

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE	BACCALAUREAT 2013 SCIENCES PHYSIQUES	DUREE : 3 H Coef. : 4
OFFICE DU BACCALAUREAT	SERIE F3	

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, calculer :

a/ Calculer la vitesse v de la masse m_1 .

b/ La tension T du fil.

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

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 $(O' ; \vec{i} ; \vec{j})$.

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

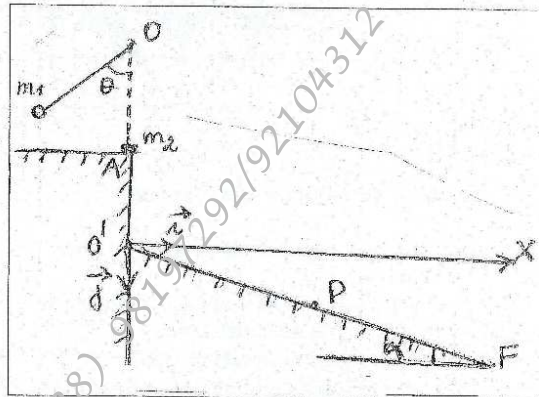
On donne : $\alpha = 15^\circ$. Déterminer les

coordonnées de P.

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

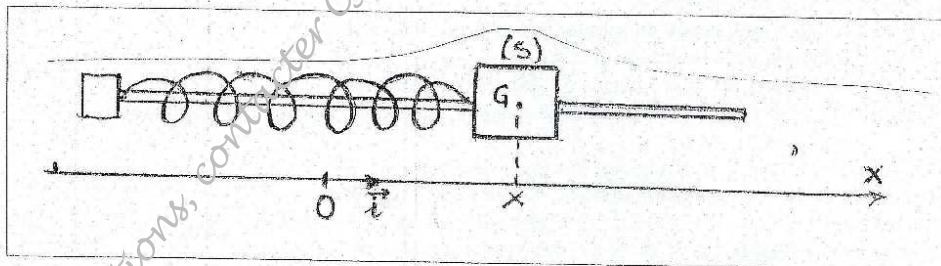
point P et l'angle $\beta = (\vec{v}_P ; \vec{PF})$.

b/ Quelle est la durée du mouvement de la bille de A à P ?



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 :

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

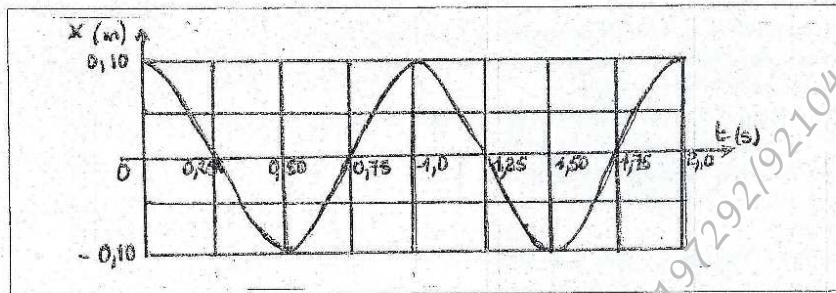
a/ Retrouver l'expression de la période T_0 en fonction de m et de K . (0,75 pt)

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 : Métallurgie 1 (4,5 points)

Le nickel se cristallise dans la structure cubique à faces centrées. Le rayon d'un atome de nickel est $r = 0,125 \text{ nm}$.

1- Citer quatre métaux qui possèdent la même structure. (1 pt)

2- Dessiner la maille de la structure. (0,5 pt)

3- Quelles propriétés mécaniques possèdent les métaux ayant cette structure ? (0,5 pt)

4- Calculer le nombre d'atomes qu'une maille de nickel possède. (0,25 pt)

5- Donner le nombre de coordination de la maille. (0,25 pt)

6- Déterminer sa capacité. (1,5 pts)

7- Déterminer le diamètre du vide interstitiel. (0,5 pt)

Exercice 4 : Métallurgie 2 (3,5 points)

A partir du diagramme des alliages plomb-étain (Pb-Sn),

1- Existe-t-il un point péritectique ? (0,25 pt)

2- Existe-t-il une combinaison chimiquement définie ? Justifier. (0,5 pt)

3- Donner la température de fusion du Plomb. (0,25 pt)

4- Donner les noms et les coordonnées des points particuliers. (0,75 pt)

5- Calculer les proportions des constituants dans l'alliage à 70 % de Sn à la température de 185°C . (0,5 pt)

6- Donner la nature et la composition des phases en présence de l'alliage à 30 % de Sn à la température de 215°C . (nature = 0,25 pt, composition = 0,5 pt). (0,75 pt)

7- Identifier les alliages qui à $212,5^\circ \text{C}$, commencent juste à se solidifier. (0,25 pt)

8- Identifier les alliages qui à $212,5^\circ \text{C}$, finissent juste de se solidifier. (0,25 pt)

N.B. : Cette feuille doit être ramassée par chaque candidat après exploitation

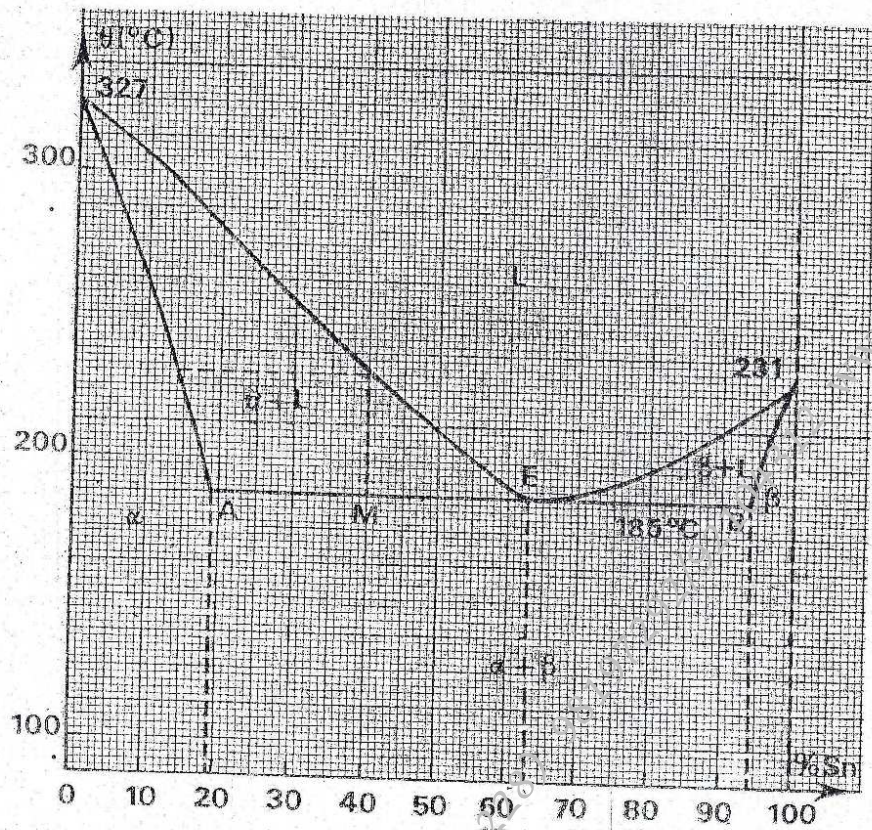


DIAGRAMME DE SOLIDIFICATION DES ALLIAGES PLOMB-ETAIN

Pour les répétitions, contacter CJDP au (+226) 90 00 00 00