

**TECHNICIENS D'ASSAINISSEMENT 2009**

PHYSIQUE

- 1) Une bobine de résistance interne  $r$  et d'inductance  $L$  en série avec un conducteur ohmique de résistance  $R = 35 \Omega$ , est alimentée par une batterie accumulateur de f.é.m.  $E = 60 \text{ V}$  et de résistance interne  $r' = 15 \Omega$ . (Figure 1).  
 L'intensité du courant dans le circuit vaut  $I = 1 \text{ A}$ .  
 Calculer la résistance interne  $r$  de la bobine.
- 2) On remplace la batterie par un générateur GBF délivrant une tension sinusoïdale  $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ .  
 On insère dans le circuit un condensateur de capacité  $C$ . (Figure 2).

On fait varier la fréquence  $N$ . On observe que la puissance consommée dans le circuit est maximale pour une fréquence  $N_0$ .

a- Montrer qu'entre l'intensité efficace  $I$  et l'intensité  $I_0$  à la résonance existe la relation  

$$\frac{I_0}{I} = \sqrt{A + Q^2 \left( \frac{N}{N_0} - \frac{N_0}{N} \right)^2}$$
 avec  $Q$  le facteur de qualité du circuit et  $A$  une constante.

b On donne  $\Delta N = 60 \text{ Hz}$  la largeur de la bande passante du circuit. Calculer les fréquences  $N_1$  et  $N_2$  ( $N_2 > N_1$ ) pour lesquelles  $\frac{I_0}{I} = \sqrt{2}$ .

c Calculer l'inductance  $L$  de la bobine.

d- La fréquence  $N_0 = 214 \text{ Hz}$ . Calculer la capacité  $C$  du condensateur.

3) On fixe la fréquence à la valeur  $N_1 + 10$ .

a- Calculer :

- L'impédance  $Z$  du circuit
- La phase  $\varphi$  de l'intensité de courant par rapport à la tension  $u$  ;
- Le facteur de puissance du circuit.

b- Donner l'allure du diagramme de Fresnel en indiquant la tension aux bornes de chaque dipôle.

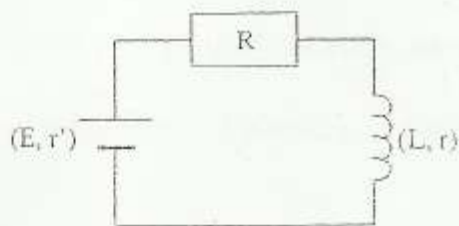


Figure 1

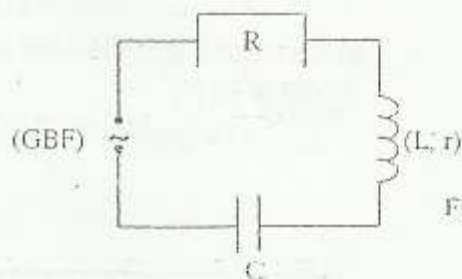


Figure 2

CHIMIE

1) On prépare un alcool A par addition d'eau sur un alcène B de formule brute  $C_nH_{2n}$ .  
 Écrire l'équation de la réaction.

2) La combustion complète de  $m$  g de A donne une masse  $m_1$  g de dioxyde de carbone et une masse  $m_2$  g d'eau tel que  $\frac{m_1}{m_2} = \frac{11}{6}$

a- Écrire l'équation de la réaction de combustion de A.

b- En déduire la valeur de  $n$  et les formules brutes de A et B.

c- Écrire les formules semi-développées possibles de A et B.

On donne :  $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

3) L'oxydation ménagée de A conduit à un composé A' qui ne réagit pas avec le nitrate d'argent ammoniacal.

a- Quelle est la fonction chimique de A'.

b- En déduire les formules semi-développées et les noms de A et A'.

4) On chauffe un mélange équimolaire d'alcool A et d'un corps organique C.  
On obtient un corps organique E.

Le corps C réagit avec le chlorure de thionyle  $\text{SOCl}_2$  et donne un composé D.

L'action de D sur la méthylamine produit de la N-méthyléthylamine.

En présence d'un déshydratant puissant comme le  $\text{P}_2\text{O}_5$ , C donne le composé F.

a- Ecrire la formule semi-développée de la N-méthyléthylamine.

b- Indiquer les formules semi-développées et les noms de C, D, E et F.

c- Ecrire l'équation-bilan de la réaction du D sur la méthylamine.

5) Comment appelle-t-on la réaction entre le composé E et une solution de potasse  
( $\text{K}^+ + \text{OH}^-$ )

Ecrire l'équation-bilan de la réaction et donner ses caractéristiques.