

---

Université  
de Liège



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

*Année académique 2010-2011*

---

Evaluation du 18 octobre 2010

Solutions

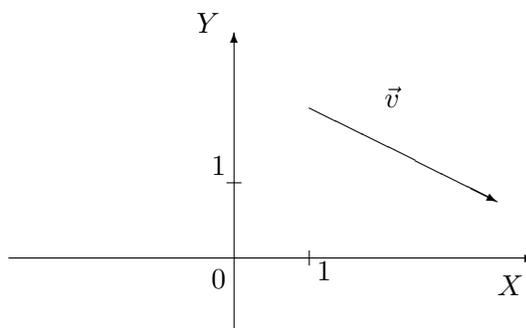


**Question 1** L'excentricité de la conique d'équation cartésienne  $x^2 - y^2 - 1 = 0$  est égale à

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

**Question 2** Dans un repère orthonormé du plan, on donne le vecteur libre  $\vec{v}$  par la représentation ci-dessous. On suppose que la mesure de l'angle entre ce vecteur et le vecteur de base de l'axe  $X$  est  $\frac{\pi}{6}$  et que la longueur du vecteur (c'est-à-dire sa norme) est égale à 3. Dans ce cas, la deuxième composante du vecteur  $\vec{v}$  est égale à

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



**Question 3** Si  $a$  désigne un réel de l'intervalle  $]\frac{3\pi}{2}, 2\pi[$ , l'expression

$$\sin(\pi + a) \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} + a\right) |\sin a|$$

est égale à

- ♣  $-\sin a \cos a$
- 2)  $\sin a \cos a$
- 3)  $\frac{\sin^3 a}{\cos a}$
- 4)  $-\frac{\sin^3 a}{\cos a}$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 4** Le conjugué du complexe  $\frac{1}{i}$  a une partie imaginaire égale à

- ♣ 1
- 2) -1
- 3)  $i$
- 4)  $-i$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 5** Parmi les affirmations suivantes sur la membrane plasmique des cellules eucaryotes, laquelle n'est pas exacte ?

- 1) La membrane plasmique comporte des lipides de structures en partie polaires et en partie apolaires
- 2) La membrane plasmique comporte des molécules de cholestérol
- 3) La membrane plasmique comporte des phospholipides qui en sont les composants lipidiques majeurs.
- 4) La membrane plasmique comporte des transporteurs et des canaux ioniques
- ♣ La membrane plasmique comporte deux feuillets lipidiques de composition moléculaire symétrique

**Question 6** Parmi les affirmations suivantes sur la réplication, laquelle n'est pas exacte ?

- 1) La primase est une catégorie de RNA polymérase spécialisée dans la synthèse des amorces de RNA sur le brin à synthèse discontinue
- 2) La topoisomérase, fonctionnant en amont des fourches, suppriment les contraintes mécaniques induites par la progression de la réplication le long du DNA
- ♣ Les fragments d'Okasaki sont de courts segments de RNA servant d'amorces aux segments de DNA sur le brin retardé.
- 4) Les protéines fixatrices du DNA monocaténaire empêchent les brins de DNA de s'enrouler à nouveau jusqu'à ce qu'ils servent de matrices pour la synthèse de nouveaux brins complémentaires
- 5) L'hélicase est une protéine séparant les 2 brins appariés de la molécule de DNA à répliquer, au niveau de la pointe de chaque fourche

**Question 7** Parmi les affirmations suivantes sur les ARN ribosomaux (rRNA), laquelle n'est pas exacte ?

- 1) Les rRNA s'associent aux protéines ribosomales pour former les ribosomes
- 2) Les rRNA servent à la traduction
- 3) Les rRNA sont les RNA les plus abondants dans les cellules eucaryotes
- ♣ Les rRNA sont traduits en protéines ribosomales
- 5) Les rRNA sont transcrits en partie dans le nucléole

**Question 8** Parmi les affirmations suivantes sur la molécule de mRNA d'une cellule eucaryote, laquelle n'est pas exacte ?

- ♣ Elle code plusieurs protéines tout à fait différentes
- 2) Elle est le résultat d'un processus de maturation d'un transcrit primaire
- 3) Elle est transcrite par la RNA polymérase II dans le nucléoplasme
- 4) Elle peut être traduite simultanément par plusieurs ribosomes
- 5) Elle possède une queue polyadénylée

**Question 9** Un objet  $A$  a une masse  $m$  et se déplace sans frottement à vitesse  $v$ . Un objet  $B$  a une masse  $2m$  et se déplace sans frottement à vitesse  $3v$ . La même force constante est appliquée sur chaque objet jusqu'à son arrêt. L'objet  $A$  est arrêté en un temps  $t$ . L'objet  $B$  est stoppé après un temps :

- 1)  $2t$
- 2)  $3t$
- ♣ 3)  $6t$
- 4)  $9t$
- 5)  $18t$

**Question 10** Un objet placé sur une balance à fléau nécessite 12 kg pour être équilibré. Lorsqu'il est placé sur une balance à ressort, cette dernière indique 120 N. L'ensemble (balances, objet et les masses d'équilibrage) est transporté sur la Lune, où la force gravitationnelle vaut le sixième de celle sur Terre. Les nouvelles mesures effectuées sur la balance à fléau et la balance à ressort sont, respectivement :

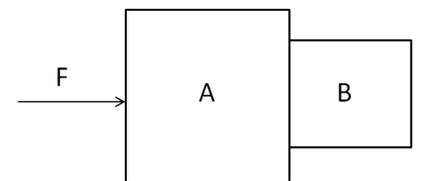
- ♣ 1) 12 kg et 20 N
- 2) 12 kg et 120 N
- 3) 12 kg et 720 N
- 4) 2 kg et 20 N
- 5) 2 kg et 120 N

**Question 11** Vous tenez dans votre main une balle en caoutchouc. D'après la troisième loi de Newton, la force « réaction » au poids de la balle est une force exercée par

- ♣ 1) 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 12** Dans le système montré ci-dessous à droite, une force  $\vec{F}$  pousse un bloc  $A$ , fournissant au système une accélération constante  $a$ . Le coefficient de friction statique entre les deux blocs est  $\mu$ . L'équation correcte pour que le bloc  $B$  ne glisse pas est :

- 1)  $a > \mu g$
- 2)  $a < \mu g$
- 3)  $a > g$
- ♣ 4)  $a > g/\mu$
- 5)  $a < g/\mu$



**Question 13** Combien de grammes de  $NH_3$  peut-on espérer produire à partir de 8,5 grammes de  $H_2(g)$ , en supposant qu'un excès de  $N_2(g)$  soit disponible ?

- ♣ 48 grammes
- 2) 8,5 grammes
- 3) 2,8 grammes
- 4) 4,25 grammes
- 5) 5,3 grammes

**Question 14** On considère une réaction dont la vitesse est déterminée par la relation

$$v = k [F_2] [ClO_2]$$

Quelle est l'unité de la constante de vitesse  $k$  ?

- 1)  $s^{-1}$
- ♣  $M^{-1} s^{-1}$
- 3)  $M s^{-1}$
- 4)  $M^{-2}$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 15** Le  $^{14}C$  est un isotope radioactif qui s'incorpore dans un organisme lorsqu'il est vivant. La demi-vie du  $^{14}C$  est de 5730 ans (la désintégration nucléaire est une réaction d'ordre global 1). Si on trouve un morceau de chair qui contient seulement 10% du  $^{14}C$  qu'il contiendrait s'il était vivant, quel est l'âge du morceau de tissu ?

- ♣ 19000 ans
- 2) 5730 ans
- 3) 1146 ans
- 4) 11460 ans
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 16** Quelle est la dépendance de la vitesse quadratique moyenne d'un gaz vis-à-vis de sa masse moléculaire ?

- 1)  $M$
- 2)  $M^{1/2}$
- ♣  $M^{-1/2}$
- 4)  $M^2$
- 5)  $M^{-2}$