

EXAMEN #2

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME
15 % de la note finale

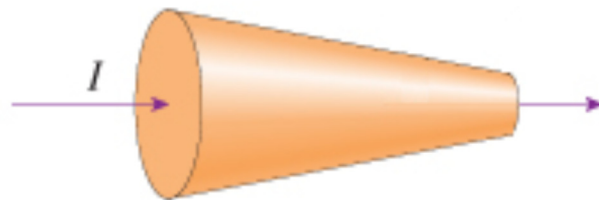
Hiver 2017

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 3 points

1. Un courant traverse un objet ayant la forme montrée sur la figure. À mesure que le courant s'approche du point le plus petit, la vitesse de dérive...

- augmente.
- diminue.
- reste la même.



2. Une pile est reliée à un circuit de quatre résistances comme illustré. Si la résistance R_4 est augmentée, alors comment change la différence de potentiel aux bornes de chaque résistance ?

R_1

- Augmente
- Diminue
- Reste la même

R_2

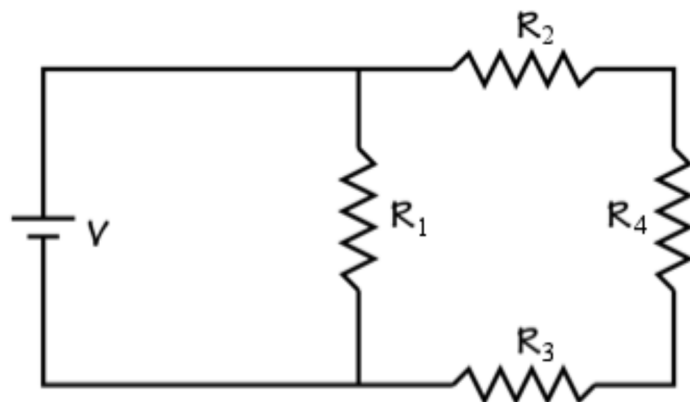
- Augmente
- Diminue
- Reste la même

R_3

- Augmente
- Diminue
- Reste la même

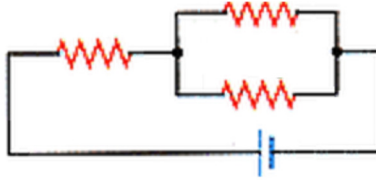
R_4

- Augmente
- Diminue
- Reste la même



Examen 2 – Électricité et magnétisme

3. Trois résistances identiques sont reliées à une source, tel qu'illustré sur la figure. La puissance dissipée dans la résistance de gauche est...



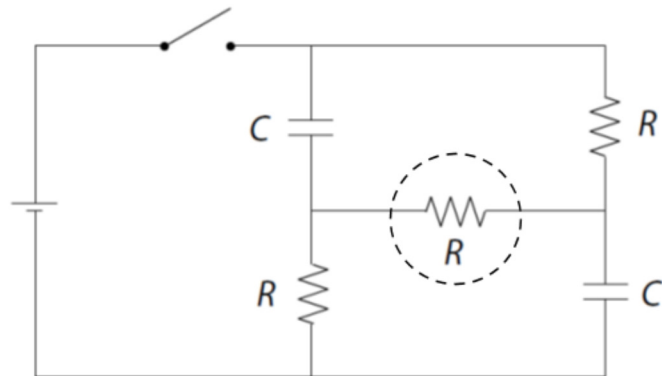
- la même que celle dissipée dans chacune des résistances en parallèle.
 - le double de celle dissipée dans chacune des résistances en parallèle.
 - la moitié de celle dissipée dans chacune des résistances en parallèle.
 - le quadruple de celle dissipée dans chacune des résistances en parallèle.
 - le quart de celle dissipée dans chacune des résistances en parallèle.
4. Quelle est la direction du courant dans la résistance encerclée à $t = 0$ et à $t = \infty$ après la fermeture de l'interrupteur ?

À $t = 0$

- Vers la droite
- Vers la gauche
- Il n'y a pas de courant

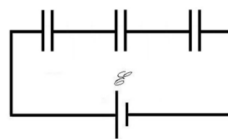
À $t = \infty$

- Vers la droite
- Vers la gauche
- Il n'y a pas de courant

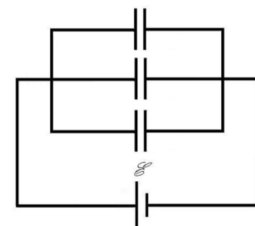


5. Trois condensateurs identiques sont reliés à une pile. Dans le cas A ils sont reliés en série alors qu'ils sont reliés en parallèle dans le cas B. Dans quel cas l'énergie emmagasinée dans les condensateurs est-elle la plus grande ?

- Le circuit A
- Le circuit B
- L'énergie emmagasinée est la même pour les deux circuits.



A



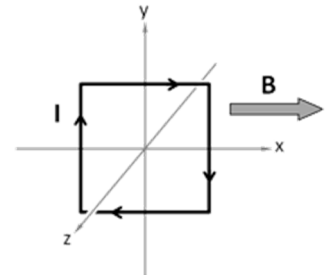
B

Examen 2 – Électricité et magnétisme

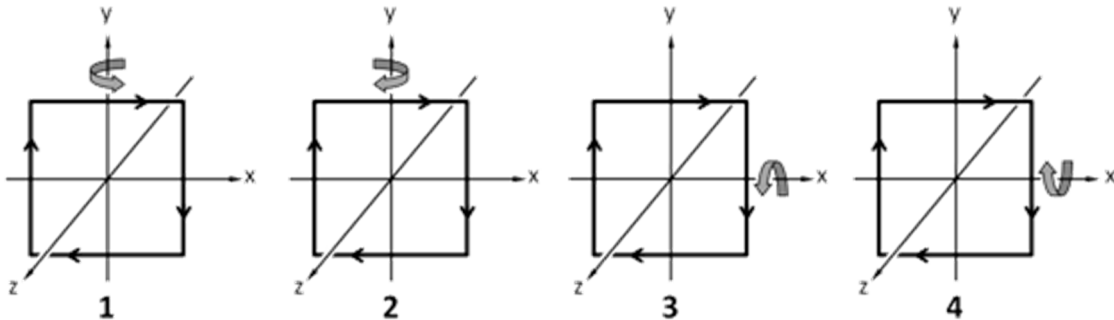
6. Un diélectrique est inséré entre les plaques d'un condensateur à plaques parallèles chargé. Ce condensateur n'est pas relié à une pile. Alors, la différence de potentiel aux bornes du condensateur...

- augmente.
- diminue.
- reste la même.

7. Un cadre métallique dans lequel circule un courant est placé dans un champ magnétique, tel qu'illustré sur la figure.



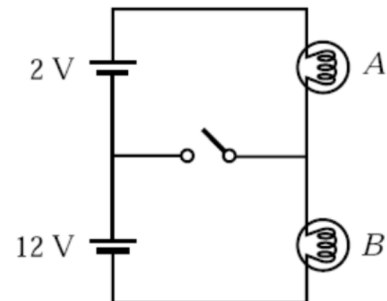
Laquelle des figures suivantes montre correctement dans quelle direction ce cadre va commencer à tourner (encercler la bonne réponse)?



- Le cadre ne tournera pas.

8. Les deux lampes du circuit ci-contre sont identiques. Quand on ferme interrupteur...

- l'intensité lumineuse des deux lampes augmente.
- l'intensité lumineuse des deux lampes diminue.
- l'intensité lumineuse de la lampe A augmente et l'intensité lumineuse de la lampe B diminue.
- l'intensité lumineuse de la lampe A diminue et l'intensité lumineuse de la lampe B augmente
- rien ne change



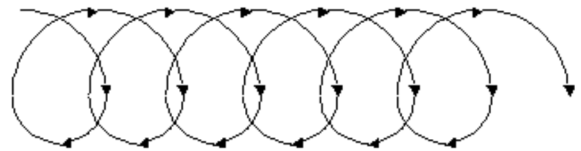
Examen 2 – Électricité et magnétisme

9. Si le courant dans les fils amenant l'électricité d'un grand barrage se dirige vers l'ouest et que le champ magnétique de la Terre est dirigé vers le nord, alors

- les fils subissent une force dirigée vers le haut.
- les fils subissent une force dirigée vers le bas.
- les fils subissent une force dirigée vers l'est.
- les fils subissent une force dirigée vers l'ouest.
- Les fils ne subissent aucune force.

10. Une particule décrit la trajectoire suivante dans un champ magnétique qui sort de la page. On en déduit alors que...

Region A



Region B

- la particule est positive et que le champ est plus grand dans la région A que dans la région B.
- la particule est positive et que le champ est plus grand dans la région B que dans la région A.
- la particule est négative et que le champ est plus grand dans la région A que dans la région B.
- la particule est négative et que le champ est plus grand dans la région B que dans la région A.

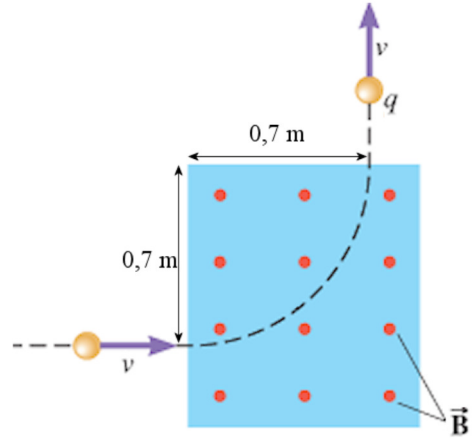
Rép. 1a 2 reste la même, diminue, diminue, augmente 3d 4 a,b 5b 6b
7 2 8d 9b 10b

Examen 2 – Électricité et magnétisme

11. (15 points)

Une particule ayant une masse de 0,1 g entre avec une vitesse de 350 m/s dans une région où il y a un champ magnétique de 5 T qui sort de la page, tel qu'illustré sur la figure.

- Quelle est la charge de la particule ?
- Pendant combien de temps cette particule est-elle restée dans la région où il y a un champ magnétique ?
- Quel devraient être la grandeur et la direction du champ électrique qu'il devrait y avoir dans cette région pour que la particule ne soit pas déviée ?



Rép. a) -0,01 C b) 3,142 ms c) 1750 N/C vers le haut

12. (15 points)

On applique une différence de potentiel de 1,5 volt aux extrémités d'un fil de nickel de 3 mm de diamètre et de 20 m de long.

- Quelle est sa résistance à 20 °C si la résistivité à cette température est $6,85 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$?
- Quel est le courant dans le fil ?
- Quelle est la puissance dissipée dans le fil ?
- Quelle est la grandeur du champ électrique dans le fil ?
- Quelle est la densité d'électrons dans le nickel (masse molaire = 58,963 g/mol, densité = 8908 kg/m³, valence = 2) ?
- Quelle est la vitesse de dérive des électrons dans le fil ?
- Quelle est la résistance de ce fil à 200 °C si $\alpha_{\text{nickel}} = 0,00641 \text{ K}^{-1}$?

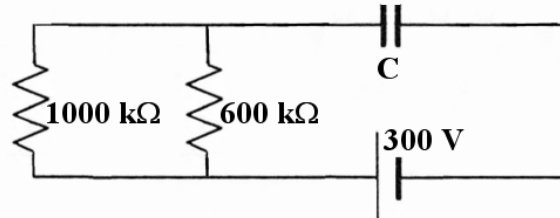
Rép. a) 0,1938 Ω b) 7,739 A c) 11,61 W d) 0,075 V/m
e) $1,820 \times 10^{29} \text{ m}^{-3}$ f) $3,756 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ g) 0,4174 Ω

Examen 2 – Électricité et magnétisme

13. (15 points)

Un condensateur à plaques parallèles est formé de 2 plaques de 4 cm^2 séparées par du titanate de strontium ($\kappa = 310$) de $0,1 \text{ mm}$ d'épaisseur. On charge ce condensateur en le branchant dans le circuit suivant.

- Quelle est la capacité de ce condensateur ?
- Combien faudra-t-il de temps pour que la charge du condensateur atteigne 80 % de sa charge maximale ?
- Quelle est le courant dans chaque résistance quand le condensateur a atteint 80% de sa charge maximale ?
- Quelle est l'énergie dans le condensateur quand celui-ci est chargé au maximum ?

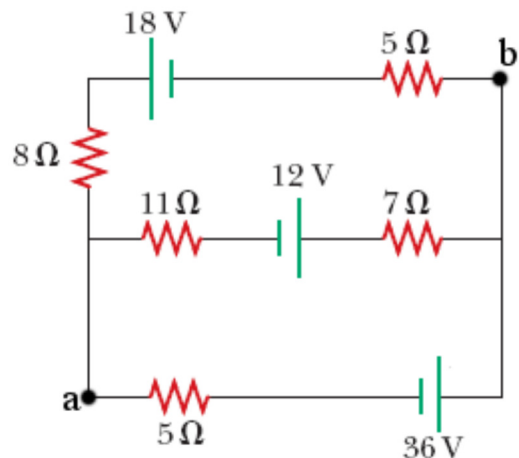


Rép. a) $10,98 \text{ nF}$ b) $6,626 \text{ ms}$ c) $60 \mu\text{A}$ dans la $1000 \text{ k}\Omega$ et $100 \mu\text{A}$ dans la $600 \text{ k}\Omega$
 d) $4,941 \times 10^{-4} \text{ J}$

14. (20 points)

Dans le circuit suivant, trouvez...

- le courant dans chaque branche du circuit.
- la puissance dissipée par chaque résistance.
- la puissance fournie par chaque source. (dites si la pile donne ou reçoit de l'énergie).
- la différence de potentiel entre les points a et b.



Rép. a) Branche du haut : $2,884 \text{ A}$ ($1122/389 \text{ A}$) vers la gauche
 Branche du milieu : $0,4165 \text{ A}$ ($162/389 \text{ A}$) vers la gauche
 Branche du bas : $3,301 \text{ A}$ ($1284/389 \text{ A}$) vers la droite
 b) $P_{5\Omega \text{ top}} = 41,596 \text{ W}$ $P_{8\Omega} = 66,554 \text{ W}$ $P_{11\Omega} = 1,908 \text{ W}$
 $P_{7\Omega} = 1,214 \text{ W}$ $P_{5\Omega \text{ bas}} = 54,475 \text{ W}$
 c) $P_{18 \text{ V}} = 51,918 \text{ W}$ (donne) $P_{12 \text{ V}} = 4,997 \text{ W}$ (reçoit)
 $P_{36 \text{ V}} = 118,828 \text{ W}$ (donne)
 d) $19,50 \text{ V}$ ($7584/389 \text{ V}$)