

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

Exercice 1 (6 pts)

Mouvement sur deux rampes différentes

Un bloc (S), assimilé à une particule de masse $m = 0,5 \text{ kg}$, est lâché d'un point A situé à une hauteur $h_A = 3,25 \text{ m}$ au-dessus du sol. (S) descend une rampe AB, sans frottement, et atteint le point B situé à une hauteur $h_B = 2 \text{ m}$ avec la vitesse V_B .

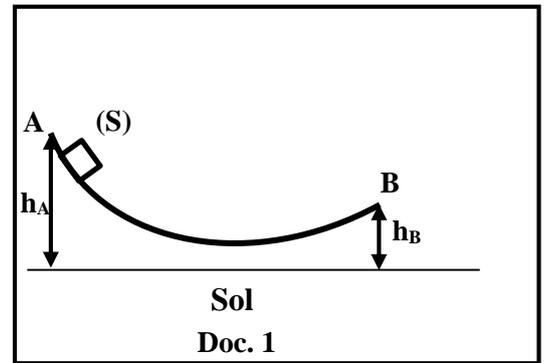
Prendre :

- le sol comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur du système [(S), Terre] ;
- $g = 10 \text{ m/s}^2$.

1) Premier cas : Rampe courbée

(S) est lâchée sans vitesse initiale d'un point A du sommet d'une rampe courbée AB, comme l'indique le document 1.

- 1.1) Calculer les valeurs de l'énergie potentielle de pesanteur du système [(S), Terre] en A et en B.
- 1.2) Déduire que la valeur de l'énergie mécanique du système [(S), Terre] en A est $E_{m_A} = 16,25 \text{ J}$.
- 1.3) En appliquant la conservation de l'énergie mécanique du système [(S), Terre], déterminer la valeur de l'énergie cinétique E_{c_B} de (S) en B.
- 1.4) Montrer que la vitesse de (S) en B vaut $V_B = 5 \text{ m/s}$.

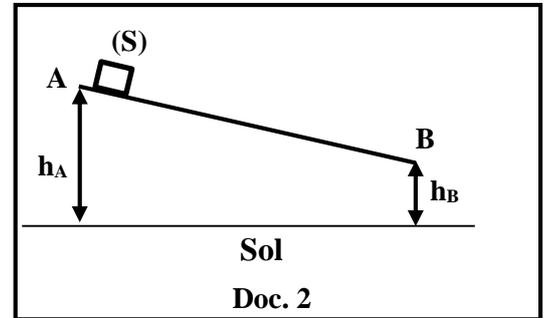


2) Deuxième cas : Rampe plane

(S) est lâchée sans vitesse initiale d'un point A du sommet d'une rampe plane AB, comme l'indique le document 2.

Choisir la bonne réponse. Justifier, sans calcul, la réponse.

- a) La vitesse de (S) en B est $V_B < 5 \text{ m/s}$.
- b) La vitesse de (S) en B est $V_B = 5 \text{ m/s}$.
- c) La vitesse de (S) en B est $V_B > 5 \text{ m/s}$.



Exercice 2 (7 pts)

Centrale hydroélectrique

Lire attentivement l'extrait du document 3 puis répondre aux questions.

La chaleur du soleil transforme l'eau en vapeur d'eau, formant ainsi des nuages. La vapeur d'eau des nuages redevient de l'eau lorsque la pluie tombe. L'eau, emmagasinée dans des lacs ou derrière un barrage, est dirigée vers les lames d'énormes turbines pour produire de l'électricité dans les centrales hydroélectriques. Certains pays comme la Norvège ont de nombreux lacs naturels dans les montagnes. Dans d'autres pays, l'eau des rivières doit être retenue par des barrages.

Doc. 3

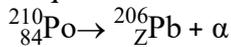
Questions

- 1) Relever du document 3 :
 - 1.1) la source d'énergie utilisée dans les centrales hydroélectriques ;
 - 1.2) la phrase qui fait allusion à la transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique.
- 2) Nommer deux sources d'énergie, l'une renouvelable et l'autre non renouvelable.
- 3) L'électricité est une source d'énergie secondaire. Pourquoi ?
- 4) Certaines centrales électriques au Liban, sont des centrales hydroélectriques.
 - 4.1) Nommer l'une de ces centrales.
 - 4.2) Citer deux avantages des centrales hydroélectriques.
- 5) Le rendement d'une centrale hydroélectrique est $r = \frac{\text{Puissance fournie}}{\text{Puissance reçue}} = 0,4$. La puissance électrique fournie par cette centrale est 100 MW. Calculer la puissance mécanique reçue par cette centrale.

Exercice 3 (7 pts)

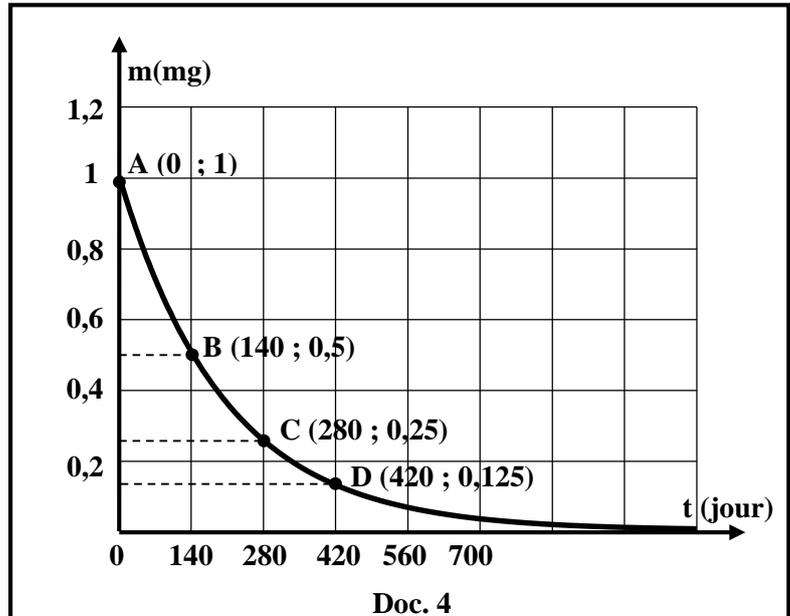
Polonium 210

L'un des isotopes de polonium, ${}^{210}_{84}\text{Po}$, se désintègre en un noyau de plomb ${}^{206}_{Z}\text{Pb}$, en émettant une particule alpha (α) selon l'équation suivante :



- 1) Indiquer le nom et le symbole de la particule alpha (α) émise.
- 2) Outre la particule alpha (α), bêta moins (β^-), bêta plus (β^+) et gamma (γ) sont trois autres sortes de rayonnements radioactifs. Faire correspondre chacun des rayonnements du tableau ci-contre au rayonnement convenable : (α), (β^-), (β^+) ou (γ).
- 3) Calculer Z, en indiquant la loi utilisée.
- 4) La courbe du document 4 représente l'évolution de la masse m (en mg) d'un échantillon de polonium 210 en fonction du temps t (en jour).
 - 4.1) Définir la demi-vie (période radioactive) T d'une substance radioactive.
 - 4.2) Choisir entre les points A, B, C et D celui dont l'abscisse correspond à la demi-vie T du polonium 210. Justifier.
 - 4.3) Déduire la masse restante de l'échantillon de polonium 210 après trois demi-vies.

Rayonnement (1)	Il est émis suite à la désexcitation du noyau formé après désintégration et il est neutre.
Rayonnement (2)	Il est chargé positivement et très pénétrant.
Rayonnement (3)	Il est chargé positivement et il est émis par des noyaux lourds.
Rayonnement (4)	Il est chargé négativement.



الاسم: مسابقة في الثقافة العلمية: مادة الفيزياء
الرقم: المدة: ساعة واحدة

Exercice 1 (6 pts)		Mouvement sur deux rampes différentes
Partie	Réponse	
1.1	$E_{ppA} = m \cdot g \cdot h_A = 0,5 \times 10 \times 3,25 = 16,25 \text{ J}$ $E_{ppB} = m \cdot g \cdot h_B = 0,5 \times 10 \times 2 = 10 \text{ J}$	1 0,5
1.2	(S) est lâchée sans vitesse initiale donc $E_{cA}=0$; $E_{mA} = E_{cA} + E_{ppA} = 0 + 16,25 = 16,25 \text{ J}$	1
1.3	Pas de frottement, l'énergie mécanique est conservée, donc : $E_{mA} = E_{mB}$ $16,25 = E_{cB} + E_{ppB}$, donc $16,25 = E_{cB} + 10$, $E_{cB} = 6,25 \text{ J}$	1
1.4	$E_{cB} = \frac{1}{2} m v_B^2$, donc $6,25 = \frac{1}{2} \times 0,5 \times v_B^2$, $v_B = \sqrt{25} = 5 \text{ m/s}$	1
2	b) $v_B = 5 \text{ m/s}$. l'énergie mécanique est la même, l'énergie potentielle est la même donc l'énergie cinétique de (S) est la même en B, par suite elle aura la même vitesse en B.	0,5 1

Exercice 2 (7 pts)		Centrale hydroélectrique
Partie	Réponse	
1.1	Chute d'eau	
1.2	L'eau, emmagasinée dans des lacs ou derrière un barrage, est dirigée vers les lames d'énormes turbines pour produire de l'électricité dans les centrales hydroélectriques.	
2	Source renouvelable : Soleil – Vent – Vagues – Géothermie – Marée	0,5
	Source non renouvelable : combustibles fossiles, combustibles nucléaires	0,5
3	Car elle dépend d'une source d'énergie primaire qui fait fonctionner le générateur	
4.1	Centrale de Markaba / de Charles Hérou / de Nahr Ibrahim.	
4.2	Deux avantages - L'eau est source d'énergie non polluante - L'eau est disponible dans plusieurs régions du globe - L'eau est source renouvelable - L'eau est une source non couteuse.	2
5	$r = \frac{\text{Puissance fournie}}{\text{Puissance reçue}} = 0,4$; Puissance mécanique reçue = $100 / 0,4 = 250 \text{ MW}$	

Exercice 3 (7 pts)		Polonium 210
Partie	Réponse	
1	Nom : hélium ; symbole : ${}^4_2\text{He}$	
2	Rayonnement 1 ↔ rayonnement gamma (γ)	0,5
	Rayonnement 2 ↔ rayonnement bêta plus (β^+)	0,5
	Rayonnement 3 ↔ rayonnement alpha (α)	0,5
	Rayonnement 4 ↔ rayonnement bêta moins (β^-)	0,5
3	Loi de conservation de nombre de charge $84 = Z + 2$, donc $Z = 82$	
4.1	La demi-vie d'une substance radioactive est le temps au bout duquel la moitié de la substance radioactive s'est désintégrée.	
4.2	Point B dont l'abscisse est $T = 140$ jours ; La demi-vie correspond à $m = \frac{m_0}{2} = 0,5 \text{ mg}$ Au point B, la masse restante du Polonium est la moitié de la masse initiale.	
4.3	Graphiquement : Après trois demi-vies $t = 3 \times 140 = 420$ jours correspond à $m = 0,125 \text{ mg}$ Ou bien par calcul	