O_2]/\Delta t = -0.030 M/s$, quelle est la vitesse de formation du NO_2 ?

- 1) $-0.030 M/s$
- 2) $0.030 M/s$
- ♣ $0.060 M/s$
- 4) $0.015 M/s$
- 5) $-0.015 M/s$

Question 14 La constante de vitesse de la réaction de décomposition du N_2O_5 à une température donnée est égale à $7 \times 10^{-3} s^{-1}$. Quel est son temps de demi-réaction à cette même température ?

- ♣ $100 s$
- 2) $1000 s$
- 3) $10 s$
- 4) $50 s$
- 5) $500 s$

Question 15 Dans les 5 réactions suivantes, limitées à un équilibre, une seule est favorisée par une augmentation de la pression totale. Laquelle ?

- 1) $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$
- ♣ $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
- 3) $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$
- 4) $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$
- 5) $2NH_3(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 3H_2(g)$

Question 16 Dans le processus de synthèse de l'ammoniac, l'hydrogène provient de la réaction du monoxyde de carbone avec la vapeur d'eau ($CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO_2(g)$). Soit un récipient contenant des pressions partielles équivalentes en monoxyde de carbone et vapeur d'eau, avec $pCO = pH_2O = 2 atm$. Quelle sera la pression partielle en hydrogène à l'équilibre si $K_p = 1$?

- 1) $2 atm$
- 2) $2^{1/2} atm$
- ♣ $1 atm$
- 4) $0.5 atm$
- 5) $10 atm$