| | |
|---|---|
| **CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAC**<br>**NIVEAU : TECHNICIEN ET TECHNICIEN SUPERIEUR** **SESSION DE MAI 2012** | **EPREUVE DE PHYSIQUE**<br>**DUREE : 3 HEURES** |

**Exercice n°1** (5 pt)

La terre est assimilable à une sphère homogène de masse M et de rayon R. Un satellite géostationnaire est en orbite à l'altitude h au dessus de la terre.

1°) a) Dans quel référentiel étudie-t-on le mouvement d'un satellite ?

b) Qu'appelle-t-on satellite géostationnaire

2°) Faire un schéma en représentant la terre, la trajectoire du satellite et la force exercée par la terre sur le satellite.

3°) a) Montrer que le mouvement du satellite est uniforme

b) Déterminer l'expression de sa vitesse en fonction de $r = R+h$, G (constante de gravitation) et M.

c) Le mouvement du satellite est-il indépendant de sa masse m?

4°) a) exprimer l'altitude h en fonction de R, de la période T de rotation de la terre autour de son axe, de la masse M de la terre et de la constante G de gravitation.

b) Calculer l'altitude h du satellite.

Données: $R=6375$km, $G=6,67 10^{-11}$SI , $T=86400$s et $M=6\ 10^{24}$kg.



**Exercice n°2** (5 pt)

Deux sources ponctuelles $S_1$ et $S_2$ , cohérentes et synchrones, produisent des interférences lumineuses à l'aide des fentes d' Young. La longueur d'onde de l'onde lumineuse est de 0,589µm.

1°) Sur l'écran E, on numérote les franges brillantes successivement et on mesure la distance entre le milieu de la frange brillante affectée du numéro zéro et le milieu de la frange brillante affectée du numéro 15. On trouve 1,77 mm. Sachant que $D=0,60$m (distance entre les sources et l'écran E), déterminer a, distance entre les fentes. (1,5pt)

2°) Les sources $S_1$ et $S_2$ sont éclairées par une onde lumineuse de longueur d'onde $\lambda_1=0,480$µm.

a) Calculer la fréquence $N_1$ de l'onde lumineuse (0,5pt)

b) Calculer la distance $i_1$ séparant deux franges sombres consécutives sur l'écran E. (1pt)

3°) $S_1$ et $S_2$ sont maintenant éclairées par une onde lumineuse de longueur d'onde $\lambda_2$. On constate que le milieu de la seconde frange sombre occupe la place qu'occupait le milieu de la seconde frange brillante du système précédent. La frange centrale est notée zéro. Déduire de cette expérience la longueur d'onde $\lambda_2$ et la fréquence $N_2$ de l'onde (2pts)



**Exercice n°3** (5 pt)

On considère une bobine de longueur $\ell$=12cm de rayon moyen r=1cm, comportant n=2500 spires par mètre. Cette bobine est un solénoïde long par rapport au rayon des spires.

1°) La bobine est traversée par un courant d'intensité I. Le champ magnétique $\vec{B}_b$ au centre de la bobine a une intensité de 0,01T.

a) Calculer I.

b) Apres avoir choisi un sens de parcourt du courant, indiquer sur un schéma comment se placerait une petite aiguille aimantée au centre de la bobine.

2°) la bobine d'axe horizontal, toujours traversée par le courant la courant I, est placée dans un champ magnétique horizontal $\vec{B}_o$ uniforme d'intensité 0,01T. La direction de ce champ est orthogonale à l'axe de la bobine.

a) Dessiner les vecteurs $\vec{B}_b$ et $\vec{B}_o$ dans le plan horizontal. Quel est l'intensité du champ magnétique total existant à l'intérieur de la bobine ?

b) De quel angle a tourné la petite aiguille par rapport à la position trouvée à la première question ?

3°) la bobine est maintenant en circuit ouvert. Dans le champ magnétique uniforme horizontal $\vec{B}_0$, un dispositif permet de faire tourner librement la bobine autour d'un axe vertical passant par son centre, avec une vitesse angulaire constante ω=4πrad/s.

a) A l'instant t=0, l'axe de la bobine est parallèle à $\vec{B}_o$. La normale aux spires étant orientée dans le sens de $\vec{B}_o$, calculer le flux $\Phi_0$ à travers la bobine.

b) A un instant t, la bobine a tourné d'un angle α . Exprimer le flux Φ(t) à travers la bobine.

c) Calculer le flux Φ(t) à travers la bobine à la date t=0,25s

4°) Montrer que la bobine est le siège d'une force électromotrice d'induction e(t) à la date t. Calculer sa valeur maximale. Donnée : : $\mu_0$= $4\pi.10^{-7}$SI..

**Exercice n°4** (5 pt)

Un condensateur de capacité C= 12nF préalablement chargé sous une tension $U_0$= 12V, est branché à l'instant t=0 aux bornes d'une bobine d'inductance L=9,0mH.

1°) a) Schématiser le circuit (L,C). (0,5pt)

b) L'orienter et désigner l'armature qui porte la charge positive +q. (1pt)

2°) a) exprimer en fonction de la charge q les tensions aux bornes du condensateur et de la bobine (0,5pt)

b) Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution de q au cours du temps ((1pt)

3°) a) Donner l'expression générale des solutions de l'équation différentielle décrivant l'évolution de la charge q en fonction du temps. Expliciter les différents termes de cette solution. (0,5pt)

b) Donner l'expression de la période $T_0$ du circuit oscillant. (0,5pt)



c) Déterminer q(t) en tenant compte des conditions initiales.

d) Donner avec des valeurs numériques les équations décrivant l'évolution en fonction du temps de la tension aux bornes du condensateur et de l'intensité du courant. (0,5pt)