

<b>CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAC</b> <b>NIVEAU : TECHNICIEN ET TECHNICIEN SUPERIEUR</b> <b>SESSION 2013</b>	<b>EPREUVE DE PHYSIQUE</b> <b>DUREE : 3 HEURES</b>
---	---

**Exercice n°1 (5pts)**

Un joueur de tennis frappe la balle à une hauteur  $h= 2,40\text{m}$ . Le vecteur vitesse de la balle est dirigé vers le bas, fait un angle  $\alpha =10^\circ$  avec l'horizontale et a une valeur  $V_0=30\text{m/s}$ .

- 1°) Faire un schéma en représentant le vecteur vitesse  $\vec{V}_0$  dans un repère  $(O,x,y)$ . **(1pt)**
- 2°) Etablir les équations horaires du mouvement de la balle  $x(t)$  et  $y(t)$ . **(1pt)**
- 3°) En Déduire l'équation de la trajectoire. **(0,5pt)**
- 4°) la balle passera-t-elle au dessus du filet de  $0,91\text{m}$  situé à  $11,89\text{m}$  du joueur? **(1,5pt)**
- 5°) Quelle sera la vitesse de la balle en touchant le sol? **(1pt)**

**On donne** :  $g=10\text{N/kg}$ .

**Exercice n°2 (5pts)**

Dans une expérience de Melde, un vibreur de fréquence  $N=100\text{Hz}$ , produit sur une corde AB de longueur  $\ell = 1\text{m}$ , des ondes stationnaires avec un nœud à chaque extrémité (il n'y a pas d'autres nœuds). La corde est soumise à la tension  $F= 400\text{N}$ .

- 1°) Qu'appelle-t-on ondes stationnaires? **(0,5pt)**
- 2°) Schématiser l'aspect de la corde. **(0,5pt)**
- 3°) Calculer la masse  $M$  de la corde. **(1pt)**
- 4°) La largeur maximale d'un fuseau ou ventre est de  $4\text{mm}$ . Etablir l'expression de l'élongation d'un point  $M$  de la corde, situé à la distance  $x$  de l'extrémité fixe B. Faire l'application numérique pour  $x=25\text{cm}$ . **(1,5pt)**
- 5°) Quelles valeurs faut-il donner à la tension  $F$  pour obtenir  $K$  fuseaux. Faire une application numérique pour  $K=4$ . **(1,5pt)**

**Exercice n°3 (5pts)**

Une bobine de section circulaire est constituée par un fil de cuivre de longueur  $\lambda$  bobiné régulièrement. On suppose que les spires sont pratiquement situées dans un plan perpendiculaire à l'axe du solénoïde. La longueur de la bobine vaut  $\ell=1000\text{mm}$ , son inductance a pour valeur  $L= 85 \text{ mH}$ .

- 1°) Calculer la longueur  $\lambda$  du fil de cuivre. On donne  $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$  SI. (1pt)
- 2°) Cette bobine est montée en série avec un conducteur ohmique aux bornes d'un générateur de tension continue. Lorsqu'on ferme le circuit par l'intermédiaire d'un interrupteur K l'intensité du courant passe de 0 à sa valeur maximale  $I_{\max}=2A$  en une durée  $t_1=50ms$ . Calculer la valeur moyenne de la force électromotrice fém d'auto-induction (1pt)
- 3°) On ouvre maintenant l'interrupteur K.
- Que peut-on observer ? (0,5pt)
  - Comment annuler cet inconvénient en utilisant une diode et un conducteur ohmique. (0,5 pt)
  - Montrer que la dérivation introduite ne modifie pas le fonctionnement en régime permanent. (0,5pt)
- 4°) Calculer l'énergie électromagnétique libérée dans le circuit lors de l'ouverture de l'interrupteur. (1,5 pt)

#### **Exercice n°4 (5pts)**

- 1°) On branche un voltmètre aux bornes d'une source de courant alternatif. Il indique 220V. La fréquence du courant est 50Hz. Quelle est la valeur maximale de la tension de la source ? (0,5pt)
- 2°) On dispose en série aux bornes de la source précédente un conducteur ohmique de résistance R, une bobine B de résistance r et d'inductance L et un ampèremètre. L'ampèremètre indique  $I= 3,5A$ . Un voltmètre branché aux bornes du conducteur R indique  $U_R= 140V$  et aux de la bobine B,  $U_B=120,8V$ .
- Déterminer les impédances  $Z_R$  du conducteur ohmique,  $Z_B$  de la bobine et Z de l'ensemble de la bobine et du conducteur. (1,5pt)
  - Calculer les valeurs de R, r, et L. (1,5pt)
  - Déterminer le déphasage entre la tension aux bornes de la source et l'intensité du courant. (1pt)
  - Ecrire l'expression de l'intensité du courant en prenant comme origine des temps l'instant où la tension est maximale. (0,5pt)