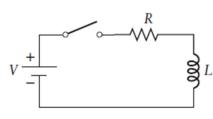
# **EXAMEN 3**

## ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME 40 % de la note finale

| Hi | ver 2023   | Nom :       |      |  |                |      |
|----|--|-------------|------|--|----------------|------|
| Cł | naque question à choix multiples vau   | t 2 points. |      |  |                |      |
| 1. | La figure montre une résistance en forme de cylindre branchée à une source. Comment change la puissance dissipée en chaleur par cette résistance si on remplace la résistance par un autre cylindre fait de la même substance et ayant la même longueur, mais ayant un rayon deux fois plus grand?   |             |      |  |                |      |
|    | <ul> <li>% a) Elle quadruple.</li> <li>% b) Elle double.</li> <li>% c) Elle reste la même.</li> <li>% d) Elle est deux fois plus pour la comment de la même.</li> <li>% e) Elle est quatre fois plus pour la comment de la comment</li></ul> |             | -0   |  | -              |      |
| 2. | Dans la situation 1, une charge ponctuelle de 1 $\mu$ C est à 10 cm du centre d'une sphère ayant un rayon de 5 cm et une charge de 8 $\mu$ C. Dans la situation 2, une charge ponctuelle de 1 $\mu$ C est à 10 cm du centre d'une sphère ayant un rayon de 1 cm et une charge de 8 $\mu$ C. Laquelle des charges de 1 $\mu$ C subit la force la plus grande ? (La charge est répartie uniformément dans les sphères.)  |             |      |  |                |      |
|    | <ul> <li>% a) La situation 1</li> <li>% b) La situation 2</li> <li>% c) La force est la même dans les deux situations.</li> </ul>  | Situati     | 1 μC |  | 8 μC  Situatio | 1 μC |

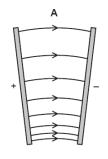
- **3.** Le courant dans un circuit RL augmente en passant d'une valeur nulle à une valeur maximale quand on ferme l'interrupteur. Laquelle ou lesquelles des modifications suivantes permettrai(en)t de diminuer la valeur du courant maximal dans ce circuit ?
  - 1. Augmenter l'inductance de la bobine.
  - 2. Augmenter la valeur de la résistance.
  - 3. Augmenter la différence de potentiel de la source.
  - 4. Insérer une tige de métal dans la bobine d'induction.

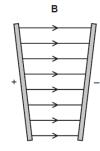
Réponse(s) : \_\_\_\_\_



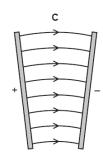
| 4. | Le schéma représente trois longs fils rectilignes et parallèles parcourus par des courants identiques qui entrent ou sortent de la page. Dans quelle direction est la force sur le fil b ?  |  |  |  |  |  |
|----|---|--|--|--|--|--|
|    | % a) Vers le haut% b) Vers le bas% c) Vers la droite% d) Vers la gauche% e) Il n'y a pas de force.  |  |  |  |  |  |
| 5. | Dans ce circuit, lequel de ces deux courants est le plus grand : le courant immédiatement après la fermeture de l'interrupteur ou le courant au bout d'un temps très long ?   |  |  |  |  |  |
|    | % a) Le courant immédiatement après la fermeture de l'interrupteur% b) Le courant au bout d'un temps très long% c) C'est un piège, le courant est le même.  |  |  |  |  |  |
|    | (Les inducteurs sont tous identiques et les condensateurs sont tous identiques)   |  |  |  |  |  |
| 6. | Que se passe-t-il si on augmente la fréquence de la source dans ce circuit?   |  |  |  |  |  |
|    | <ul> <li>— % a) L'ampoule devient plus brillante.</li> <li>— % b) L'ampoule devient moins brillante.</li> <li>— % c) L'ampoule garde la même brillance.</li> <li>— % d) La brillance augmente ou diminue, cela dépend si on est en dessous ou audessus de la fréquence de résonance.</li> </ul> |  |  |  |  |  |
| 7. | La figure représente 4 fils longs et parallèles dont les courants, tous de même grandeur, entrent ou sortent de la page. Dans quelle direction est le champ magnétique au centre du carré délimité par quatre fils ?  |  |  |  |  |  |
|    | <pre>% a) Vers le haut% b) Vers le bas% c) Vers la droite% d) Vers la gauche% e) Il n'y a pas de champ magnétique</pre>   |  |  |  |  |  |

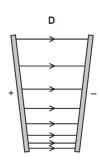
8. Laquelle des figures montre correctement le champ électrique entre les deux plaques métalliques chargées placées de telle sorte que la distance entre les plaques n'est pas constante?



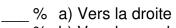


% A % B % C % D % Aucune

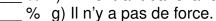


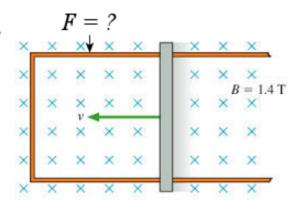


9. Dans la situation montrée sur la figure, dans quelle direction est la force sur le conducteur du haut?



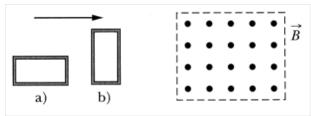
$$\stackrel{\frown}{}$$
 % f) En entrant dans la feuille





10. Deux boucles de fil situées dans un endroit où le champ magnétique est nul se dirigent à la même vitesse vers une région où le champ magnétique sort de la page. Pour laquelle des deux boucles la différence de potentiel induite sera-t-elle la plus

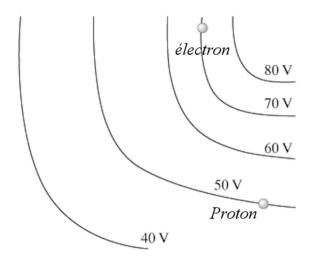
grande quand les boucles pénétreront dans la région où il existe un champ magnétique? (les deux boucles ont la même aire)



% a

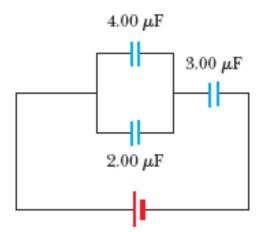
% c) Elle sera la même pour les deux boucles.

11. Sur la figure suivante, dessinez une flèche montrant la direction de la force électrique sur le proton et une autre flèche montrant la direction de la force électrique sur l'électron. (Négligez l'attraction entre le proton et l'électron.)



- **12.** Leguel de ces condensateurs a la plus grande charge?
  - % a) Le condensateur de 2 µF
  - % b) Le condensateur de 3 μF % c) Le condensateur de 4 μF

  - % d) Il y a égalité pour les condensateurs de 2 µF et 4 µF.
  - % d) C'est un piège, ils ont tous la même charge.



Qb

R

13. Dans le circuit suivant, les résistances sont toutes identiques. Dans quel cas le

courant fourni par la pile est-il le plus grand?

- % a) Quand on ferme l'interrupteur à la position a.
- % b) Quand on ferme l'interrupteur à la position b.
- % c) Quand l'interrupteur S est dans la configuration montrée sur la
- % d) Le courant est toujours le même, peu importe ce qu'on fait avec l'interrupteur.

**14.** Sur la figure, dessinez une flèche montrant la direction de la force électrique sur la charge de droite.

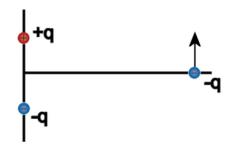


Réponses : 1a 2c 3 : 2 seulement 4d 5b 6a 7d 8a 9d 10b 12b 13b

14.

11.

électron 80 V 70 V 60 V 50 V Proton



### **15.**(12 points)

Une charge de -5  $\mu$ c s'approche d'un fil rectiligne infini tel qu'illustré sur la figure. Le fil possède une charge de 0,1 mC/m et est parcouru par un courant de 200 A. La charge est à 50 cm du fil.

- a) Quelle est la force électrique (grandeur et direction) sur la charge?
- b) Quelle est la force magnétique (grandeur et direction) sur la charge?

$$I = 200 A \qquad \lambda = 0.1 \text{ mC/m}$$

$$2500 \text{ m/s}$$

$$-5 \mu \text{C}$$

(Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de *k*.) Réponses : a) 17,98 N vers le haut b) 10<sup>-6</sup> N vers la droite

### **16.**(12 points)

On charge deux plaques avec des charges de 10 nC de signes opposés. Les plaques ont chacune une aire de 150 cm² et sont séparées par une distance de 2 cm.

- a) Quelle est la grandeur du champ électrique entre les plaques?
- b) Quelle est la différence de potentiel entre les plaques ?
- c) Quelle est la force s'exerçant sur un proton placé entre les deux plaques ?
- d) Si, au départ, un proton est au repos près de la plaque positive, avec quelle vitesse frappera-t-il la plaque négative ?

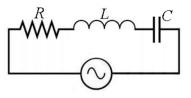
La masse du proton est de  $1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$  et sa charge est de  $1,602 \times 10^{-19} \text{ C}$ .

(Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de k.) Réponses : a) 75 294 N/C b) 1506 V c) 1,206 x  $10^{-14}$  N d) 537 506 m/s

2 A

### **17.**(12 points)

Une source de courant alternatif donne une différence de potentiel d'une amplitude de 110 V. Elle est branchée en série avec une résistance, un inducteur et un condensateur de  $5\,\mu\text{F}$ . À la fréquence de résonance, qui est de 200 Hz, le courant efficace est de 300 mA.



- a) Quelle est la résistance dans le circuit?
- b) Quelle est l'inductance dans le circuit?
- c) Quel sera le courant efficace si la fréquence de la source est de 150 Hz?
- d) Quelle sera la puissance moyenne dissipée si la fréquence de la source est de 150 Hz?

Réponses : a) 259,3 Ω b) 0,1267 H c) 0,2824 A d) 20,68 W

#### **18.**(12 points)

Dans le circuit de droite, déterminez...

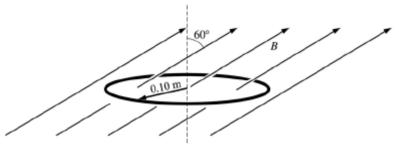
- a) la tension de la source de gauche  $(\mathcal{E})$ .
- b) le courant dans la résistance de 5  $\Omega$ .
- c) la puissance totale dissipée en chaleur dans ce circuit.
- d) la puissance de chaque source (spécifiez si la source donne ou reçoit de l'énergie).

Réponses : a) 60 V b) 2 A c) 140 W d) La 50 V reçoit 100 W et la 60 V donne 240 W

## **19.**(10 points)

Une boucle de fil d'un rayon de 10 cm est placée à l'horizontale dans un champ magnétique qui fait 60° avec la verticale. Le fil, qui a un diamètre de 1 mm, est en cuivre dont la résistivité est de 1,7 X  $10^{-8}$   $\Omega$ m. L'intensité du champ magnétique (en tesla) varie selon la formule  $B = 4T + 0.8 \frac{T}{s} \cdot t$ .

- a) Quel est le courant dans le fil à t = 1 s?
- b) Indiquez, sur la figure, la direction du courant.



Réponses : a) 0,9240 A b)

