

EXAMEN 3

ÉLECTRICITÉ ET MAGNÉTISME

40 % de la note finale

Hiver 2025

Nom : _____

Chaque question à choix multiples vaut 2 points.

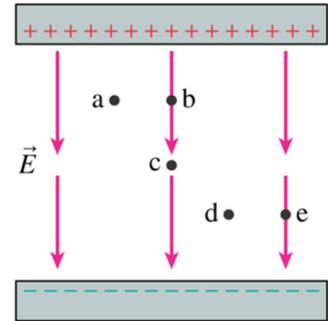
1. Dans un transformateur survolteur, le rapport des nombres de tours des deux bobines de fil est de $N_2/N_1 = 10$. Quelle est la fréquence du courant dans le circuit secondaire si la fréquence est de 50 Hz dans le circuit primaire ?

Réponse : _____

2. Parmi les 5 positions montrées par des points sur la figure, à quel(s) endroit(s) le potentiel électrique est-il le plus petit ?

Réponse : _____

(S'il y a plusieurs points à égalité, écrivez-les tous)



3. Une boucle de fil passe dans une région où il y a un champ magnétique. Dans quelle direction est le courant induit dans la boucle aux positions 2,3 et 4 ?

Instant 2

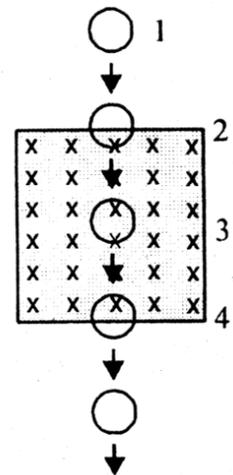
- ___ % a) sens des aiguilles d'une montre
 ___ % b) pas de courant
 ___ % c) sens contraire des aiguilles d'une montre

Instant 3

- ___ % a) sens des aiguilles d'une montre
 ___ % b) pas de courant
 ___ % c) sens contraire des aiguilles d'une montre

Instant 4

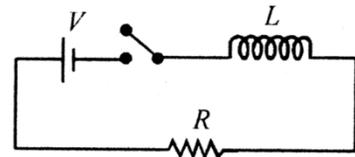
- ___ % a) sens des aiguilles d'une montre
 ___ % b) pas de courant
 ___ % c) sens contraire des aiguilles d'une montre



Examen 3 – Électricité et magnétisme

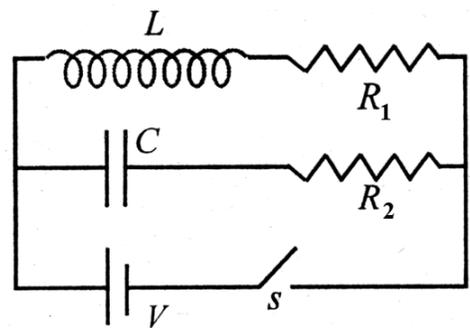
4. Soit le circuit illustré sur la figure. Laquelle des quantités suivantes n'est pas nulle immédiatement après la fermeture de l'interrupteur ?

- % a) Le courant.
 % b) Le champ magnétique dans la bobine.
 % c) La puissance fournie par la source.
 % d) La différence de potentiel aux bornes de l'inducteur.



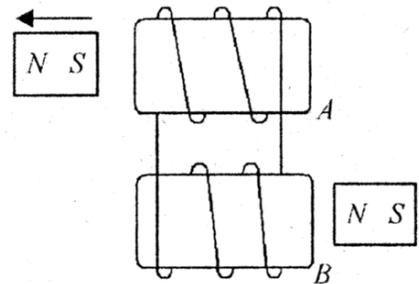
5. Dans quelle(s) résistance(s) du circuit ci-contre le courant est-il nul immédiatement après la fermeture de l'interrupteur ?

- % a) R_1
 % b) R_2
 % c) Aucune
 % d) R_1 et R_2



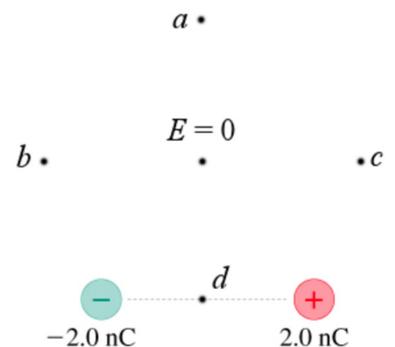
6. Un aimant est éloigné d'un solénoïde A tel qu'illustré sur la figure. Dans quelle direction est alors la force sur l'aimant placé à droite du solénoïde B ?

- % a) Vers la droite.
 % b) Vers la gauche.
 % c) Vers le haut.
 % d) Vers le bas.
 % e) Il n'y a pas de force



7. Le champ électrique est nul à l'endroit indiqué parce qu'il y a une autre charge négative qui fait un champ. Où doit être cette deuxième charge négative pour que le champ soit nul à cet endroit ?

- % a) À la position a
 % b) À la position b
 % c) À la position c
 % d) À la position d



Examen 3 – Électricité et magnétisme

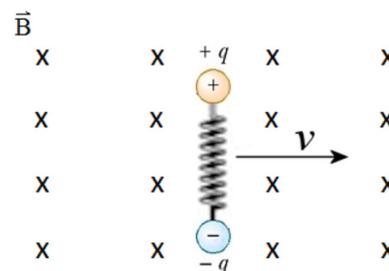
8. Un électron arrive dans une région où il y a un champ magnétique. Laquelle ou lesquelles des quantités suivantes restera(ont) constante(s) (grandeur et direction, si c'est un vecteur) pendant que l'électron se déplacera dans le champ magnétique ?

1. L'énergie cinétique de l'électron.
2. La quantité de mouvement de l'électron.
3. La vitesse de l'électron.
4. L'accélération de l'électron.

Réponse(s) : _____

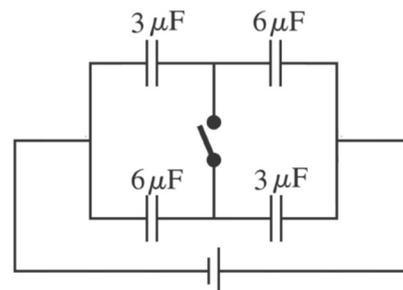
9. Les deux charges d'un dipôle sont reliées l'une à l'autre par un ressort. Quand le dipôle se déplace dans un champ magnétique tel qu'illustré, quelle est la longueur du ressort par rapport à ce qu'elle serait s'il n'y avait pas de champ magnétique ?

- ___ % a) Le ressort est étiré.
 ___ % b) Le ressort garde la même longueur.
 ___ % c) Le ressort est comprimé.



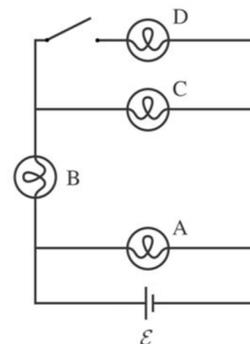
10. Dans quel cas la capacité équivalente du circuit est-elle la plus grande ?

- ___ % a) Quand l'interrupteur est ouvert.
 ___ % b) Quand l'interrupteur est fermé.
 ___ % c) Elle est la même, peu importe si l'interrupteur est fermé ou ouvert.



11. Comment change l'intensité des ampoules A et C si on ferme l'interrupteur ?

Celle de l'ampoule A _____ (augmente, reste la même ou diminue) et celle de l'ampoule C _____ (augmente, reste la même ou diminue).



Examen 3 – Électricité et magnétisme

12. Voici deux charges à proximité l'une de l'autre.



Choisissez la paire de vecteurs qui représente le mieux les forces sur ces charges.

	Force sur A	Force sur B
A)	→	←
B)	→	←
C)	→	←
D)	←	→
E)	←	←

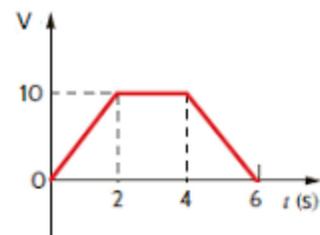
Réponse : _____

13. Un courant traverse une résistance dans la direction montrée sur la figure. Le fil à gauche de la résistance a le même diamètre et la même composition que le fil à droite de la résistance. Laquelle des affirmations suivantes est vraie ?



- ___ % a) La vitesse de dérive des électrons dans le fil à gauche de la résistance est plus grande que la vitesse de dérive des électrons dans le fil à droite de la résistance.
- ___ % b) La vitesse de dérive des électrons dans le fil à gauche de la résistance est identique à la vitesse de dérive des électrons dans le fil à droite de la résistance.
- ___ % c) La vitesse de dérive des électrons dans le fil à gauche de la résistance est plus petite que la vitesse de dérive des électrons dans le fil à droite de la résistance.

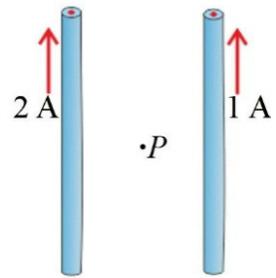
14. Voici un graphique montrant la différence de potentiel aux bornes d'un condensateur de $5 \mu\text{F}$ en fonction du temps. Quelle est la charge du condensateur à $t = 6 \text{ s}$, sachant qu'elle était nulle à $t = 0 \text{ s}$?



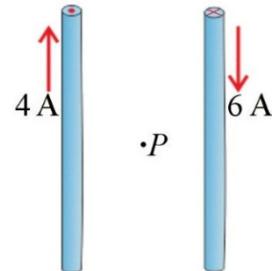
Réponse : _____

Examen 3 – Électricité et magnétisme

15. Il y a deux fils parallèles avec des courants dans le même sens. Quand il y a un courant de 2 A dans le fil de gauche et de 1 A dans le fil de droite, la grandeur du champ magnétique à mi-chemin entre les 2 fils est de $12 \mu\text{T}$.



On change maintenant les courants. Dans le fil de gauche, il y a maintenant un courant de 4 A vers le haut. Dans le fil de droite, il y a maintenant un courant de 6 A vers le bas.



Avec ces nouveaux courants, quelles sont la grandeur et la direction du champ magnétique à mi-chemin entre les deux fils ?

Réponse : _____

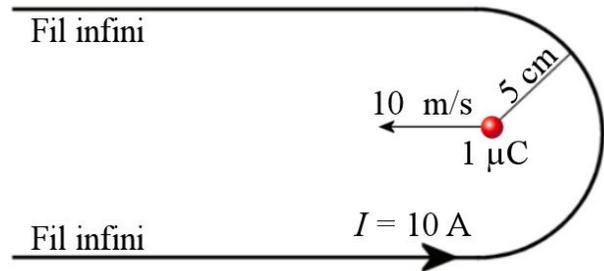
Réponses :

- 1 50 Hz 2de 3cba 4d 5a 6a 7c 8 :1 9a 10b
11 reste la même, diminue 12b 13b 14 : 0 C 15 : $120 \mu\text{T} \otimes$

Examen 3 – Électricité et magnétisme

16. (10 points)

Quelles sont la grandeur et la direction de la force sur la charge de $1 \mu\text{C}$?



Réponse : $1,024 \times 10^{-5} \text{ N}$ vers le haut

17. (15 points)

On branche en série avec une source de courant alternatif une résistance de 1000Ω , un condensateur de $2 \mu\text{F}$ et un inducteur de $0,5 \text{ H}$. La source a une amplitude de 12 V et une fréquence de 100 Hz .

- Quelle est l'impédance du circuit ?
- Quel est le courant efficace ?
- Quelle est la puissance moyenne dissipée par le circuit ?
- Quelle est l'amplitude de la différence de potentiel aux bornes de la résistance ?
- Quel est l'écart de temps entre le maximum du courant dans le circuit et le maximum de la différence de potentiel aux bornes de la source ? (Dites lequel est en avance sur l'autre.)

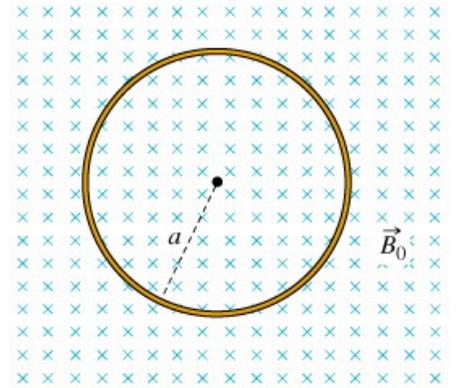
Réponses :

- a) $1109,9 \Omega$ b) $7,645 \text{ mA}$ c) $0,05844 \text{ W}$ d) $10,81 \text{ V}$
e) Le courant devance le potentiel de $0,7143 \text{ ms}$.

Examen 3 – Électricité et magnétisme

18. (10 points)

Cette boucle circulaire ayant un rayon de 20 cm et une résistance de $0,04 \Omega$ est dans un champ magnétique de 1,7 T. Quand la grandeur du champ diminue à un rythme constant, il y a un courant de 0,2 A qui circule dans le fil.

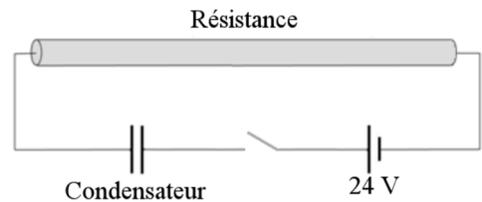


- Combien faudra-t-il de temps pour le champ magnétique ait une valeur nulle ?
- Quelle est l'énergie perdue en chaleur dans le fil pendant la baisse du champ ?

Réponses : a) 26,70 s b) 0,04273 J

19. (15 points)

Dans le circuit de la figure, la résistance est formée d'un long cylindre de carbone (résistivité = $0,003 \Omega\text{m}$) de 100 m de long et ayant un diamètre de 2 mm. Le condensateur, initialement vide, est un condensateur à plaque parallèle. L'aire des plaques est de 10 cm^2 et la distance entre les plaques est de 0,1 mm. Entre les plaques du condensateur, il y a du titanate de baryum dont la permittivité relative est de 5000. On ferme alors l'interrupteur.



- Quelle est la charge du condensateur 8 ms après la fermeture de l'interrupteur ?
- Quel est le courant dans la résistance 8 ms après la fermeture de l'interrupteur ?
- Combien faudra-t-il de temps pour que le condensateur atteigne 99 % de sa charge maximale ?

Réponses : (Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de k .)

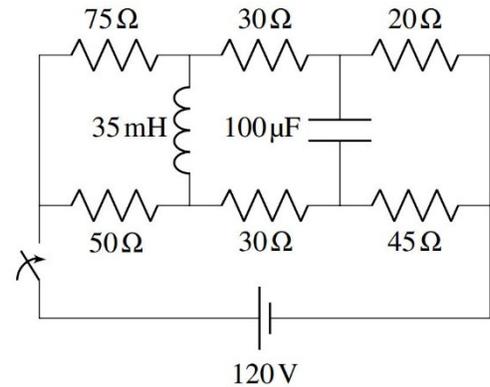
a) $1,832 \mu\text{C}$ b) 0,2080 mA c) 0,1947 s

Examen 3 – Électricité et magnétisme

20. (10 points)

On ferme l'interrupteur de ce circuit à $t = 0$.

- Quel est le courant fourni par la source immédiatement après la fermeture de l'interrupteur ($t = 0$ s) ?
- Quelle est la différence de potentiel aux bornes du condensateur longtemps après la fermeture de l'interrupteur ($t = \infty$) ?

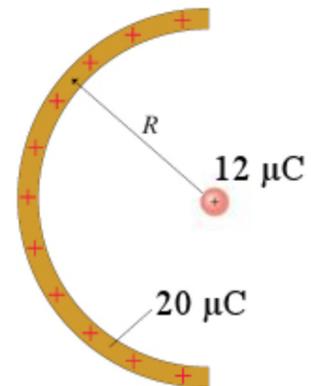


Réponses : a) 2,025 A b) 12 V

21. (10 points)

Dans la situation montrée sur la figure, l'arc et la charge sphérique se repoussent. Le rayon de l'arc est de 20 cm et la masse de la charge sphérique est de 250 g.

- Quelle est la grandeur de la force sur la charge dans cette configuration ?
- Si l'arc ne peut pas bouger et que la sphère peut bouger, quelle sera la vitesse de la sphère quand elle sera loin de l'arc s'il n'y a pas de friction ni de gravitation ?



Réponses : (Toutes les réponses sont calculées avec la valeur exacte de k .)

a) 34,33 N b) 9,289 m/s