



MINI SESSION

Classe: TleC

EPREUVE : PHYSIQUE

Durée : 4 Heures

A- EVALUATIONS DES RESSOURCES : /24 ptsEXERCICE 1 : (8 pts)

- 1- Définir : dipôle commandé ; impédance d'un dipôle ; actionneur ; la bande passante trois décibels. 0,5 pt x 4
- 2- Répondre par VRAI ou FAUX en justifiant chaque fois la réponse. 0,5 pt X 4
  - a- En régime sinusoïdal forcé, un dipôle RLC consomme en moyenne une puissance électrique nulle.
  - b- Un pendule de torsion en oscillations de grande amplitude n'est pas un oscillateur harmonique.
  - c- Pour un mobile en mouvement circulaire uniforme, l'accélération est nulle.
  - d- Dans une chaîne électronique, le signal d'entrée est une grandeur est une grandeur électrique transformée en une grandeur physique exploitable par 'utilisateur.
- 3- Donner l'expression de chacune des grandeurs physiques : 0,5 pt X 3
  - L'impédance en fonction de la fréquence d'une inductance pure ;
  - L'impédance en fonction de la fréquence d'une capacité pure ;
  - l'intensité du champ magnétique créé en un point à la distance  $d$  d'un conducteur infiniment long parcouru par un courant d'intensité  $I$ .
- 4- Donner le symbole normalisé de: relais; VDR; thermistance CTP. 0,5 pt X 3
- 5- Donner l'énoncé de : la loi de LAPLACE ; la deuxième loi de NEWTON. 0,5 pt x 2

EXERCICE 2 : (8 pts)

- 1- Sur une ligne, on retrouve un signal basse fréquence(BF) et un signal haute fréquence(HF). Expliquer schéma à l'appui, comment réaliser la séparation de ces signaux. 2 pts
- 2- On considère un téléphone portable à écran non tactile. Dans un tableau qui ressort les différents modes d'utilisation, indiquer les différents capteurs et actionneurs en précisant chaque fois les grandeurs physiques concernées. 2 pts
- 3- Un dipôle RLC est parcouru par un courant d'intensité  $i(t) = I\sqrt{2} \cos(\omega t)$  et la tension à ses bornes est  $u(t) = U\sqrt{2} \cos(\omega t + \varphi)$ .
  - a- Exprimer la puissance instantanée consommée et montrer qu'elle est une fonction périodique dont on exprimera la période  $T'$ , en fonction de celle  $T$  du courant. 1,5 pt
  - b- Retrouver l'expression de la puissance moyenne consommée par le dipôle en fonction de la phase de la tension sur le courant. 2 pts
  - c- Montrer que la puissance moyenne consommée par le dipôle se réduit celle consommée par effet Joule dans le résistor. 0,5 pt

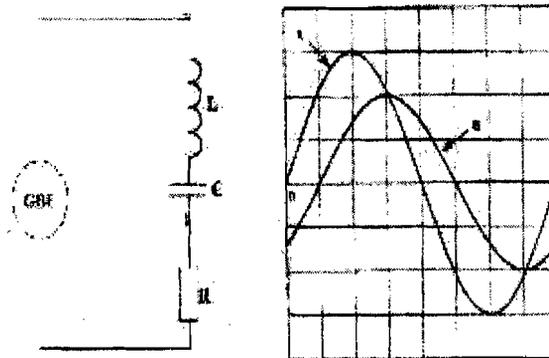
### EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs /8 pts

#### Partie 1: / 6 pts

Un GBF délivre une tension sinusoïdale de fréquence ajustable, aux bornes d'un dipôle comprenant en série: une inductance pure  $L=1,0\text{ H}$  ; un condensateur  $C$  et un conducteur ohmique de résistance  $R=10,0\ \Omega$ .

La figure ci-contre représente le circuit et l'écran d'un oscilloscope ayant pour réglages:

- Sensibilité verticale sur les deux voies :  $5,0\text{ V/division}$
- Balayage horizontal :  $2,5\text{ ms/division}$ .



- 1- Reproduire le schéma du circuit et, par un raisonnement explicite, montrer les branchements des voies A et B de l'oscilloscope. **1 pt**
- 2- Déterminer la fréquence sur laquelle est réglé le GBF. **0,5 pt**
- 3- Déterminer l'expression de la tension  $u(t)$  délivrée par le GBF, en considérant comme origine des dates, l'instant en O sur les oscillogrammes. **1 pt**
- 4- Retrouver la phase  $\varphi$  du courant sur la tension. **0,5 pt**
- 5- Dédire l'expression de l'intensité du courant  $i(t)$ . **1 pt**
- 6- A partir d'une construction de FRESNEL, retrouver la capacité du condensateur. **2 pts**

#### Partie 2: / 2 pts

Un Pendule est constitué de : un ressort de raideur  $K$  de masse négligeable disposé horizontalement, fixé sur une tige  $AB$  verticale rigide homogène de masse  $m$  et de longueur  $L$ , mobile dans le plan vertical autour d'un axe fixe horizontal  $\Delta$  perpendiculaire à la tige en son extrémité supérieure  $A$ . Le point de fixation  $O$  du ressort sur la tige se trouve au milieu de celle-ci.

A la position d'équilibre (tige verticale), le ressort n'est pas déformé. On écarte la tige de sa position d'équilibre d'un angle très petit puis, on l'abandonne sans vitesse initiale. On admet que l'axe du ressort reste pratiquement horizontal au cours des oscillations.

A l'aide d'un schéma clair et précis, faire une étude dynamique pour établir l'équation différentielle du mouvement et, en déduire l'expression de la période propre en fonction de  $K$ ,  $m$ ,  $L$  et  $g$ .

### B- EVALUATIONS DES COMPETENCES :/16pts

#### SITUATION 1 : /8 pts

Responsable du laboratoire de Physique au Collège F.X. VOGT, madame SANDRINE reçoit la livraison de l'une de ses commandes de dipôles électriques. La commande concerne deux dipôles électriques : **01 bobine :  $0,05\text{ k}\Omega$  ;  $10,00 \cdot 10^2\text{ mH}$  et 01 condensateur :  $106,16\ \mu\text{F}$ .**

En déballant le paquet livré, madame SANDRINE y retrouve deux boîtiers opaques sans aucune indication. Confuse, elle ne sait pas comment faire pour valider ou invalider cette commande. Elle fait alors appel à MBOUM et ISSEMOU, deux élèves de terminale C.

Les deux camarades prennent les deux boîtiers et réalisent au laboratoire de physique du collège VOGT, trois (03) expériences dont les résultats sont présentés ci-dessous :

**Expérience N°1 :** Ils alimentent chacun des boîtiers pendant un temps suffisamment long, par une tension continue et notent les observations.

Boîtier 1	Boîtier 2
Absence d'un courant permanent	Existence d'un courant permanent

**Expérience N°2 :** Ils alimentent le **boîtier 1** par une tension alternative sinusoïdale de fréquence 0,05 kHz. Ils relèvent les valeurs efficaces de l'intensité du courant et de la tension.

U(V)	0	0,90	1,50	2,40
I(mA)	0	30,00	50,00	80,00

**Expérience N°3 :** Ils alimentent le **boîtier 2** par une tension alternative sinusoïdale et établissent un tableau des valeurs des carrés de l'impédance et de la pulsation.

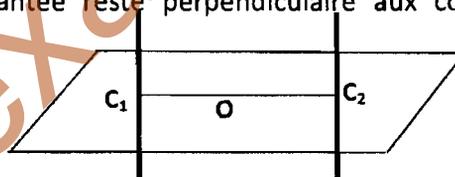
$Z^2 \times 10^3 (\Omega^2)$	3,50	4,50	5,50	6,50
$\omega^2 \times 10^3 (\text{rad}^2 \cdot \text{s}^{-2})$	1,00	2,00	3,00	4,00

Par un raisonnement scientifique, montre comment MBOUM et ISSEMOU parviendront à aider madame SANDRINE.

On effectuera un choix justifié des graphes que l'on tracera sur papier millimétré, en précisant chaque fois l'échelle utilisée.

### SITUATION N°2 : /8 pts

Dans le cadre des activités du Club Scientifique, FOU DA et SHOUNE deux élèves de Tle C au Collège F.X. VOGT, montent l'expérience suivante : deux conducteurs rectilignes (infiniment longs)  $C_1$  et  $C_2$  disposés verticalement sont distants de  $D$ . Dans le plan perpendiculaire aux conducteurs, les deux camarades placent en O milieu du segment  $C_1C_2$ , une aiguille aimantée mobile sur un pivot vertical. En l'absence de courant dans les conducteurs, l'aiguille aimantée reste perpendiculaire aux conducteurs, suivant  $C_1C_2$  (direction du méridien magnétique).



Dans un premier temps, FOU DA envoie dans les conducteurs des courants d'intensités respectives  $I_1$  et  $I_2$  et, l'aiguille aimantée dévie d'un angle de  $\theta_1$ . Il demande dans un deuxième temps à SHOUNE de reprendre l'expérience mais, FOU DA inverse discrètement le sens du courant dans le conducteur  $C_2$ . SHOUNE est surprise de constater que la déviation de l'aiguille aimantée est dans le même sens mais, vaut à présent  $\theta_2 > \theta_1$ . Elle affirme alors que les intensités des courants dans les conducteurs ont augmenté. FOU DA essaie de la convaincre que ce n'est le cas et, il ajoute une affirmation étonnante : « Les deux conducteurs sont en interaction lorsqu'ils sont parcourus par des courants ».

**B.A.S. :** On ne considère pas l'interaction gravitationnelle dans cette expérience.

**Données :**  $D = 0,50 \text{ m}$  ;  $\theta_1 = 25^\circ$  ;  $\theta_2 = 42^\circ$  ;  $B_H = 2,00 \cdot 10^{-5} \text{ T}$

A partir d'une démarche scientifique :

- 1- Aide FOU DA à convaincre SHOUNE. 4 pts  
On fera deux schémas appropriés en vue de dessus (suivant les sens des courants dans les conducteurs) et, on déterminera les intensités  $I_1$  et  $I_2$  des courants en considérant que  $I_1 > I_2$ .
- 2- Aide SHOUNE à comprendre l'affirmation de FOU DA concernant l'interaction. 4 pts  
On fera un seul schéma pour le cas où les courants dans les conducteurs ont le même sens et, on déterminera l'intensité de l'interaction par unité de longueur des conducteurs.