



PHYSIQUE

EXERCICE 1 : (05 points)

Un circuit comporte une batterie de force électromotrice E dont la résistance intérieure est négligeable, une résistance R , un condensateur C et un interrupteur initialement ouvert. Le temps étant compté à partir de l'instant où l'on ferme l'interrupteur, on demande :

1. Quelles sont les lois, qui expriment la charge q du condensateur et le courant i dans le circuit en fonction du temps t et des constantes E , R , C .
2. Quelle est l'expression du temps t , au bout duquel la charge finale C est atteinte à 1/1000 près.
Quelle est l'expression du courant i à cet instant ?
3. D'établir les expressions en fonction du temps de l'énergie W_p fournie par la batterie, de l'énergie totale W_r dissipée dans la résistance et de l'énergie W_c emmagasinée dans C .
Que deviennent ces trois expressions lorsque la charge de C atteint sa valeur finale ?

EXERCICE 2 : (05 points)

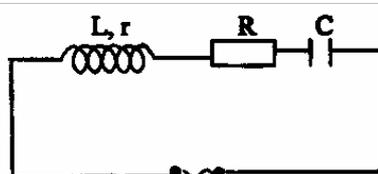
Une bobine de coefficient d'auto-inductance $L = 0,1$ mH et de résistance $r = 0,5 \Omega$ est placée en série avec un générateur de force électromotrice $E = 20$ V dans un circuit de résistance $r' = 0,5 \Omega$.

- 1) Etablir en fonction du temps la loi de variation de l'intensité I du courant après la fermeture du circuit à l'instant $t = 0$. Tracer la courbe $I(t)$.
- 2) Donner l'expression de la tension aux bornes de la bobine et représenter ses variations.
- 3) Calculer le temps au bout duquel l'intensité I atteint les 999/1000 de sa valeur finale. Définir la constante de temps du circuit.
- 4) La bobine est remplacé par un condensateur de capacité C . Etablir en fonction du temps, la loi de variation de la charge du condensateur. Définir la constante de temps du circuit.

EXERCICE 3 : (05 points)

Une self L de $0,5$ H, de résistance $r = 15 \Omega$ est montée en série avec un condensateur de capacité $C = 10 \mu\text{F}$ et un conducteur ohmique de résistance $R = 100 \Omega$. On applique à l'ensemble une tension efficace de 220 V. La fréquence du courant sinusoïdal est de 50 Hz. Calculer :

- 1) L'impédance du circuit et l'intensité efficace.
- 2) La puissance moyenne et l'énergie consommées
- 3) La fréquence de résonance et la bande passante en fréquence de ce circuit.
- 4) Le facteur de qualité Q .



Epreuve du 1^{er} groupe**EXERCICE 4 :** (05 points)

Dans un spectromètre de Dempster, des ions $^{20}\text{Ne}^+$ et $^{22}\text{Ne}^+$ sont émis par une source. Ces ions sont accélérés sans vitesse initiale à partir d'un point O, dans une région où règne un champ électrique d'intensité $E = 25\,000\text{ V/m}$. Les ions arrivent en O' où ils pénètrent dans une région où ils sont soumis à un champ magnétique uniforme de direction perpendiculaire à leur vitesse et d'intensité $B = 1\text{ T}$. Ces ions arrivent à un collecteur C (voir figure).

Sachant que la distance entre les plaques accélératrices est $d = 5\text{ cm}$:

- 1) Représenter le vecteur champ électrique \vec{E} entre les plaques P_1 et P_2 , la polarité des plaques.
- 2) Calculer la vitesse de chaque ion à son arrivée en O'.
- 3) Indiquer le sens de \vec{B} et donner les caractéristiques de la force qui agit sur chaque ion dans l'espace champ.
- 4) Calculer la distance qui sépare les points d'impacts des deux ions sur le collecteur C.

Données : $m(^{20}\text{Ne}^+) = 19,992\text{ u}$; $m(^{22}\text{Ne}^+) = 21,991\text{ u}$; $1\text{ u} = 1,661 \cdot 10^{-27}\text{ kg}$

