

EXAMEN 2

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

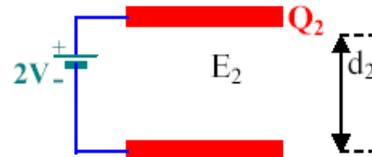
15 % de la note finale

Hiver 2022

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points.

1. Ce schéma représente deux condensateurs à plaques parallèles. Les plaques ont toutes la même aire, mais la distance entre les plaques est deux fois plus grande pour le deuxième condensateur. Les relations entre les charges et le champ électrique de chaque condensateur sont...



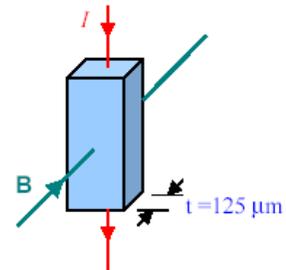
- | | |
|---|--|
| <p>___ % a) $E_1 > E_2$ $Q_1 > Q_2$</p> <p>___ % b) $E_1 > E_2$ $Q_1 < Q_2$</p> <p>___ % c) $E_1 < E_2$ $Q_1 > Q_2$</p> | <p>___ % d) $E_1 < E_2$ $Q_1 < Q_2$</p> <p>___ % e) $E_1 < E_2$ $Q_1 = Q_2$</p> <p>___ % f) $E_1 = E_2$ $Q_1 = Q_2$</p> |
|---|--|

2. Un fil de cuivre de 12 m de long a une résistance de 1,5 Ω . Sachant que la résistivité de l'aluminium est plus grande que celle du cuivre, quel devrait être le diamètre d'un fil d'aluminium de 12 m de long pour que sa résistance soit aussi de 1,5 Ω ?

- ___ % a) Il doit avoir un diamètre inférieur à celui du fil de cuivre.
- ___ % b) Il doit avoir le même diamètre que le fil de cuivre.
- ___ % c) Il doit avoir un diamètre supérieur à celui du fil de cuivre.

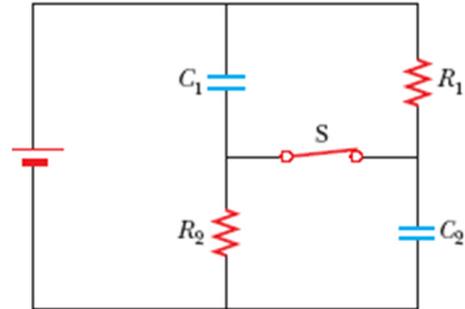
3. Un courant passe dans un morceau de cuivre placé dans un champ magnétique. Si le courant est constitué de particules négatives, quel côté du morceau de cuivre deviendra légèrement chargé positivement ?

- ___ % a) Le derrière
- ___ % b) Le devant
- ___ % c) Le côté droit
- ___ % d) Le côté gauche



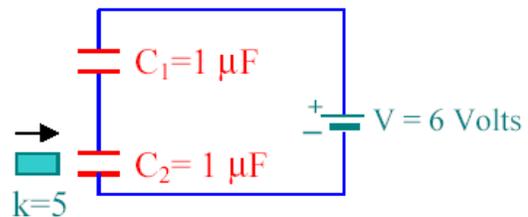
Examen 2 – Électricité et magnétisme

4. Dans le circuit montré sur la figure, les résistances R_1 et R_2 ne sont pas nécessairement identiques et les capacités C_1 et C_2 ne sont pas nécessairement identiques. L'interrupteur S est fermé depuis très longtemps. Dans quelle résistance le courant est-il le plus grand ?



- % a) La résistance R_1
 % b) La résistance R_2
 % c) Le courant est le même dans les deux résistances, mais il n'est pas nul.
 % d) Le courant est le même dans les résistances puisqu'il est nul dans les deux résistances.
5. Deux condensateurs sont reliés en série à une pile de 6 V. Initialement, les deux condensateurs n'ont pas de substance diélectrique entre les plaques. Si on introduit une substance diélectrique (dont la constante diélectrique est 5) entre les plaques du premier condensateur...

- % a) augmente
 % b) reste le même
 % c) diminue



6. En utilisant la situation du problème précédent, quelle est la relation entre les charges des deux condensateurs longtemps après l'introduction de la substance diélectrique ?
- % a) $Q_1 > Q_2$
 % b) $Q_1 = Q_2$
 % c) $Q_1 < Q_2$
 % d) Cela dépend des charges initiales des condensateurs

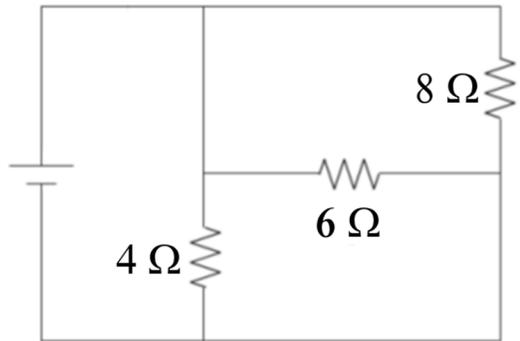
7. Quand la température d'une substance augmente, alors sa résistance...

- % a) augmente.
 % b) reste la même.
 % c) diminue.
 % d) peut augmenter ou diminuer, cela dépend de la substance.

Examen 2 – Électricité et magnétisme

8. Aux bornes de laquelle de ces résistances a-t-on la plus grande différence de potentiel ?

- ___ % a) La résistance de 4Ω
 ___ % b) La résistance de 6Ω
 ___ % c) La résistance de 8Ω
 ___ % d) Elle est la même pour toutes les résistances.

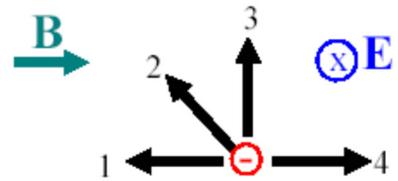


9. La figure montre quatre directions possibles pour la vitesse d'une particule chargée négativement se déplaçant dans une région où il existe un champ électrique et un champ magnétique. Classer les quatre directions selon la grandeur de la force nette s'exerçant sur la particule, en commençant par la plus grande force.

Réponse : _____

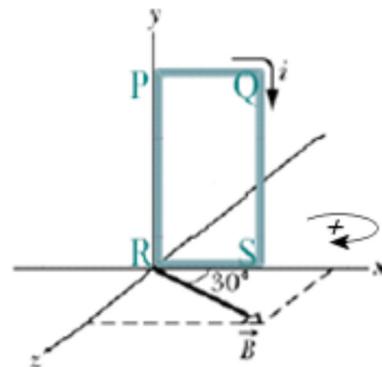
ou

- La direction de la vitesse n'a aucune importance et ainsi, toutes les directions donnent la même force.



10. Dans la figure, le fil PR du cadre métallique est fixé à l'axe des y, mais le cadre métallique peut tourner autour de cet axe. Lorsqu'un courant passe dans le cadre métallique dans le sens indiqué sur la figure alors...

le cadre tourne de _____°
 dans le sens _____ (Positif ou négatif, en vous fiant au sens positif montré sur la figure)



Réponses : 1a 2c 3d 4c 5a 6b 7d 8d 9 : 3, 2, (1 et 4 à égalité)
 10 120°, positif

Examen 2 – Électricité et magnétisme

11.(15 points)

Un condensateur à plaques parallèles a une capacité de 50 pF lorsqu'il y a du vide entre les plaques. L'aire des plaques est de 0,35 m². On emplit ensuite l'espace entre les plaques avec du pyrex ($\kappa = 4,7$ et rigidité électrique de 14×10^6 V/m)

- Quelle est la distance entre les plaques ?
- Quelle est la capacité avec le diélectrique ?
- Combien faudrait-il de temps pour charger le condensateur avec le diélectrique avec 90% de sa charge finale s'il est branché en série avec une résistance de 1 M Ω et une pile de 100 V ?
- Quelle est la plus grande énergie qu'on peut emmagasiner dans ce condensateur (avec le diélectrique) ?

Réponses: a) 6,198 cm b) 235 pF d) 0,5411 ms c) 88,468 J

12.(15 points)

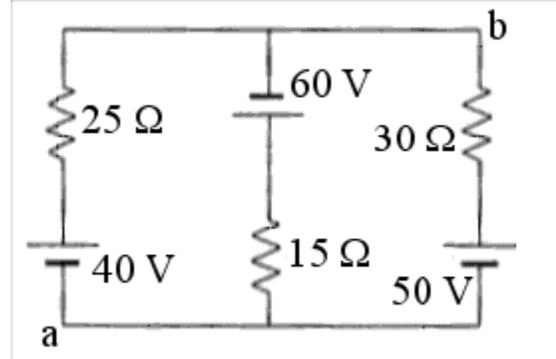
Une ampoule a un filament de tungstène d'une longueur de 10 cm et d'un diamètre de 0,032 mm. La résistivité du tungstène à 20 °C est de $5,6 \times 10^{-8}$ Ω m et le coefficient de résistivité thermique du tungstène est de $0,006$ °C⁻¹. La lampe a une puissance de 100 W quand on la branche à une source de 120 V. Quelle est la température du filament quand la lampe est en opération ?

Réponse : 3573 K (3300 °C)

Examen 2 – Électricité et magnétisme

13. (25 points)

- Quel est le courant dans chacune des résistances du circuit suivant ?
- Quelle est la puissance dissipée dans chacune des résistances ?
- Quelle est la différence de potentiel entre les points a et b ?



- Réponses:
- $I_{25\Omega} = 1,8095 \text{ A}$ ($114/63 \text{ A}$)
 $I_{15\Omega} = 3,6508 \text{ A}$ ($230/63 \text{ A}$)
 $I_{30\Omega} = 1,8413 \text{ A}$ ($116/63 \text{ A}$)
 - $P_{25\Omega} = 81,86 \text{ W}$
 $P_{15\Omega} = 199,92 \text{ W}$
 $P_{30\Omega} = 101,71 \text{ W}$
 - $5,238 \text{ V}$

14. (15 points)

Un électron et un noyau d'hélium se déplacent tous les deux avec la même vitesse dans une région où il y a un champ magnétique uniforme. Les deux particules décrivent alors des mouvements circulaires. Combien de tours fait l'électron pendant que le noyau d'hélium fait un seul tour ?

$$\begin{aligned} \text{Masse de l'électron} &= 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg} \\ \text{Masse du noyau d'hélium} &= 6,69 \times 10^{-27} \text{ kg} \\ \text{Charge du noyau d'hélium} &= +2e \end{aligned}$$

Réponse : 3671,8 tours