

LYCEE BILINGUE DE NKONGSAMBA	Epreuve de : <b>PHYSIQUE THEORIQUE</b>	Année scolaire : <b>2023-2024</b>
Département de: <b>PCT</b>	Durée : <b>04 h</b>	Evaluation : <b>N°4</b>
Classe : <b>TERMINALE C</b>	Coefficient : <b>4</b>	Session : <b>Mars 2024</b>

## PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

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

- 1- Définir : Période ; onde transversale. (2pt)
- 2- Ecrire l'équation différentielle d'un oscillateur électrique amorti. (1pt)
- 3- Exprimer la puissance moyenne consommée dans un circuit RLC. (1pt)
- 4- Répondre par **vrai** ou **faux** à chacune des affirmations suivantes. (2pt)
  - a) Au cours de la propagation d'une onde, il y'a transfert de matière et d'énergie.
  - b) Dans un circuit RLC, l'intensité efficace est maximale à la résonance.
  - c) Les ondes mécaniques se propagent dans le vide.
  - d) L'équation différentiel d'un pendule de torsion est  $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{C}{J_\Delta} = 0$ .
- 5- **QCM.** Choisir la proposition juste. (2pt)
  - 5.1- Dans le cas d'un mouvement circulaire uniforme :
    - a) la valeur de la vitesse est constante ; b) le vecteur vitesse est constant ; c) le vecteur accélération est nul ; d) le vecteur accélération est constant.
  - 5.2- L'expression de la période propre d'un oscillateur électrique libre non amorti est :
    - a)  $T_0 = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$  ; b)  $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$  ; c)  $T_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  d)  $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{L}{C}}$
  - 5.3- La constante de temps d'un circuit RC est :
    - a)  $\tau = RC$  ; b)  $\tau = \sqrt{RC}$  ; c)  $\tau = \frac{1}{\sqrt{RC}}$  ; d)  $\tau = \frac{R}{C}$
  - 5.4- Un circuit RLC est dit capacitif ci :
    - a)  $L\omega > \frac{1}{C\omega}$  ; b)  $L\omega < \frac{1}{C\omega}$  ; c)  $LC\omega_0^2 = 1$  ; d)  $RC\omega_0^2 = 1$

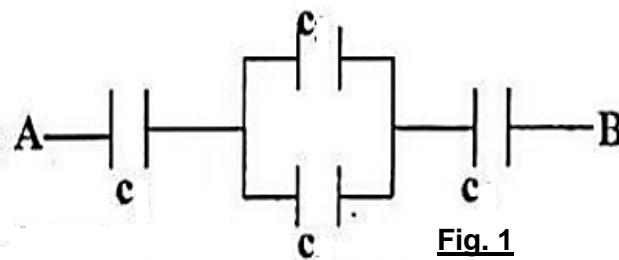
### EXERCICE 2 : Applications des Savoirs / 8 points

(Les parties 1 , 2 et 3 sont indépendantes)

#### 1- Les condensateurs / 3 points

On dispose de quatre condensateurs identiques, de capacité =  $3\mu F$  , on les associe de façon à obtenir le montage ci-contre (Fig.1) . On applique aux bornes de l'ensemble une tension  $U_{AB} = 12V$ .

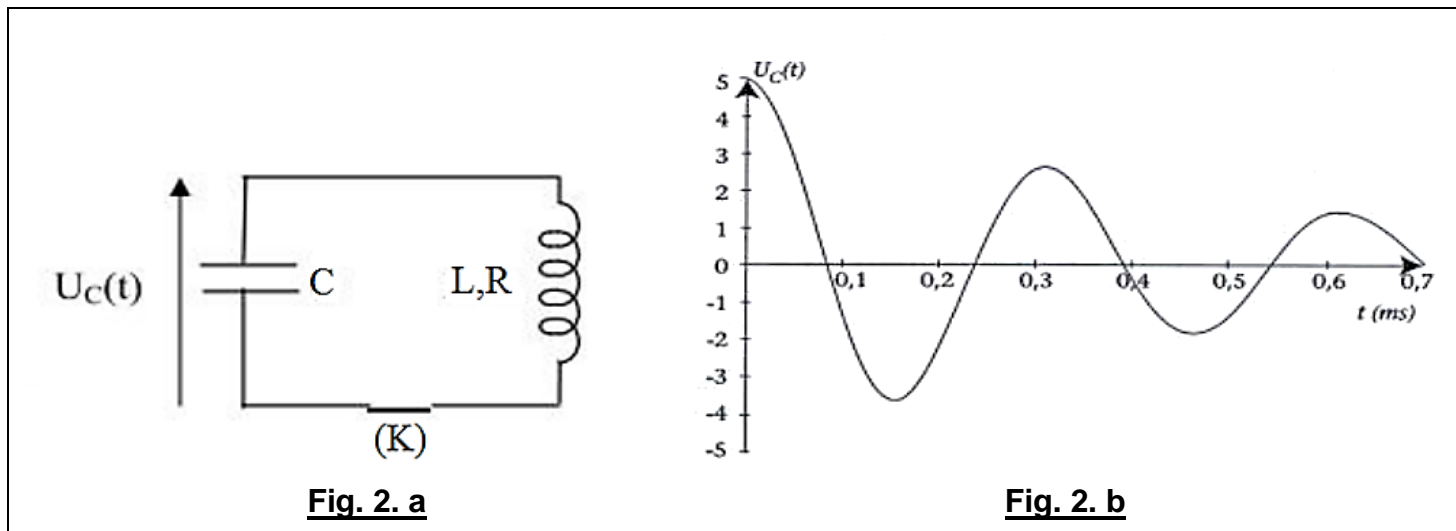
- 1.1- Evaluer la capacité équivalente  $C_{eq}$  de ce montage. (1pt)
- 1.2- On suppose que  $C_{eq} = ,2\mu F$  , calculer la charge totale et l'énergie emmagasinée par l'ensemble des condensateurs. (2pt)



On donne :  $1\mu F = 10^{-6}F$

## 2- Oscillateurs électriques / 2,5 points

Une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$  est associée à un condensateur de capacité  $C = 2,5\mu F$  préalablement chargée (Fig. 2.a). La courbe indiquée traduit la variation de la tension aux bornes du condensateur en fonction du temps à la fermeture du circuit (Fig. 2.b).



2.1- Dire si les oscillations sont libres ou amorties. Justifier. (1pt)

2.2- Déterminer la pseudo - période  $T$  des oscillations et en déduire la valeur de l'inductance  $L$  de la bobine. On assimilera la pseudo-période à la période propre du circuit. (1,5pt)

On donne :  $1\mu F = 10^{-6}F$

## 3- Ondes mécaniques / 2,5points

3.1- Calculer la célérité  $V$  d'une onde qui se propage le long d'une corde élastique de longueur  $l = 10m$  dont la masse est  $m = 1,0kg$ , tendue avec une force  $F = 2,5N$ . (1,5pt)

3.2- Une onde sonore de fréquence  $N = 1000Hz$  se propage dans l'air avec une célérité  $V = 340 m.s^{-1}$ . Calculer sa longueur d'onde  $\lambda$ . (1pt)

## EXERCICE 3 : Utilisation des Acquis / 8 points

(Les parties 1, 2 et 3 sont indépendantes)

### 1- Application des lois de Newton / 2,5 points

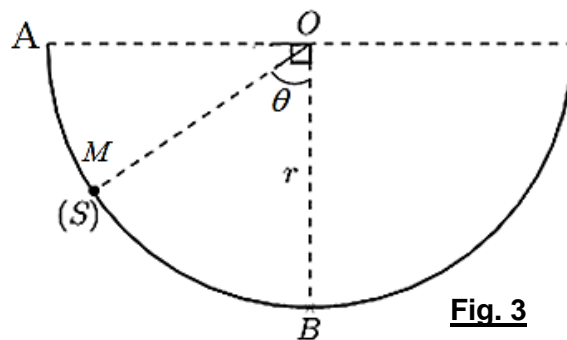
Un solide (S), assimilable à un point matériel de masse  $m = 10g$  glisse sans frottement à l'intérieur d'une demi-sphère de centre  $O$  et de rayon  $r = 1,25m$ .

On le lâche du point  $A$  sans vitesse initiale. Sa position à l'intérieur de la demi-sphère en un point  $M$  est repérée par l'angle  $\theta$  (voir Fig.3).

1.1- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprimer la vitesse  $V$  du solide (S) au point  $M$  en fonction de  $g$ ,  $r$  et  $\theta$ . (1pt)

1.2- En appliquant le théorème du centre d'inertie, déterminer l'expression de la réaction  $R$  exercée par la demi-sphère sur le solide (S) en fonction de  $m$ ,  $g$ , et  $\theta$ . (1pt)

Calculer  $R$  au point  $B$ . (0,5pt)



On donne :  $g = 9,8 N.kg^{-1}$

## 2- Propagation des ondes à la surface d'un liquide / 2,5 points

Une pointe S crée une onde périodique progressive à la surface libre d'une cuve remplie d'eau. La pointe vibre avec une fréquence  $N = 10\text{Hz}$ .

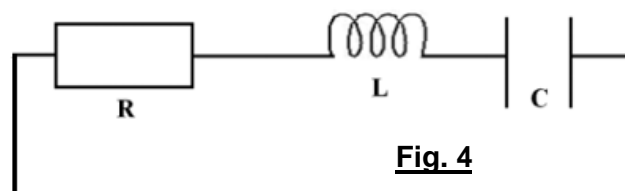
3.1- A l'aide d'un stroboscope, on immobilise le phénomène observé. Décrire l'aspect de la surface de l'eau. (0,5pt)

3.2- on mesure la distance séparant trois rides consécutives et on trouve  $d = 16,0\text{cm}$ . Déterminer la longueur d'onde. (1pt)

3.3- comparer l'état vibratoire de deux points A et B situés respectivement à  $16\text{cm}$  et à  $20\text{cm}$  de la source S. (1pt)

## 3- Oscillations électriques forcées / 3 points

3.1- Un circuit RLC oscillant est constitué d'un condensateur de capacité  $C = 0,10^{-10}\text{F}$ , d'une bobine d'inductance  $L = 5,0 \cdot 10^{-6}\text{H}$  et de résistance négligeable et d'un conducteur ohmique de résistance  $R = 10,0\Omega$  ( Fig.4). On utilise ce circuit RLC dans une détection radio.



Déterminer la fréquence de l'onde qui sera la mieux captée. En déduire sa longueur d'onde. (1pt)

**On donne :** célérité de la lumière dans le vide:  $C = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

3.2- On alimente maintenant le circuit RLC précédant à l'aide d'un générateur fournissant une tension alternative de la forme :

$$u = 3\sqrt{2}\sin(4\pi \times 10^6 t) \text{ en volts}$$

Déterminer la valeur efficace  $I$  de l'intensité du courant dans le circuit et son déphasage  $\varphi$  par rapport à la tension. En déduire l'expression du courant instantané  $i(t)$ . (2pt)

## PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

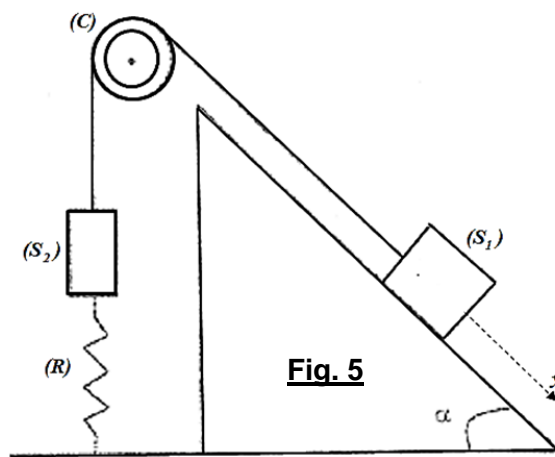
### SITUATION PROBLEME 1

Des élèves de Terminale C de la ville de Nkongsamba participent aux olympiades organisées par l'IUG de Douala dans le but de décerner le prix de l'excellence scientifique au meilleur élève en physique de la ville. Il leur est demandé de faire osciller le solide  $S_1$  du dispositif ci-dessous tel qu'il **batte la seconde**. Pour cela, chaque candidat doit choisir le solide  $S_1$  marqué l'inscription du coefficient  $\lambda$  tel que  $m_1 = \lambda m_2$ .

#### Dispositif

La poulie (C) est à double gorge avec  $R = 2r$  ; et son moment d'inertie est  $J_\Delta$ . Le solide  $S_1$  de masse  $m_1$  se déplace sans frottement sur une table inclinée d'un angle  $\alpha$  par rapport à l'horizontale (Fig.5). Les fils sont inextensibles et de masse négligeable ; le ressort (R) de masse négligeable possède une constante de raideur  $k$  et reste allongée au cours de l'expérience.

**Données :**  $m_2 = 118 \text{ kg}$  ;  $r = 8 \text{ cm}$  ;  $\alpha = 30^\circ$  ;  
 $k = 2400 \text{ N.m}^{-1}$  ;  $J_\Delta = 0,854 \text{ kg.m}^2$  ;  $\pi^2 = 10$



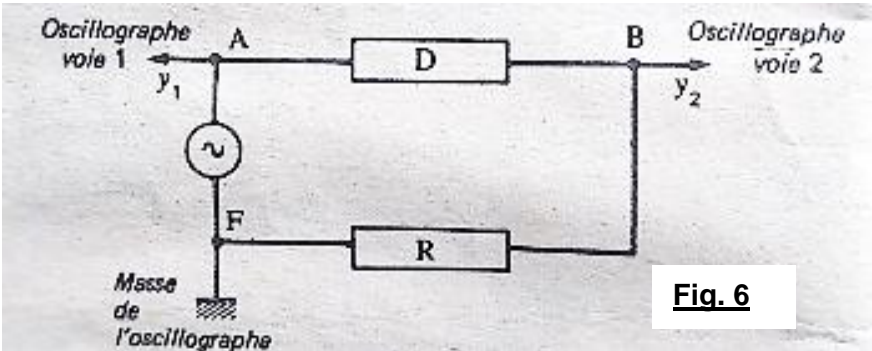
Les résultats obtenus par les cinq candidats du Lycée Bilingue de Nkongsamba sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Candidat	NOAH	MAKAM	NGAME	KAMSU	NDUYONG
Valeur de $\lambda$	4	6	8	3	7

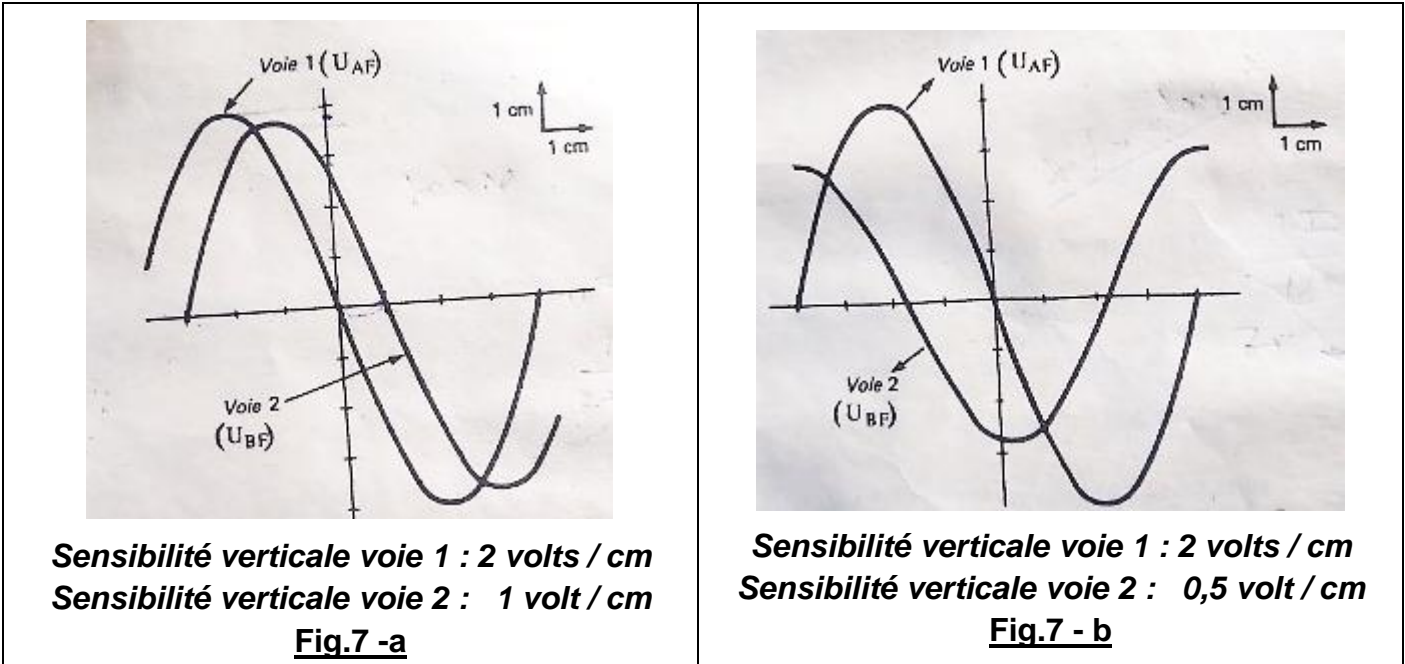
**A partir des informations ci-dessus et en utilisant un raisonnement scientifique, identifier lequel des cinq candidats va remporter le prix.** (8pt)

**SITUATION PROBLEME 2**

Un vendeur de pièces électrique a des doutes sur les caractéristiques de deux dipôles D dont l'un est un **condensateur de capacité C** et l'autre une **bobine de résistance r et d'inductance L**. Il fait appel à FOKOU élève en Terminale C pour l'aider dans cette tâche. Une fois au laboratoire de physique de son établissement, l'élève branche successivement entre A et B ces deux dipôles schématisé ci-contre (Fig.6).



Entre A et F, un générateur maintient une tension sinusoïdale de pulsation  $\omega = 300 \text{ rad.s}^{-1}$ . Entre B et F se trouve un résistor de résistance  $R = 20 \, \Omega$ . Un oscilloscope bicourbe permet de suivre les variations  $u_{AF}$  (voie 1) et  $u_{BF}$  (voie 2). Ces variations sont représentées sur les figures ci-dessous (Fig. 7-a et Fig. 7-b) suivant que l'on place dans le circuit l'un ou l'autre des dipôles D.



**En vous aidant des informations ci-dessus et de vos propres connaissances, propose à FOKOU la réponse qu'il doit donner au vendeur.** (8pt)