

**LYCEE BILINGUE DE NKONGSAMBA**

DEPARTEMENT	EPREUVE	EVALUATION	COEFF	CLASSE	FEVRIER 2023
PCT	<b>PHYSIQUE THEORIQUE</b>	N° 4	3	TERMINALE C	DUREE : 4 H

EXAMINATEUR: NZADI SIWE

**PARTIE I: EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points**

**EXERCICE 1: Vérification des Savoirs / 8 points**

- 1- Que signifient les expressions suivantes :** **0,75pt×2 = 1,5pt**  
Pendule pesant ; Dipôle commandé.
- 2- Donner l'expression :** **0,5pt×3 = 1,5pt**
- 2.1- Du champ électrique E entre les armatures les armatures d'un condensateur plan  
2.2- De la puissance moyenne consommée dans un circuit RLC série  
2.3- Du facteur de puissance d'un circuit RLC série
- 3- Répondre par vrai ou faux :** **0,5pt×3 = 1,5pt**
- 3.1- Au cours d'un mouvement circulaire uniforme, le vecteur accélération a une composante nulle dans la base de Frenet.  
3.2- L'action d'un champ magnétique uniforme sur une particule chargé en mouvement change son énergie cinétique.
- 3.3- La période d'un pendule de torsion est  $T = 2\pi\sqrt{\frac{J_\Delta}{C}}$
- 4- Choisir la bonne proposition :** **0,5pt×3 = 1,5pt**
- 4.1- Deux mouvements sont en opposition de phase lorsque :  
a)  $\Delta\phi = 2k\pi$  ; b)  $(2k+1)\pi$  ; c)  $\Delta\phi = (2k+1)\frac{\pi}{2}$  d) Aucune proposition n'est juste
- 4.2- A la résonance d'intensité d'un circuit RLC série, l'impédance Z du circuit atteint :  
a) sa valeur minimale ; b) sa valeur maximale ; c) une valeur nulle ; d) aucune proposition n'est juste
- 4.3- Dans un pendule conique, l'angle d'écartement  $\theta$  du fil par rapport à l'axe vertical est lié à sa vitesse angulaire  $\omega$  par la relation :  
a)  $\frac{1}{\cos\theta} = \frac{l\omega^2}{g}$  ; b)  $\frac{1}{\cos\theta} = \frac{g}{l\omega^2}$  ; c)  $\frac{1}{\cos\theta} = \frac{\omega^2}{lg}$  ; d) Aucune proposition n'est juste

- 5- Appariement :** **0,5pt×4 = 2pt**

Associe chaque élément - question de la colonne A à un élément – réponse de la colonne B.

Exemple : A<sub>5</sub> – B<sub>7</sub>

Colonne A	Colonne B
A <sub>1</sub> : circuit inductif	B <sub>1</sub> : $Z = \sqrt{R^2 + (L\omega^2)}$
A <sub>2</sub> : Circuit résonant	B <sub>2</sub> : longueur d'onde
A <sub>3</sub> : Distance parcourue par l'onde pendant une période	B <sub>3</sub> : courant en retard de phase sur la tension
A <sub>4</sub> : Impédance d'un circuit RL	B <sub>4</sub> : courant en phase avec la tension

**EXERCICE 2 : Applications des Savoirs / 8 points**

- 1- Energie Emmagasinée par un Condensateur / 2,5 points**

On considère le montage électrique de la **figure 2.1** constitué de trois condensateurs de capacités C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> et C<sub>3</sub>

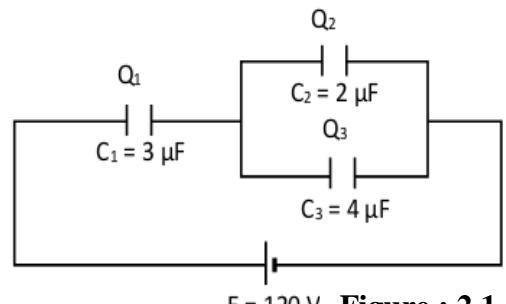
branchés aux bornes d'un générateur de courant continu de force électromotrice  $E$  et de résistance interne négligeable.

**1.1.** Exprimer la capacité équivalente  $C$  de l'association des trois condensateurs ( $C_1, C_2, C_3$ ) et calculer sa valeur numérique. **1pt**

Dans la suite, on prendra  $C = 2\mu F$ .

**1.2.** Calculer la charge équivalente  $Q$  de l'association des trois condensateurs. **0,75pt**

**1.3.** Déterminer l'expression de l'énergie stockée dans le condensateur équivalent de l'association des trois condensateurs en fonction de  $Q$  et  $E$ . Déterminer sa valeur numérique. **0,75pt**



**Figure : 2.1**

## 2- Circuit RLC en Régime Libre / 3points

Un circuit en série comprend une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $R$ , et un condensateur de capacité  $C$ . La figure ci-contre (**figure 2.2**) représente la visualisation, sur l'écran d'un oscilloscope, de la tension  $u$  aux bornes du condensateur en fonction du temps  $t$  au cours de la décharge du condensateur dans le circuit :

- Sensibilité horizontale :  $100\mu s / div$

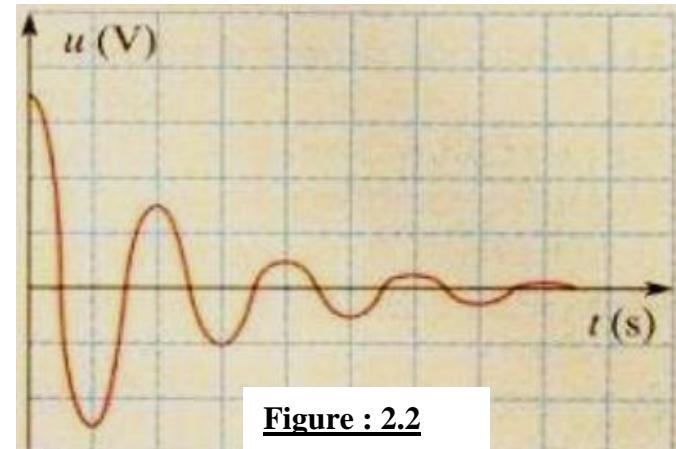
- Sensibilité verticale :  $2V / div$

**2.1.** Dans quel régime se trouve cet oscillateur ? **0,5pt**

**2.2.** Déterminer la valeur de la pseudo période  $T$  des oscillations électriques. **0,5pt**

**2.3.** Exprimer la période propre  $T_0$  de cet oscillateur. En déduire la capacité  $C$  du condensateur si l'inductance de la bobine est  $L = 100mH$ . On admettra que la pseudo période est pratiquement égale à la période propre  $T_0$  du circuit. **1pt**

**2.4.** Evaluer l'énergie électrique perdue après une oscillation. **1pt**



**Figure : 2.2**

## 3- Onde Mécanique Progressive / 2,5 points

Un vibreur est muni d'une pointe fine dont l'extrémité animée d'un mouvement vertical sinusoïdal, de fréquence  $N = 12,5Hz$  et d'amplitude  $a = 3mm$ , effleure en un point O, la surface libre d'un liquide au repos.

**3.1.** L'onde émise est-elle transversale ou longitudinale ? Justifier **0,5pt**

**3.2.** On provoque l'immobilité apparente du phénomène physique observé par éclairage stroboscopique. Décrire l'aspect de la surface du liquide. **0,5pt**

**3.3.** La distance séparant huit rides consécutives est  $d = 8cm$ . Calculer la longueur d'onde à la surface du liquide. **0,75pt**

**3.4.** Déterminer l'état vibratoire de deux points M et N de la surface du liquide tels que :  $OM = 12cm$  et  $ON = 4cm$ . **0,75pt**

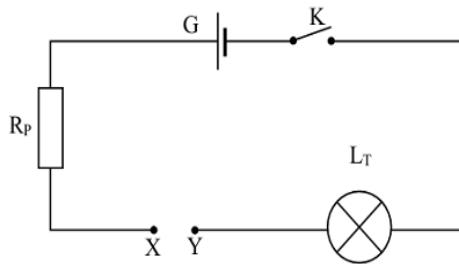
## EXERCICE 3 : Utilisations des Savoirs / 8 points

**Compétence Visée :** Déterminer la nature et les caractéristiques des dipôles électriques

Un groupe d'élèves compétents en classe de Terminale C au Lycée Bilingue de Nkongsamba dispose de trois dipôles  $D_1, D_2$  et  $D_3$  dans des boîtiers. Il souhaite déterminer la nature et les caractéristiques de chacun de ces dipôles. Chaque dipôle peut être un conducteur ohmique de résistance  $R$ , un condensateur de capacité  $C$  ou une bobine d'inductance  $L$  de résistance négligeable.

**1- Détermination de la nature des dipôles / 1,5 points**

- On réalise le montage de **figure 3.1** ci-dessous :



G : générateur de tension continue

R<sub>p</sub> : résistance de protection

L<sub>T</sub> ; lampe témoin

**Figure : 3.1**

- On branche successivement entre les bornes X et Y du circuit, les dipôles D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> et D<sub>3</sub>
- On ferme l'interrupteur K et on note les observations suivantes pour chaque dipôle.

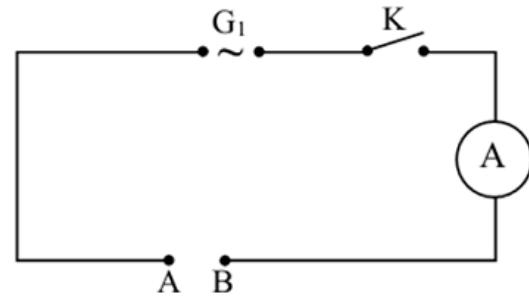
Dipôle	observations
D <sub>1</sub>	La lampe L <sub>T</sub> s'allume avec un léger retard par rapport à l'instant de fermeture du circuit
D <sub>2</sub>	La lampe L <sub>T</sub> ne s'allume pas
D <sub>3</sub>	La lampe L <sub>T</sub> s'allume instantanément

Déduire de ces observations la nature des dipôles D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> et D<sub>3</sub> en justifiant votre réponse. **1,5pt**

**2- Détermination des caractéristiques des dipôles / 2points**

- On réalise le deuxième montage indiqué par la **figure 3.2**, G<sub>1</sub> est un GBF qui délivre une tension sinusoïdale d'expression :  

$$u(t) = 10\sqrt{2} \cos(100\pi t)$$
- On branche successivement les dipôles D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> et D<sub>3</sub> entre les bornes A et B. On mesure l'intensité du courant I traversant le circuit, les résultats des mesures sont consignés dans le tableau ci-dessous.



**Figure : 3.2**

Dipôle	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>
I (mA)	63	6,3	10

Déterminer les caractéristiques des dipôles D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub> et D<sub>3</sub>. **2pt**

**3- Etude du circuit RLC en régime sinusoïdal forcé / 4,5 points**

On retire l'ampèremètre du circuit et on associe en série entre A et B un conducteur ohmique de résistance  $R = 1000\Omega$ , un condensateur de capacité  $C = 2\mu F$  et une bobine d'inductance  $L = 0,5H$  et de résistance négligeable. On rappelle que  $u(t) = 10\sqrt{2} \cos(100\pi t)$

A l'aide d'un oscilloscope bicourbe, ces élèves désirent visualiser l'allure des variations de la tension aux bornes du conducteur ohmique de résistance R sur la voie Y<sub>1</sub> et les variations de la tension instantanée u(t) aux bornes du générateur sur la voie Y<sub>2</sub> de l'oscilloscope.

- 3.1- Faire un schéma du montage en précisant les voies de sortie Y<sub>1</sub> et Y<sub>2</sub>. **1pt**
- 3.2- Calculer l'impédance Z du circuit. **0,75 pt**
- 3.3- Calculer l'intensité efficace I du courant dans le circuit. **0,5pt**
- 3.4- Faire la représentation de Fresnel relatif à ce circuit. **0,75 pt**
- 3.5- Déterminer le déphasage  $\varphi$  de la tension u(t) par rapport à l'intensité i(t). En déduire la nature du circuit. **0,75pt**
- 3.6- Donner l'expression de i(t). **0,75 pt**

**PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points**

**EXERCICE 4: Identification de la nature d'une particule chargé par interaction électrique / 8 points**

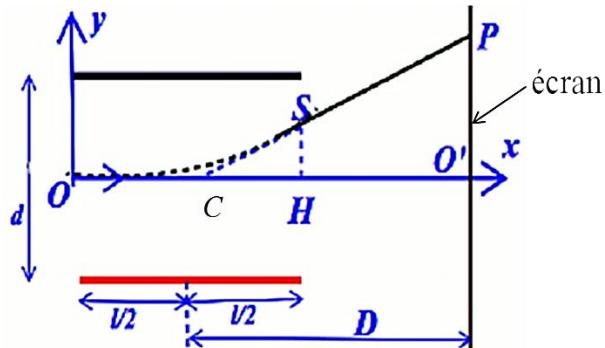
**Contexte :**

On se propose de déterminer l'identité d'une particule de charge positive (**support 2**).

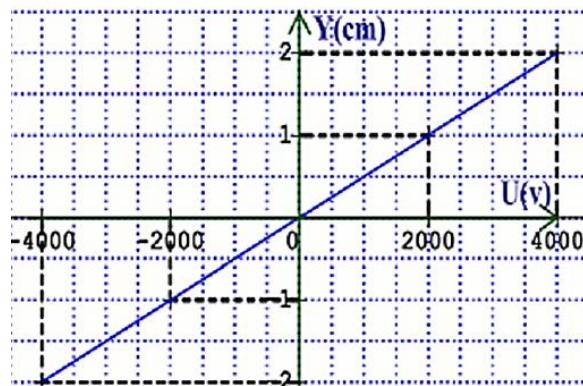
Pour cela, la particule de charge  $q$  et de masse  $m$ , est introduit en  $O$  avec une vitesse  $V_0 = 1,8 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  dans un champ électrique  $E$  régnant entre les plaques parallèles d'un condensateur de longueur  $l = 5,0 \text{ cm}$  et distantes de  $d = 4,9 \text{ cm}$ .

Un écran est situé à  $D = 1,0 \text{ m}$  du centre  $C$  des plaques. La particule sort du champ électrique au point  $S$  et sa trajectoire devient rectiligne (**Figure 4.1**). L'ordonnée du point d'impact de la charge sur l'écran est  $Y = \overline{O'P}$ .

**Support 1 :**



**Figure 4.1 :** Schéma de la situation



**Figure 4.2 :** Déflexion  $Y$  en fonction de la tension  $U$  entre les plaques

**Support 2 : Tableau contenant la particule à identifier**

Particule	${}^1_1 H^+$	${}^4_2 He^{2+}$	${}^6_3 Li^+$
Charge massique ( $10^6 \text{ C} \cdot \text{kg}^{-1}$ )	<b>96,1</b>	<b>50,0</b>	<b>16,2</b>

**Tache :** Prononcez-vous sur la nature de cette particule.

**8pt**

**EXERCICE 5 : Détermination de la nature d'un oscillateur mécanique / 8 points**

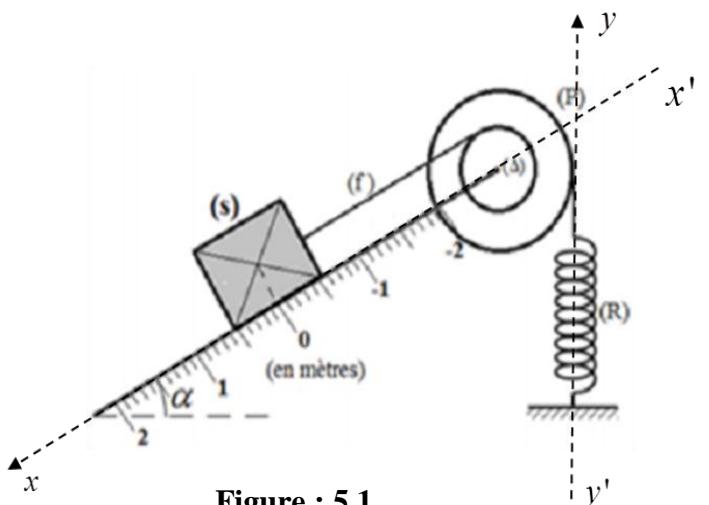
**Contexte :**

On se propose d'analyser les vibrations du système mécanique de la **figure 5.1** ci-contre.

**Informations :**

(S) est un solide de masse  $m = 900 \text{ g}$ ; (P) est une poulie à double gorge de moment d'inertie  $J_\Delta = 56,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$ , de rayons tels que  $R = 2r$  avec  $R = 20 \text{ cm}$ ; (R) est un ressort à spire non jointive de raideur  $k = 100 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$  et de longueur à vide  $l_0 = 20 \text{ cm}$ ; angle d'inclinaison du plan par rapport à l'horizontale :  $\alpha = 30^\circ$ ; champ de pesanteur :  $g = 9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ .

À la position d'équilibre stable du solide S pris comme origine des espaces ( $x = 0$ ), on déplace le solide S de  $a = 50 \text{ cm}$  vers le bas et on lâche sans vitesse initiale.



**Figure : 5.1**

**Hypothèses :** le plan est supposé parfaitement lisse ; le ressort est de masse négligeable ; le fil (f) est de masse négligeable et inextensible ; Les frottements sont négligeables autour de l'axe de rotation ( $\Delta$ ) de la poulie.

**Tache :** Prononcez-vous sur la nature de cet oscillateur et déterminez la fréquence propre des oscillations.

**8 pt**