

# CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAU

SESSION DE MAI 2008

**FILIERE : ARCHITECTURE - URBANISME**

## EPREUVE DE PHYSIQUE

*Durée : 2 heures*

Pour cette épreuve, le candidat est autorisé à utiliser une calculatrice scientifique non programmable

### EXERCICE 1 (6 pts)

1)- Un satellite artificiel de masse 1 tonne tourne autour de la Terre sur une orbite circulaire à l'altitude  $h_1 = 300$  Km. Il effectue un tour en 1 h 30 min ;

a)- déterminer sa vitesse linéaire ; (1,5pt)

b)- calculer son énergie cinétique et son énergie mécanique ; (1,5 pt)

2)- On veut le faire passer sur une orbite circulaire d'altitude  $h_2 = 1700$  Km. Quelle énergie doit-on lui communiquer sachant qu'à cette altitude il fait un tour en 2 heures ? (3pts)

(On rappelle que, dans le champ de pesanteur, l'énergie potentielle à l'altitude  $h$  est donnée par

$$E_p = mg_0 \frac{Rh}{R+h}$$

l'énergie potentielle étant prise nulle pour  $h = 0$  ,  $g_0 = 10 \text{ m.s}^{-2}$  étant l'accélération de la pesanteur au sol, et  $R$  le rayon terrestre,  $R = 6400$  Km)

### EXERCICE 2 (14PTS)

Soit un dipôle RLC série est alimenté par une tension sinusoïdale de valeur efficace constante  $U$  et de pulsation variable  $\omega$ .

1. Montrer que la tension efficace aux bornes du condensateur a pour expression :

$$U_C = \frac{U}{\sqrt{R^2 C^2 \omega^2 + (1 - C\omega^2 L)^2}} \quad (2 \text{ pts})$$

2. Soit  $\omega_0$  la pulsation qui correspond à la résonance d'intensité. Ecrire l'expression de  $U_C$  en fonction de la nouvelle variable  $X$  définie par la relation :  $\omega^2 = \omega_0^2 + X$  (2 pts)

3. Montrer que  $U_C$  peut passer par un maximum pour une valeur de  $X$  que l'on exprimera en fonction de  $R$  et  $L$ . (2 pts)

4. Pour quelle valeur de  $\omega_0$  de la pulsation la tension efficace aux bornes du condensateur est-elle maximum? (2 pts)

5. On donne :  $\omega_0 = 6.10^5 \text{ rad.s}^{-1}$ ,  $L = 10^{-4} \text{ H}$ . Exprimer  $\omega_0$  en fonction de  $\omega_0$  et du facteur de qualité  $Q$  du dipôle. (2 pts)

6. Calculer  $\omega_0$  pour les valeurs suivantes :  $R = 12 \text{ } \Omega$ ,  $R = 600 \text{ } \Omega$ . Montrer que si  $R$  dépasse une valeur limite que l'on précisera, la résonance de tension aux bornes du condensateur disparaît :  $U_C$  décroît constamment lorsque  $\omega$  croît. (2 pts)

7. Exprimer en fonction du facteur de qualité  $Q$  la valeur  $U_{\text{max}}$ . La comparer avec la tension efficace aux bornes du même condensateur quand il y a résonance d'intensité dans le cas de la résonance aiguë ( $R=12 \text{ } \Omega$ ). (2 pts)