

# CONCOURS D'ENTREE A PREPAVOGT

Mai 2008

Durée : 2 heures

## EPREUVE DE PHYSIQUE, baccalauréat D

N.B. : Calculatrice autorisée

Cette épreuve comprend cinq exercices.

Chaque exercice comporte 4 affirmations repérées par les lettres a, b, c et d. Il faut indiquer pour chacune d'elles si elle est vraie (V) ou fausse (F) et ceci **directement sur l'épreuve**.

Les données numériques ne sont pas forcément nécessaires à la résolution des exercices.

Toute réponse exacte rapporte un point. Toute réponse inexacte entraîne le retrait d'un point. Toute réponse avec surcharge n'est pas prise en compte.

### Exercice 1 :

On émet à l'aide d'un haut-parleur, un signal sonore sinusoïdal. L'onde se propage à la célérité  $c = 340$  m/s, sa fréquence est  $f = 425$  Hz, et on note  $\lambda$  sa longueur d'onde.

- a.  $\lambda$ ,  $f$  et  $c$  sont liés par la relation :  $\lambda = f/c$
- b. La longueur d'onde  $\lambda$  est indépendante du milieu de propagation.
- c. Deux points situés à  $d = 40$  cm l'un de l'autre dans la direction de propagation sont en phase.
- d. L'onde se réfléchit sur un obstacle situé à  $d' = 34$  m de la source. L'écho de l'onde sonore est entendu 1 s après l'émission du signal.

### Exercice 2 :

Le thorium  ${}^{230}_{90}\text{Th}$  subit une série de désintégrations  $\alpha$  et  $\beta^-$  conduisant à la formation du plomb  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$  stable. La constante de cette désintégration radioactive est

$$\lambda = 8,7 \times 10^{-6} \text{ an}^{-1}.$$

a. L'équation globale de la désintégration subie par le thorium est :



b. La demi-vie du thorium  ${}^{230}_{90}\text{Th}$  est  $11,5 \times 10^4$  ans.

c. La quantité de thorium  ${}^{230}_{90}\text{Th}$  désintégré au cours d'une durée  $t$  est proportionnelle à cette durée  $t$ .

d. Un échantillon contient 0,25 mmol de  ${}^{230}_{90}\text{Th}$  et 0,75 mmol de  ${}^{206}_{82}\text{Pb}$ . L'échantillon est âgé de  $2,4 \times 10^5$  ans.

**Exercice 3 :**

Un mobile autoporteur M, de masse  $m = 800$  g, glisse sans frottement (du haut vers le bas) sur un plan incliné faisant un angle  $\alpha = 10^\circ$  avec l'horizontale. On choisit un axe Ox orienté dans le sens du mouvement. On donne  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a. Comme il n'y a pas de frottement, la valeur de la réaction du plan incliné est nulle.
- b. La réaction du plan incliné est égale au poids du mobile.
- c. Le mobile est soumis à des forces constantes, son mouvement est rectiligne uniforme.
- d. L'accélération du centre d'inertie du mobile est  $1,4 \text{ m/s}^2$ .

**Exercice 4 :**

Un pendule simple, constitué d'une masse ponctuelle  $m = 15$  g, placée à l'extrémité d'un fil sans masse, oscille avec une période T dans un plan vertical. On donne  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

- a. La période T du pendule est proportionnelle à la longueur l du fil.
- b. Si on double la valeur de la masse m, la période T des oscillations double.
- c. La période T des oscillations dépend de l'amplitude lorsque celle-ci est supérieure à  $20^\circ$  environ.
- d. Pour un pendule de longueur  $l = 1$  m, la période est  $T = 0,26$  s

**Exercice 5 :**

Dans un référentiel adapté, Jupiter décrit une trajectoire quasi circulaire autour du soleil.

*Données :* Rayons des orbites (km) : Terre :  $1,5 \times 10^8$  ; Jupiter :  $7,8 \times 10^8$ . Période de la terre :

$T = 8,8 \times 10^3$  h.

- a. Le référentiel d'étude le mieux adapté pour l'étude précédemment décrite est le référentiel géocentrique.
- b. L'accélération de Jupiter est radiale.
- c. Jupiter, trop loin de la terre, n'est pas soumis à la troisième loi de Kepler.
- d. Le mouvement de Jupiter autour du soleil est un mouvement uniforme et la valeur de la vitesse de Jupiter est  $v = 5 \times 10^4$  km/h.