

---

Université  
de Liège



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

*Année académique 2009-2010*

---

**1er bachelier en sciences    Test du 16-09-09 ; mathématiques**

---

**AVERTISSEMENTS : à bien LIRE avant de commencer**

- Ce test est d'une grande importance pour vous et pour nous car il nous permettra de mieux vous connaître. Nous vous invitons à y répondre avec le plus grand sérieux. Grand merci.
  - Lire chaque fois toute la question avant d'y répondre. Aucune connaissance autre que celle de manipulations mathématiques élémentaires n'est requise. Toute référence à un terme faisant partie d'un domaine autre que les mathématiques est clairement défini et les éventuelles "formules" à manipuler sont rappelées.
  - La calculatrice n'est pas permise.
  - Notation : les décimales sont indiquées avec des points (par exemple, un dixième est noté 0.1).
  - Rappel : dans le système international, l'unité de force est le Newton, de symbole N.
-

Pour CHACUNE des questions suivantes, choisir parmi les différentes affirmations celle qui est correcte

Question 1(A) Si on double le rayon d'un disque alors

- 1) l'aire de ce disque est multipliée par 2
- 2) l'aire latérale d'un cylindre dont il est l'une des bases est multipliée par 4
- 3) le volume d'un cylindre dont il est l'une des bases est multiplié par 8
- 4) il est nécessaire de connaître la hauteur du cylindre pour pouvoir dire comment évoluent l'aire latérale ou le volume
- 5) ♣ aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 2 (A) Si on double le rayon d'un cylindre et qu'on divise sa hauteur par 2 alors le rapport de l'aire d'une base du cylindre vis-à-vis de son volume

- 1) ne change pas
- 2) ♣ est multiplié par 2
- 3) est multiplié par 4
- 4) est divisé par 2
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 3 (A) Pour obtenir le prix de vente d'une marchandise, on ajoute 20% de TVA au prix hors taxe de cette marchandise. Cela signifie que pour obtenir le prix de vente, le prix hors taxe a été

- 1) multiplié par 0.2
- 2) multiplié par 0.8
- 3) divisé par 0.2
- 4) ♣ divisé par  $\frac{5}{6}$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 4(A) Un récipient est rempli aux  $\frac{3}{4}$  de son volume. On verse  $\frac{3}{7}$  du contenu. Quelle part du volume a-t-on versée ?

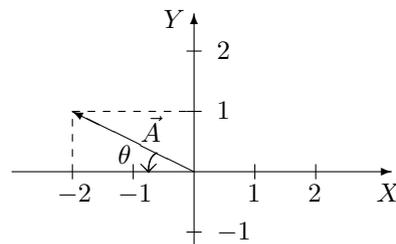
- 1)  $\frac{6}{11}$
- 2)  $\frac{9}{11}$
- 3)  $\frac{6}{28}$
- 4) ♣  $\frac{9}{28}$
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 5(A) Sur une carte à l'échelle  $\frac{1}{2\,500}$  la distance à vol d'oiseau entre deux points est de 4cm. La distance réelle à vol d'oiseau en kilomètres est alors

- 1) 1
- 2) 100
- 3) 1 000
- 4) 10 000
- 5) ♣ aucune des réponses précédentes n'est correcte

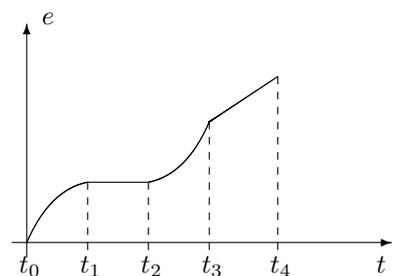
Question 6(B) Soit un objet de 2 kg pouvant se déplacer sans frottement sur une surface horizontale, symbolisée par la feuille. Deux forces lui sont appliquées en même temps, une vers la gauche de 4 N et une de 2 N vers le haut (cf. les directions définies par les axes du dessin). L'accélération qu'il subit alors est représentée par le vecteur  $\vec{A}$  sur le graphique, dont les axes sont gradués en  $\text{m/s}^2$ . Alors

- 1) la norme de l'accélération vaut  $3 \text{ m/s}^2$
- 2) la composante selon X de l'accélération est donnée par  $\|\vec{A}\| \cos(\theta)$
- 3) les composantes du vecteur  $\vec{A}$  sont  $(-1, 2)$
- 4) la valeur de  $\text{tg}(\theta)$  est  $-0.5$
- 5) ♣ aucune des réponses précédentes n'est correcte



Question 7(B) En observant le graphique ci-dessous de l'espace parcouru par un mobile en fonction du temps, on peut affirmer que

- 1) entre  $t_0$  et  $t_1$ , la vitesse du mobile augmente
- 2) entre  $t_1$  et  $t_2$ , le mobile a une vitesse constante non nulle
- 3) ♣ entre  $t_2$  et  $t_3$ , le mobile est animé d'un mouvement accéléré
- 4) entre  $t_3$  et  $t_4$ , l'accélération du mobile augmente
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte



Question 8 (B) La fréquence d'un pendule est donnée par

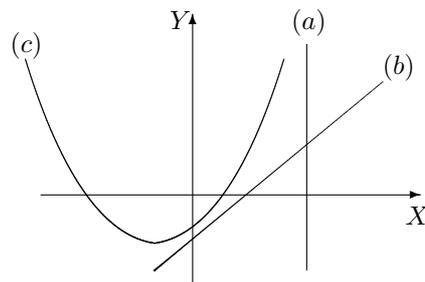
$$\nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}},$$

où  $g$  désigne l'accélération de la pesanteur et  $l$  la longueur du pendule. Si la fréquence  $\nu_1$  d'un pendule de longueur  $l_1$  est moitié de  $\nu_2$ , fréquence d'un pendule de longueur  $l_2$ , alors  $l_1$  vaut

- 1) la moitié de  $l_2$
- 2) le double de  $l_2$
- 3) le produit de  $l_2$  par  $\sqrt{2}$
- 4) ♣ le produit de  $l_2$  par 4
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte

Question 9(C) On considère le graphique ci-dessous. Alors la représentation graphique correspondant à l'équation

- 1)  $y = a_1$  ( $a_1 \neq 0$ ) est (a)
- 2)  $x = 0$  est l'axe des abscisses X
- 3)  $y = a_2x + b_2$  ( $a_2 > 0$ ,  $b_2 > 0$ ) est (b)
- 4)  $y = a_3x^2 + b_3x + c_3$  ( $a_3 > 0$ ,  $b_3 < 0$ ,  $c_3 < 0$ ) est (c)
- 5) ♣ aucune des réponses précédentes n'est correcte



Question 10 (C) Soit une fonction  $f$  définie sur  $\mathbb{R}$ .

- 1) Si  $f(2) = f(-2)$  alors la fonction  $f$  est paire.
- 2) Si  $f(x) \geq 0$  alors  $f(2x) \geq 0$  pour  $x$  réel fixé.
- 3) ♣ Sur l'axe des ordonnées, la longueur du segment entre  $f(a)$  et  $f(b)$  vaut  $|f(a) - f(b)|$ .
- 4) On a toujours  $f(2x) = 2f(x)$  pour tout  $x$  réel.
- 5) Aucune des réponses précédentes n'est correcte.

Question 11 (D) Laquelle de ces propositions est-elle vraie ?

- 1) Si la somme de deux réels est strictement positive alors le produit de ces deux réels est nécessairement strictement positif.
- 2) Si la différence entre deux réels est strictement négative alors le produit de ces deux réels est nécessairement strictement négatif.
- 3) Si l'inverse d'un réel non nul est inférieur ou égal à 1 alors ce réel est nécessairement supérieur ou égal à 1.
- 4) Si le carré d'un réel est strictement supérieur à 1 alors ce réel est nécessairement strictement supérieur à 1.
- 5) ♣ Aucune des réponses précédentes n'est correcte.

Question 12 (D) On considère les deux inégalités (1) et (2) suivantes ( $x \in \mathbb{R}_0$ )

$$(1) x > 1 \qquad (2) \frac{1}{x} < 1.$$

Alors

- 1) ♣ pour que (1) soit vrai, il est nécessaire que (2) le soit.
- 2) pour que (2) soit vrai, il est nécessaire que (1) le soit.
- 3) pour que (1) soit vrai, il est suffisant que (2) le soit.
- 4) pour que (2) soit vrai, il est nécessaire et suffisant que (1) le soit.
- 5) aucune des réponses précédentes n'est correcte.

# Feuille A RENDRE

NOM et Prénom : .....

SECTION : .....

1er bachelier en sciences

Test du 16-09-09

## Transcodage Maths-Français.

1. Exprimer en **français** la propriété ci-dessous (**ATTENTION** : il n'est **pas** question de **se limiter à une lecture des symboles**. Par exemple, on exprime “ $a + b$  avec  $a, b \in \mathbb{R}$ ” par “la somme de deux réels” et non “ $a$  plus  $b$  avec  $a, b$  appartenant à  $\mathbb{R}$ ) :

soit un corps soumis à une accélération constante pendant un intervalle de temps  $\Delta t$ , ayant une vitesse initiale  $v_0$  et une vitesse  $v$  après cet intervalle de temps. Son déplacement  $\Delta x$  est donné par

$$\Delta x = \frac{1}{2}(v_0 + v)\Delta t.$$

**Solution.** Le déplacement d'un corps soumis à une accélération constante pendant un intervalle de temps vaut la moitié du produit de cet intervalle de temps par la somme de la vitesse initiale du corps et de sa vitesse après cet intervalle de temps.

2. Une lentille convexe fait converger les rayons provenant d'une source à grande distance (rayons parallèles). Le point de convergence s'appelle le foyer et la distance entre le centre de la lentille et ce foyer est la distance focale. Considérons une lentille convexe très mince, constituée de deux surfaces. Dans ce cas la physique affirme que « l'inverse de la distance focale d'une lentille est égal au produit d'une constante par la somme des inverses des rayons de courbure de ses surfaces ». Exprimer en **symboles mathématiques** la phrase entre guillemets.

**Solution.** Si  $d$  est la distance focale d'une lentille convexe très mince dont les rayons de courbure de ses surfaces sont  $R_1$  et  $R_2$  alors on a

$$\frac{1}{d} = C \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right) \text{ où } C \text{ est une constante.}$$

## Rédiger une solution d'un problème simple.

Un laborantin doit préparer une solution de 18 ml qui contient 3% de glucose. Il a deux types de solution à sa disposition, l'une contenant 10% de glucose et l'autre seulement 1%. Combien de ml de chaque type de solution doit-il prendre pour obtenir ce qu'il désire ?

**Solution.** Soit  $x$  le nombre de ml de la solution contenant 10% de glucose. Le nombre de ml de la solution contenant 1% de glucose est donc  $(18 - x)$ . Cela étant, on a

$$\frac{10}{100} \cdot x + \frac{1}{100} \cdot (18 - x) = \frac{3}{100} \cdot 18$$

ce qui est équivalent à  $9x = 36$  ou encore  $x = 4$ .

Ainsi, le laborantin doit prendre 4 ml de la solution contenant 10% de glucose et 14 ml de l'autre solution.