



## CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2012

EPREUVE DE PHYSIQUE

**Durée : 2 heures**

FILIERE : ARCHITECTURE

### Exercice 1 (10 pts)

Soit un circuit comportant une résistance  $R$ , une bobine d'inductance  $L$  avec sa résistance interne négligeable et un condensateur de capacité  $C$ , branchés en séries aux bornes d'un générateur basse fréquence B.F. Ce générateur délivre une tension  $u$  de pulsation variable  $\omega$ , de valeur efficace  $U_0$  :  $u = U_0 \sqrt{2} \cos \omega t$ . L'intensité dans le circuit est donnée par  $i = I_0 \cos (\omega t - \varphi)$ .

1. Donner la relation entre  $U_0$ ,  $I_0$  et de l'impédance  $Z$  du circuit. (2 pts)
2. Exprimer  $Z$ ,  $\tan \varphi$  et  $\cos \varphi$  en fonction de  $L$ ,  $R$ ,  $C$  et  $\omega$ . (2 pts)
3. On choisit une pulsation  $\omega_0$  correspondant à la résonance d'intensité pour une tension donnée  $U$  :
  - a. Qu'appelle-t-on « résonance d'intensité » ? (2 pts)
  - b. Quelle relation existe-t-il entre  $\omega_0$ ,  $L$  et  $C$ . (2 pts)
  - c. Calculer  $Z$  et  $I$  pour la pulsation  $\omega_0$ . Ces valeurs sont-elles maximales ou minimales ? (2 pts)

### Exercice 2 (5 pts)

Les coordonnées cartésiennes d'un point mobile dans un repère orthonormé  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  sont  $\begin{cases} x = 2t^2 - 2 \\ y = t^2 + 1 \end{cases}$

- 1°) Déterminer l'expression du vecteur position dans le repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$ . (1pt)
- 2°) Déterminer l'équation cartésienne de la trajectoire et en déduire la nature de la trajectoire. (1pt)
- 3°) Représenter la trajectoire entre les périodes  $t_0 = 0 \text{ s}$  et  $t_1 = 3 \text{ s}$ . (1pt)
- 4°) Donner les caractéristiques des vecteurs vitesses et accélération (composantes et norme) du mobile à l'instant  $t$ ; faire l'application numérique pour  $t_2 = 4 \text{ s}$ . (1pt)
- 5°) Quelle est la distance parcourue par le point pendant la durée  $\Delta t = 4 \text{ s}$  ? (1pt)

### Exercice 3 (5 pts)

Un système optique donne d'un objet  $AB$  une image réelle  $A_1B_1$  sur un écran. On interpose sur le trajet des rayons lumineux, à 1 m de l'écran, une lentille mince convergence  $L$ , de vergence  $V = 9\delta$ , et on enlève l'écran.

1. L'image  $A_1B_1$  est-elle un objet réel ou virtuel pour la lentille  $L$  ? Justifier (1 pt)
  2. Construire l'image finale  $A'B'$  donnée de  $A_1B_1$  par la lentille et préciser la nature et le sens de l'image finale  $A'B'$ . (1 pt)
  3. Retrouver par le calcul, les caractéristiques de l'image  $A'B'$  (nature, sens, taille). (1 pt)
- On considère maintenant que la lentille  $L$  est une lentille divergente de vergence  $V = -9\delta$  ;
4. L'image  $A_1B_1$  est-elle un objet réel ou virtuel pour la lentille  $L$  ? Justifier. (1 pt)
  5. Construire l'image finale  $A'B'$  donnée de  $A_1B_1$  par la lentille et préciser la nature et le sens de l'image finale  $A'B'$ . (1 pt)