

**BACCALAUREAT  
SESSION 2009**

**Coefficient : 5  
Durée : 3 h**

# SCIENCES PHYSIQUES

**SÉRIES : C - E**

## EXERCICE 1

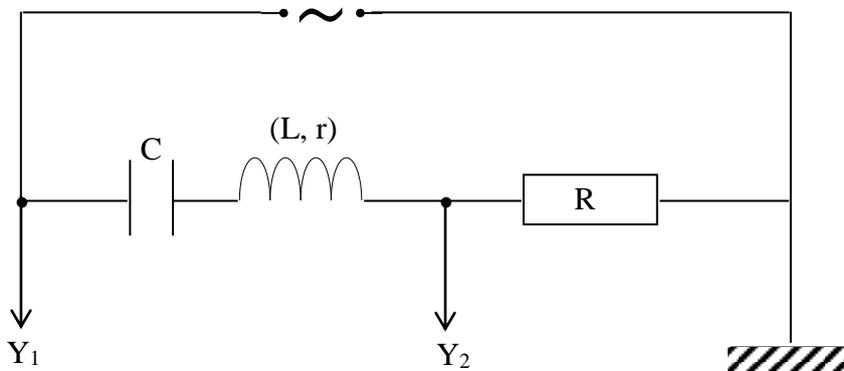
La terre est supposée sphérique, de rayon  $R = 6400$  km. Elle tourne sur elle même en 24 heures. On considère un satellite de la Terre, décrivant une trajectoire circulaire de centre  $O$ , à l'altitude  $Z$ .

1.
  - 1.1 Définir le référentiel d'étude du mouvement du satellite.
  - 1.2 Représenter sur schéma la ou les force(s) appliquée(s) au satellite.
  - 1.3 Déterminer l'accélération du satellite en fonction de  $G$ ,  $M_T$ ,  $Z$  et  $R$ .
  - 1.4 Montrer que son mouvement est uniforme.
2. Exprimer en fonction de l'accélération de la pesanteur  $g_0$  au niveau de la mer, de l'altitude  $Z$  et du rayon  $R$  de la Terre :
  - 2.1 L'accélération du satellite
  - 2.2 La vitesse du satellite
  - 2.3 La période  $T$  du satellite.
3. L'orbite circulaire du satellite est dans le de l'équateur. Le satellite reste constamment au-dessus d'un point  $M$  de l'équateur. On dit qu'il est géostationnaire.  
Calculer la valeur  $Z$  de l'altitude de ce satellite géostationnaire.

On donne  $g_0 = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$  ;  $T_0 = 86400 \text{ s}$  (Période de la Terre)

## EXERCICE 2

On réalise le montage suivant ci-dessous :

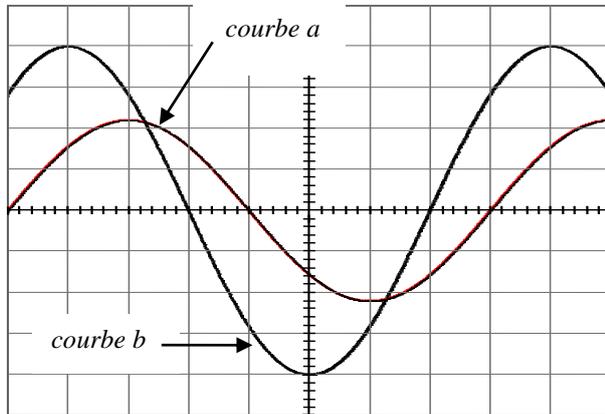


On applique aux bornes de ce circuit une tension alternative sinusoïdale  $u(t)$ . On visualise à l'oscilloscope les variations de la tension  $u(t)$  et celle de la tension  $u_R(t)$  aux bornes du conducteur ohmique.

1. Indiquer :

- 1.1 La voie qui permet de visualiser les variations de la tension aux bornes du générateur ;
- 1.2 La voie qui permet de visualiser les variations de la tension aux bornes du conducteur ohmique.

2. On obtient l'oscillogramme ci-dessous :



La sensibilité des deux voies est la même.

2.1 Donner les expressions littérales des tensions maximales :

2.1.1  $U_m$  aux bornes du circuit en fonction de  $Z$  et  $I_m$ ,  $Z$  représente l'impédance du circuit.

2.1.2  $U'_m$  aux bornes du conducteur ohmique en fonction de  $R$  et  $I_m$ .

2.2

2.2.1 Déduire de la question 2.1, la courbe qui représente les variations de la tension  $u(t)$  et celle qui représente la variation de la tension  $u_R(t)$ .

2.2.2 Déterminer le rapport  $U'_m / U_m$  à partir de l'oscillogramme.

3. Calculer la phase de la tension aux bornes du circuit par rapport à celle de l'intensité du courant qui le traverse.

4.

4.1 Exprimer :

4.1.1 L'intensité efficace  $I$  dans le circuit en fonction de la valeur maximale  $U'_m$  de la tension  $u_R(t)$  et de la résistance  $R$ .

4.1.2 L'intensité efficace  $I_0$  à la résonance en fonction de la valeur maximale  $U_m$  de la tension  $u(t)$  et de la résistance totale du circuit.

4.1.3 Déduire des questions 4.1.1) et 4.1.2) le rapport  $\frac{I}{I_0}$ . Faire l'application numérique. Que représente  $I$  ?

4.2 Pour deux valeurs  $N_1 = 182$  Hz et  $N_2 = 242$  Hz de la fréquence de la tension  $u(t)$ , l'intensité efficace dans le circuit est égale à  $I$ .

4.2.1 Exprimer l'inductance  $L$  de la bobine en fonction de la bande passante  $\Delta N$  et de la résistance totale du circuit. Faire l'application numérique.

4.2.2 La fréquence à la résonance est  $N = 2.12$  Hz.

Calculer la capacité  $C$  du condensateur en prenant  $L = 0,1$  H.

On donne  $\frac{1}{\sqrt{2}} = 0,707$  ,  $r = 10 \Omega$  ,  $R = 35 \Omega$

**EXERCICE 3**

Un composé C a pour formule brute  $C_5H_{10}O_2$ .

Il réagit avec l'eau pour donner un acide carboxylique A et un alcool B.

1. De quelle réaction s'agit-il ?
2. La molécule de B comporte trois atomes de carbone.  
Ecrire les formules semi-développées des isomères possibles de l'alcool B.
3. L'alcool B par oxydation ménagée donne un composé E.  
E donne un test positif avec la 2,4-D.N.P.H mais pas avec la liqueur de Fehling.
  - 3.1 Donner la fonction chimique de E, sa formule et son nom.
  - 3.2 En déduire le nom et la formule semi-développée de B, A et C.
4. L'acide A réagit avec le pentachlorure de phosphore  $PCl_5$  pour donner un composé X.  
Donner la formule semi-développée et le nom de X.
5. Par action de X sur l'ammoniac, On obtient un composé D.  
Ecrire la formule semi-développée de D. Donner son nom.

**EXERCICE 4**

L'acidité du citron est due essentiellement à l'acide citrique de formule  $C_5H_7O_5COOH$  que l'on notera AH. Sa base conjuguée de formule  $C_5H_7O_5COO^-$  est notée  $A^-$ .

A  $25^\circ C$ , le  $pK_A$  du couple  $AH/A^-$  vaut 3,13.

1. On prélève 100 ml de jus de citron que l'on verse dans une fiole jaugée. On complète le volume à 1 L.  
Le pH de la solution obtenue, notée S, vaut 2,6 à  $25^\circ C$ .
  - 1.1 Ecrire l'équation-bilan de la dissolution de l'acide citrique AH dans l'eau.
  - 1.2 Calculer :
    - 1.2.1 Les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution S. En déduire la concentration  $C_S$  de la solution S.
    - 1.2.2 La concentration molaire initiale  $C_0$  de l'acide nitrique dans le jus de citron initial.
2. On dose  $v = 10 \text{ cm}^3$  du jus de citron dilué (solution S) par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .
  - 2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
  - 2.2 Calculer le volume d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence acido-basique.
  - 2.3 A l'équivalence acido-basique, le mélange est-il neutre, acide ou basique ? Justifier votre réponse.