

TRAVAUX DIRIGES DU VENDREDI 15-02-2023

Discipline

PHYSIQUE TC

DUREE 3H00

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs /8points

- 1.1. Définir : Dipôle commandé, onde mécanique, résonance d'intensité, onde mécanique, capteur **2pts**
- 1.2. Donner à l'aide d'un schéma, le principe de fonctionnement d'un capteur. **1pt**
- 1.3. Quelles conditions doivent remplir deux sources de vibrations, pour qu'on observe le phénomène d'interférences dans le milieu de propagation? **0,5pt**
- 1.4. Donner le symbole normalisé d'un relais électromagnétique. **1pt**
- 1.5. Donner la différence entre une onde transversale et une onde longitudinale ? **0,5x2pt**
- 1.6. Donner le symbole normalise d'un relais électromagnétique **0.25pt**
- 1.7. Répondre par vrai ou faux : **0,25x4pt**
- 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. QCM : Choisir la ou les proposition(s) vraie(s): **0.75pt**

1.8.1. Le facteur de qualité d'un circuit est donné par la relation $Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}}$. La dimension de Q est:

- (a) T (b) L (c) M (d) I (f) Aucune réponse

1.8.2. Un disque blanc muni d'une tache noire tourne avec une fréquence de 100Hz. On l'éclaire à l'aide d'un stroboscope de fréquence variable. Dans la liste suivante, deux fréquences des éclairs permettent d'observer une immobilité apparente du disque avec plusieurs taches. Lesquelles ?

- (a) 33,33Hz (b) 300Hz (c) 50Hz (d) 200Hz (f) 75Hz

1.8.3. L'équation différentielle d'un oscillateur élastique non amorti est de la forme :

- (a) $x + \frac{k}{m}x = 0$ (b) $x + \frac{k}{m}x + \frac{f}{m} = 0$ (c) $x + \frac{k}{m}x - \frac{f}{m} = 0$ (d) $x + \frac{k}{m}x + \frac{m}{f} = 0$

1.9. Répondre par « Vrai » ou « Faux » aux affirmations suivantes : **1pt**

1.9.1. La sélectivité d'un circuit RLC augmente avec la résistance

1.9.2. Lorsque la tension aux bornes du générateur est en retard de phase sur l'intensité du courant alors le circuit RLC est capacitif.

1.9.3. La fréquence des éclairs pour laquelle un ventilateur à quatre hélices identiques régulièrement espacés tournant à la vitesse constante N parait immobile est (b) $f_e = \frac{4N}{k}$ avec $k \in \mathbb{N}^*$

1.9.4. 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

EXERCICE 2 :

Une petite sphère électrisée de masse $m = 500 \text{ g}$, considérée comme ponctuelle pé-

nètre avec une vitesse $\vec{V}_0$ faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontal au point O, entre les armatures (P1) et (P2) d'un condensateur. La petite sphère porte une charge de valeur $q = -400 \text{ nC}$. Elle est alors soumise simultanément à l'action du champ de pesanteur $\vec{g}$ et du champ électrique $\vec{E}$ entre deux plaques parallèles et verticales P1 et P2.

1- Établir les équations horaires du mouvement de la particule dans le repère (Ox ; Oy) (voir figure 1). **1pt**

2- Sachant que la longueur des plaques est $L = 20 \text{ m}$, et que $V_0 = 2 \text{ m/s}$, déterminer le temps mis par la particule pour arriver au point F. **0,75pt**

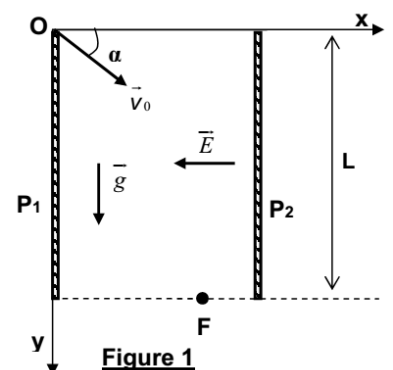


Figure 1



TRAVAUX DIRIGES DU VENDREDI 15-02-2023 **Discipline** PHYSIQUE TC

DUREE 3H00

3- Sachant que $E = 10^5 \text{ V/m}$, déterminer la distance d séparant le point F de la plaque P_1 .

0,75pt

On prendra : $g = 10 \text{ N/kg}$

4- Déterminer la vitesse de la bille au point F .

1pt

2.2. Etude du dipôle RLC/2points

On charge avec un générateur de tension continue E un condensateur de capacité C à travers un conducteur ohmique de résistance $R = 1 \text{ k}\Omega$, l'interrupteur est alors en position 1 (**figure ci-contre**).

La courbe des variations de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps est représentée à la **figure ci-contre**.

1-1- Déterminer en justifiant votre réponse la valeur de E

0.5pt

1-2- Déterminer la valeur de la constante de temps du circuit puis déduire la valeur de la capacité C du condensateur

0.5pt

1-3- Etablir l'équation différentielle traduisant l'évolution de la tension u_C aux bornes du condensateur

0.5pt

1-4- Lorsque le condensateur est chargé, on bascule l'interrupteur en position 2

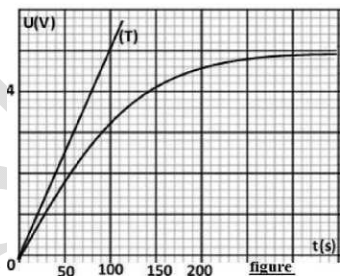
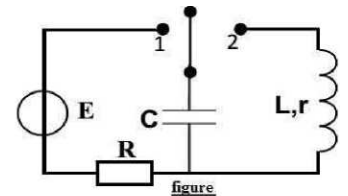
3-4-1- Etablir la nouvelle équation différentielle traduisant l'évolution de la tension u_C aux bornes du condensateur

0.5pt

3-4-2- Donner l'allure de la courbe $u_C = f(t)$ en précisant sa valeur initiale et en

0.5pt

supposant que les oscillations ont pratiquement la même période



Exercice 3 : OSCILLATIONS ELECTRIQUES

Au cours d'une séance de travaux pratiques, le professeur demande aux élèves de réaliser un « circuit-série » comprenant :

- Un générateur de tension alternative sinusoïdale, de valeur efficace constante.
- un conducteur ohmique de résistance $R_1 = 30 \Omega$,
- Une bobine d'inductance $L = 30 \text{ mH}$ et de résistance inconnue R
- Un interrupteur K
- Un condensateur de capacité inconnue C

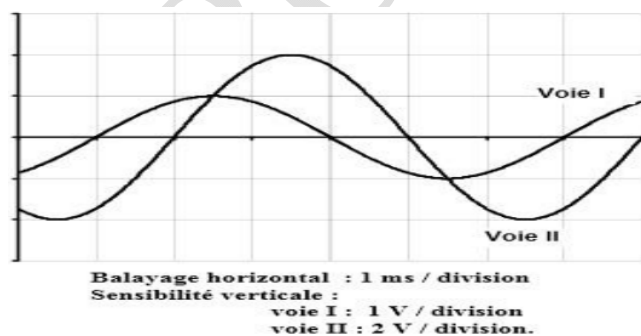
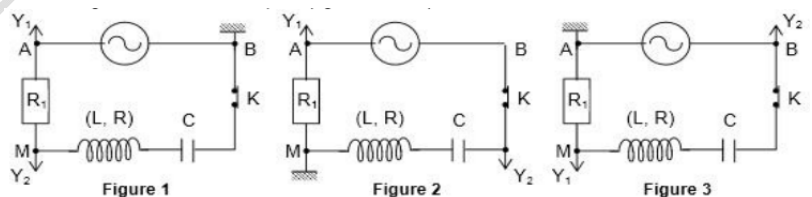
Les élèves disposent par ailleurs d'un oscilloscope bi courbe. L'oscilloscope doit être branché convenablement pour visualiser en :

- voie Y1, la tension aux bornes du dipôle constitué par le conducteur ohmique, la bobine, le condensateur disposés en série,

- Voie Y2, une tension proportionnelle à l'intensité du courant dans le circuit. Trois groupes d'élèves proposent les montages schématisés ci-après (**figures 1, 2, 3**)

1) Le professeur n'accepte que le montage de la **figure3**. Pourquoi les schémas des **figures 1 et 2** sont Rejetés ? Dans chaque cas, préciser la tension visualisée en Y1 et celle qui est visualisée en Y2.

2) Le document suivant montre l'aspect de l'écran de l'oscilloscope ainsi que les sensibilités adoptées pour chacune des deux courbes.



2-1) En exploitant les oscillogrammes, déterminer la fréquence de la tension délivrée par le générateur, l'impédance Z_{BA} du circuit et le déphasage de la tension $u(t)$ aux bornes du dipôle AB par rapport à l'intensité du courant $i(t)$. On précisera laquelle de $i(t)$ ou $u(t)$ est en avance de phase sur l'autre.

2-2 Calculer alors la résistance R de la bobine et la capacité C du condensateur

3) Un élève agit sur la fréquence du générateur, de façon à annuler le déphasage entre $u(t)$ et $i(t)$.

3-1) Dans quelle condition particulière se trouve le circuit à cet instant ?

3-2 Déterminer dans cette condition : la fréquence f_0 du GBF, l'intensité maximale du courant électrique et la tension maximale aux bornes du dipôle MA.