

TRAVAUX DIRIGES DU SAMEDI 21-01-2023

Discipline PHYSIQUE TC

DUREE 4H30

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES /16points

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs /8points

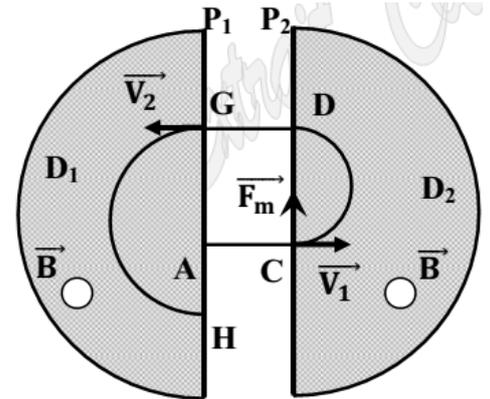
- 1.1. Définir : Dipôle commandé, onde mécanique, bande passante à trois décibels.
- 1.2. Donner à l'aide d'un schéma, le principe de fonctionnement d'un capteur.
- 1.3. Quelles conditions doivent remplir deux sources de vibrations, pour qu'on observe le phénomène d'interférences dans le milieu de propagation?
- 1.4. Donner le symbole normalisé d'un relais électromagnétique.
- 1.5. Donner la différence entre une onde transversale et une onde longitudinale ?
- 1.6. Quand dit-on qu'une interférence est constructive ? Destructive ?
- 1.7. Répondre par vrai ou faux :
 - 1.7.1. Un circuit RLC peut, pour une certaine fréquence se comporter comme une résistance pure.
 - 1.7.2. Concernant la propagation des ondes à la surface de l'eau, la distance séparant deux rides consécutives est égale à une demi-longueur d'onde.
 - 1.7.3. Plus le facteur de puissance d'une installation électrique est grand, plus la puissance perdue est élevée.
 - 1.7.4. La réflexion d'une onde à l'extrémité d'une corde ou sur la paroi d'une cuve contenant de l'eau donne naissance à une onde stationnaire.
- 1.8. Choisir la bonne réponse :

Une grandeur physique σ est reliée à la résistance R et à l'inductance L par: $\sigma = \frac{L}{R}$.

Dans cette relation, σ représente quel type de grandeur ? a) Un angle ; b) Un temps ; c) Une masse ; d) Une température.

EXERCICE 2

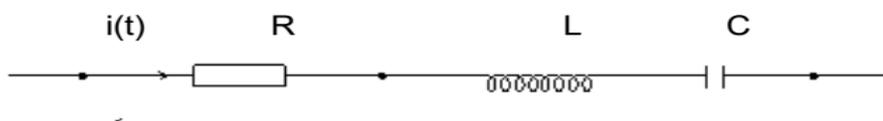
Un cyclotron est un accélérateur de particules. Dans les 2 demi disques **D1** et **D2** règne un champ magnétique uniforme perpendiculaire au plan de la figure. Entre les grilles **P1** et **P2** règne un champ électrique crée par une tension sinusoïdale d'amplitude $U_{max} = 1000 \text{ V}$. Au point **A** on injecte un proton de charge (+e), de masse m, sans vitesse initiale. Le proton parcourt alors la trajectoire **ACDGH**.
Données : e = 1,6 10⁻¹⁹ C ; m = 1,67 10⁻²⁷ kg.



- 7.1. Le proton arrive au point **C** avec une vitesse \vec{V}_1 .
 - 7.1.1. Quelle est la nature de la force qui s'exerce sur le proton entre **A** et **C** ?
 - 7.1.2. Etablir l'expression de V_1 en fonction de **e**, **m** et U_{max} , puis calculer numériquement sa valeur.
- 7.2. Au point **C**, le proton est soumis à la force magnétique \vec{F}_m (voir figure ci-contre).
 - 7.2.1. Donner son nom et préciser ses caractéristiques.
 - 7.2.2. Préciser le sens de \vec{B} (entrant ou sortant).
- 7.3.1. Montrer que le mouvement du proton dans **D2** est circulaire uniforme et déterminer le rayon R du demi-cercle **CD**
- 7.3.2. Montrer que la durée du parcours **CD** est $\theta_1 = \frac{\pi \times m}{e \times B}$.
- 7.4.1. Le proton entre dans **D1** au point **G** avec une vitesse \vec{V}_2 . Montrer, sans faire de calcul, que $V_2 > V_1$.
- 7.4.2. La durée du parcours **GH** est θ_2 . Est-elle égale à θ_1 ? Justifier.
- 7.4.3. Dédurre la période de la tension alternative en admettant que les durées du passage du proton entre les grilles **P1** et **P2** sont négligeables devant celles des parcours **CD** et **GH**.

EXERCICE 2 : Oscillations électriques

Un dipôle MN est constitué par l'association en série : - d'un conducteur ohmique de résistance R, - d'une bobine de résistance négligeable et d'inductance L, - d'un condensateur de capacité C. On applique aux bornes de ce dipôle une tension sinusoïdale $u(t)$, de pulsation ω réglable. L'intensité instantanée du courant traversant le dipôle est alors : $i(t) = I\sqrt{2} \cos(\omega t)$ (A), I étant l'intensité efficace du courant. On donne une valeur fixe à la tension efficace U appliquée aux bornes du dipôle.





TRAVAUX DIRIGES DU SAMEDI 21-01-2023

Discipline PHYSIQUE TC

DUREE 4H30

1) Pour une valeur ω_2 de la pulsation ω , la tension appliquée aux bornes du dipôle est : $u(t) = U\sqrt{2} \cos\left(\omega_2 t + \frac{\pi}{4}\right)$ (V).

a- Quel est le déphasage ϕ entre la tension $u(t)$ et l'intensité du courant $i(t)$?

b- En déduire l'impédance Z du dipôle MN. On donne : $R=20 \Omega$.

c- Calculer l'intensité efficace I et la tension efficace U , si la valeur efficace de la tension appliquée entre les points P et N est égale à $U_{PN} = 6\sqrt{2} V$.

d- Montrer que : $\omega_2 = \frac{1}{2} \left(\frac{R}{L} + \sqrt{\frac{R^2}{L^2} + 4\omega_0^2} \right)$ ω_0 étant la pulsation à la résonance d'intensité du circuit.

2) Soit ω_1 la pulsation telle que : $\omega_2 - \omega_1 = \frac{R}{L}$

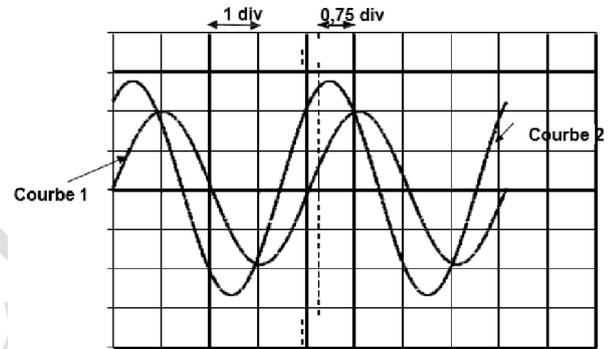
a- Montrer que $\sqrt{\omega_2 \times \omega_1} = \omega_0$. b- Calculer ω_1 et ω_2 si $\omega_0 = 10^4 \text{ rad.s}^{-1}$ et $\omega_2 - \omega_1 = 2.10^3 \text{ rad.s}^{-1}$.

c- En déduire les valeurs de L et C.

3) On donne à la pulsation ω la valeur ω_1 . Construire le diagramme de Fresnel relatif à ce circuit RLC série.

EXERCICE 3: Etude du dipôle RLC série en régime sinusoïdal forcé

On associe en série, un générateur de basse fréquence (GBF), un conducteur ohmique de résistance $R=15\Omega$, une bobine d'inductance L, de résistance négligeable et un condensateur de capacité $C=10\mu\text{F}$. Le générateur maintient entre ses bornes une tension sinusoïdale de valeur efficace U constante et de fréquence N. On visualise sur l'écran d'un oscilloscope les tensions $u_1(t)$ aux bornes du conducteur ohmique à la voie A et $u_2(t)$ aux bornes du générateur à la voie B. Les oscillogrammes de la figure ci-dessous sont obtenus. Les réglages de l'oscilloscope : - vitesse de balayage 2ms/div - sensibilités verticales deux voies sont les mêmes. L'origine des temps est choisi de façon à ce que la loi horaire de u_1 donnée par la courbe 1 soit : $u_1(t)=30\cos(2\pi Nt)$ en(V)



1) Schématiser le circuit et indiquer les connexions à l'oscilloscope.

2) Affecter chaque courbe de la figure à la voie correspondante. Justifier.

3) Déterminer, en utilisant les oscillogrammes, la valeur de N et la phase initiale ϕ_2 de la tension $u_2(t)$.

4) Donner la loi horaire de l'intensité instantanée $i(t)$. 5) Donner la loi horaire de la tension $u_2(t)$.

6) Déterminer la valeur de l'inductance L de la bobine et la puissance moyenne consommée par le dipôle RLC.

PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES

Compétence visée : Valider la commande du matériel de laboratoire

➤ Dans la commande du matériel des travaux pratiques de son lycée, un enseignant a demandé une bobine et un condensateur. Chacun de ces dipôles est placé dans un boîtier et sur la facture accompagnant la commande, on peut lire : **50Ω ; 1H ; 106,16μF**. Après plusieurs essais il obtient les résultats suivants :

Soumis successivement à une tension continue, l'intensité du courant traversant chaque boîtier après un temps suffisamment long donne :

Boîtiers	1	2
Intensités	nulle	Non nulle

Boîtier 1	U(V)	0	0,9	1,5	2,4	U : tension efficace du GBF aux bornes du boîtier	f=50Hz
	I(mA)	0	30	50	80		

Boîtier 2	$Z^2 \times 10^3 (\Omega^2)$	3,5	4,5	5,5	6,5	Z : impédance du dipôle contenu dans le boîtier
	$\omega^2 \times 10^3 (\text{rad}^2 \cdot \text{s}^{-2})$	1	2	3	4	ω : pulsation du GBF aux bornes du boîtier

Tache : Après avoir Identifier clairement le contenu de chaque boîtier, Aide cet enseignant à se prononcer sur la validation de la commande.