

# Électricité

## CORRIGÉ TYPE

Barème : 20 points

Temps de réalisation : 2 heures

Critères d'évaluation : il est impératif de bien rédiger le devoir, la rédaction comptant pour 1/4 de la note. Les formules que vous utilisez doivent être écrites, même si celles-ci sont données dans les énoncés. Toutes les réponses doivent être justifiées quand cela s'impose. Vous pouvez débiter par n'importe quel exercice.

### EXERCICE 1 (5 points) (corrigé)

On considère un système électrique magnétique constitué d'une bobine  $L = 1 \text{ H}$ , d'un condensateur  $C = 10 \mu\text{F}$  et d'une résistance  $R$  inconnue. Les dipôles sont branchés en série (voir schéma ci-dessous) et alimentés par une tension de  $U = 50 \text{ V}$ , avec une fréquence de  $50 \text{ Hz}$ , et une intensité  $I = 50 \text{ mA}$  délivrée par un GBF.

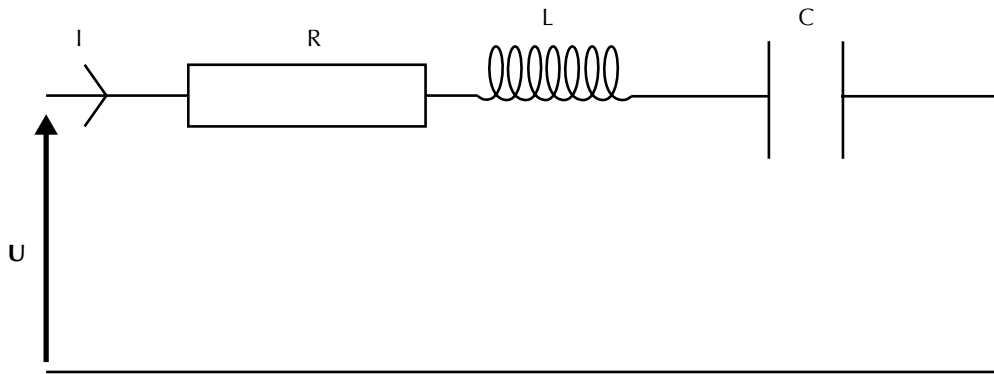


Fig. 1 Schéma d'un système électrique magnétique © Skill and You

1. Quelle est la nature (continue, alternative, etc.) de la tension délivrée par le générateur ? Justifier. 1 point

Puisque le GBF fournit une fréquence, la nature de la tension est alternative.

2. La tension et le courant délivrés par le GBF sont-ils de nature efficace, continue, ou maximale ? Justifier. 1 point

La tension étant alternative, la tension fournie par le GBF est maximale. C'est le voltmètre qui fournit une tension efficace.

3. Calculer la période de cette tension. 1 point

Par définition on a  $T = 1/f$  donc  $T = 1/50 \Rightarrow T = 0,02 \text{ s}$  soit  $20 \text{ ms}$ .

4. Calculer l'impédance  $Z$  de ce circuit en fonction de  $U$  et  $I$ , on rappelle que  $U = Z \times I$ . 1 point

On a par définition  $U = Z \times I$  où  $Z$  est l'impédance du circuit. Alors  $Z = U/I \Rightarrow Z = 50/(50 \times 10^{-3})$  donc  $Z = 1000 \Omega$  (ou  $1 \text{ k}\Omega$ ).

5. Calculer la valeur de la résistance de ce circuit que l'on arrondira à l'unité près. On rappelle que  $Z =$

$$\sqrt{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2 + R^2} \text{ et } \omega = 2\pi f. \text{ 1 point}$$

$$\text{On sait que } Z = \sqrt{\left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2 + R^2} \Leftrightarrow Z^2 = \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2 + R^2$$

$$\text{Alors } R^2 = Z^2 - \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2 \text{ soit } R = \sqrt{Z^2 - \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

$$\text{Donc } R = \sqrt{1000^2 - \left(1 \times 2 \times \pi \times 50 - \frac{1}{10 \times 10^{-6} \times 2 \times \pi \times 50}\right)^2}$$

Finalement  $R = 999,9 \Omega$  soit approximativement  $1000 \Omega$  arrondi à l'unité.

### EXERCICE 2 (5 points) (corrigé)

On branche simultanément deux lampes de 50 W chacune, un four de 500 W, un aspirateur de 25 W. Ces appareils fonctionnent sous une tension de 230 V.

1. Calculer la puissance totale. 1 point

On additionne l'ensemble des puissances.  $P_t = 2 \times 50 + 500 \times 1 + 1 \times 25$  donc  $P_t = 625 \text{ W}$ .

2. En déduire l'intensité traversant l'installation à  $10^{-1}$  près. 1 point

On sait que  $P = U \times I$  donc  $I = P/U$ . Alors  $I = 625/230$  donc  $I = 2,7 \text{ A}$  à  $10^{-1}$  près.

3. On a branché un fusible de 5 A, est-ce suffisant ? Justifier. 1 point

Puisque  $5 \text{ A} > 2,7 \text{ A}$  alors le fusible est largement suffisant.

4. Calculer la résistance R équivalente à ce montage. 2 points

Par définition on a  $P_t = RI^2$  donc  $R = P_t/I^2 \Rightarrow R = 625/(2,7)^2$  alors  $R = 86 \Omega$ .

### EXERCICE 3 (5 points) (corrigé)

On considère un salon où sont branchés en série un sèche-cheveux de 150 W, trois lampes de 100 W chacune ainsi qu'un épilateur de 600 W. La tension du secteur est de 230 V et sa fréquence 50 Hz.

1. Que représentent W et V ? 1 point

W représente les watts, donc la puissance et V les volts donc la tension.

2. Calculer la puissance totale de l'installation. 1 point

En tenant compte des données on a  $P = 150 + 3 \times 100 + 600$  soit  $P = 1\,050 \text{ W}$ .

3. En déduire la valeur de l'intensité traversant cette installation. 1 point

On sait que  $P = U \times I$  donc  $I = P/U$ . Alors  $I = 1050/150 = 7$  A.

4. Sachant que tous ces appareils fonctionnent pendant 8 heures, déterminer l'énergie en Wh lors de ce fonctionnement. 1 point

On a  $E = P \times t$  donc  $E = 1050 \times 8 = 8\,400$  Wh ou 8,4 kWh.

5. Sachant que 1 kWh coûte 0,44 €, calculer alors, au centime près, la facture journalière lors du fonctionnement de ces appareils pendant 8 heures. 1 point

Sachant que 1 kWh coûte 0,44 € alors par proportionnalité, on déduit que le prix sera  $8,4 \times 0,44/1 = 3,70$  €.

#### EXERCICE 4 (5 points) (corrigé)

1. Qu'est-ce qu'une émulsion ? 1 point

Il y a deux types d'émulsions, le gras et le maigre, ou aqueux et huileux. Une émulsion est un cas particulier des substances colloïdes. Les deux liquides se trouvant en présence s'appellent phases. La phase peut être continue ou discontinue. La première permet d'obtenir un mélange homogène, la deuxième une phase inhomogène composée de gouttelettes.

2. Qu'est-ce que l'électrophorèse ? 1 point

L'électrophorèse est une technique de séparation, elle est fondée sur le principe de mouvement différentiel. Des particules chargées sont placées dans un champ électrique qui est créé par un courant continu et qui se déplacent à une vitesse proportionnelle à celle de la charge.

3. Qu'est-ce que l'ionophorèse ? 1 point

L'ionophorèse sert à faire passer un courant électrique entre deux bornes plongées dans des bacs d'eau chaude reliés à des électrodes. La principale utilisation de ce type de procédé est de supprimer ou d'atténuer l'hyper-sudation en « bouchant » les pores.

4. Qu'est-ce qu'un courant excito-moteur ? 1 point

Le principe d'un courant excito-moteur est d'infliger une brusque impulsion de courant pour créer une contraction musculaire.

5. Comment crée-t-on une thermocoagulation ? 1 point

La chaleur par thermocoagulation est créée par un courant électrique de très haute fréquence.