

**CONTROLE****Classe: Tle C****EPREUVE : PHYSIQUE****Durée : 4 Heures****Données pour toute l'épreuve : $g = 9,80 \text{ N.kg}^{-1}$ et $\pi^2 \approx 10$** **A- EVALUATIONS DES RESSOURCES : /24 pts****EXERCICE 1 : (8 pts)**

- 1- Définir : phénomène périodique ; fréquence ; oscillations libres amorties ; battement ; mouvements synchrones ; oscillateur harmonique. **0,5 pt x 6**
- 2- Donner l'énoncé de: théorème du centre d'inertie ; théorème de HUGENS; troisième loi de Newton ; loi de Laplace. **0,5 pt x 4**
- 3- Répondre par VRAI ou FAUX en justifiant chaque fois la réponse. **0,5 pt x 4**
 - a- Deux fonctions qui s'annulent aux mêmes instants sont obligatoirement en phase.
 - b- Pour deux fonctions en opposition de phase, le décalage horaire est nul.
 - c- Un pendule élastique garde la même période propre des oscillations quel que soit la direction de son axe.
 - d- Un pendule simple en oscillations d'amplitude quelconque est un oscillateur harmonique.
- 4- Donner l'expression de la période propre du : pendule de torsion ; pendule simple. **0,5 pt x 2**

EXERCICE 2 : (8 pts)

- 1- Un pendule élastique de masse 0,24 kg bat la seconde. Calculer La constante de raideur du ressort. **1 pt**
- 2- Un pendule de torsion est écarté de sa position d'équilibre d'un angle $\theta_0 = 20^\circ$ puis, on l'abandonne sans vitesse. On donne : $C = 2,5 \cdot 10^{-2}$ et $J_A = 0,5 \cdot 10^{-2} \text{ kg.m}^2$ et $\pi \approx 3,14$.
 - a- A partir d'une étude dynamique, établir la nature du mouvement. **1 pt**
 - b- Calculer la période propre de ce pendule. **0,5 pt**
 - c- L'origine des dates est l'instant de passage par l'origine des élongations, dans le sens décroissant. Trouver l'équation horaire du mouvement du pendule. **1 pt**
- 3- Une portion AB de circuit électrique alimentée par un courant alternatif sinusoïdale, possède trois dipôles en série D1, D2 et D3. Les tensions aux bornes des dipôles sont respectivement :

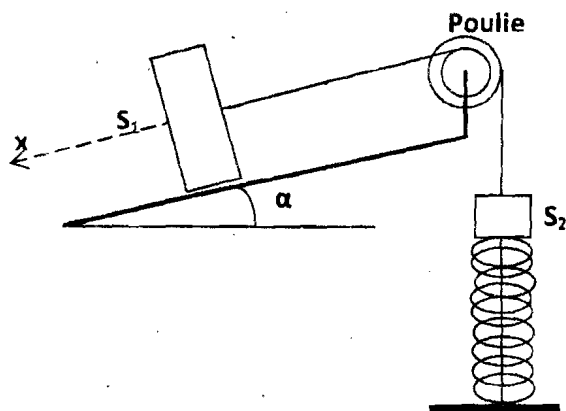
$$u_1(t) = 4 \cos(100\pi t) ; u_2(t) = 5 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ et } u_3(t) = 2 \sin(100\pi t)$$
 - a- En termes de déphasage, comparer deux à deux ces tensions. **0,5 pt x 3**
 - b- Représenter sur papier millimétré et sur un même graphe, les variations en fonction du temps de ces trois tensions. **0,5 pt x 3**

Echelle : 2 cm pour 5 ms et 1 cm pour 1V.

- c- Trouver par la méthode de FRESNEL, la tension $u_{AB}(t) = u_1(t) + u_2(t) + u_3(t)$. **1,5 pt**

EXERCICE 3 : (8 pts)

On considère le dispositif représenté par le schéma ci-dessous. La poulie est à doublegorge avec $R = 2r$; et a un moment d'inertie J_Δ . Le solide S_1 de masse m_1 peut se déplacer sans frottement sur une table à coussin d'air inclinée de α sur l'horizontale. Les fils sont inextensibles et de masse négligeable. Le ressort de masse négligeable possède une constante de raideur k . On admet que le ressort reste allongé durant toute l'expérience, et l'on néglige tous les frottements.



- 1- Reproduire le schéma et faire le bilan des forces extérieures sur S_1 , S_2 et la poulie à l'équilibre. **1,5 pt**
- 2- Etablir la condition d'équilibre de l'ensemble et calculer l'allongement a_e du ressort à l'équilibre. **2 pts**
- 3- On écarte S_1 de sa position d'équilibre de 0,05 m vers le bas puis on l'abandonne sans vitesse. Etablir l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie du solide S_1 . **2 pts**
- 4- En déduire une expression de la fréquence propre des oscillations. **1 pt**
- 5- On pose $m_1 = \lambda m_2$. Calculer λ pour que la fréquence propre du mouvement soit de 0,50 Hz. **1,5 pt**

Données: $m_2 = 1,18 \cdot 10^2$ kg ; $r = 0,08$ m ; $\alpha = 30^\circ$; $k = 2,40$ N.mm⁻¹ et $J_\Delta = 0,854$ kg.m².

B- EVALUATIONS DES COMPETENCES : /16pts

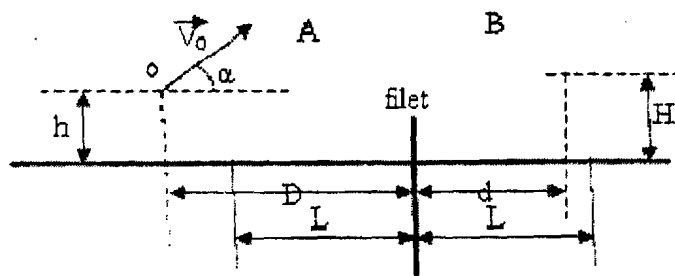
SITUATION 1 : /8 pts

Pendant les vacances, NOUNDJEU élève de Tle C visionne en compagnie de ses amis, une finale de Roland-Garros opposant NADAL à son adversaire de toujours FEDERER.

Principe : Dans un match de Tennis, le point est marqué par un joueur lors d'un service si, la balle passe au-dessus du filet (1m de haut) et retombe dans la zone de son adversaire (avant la ligne de fond). Dans cet exercice, on assimile la balle à un point matériel, on néglige l'action de l'air et on suppose la surface du jeu parfaitement horizontale.

NADAL (Zone A) effectue un service vers son adversaire FEDERER (Zone B) situé à une distance d derrière le filet. Il frappe la balle alors que celle-ci se trouve en O, à la distance D du filet et à la hauteur h au-dessus du sol. Celle-ci part avec une vitesse $\vec{V}_0$ de module $V_0 = 14$ m.s⁻¹ inclinée d'un angle $\alpha = 60^\circ$ par rapport au sol. FEDERER placé dans la zone B, tenant la raquette à bout de bras, atteint la hauteur H . Sur chaque partie du cours, la distance de la ligne de fond au filet est $L = 12$ m. On admet que FEDERER ne saute pas lors du service et, que la balle reste sur l'axe NADAL-FEDERER.

Au moment du service de NADAL, un problème survient et la télévision s'éteint. En attendant que le problème soit réglé une vive discussion commence entre NOUNDJEU et ses amis, pour savoir si NADAL a marqué le point ou pas lors de son service.



Données : On prendra $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$; $H = 3\text{m}$; $d = 2\text{m}$; $D = 13\text{m}$; $h = 0,5\text{m}$.

A partir d'un raisonnement scientifique, intervien pour trancher ce débat entre NOUNDJEU et ses amis.

Consigne : Après avoir précisé le référentiel adéquat dans une étude dynamique, on fera un choix convenable des repères de dates et des espaces pour une bonne étude cinématique.

SITUATION N°2 : /8 pts

Pour se rendre au lieu du pèlerinage organisé par le Collège Vogt, LEKEKE élève de Tle C et ses camarades empruntent le bus d'une agence de voyages. En l'absence du professeur titulaire, la classe est accompagnée par M AMOUGOU, un des surveillants du collège. Durant le voyage, M. AMOUGOU observe attentivement le comportement d'une statuette suspendue au plafond du bus par un petit fil inextensible. A certains moments la statuette s'incline vers l'avant, vers l'arrière et parfois reste à la verticale. Intrigué par ce comportement de la statuette, M. AMOUGOU se rapproche de LEKEKE pour comprendre.

N.B. : On assimilera la statuette à un objet ponctuel.

A partir d'un raisonnement scientifique, intervien auprès de M. AMOUGOU en lieu et place de LEKEKE.

Consigne : On accompagnera son raisonnement de schémas clairs et précis ; en précisant le référentiel galiléen adéquat.

sujetexa.com