

**Cette épreuve est formée de trois exercices répartis sur deux pages.**  
**L'usage d'une calculatrice non programmable est recommandé.**

## مسابقة في الثقافة العلمية- مادة الفيزياء

المدة: ساعة واحدة

(اللغة الفرنسية)

الاسم: .....

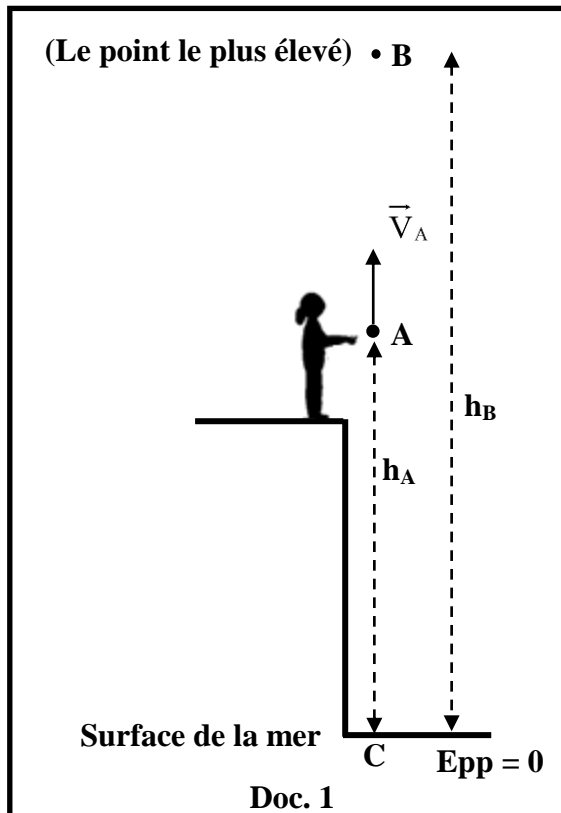
الرقم: .....

**Exercice 1:** (7 ½ points)

**Énergie mécanique**

Une fille debout sur une plateforme, lance un caillou, assimilable à un point matériel de masse  $m = 0,1 \text{ kg}$ , verticalement vers le haut d'un point A situé à une altitude  $h_A = 30 \text{ m}$  au-dessus de la surface de la mer.

Le caillou est lancé du point A avec une vitesse  $V_A = 12 \text{ m/s}$ , atteint sa hauteur maximale au point B. Puis le caillou tombe à la surface de la mer en un point C. (Doc. 1).



Prendre :

- la surface de la mer comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur du système [caillou, Terre] ;
- $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

1- On considère le point de lancement A :

1-1) Étant donné que :  $m = 0,1 \text{ kg}$

$$V_A = 12 \text{ m/s}$$

**Calculer l'énergie cinétique** du caillou.

1-2) Étant donné que :  $m = 0,1 \text{ kg}$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$h_A = 30 \text{ m}$$

**Calculer l'énergie potentielle de pesanteur** du système [Caillou, Terre].

1-3) **Calculer l'énergie mécanique** du système [caillou, Terre].

2- Dans cette partie, la résistance de l'air est négligeable.

2-1) **Préciser la valeur de l'énergie mécanique** du système [caillou, Terre]

au point B le plus élevé.

2-2) Le point B de hauteur  $h_B$  est le point le plus élevé atteint par le caillou au-dessus de la surface de la mer. À ce point B la vitesse du caillou est nulle ( $V_B = 0$ ).

2-2-1) **Quelle est la valeur de l'énergie cinétique** du caillou au point B ?

2-2-2) **Calculer la valeur de l'énergie potentielle** de pesanteur du système [caillou, Terre] au point B.

2-2-3) **Déduire la hauteur maximale**  $h_B$ .

2-3) Le caillou tombe à la surface de la mer en un point C.

Étant donné que la surface de la mer est le niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur du système [caillou, Terre] ;

2-3-1) **Calculer l'énergie cinétique** du caillou au point C.

2-3-2) **Déduire la vitesse**  $V_C$  du caillou au point C.

**3-** En réalité, la résistance de l'air n'est pas négligeable. Le caillou atteint le point C avec une vitesse  $V_C = 21 \text{ m/s}$ .

**3-1) Calculer** la nouvelle valeur de l'énergie cinétique du caillou au point C.

**3-2) Déduire** la nouvelle valeur de l'énergie mécanique du système [caillou, Terre] au point C.

**3-3) Calculer** la diminution de l'énergie mécanique du système [Caillou, Terre] entre les points A et C.

**3-4) Sous quelle forme** d'énergie cette diminution de l'énergie mécanique apparaît-elle ?

**Exercice 2 : (6 1/2 points)**

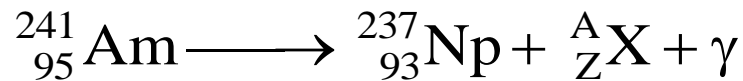
**Le noyau d'américium 241**

Le noyau d'américium  ${}^{241}_{95}\text{Am}$  est un noyau radioactif qui est parfois utilisé en archéologie.

**1- Indiquer** le nombre de protons et celui des nucléons dans le noyau d'américium



**2-** La réaction de désintégration de l'américium  ${}^{241}_{95}\text{Am}$  est donnée par :



**2-1) Définir** la radioactivité.

**2-2) Calculer** A et Z en indiquant les lois utilisées.

**2-3) Indiquer** le nom et le symbole de la particule émise  ${}^A_Z\text{X}$ .

**2-4)** Cette désintégration est accompagnée par l'émission d'un rayonnement  $\gamma$ .

**Indiquer :**

**2-4-1)** la cause de l'émission du rayonnement  $\gamma$  ;

**2-4-2)** la nature du rayonnement  $\gamma$ .

**3-** L'énergie libérée par cette désintégration du noyau d'américium 241 est

$$E = 5,63 \text{ MeV}.$$

Étant donné :

$$1 \text{ MeV} = 1,6 \times 10^{-13} \text{ J} ; \text{ célérité de la lumière dans le vide } c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}.$$

**Calculer**, en kg, le défaut de masse  $\Delta m$  dû à cette désintégration.

### **Exercice 3 : (6 points)**

#### **Mars**

Mars, la planète rouge, est la quatrième planète selon sa distance moyenne au Soleil.

C'est une planète tellurique qui peut être observée à l'œil nu.

La période de révolution de Mars est  $T_M = 1,881$  années alors que celle de la Terre est

$T_T = 1$  année = 365,25 jours.

#### **Doc.2**

**1- Nommer** les planètes telluriques de notre système solaire.

**2- Relever**, du document 2, un indicateur qui montre que Mars :

**2-1)** est une planète rocheuse ;

**2-2)** contient en abondance de l'oxyde de fer dans les roches et les cailloux qui parsèment sa surface.

**3-** Le document 2 indique les périodes de révolution de Mars et de la Terre.

**3-1) Que représente** la «période de révolution» d'une planète ?

**3-2) Calculer**, en jours, la période de révolution de Mars.

**3-3)** En utilisant les périodes de révolution de Mars et de la Terre, **préciser** laquelle des deux planètes est la plus proche du Soleil.

**3-4) Énoncer** la loi de Kepler qui affirme la réponse à la question (3-3)