



PHYSIQUES TERMINALES D TD DU 15-05-2022

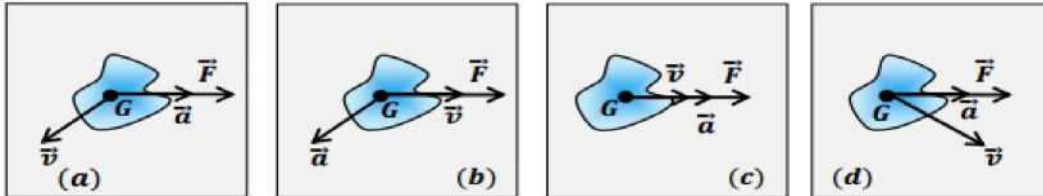
PHYSIQUE TD

DUREE 4H

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES /32points

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs /8points

- 1- Définir : Condensateur, Oscillateur harmonique, Stroboscopie, Champ magnétique.
- 2- Donner la représentation normalisée d'un condensateur et préciser l'unité de sa capacité.
- 3- Enoncer la loi de Lorentz et la deuxième loi de Newton sur le mouvement.
- 4- Enoncer les quatre lois du pendule simple.



- 5- Soit la somme des forces appliquées a un solide. Parmi les schémas ci-dessous indiquer Ceux qui sont cohérents avec le théorème du centre d'inertie. Ceux qui correspondent a un mouvement accéléré.

Exercice 2 : généralités sur les systèmes oscillants /8points

On considère les signaux $x_1(t) = X_1 \cos(\omega t + \varphi_1)$ et

$x_2(t) = X_2 \cos(\omega t + \varphi_2)$

Les phases seront prises sur l'intervalle $]-\pi ; \pi]$

2.1.1 Déterminer graphiquement les valeurs des amplitudes de X_1 et X_2

0,5pt

2.1.2. Déterminer la valeur de la période T.

0,5pt

2.1.3. Exprimer le décalage horaire θ entre les fonctions $x_1(t)$ et $x_2(t)$

0,5pt

2.1.4. On s'intéresse au déphasage $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ du signal x_2 par rapport au signal x_1 . Quel est le signe de $\Delta\varphi$? Justifier.

0,5pt

2.1.5. Déterminer graphiquement la valeur numérique approchée de ce déphasage et l'écrire sous la forme

$$\Delta\varphi = \pm \frac{\pi}{n} \quad \text{avec } n \in \mathbb{N}$$

0,5pt

2.1.6. En ne considérant que le signal $x_1(t)$, déterminer graphiquement la phase initiale φ_1

1 pt

2.1.7. En déduire la phase initiale φ_2 du signal $x_2(t)$

0,5pt

2.1.8. Donner l'expression de $x_1(t)$ et $x_2(t)$

0,5pt

2.1.9. Par construction de Fresnel déterminer la somme $x(t) = x_1(t) + x_2(t)$

1 pt

2.2 . stroboscopie: Un disque noir portant un rayon blanc et tournant à la fréquence f . On l'éclaire à l'aide d'un stroboscope. La plus grande fréquence des éclairs pour laquelle le disque paraît immobile est.

$$f_{e_{\max}} = 80\text{Hz} .$$

2.2.1. Déterminer la fréquence de rotation f du disque

0,5pt

2.2.2. qu'observe-t-on si $f_e = 40\text{Hz}$? interpréter ce phénomène

0,5x2=1pt

2.2.3. qu'observe-t-on : a) si la fréquence des éclairs est $f_e = 81\text{Hz}$

0,5pt

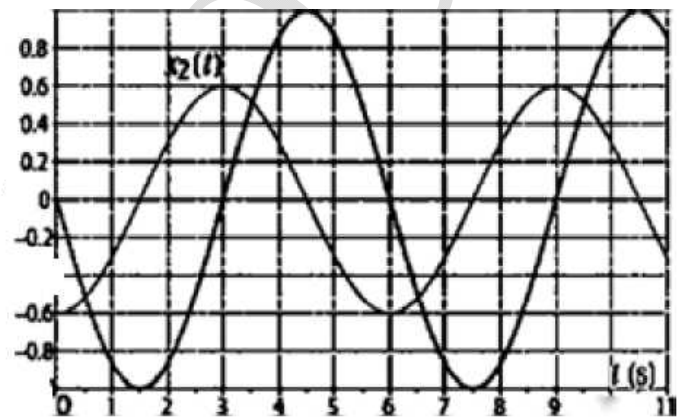
b) si la fréquence des éclairs est $f_e = 79\text{Hz}$

0,5pt

EXERCICE 3 : Applications des savoirs et savoir-faire /8points

Partie 1: Mouvement dans les champs de forces /2,5points

Un joueur de rugby place en un point O, botte le ballon place en un point A avec une vitesse de valeur $V_A = 18\text{m/s}$, faisant un angle $\alpha = 70^\circ$ avec l'horizontale, comme le montre le dessin ci-contre. Dans le repère xOy , le point A a pour coordonnées : $x_A = 0$ m et $y_A = 0,8$ m.





PHYSIQUES TERMINALES D TD DU 15-05-2022

PHYSIQUE TD

DUREE 4H

Le ballon de rugby est un solide de masse $m = 800 \text{ g}$, assimilé à un point matériel. Le champ de pesanteur $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$.

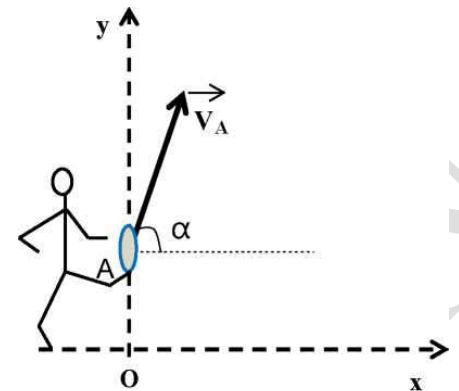
Toutes les forces de frottements seront négligées.

- 1- Déterminer, dans le repère xOy , les équations horaires du mouvement du ballon. **1pt**
- 2- En déduire l'équation de la trajectoire du ballon. Conclure quand au mouvement du ballon. **1pt**
- 3- Déterminer la hauteur maximale h à laquelle va arriver le ballon. **0,5pt**

1pt

1pt

0,5pt



Partie 2 : Pendule Simple / 2,5 points

Un pendule simple est constitué d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur $l = 25 \text{ cm}$ et d'une boule quasi-ponctuelle (B) de masse $m = 50 \text{ g}$.

Initialement vertical, on écarte le pendule de 8° et on l'abandonne sans vitesse initiale. Les frottements sont négligeables. On repère la position du pendule par son abscisse angulaire θ par rapport à la verticale.

2.1- En appliquant le théorème du centre d'inertie a (B), établir l'équation différentielle régissant le mouvement du pendule. En déduire la nature de ce mouvement. **1pt**

2.2- Calculer la pulsation et la période de ce pendule. **0,75pt**

On prend pour origine des dates la date ou le pendule est abandonné à lui-même. Déterminer l'amplitude, la phase initiale et en déduire la loi horaire du mouvement du pendule. **0,75 pt**

NB : On utilisera la fonction cosinus.

Partie 3 : Circuit RLC/3 points

Une portion de circuit électrique alimentée par une source de tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 100\text{V}$, de pulsation ω , comprend en série une bobine de résistance $R = 10\Omega$ et d'inductance $L = 0,30\text{H}$, et un condensateur de capacité $C = 20 \cdot 10^{-6}\text{F}$. L'intensité instantanée du courant qui parcourt le circuit et la tension d'alimentation a ses bornes peuvent s'écrire respectivement : $i(t) = I\sqrt{2} \sin(\omega t)$ et $u(t) = U\sqrt{2} \sin(\omega t + \varphi)$.

- 1- Donner sans démontrer les expressions littérales :
 - a- De l'impédance Z du circuit ; **0,5pt**
 - b- De la valeur efficace I de l'intensité qui parcourt le circuit ; **0,5pt**
 - c- Du déphasage de la tension par rapport à l'intensité. **0,5pt**
- 2- A.N. : Calculer Z, I, φ dans le cas ou $\pi = 314\text{rad/s}$ **1,5pt**

Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 8points

Partie 1 : Ondes mécaniques / 2,5 points



Un robinet, mal refermé, s'égoutte à la verticale d'un point O d'une bassine remplie d'eau à un rythme de **80 gouttes** d'eau à la minute. A partir du point O, à la surface de l'eau, il se forme une onde circulaire sinusoïdale dont l'amplitude décroît progressivement avec la distance à O. La distance séparant deux crêtes successives est de **12 cm**.

- 1- L'onde est-elle transversale ou longitudinale ? Justifier la réponse. **0,5pt**
- 2- Définir longueur d'onde et calculer sa valeur. **1pt**
- 3- En déduire une valeur de la célérité des ondes à la surface de l'eau. **1pt**

Partie 2: Effet photoélectrique / 3 points

On dispose d'une source lumineuse monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,579 \mu\text{m}$. Un faisceau lumineux issu de cette source est envoyé sur une cellule photoélectrique comportant une cathode recouverte de césium. La fréquence seuil du césium est $\nu_s = 4,60 \times 10^{14} \text{ Hz}$.

- 1) Quel phénomène physique veut-on mettre en évidence ? **0,5pt**
- 2) Que peut-on dire quant à la nature de la lumière pour expliquer ce phénomène? **0,5pt**
- 3) Calculer l'énergie d'extraction W_0 en joule et en eV. **1pt**
- 4) Calculer en joule l'énergie cinétique maximale et la vitesse correspondante de l'électron éjecté. **1pt**



PHYSIQUES TERMINALES D TD DU 15-05-2022

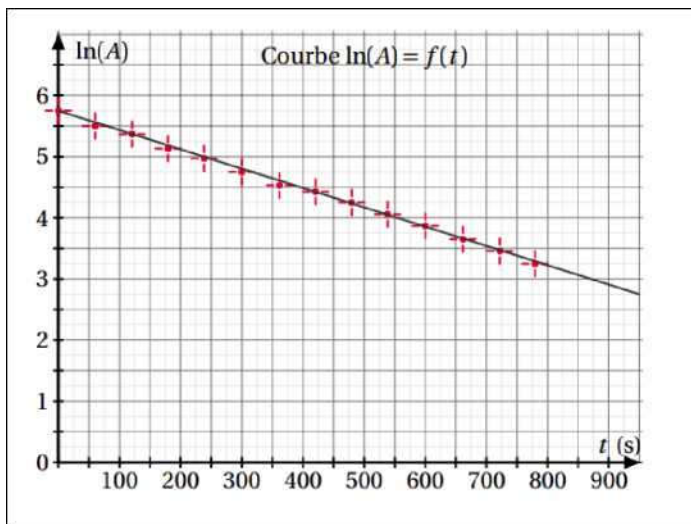
PHYSIQUE TD

DUREE 4H

On donne : Constante de Planck : $h=6,62 \times 10^{-34}$ J.s. ; Célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \times 10^8$ m.s⁻¹ ; Masse de l'électron : $m=9 \times 10^{-31}$ kg ; Charge élémentaire : $e=1,6 \times 10^{-19}$ C ; $1\text{eV}=1,6 \times 10^{-19}$ J ; $1\mu\text{m} = 10^{-6}$ m

Partie 3 : Radioactivités /2,5 points

Au cours d'une expérience sur le Vanadium $^{52}_{23}\text{V}$ qui est un émetteur radioactif β^- , on utilise un écran absorbeur et un détecteur. Un dispositif approprié a permis de suivre l'évolution de l'activité de ce nucléide au cours du temps. Le tableau de mesures obtenu a permis de tracer la courbe $\ln(A) = f(t)$ (figure ci-dessous)



- 1- Ecrire l'équation de la désintégration du vanadium 52. **0,5pt**
- 2- A partir de la loi de décroissance, montrer que $\ln(A) = \lambda t + \ln(A_0)$ ou λ est la constante radioactive et A_0 , l'activité initiale. **0,5pt**

Rappels : $A = -\frac{dN}{dt}$; $\ln(a \times b) = \ln a + \ln b$

- 3- Déterminer à partir de la courbe $\ln(A) = f(t)$ de la figure ci-dessus :
 - 3-1- La valeur numérique de la constante radioactive λ du vanadium 52, puis calculer sa période radioactive T. **1pt**
 - 3-1- Le nombre N_0 de noyaux du vanadium 52 que contenait la source à la date $t = 0$ s **0,5pt**

Extrait du tableau périodique :

3 IIIA	4 IVB	5 VB	6 VIB	7 VIIB
45,0	47,9	50,9	52,0	54,9
45 21 Sc Scandium	48 22 Ti Titane	51 23 V Vanadium	52 24 Cr Chrome	55 25 Mn Manganèse

Situation problème 1:/8pts

Compétence visée : Utilisation des oscillations mécaniques pour déterminer la masse d'un solide

DJONKAM, élève de TD à l'ISL désire savoir la masse d'un bateau qui est accoste au port de douala depuis quelques jours. Elle a la certitude que son cours sur les oscillateurs mécaniques peut l'aider à résoudre son problème. Elle se rend au port un mercredi après les cours, accompagnée de sa camarade NWAHA. NWAHA saute verticalement dans le bateau. Elle mesure la durée de 20 oscillations et trouve $t=38$ s. On néglige tout amortissement.

Le système constitué par NWAHA et le bateau est soumis à deux forces :

Le poids \vec{P}

La poussée d'Archimède $\vec{\pi}$: Force verticale exercée par l'eau sur le système, d'intensité égale au poids de l'eau déplacée

Tache : Aide DJONKAM à déterminer la masse M du bateau sachant que :

-La masse de NWAHA est 60kg

La masse volumique de l'eau est $\rho=1000$ kg/m³

La valeur de la pesanteur est $g=9,8$ m/s²

La surface occupée par le bateau à la surface libre de l'eau est supposée constante et égale à $S=4,5$ m²

Consigne : On pourra établir l'équation différentielle du mouvement et en déduire l'expression de la période.