

EPREUVE DE PHYSIQUE

EXERCICE 1 : Force de Laplace 4,5 points

On considère l'expérience décrite sur la figure 1 ci-dessous. Un contrepois de masse M, entraîne la tige CD à vitesse constante de 5cm/s

La tige CD de poids \vec{P} est parcourue par un courant électrique continu. Sachant qu'elle est soumise à des forces de frottement représentées par une force unique \vec{f}

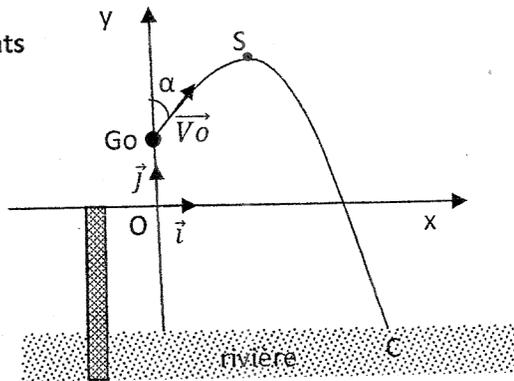
1. Reproduire la figure 2 et représenter toutes les forces qui s'appliquent sur la tige **0,75pt**
2. En déduire le sens du courant sur la tige CD **0,25pt**
3. Enoncer la loi de Laplace **0,75pt**
4. Calculer l'intensité de la force électromagnétique **0,5pt**
5. Enoncer la première loi de Newton **0,75pt**
6. En déduire la valeur de la masse d'entraînement M **1pt**
7. Déterminer la distance parcourue par la tige pendant 3s **0,5pt**

On donne : $I = 10A$; $B = 1T$; $f = 0,5 N$; $g = 10N.kg^{-1}$; $CD = 20cm$

NB : Le champ magnétique \vec{B} est perpendiculaire au plan des rails et uniforme.

EXERCICE 2 application des lois de Newton 4,5 points

Pour se baigner, des enfants sautent d'un point O d'un pont et plonge dans la rivière dont le niveau est à 3m plus bas. On se propose d'étudier le mouvement du centre d'inertie G d'un plongeur. On négligera la résistance de l'air. Le repère d'étude est (O, \vec{i}, \vec{j}) . On donne $g=9,8N/kg$



Après s'être lancé, le plongeur quitte le pont à la date $t=0s$ avec une vitesse V_0 inclinée de 30°

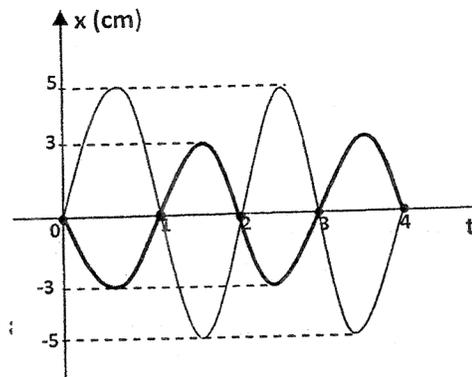
Par rapport à la verticale. Son centre d'inertie est alors au point G_0 de coordonnées $x_0=0m$; $y_0=1m$

- 1- En utilisant le théorème du centre d'inertie, déterminer l'expression du vecteur accélération \vec{a}_G du plongeur **0,5pt**
- 2- Vérifier que les équations horaires du mouvement du plongeur sont : $x(t)=(V_0 \sin \alpha)t$ et $y(t) = -1/2gt^2 + (V_0 \cos \alpha)t + 1$ **1pt**
- 3- En déduire l'équation de la trajectoire du mouvement **0,5pt**
- 4- Ce mouvement est-il plan ? Justifier votre réponse **0,5pt**
- 5- Le plongeur est au sommet de sa trajectoire au point S d'abscisse $x_S=1,1m$. Déterminer l'expression de V_0 en fonction de x_S , g et α , puis calculer sa valeur **1pt**
- 6- Le plongeur pénètre dans l'eau au point C. Déterminer son abscisse. On prendra $V_0=5m/s$ **1pt**

EXERCICE 3 systèmes oscillants/ 7 points

A/ L'enregistrement graphique permet d'apprécier l'évolution dans le temps du mouvement d'un oscillateur harmonique simple : C'est le principe d'un oscillographe.

1. Définir le terme oscillateur harmonique. **0,5pt**
2. Les graphiques obtenus sont représentées ci-contre où l'élongation x_1 : a une amplitude plus grande que l'élongation x_2 : Déterminer



- 2.1. L'amplitude de chaque élongation **1pt**
 2.2. La période, la fréquence et la pulsation de chaque élongation. **1,5pt**
 2.3. Le décalage horaire τ entre les deux élongations et déduire leur déphasage $\Delta\varphi$. Quelle est l'expression appropriée dans ce cas :
 x_1 et x_2 sont : en quadrature de phase ; en phase ou en opposition de phase ? **1,5pt**

B/ Un moteur est alimenté par une intensité de courant i telle que : $i=i_1+i_2$ à l'aide de la construction de Fresnel déterminer la loi horaire de i . On donne : $i_1 = 4 \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{3}\right)$ en A;

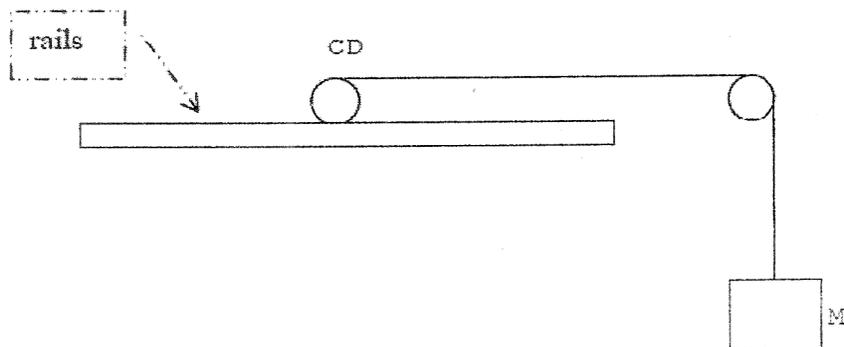
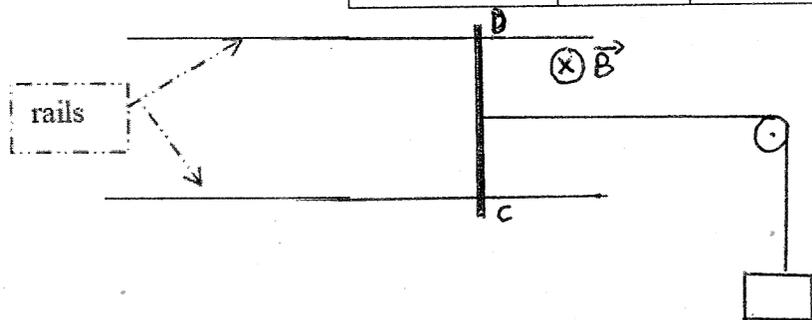
$i_2 = -3 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$ en B. Echelle 1 : 1 on se rappellera que : $-\cos x = \cos(x-\pi)$ **2,5pts**

Exercice 4. Exploitation des résultats expérimentaux 4points

On dispose d'un pendule simple constitué d'un fil de longueur ℓ au bout duquel est fixé une boule (S). Pour différentes longueurs ℓ du pendule, on mesure la durée de 10 périodes pour une même petite amplitude d'un angle α à partir de la verticale, on obtient alors les résultats suivants :

1. Donner trois instruments de mesure indispensables pour réaliser cette expérience. **0.75pt**
2. Etablir l'équation différentielle du mouvement du pendule simple. En déduire l'expression de sa période propre T_0 **1pt**
3. Compléter le tableau et construire la courbe entre T_0^2 et ℓ
 Echelle : 0,1m pour 1cm et 1s² pour 2cm. **1.75pts**
4. Déduire du graphique précédent la valeur de l'accélération de la pesanteur g . **0.5pt**

ℓ (m)	1,20	1,00	0,80	0,60	0,40	0,20
$10T_0$ (s)	22,0	20,1	17,8	15,5	12,7	9,0
T_0^2						



(Figure 2)