

Exemples de questions d'examen sur les chapitres XI à XIV

1°) Indiquer par une flèche la direction du champ magnétique \vec{B} aux points P dans les différentes situations ci-dessous. Si $\vec{B} = 0$, faites un cercle autour du point P

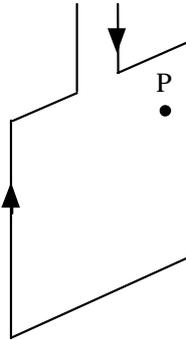
- a) au voisinage d'un conducteur rectiligne infini parcouru par un courant I, sortant perpendiculairement de la feuille :



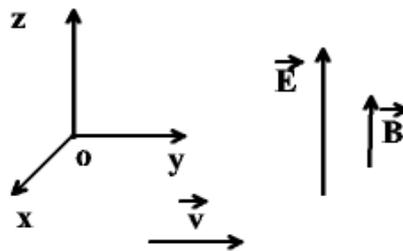
- b) entre deux conducteurs rectilignes infinis, parallèles et parcourus par un courant I de même intensité et de même sens. P se trouve à égale distance des deux conducteurs :



- c) à l'intérieur d'un circuit constitué d'un fil conducteur en forme de rectangle, parcouru par un courant I :

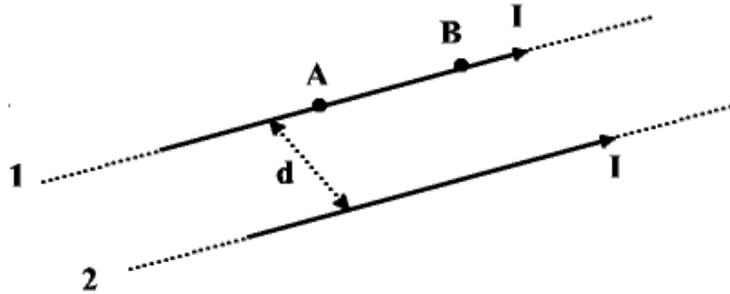


2°) Un proton (de charge $+e$ et de masse m_p) de vitesse initiale \vec{v} (voir figure ci-dessous) passe dans une région où coexistent un champ magnétique \vec{B} et un champ électrique \vec{E} constants dans le temps et uniformes, de directions indiquées sur la figure.



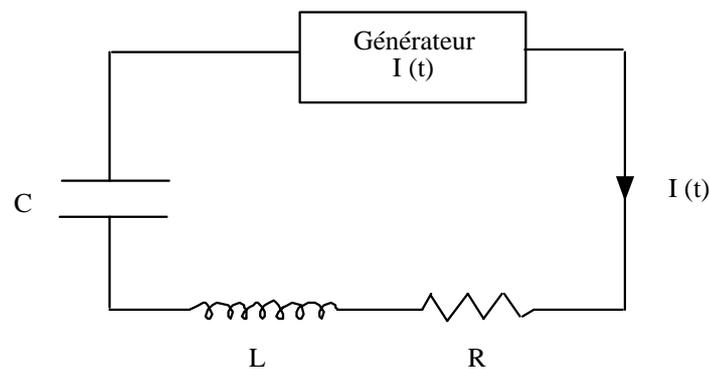
Donnez l'expression des 3 composantes de l'accélération du proton à l'instant initial.

3°) Deux fils conducteurs rectilignes infinis sont parallèles et parcourus tous deux par un courant I de même sens. Ils sont placés à une distance d l'un de l'autre.



- Donnez l'expression de la force exercée par le conducteur 2 sur la portion AB, de longueur L , du conducteur 1. Préciser sa direction et son sens. Représenter cette force par une flèche sur le schéma ci-dessus.
- Quel travail faut-il fournir pour faire tourner la portion AB du conducteur 1 autour du conducteur 2, d'un angle $\frac{\pi}{2}$, tout en maintenant les deux conducteurs parallèles, à une distance d ?

4°) Un générateur fournit un courant $i(t)$ qui a la forme suivante $i(t) = A e^{-Bt} + D$, où A , B et D sont des constantes. Ce courant est délivré au circuit schématisé ci-dessous comportant une résistance R , un inducteur L et un condensateur C placés en série.



- Que vaut la différence de potentiel aux bornes de la résistance R , en fonction du temps t ?
- Que vaut la différence de potentiel aux bornes de l'inducteur L , en fonction du temps t ?
- Que vaut la charge portée par les armatures du condensateur C en fonction du temps, en supposant que celle-ci est nulle à l'instant $t = 0$?

d) Que vaut la différence de potentiel aux bornes du condensateur, en fonction du temps t ?

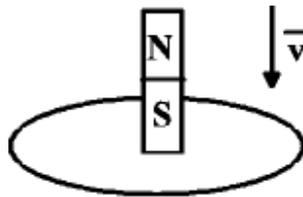
5°) Expliquer le principe du moteur électrique.

6°) Quelles sont les conditions pour créer un courant électrique à partir d'un champ magnétique.

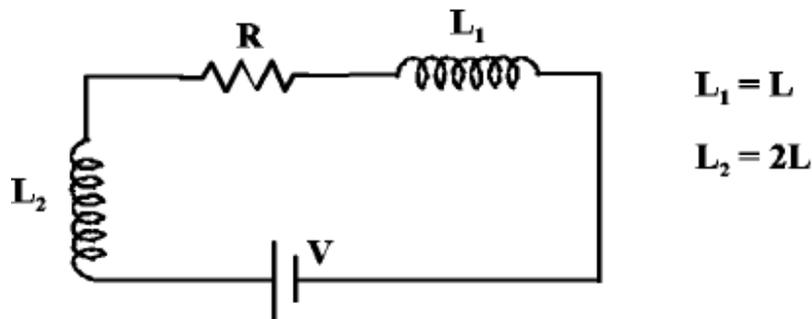
7°) Donner la définition générale du flux magnétique.

8°) Enoncer la loi de Lenz.

9°) On approche le pôle Sud d'un aimant d'une boucle de conducteur, comme illustré ci-dessous. Indiquer sur la figure le sens du courant induit.

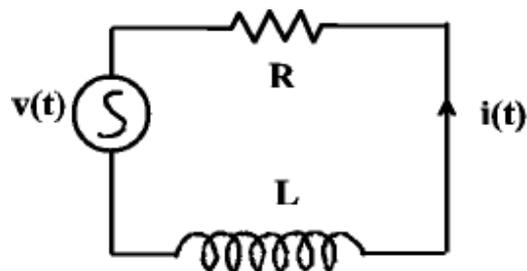


10°) Soit le circuit suivant :



Que vaut la constante de temps de ce circuit ?

11°) Soit le circuit suivant, alimenté par une source de tension alternative sinusoïdale de fréquence angulaire ω , d'amplitude v_0 et de phase nulle :



- a) écrire le phaseur représentant la tension de la source
- b) écrire l'impédance complexe du circuit
- c) écrire le phaseur représentant le courant débité par la source
- d) que vaut le courant efficace débité par la source ?
- e) que vaut le déphasage du courant par rapport à la tension de la source ?
- f) faites un schéma qui représente les phaseurs du courant et de la tension dans le plan complexe
- g) le courant est-il en avance ou en retard par rapport à la tension ? Pour l'illustrer faites un dessin montrant simultanément $i(t)$ et $v(t)$ en fonction du temps.