

Site : Luminy St-Charles St-Jérôme Cht-Gombert Aix-Montperrin Aubagne-SATIS
 Sujet de : 1^{er} semestre 2^{ème} semestre Session 2 Durée de l'épreuve : 1h30
 Examen de : L2 Nom du diplôme : Licence de Sciences Pour l'Ingénieur
 Code du module : SPI401A Libellé du module : Electromagnetisme et capteurs
 Calculatrices autorisées : OUI Documents autorisés : NON

Données numériques pour toutes les questions : les coordonnées cartésiennes en mètres des points sont $P_1(0, -0.2, 0)$ et $P_2(0, 0.2, 0)$. On utilise $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ H/m, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s et $\epsilon_0 = \frac{1}{\mu_0 c^2}$. On donne $q_1 = 1 \mu\text{C}$ et $I_1 = 3$ mA.

Électrostatique

- Représenter sur la feuille d'énoncé et à la même échelle :
 - le champ électrostatique $\vec{E}_1(P_2)$ produit par la charge électrostatique $q_1 > 0$ en P_2 et
 - le champ électrostatique $\vec{E}_2(P_1)$ produit par la charge électrostatique $q_2 = -2q_1$ en P_1 .
 Donner ensuite l'expression de ces deux champs, et en calculer la norme.

q_1
x
 P_1

q_2
x
 P_2

- Représenter sur la feuille d'énoncé et à la même échelle :
 - la force \vec{F}_{12} exercées par la charge électrostatique $q_1 > 0$ sur la charge électrostatique $q_2 = -2q_1$,
 - la force \vec{F}_{21} exercée par q_2 sur q_1 .
 Donner ensuite l'expression de ces deux forces, et en calculer la norme.

q_1
x
 P_1

q_2
x
 P_2

Magnétostatique

3. Représenter sur la feuille d'énoncé et à la même échelle :

- le champ magnétique $\vec{B}_1(P_2)$ produit par le fil électrique rectiligne, supposé infini, traversé par le courant continu $I_1 > 0$ en P_2 et
- le champ magnétique $\vec{B}_2(P_1)$ produit par le fil électrique rectiligne, supposé infini, traversé par le courant $I_2 = +2I_1$ en P_1 .

Donner ensuite l'expression de ces deux champs, et en calculer la norme.



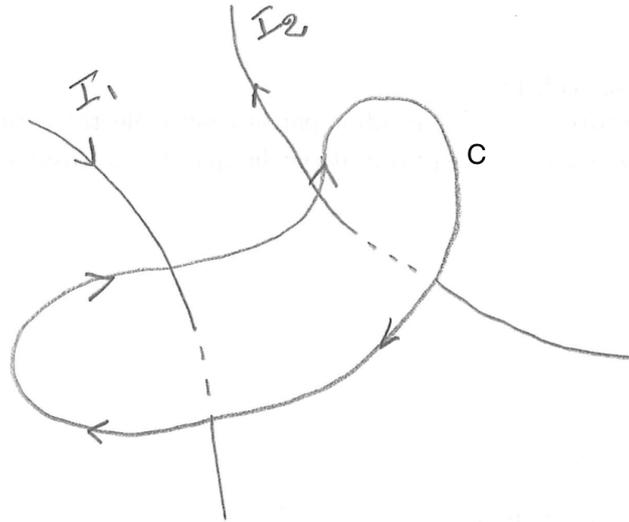
4. Représenter sur la feuille d'énoncé et à la même échelle :

- la force par unité de longueur (force par mètre) \vec{F}_{12} exercée par le fil électrique rectiligne, supposé infini, traversé par le courant continu $I_1 > 0$ sur le fil électrique rectiligne traversé courant continu $I_2 = 2I_1$ au point P_2 et
- la force par unité de longueur (force par mètre) \vec{F}_{21} exercée par le fil électrique rectiligne, supposé infini, traversé par le courant continu I_2 sur le fil électrique rectiligne traversé par le courant continu I_1 au point P_1 .

Donner ensuite l'expression de ces deux forces, et en calculer la norme.

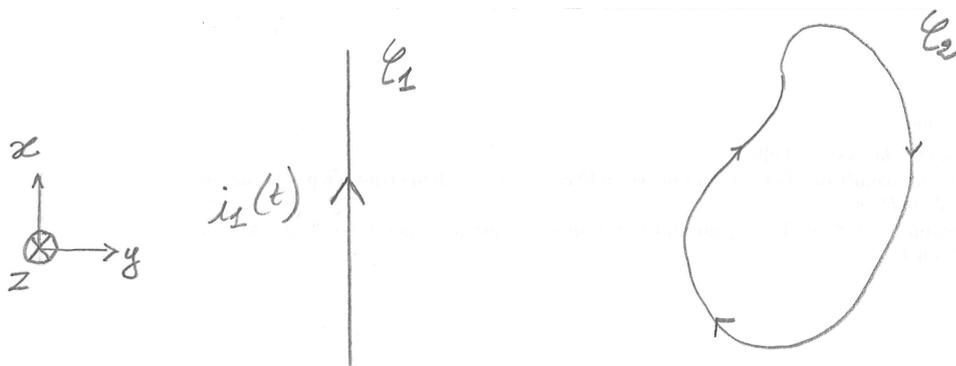


Théorème d'Ampère



5. Exprimer la circulation du champ magnétique sur le contour C en fonction de la perméabilité de l'air μ_0 et des intensités I_1 et I_2 .

Loi de Lenz-Faraday



6. Déterminer et justifier le signe de la force électromotrice $e_2(t)$ dans le circuit C_2 de résistance R_2 lorsque l'intensité $i_1(t)$ du courant inducteur augmente.
7. Déterminer et justifier le signe du courant induit $i_2(t)$ dans le circuit C_2 de résistance R_2 lorsque l'intensité $i_1(t)$ du courant inducteur augmente.