



<b>EVALUATION N°4</b>	<b>CLASSE</b>	<b>Terminale C</b>	<b>SESSION:</b>	<b>Mars 2025</b>
<b>EPREUVE</b>	<b>PHYSIQUE THEORIQUE</b>	<b>COEF</b>	<b>3</b>	<b>DUREE:</b>
				<b>4 heures</b>

### PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES (24 points)

#### **EXERCICE 1: Vérification des savoirs/ 8 points**

- Définir : onde mécanique, dipôle commandé. **2pt**
- Donner la différence entre une onde transversale et une onde longitudinale **1pt**
- Citer deux éléments d'une chaîne électronique. **1pt**
- Citer deux applications des condensateurs. **1pt**
- Donner la condition de résonance d'un circuit RLC. **1pt**
- Répondre par vrai ou faux. **1pt**
- 6.1 A la résonance d'intensité, la fréquence de la tension délivrée par le GBF est égale à la fréquence propre du circuit LC non amorti.
- 6.2 La masse linéique  $\mu$  de la corde s'exprime en kg/m sa dimension est  $[\mu] = ML^{-1}$ .
7. QCM : trouve la proposition vraie. **1pt**
- 7.1 L'équation différentielle d'un oscillateur électrique non amortie est :
 
$$(i) \ddot{q} + \frac{1}{RC} \dot{q} = 0 \quad (ii) L\ddot{q} + \frac{1}{C} q = 0 \quad (iii) \ddot{q} + \frac{R}{L} \dot{q} + \frac{1}{LC} q = 0 \quad (iv) \ddot{q} + \frac{L}{R} \dot{q} + \frac{1}{RC} q = 0$$
- 7.2 L'énergie emmagasinée dans un condensateur chargé est donné par la relation :
 
$$(i) W_C = qu_C \quad (ii) W_C = \frac{1}{2} C^2 u_C \quad (iii) W_C = \frac{1}{2} \frac{q^2}{C} \quad (iv) W_C = \frac{u_C^2}{2C}$$

#### **EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points**

- Une corde élastique tendue de masse  $m = 0,024$  kg de longueur  $L = 2,40$  m est reliée à un lame vibrante de fréquence  $f=100$  Hz. La vitesse de propagation des ondes le long de la corde est  $v=40$  m/s.
  - Déterminer la longueur d'onde  $\lambda$  de la vibration. **1pt**
  - Déterminer la tension  $F$  de la corde si  $\mu = 10^{-2}$  kg/m. **2pt**

#### **2. Champ de gravitation / 2 points**

La terre et la lune sont deux astres assimilés à deux points matériels. Ils sont distants de  $d = 3,8 \cdot 10^8$  m.

- 2.1 Représenter le vecteur champ de gravitation créé sur la lune par la terre. **1pt**
- 2.2 Déterminer l'intensité du champ de gravitation créée par la terre sur la lune. **1pt**

**On donne : la masse de la terre  $m_T = 6,0 \cdot 10^{24}$  kg ;**

**la constante gravitationnelle  $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N.m<sup>2</sup>.kg<sup>-2</sup>**

- Un dipôle alimenté par le secteur de 220 V, est parcouru par un courant alternatif d'intensité efficace  $I = 2$ A. il consomme une puissance moyenne  $P = 300$  W. Calculer son facteur de puissance . **1pt**

#### **4. Stroboscopie**

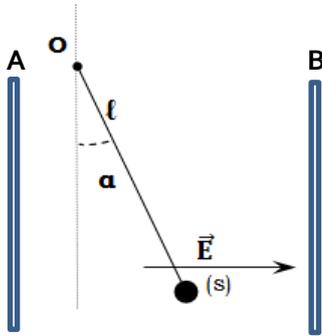
Sur un disque noir est peint un rayon blanc. La fréquence de rotation du disque est  $N = 24$ Hz. Il est éclairé par un stroboscope dont la fréquence des éclairs  $N_e$  est comprise entre 10 et 50Hz.

4.1 Déterminer la fréquence maximale des éclairs pour laquelle le disque parait immobile avec un rayon blanc. 1pt

4.2 Déterminer les fréquences des éclairs pour lesquelles le disque parait immobile avec un rayon blanc. 1pt

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

#### Partie A : Champ électrique /3 points



Une petite sphère (S) est attachée au point O par un fil isolant de masse négligeable et de longueur  $\ell = 40 \text{ cm}$  (voir figure.). La sphère, de masse  $m = 50 \text{ mg}$ , porte la charge électrique  $q$ .

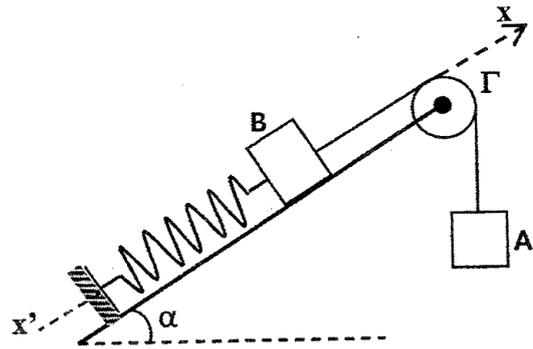
On la soumet à un champ électrostatique uniforme  $\vec{E}$ , horizontal, orienté comme l'indique la figure. Le fil s'incline alors d'un angle  $\alpha = 10^\circ$  par rapport à la verticale.

1. Reproduire la figure en indiquant les signes des deux plaques A et B. Tracer trois lignes de champ. 1pt

2. En déduire, à partir de la condition d'équilibre de la sphère, la valeur de la charge électrique  $q$ . Intensité du champ électrostatique :  $E = 10^3 \text{ V/m}$ . 2pt

#### Partie B: Etude d'un spectrographe de masse/5 points

On considère le système ci-contre. Le ressort est à spire non jointives et de masse négligeable. Sa raideur est  $k = 80 \text{ N.m}^{-1}$  et sa longueur à vide est  $\ell_0 = 15 \text{ cm}$ . Les solides A et B de masses respectives  $m_A = 500 \text{ g}$  et  $m_B = 300 \text{ g}$  sont reliés entre eux par un fil inextensible de masse négligeable passant par la gorge d'une poulie ( $r$ ) de masse négligeable, mobile sans frottement autour de son axe ( $\Delta$ ). Le solide B se déplace sans frottements sur le plan incliné faisant un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec le plan horizontal. Donnée :  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ .



1- A l'équilibre Exprimer  $\Delta\ell_0$  l'allongement du ressort en fonction de  $m_A$ ,  $m_B$ ,  $k$ ,  $\alpha$  et  $g$ . 2pt

2- A partir de la position d'équilibre, on déplace verticalement le solide A de 5 cm vers le bas et on l'abandonne sans vitesse initiale. La position de B est repérée par l'abscisse  $x$  sur l'axe  $xx'$  dont l'origine coïncide avec GB à l'équilibre. Montrer que le solide B effectue un mouvement rectiligne sinusoïdal dont on exprimera la période  $T_0$  en fonction de  $m_A$ ,  $m_B$  et  $k$ . 3pt

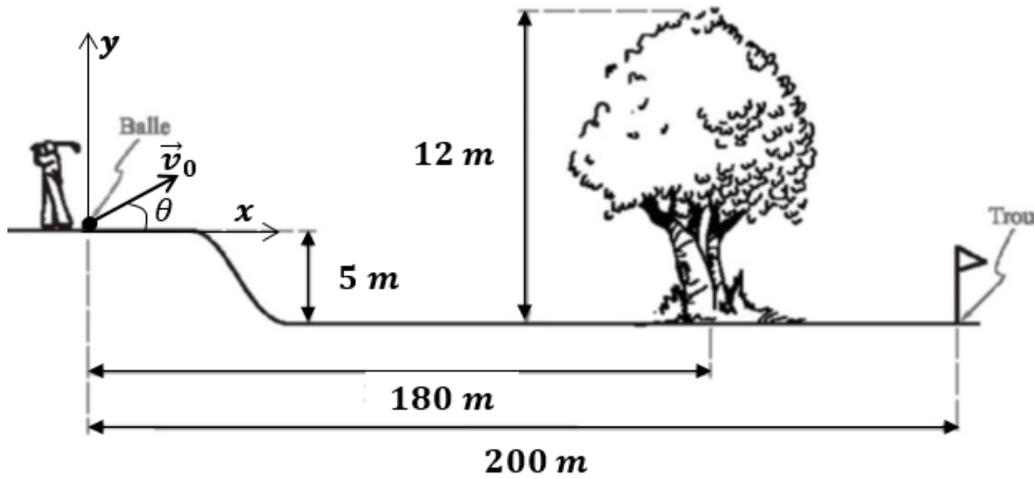
### PARTIE II: EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

#### Situation problème 1 / 8 points

La figure ci-dessous schématise un parcours de golf. Jack désire envoyer la balle dans le trou (drapeau) situé derrière un arbre d'une hauteur de 12 m.

Jack, communique à la balle une vitesse initiale  $V_0 = 46,04 \text{ m/s}$  faisant un angle  $\theta = 32,86^\circ$  avec l'horizontale passant par l'origine de lancement. (Figure ci- dessous).

On suppose que les forces exercées par l'air sur la balle sont négligeables ;  $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$



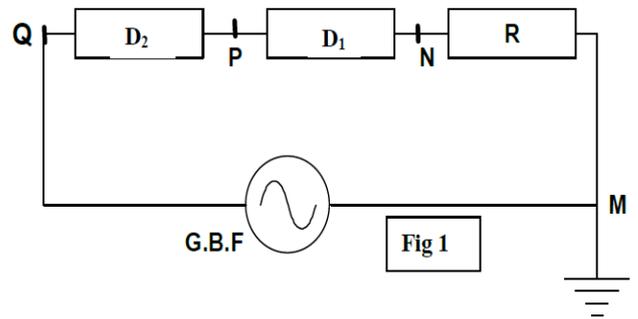
A l'aide d'un raisonnement scientifique examine si Jack a réalisé son objectif.

**Situation problème 2 / 8points**

Lors d'une évaluation de nouveaux bacheliers, pour l'obtention d'une bourse d'étude, il est demandé à cinq candidats MBE, FATIMA, ALI, JACK et DONGO d'identifier deux dipôles  $D_1$ , et  $D_2$  et déterminer ses grandeurs caractéristiques, on dispose alors d'un résistor de résistance  $R = 155,5 \Omega$ , d'un oscilloscope bicourbe et d'un générateur basse fréquence. Ces dipôles  $D_1$ , et  $D_2$  peuvent être une bobine, un condensateur ou un résistor.

Pour atteindre cet objectif, on a réalisé le montage de la figure 1.

Le circuit est alimenté par une tension alternative sinusoïdale  $u(t) = U_m \sin(2\pi Nt)$ .



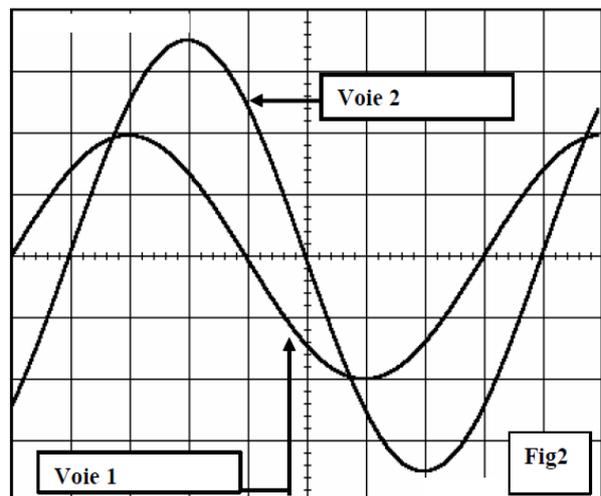
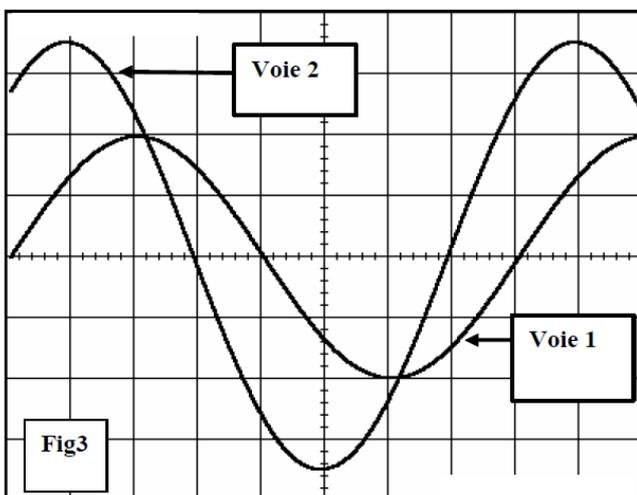
- Dans une première expérience on a visualisé la tension  $u_{NM}$  sur la voie 2 de l'oscilloscope et la tension  $u_{PM}$  sur la voie 1 on a obtenu les courbes de la figure 2.

- Au cours d'une deuxième expérience on a visualisé la tension  $u_{NM}$  sur la voie 2 de l'oscilloscope et la tension  $u_{QM}$  sur la voie 1 on a obtenu les courbes de la figure 3.

On donne :

**Sensibilité horizontale : 1 ms par division.**

**Sensibilité verticale Voie 1 : 5 V par division ; Voie 2 : 2 V par division**



**Document 2 : RESULTATS PROPOSES PAR LES CANDIDATS**

	<b>D1</b>	<b>D2</b>
<b>MBE</b>	Résistor de résistance : 100 $\Omega$	Condensateur de capacité 19 nF
<b>FATIMA</b>	Condensateur de capacité 5 $\mu\text{F}$	Bobine d'inductance : 0,2 H
<b>DONGO</b>	Condensateur de capacité 0,4 $\mu\text{F}$	Résistor de résistance : 155,5 $\Omega$
<b>ALI</b>	Bobine d'inductance : 0,2 H	Condensateur de capacité 4 $\mu\text{F}$
<b>Jack</b>	Bobine d'inductance : 6 H	Condensateur de capacité 4 nF

En exploitant les informations ci-dessus et à l'aide d'un raisonnement logique, prononce-toi sur le candidat qui a gagné cette bourse.