

LYCEE BILINGUE DE NKONGSAMBA

DEPARTEMENT	EPREUVE	EVALUATION	COEFF	CLASSE	FEVRIER 2023
PCT	PHYSIQUE THEORIQUE	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 chargée en mouvement change son énergie cinétique.
 - 3.3- La période d'un pendule de torsion est $T = 2\pi\sqrt{\frac{J_A}{C}}$
- 4- **Choisir la bonne proposition :** **0,5pt×3 = 1,5pt**
 - 4.1- Deux mouvements sont en opposition de phase lorsque :
 a) $\Delta\varphi = 2k\pi$; b) $(2k+1)\pi$; c) $\Delta\varphi = (2k+1)\frac{\pi}{2}$ 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 θ du fil par rapport à l'axe vertical est lié à sa vitesse angulaire ω 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 : A₅ – B₇

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

EXERCICE 2 : Applications des Savoirs / 8 points

1- Energie Emmagasinee par un Condensateur / 2,5 points

On considère le montage électrique de la **figure 2.1** constitué de trois condensateurs de capacités C₁, C₂ et C₃

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**

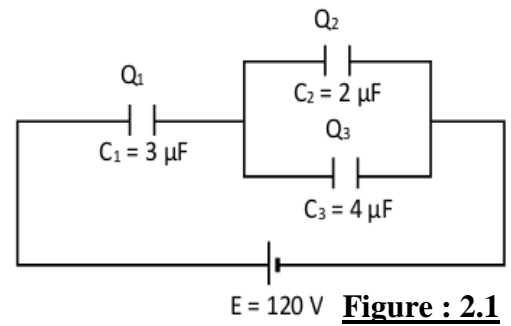


Figure : 2.1

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**

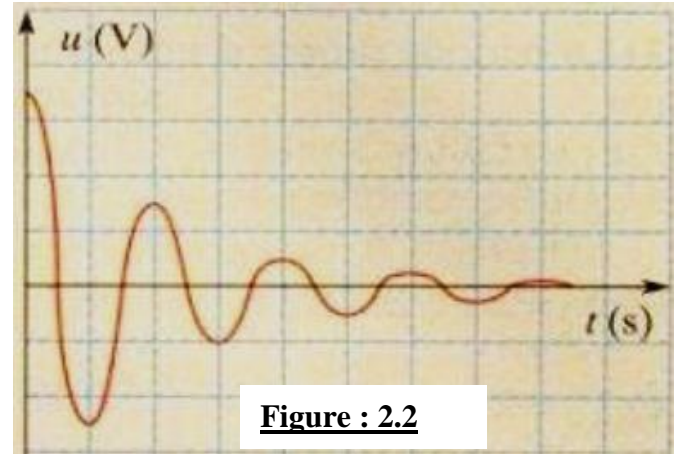


Figure : 2.2

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 λ 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**

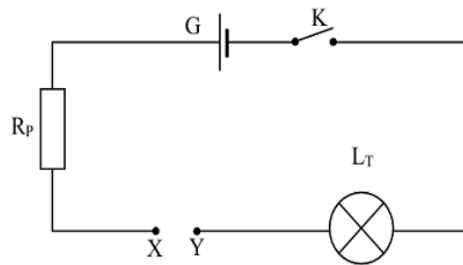
EXERCICE 3 : Utilisations des Savoirs / 8 points

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_P : résistance de protection
 L_T ; lampe témoin

Figure : 3.1

- On branche successivement entre les bornes X et Y du circuit, les dipôles D_1 , D_2 et D_3
- On ferme l'interrupteur K et on note les observations suivantes pour chaque dipôle.

Dipôle	observations
D_1	La lampe L_T s'allume avec un léger retard par rapport à l'instant de fermeture du circuit
D_2	La lampe L_T ne s'allume pas
D_3	La lampe L_T s'allume instantanément

Déduire de ces observations la nature des dipôles D_1 , D_2 et D_3 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_1 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_1 , D_2 et D_3 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.

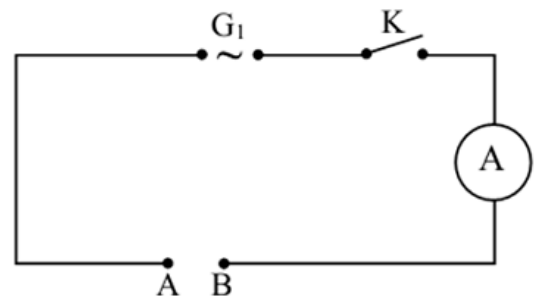


Figure : 3.2

Dipôle	D_1	D_2	D_3
I (mA)	63	6,3	10

Déterminer les caractéristiques des dipôles D_1 , D_2 et D_3 .

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_1 et les variations de la tension instantanée $u(t)$ aux bornes du générateur sur la voie Y_2 de l'oscilloscope.

- 3.1- Faire un schéma du montage en précisant les voies de sortie Y_1 et Y_2 . **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 φ 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 $V_0 = 1,8.10^6$ m/s dans un champ électrique E régnant entre les plaques parallèles d'un condensateur de longueur $l = 5,0$ cm et distantes de $d = 4,9$ cm.

Un écran est situé à $D = 1,0$ 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 :

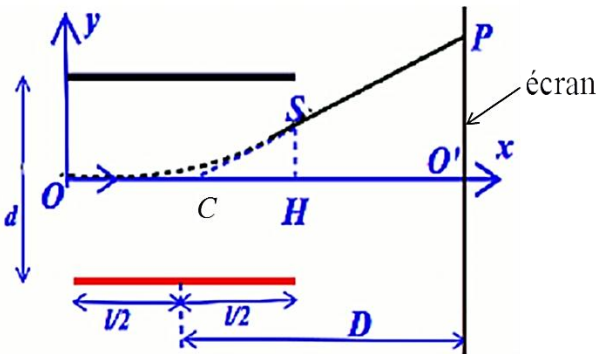


Figure 4.1 : Schéma de la situation

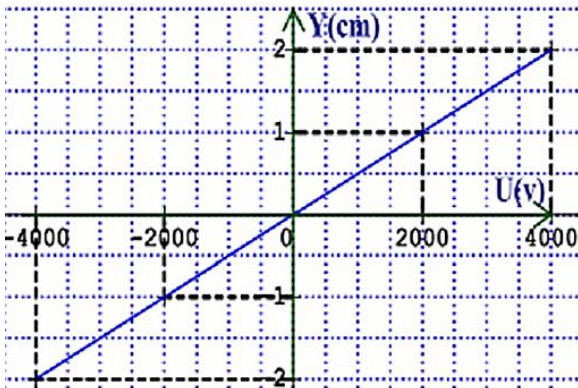


Figure 4.2 : Déflexion Y en fonction de la tension U entre les plaques

Support 2 : Tableau contenant la particule à identifier

Particule	$^1_1H^+$	$^4_2He^{2+}$	$^6_3Li^+$
Charge massique ($10^6C.kg^{-1}$)	96,1	50,0	16,2

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

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

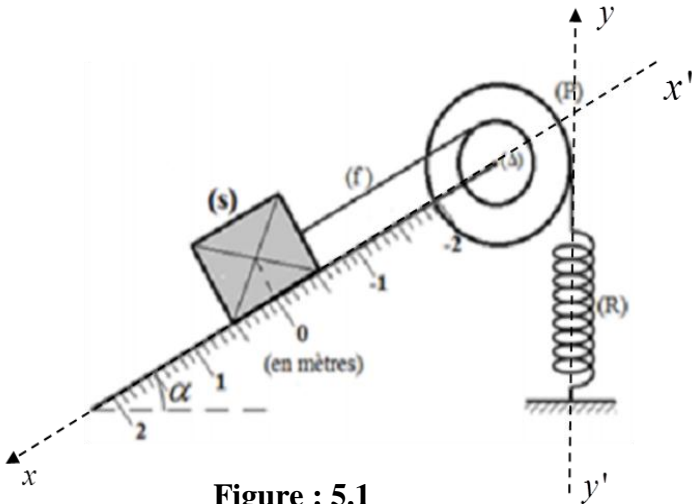


Figure : 5.1

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 (Δ) de la poulie.

Tache : Prononcez-vous sur la nature de cet oscillateur et déterminez la fréquence propre des oscillations. 8 pt