

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

$$E_p = mg_0 \frac{R^2}{R+h}$$

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 ω .

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 ω_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 ω_c de la pulsation la tension efficace aux bornes du condensateur est-elle maximum? (2 pts)
5. On donne : $\omega_0 = 6.10^5 \text{ rad/s}$, $L = 10^{-4} \text{ H}$. Exprimer ω_c en fonction de ω_0 et du facteur de qualité Q du dipôle. (2 pts)
6. Calculer ω_c pour les valeurs suivantes : $R = 12 \Omega$, $R = 600 \Omega$. 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 ω croît. (2 pts)
7. Exprimer en fonction du facteur de qualité Q la valeur U_{cmax} . 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 ($R=12 \Omega$). (2 pts)