

Sujet pour section bilingue francophone

SESSION 2012

PHYSIQUE

- DURÉE DE L'ÉPREUVE: 2 HEURES -

- TOUS LES SUJETS SONT OBLIGATOIRES. 10 POINTS SONT ACCORDÉS D'OFFICE. -

L'usage de la calculatrice n'est pas autorisé pour cette épreuve

La qualité de la rédaction, la clarté et la précision des raisonnements entreront pour une part importante dans l'appréciation des copies

Exercice I: QCM (15 points)

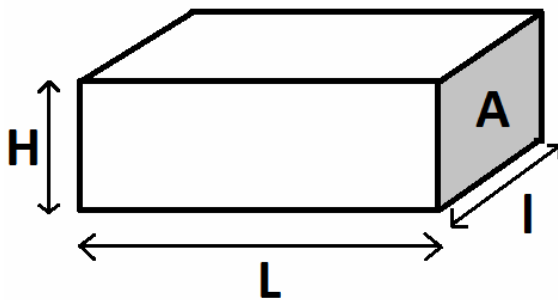
Pour chacun des QCM suivants, le candidat indiquera la seule bonne réponse possible.

On considérera que l'intensité de la pesanteur $g = 10 \text{ N/kg}$ pour toutes les questions.

1. On lance un projectile verticalement vers le haut avec une vitesse initiale de 10 m/s , le projectile retombe ensuite jusqu'à son altitude de départ.

Quelle est l'altitude maximale h atteinte?

- a. $5,0 \text{ m}$
 - b. 10 m
 - c. 15 m
 - d. Les bons résultats n'apparaissent pas dans les 3 autres propositions
2. Une caisse homogène (longueur $L = 1,0 \text{ m}$, Largeur $l = 30 \text{ cm}$, hauteur $H = 20 \text{ cm}$) de masse 40 kg repose sur sa plus grande surface. On la bascule pour qu'elle se retrouve posée sur la face A. (voir schéma)



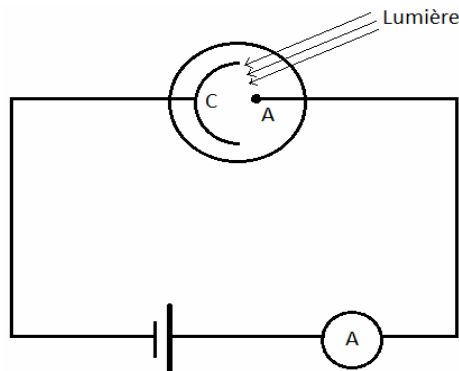
Le travail du poids de la caisse pendant ce mouvement est égal à:

- a. -320 J
 - b. 320 J
 - c. -160 J
 - d. 0 J
3. L'appareil permettant de mesurer une force est :
- a. un Newtonmètre
 - b. un dynamomètre
 - c. un accéléromètre
 - d. un Wattmètre
4. On fait glisser 2 corps de masses différentes sur un plan incliné en supposant que les frottements sont nuls.
- a. Les 2 corps tombent à la même vitesse.
 - b. Le corps le plus lourd tombe le plus rapidement.
 - c. Le corps le plus lourd tombe le plus lentement.
 - d. Il n'y a pas assez d'informations pour pouvoir répondre.

5. Un treuil soulève verticalement une charge de 50 kg à une vitesse de 7,2 km/h pendant 3 s. Calculer la puissance du treuil.
- 3600 W
 - 100 W
 - 1000 W
 - 3000 W

Exercice II : Questions de cours (15 points)

On met en évidence l'effet photoélectrique grâce au montage schématisé ci-dessous :



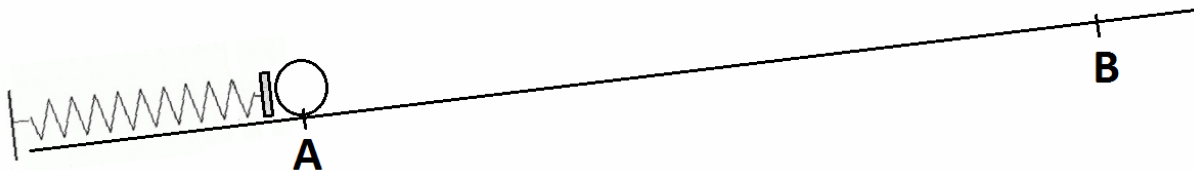
En un texte d'une dizaine de lignes, expliquer le principe de l'expérience et les résultats obtenus. On utilisera les notions de fréquence f et d'intensité du rayonnement ϕ , de fréquence seuil, d'intensité électrique, d'électrons et de photons.

Exercice III. Compétences (60 points)

On considère un ressort de masse négligeable, de constante de raideur $k = 200 \text{ N/m}$ et de longueur à vide $l_0 = 8,0 \text{ cm}$. A l'extrémité du ressort, se trouve une plaquette de masse négligeable en contact avec une bille de masse $m = 20 \text{ g}$. Le tout se trouve sur un plan incliné de $5,74^\circ$ par rapport à l'horizontale.

On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$

Aide au calcul: $\sin(5,74^\circ) = 0,10$ $\cos(5,74^\circ) = 0,99$ $\tan(5,74^\circ) = 0,10$ $\sqrt{0,2} = 0,45$



On tire sur le ressort, sa longueur diminue de 1,0 cm .

1. Calculer la force nécessaire pour effectuer ce mouvement.
2. Quel type d'énergie communique-t-on alors au ressort ?
3. Calculer la valeur de cette énergie.

On lâche le ressort. On considère que toute l'énergie que l'on vient de lui communiquer est transmise à la bille. La bille se détache du ressort au point A (On prendra l'altitude de A comme altitude de référence).

4. A quelle vitesse la bille va-t-elle partir ? (On considèrera que la bille est animée d'un mouvement de translation et que la variation d'altitude est négligeable sur cette partie du mouvement).

La bille se déplace ensuite vers le haut du plan.

5. En quelle forme d'énergie son énergie cinétique se convertit-elle ?

La bille arrive au point B situé à 40 cm de A.

6. Calculer l'altitude du point B par rapport au point A.

On considère dans un premier temps qu'il n'y a pas de frottements.

7. Quelle est, dans ces conditions, la vitesse de la bille lorsqu'elle atteint le point B ?

En réalité, la bille s'arrête en B avant de repartir en arrière.

8. Calculer la perte d'énergie mécanique entre A et B.
9. Cette perte correspond au travail des forces de frottements. On suppose que ceux-ci sont restés constants lors du déplacement. Calculer leur valeur.

Physique

CORRIGÉ

SESSION 2012

- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.
- Se punctează oricare alte formulări/ modalități de rezolvare corectă a cerințelor.

Première partie : Connaissances (30 points)

QCM (15 points)

1	Réponse a	3 points
2	Réponse c	3 points
3	Réponse b	3 points
4	Réponse a	3 points
5	Réponse c	3 points

Questions de cours (15 points)

On notera l'utilisation correcte des notions scientifiques, la rigueur et la clarté de la présentation ainsi que la correction du français utilisé.

Exemple de réponse possible :

On établit une différence de potentiel entre l'anode et la cathode d'une cellule photo-électrique. Un rayonnement électromagnétique de fréquence f et d'intensité ϕ arrive sur la cathode. Dans certaines conditions, on constate l'apparition d'un courant électrique, ce qui implique une émission d'électrons par la cathode causée par l'arrivée des photons. Ce phénomène n'apparaît que si la fréquence du rayonnement est supérieure à une fréquence seuil. Au-dessus de cette fréquence seuil, l'intensité du courant est proportionnelle à l'intensité lumineuse. En dessous de cette fréquence seuil, on n'observe aucun courant.

Deuxième partie : Compétences (60 points)

Remarque : Certaines questions sont basées sur les résultats des questions précédentes, une partie des points sera attribuée au candidat si son raisonnement, bien que basé sur des valeurs numériques fausses, est juste.

1.	$F = k \Delta l = 200 \cdot 1,0 \cdot 10^{-2} = 2,0 \text{ N}$	6PTS
2.	On communique au ressort de l'énergie potentielle d'élasticité	5 PTS
3.	$E_{pe} = \frac{1}{2} k \Delta l^2 = \frac{1}{2} 200 \cdot (1,0 \cdot 10^{-2})^2 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ J}$	6 PTS
4.	L'énergie cinétique de la bille correspond à l'énergie potentielle d'élasticité du ressort, on a donc : $\frac{1}{2} m V_A^2 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ J} \quad V_A = 1,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	8 PTS
5.	L'énergie cinétique se transforme en énergie potentielle de pesanteur.	5 PTS
6.	$z_B = L \sin \alpha = 4,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$	6 PTS
7.	L'énergie mécanique est la même en A et en B donc : $\frac{1}{2} m V_A^2 = \frac{1}{2} m V_B^2 + m g z_B \quad V_B^2 = V_A^2 - 2 g z_B \quad V_B = 0,45 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	8 PTS
8.	Energie mécanique en A $E_A = \frac{1}{2} m V_A^2 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ J}$ Energie mécanique en B $E_B = \frac{1}{2} m V_B^2 + m g z_B = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ J}$ Donc $\Delta E = E_B - E_A = -2,0 \cdot 10^{-3} \text{ J}$	8 PTS
9.	$W_{Fr} = \Delta E = -Fr \cdot L \text{ donc } Fr = \frac{\Delta E}{L} = 5,0 \cdot 10^{-3} \text{ N}$	8 PTS