

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE	BACCALAUREAT 2013 SCIENCES PHYSIQUES	DURÉE : 3 H Coef. : 4
OFFICE DU BACCALAUREAT	SÉRIE F2	

SESSION NORMALE

Exercice 1 : Pendule simple-projectile (06 points)

Un pendule fixé en O, est constitué d'un fil inextensible, de masse négligeable et de longueur l , puis d'une masse $m_1 = 50$ g. On écarte le pendule d'un angle θ par rapport à la verticale (voir figure). On place une bille de masse $m_2 = 20$ g au point A situé sur la verticale du pendule. On lâche le pendule sans vitesse initiale puis la masse vient heurter la bille dans un choc élastique.

On donne : $\theta = 40^\circ$; $l = 50$ cm ; $g = 9,81$ N/kg.

1- Au passage à la verticale et juste avant le choc :

a/ Calculer la vitesse v de la masse m_1 .

(1 pt)

b/ La tension T du fil.

(0,5 pt)

2- Calculer la vitesse v_0 de la bille de masse m_2 juste après le choc.

(1 pt)

3- On suppose que la bille quitte le point A avec une vitesse $v_0 = 3$ m/s tel que $\vec{v}_0$ soit horizontal.

On donne la distance $O'A = h = 5$ m.

a/ Etablir l'équation de la trajectoire de la bille dans le repère $(O' ; \vec{i} ; \vec{j})$.

(1 pt)

b/ O'F est un plan incliné d'angle α et P le point d'impact de la bille sur le plan incliné.

On donne : $\alpha = 15^\circ$. Déterminer les

coordonnées de P.

(1 pt)

4-a/ Déterminer la vitesse v_p de la bille au

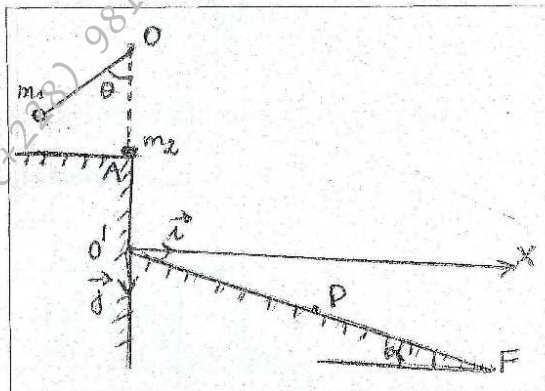
point P et l'angle $\beta = (\vec{v}_p ; \vec{PF})$.

(1 pt)

b/ Quelle est la durée du mouvement de la

bille de A à P ?

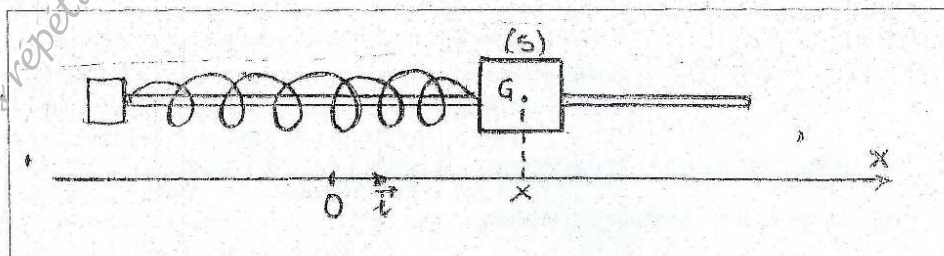
(0,5 pt)



Exercice 2 : Oscillateur élastique (06 points)

Un solide (S) de masse m , de centre d'inertie G, peut glisser sans frottement sur une tige horizontale. Il est accroché à un ressort (R) à spires non jointives, de raideur $K = 4,0$ N.m⁻¹.

Lorsque le solide (S) est à l'équilibre, son centre d'inertie G se situe à la verticale du point O, origine de l'axe des abscisses. Le solide est écarté de 10 cm de sa position d'équilibre et abandonné sans vitesse initiale à la date $t = 0$ s.



On procède à l'enregistrement des positions successives de G au cours du temps par un dispositif approprié. On obtient la courbe ci-dessous :

1- Reproduire sur la copie le schéma du dispositif expérimental. Représenter et nommer les forces en G, sans souci d'échelle, s'exerçant sur le solide (S). (1 pt)

2- En appliquant le théorème du centre d'inertie au solide (S), établir l'équation différentielle régissant le mouvement de son centre d'inertie G. (1 pt)

3- Une solution de l'équation différentielle peut s'écrire sous la forme :

$$X(t) = X_m \cos\left(\frac{2\pi t}{T_0} + \varphi\right) \quad (X_m \text{ est l'amplitude et } \varphi \text{ la phase initiale}).$$

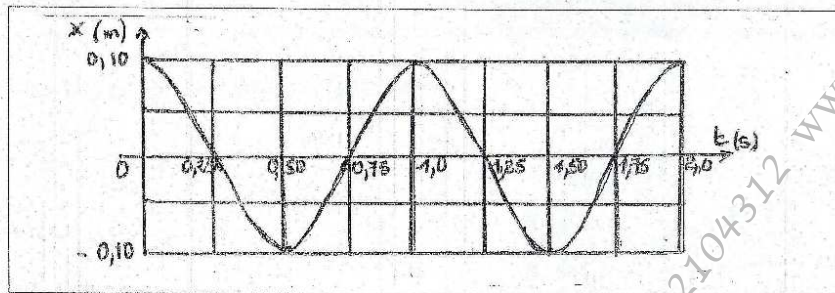
a/ Retrouver l'expression de la période T_0 en fonction de m et de K . (0,75 pt)

b/ Déterminer X_m , T_0 et φ . (1,5 pts)

c/ Calculer la valeur de la masse m du solide (S). (0,75 pt)

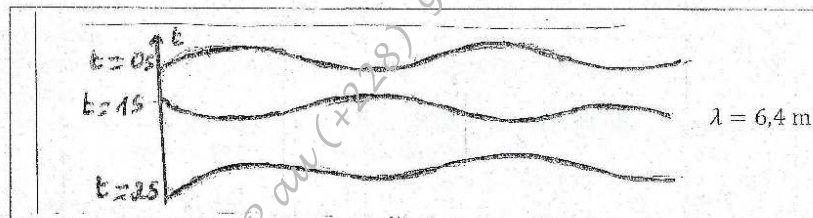
4- Représenter l'allure de l'enregistrement si les frottements sont très faibles. (0,5 pt)

5- Quelle est alors la nature du mouvement ? (0,5 pt)



Exercice 3 : Ondes progressives périodiques (03,5 points)

On considère une onde de houle à la surface de l'océan. On représente à trois instants différents l'allure du niveau de l'eau, vue en coupe.



1- Quelles sont les valeurs possibles pour la célérité v de cette houle? (on écrira une relation entre Δt et λ avec $\Delta t = 1s$). On adoptera la plus petite valeur. (1 pt)

2- Sachant que la célérité des ondes de houle est proportionnelle à la racine carrée de leur longueur d'onde, représenter aux trois instants l'allure du niveau de l'eau pour une houle de longueur d'onde moitié ($\lambda = 3,2 m$). (1,5 pts)

3- En utilisant l'analyse dimensionnelle (l'unité de chaque terme), proposer une expression simple pour la célérité des ondes de houle à la surface de l'océan. On la mettra sous la forme :

$$v = C \sqrt{K\lambda} \quad \text{où } C \text{ est sans unité et où } K \text{ est connue en physique par ses unités.}$$

(1 pt)

On donne $g = 10 m \cdot s^{-2}$

Pour les répétitions, contactez CJDp au (+228) 98137292/92104312 www.cjdp.mobie.in