

# EXAMEN #2

## ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

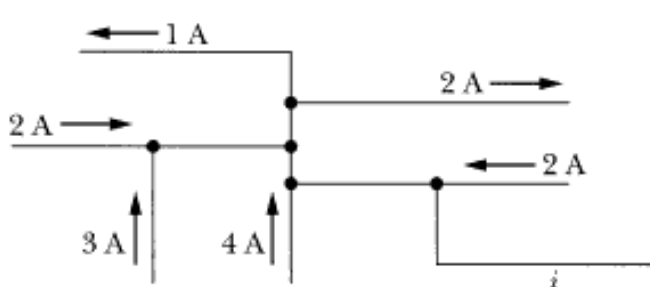
15% de la note finale

Hiver 2013

Nom : \_\_\_\_\_

Chaque question à choix multiples vaut 3 points

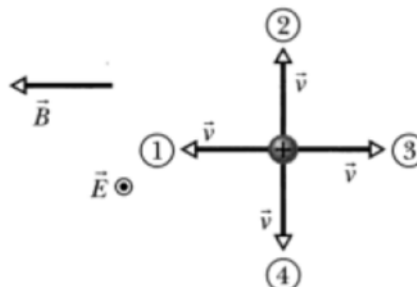
1. Ce schéma représente une partie d'un circuit. Quelle est l'intensité du courant  $i$ ?



$i =$  \_\_\_\_\_

2. La figure montre quatre directions possibles pour la vitesse d'une particule positive. Cette particule est placée dans un champ électrique sortant de la feuille et un champ magnétique dirigé vers la gauche. Dans quelle direction doit se déplacer la particule pour que la force résultante soit nulle?

- 1
- 2
- 3
- 4
- Aucune des quatre directions ne permet cela.



3. Un condensateur à plaques parallèles est branché à une source ayant une différence de potentiel  $\varepsilon$ . Si on diminue la distance entre les plaques du condensateur...

- la charge électrique emmagasinée augmente
- la charge électrique emmagasinée reste la même
- la charge électrique emmagasinée diminue

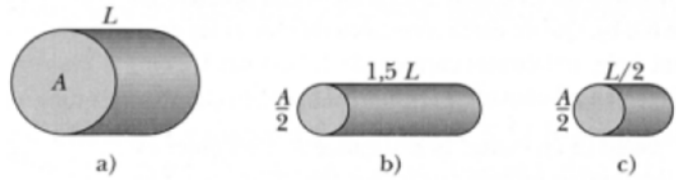
et

- le champ électrique entre les plaques augmente.
- le champ électrique entre les plaques reste la même.
- le champ électrique entre les plaques diminue.

## Examen 2 – Électricité et magnétisme

4. Le schéma ci-dessous montre trois conducteurs cylindriques faits de cuivre. Dans quel cas la résistance est-elle la plus grande?

- a
- b
- c
- a et c
- Elle est la même pour les trois puisqu'ils sont tous faits du même matériau.



5. Une résistance  $R_1$  est branchée à une pile. Si on ajoute une autre résistance  $R_2$  branchée en parallèle à  $R_1$ , alors le courant passant par  $R_1$ ...

- augmente.
- reste le même.
- diminue.
- Cela dépend de la valeur des résistances  $R_1$  et  $R_2$ .

6. Un condensateur chargé dont l'espace entre les plaques est rempli de vide n'est pas branché à une source. Laquelle des quantités suivantes reste constante quand on introduit un diélectrique entre les plaques?

- Le champ électrique entre les plaques.
- La différence de potentiel aux bornes du condensateur.
- La charge emmagasinée sur les plaques de condensateur.
- La capacité du condensateur.

7. Le diagramme ci-contre illustre les trajectoires circulaires de deux particules qui se déplacent à la même vitesse dans un champ magnétique uniforme. Une des particules est un proton et l'autre est un électron (qui est moins massif que le proton). Quelle particule décrit le plus petit cercle?

- Le proton
- L'électron



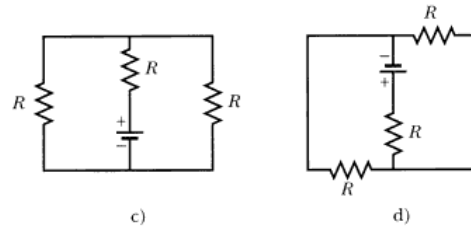
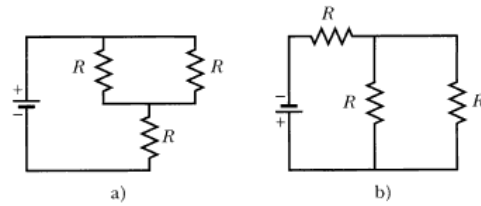
Et dans quel sens se déplace cette particule?

- Le sens horaire
- Le sens antihoraire

## Examen 2 – Électricité et magnétisme

8. Dans lequel des cas suivants le courant fourni par la pile est-il le plus grand?

- a
- b
- c
- d
- Il est le même pour les quatre situations



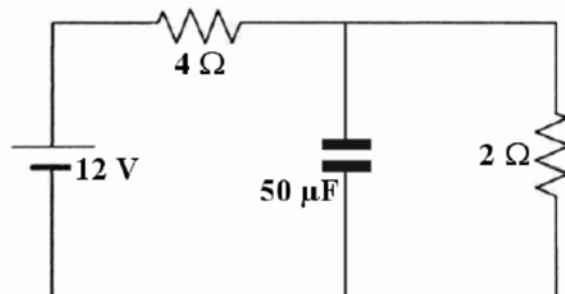
9. On relie bout à bout deux fils de même diamètre et on branche les deux autres bouts à une source. Le premier a une résistivité  $\rho$  et une longueur de  $L$  alors que le deuxième a une résistivité de  $1,2\rho$  et une longueur de  $0,8L$ . Dans lequel des deux fils la puissance dissipée est-elle la plus grande?

- Le premier.
- Le deuxième.
- Elle est la même pour les deux.



10. Sur le circuit représenté sur la figure, le condensateur, initialement vide, se charge jusqu'à atteindre sa charge finale. Quelle est la différence de potentiel aux bornes du condensateur quand il a atteint sa charge maximale?

$\Delta V =$  \_\_\_\_\_



Rép. 1 : 8A    2d    3a et a    4b    5b    6c    7b et a    8e    9a    10 : 4V

## Examen 2 – Électricité et magnétisme

### 11. (20 points)

Les plaques d'un condensateur à plaques parallèles ont une aire de  $0,8 \text{ m}^2$  et sont séparées par une distance de  $0,1 \text{ mm}$ . Initialement, il y a du vide entre les plaques. On branche le condensateur à une source de  $60 \text{ V}$ .

a) Quelle est la charge du condensateur?

On introduit ensuite un diélectrique ( $\kappa = 6$ ) entre les plaques du condensateur tout en laissant le condensateur branché à la source.

b) Quelle est la charge dans le condensateur?

c) Quelle est la différence de potentiel aux bornes du condensateur?

On débranche ensuite le condensateur de la source et on le branche à une résistance de  $100\,000 \Omega$  pour décharger le condensateur.

d) Combien de temps faudra-t-il pour qu'il ne reste que 1% de la charge du condensateur?

Rép. a)  $4,25 \mu\text{C}$    b)  $25,5 \mu\text{C}$    c)  $60 \text{ V}$    d)  $0,1957\text{s}$

### 12. (15 points)

On branche une ampoule à une source de  $120 \text{ V}$ . Le filament de l'ampoule est fait de tungstène ( $\rho = 5,25 \times 10^{-7} \Omega\text{m}$ ), il a une longueur de  $5 \text{ cm}$  et un diamètre de  $0,01 \text{ mm}$ .

a) Quelle est la résistance de l'ampoule?

b) Quelle est la puissance de l'ampoule?

c) Quelle est la vitesse de dérive des électrons dans le filament si la valence du tungstène est de 2, sa densité est de  $19,3 \text{ g/cm}^3$  et sa masse molaire est de  $183,84 \text{ g/mol}$ ?

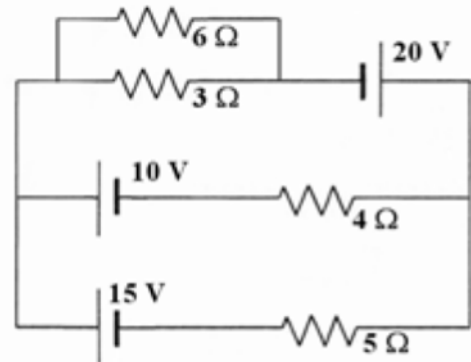
N.B. Nombre d'Avogadro =  $6,022 \times 10^{23}$

a)  $334,2 \Omega$    b)  $43,08 \text{ W}$    c)  $0,2257 \text{ m/s}$

**Examen 2 – Électricité et magnétisme**

13. (20 points)

- a) Quel est le courant dans chacune des résistances du circuit suivant?
- b) Quelle est la puissance dissipée dans chacune des résistances?



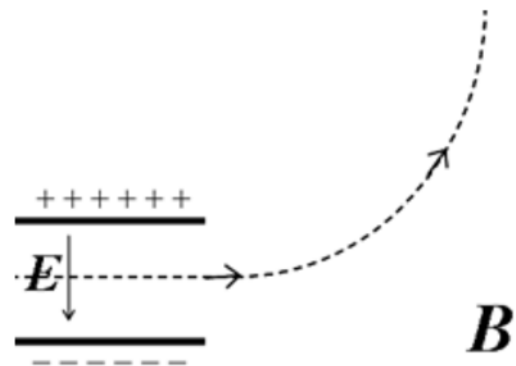
Réponses

a)  $I_{6\Omega} = 2,544 \text{ A}$  ( $145/57 \text{ A}$ )     $I_{3\Omega} = 5,088 \text{ A}$   
 ( $290/57 \text{ A}$ )     $I_{4\Omega} = 3,684 \text{ A}$  ( $70/19 \text{ A}$ )     $I_{5\Omega} = 3,947 \text{ A}$  ( $75/19 \text{ A}$ )

b)  $P_{6\Omega} = 38,83 \text{ W}$      $P_{3\Omega} = 77,65 \text{ W}$      $P_{4\Omega} = 54,29 \text{ W}$      $P_{5\Omega} = 77,91 \text{ W}$

14. (15 points)

Un proton suit la trajectoire représentée sur la figure. Au départ, le proton suit une trajectoire rectiligne en passant entre deux plaques où il y a un champ électrique de  $200\,000 \text{ V/m}$ . Quand le proton sort des plaques, il n'y a plus de champ électrique et le proton suit alors une trajectoire circulaire ayant un rayon de  $25 \text{ cm}$ . Quelles sont la grandeur et la direction du champ magnétique?



N.B. Masse du proton =  $1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$

Rép.  $0,09139 \text{ T}$  qui entre dans la page