

COLLEGE CHEVREUL  
BP 4093  
DOUALA

COMPOSITION DU 2<sup>ème</sup> TRIMESTRE 2006-2007

Durée : 3h  
Coef : 2

**EPREUVE DE PHYSIQUE : Tle D**

**EXERCICE I : (2pts)**

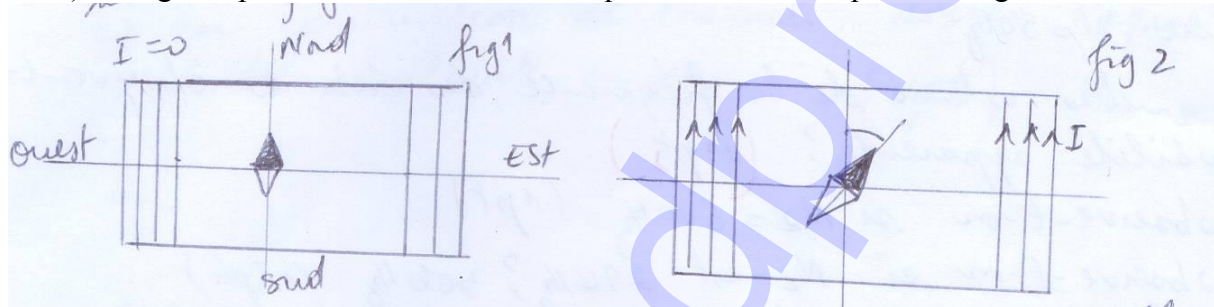
Répondre par vrai ou faux ; mauvaise réponse (-0,5pt).

Une aiguille aimantée mobile autour d'un pivot vertical est placée au centre d'un solénoïde « infini » l'axe ( $\Delta$ ) de cette bobine est perpendiculaire au plan du méridien magnétique terrestre du lieu. (fig. 1) Lorsqu'un courant de 8 mA circule dans le solénoïde, l'angle  $\alpha$  entre l'aiguille et l'axe ( $\Delta$ ) est de  $45^\circ$ .

Données :

Composante horizontale du champ magnétique terrestre  $B_h = 2 \times 10^{-5} \text{T}$

a) L'aiguille pivote de  $45^\circ$  vers l'Est lorsque I a le sens indiqué sur la fig.2.



- b) Le champ magnétique  $\vec{B}$  créée par le courant électrique à l'intérieur du solénoïde et  $\vec{B}_h$  ont la même valeur.  
c) Le nombre de spire par unité de longueur du solénoïde est d'environ 1000.  
d) Si l'intensité du courant augmente, l'angle  $\alpha$  diminue.

**EXERCICE II- : (6pts)**

Un petit objet de masse  $m$  est fixé à l'extrémité inférieure d'un fil de masse négligeable de longueur  $l$ . L'extrémité supérieure est fixée en un point  $O$ . On écarte la masse de sa position d'équilibre d'un angle  $\alpha_m$ .

- 1-a) Etablir l'équation différentielle du mouvement du pendule ainsi constitué. (1pt)  
b) Dans quelle condition ce pendule constitue-t-il un oscillateur harmonique ? (0,5pt)  
2- On suppose la condition du (1,b) remplie  
a) En déduire la nouvelle opération différentielle. (0,5pt)  
b) déterminer l'équation horaire du mouvement du solide.

Calculer la période (1,5pts)

At  $t = 0$   $\alpha = \alpha_m$ . AN :  $l = 1,5 \text{ m}$ ,  $g = 10 \text{ m/s}^2$   $\alpha_m = 45^\circ$

3- a) calculer la vitesse du pendule lorsqu'il passe par une position tel que l'angle avec la verticale soit  $\theta$ . (1pt)

b) Pour quelle valeur de  $\alpha$  la vitesse est maximale ?

AN :  $\alpha_m = 45^\circ$  (0,5pt)

- c) Calculer la tension du fil au passage par la verticale. (1pt)

### EXERCICE III :(5pts)

Sur un disque noir, on peint 6 rayons blancs régulièrement espacés et on l'éclaire à l'aide d'un stroboscope dont la fréquence des éclairs varie entre 40 et 600 Hz. Le disque est animé d'un mouvement de rotation uniforme de fréquence  $N = 50$  Hz

- 1) Pour quelles valeurs de la fréquence des éclairs observe-t-on l'immobilité apparente ? (1,5pts)
- 2) Qu'observe-t-on si  $N_e = 600$  Hz
- 3) Qu'observe-t-on si  $N_e$  est 294 Hz ; 306Hz (1,5pts)
- 4) Quand est-ce qu'on observe 12 rayons immobiles ? 24 rayons immobiles ? (1pt)

### EXERCICE IV :(7pts)

A) L'extrémité A d'une lame vibrante est animée d'un mouvement rectiligne sinusoïdal vertical de fréquence  $N = 100$  Hz et d'amplitude  $\alpha = 2 \cdot 10^{-3}$  m.

En A est attaché l'extrémité d'un fil horizontal de 1m de longueur et dont l'autre extrémité est fixé à un dispositif empêchant la réflexion des ondes. Des vibrations transversales se propagent alors sur le fil avec l'amplitude  $a$  et une célérité  $C = 20$  m/s.

L'origine des dates est choisie à l'instant où A quitte sa position de repos dans le sens des élongations positives, vers le haut.

- 1) Etablissez l'équation horaire du mouvement de A en précisant les unités. (1pt)
  - 2) Etablissez l'équation horaire du mouvement du point M situé à la distance  $d = 30$  cm de A. Comparez son mouvement à celui de A. (1,5pts)
  - 3) Représenter l'aspect du fil à la date  $t = 0,02$  s (1,5pts)
- B) On veut produire des interférences à la surface d'un liquide au repos. Pour cela on relie à l'extrémité d'un vibreur une fourche F comportant 2 pointes  $S_1$  et  $S_2$ .
- 1) a- Quelles conditions doivent remplir  $S_1$  et  $S_2$  pour l'obtention d'un bon système de franges. (0,25pt)
  - b) définir : longueur d'onde de la vibration. (0,25pt)
  - 2) L'équation horaire de  $S_1$  et  $S_2$  est  $y_{S_1} = y_{S_2} = a \cos 8t$
- a- Ecrire l'équation du mouvement d'un point M situé à  $d_1$  de  $S_1$  et à  $d_2$  de  $S_2$  (1pt)
  - b- application  $d_1 = 20$  cm  $d_2 = 15$  cm  $a = 2$  cm (0,5pt)
  - c- Par construction de Fresnel, donner l'équation de l'onde résultante en M. (1pt)