

Le 25 Janvier 2014

Examen

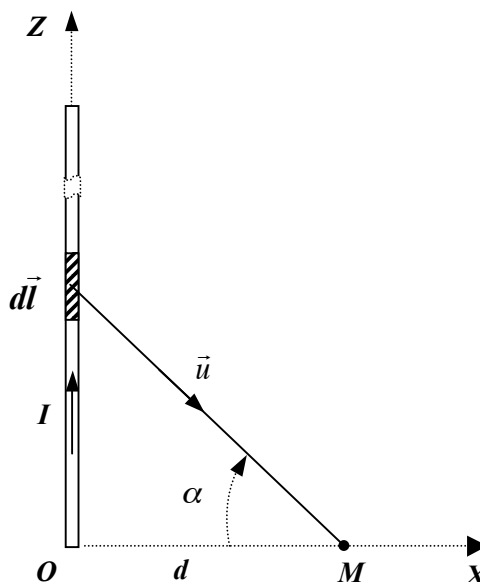
Electromagnétisme (Filières SMP et SMAI – S3)

Session ordinaire – Durée 1h30

Exercice I

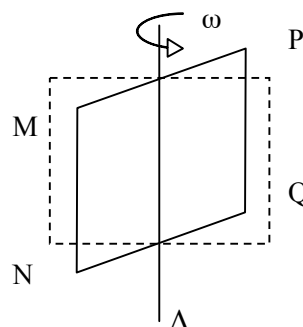
Un conducteur métallique de longueur semi infinie, est parcouru par un courant d'intensité I constante (figure ci-contre).

1. En utilisant la loi de Biot et Savart, calculer le champ magnétique \vec{B} produit en un point M situé sur l'axe OX à une distance d de O.
2. Que devient ce résultat en cas de fil de longueur infinie
3. retrouver ce dernier résultat en utilisant le théorème d'Ampère (*expliquer en détails l'utilisation du théorème*)



Exercice II

Dans un champ magnétique uniforme $\vec{B} = B_0 \cdot \vec{e}_x$ sortant et perpendiculaire au plan de la feuille, on fait tourner à vitesse angulaire ω constante, une spire conductrice indéformable, rectangulaire, fermée, autour de son axe Δ . On désigne par $a = MP$ et $b = MN$, les longueurs des côtés du rectangle et r sa résistance électrique.



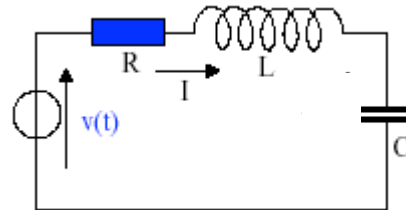
1. Exprimer en fonction de B_0 , ω , a et b le flux de du champ magnétique à travers la surface de la spire.
2. En appliquant la loi de Faraday, calculer la *f.e.m.* induite e qui apparaît dans la spire
3. En déduire l'intensité du courant i qui circule dans la spire.

Exercice III

On considère un circuit R, L, C série ci-dessous, alimenté par une tension $v(t)$ sinusoïdale.

$$v(t) = V_0 \cos \omega t$$

1. Etablir l'expression de l'impédance complexe du circuit.
2. En déduire l'expression de l'amplitude complexe du courant. Préciser les valeurs de l'intensité du courant ainsi que le déphasage du courant par rapport à la tension.



3. Donner une définition du phénomène de résonance dans un tel circuit. A quelle condition obtient-on la résonance du circuit ci-dessus? (tout résultat non justifié ne sera pas considéré).
4. Dans ces conditions, que devient l'impédance du circuit? Que peut-on dire de la tension et du courant ?
5. On définit la bande passante $\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1$. Etablir l'équation qui permet de définir les deux pulsations ω_1, ω_2 et donnez leurs valeurs.
6. Rappeler l'expression du facteur de qualité Q. Donner son expression en fonction de $\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1$ et de la pulsation de résonance.