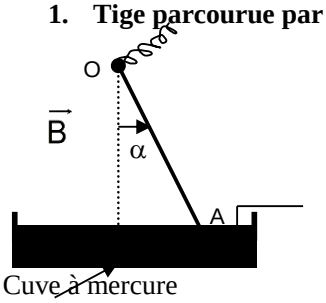
COLLEGE JULES FERRY					
EPREUVE	**CLASSE**	**CONTROLE CONTINU**	**DUREE**	**COEFFICIENT**	**DATE**
PHYSIQUE	**T^{LE} D**	**N° 4**	**2 HEURES**	**2**	**30/01/2019**

EXERCICE 1 : Mouvement dans les champs de forces et leurs applications. 5 Points

NB : Les parties 1 et 2 sont au choix!!!

1. Tige parcourue par un courant dans un champ magnétique / 5Points



Une tige de cuivre **(t)** de longueur **L**, est mobile autour d'un axe horizontal **(A)** passant par son extrémité supérieure **O**. l'autre extrémité **A** de la tige plonge légèrement dans une cuve à mercure. L'ensemble baigne dans un champ magnétique $\vec{B}$, orthogonal au plan de la figure et de sens sortant **(figure ci-contre**). On fait passer dans la tige un courant continu d'intensité **I**. celle-ci s'écarte de la verticale d'un angle **α = 7°.**

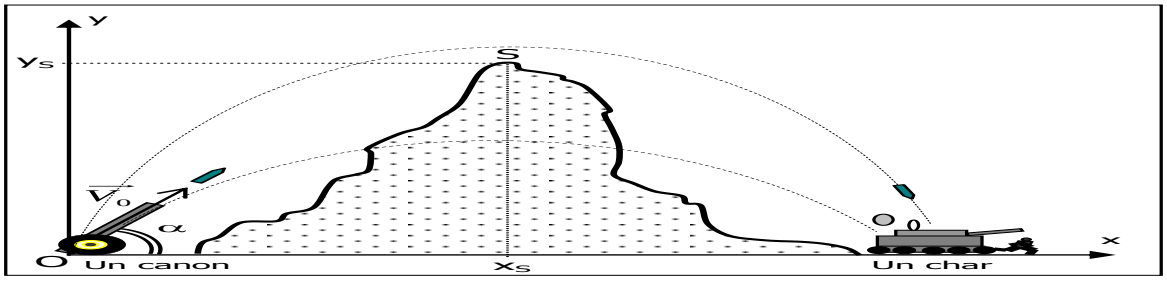
On donne : L = 85 cm ; B = 0,02 T ; I = 2,2A ; g = 10 N.kg^{-1}.

1.1 Quel nom donne-t-on à la force qui a provoqué le déplacement de la tige **(t)** ? Calculer l'intensité de cette force 1.5**pt**

1.2 Représenter sur la figure, les forces qui s'appliquent sur la tige **(t),** ainsi que le sens du courant I et du sens du champ B correspondant **2pts**

1.3 Écrire la condition d'équilibre de la tige, puis en déduire la masse m de celle-ci ? **1,5pt**

2 Projectile dans un champ de pesanteur / 5 Points



D'un canon faisant un angle **α=60**°avec l'horizontal est lancé un projectile a la date **t=0s** pour attaquer une cible **(un char)** se trouvant derrière une montagne dont le sommet **S** a pour coordonnées **(x_S=440m ; y_S=375m)** dans un repère $\left(o,\vec{i},\vec{j}\right)$

2.1Etablir l'équation de la trajectoire du projectile dans ce repère. **2 pts**

2.2 Quelle doit être la valeur minimale de la vitesse $\vec{V_0}$ **d**e lancement pour que le projectile surmonte le sommet **S** ? **1pt**

2.3 Etant donné que le projectile est lancé avec une vitesse **V_0 = 120ms^{-1}**. Quel doit être l'abscisse **x_C** de la cible pour qu'elle soit touchée par le projectile ? **1pt**

2.4 A quelle date sera-t-elle touchée ? **1pt**

EXERCICE 2 : Systèmes oscillants. 6 Points ***Les questions 1 et 2 sont indépendantes***

1. Stroboscopie / 1points

Sur un disque noir est peint un rayon blanc. La fréquence de rotation du disque est **f = 24Hz.** Ce disque est éclairé par des éclairs dont la fréquence varie entre **10Hz et 50Hz.** Calculer les valeurs des fréquences de l'éclair correspondantes. **1pt**

***2.* Exploitation d'un oscillogramme / 5 Points**

L'oscillogramme de la ***figure*** *ci-dessous donne l'allure de deux tensions sinusoïdales*

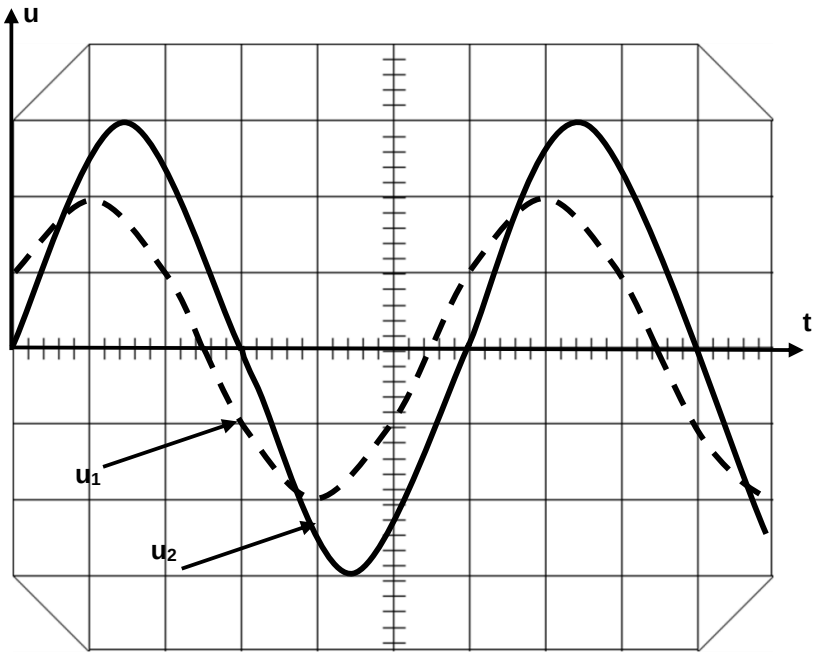
Sensibilité verticale : s = 2 V / div ; ***Durée du balayage : b = 2 ms / div***

2.1. Déterminer la période et la fréquence de chaque tension. **1pt**

2.2. Déterminer le déphasage **$\Delta\varphi$** entre **u_1** et **u_2**. Laquelle est en avance sur l'autre ? **0,75pt +0,25pt**

2.3. Donner l'expression de **u_1 = f(t)** et de **u_2 = f(t).** **0,75x2=1,5pt**

2.4. Déterminer par la construction de Fresnel la tension **$u = u_1 + u_2$**. **0,75x2=1,5pt**



EXERCICE 3 : Etude d'un pendule simple. 4 Points

Un pendule simple est constitué par un fil fin inextensible de masse négligeable et de longueur $\ell = 0,9\,m$ auquel on a suspendu une masse ponctuelle. L'autre extrémité du fil est fixée en un point **O**. Le pendule est écarté de sa position d'équilibre stable d'un angle θ_m puis abandonné sans vitesse. On néglige les frottements.

1. En appliquant la relation fondamentale de la dynamique, établir l'équation différentielle du mouvement du pendule pour θ_m, quelconque compris entre **0** et **90°**. **2pts**

2. Dans le cas des oscillations de faible amplitude :

2.1. Donner une expression de la période propre T_0 du pendule, puis calculer sa valeur numérique en prenant **g=9, 8** $\boldsymbol{m.s^{-2}}$. **1pt**

2.2. L'équation horaire du mouvement du pendule est de la forme $\theta(t) = \theta_m \cos(\omega t + \varphi)$ **.** On choisit pour instant initial, l'instant où il passe pour la première fois par sa position d'équilibre, en allant dans le sens des élongations négatives. Déterminer la phase $\boldsymbol{\varphi}$ du mouvement à l'origine des dates. **1pt**

EXERCICE 4 : Mesure expérimentale de l'intensité de la pesanteur d'un lieu. 5 Points

Lors d'une séance de travaux pratiques, les élèves étudient l'influence de la longueur et de la masse d'un pendule simple sur la période propre $\mathbf{T_0}$ de ses oscillations de faibles amplitudes.

1. Étude de l'influence de la masse m du pendule.

1.1. Pour réaliser cette étude, on dispose déjà d'une potence et de trois objets de mêmes dimensions et de masses $\mathbf{m_1}$, $\mathbf{m_2}$, $\mathbf{m_3}$ différentes. Compléter cette liste de matériel. **1pt**

1.2. Proposer un protocole expérimental. **1pt**

2. Étude de l'influence de la longueur **l** du pendule.

2.1. Pour une même valeur de l'amplitude $\boldsymbol{\theta_m}$ des oscillations ($\boldsymbol{\theta_m < 12°}$), on fait varier la longueur l de l'un des trois pendules ci-dessus et on mesure pour chaque valeur de **l,** la durée **Δt** de **10** oscillations. On a ensuite $\mathbf{T_0 = \Delta t/10}$. Les résultats sont placés dans le tableau ci-dessous : ***Échelles : Abscisse, 1cm pour 0,1m ; Ordonnée, 1cm pour 0,5s².***

l(m)	**1,20**	**1,00**	**0,80**	**0,60**	**0,40**
$\mathbf{T_0(s)}$	**2,20**	**2,01**	**1,78**	**1,55**	**1,27**
T_0^2 **(s²)**	**4,84**	**4,04**	**3,17**	**2,40**	**1,61**

2.2. Pour obtenir $\mathbf{T_0}$, pourquoi les élèves mesurent-ils la durée de **10** oscillations au lieu d'en mesurer la durée d'une seule ? **0,5pt**

2.3. Tracer sur papier millimétré la courbe T_0^2 **= f(l).** **1.5pt**

2.4. En déduire la valeur expérimentale de l'intensité g du champ de pesanteur. On rappelle l'expression théorique de la période propre des oscillations de faibles amplitudes d'un pendule simple : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ **1pt**