

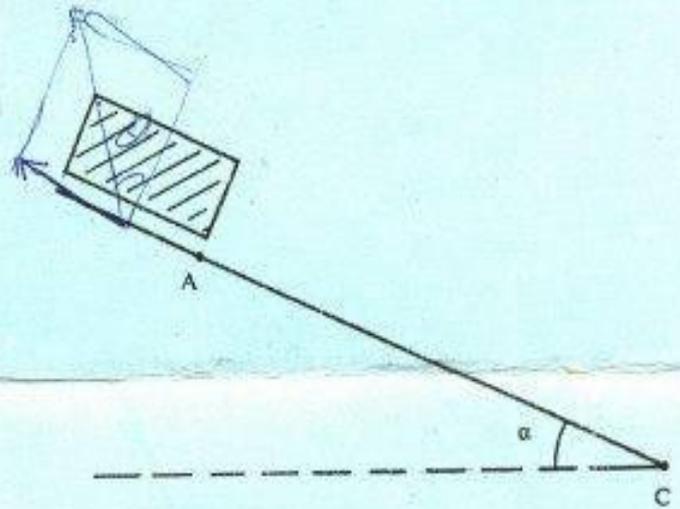
Concours d'accès en 1<sup>ère</sup> année du cycle normal  
de l'Institut Supérieur des Etudes Maritimes  
au titre de l'année académique 2005/2006Epreuve : Physique  
Durée : 2 heures

## Exercice 1

Dans tout le problème on prendra  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .

A. Un solide S de masse  $m = 1 \text{ kg}$ , est abandonné en A sans vitesse initiale, sur un plan incliné d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale. La nature du contact entre les surfaces reste la même pendant le mouvement.

Le solide S glisse le long du plan et arrive en C avec une vitesse de module  $V_C = 4 \text{ m.s}^{-1}$ . La distance AC est  $l = 2 \text{ m}$ .



✓ 1) Calculer la variation de l'énergie cinétique du solide S entre A et C.

✓ 2) Calculer le travail du poids de S au cours de son déplacement de A à C.

*En appliquant le théorème de l'énergie cinétique entre A et C.*

✓ 3) Calculer le travail de l'action  $\vec{R}$  du plan incliné sur le solide S. Quelle est la nature de ce travail ?

✓ X 4) En déduire que  $\vec{R}$  forme un angle  $\theta$  avec la normale au plan incliné. Exprimer le travail  $\vec{R}$  en fonction de R,  $\theta$  et  $l$ .

✓ X 5) Déterminer la nature du mouvement de S en utilisant le théorème du centre d'inertie (de gravité). Calculer son accélération.

B. Dans toute cette partie, on considère que les frottements sont négligeables. Le solide S est à nouveau abandonné en A sans vitesse initiale.

✓ 6) Calculer le module de la vitesse  $\vec{V}_B$  du solide S en un point B de la droite AC tel que  $AB = 0,9 \text{ m}$ .

En B, le solide S heurte un solide S' immobile de masse  $m' = m = 1 \text{ kg}$ . Après le choc, les solides S et S' sont accolés.

X 7) Calculer le module de la vitesse  $\vec{V}_B$  du système (S, S') juste après le choc ( $\vec{V}_B$  et  $\vec{V}'_B$  sont colinéaires).

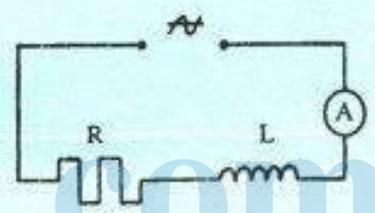
X 8) Calculer l'énergie cinétique du système (S, S').

300  
 $\Delta R_C = \sum W(\vec{P})$   
 $= W(\vec{P}) + W(\vec{R})$   
 $= mgh + R \cdot l \cdot \cos(\vec{R} \cdot \vec{e})$   
 $= mgl \sin \alpha + R \cdot l \cdot \cos(\vec{R} \cdot \vec{e})$

Ait au falah younes  
 2005/07/03

Exercice 2

I. Une bobine, de résistance  $100 \Omega$ , est placée en série avec un ampèremètre thermique de résistance négligeable; on établit aux bornes de l'ensemble une tension sinusoïdale  $u$  de fréquence  $N = 50 \text{ Hz}$  et de valeur efficace  $120 \text{ V}$ .



- ✓ L'ampèremètre indique  $0,6 \text{ A}$ . Calculer:
  - 9) l'impédance de la bobine;
  - ✗ 10) le déphasage de la tension instantanée  $u$  par rapport à l'intensité instantanée  $i$ .

II. Un condensateur est placé en série avec l'ampèremètre; on établit aux bornes de l'ensemble la même tension sinusoïdale que précédemment. L'ampèremètre indique  $0,6 \text{ A}$ . Calculer:

- 11) la capacité du condensateur;
- ✗ 12) le déphasage de la tension instantanée par rapport à l'intensité instantanée.

✗ III. La bobine et le condensateur sont placés en série; on établit aux bornes de l'ensemble la même tension sinusoïdale  $u$ .

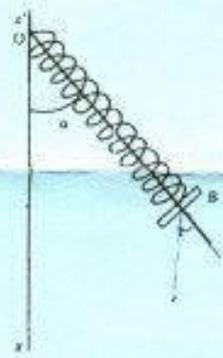
- ✗ 13) Calculer l'intensité efficace du courant.

Exercice 3

On considère le dispositif ci-contre: la tige  $Oz$  est fixée rigidement à l'axe fixe vertical  $x'x$ .

L'une des extrémités d'un ressort est fixée en  $O$ ; à l'autre extrémité  $B$  on peut fixer des corps qui glissent sans frottement sur  $Oz$ .

La constante de raideur du ressort est:  $K = 100 \text{ N/m}$ . L'angle  $\alpha$  est constant.



- 14) On accroche en  $B$  un corps de masse  $m$ . Exprimer la longueur  $l_1$  du ressort à l'équilibre en fonction de  $l_0$  à vide, de sa constante de raideur  $K$ , de l'accélération  $g$  de la pesanteur, de l'angle  $\alpha$  et de la masse  $m$ .
- 15) Calculer la valeur cette longueur  $l_1$   
 On donne:  $\alpha = 30^\circ$ ;  $l_0 = 15 \text{ cm}$ ;  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ ;  $m = 150 \text{ g}$ .
- 16) On tire légèrement sur le corps accroché en  $B$  de façon à le déplacer de  $0,5 \text{ cm}$  et on l'abandonne à lui-même.  
 Ecrire l'équation horaire; on prendra comme origine des temps l'instant où le corps est lâché.
- 17) Calculer la période du mouvement.

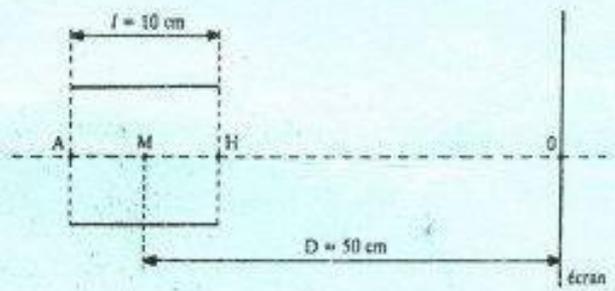
Exercice 4

Un faisceau horizontal d'électrons, préalablement accélérés sous une tension de  $10000 \text{ V}$ , pénètre au point  $A$  dans le champ électrique créé par deux plaques parallèles et horizontales distantes de  $d = 5 \text{ mm}$ .

Le faisceau d'électrons rencontre ensuite un écran fluorescent vertical perpendiculaire à la direction initiale du mouvement des électrons.

On établit une tension de  $10 \text{ V}$  entre les deux plaques

- 18) Calculer la vitesse  $V_A$  des électrons à l'entrée du champ.
- ✗ 19) Quelle est la distance  $OE$  du centre  $O$  de l'écran au point d'impact  $E$  des électrons.
- ✗ 20) On établit à présent entre les plaques une tension sinusoïdale: on constate qu'il se forme sur l'écran un trait vertical ayant pour longueur  $2 \text{ cm}$ . En déduire les valeurs maximale et efficace de la tension appliquée.



On donne:  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$   
 $m = 0,9 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$ .