

Épreuve de physique

Niveau : Tle

Classe : Tle D et TI

Durée : 2 h

Coef : 2

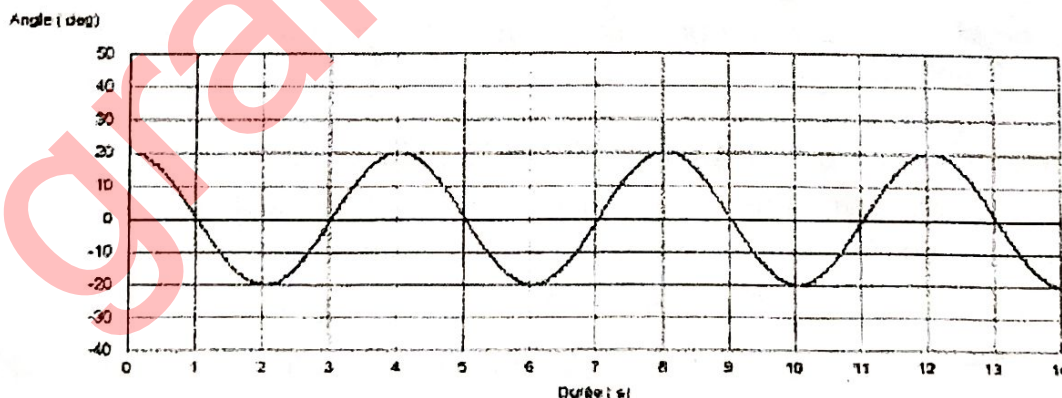
Partie A : Évaluation des ressources

Exercice 1 : Savoirs 4 pts

1. Définir : Système oscillant, période, stroboscopie. 0,5 x 3 = 1,5 pt
2. Énoncer la deuxième loi de Newton. 0,5 pt
3. Quelle est la cause de l'amortissement des oscillations d'un pendule. Donner l'allure de la courbe correspondante. 1 pt
4. Répondre par vrai ou faux 0,5 x 2 = 1 pt
 - a. L'accélération d'un mobile en mouvement circulaire uniforme est nulle.
 - b. si un point mobile est en mouvement rectiligne uniformément varié son accélération varie de façon régulière

Exercice 2 : Applications des savoirs 4 pts

1. Considérons les deux fonctions sinusoïdales suivantes : $U_1 = 10\sin(100\pi t)$, $U_2 = 8\sin(100\pi t + \pi/3)$
 - 1.1. Réaliser sur le même schéma la représentation de Fresnel de ces deux fonctions sinusoïdales. 2cm pour 2V. 0,5 pt
 - 1.2. En déduire l'expression $U = U_m \sin(100\pi t + \varphi)$ de la somme $U = U_1 + U_2$ de ces grandeurs sinusoïdales suivantes. 0,5 pt
 - 1.3. Calculer le déphasage entre ces deux fonctions. 0,25 pt
2. On relève à l'aide d'un oscilloscope la variation en fonction du temps de l'élongation d'un oscillateur. A partir de l'oscillogramme obtenu déterminer l'équation horaire du mouvement. 1 pt



3. (Tle D uniquement)

Une roue noire porte cinq bandes blanches régulièrement écartées. Elle tourne à 50 tr/s et est éclairée par un stroboscope lançant entre 65 et 155 éclairs par seconde.

- 3.1. Pour quelles valeurs de la fréquence des éclairs la roue paraît-elle immobile ? 0,75 pt

3.2. Qu'observe-t-on lorsque le stroboscope lance 80 éclairs par seconde. Calculer la fréquence du mouvement apparent. 0,5 x 2 = 1 pt

3. (Tle TI uniquement)

Une automobile de masse $m_1 = 1000 \text{ Kg}$, tracte sur route rectiligne et horizontale, une caravane dont la masse vaut $m_2 = 2000 \text{ kg}$. Les forces de résistance à l'avancement équivalent pour chacun des véhicules à des forces $\vec{f}_1$ et $\vec{f}_2$ et parallèle à la route, dirigées en sens inverse du mouvement et d'intensité constante : $f_1 = 100 \text{ N}$ et $f_2 = 200 \text{ N}$. On prendra $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.

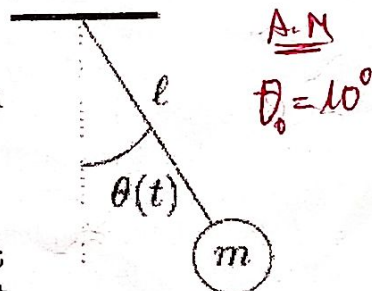
3.1. Le convoi roule à la vitesse constante $v = 72 \text{ km.h}^{-1}$. Déterminer la force propulsive créée par le moteur. 0,5 pt

3.2. Le convoi démarre d'un mouvement uniformément accéléré et sa vitesse passe de 0 à 72 km/h après un parcours de 2 km . Déterminer la nouvelle valeur de la force de propulsion développée par le moteur. 0,5 pt

3.3. Déterminer dans le premier cas précédent la force de traction exercée par l'automobile sur la caravane. 0,75 pt

Exercice 3: Utilisation des savoirs. 4 pts (Tle D uniquement)

Un pendule simple, constitué d'une boule de masse $m = 20 \text{ g}$, attachée à l'extrémité d'un fil inextensible de longueur $L = 1,0 \text{ m}$ et de masse négligeable, est suspendu à un point fixe O. On le met en mouvement, en l'écartant d'un angle θ_0 à la verticale, le fil étant tendu, puis on le lâche sans vitesse initiale. On néglige tous les frottements.



1. En appliquant la deuxième loi de Newton dans la base de Frenet, Établir l'équation différentielle du mouvement de la boule. 1 pt

2. Établir l'équation horaire du mouvement de la boule. 1 pt

3. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, déterminer l'expression de la vitesse pour une position quelconque de la boule. 0,5 pt

4. En déduire l'expression de la tension du fil. 0,5 pt

5. Montrer que l'énergie mécanique du pendule se conserve pendant son mouvement. 1 pt
on prendra $g = 9,8 \text{ N.kg}^{-1}$

Exercice 3 : Utilisation des savoirs. / 4 points (Tle TI uniquement)

Un mobile de masse m est lâché sans vitesse initiale sur une table inclinée d'un angle α par rapport au plan horizontal. On suppose que le mobile est soumis au cours du mouvement à une force de frottement constante f s'opposant à ce dernier et parallèle à la trajectoire.

1.a Établir l'expression littérale de l'accélération a_1 de son centre d'inertie. En déduire la nature de son mouvement. 0,75 pt

1.b En déduire l'expression littérale de l'accélération a_2 si le frottement est négligeable. Calculer sa valeur numérique dans ce cas. 0,75 pt

2. On a relevé les distances parcourues par le centre d'inertie du mobile au cours du temps, à partir de l'instant initial $t=0$;

$t(s)$	0,06	0,12	0,18	0,24	0,3	0,36	0,42	0,48
$d(cm)$	0,3	1,1	2,5	4,45	6,95	10,0	13,6	17,8

2.a Représenter la courbe $d=f(t^2)$. Echelle 1cm pour 1cm et 1 cm pour $1,00 \times 10^{-2}s$. **1 pt**

2.b Calculer la valeur numérique de l'accélération du mouvement. L'expérience met-elle en évidence l'existence d'une force de frottement ? si oui, calculer son intensité f . **1,5 pt**

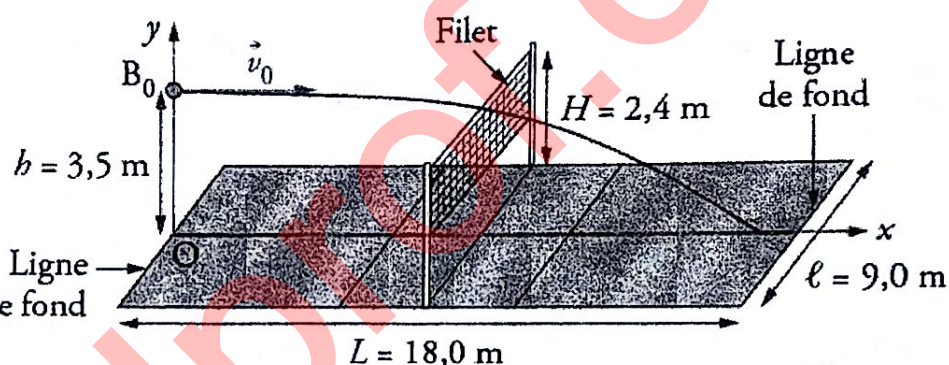
Données : $\alpha = 12^\circ$; $m = 0,65kg$; $g = 9,8m.s^{-2}$.

Partie B : Evaluation des compétences : 8 pts

Situation problème 1.

4 pts

Menyeng, élève de Tle D, regarde un match de volley-ball à la télévision. Un joueur effectue un service à partir de sa ligne de fond en communiquant à la balle une vitesse horizontale d'intensité $V_0 = 20 m.s^{-1}$ à une hauteur $h = 3,5 m$ du sol. Une coupure d'électricité survient juste après le départ de la balle. Menyeng n'a pas la chance de voir la balle terminer son parcours, mais il est curieux de savoir si le service est réussi.



Tâche : Proposez à Menyeng un raisonnement physique lui permettant de satisfaire sa curiosité.

BAS : Le service est réussi, si la balle passe au-dessus du filet et atterrit avant la ligne de fond adverse. On prendra $g = 10 m.s^{-2}$

Situation problème 2.

4 pts

Abel a lu dans une revue scientifique qu'un satellite géostationnaire décrit un mouvement circulaire uniforme autour de la terre à une altitude constante h et que la période de ce mouvement est égal à la durée d'un jour sidéral $T = 23h 56 min 4 s$. il se fixe pour objectif de déterminer cette altitude. Mais il est bloqué car il ne se rappelle pas l'expression de la période d'un satellite en orbite autour de la terre.

Tâche : Aidez Abel à atteindre son objectif.

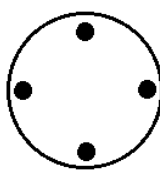
Consigne : On établira l'expression de la période d'un satellite en orbite à une altitude h , autour de la terre.

Données : $M_T = 6,0 \cdot 10^{24} kg$; $R_T = 6400 km$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} USI$.

DIOCESE DE BAFOUSSAM – SECRETARIAT A L'EDUCATION					
COLLEGE SAINT JOSEPH DE BANDJOUN BACCALAUREAT BLANC N°1					
Classe :	Terminale	Série :	D	Année scolaire :	2022/2023
Epreuve :	Physique	Coéf :	2	Durée :	3H

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES /24points

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs /8points

- 1.1. Définir : condensateur ; onde mécanique. 0,5ptx2
- 1.2. Enoncer : a) la loi de Laplace b) le principe d'inertie c) le principe de superposition des petits mouvements 0,5ptx3
- 1.3. Quelle est l'expression vectorielle du champ électrostatique créé en un point P par une charge ponctuelle $q < 0$ placé au point O? Représenter ce vecteur sur un schéma. 0,75pt
- 1.4. Donner schéma à l'appui, la relation traduisant le théorème de Huygens. 0,75pt
- 1.5. QCM. Trouver la ou les proposition (s) vraie (s) : 0,5pt x4
- 1.5.1. Le facteur de qualité d'un circuit est une grandeur donnée par la relation $Q = \frac{L\omega_0}{R}$, avec L l'inductance, R la résistance et ω_0 la pulsation propre. La dimension de Q est :
 (a) T (b) L (c) M (d) 1 (e) aucune
- 1.5.2. Un disque blanc muni d'une tache noire tourne avec une fréquence de f . lorsqu'on l'éclaire à l'aide d'un stroboscope de fréquence $f_e = 340\text{Hz}$, on observe l'image ci-contre. La fréquence du disque est : 
 (a) 1360Hz (b) 340Hz (c) 85Hz (d) 680Hz (e) 170Hz
- 1.5.3. L'expression de la période de révolution d'un satellite situé à l'altitude h de la terre de masse M et de rayon R. G étant la constante de gravitation, est :
 (a) $T = 2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^2}{GM}}$ (b) $T = 2\pi(R+h)\sqrt{\frac{1}{GM}}$ (c) $T = 2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$ (d) $T = 2\pi\frac{\sqrt{(R+h)^3}}{GM}$ 0,5pt x4
- 1.6. Répondre par vrai ou faux : 0,5pt x4
- 1.6.1. Lorsque la tension aux bornes du générateur est en retard de phase sur l'intensité du courant alors le circuit RLC est capacitif.
- 1.6.2. La fréquence des éclairs pour laquelle un ventilateur à quatre hélices identiques régulièrement espacés tournant à la vitesse constante N paraît immobile est $f_e = \frac{4N}{k}$ avec $k \in \mathbb{N}^*$.
- 1.6.3. Lorsque deux points d'une corde élastique vibrent en phase, leur différence de marche est égale à un multiple entier de longueur d'onde.
- 1.6.4. Le champ gravitationnel est toujours attractif.

EXERCICE 2 : Application des savoirs /8points

2.1. Courant alternatif/2,25points

On réalise un circuit série constitué d'un conducteur ohmique de résistance $R=100\Omega$ et d'une bobine pure d'inductance $L=0,100\text{H}$. Ce circuit est alimenté par un GBF qui délivre une tension de valeur efficace $U=12\text{V}$ et de pulsation $\omega = 100\text{rad.s}^{-1}$

- 2.1.1. Représenter l'esquisse de la construction de Fresnel associée à ce circuit. 0,75pt
- 2.1.2. Déterminer l'impédance du circuit. 0,75pt
- 2.1.3. Calculer l'intensité efficace dans le circuit. 0,75pt

2.2. Ondes stationnaires/2points

une corde de guitare de masse linéaire μ et de longueur l , émet un son fondamental (nombre de fuseaux $n=1$) de fréquence f lorsqu'elle est soumise à une tension F .

2.2.1. Donner l'expression de la célérité C des ondes qui s'y propagent :

- a) En fonction de la tension F et de sa masse linéaire μ . 0,5pt
- b) En fonction de la fréquence f et de la longueur d'onde λ . 0,5pt

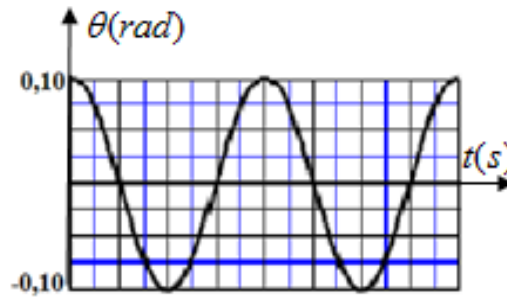
2.2.2. Calculer la valeur numérique de la longueur d'onde λ et en déduire celle de la longueur l de la corde

pour les données suivantes : $F=968\text{N}$; $f=440\text{Hz}$; $\mu=5\times 10^{-3}\text{ kg/m}$.

1pt

2.3. Pendule simple / 3,75points

Un dispositif permet d'enregistrer les variations de l'angle θ d'un pendule simple en fonction du temps. En exploitant ce graphique: Echelle : 0,25s pour 2divisions



2.3.1. qualifier ce pendule simple : amorti ou non amorti ? Justifier.

0,5pt

2.3.2. Déterminer l'amplitude et la période des oscillations.

0,25 + 0,5pt

2.3.3. Ecrire l'expression de θ en fonction du temps.

1pt

2.3.4. Déterminer la longueur du pendule simple étudié. On prendra : $g = 10\text{N/kg}$ et $\pi^2 = 10$

0,5pt

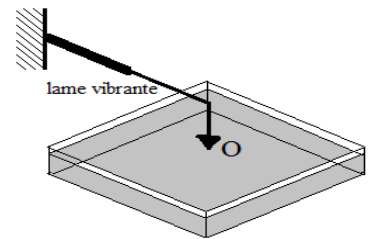
2.3.5. En appliquant le TCI, établir l'équation différentielle du mouvement de ce pendule simple.

1pt.

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs /8points

3.1. Ondes mécanique progressive /2,75points

Un vibreur est muni d'une pointe fine dont l'extrémité animée d'un mouvement vertical sinusoïdal, de fréquence $f=12,5\text{Hz}$ d'amplitude $a=3\text{mm}$, frappe en un point O, la surface d'un liquide au repos. On provoque l'immobilité apparente du phénomène par éclairage stroboscopique.



3.1.1. La distance séparant 8 crêtes consécutives est $d=28\text{cm}$. Calculer la longueur d'onde de l'onde qui se propage à la surface du liquide.

0,5pt

3.1.2. Ecrire l'équation du mouvement du point O en supposant qu'initialement la pointe passe par sa position minimale.

1pt

3.1.3. Ecrire l'équation du mouvement d'un point M situé à la distance x du point O.

0,75pt

3.1.4. Que peut-on dire du mouvement du point A par rapport à celui du point B tel que A soit situé à 12cm de O et B situé à 4cm de O.

0,5pt

3.2. Pendule simple/3points

Un pendule simple est constitué d'un solide ponctuelle de masse $m=100\text{g}$ accroché à l'extrémité d'un fil inextensible de masse négligeable de longueur $\ell = 1\text{m}$. On l'écarte de la verticale d'un angle θ_m puis on l'abandonne sans vitesse initiale. On prendra la position la plus basse comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. A un instant quelconque, le pendule en mouvement fait un angle θ avec la verticale.

3.2.1. Déterminer l'expression de l'énergie mécanique E_m du système(Terre-pendule) en fonction de m, ℓ, g, θ et $\dot{\theta}$.

1pt

3.2.2. On admet que le système est conservatif. Que signifie système conservatif.

0,25pt

3.2.3. A partir de l'expression précédente de l'énergie mécanique, établir l'équation différentielle de ce pendule simple dans le cas des oscillations de faible amplitude.

1pt

3.2.4. Ecrire l'équation horaire de son mouvement. On donne : $g = 10\text{N/kg}$, $\theta_m = 8^\circ$.

0,75pt

3.3. Superposition des ondes mécaniques/2,5points

Le vibreur est maintenant muni d'une fourche. Les extrémités des pointes de la fourche, animées d'un mouvement vertical sinusoïdal de fréquence $f=12,5\text{Hz}$, frappent en deux points S_1 et S_2 la surface d'une eau au repos. La distance S_1S_2 vaut 5,4cm. Les ondes se propagent à la surface de cette eau avec la célérité $C=50\text{cm/s}$

3.3.1. Quel est l'état de vibration d'un point N de la surface situé à 15cm de S_1 et à 5cm de S_2 ?

0,5pt

3.3.2. Un point M de la surface de l'eau est situé à 14cm de S_1 et à 6cm de S_2 .

À l'aide de la construction de Fresnel, déterminer l'équation horaire du mouvement de M. Prendre

$$y_{S1} = y_{S2} = 5\sin(100\pi t) \text{ en mm.}$$

1,5pt

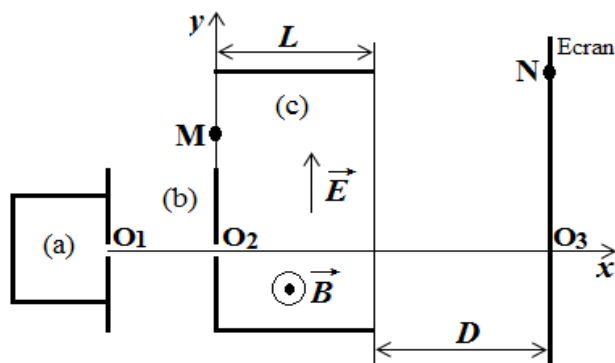
3.3.3. Déterminer le nombre de points vibrants avec une amplitude nulle sur le segment S_1S_2

0,5pt

PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES /16points

Situation problème

Un hôpital a commandé l'iode ^{123}I utilisé pour la scintigraphie de la thyroïde et le technétium ^{99}Tc pour la scintigraphie du cerveau. Sachant que ces composés possèdent des isotopes (^{127}I , ^{131}I ... ; ^{88}Tc , ^{113}Tc ..) qui sont non conformes dans le cadre de la scintigraphie, le technicien du laboratoire de l'hôpital et son assistant décident de vérifier la conformité des produits reçus à partir des expériences. Le dispositif expérimental est constitué de trois compartiments :



- Le compartiment (a) où est vaporisé une petite quantité du composé à analyser qui est ensuite ionisé par un rayonnement électromagnétique ;
- Le compartiment (b) où les ions issus de l'iode et du technétium arrivant au point O_1 avec une vitesse négligeable, sont accélérés par une différence de potentielle ajustable U_0 .
- Un compartiment (c) de longueur L où règnent un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ et un champ électrique uniforme $\vec{E}$.

Un écran est placé à la distance D de la sortie du compartiment (c).

Première expérience : le technicien supprime le champ électrique, puis introduit l'iode commandé dans le compartiment (a). L'impact des ions se produit au point M sur la verticale de O_2 .

Deuxième expérience : le technicien supprime le champ magnétique, puis ajuste la valeur de U_0 pour que les ions technétium pénètrent en O_2 du compartiment (c) avec la vitesse $V_0 = 3,0 \times 10^5 \text{ m/s}$. L'impact des ions se produit sur l'écran au point N sur la verticale de O_3 .

1. En exploitant les deux techniques ci-dessus, prononce-toi sur la conformité de l'iode et du technétium commandés.

12pts

Données : charge électrique : $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $U_0 = 2000 \text{ V}$; $E = 2 \times 10^5 \text{ V/m}$; $B = 0,5 \text{ T}$;

$O_2M = 28,57 \text{ cm}$; $O_3N = 24,34 \text{ cm}$; $D = 20 \text{ cm}$; $L = 10 \text{ cm}$; charge de l'ion iodure $\Gamma q_1 = -e$; charge de l'ion technétium Tc^{4+} de charge $q_2 = +4e$; nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$; masse

d'une particule ^A_ZX en fonction de son nombre de masse A : $m = \frac{A}{N_A}$.

2. Après avoir étudié la conformité des produits commandés, le technicien de laboratoire soumet son assistant à un petit test d'intelligence sur le technétium. Dans le compartiment (c) règnent simultanément dans les champs magnétique $\vec{B}$ et électrique $\vec{E}$, et dans le compartiment (b) il établit une nouvelle tension $U_1 = 73040 \text{ V}$. Mais juste avant d'introduire le technétium dans le compartiment (a), il demande à son assistant de prédire la nature du mouvement des ions Tc^{4+} dans le compartiment (c). Ce dernier prédit alors que les ions technétiums auront un mouvement rectiligne uniforme.

En exploitant les données ci-dessus et une démarche scientifique, prononce-toi sur la prédiction de l'assistant.

4pts



BACCALAUREAT BLANC				
CLASSE	EPREUVE	DUREE	COEF	A/S
Tle D	PHYSIQUE	03H	2	2020-2021

A- EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

EXERCICE 1: VERIFICATION DES SAVOIRS/8points

- Définir les termes suivants : **effet photoélectrique; radioactivité.** 2pts
- Enoncer la première loi de Newton sur le mouvement. 1pt
- Répondre par vrai ou faux : 0,5p×3
- 3.1. L'action d'un champ magnétique uniforme sur une particule chargée en mouvement change son énergie cinétique.
- 3.2. La période propre d'un pendule simple non amorti varie avec l'amplitude dans le cas des petites oscillations.
- 3.3. L'accélération d'un mouvement rectiligne uniforme est positive.
4. Choisir la bonne réponse : 0,5pt×3
- 4.1. Les forces de gravitation sont :
 - Proportionnelles aux masses
 - inversement proportionnelles aux masses
 - Répulsives
 - Aucune réponse
- 4.2. La période propre d'un pendule simple est:
 - $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$
 - $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{g}{l}}$
 - $T_0 = 2\pi\sqrt{lg}$
 - Aucune réponse
- 4.3. La déflexion magnétique est :
 - Inversement proportionnelle à l'intensité du champ magnétique
 - Ne dépend pas de l'intensité du champ magnétique
 - Proportionnelle à l'intensité du champ magnétique
 - Aucune réponse
5. Donner : 0,5pt ×2
- 5.1. Une application de la radioactivité
- 5.2. Une utilisation des condensateurs.
6. Donner la condition d'obtention des franges d'amplitudes maximales à la surface de l'eau. 1pt

EXERCICE 2: APPLICATION DES SAVOIRS /8points

A) Le Condensateur / 2pts

Un condensateur de capacité $C=10\text{nF}$ est chargé sous une tension $U=100\text{V}$ puis est isolé. Calculer :

- La charge Q . 1pt
- L'énergie W emmagasinée dans le condensateur. 1pt

B) Ondes mécaniques / 2 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.



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

C- LECTURE GRAPHIQUE/ 3pts

Le schéma ci-dessous donne l'allure de deux tensions sinusoïdales u_1 et u_2 .

C.1. Déterminer la période de chacune de ces tensions.

0,5pt

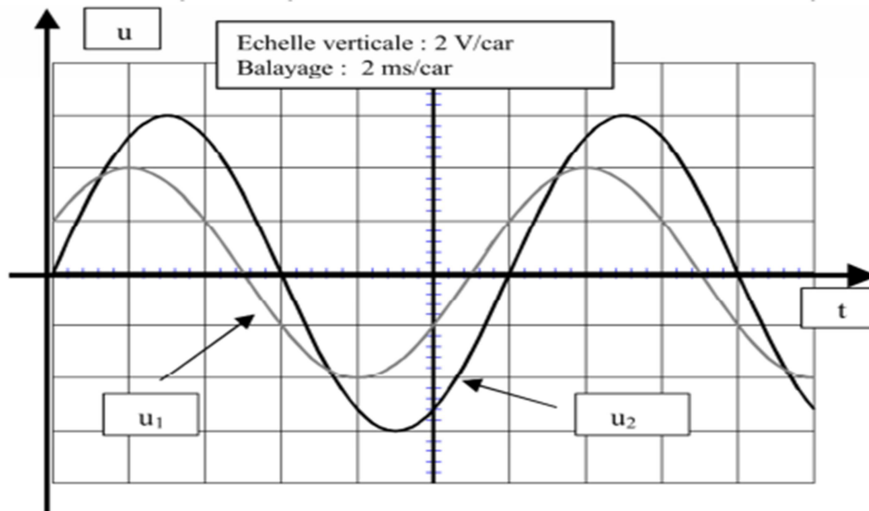
C.2. Dire laquelle des deux tensions est en avance de phase sur l'autre. Déterminer le déphasage

$\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$.

1pt

C.3. Donner l'expression de $u_1=f(t)$ et $u_2=f(t)$.

2pts



EXERCICE 3: UTILISATION DES SAVOIRS /8points

A. ETUDE THEORIQUE DU PENDULE SIMPLE / 4,5pts

Un pendule simple est constitué d'une masse ponctuelle m , accrochée à un fil inextensible, sans masse et de longueur $L=1\text{m}$, lui-même fixé au point O . Lâché sans vitesse initiale depuis un angle θ_m . On note V la norme de son vecteur vitesse. On donne $g=10\text{ ms}^{-2}$.

A.1. Représenter toutes les forces appliquées à la masse m , les frottements étant négligés.

0,5pt

A.2. Exprimer les composantes du vecteur accélération dans la base de Frenet associée à la masse m .

0,5pt

A.3. Écrire les équations obtenues par projection du théorème du centre d'inertie dans le repère de Frenet.

1pt

A.4. Montrer que θ satisfait à une équation de la forme : $\frac{d^2\theta}{dt^2} + \omega_0^2 \sin\theta = 0$

0,5pt

A.5. Pour $\theta_m=9^\circ$, écrire la loi horaire du mouvement de la masse m .

0,5pt

A.6. Exprimer la vitesse du pendule au passage par la position d'équilibre stable.

0,5pt

A.7. Exprimer l'énergie cinétique et l'énergie potentielle du pendule en fonction de θ , g , m , l et $\dot{\theta}$. Montrer que l'énergie mécanique d'un pendule simple à un instant quelconque est constante et donner son expression en fonction de m , g , L et θ_m . On rappelle que $1 - \cos\theta = \frac{1}{2}\theta^2$ pour de petits angles.

1pt

B. ETUDE EXPERIMENTALE DU PENDULE SIMPLE / 3,5pts

On fait l'étude expérimentale d'un pendule simple en variant sa longueur. Pour chaque longueur L du pendule, on l'écarte de sa position d'équilibre stable d'un même angle θ_m et on l'abandonne sans vitesse initiale. On mesure alors la durée τ correspondant à dix oscillations de période propre T_0 du pendule. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-contre.

B.1. Compléter les deux dernières lignes du tableau.

1pt

B.2. Tracer sur papier millimétré, la courbe représentative de $T_0^2 = f(L)$.

1,5pt

Echelle : $1\text{cm} \rightarrow 0,1\text{m}$ en abscisse et $2\text{cm} \rightarrow 1\text{s}^2$ en ordonnée.

Tableau des résultats					
L (cm)	50	70	80	90	100
τ (s)	14,1	16,7	18,0	19,1	20,0
T_0 (s)					
T_0^2 (s ²)					

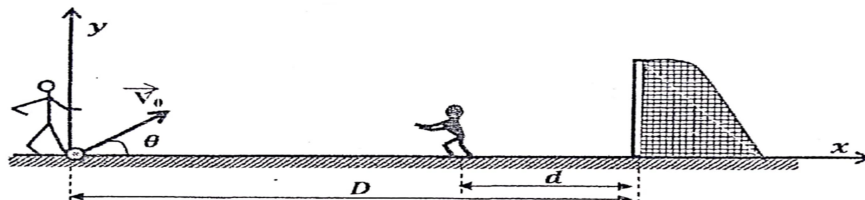
B.3. Donner la nature de la courbe obtenue, déterminer sa pente et en déduire l'intensité de la pesanteur du lieu de l'expérience. **1pt**

Partie B : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

Compétence visée : Utilisation du T.C.I pour résoudre un problème

Situation problème : Tir au football

Les forces de frottement dues à l'air sont négligées et le ballon est assimilé à un point matériel de masse m . Au cours d'une phase de jeu de football, Aboubakar, un attaquant, voyant la position avancée du gardien de but adverse, tente de marquer le but en lobant ce dernier. Le gardien de but se trouve à une distance $d = 5\text{m}$ de la ligne de but.

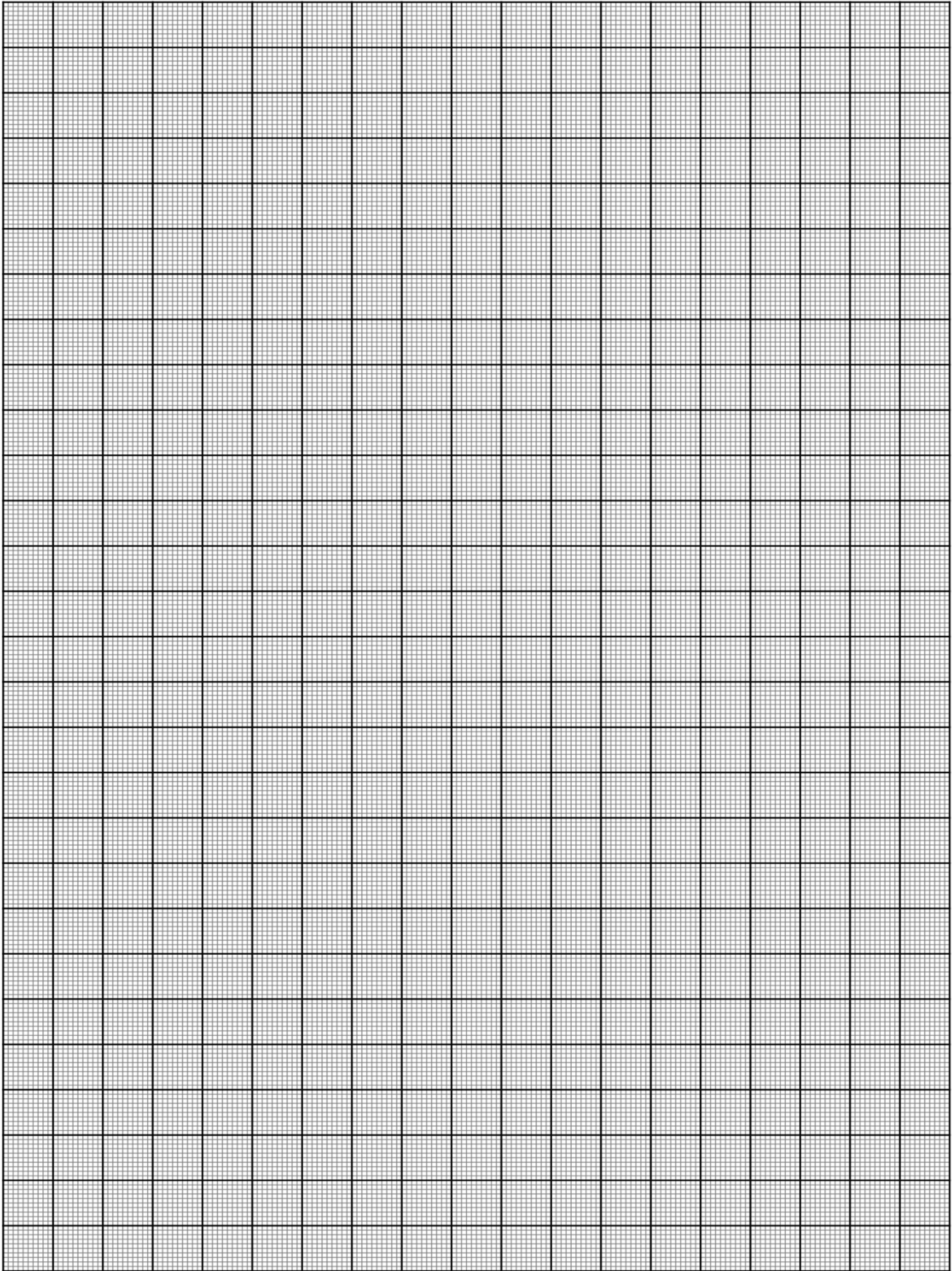


Aboubakar communique au ballon placé en O à une distance $D = 35\text{m}$ de la ligne de but, une vitesse $\vec{V}_0$ dont la direction fait un angle $\theta = 30^\circ$ avec le plan horizontal et de valeur $V_0 = 21\text{m/s}$. On prendra pour origine des dates, l'instant où Aboubakar frappe le ballon et comme origine des espaces, le point O. On donne $g = 10\text{m/s}^2$.

A la date $t=0\text{s}$ où Aboubakar frappe le ballon, un défenseur de l'équipe du gardien qui se trouvait sur la même ligne que lui à la distance d de la ligne de but, s'élance sans vitesse initiale vers les buts avec une accélération $a = 3\text{m/s}^2$. Il voudrait empêcher le ballon d'entrer dans les buts. Son mouvement est rectiligne suivant (Ox).

Tâche : Prononce-toi sur la tentative du défenseur.

16pts





DEUXIEME GALOP D'ESSAI-SESSION DE MARS 2022

EPREUVE DE PHYSIQUE

ORGANISATION DE L'EPREUVE		
Exercices		Série(s)
Exercice 1 :		D et TI
Exercice 2 :	Partie A	D (uniquement)
	Partie B	TI (uniquement)
Exercice 3 :		D et TI
Situation problème 1 :		D et TI
Situation problème 2 :		D (uniquement)

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES (24 POINTS)

Exercice 1 : Vérification des savoirs (8 points)

- 1) Définir : champ magnétique, oscillations isochrones. 2pts
- 2) Enoncer : la loi de l'attraction universelle, la deuxième loi de Newton sur le mouvement. 2pts
- 3) Le champ magnétique créé au centre d'un solénoïde est donné par $B = \mu_0 \frac{N \times I}{L}$. Que représente μ_0 ? Donner les unités du système internationale de B , I et L . 2pts
- 4) Répondre par vrai ou faux :
 - 4-1) La période du pendule simple augmente avec la longueur du fil. 1pt
 - 4-2) Le champ électrique créé en un point dépend de la charge témoin placée en ce point. 1pt

Exercice 2 : Application des savoirs (8 points)

PARTIE A (SERIE D UNIQUEMENT)

A-1) Mesures et incertitudes (4 points)

La puissance dissipée par effet joule dans un résistor de résistance $R = (50 \pm 5) \Omega$, traversé par un courant d'intensité $I = (2 \pm 0,1) A$ est donnée par la relation $P = RI^2$.

A-1-1) Calculer l'incertitude absolue sur la puissance P . 1pt

A-1-2) Donner l'écriture scientifique du résultat de la mesure de P . 1pt

La position d'un mobile animé d'un mouvement rectiligne uniformément varié est donné par

$$x = 0,5\gamma t^2 + \beta t + \alpha.$$

A-1-3) Déterminer par analyse dimensionnelle les dimensions des constantes γ , β et α , sachant que t a la dimension d'un temps et x celle d'une longueur. 2pts

A-2) Dipôle RLC (3 points)

Une portion de circuit électrique alimentée par un courant alternatif de la forme $i(t) = I\sqrt{2}\cos(2\pi ft)$ est constitué d'un résistor de résistance R , d'une bobine pure d'inductance L et d'un condensateur de capacité C .

A-2-1) Donner en fonction de R, L, C, I, f et t , l'expression instantanée de la tension $u(t)$ aux bornes de ce dipôle. 1pt

A-2-2) A l'aide de la construction de Fresnel, écrire $u(t)$ sous la forme $u(t) = U\sqrt{2}\cos(2\pi ft + \varphi)$, où U et φ sont à déterminer. 2pts

A-3) Célérité d'une onde progressive (1 point)

Une corde de masse linéique $\mu = 2 \text{ kg.m}^{-1}$ et caractérisée par une tension $F = 0,5 \text{ N}$ est traversée par des ondes mécaniques transversales. Calculer la célérité de ces ondes. 1pt

PARTIE B (SERIE TI UNIQUEMENT)

B-1) Deux corps ponctuels A et B, de masse respectives, $m = 200 \text{ g}$ et $m' = 500 \text{ g}$ sont distants de $r = 20 \text{ cm}$.

B-1-1) Calculer l'intensité commune des forces de gravitation qui s'exercent entre eux. 1,5pt

B-1-2) Calculer le module du champ gravitationnel que le corps B crée au point A. 1,5pt

B-2) Un corps en chute libre acquiert une accélération $a = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$.

B-2-1) Calculer l'intensité de la pesanteur du lieu de chute. 1pt

B-2-2) Calculer la hauteur de cette chute sachant qu'elle dure 2 s . 1pt

B-3) Un pendule simple considéré comme un oscillateur harmonique effectue 50 oscillations par secondes.

B-3-1) Calculer la durée de dix (10) oscillations de ce pendule simple. 1,5pt

B-3-2) Calculer la longueur de ce pendule si l'intensité de la pesanteur vaut $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$. 1,5pt

Exercice 3 : Utilisation des savoirs (8 points)

Les parties A et B sont obligatoires pour les deux séries D et TI

PARTIE A : Champ de pesanteur uniforme (4 points)

On admet que la Terre est un corps à répartition sphérique de masse, de rayon $R_T = 6380 \text{ km}$ et de masse $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$.

A-1) Pour une altitude $h \ll R_T$ au-dessus de la surface de la Terre, établir la relation donnant la valeur $g(h)$ du champ de pesanteur à l'altitude h , en fonction de g_0 , R_T et h , g_0 étant la valeur de g à la surface de la Terre. 2pts

On utilisera l'approximation : $(1 + \epsilon)^n \approx 1 + n\epsilon$, si $\epsilon \ll 1$.

A-2) Déterminer la hauteur maximale $h_{\max}$ si l'on veut que la variation relative $\frac{g_0 - g(h)}{g_0}$ ne dépasse pas 0,1 %. 1pt

A-3) Evaluer alors le poids d'un objet ponctuel de masse $m = 50 \text{ kg}$, situé à l'altitude $h_{\max}$. 1pt

On prendra $g_0 = 9,80 \text{ N.kg}^{-1}$.

PARTIE B : Accélérateur de protons (4 points)

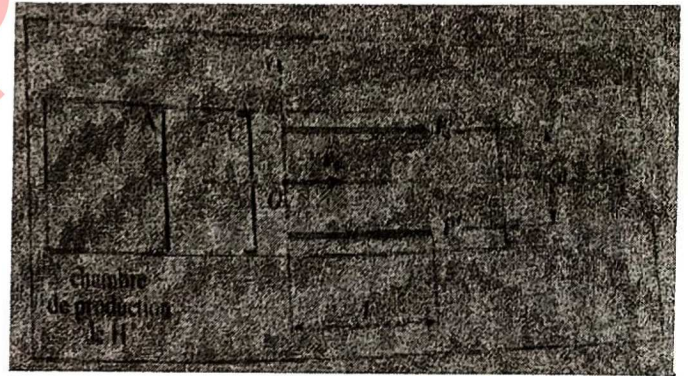
Dans le dispositif ci-contre, règne un vide poussé.

Un faisceau homocinétique de protons est d'abord accéléré par une tension appliquée entre deux plaques A et C.

Les protons pénètrent en O avec une vitesse $v_0 = 800 \text{ km.s}^{-1}$ entre deux plaques parallèles P et P', distantes de $d = 2,5 \text{ cm}$ et de longueur $l = 10 \text{ cm}$.

Données : la force de pesanteur est négligeable ;

$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$.



1) Déterminer la tension U_{AC} sachant que les protons sont issus de A sans vitesse initiale. 1pt

2) On applique entre les plaques P et P' la tension $U = U_{PP'}$, créant un champ uniforme de valeur E .

a) Quel doit être le signe de U pour que la déviation soit dirigée vers la plaque P ? 0,5pt

b) Montrer que l'équation cartésienne de la trajectoire du proton entre la plaque P et P' est donnée par

$$y = \frac{eE}{2mv_0^2} x^2. \quad 1,5pt$$

3) Déterminer la valeur de U à ne pas dépasser si l'on veut que le faisceau ne soit pas capté par l'une des plaques. 1pt

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES (16 POINTS)

Situation problème 1 : (Série D / 10 points et TI / 16 points)

HABI est un élève de Terminale D qui nourrit une forte curiosité de connaître l'âge de son professeur de physique. Afin de vérifier ses capacités à interpréter les situations, son professeur de physique lui déclare que « mon âge en année est équivalent à la durée de trois cent soixante-sept millions trois cent soixante-quatre mille cinq cent quatre-vingt-huit (367 364 588) oscillations d'un pendule simple harmonique de longueur $l = 1,0 \text{ m}$ oscillant à la surface de la planète Mars, considéré comme un corps à répartition sphérique de masse. »
A travers ses recherches dans la bibliothèque numérique de son établissement, HABI découvre le document ci-dessous :

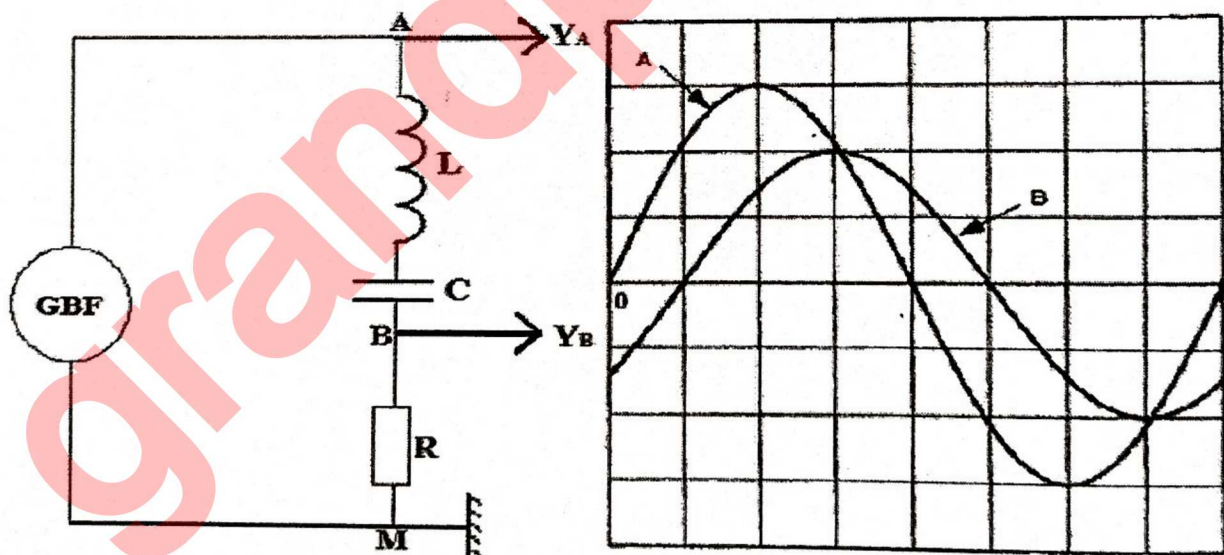
DOCUMENT SCIENTIFIQUE

- Masse de la planète Mars : $M = 6,42 \times 10^{23} \text{ kg}$;
- Rayon moyen de la planète Mars : $R = 3397 \text{ km}$;
- Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$;
- $1 \text{ an} = 31\,536\,000 \text{ s}$.

Tâche : A l'aide de tes ressources personnelles et de l'exploitation correcte des informations données dans le texte et dans le document scientifique ci-dessus, aide ton camarade HABI à satisfaire sa curiosité.

Situation problème 2 (série D uniquement) / 6 points

Dans la boîte électronique du laboratoire du Collège de la Retraite, les élèves de Terminale D ont découvert un dipôle RLC destiné à réaliser des filtres de fréquences dans un poste-radio ou transistor. Le constructeur de ce dipôle a indiqué les valeurs suivantes : $R = 10 \, \Omega$ et de $L = 1,0 \text{ H}$. Malheureusement, il a oublié d'indiquer la valeur du troisième paramètre. Au cours d'un TP, l'enseignant demande alors à ses élèves de dévoiler la valeur oubliée par le constructeur du dipôle. Un groupe de cinq élèves de cette classe décide de mener l'expérience. Ils réalisent alors le montage électrique du document 2 et grâce à un oscilloscope bi-courbe, ils ont pu obtenir l'oscillogramme du même document.



DOCUMENT 2 : Circuit électrique à gauche et oscillogramme observé sur l'écran de l'oscilloscope à droite.

DOCUMENT 3 : Réglages de l'oscilloscope

- Sensibilité verticale sur les deux voies : $s = 5,0 \text{ V/division}$
- Balayage horizontal : $b = 2,5 \text{ ms/division}$

Tâche : A l'aide de tes ressources personnelles et des informations fournies ci-dessus, caractériser le troisième composant de la boîte électronique découvert par tes camarades.

OFFICE DU BACCALAURÉAT DU CAMEROUN					
Examen :	Baccalauréat	Séries :	D et TI	Session :	ZERO
Épreuve :	Physique	Durées :	D : 03 heures TI : 02 heures	Coefficient :	02

ORGANISATION DE L'ÉPREUVE		
Exercices		Série(s)
Exercice 1 :		D et TI
Exercice 2 :		D et TI
Exercice 3 :	A	TI (uniquement)
	B	D (uniquement)
Situation problème		D et TI

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs / 8 points

- 1.1. Définir : coefficient d'atténuation linéique du rayonnement, activité d'une source radioactive. (2pt)
- 1.2. Énoncer : principe de superposition des petits mouvements, la troisième loi de Newton sur le mouvement. (2pt)
- 1.3. Décrire par un schéma légendé le phénomène de diffraction de la lumière. (1pt)
- 1.4. Donner la formule de l'interfrange dans l'expérience des fentes de Young. Expliciter les grandeurs qui interviennent dans cette relation. (1pt)
- 1.5. Répondre par Vrai ou Faux.
 - (i). Lorsqu'une particule chargée est en mouvement dans un champ électrique uniforme, elle subit la force de Lorentz. (1pt)
 - (ii). Dans l'expérience des fentes de Young, les franges d'interférence sont localisées. (1pt)

EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points

2.1. Effet photoélectrique / 3 points

L'énergie d'extraction d'un électron du métal tungstène est $7,184 \times 10^{-19} \text{ J}$

2.1.1. Déterminer la longueur d'onde seuil de ce métal. (1,5pt)

2.1.2. On éclaire cette cellule avec une radiation de longueur d'onde $\lambda = 0,20 \times 10^{-6} \text{ m}$. Déterminer l'énergie cinétique maximale des électrons. (1,5pt)

Données : constante de Planck : $h = 6,62 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$; célérité de la lumière : $c = 3 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

2.2. Courant alternatif / 3 points

On réalise un circuit série constitué d'un conducteur ohmique de résistance $R = 100 \Omega$ et d'une bobine pure d'inductance $L = 0,100 \text{ H}$. Ce circuit est alimenté par une GBF dont la pulsation est $\omega = 100 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$.

2.2.1. Déterminer l'impédance du circuit. (1,5pt)

2.2.2. Utiliser la construction de Fresnel pour représenter la tension efficace aux bornes du circuit. (1,5pt)

2.3. Champ électrostatique / 2 points

Une charge électrique $q = 1,2 \times 10^{-6} \text{ C}$ placée en un point O crée un champ électrostatique $\vec{E}_{O/M}$ en un point M situé à 0,25 m de O. Déterminer l'intensité de $\vec{E}_{O/M}$.

Donnée : $k = 9 \times 10^9 \text{ SI}$

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs / 8 points

A- UNIQUEMENT LA SERIE TI / 8 points

A.1. Radioactivité / 4 points

Le carbone $^{14}_6\text{C}$ est un isotope radioactif du carbone utilisé pour la datation des objets. Il se désintègre pour former l'azote $^{14}_7\text{N}$ en libérant un électron.

A.1.1. Déterminer en MeV l'énergie de liaison moyenne par nucléon du noyau de $^{14}_6\text{C}$. (2pt)

A.1.2. Ecrire l'équation de la désintégration de carbone $^{14}_6\text{C}$. Préciser les valeurs de x et y. (2pt)

Données : masse électron : $m_e = 0,511 \text{ MeV}/c^2$; masse proton : $m_p = 938,28 \text{ MeV}/c^2$; masse neutron : $m_n = 939,57 \text{ MeV}/c^2$; $^{14}_6\text{C} = 14,0032 \text{ u}$; $1\text{u} = 931,50 \text{ MeV}/c^2$.

A.2. Stroboscopie / 2 points

Sur un disque noir, est peint un rayon blanc. La fréquence de rotation du disque est $N = 24 \text{ Hz}$. Ce disque est éclairé par des éclairs dont la fréquence N_e peut varier de 10 Hz à 50 Hz.

Déterminer la plus grande fréquence des éclairs pour laquelle le disque paraît immobile avec un rayon blanc. (2pt)

A.3. Construction de Fresnel / 2 points

Deux mouvements sinusoïdaux ont pour équations :

$$x_1(t) = 4 \cos(100\pi t) \text{ et } x_2(t) = 4 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}).$$

Déterminer l'équation $x(t) = A \cos(100\pi t + \varphi)$ du mouvement résultant. (2pt)

B- UNIQUEMENT LA SERIE D / 8 points

B.1. Réaction de fusion nucléaire / 3 points

L'équation de la réaction de fusion deutérium-tritium est : $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + \text{X} + \gamma$

B.1.1. Identifier la particule X. (1pt)

B.1.2. Déterminer l'énergie produite par cette réaction. (2pt)

Données : $1\text{u} = 1,660 \times 10^{-27} \text{ kg}$; $1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$; $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

Elément	^2_1H	^3_1H	^4_2He	X
Masse atomique (u)	2,0141	3,0160492	4,002602	1,0086653

B.2. Pendule simple / 5 points

Un pendule simple est constitué par un fil métallique de masse négligeable auquel est suspendue une petite boule de fer de 50 g. Lorsque ce pendule effectue des oscillations de faible amplitude, on constate que sa période est 2 secondes.

B.2.1. Décrire un mode opératoire permettant de mesurer la période d'un pendule simple. (2pt)

B.2.2. Calculer la longueur de ce pendule. (1pt)

B.2.3. On écarte le pendule de sa position d'équilibre d'un angle de 30° et on l'abandonne sans vitesse initiale. Déterminer la tension du fil au passage par la position verticale. (2pt)

Intensité de la pesanteur : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

Situation problème

Dans un village, il y a eu éruption volcanique. La « gorge » A du volcan est située à 3,30 km d'altitude par rapport au plan horizontal contenant (OB) situé au pied de la montagne (figure 1). Ce volcan, de type explosif, qui fait l'objet de beaucoup de curiosité de la part des touristes, projette des particules solides à différentes vitesses $\vec{V}_A$ sous un angle de tir α qui varie entre 10° et 90° . Pour protéger ses populations, le chef de village voudrait savoir la distance minimale à partir de laquelle ses administrés peuvent construire en toute sécurité, pour cela tu es sollicité par le conseil des notables.

Une particule chaude est propulsée en A sous un angle de 35° en direction du point B. Cette propulsion s'accompagne d'un grand bruit qui fait fuir un touriste à cheval en direction du même point B. Au moment de l'explosion, celui-ci est situé à 30 mètres de B (entre O et B). On suppose que le cheval effectue un mouvement rectiligne uniforme de vitesse $V_0 = 36 \text{ km.h}^{-1}$.

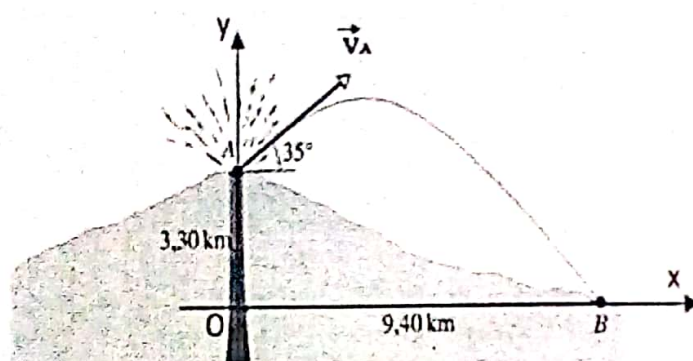


Figure 1

Hypothèses :

L'action de l'air sur les projectiles est négligeable ; tous les mobiles sont supposés ponctuels ; il n'y a pas de coulée de larves ; on néglige le temps de propagation du son.

Données : champ de pesanteur : $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; vitesse de propulsion : $V_A = 260 \text{ m.s}^{-1}$.

1. Utilise un raisonnement scientifique et les données pour proposer au chef de village la distance minimale de sécurité à observer par ses populations. (8pt)
2. En exploitant les informations et données ci-dessus, examine si le touriste s'échappera en toute sécurité. (8pt)



ÉPREUVE DE PHYSIQUE

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES/ 24 POINTS

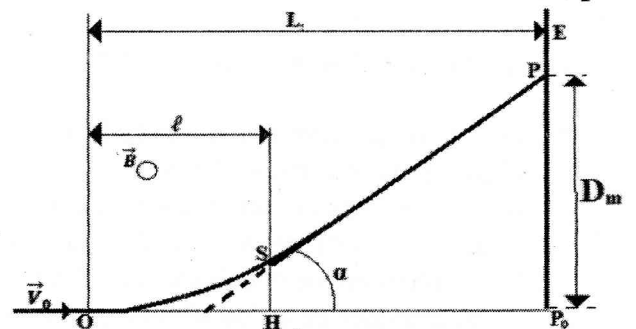
EXERCICE 1 : Vérification des savoirs / 8 POINTS

- 1- Définir : système oscillant ; oscillateur harmonique ; amplitude, stroboscopie. 2pts
- 2- Énoncer la loi d'isochronisme des petites oscillations. 1pt
- 3- Répondre par vrai ou faux. 2pts
 - 3.1 Un pendule qui effectue une demi-oscillation en une seconde a une période de 2s.
 - 3.2 Le rythme cardiaque d'un homme dont le cœur bat régulièrement 60 fois la minute est périodique et de période $T = 1s$.
 - 3.3 La force de frottement s'oppose au mouvement et a une valeur numérique négative.
 - 3.4 Un mouvement est dit uniforme si sa trajectoire est une droite.
- 4- L'expression de l'élongation d'un oscillateur est donnée par : $\theta(t) = \theta_m \cos(\omega t + \varphi)$ rad. 2pts
 - 4.1 De quel type d'oscillateur s'agit-il ?
 - 4.2 Que représentent les grandeurs θ_m , ω et φ ?
 - 4.3 Donner la relation entre la pulsation et la période, la relation entre la pulsation et la fréquence.
- 5- Énoncer la troisième loi de Newton. 1pt

EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 POINTS

- 1- Soit un système oscillant dont la grandeur sinusoïdale est donnée par $x(t) = 2 \sin(2\pi t - \frac{\pi}{2})$ en cm.
 - 1.1 Déterminer les caractéristiques de cette grandeur (amplitude ; pulsation ; période ; phase à l'instant initial) 1pt
 - 1.2 Représenter cette grandeur sur deux périodes. 1.5pt

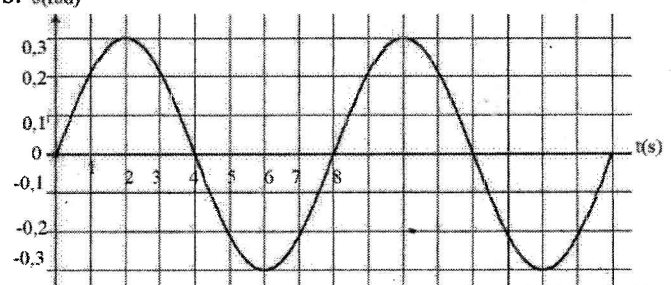
- 2- Un faisceau homocinétique d'électrons de vitesse $V_0 = 10^7$ m/s, pénètre en O dans un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme, de largeur $\ell = 3$ mm et perpendiculaire à la direction de la vitesse des électrons. On mesure la déflexion D_m sur un écran E placé perpendiculairement au faisceau à une distance $L = 40$ cm du point d'entrée des électrons dans le champ. On trouve $D_m = 4,5$ cm.



- 2.1. Reproduire la figure et indiquer le sens du champ magnétique $\vec{B}$ puis représenter en un point quelconque de la trajectoire la force magnétique s'exerçant sur l'électron. 0.5pt
- 2.2. Retrouver l'expression du rayon de courbure de la trajectoire 1pt
- 2.3. Donner l'expression de la déflexion magnétique puis déterminer la valeur du champ magnétique B On donne ($m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ kg, charge de l'électron $e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ C). 1pt

NB : uniquement la série D

- 3- Le graphe ci-dessous représente les variations de l'angle que fait le fil d'un pendule simple avec la verticale de son point de suspension en fonction du temps. $\theta(\text{rad})$



1-Lire sur le graphe les valeurs de la période et de l'amplitude des oscillations de ce pendule.

1pt

2- Quelle est l'élongation à la date $t=0$ du pendule ?

En déduire une expression de l'élongation du pendule en fonction du temps.

1pt

3-Ecrire l'expression de la période propre d'un pendule simple en fonction de sa longueur et de l'intensité de la pesanteur du lieu où la mesure est faite. En déduire la longueur du fil du pendule sachant que l'intensité de la pesanteur en ce lieu est $g=9,8\text{m/s}^2$.

1pt

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs / 8 POINTS

NB Exercice A pour la série D et l'exercice B pour la TI

A- On étudie un pendule simple constitué d'une masse ponctuelle m , attachée à l'une des extrémités d'un fil inextensible, de masse négligeable et de longueur L .

Ce pendule est placé dans le référentiel terrestre considéré comme galiléen. L'autre extrémité du fil est attaché en un point fixe A.

Écarté de sa position d'équilibre G_0 , le pendule oscille sans frottements avec une amplitude β_m .

G_i est la position initiale à partir de laquelle le pendule est abandonné sans vitesse.

Une position quelconque G est repérée par $\beta(t) = \beta_m \cos(\omega t + \varphi)$, élongation angulaire mesurée à partir de la position d'équilibre.

1- Donner l'expression de l'énergie cinétique en G en fonction de $\beta(t)$ 1pt

2- En prenant l'origine des énergies potentielles en G_0 origine de l'axe des z, établir l'expression de l'énergie potentielle en G en fonction de m , L , g , et β . 1.5pt

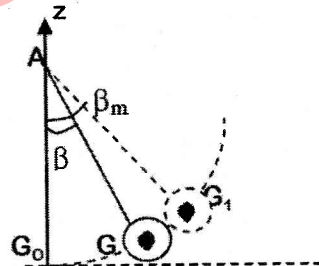
3- Établir l'expression de l'énergie mécanique en G, en f (g , m , l et β_m). 2pts

4- Exprimer la vitesse au passage par la position d'équilibre en fonction de g , L et β_m . Calculer sa valeur.

On donne : $g= 10\text{ms}^{-2}$; $L=1,0\text{m}$; $\cos \beta_m= 0,95$. 1.5pt

5- A partir de la conservation de l'énergie mécanique du système établir

l'équation différentielle du mouvement. On supposera des oscillations de faibles amplitudes. 2pts



B- Les parties 1 et 2 sont indépendantes.

1- Une roue de bicyclette possède 28 rayons supposés tous dans un plan perpendiculaire à l'axe et régulièrement espacés. La roue tourne à la vitesse de 6 tr/s. On l'éclaire à l'aide d'un stroboscope dont les éclairs ont une fréquence réglable entre 50 et 300 Hz.

a. Pour certaines valeurs de la fréquence des éclairs, la roue paraît immobile. Expliquer le phénomène et calculer la valeur de ces fréquences. 2pts

b. Indiquer ce qu'on observerait dans les deux cas suivants : 2pts

– fréquence légèrement supérieure à 168Hz.

– fréquence légèrement inférieure à 168 Hz.

2- On considère deux tensions sinusoïdales U_1 et U_2 définies par : $U_1 = 5 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ et $U_2 = 4 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$. Soit $U = U_m \sin(100\pi t + \varphi)$ la résultante des tensions U_1 et U_2 .

a. Déterminer par calcul, U_m et φ puis donner l'expression de $u(t)$. 2pts

b. Déterminer par construction de Fresnel, $u(t)$. 2pts

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES/ 16 POINTS

Situation-problème 1 :

Des élèves de Tle D découvrent dans une publication scientifique le tableau ci-dessous récapitulant la période de révolution et l'orbite de quatre (04) satellites naturels de la planète Jupiter. Ils se proposent alors de déterminer la masse M de cette planète.

Noms	Io	Europe	Ganymède	Callisto
T (en heures)	42,5	85,2	171,7	400,5
r (en 10^5 Km)	4,22	6,71	10,7	18,83

Le mouvement d'un satellite est étudié dans un référentiel galiléen dit « jupitocentrique », ayant son origine au centre de Jupiter et ses axes dirigés vers trois étoiles lointaines, considérées comme fixes. On supposera que Jupiter et ses satellites ont une répartition sphérique de masse. On admet que le mouvement des satellites est circulaire uniforme de rayon r par rapport au centre de Jupiter.

Données : Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ SI}$.

Tache 1 : En utilisant vos ressources et des calculs appropriés, aidez ces élèves à montrer que le mouvement d'un satellite autour de sa planète obéit à la troisième loi de Kepler.

8pts

Consigne : On fera un schéma clair de la situation et respectera les étapes de la résolution d'un problème en dynamique.

On rappelle que la loi de Kepler stipule que $\frac{T^2}{r^3} = \text{cste}$

Tache 2 : En exploitant les données ci-dessus, aide les élèves à résoudre leur problème.

8pts

Consigne : On tracera un graphe sur un papier millimètre que l'on remettra avec copie et utilisera l'échelle : 1 cm pour 10^{18} Km^3 et 1 cm pour $2 \times 10^4 \text{ h}^2$.

DIOCESE DE BAFOUSSAM – SECRETARIAT A L'EDUCATION					
COLLEGE SAINT JOSEPH DE BANDJOUN BAC BLANC N°2					
Classe :	Terminale	Série :	D,TI	Année scolaire :	2020/2021
Epreuve :	Physique	Coéf :	3	Durée :	3H

EXAMINATEUR : M. FOTCHOU Merlin

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES /24points

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs /8points

- 1.1. Définir : Demi-vie, potentiel d'arrêt, diffraction. 2,25pt
- 1.2. Enoncer la loi de Laplace et la première loi de Newton sur le mouvement. 1,5pt
- 1.3. On éclaire le dispositif des fentes de Young avec une lumière monochromatique.
- a) Qu'observe-t-on sur l'écran ? 0,5pt
- b) Quelle condition doit vérifier la différence de marche δ pour qu'une frange soit brillante ? sombre ? 0,5pt
- c) Qu'observe-t-on lorsqu'on interpose sur le faisceau lumineux issu de F_2 une lame à face parallèle ? 0,25pt
- d) Qu'observe-t-on lorsque la fente primaire F est déplacée du côté de F_1 ? 0,25pt
- e) Qu'observe-t-on lorsque le dispositif des fentes de Young est éclairé avec la lumière blanche ? 0,75pt
- 1.4. Donner la différence entre l'inhalation et la contamination. 0,5pt
- 1.5. Donner la relation traduisant l'atténuation d'un faisceau de photons par la matière. Expliciter ses termes. 1pt
- 1.6. Répondre par vrai ou faux : 0,5pt
- 1.6.1. Deux grandeurs physiques de natures différentes peuvent avoir même dimension.
- 1.6.2. Il suffit d'avoir une grande puissance lumineuse pour provoquer l'effet photoélectrique.

EXERCICE 2 : Application des savoirs /8points

2.1. Ondes mécaniques/1,5point

une corde de guitare de masse linéaire μ et de longueur l , émet un son fondamental de fréquence f lorsqu'elle est soumise à une tension F.

2.1.1. Donner l'expression de la célérité C des ondes qui s'y propagent :

- a) En fonction de la tension F et de sa masse linéaire μ . 0,5pt
- b) En fonction de la fréquence f et de la longueur d'onde λ . 0,5pt

2.1.2. Calculer la valeur numérique de la longueur d'onde λ et en déduire celle de la longueur l de la corde pour les données suivantes : $F=968N$; $f=440Hz$; $\mu=5 \times 10^{-3} kg/m$. 0,5pt

2.2. Interférence lumineuse et effet photoélectrique/2,5points

2.2.1. Un laser $He-N_e$ de longueur d'onde $\lambda = 633nm$ éclaire les fentes F_1 et F_2 de Young. $F_1F_2 = a = 1mm$. L'écran d'observation est situé à 1m des fentes.

- a) Calculer l'interfrange i . 0,5pt
- b) Quel est l'aspect d'un point de l'écran situé à la distance $x = 13,293mm$ de la frange centrale ? 0,5pt

2.2.2. Le laser précédent éclaire la cathode d'une cellule photoémissive constituée d'une plaque de césium dont le travail d'extraction est $W_0 = 1,89eV$. Calculer la vitesse d'un électron émis et le potentiel d'arrêt de la cellule. 1,5pt

Données : $h = 6,62 \times 10^{-34} J.s$; $C = 3 \times 10^8 m/s$; $m_e = 9,1 \times 10^{-31} kg$; $e = 1,6 \times 10^{-19} C$.

2.3. Mouvement dans les champs électrique et magnétique uniformes/2,5points

Un ion B_r^- de masse $m(B_r^-) = 1,3 \times 10^{-25} kg$ initialement au repos est accéléré par un champ électrique uniforme crée

par une tension U appliquée entre deux plaques verticales A et B, $U = 4 \times 10^3 V$.

2.3.1. Calculer la vitesse de cet ion à la sortie du champ.

1pt

2.3.2. A la sortie de la plaque B cet ion pénètre dans une zone où règne un champ magnétique uniforme $B = 0,05 T$.

Donner la nature de son mouvement dans cette zone et calculer la caractéristique de sa trajectoire.

1,5pt

2.5. Satellite/1,5point

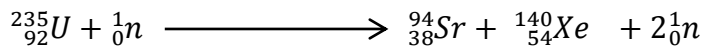
Un satellite en orbite terrestre dans le plan équatorial a une période de révolution de $8,10 \times 10^4 s$ dans le référentiel géocentrique. Retrouver sa période dans le référentiel terrestre. On donne : durée du jour sidéral : $86164 s$.

1,5pt

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs /8points

3.1. Réaction nucléaire/1,5point

Lorsqu'un neutron frappe un noyau d'uranium 235, il se produit la réaction d'équation :



3.1.1. De quel type de réaction s'agit-il ?

0,5pt

3.1.2. Les énergies de liaison des nucléides ${}_{92}^{235}U$, ${}_{38}^{94}Sr$ et ${}_{54}^{140}Xe$ sont respectivement $E_1 = 7,59 MeV$, $E_2 = 8,59 MeV$ et $E_3 = 8,29 MeV$. Calculer l'énergie libérée par cette réaction.

1pt

3.2. Pendule simple/4points

Un pendule simple est constitué d'un solide ponctuelle de masse $m = 100 g$ accroché à l'extrémité d'un fil inextensible de masse négligeable de longueur $\ell = 1 m$. On l'écarte de la verticale d'un angle θ_m puis on l'abandonne sans vitesse initiale. On prendra la position la plus basse comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur. A un instant quelconque, le pendule en mouvement fait un angle θ avec la verticale.

3.2.1. Déterminer l'expression de l'énergie mécanique E_m du système (Terre-pendule) en fonction de m , ℓ , g , θ et $\dot{\theta}$. 1pt

3.2.2. On admet que le système est conservatif. Que signifie système conservatif.

0,25pt

3.2.3. A partir de l'expression précédente de l'énergie mécanique, établir l'équation différentielle de ce pendule simple. 1pt

3.2.3. On admet que dans le cas des oscillations de faible amplitude, $\sin \theta \approx \theta$.

a) Montrer que dans ce cas, le pendule simple est un oscillateur harmonique.

0,75pt

b) Ecrire l'équation horaire de son mouvement. On donne : $g = 10 N / kg$, $\theta_m = 8^\circ$.

1pt

3.4. Circuit RLC /2,5points

Un dipôle RLC série est soumis à une tension alternative: $u = 5000 \sin 314t$. La tension aux bornes de la capacité est

$$u_C = 3000 \cdot \sin(314t + \frac{\pi}{2}). \text{ Données : } L = 0,5 H ; C = 2 \mu F.$$

3.4.1. Calculer l'intensité du courant efficace dans le circuit.

0,75pt

3.4.2. La tension u_L aux bornes de la bobine d'inductance L est telle que : $u = u_L + u_C$. Déterminer u_L à l'aide de la construction de FRESNEL.

1pt

3.4.3. Calculer la résistance R et la puissance consommée dans le circuit.

0,75pt

3.5. Interférence lumineuse/0,5pt

On éclaire les fentes F_1 et F_2 de Young avec une source qui émet simultanément deux radiations monochromatiques, l'une de longueur d'onde $\lambda_1 = 0,610 \mu m$ et l'autre de longueur d'onde λ_2 . $F_1 F_2 = a = 2,8 mm$. L'écran d'observation est situé à $1 m$ des fentes. Calculer λ_2 sachant qu'après la frange centrale, une nouvelle coïncidence entre les deux

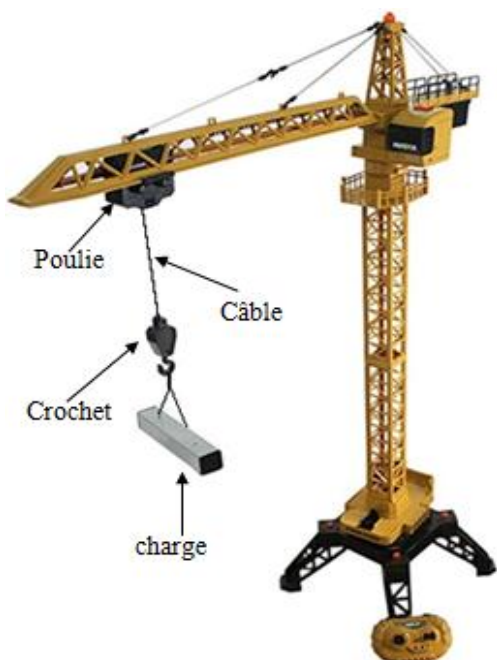
systèmes de franges se produit entre la deuxième frange de la 1^{ère} radiation et onzième frange de la 2^{ème} radiation. **1pt**

PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES /16points

Situation problème 1 :

Pour la construction d'un immeuble ,un entrepreneur souhaite utiliser une grue (document A) pour le levage du matériel de construction suivant : poutres tissées en fer de masse commune **75kg** ; récipient contenant 60 litres de béton de masse **250 kg** et les panneaux préfabriqués de masse commune **650kg**.

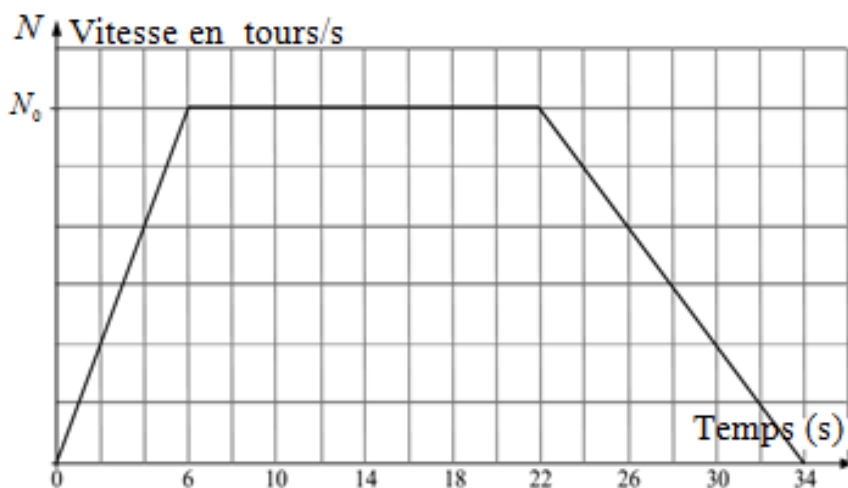
Document A : Grue



Pendant la montée, le câble s'enroule autour de la gorge de la poulie fixée sur l'arbre (axe) du moteur.

Document B : caractéristiques du moteur de la grue

- Diagramme de vitesses du moteur pendant la montée des charges.



- N_0 , vitesse de fonctionnement normal du moteur :

pendant le fonctionnement normal, l'arbre du moteur muni d'une petite tache, donne une seule tache apparemment immobile en éclairage stroboscopique pour les fréquences **10Hz, 15Hz et 30Hz** ; et autres observations pour les fréquences plus élevées.

Document C : Tensions ($\times 10^3 N$) de rupture des câbles disponibles

N°1	N°2	N°3	N°4	N°6	N°7	N°8	N°9	N°10
1,33	13,0	6,38	4,42	3,83	2,45	11,48	0,74	9,79

Document D : hypothèses et Données

-**hypothèses** : Masse du crochet, résistance de l'air et frottements du câble sur la poulie : négligeables. Mouvement du câble : verticale

- **Données** : intensité de la pesanteur du lieu $g = 9,81 m.s^{-2}$; rayon de la poulie $R = 25 cm$.

En exploitant les informations ci-dessus, choisir les câbles convenables de la grue pour faire monter les charges. **8pts**

Situation problème 2:

Pour traiter le cancer de la prostate, l'OMS proscrit l'utilisation des nucléides radioactifs tels que : l'iode-125 émetteur β^- de demi-vie huit(8,0) Jours et le radium-223 émetteur α . Lors des tests cliniques, un spécialiste de cette maladie a constaté qu'un patient traité avec l'iode-125, guérit après environ cinq(5,0) semaines alors qu'un autre patient présentant pratiquement les mêmes défenses immunitaires, injecté d'une dose contenant une masse m_0 de radium-223 ; guérit de cette maladie s'il y a déjà dans son organisme au moins 489,1mg du nucléide X (nucléide fils du radium-223).

Evolution de l'activité dans l'organisme du patient après injection de la dose contenant la masse m_0 de radium

t (temps en jours)	0	11	33	55	77	99	121	154
$\ln A$	$\ln A_0$	33,83	32,44	31,06	29,67	28,28	26,90	24,13

Extrait du tableau de classification périodique

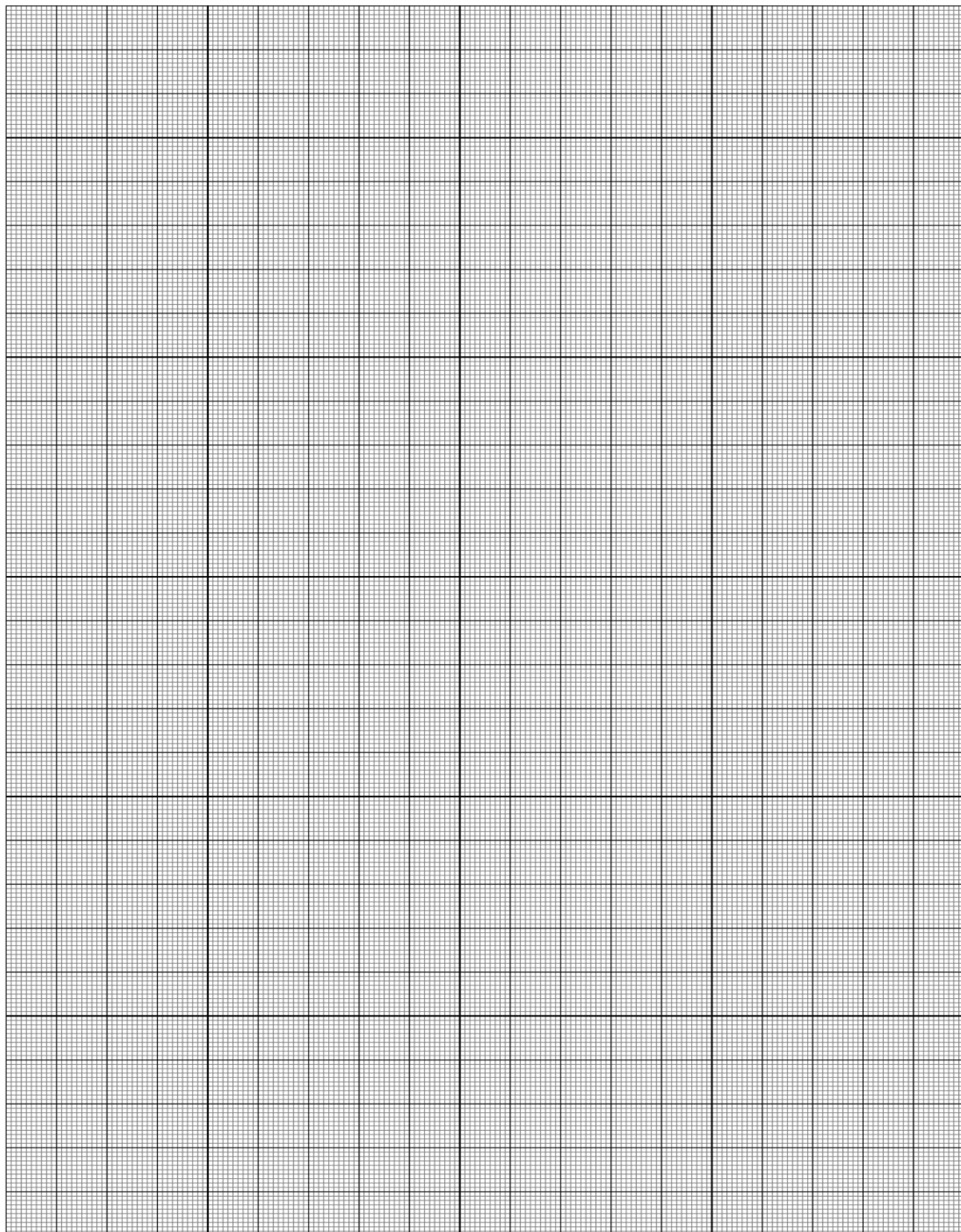
Polonium : $_{84}Po$	Astate : $_{85}At$	Radon : $_{86}Rn$	Francium : $_{87}Fr$	Radium : $_{88}Ra$	Actinium : $_{89}Ac$
----------------------	--------------------	-------------------	----------------------	--------------------	----------------------

Donnée : Nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23} mol^{-1}$

A l'aide des informations ci-dessus et en faisant l'hypothèse que le nucléide fils X est stable, propose au spécialiste parmi les deux nucléides radioactifs celui qui présente plus d'intérêt pour le traitement du cancer de la prostate. **8pts**

COLLEGE SAINT- JOSEPH DE BANDJOUN BACCALAUREAT BLANC N°2

Classe :	Terminale	Série : C	Physique	Année scolaire :	2020/2021
Document à remettre avec la copie		Numéro:			



Classe :	T ^{le} D	LY BIL NJOMBÉ	Année scolaire : 2020/2021	
Enseignant :	M. ABISSI	DEPARTEMENT DE SCIENCES PHYSIQUES	Durée :	3h
Epreuve :	PHYSIQUE		Evaluation	Bacc blanc
			Coeff :	2

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES 24 POINTS

Exercice 1 : Vérification des savoirs 8 points

1. Définir : a)stroboscopie ; b) Couche de demi-atténuation. 1pt
2. Quand dit-on d'un système mécanique qu'il est conservatif ? 1pt
- 3.Citer deux unités dérivées et donner leurs symboles 1pt
4. Enoncer la deuxième loi de Newton 1pt
5. Choisir la bonne réponse 2pt
- 5.1. Un pendule simple qui bat la seconde a une fréquence de :
a) 2Hz ; b) 0.5Hz ; c) 1Hz
5. 2.Pour réduire l'incertitude de type A on peut :
a) Réaliser plusieurs mesure ; b) faire des réglages sur l'appareil de mesure ; c) aucune réponse
- 5.3. Une équation homogène est :
a) N'est pas nécessairement juste ; b) est nécessairement juste; c) ; aucune réponse
- 5.4. Un référentiel galiléen:
a) Est tout référentiel en mouvement rectiligne uniformément accéléré par rapport à un référentiel galiléen
b) Référentiel dans lequel la 3^{eme} loi de newton est rigoureusement appliquée ;
c) Référentiel dans lequel la deuxième loi de newton est rigoureusement appliquée.
6. Montrer que le mouvement d'une particule animé d'une vitesse $\vec{V}_O$ dans un champ magnétique uniforme $\vec{B}$ perpendiculaire à $\vec{V}_O$ est circulaire uniforme. 1pt
7. Décrire ce que l'on observe sur l'écran dans la zone d'interférence après l'expérience des fentes de Young. 1pt

Exercice 2: Application des savoirs (8points)

Partie A : Satellite artificiel de la Terre

/ 3 points

Dans un référentiel géocentrique, un satellite que l'on assimilera à un point matériel de masse m, décrit à vitesse constante autour de la Terre, une trajectoire de rayon r dont le centre O est confondu avec celui de la Terre. On supposera que cette dernière est sphérique et homogène et on notera R_T son rayon. On négligera les forces de frottement.

1- Soit P la position du satellite sur sa trajectoire à un instant t quelconque.

Représenter sur un schéma, le vecteur champ de gravitation terrestre $\vec{g}$ au point P, puis établir l'expression de son intensité g en fonction de, R_T , g_0 et r ;(g_0 étant la valeur de g à la surface de la Terre). 1pt

2- En utilisant le théorème du centre d'inertie, établir l'expression de la valeur de la vitesse V du satellite en fonction de, g_0 , R_T et r. 1pt

3-Etablir l'expression de la période de révolution du satellite. 1pt

PARTIE B : stroboscopie /2.5 points

Un disque noir sur lequel est peint sous forme de croix, quatre rayons blancs équidistants, tourne à 50tr/s . On éclaire à l'aide d'un stroboscope dont la fréquence des éclairs est réglable entre 50 et 250Hz.

1. Calculer la fréquence de rotation du disque. 0.5pt
2. Pour quelles fréquences des éclairs le disque paraît-il immobile ? 1pt
3. Qu'observe-t-on :
 - a) Si la fréquence des éclairs est 195Hz. 0.5pt
 - b) Si la fréquence des éclairs est 110Hz 0.5pt

Partie C/ Radioactivité / 2.5 points

La demi-vie du polonium 210 est $T = 138$ jours.

1. Quelle est sa constante radioactive λ ? 0.5pt
2. Un échantillon de polonium 210 a une activité $A_0 = 10^{10}$ Bq à $t = 0$ s. Calculer le nombre N_0 de noyaux présents dans cet échantillon. 0.5pt
3. Après quelle durée l'activité sera divisée par 8 ? 0.5pt
4. Donner la relation entre $A(t)$ (activité à la date t) et A_0 . 0.5pt
5. Exprimer la diminution relative d'activité $r = \frac{A_0 - A(t)}{A_0}$ en fonction de T et de t . 0.5pt

Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 08points

Partie A : Mesure et incertitude / 2points

On mesure avec un voltmètre de classe 2 une tension $U = 2,55$ V avec le calibre 20V

1. Déterminer l'incertitude-type pour le calibre 20 V 0.5pt
2. Déterminer l'incertitude type de lecture. 0.5pt
3. Déterminer l'incertitude élargie pour un niveau de confiance de 95 % 1pt

Partie B : Onde mécanique / 4points

1. l'extrémité O d'une lame vibrante décrit un mouvement rectiligne sinusoïdal vertical de fréquence $N = 50\text{Hz}$ et d'amplitude $a = 0,5\text{cm}$. Donner son équation horaire sachant que l'on prend $t = 0$ quand la lame passe par la position d'élongation maximale positive. 1pt
2. La lame vibrante est maintenant reliée à un fil où les vibrations se propagent à la célérité $C = 5\text{m/s}$. On suppose qu'il n'y a pas de réflexion ni amortissement des ondes.
 - 2.1 Calculer la longueur d'onde λ . 0.5pt
 - 2.2 Etablir l'équation de la vibration d'un point M de la corde situé à la distance 22,5cm du point O . 1pt
 - 2.3 Quelle est l'état vibratoire du point M par rapport au point O ? 0.5pt
 - 2.4 Représenter l'aspect du fil pour $t = 0,05\text{s}$. 1pt

PARTIE C : condensateur / 2points

Les caractéristiques d'un condensateur sont les suivantes : $C = 0,12\mu\text{F}$, épaisseur du diélectrique $e = 0,2\text{ mm}$; permittivité relative de l'isolant : $\epsilon_r = 5$; tension de service : $U_s = 100\text{ V}$. $\epsilon_0 = 8,84 \times 10^{-12}\text{F/m}$.

Calculer :

- 1) La surface des armatures. 1pt

2) La charge du condensateur soumis à la tension de service.

0.5pt

3) L'énergie emmagasinée dans ces conditions.

0.5pt

PARTIE II: EVALUATION DES COMPETENCES / 16 POINTS

Situation problème:

Compétence visée : Déterminer la constante radioactive du polonium afin d'étiqueter un échantillon de produit radioactif dont-on a perdu l'étiquette

Un groupe d'élèves en physique nucléaire, disposent d'un échantillon de polonium 210 dont l'étiquette portant les informations sur la substance a été endommagée pendant le transport. Ils se proposent de déterminer la constante radioactive de cet échantillon. Pour cela, ils consultent un revu scientifique dans lequel on peut lire : « Le Polonium 210 est un élément radioactif rare de symbole Po. Son numéro atomique est 84. Cet élément constitue une source de radiations (α). Lorsqu'on le soumet à une analyse, un détecteur de radioactivité associé à un compteur à affichage numérique permet d'effectuer les mesures regroupées dans le tableau ci-dessous »

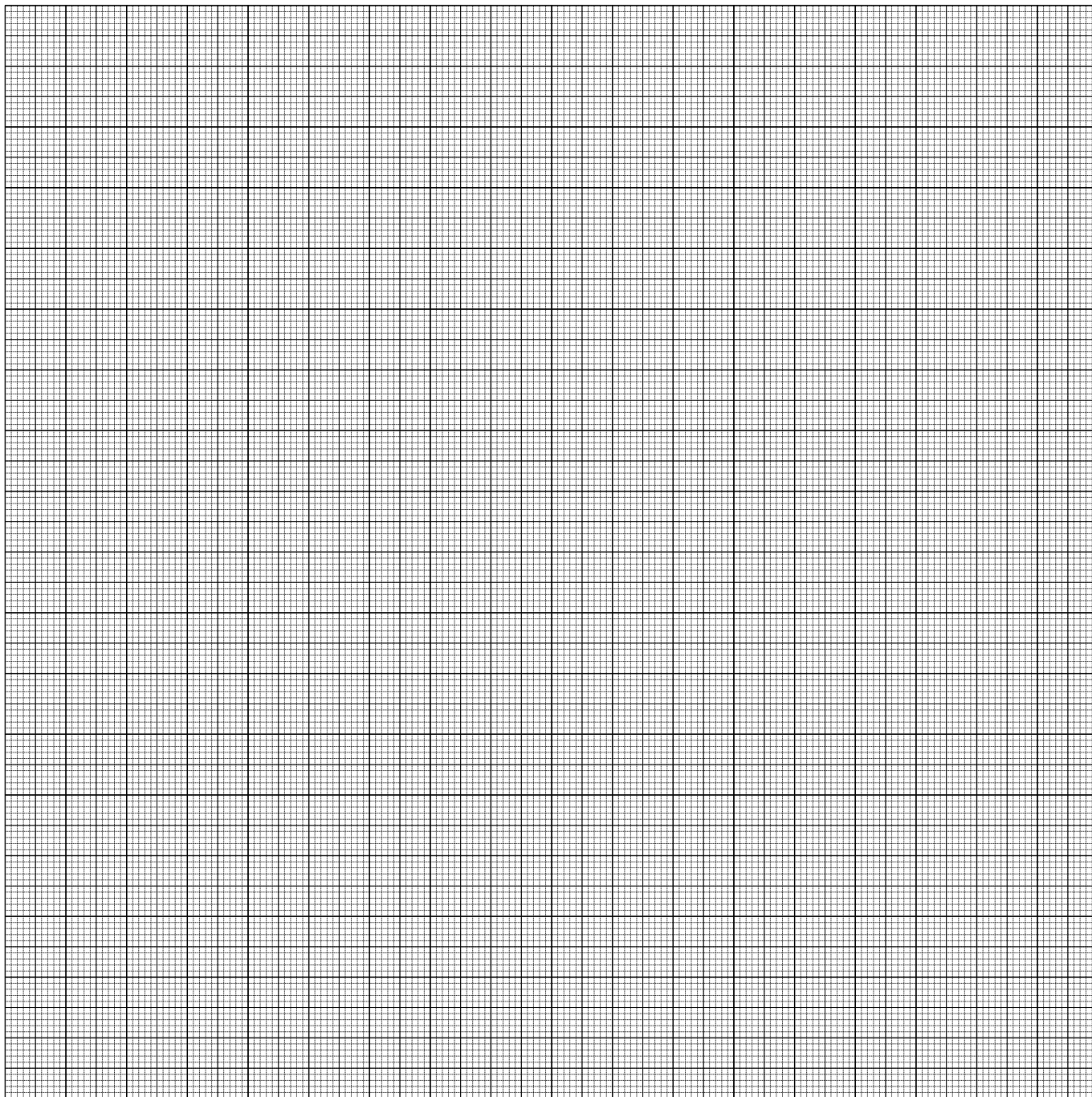
t(jours)	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N(t)}{N_0}$	1	0.82	0.67	0.55	0.45	0.37	0.30
$-\ln\left[\frac{N(t)}{N_0}\right]$							

Tâche : Aider ce groupe d'élèves à accomplir leur tâche.

Consignes :

- ✓ $N(t)$ le nombre de noyaux radioactifs d'un échantillon de Polonium, non désintégrés à la date t et N_0 le nombre de noyaux radioactifs initial.
- ✓ Echelle : en abscisse : 1 cm représente 20 jours et en ordonnées : 1 cm représente 0,1.

NOMS ET PRENOMS



MINISTÈRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES			
DELEGATION REGIONALE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES DU NORD			
EVALUATION HARMONISÉE REGIONALE			
Classe : Terminale		Série : D	
Epreuve : Physique	Durée : 03 heures	Coefficient : 02	

A/ Evaluation des ressources (24 points)

Exercice 1 : Vérification des savoirs (8 points)

- Définir : Analyse dimensionnelle ; Onde mécanique. **0,5*2=1pt**
- Répondre par **Vrai** ou **Faux**. **0,5*2= 1pt**
 - Toutes les interactions en physique sont attractives.
 - Tout phénomène périodique est oscillant.
- Enoncer la loi de coulomb. **1pt**
- Donner l'expression de la portée horizontale d'un projectile. **1pt**
- Donner l'unité de l'impédance d'un circuit RLC. **1pt**
- Donner les conditions de réalisations des interférences mécaniques. **2pt**
- Donner deux applications de la déflexion électrique. **0,5*2= 1pt**

Exercice 2 : Application des savoirs (8 points)

- La loi horaire du mouvement d'un solide est : $\theta(t) = -2 \cos(100\pi t + \pi/3)$. Déterminer la fréquence du mouvement et sa phase à l'instant initial. **1*2=2pt**
 - Un solide de masse $m = 15 \text{ Kg}$ est mis en mouvement de translation de direction horizontale par une force de traction $F = 75 \text{ N}$ exercée à travers une corde inextensible dont la direction est horizontale. On néglige les frottements et on donne $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
 - Déterminer l'accélération du mouvement du solide. **1pt**
 - Calculer la vitesse acquise par le solide après 5s. **1pt**
 - Dans l'atome d'hydrogène, ils existent des interactions électriques et gravitationnelles représentées respectivement par les forces F_e et F_g .
 - Calculer les valeurs de ces forces. **2 pt**
 - Comparer l'intensité de ces deux forces et conclure. **1pt**
- On donne : $r = 53 \cdot 10^{-12} \text{ m}$; $k = 9 \cdot 10^9 \text{ SI}$; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ SI}$; $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$; $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ Kg}$
- Calculer la célérité V pour une corde de longueur $\ell = 10 \text{ m}$ dont la masse est de $1,0 \text{ Kg}$, tendu par une force de $2,5 \text{ N}$. **1pt**

Exercice 3 : Utilisation des savoirs (8 points)

A. Pour déterminer la valeur de l'intensité de la pesanteur en un lieu donné, on a mesuré, pour plusieurs longueurs, la durée de 20 oscillations d'un pendule simple et on a obtenu le tableau de valeurs ci-dessous :

$\ell \text{ (m)}$	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60
$\tau \text{ (s)}$	25,36	31,04	35,84	40,04	43,92	47,44	50,72
$T_0 \text{ (s)}$							

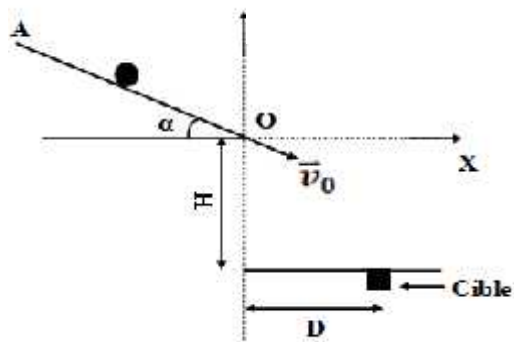
- Etablir l'équation différentielle du mouvement de ce pendule pour les faibles oscillations et en déduire l'expression de sa période. **1pt**
 - Déterminer la période propre des oscillations correspondant à chaque longueur et compléter le tableau de valeurs. **1pt**
 - Tracer le graphe $T_0^2 = f(\ell)$. Prendre 1 cm pour 0,2m et 1 cm pour 0,5 s². **1pt**
 - En déduire la valeur du champ de pesanteur du lieu de l'expérience. **1pt**
- B. Une pointe S frappe périodiquement la surface d'une nappe d'eau d'épaisseur constante à la fréquence $N = 40 \text{ Hz}$ et provoque les ondes transversales sinusoïdales d'amplitude $a = 2 \text{ mm}$.

1. Ecrire l'équation de vibration de la source S sachant qu'à l'origine des dates, la pointe passe par la position d'équilibre et dans le sens des elongations positives. **1pt**
2. Ecrire l'équation de vibration d'un point A d'abscisse $x = SA$ **0,5pt**
3. On immobilise apparemment les ondes circulaires en éclairant la surface de l'eau à l'aide d'un stroboscope.
 - 3.1. Quelle(s) fréquence(s) N_e des éclairs permettent cela ? **0,5pt**
 - 3.2. La distance mesurée suivant un rayon d'onde qui sépare la 3^{ème} de la 7^{ème} crête est $d = 3,2\text{cm}$. En déduire la longueur d'onde λ ainsi que la célérité des ondes. **1pt**
4. On place sur la nappe d'eau trois petits morceaux de lièges M, N et P dans le cas où $\lambda = 8\text{mm}$. On trouve $SM = 2,3\text{cm}$, $SN = 3,9\text{cm}$, $SP = 2,8\text{cm}$. Comparer les mouvements de M et N d'une part puis de S et P d'autre part. **1pt**

B/ Evaluation des compétences (16 points)

Situation problème 1 (8 points)

Une élite doit primer les quartiers de son village à travers un jeu. Ce jeu consiste à placer un boulet sur la piste suffisamment longue, en un point du plan incliné afin qu'il atteigne la zone Z de distance D limitée par la cible (voir figure ci-dessous). La prime devient de plus en plus importante lorsque le boulet tombe dans la zone Z partant du plan vertical Y vers la cible.



Tu es un habitant de ce village :

1. Aide ton quartier à bénéficier d'un prix.
- quartier à bénéficier du meilleur prix.

4 pt 2. Aide ton quartier à bénéficier du meilleur prix.
4pt

Situation problème 2 : (8points)

Un groupe d'élèves de T^{le}C découvrent dans une publication scientifique, le tableau ci-dessous récapitulant la période de révolution et l'orbite de quatre (04) satellites naturels de la planète Jupiter. Ils se proposent alors de déterminer la masse M de cette planète.

Noms	I_0	Europe	Ganymède	Callisto
T (en s)	$1,53 \times 10^5$	$3,07 \times 10^5$	$6,18 \times 10^5$	$14,4 \times 10^5$
r (en m)	$4,22 \times 10^8$	$6,71 \times 10^8$	$10,7 \times 10^8$	$18,83 \times 10^8$

Le mouvement d'un satellite est étudié dans un référentiel galiléen dit « jupitocentrique », ayant son origine au centre de Jupiter et ses axes dirigés vers trois étoiles lointaines, considérées comme fixes. On supposera que Jupiter et ses satellites ont une répartition sphérique de masse. On admet que le mouvement des satellites est circulaire, uniforme, de rayon r par rapport au centre de Jupiter.

Données : Constante de gravitation universelle : $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{SI}$

Tâche: En exploitant les résultats du tableau ci-dessus et du papier millimétré en annexe, aide les élèves à déterminer la masse M_J de Jupiter.

MINISTRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES OFFICE DU BACCALAUREAT DU CAMEROUN/ "GROUPE DE REPETITION LA COMPETENCE"					
Examen :	Baccalauréat	Série :	D	Session :	2023
Epreuve :	Physique	Durée :	3 heures	Coefficient :	2

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

EXERCICE 1 : vérification des savoirs / 8pts

- 1- Définir : effet photoélectrique, radioactivité 2pts
- 2- Citer deux applications de l'effet photoélectrique 1pts
- 3- Enoncer la loi de gravitation universelle et le principe de superposition des petits mouvements 2pts
- 4- En ce qui concerne la radioactivité, qu'appelle-t-on radioprotection 1pts
- 5- Répondre par vrai ou faux 2pts
 - a) L'effet Doppler est le décalage de fréquence d'une onde entre la mesure à l'émission et à la mesure à la réception
 - b) En éclairage stroboscopique il y a immobilité apparente à un aspect lorsqu'on ne voit qu'un motif coloré

EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points

Partie 1 : les condensateurs / 2pts

Sur une batterie de condensateur on lit : $680\mu F/60V$

- 1- Donner la signification de chacune de ces informations 1pts
 - 2- Cette batterie est alimentée par une pile de 24V. Calculer l'énergie emmagasinée à la fin de la charge 1pt
- Données :** $1\mu F = 10^{-6}F$

Partie 2 : Analyse dimensionnelle / 1pts

Analyser l'homogénéité de l'expression : $x(t) = \frac{1}{2}gt^2$

Partie 3 : courant alternatif / 2pts

Un dipôle RLC est alimenté par une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 6V$ et de fréquence 50Hz

- 1- Déterminer l'impédance du dipôle 1pt
- 2- Déterminer le déphasage de la tension par rapport au courant. 1pt

On pourra utiliser la formule suivante : $\tan\varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$.

Données : $R = 100\Omega$; $L = 1H$; $C = 10\mu F$ et $1\mu F = 10^{-6}F$

Partie 4 : la lumière / 2pts

La radiation correspondant au seuil photoélectrique d'une cellule est $\lambda_0 = 0,684\mu m$

- 1- Calculer, en Joules le travail d'extraction W_0 d'un électron de la cathode de cette cellule 1pt
 - 2- La cellule est éclairée par la radiation de longueur d'onde λ_0 . Calculer la vitesse des électrons arrivant sur l'anode lorsque la différence de potentiel entre l'anode et la cathode vaut $U_{AC} = 10V$ 1pt
- Données :** $1\mu m = 10^{-6}m$; Constante de Planck : $h = 6,62 \times 10^{-34}J \cdot s$; Masse de l'électron : $9,1 \times 10^{-31}kg$ 1pts
Célérité de la lumière : $C = 3 \times 10^8 m/s$.

Partie 5 : les ondes mécaniques / 1pts

Les deux points d'une fourche fixée à l'extrémité d'une lame vibrante, frappent simultanément en O_1 et O_2 la surface de l'eau contenue dans une cuve à ondes. La lame vibre à la fréquence de 50Hz.

- 1- Quelles conditions doivent remplir deux sources S_1 et S_2 pour qu'on observe le phénomène d'interférence dans le milieu de propagation ? 0,5pt
- 2- La célérité des ondes dans l'eau ci-dessus est $C = 30cm/s$. Calculer la longueur d'onde λ . 0,5pt

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs / 8 points

Les parties A, B et C sont indépendantes

Partie A : La radioactivité / 3pts

Le noyau de l'isotope de cobalt 60 se désintègre en donnant un nucléide stable et une particule β^- .

- 1- Ecrire l'équation – bilan de la réaction en précisant le nombre de masse et le numéro atomique du nucléide formé. 1pt
- 2- La demi-vie du cobalt 60 est $T = 5,3 ans$. On considère un échantillon de masse $m = 10g$ de minerai de teneur en cobalt est $\tau = 20\%$ à l'instant $t = 0$. Calculer la masse de l'isotope dans ce minerai à l'instant $t = 0$ et au bout de 15,9 ans. 1pt

- 3- La particule β^- émise lors de la désintégration a une énergie $E = 2\text{MeV}$. Calculer l'énergie au repos E_0 de cette particule. 1pt
Données : $m_e = 9,11 \times 10^{-31}\text{kg}$; $N_A = 6,02 \times 10^{23}\text{mol}^{-1}$; $e = 1,6 \times 10^{-19}\text{C}$; $C = 3 \times 10^8\text{ m/s}$; $\text{Log } 2 = 0,693$
Symbole des éléments : ${}_{25}\text{Mn}$: ${}_{25}\text{Fe}$: ${}_{27}\text{Co}$: ${}_{28}\text{Ni}$: ${}_{29}\text{Cu}$: ${}_{30}\text{Zn}$

Partie B : Le pendule simple/ 2pts

Un pendule simple est constitué d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur $l = 1\text{ m}$. A une de ses extrémités est attaché un solide ponctuel (S) de masse $m = 100\text{g}$. L'autre extrémité est fixée en O. On néglige les frottements.

- 1- On écarte le pendule de $\theta_0 = 8^\circ$ et on lâche sans vitesse initiale.

a- Faire le schéma annoté du pendule simple

1pt

b- Etablir l'équation différentielle des oscillations prises par le solide (S) puis en déduire l'expression : $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$ 1pt

Partie C : Exploitation des résultats d'une expérience /3pts

Une cellule photoélectrique à cathode au césium est éclairée successivement par des faisceaux lumineux monochromatiques de même puissance $P = 50\mu\text{W}$ mais de fréquences différentes. On relève pour chacune de ces radiations, la valeur de la tension qui annule l'intensité du courant photoélectrique. On obtient les résultats suivants :

$P = 50\mu\text{W}$	$\nu(10^{14}\text{Hz})$	5,18	5,49	6,15	6,88	7,41	8,2
	U(en V)	-0,24	-0,36	-0,62	-0,93	-1,15	-1,48
	U_0 (en V)						

- 1- Recopier et compléter le tableau suivant ci – dessus puis construire sur papier millimétré, le graphe $U_0 = f(\nu)$.

Echelles : en abscisse 2 cm pour 10^{14}Hz et en ordonnées 10 cm pour 1V.

2pts

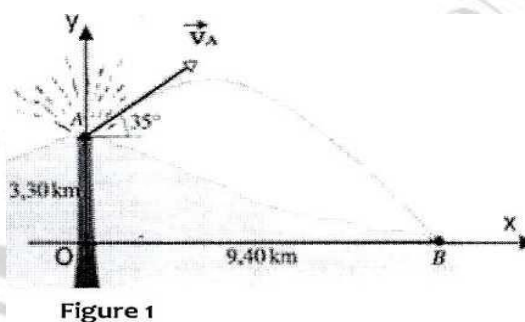
- 2- Déduire de la courbe obtenue la constante de Planck h et la fréquence seuil ν_0

1pt

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES/ 16 points

Dans un village, il y a eu éruption volcanique. La « gorge » A du volcan est située à 3,30 km d'altitude par rapport au plan horizontal contenant (OB) situé au pied de la montagne (figure 1). Ce volcan, de type explosif, qui fait l'objet de beaucoup de curiosité de la part des touristes, projette des particules solides à différentes vitesses V_A sous un angle de tir α qui varie entre 10° et 90° . Pour protéger ses populations, le chef de village voudrait savoir la distance minimale à partir de laquelle ses administrés peuvent construire en toute sécurité, pour cela tu es sollicité par le conseil des notables.

Une particule chaude est propulsée en A sous un angle de 35° en direction du point B. Cette propulsion s'accompagne d'un grand bruit qui fait fuir un touriste à cheval en direction du même point B. Au moment de l'explosion, celui – ci est situé à 30 mètres de B (entre O et B). On suppose que le cheval effectue un mouvement rectiligne uniforme de vitesse $V_0 = 36\text{ km/h}$.



Hypothèses :

L'action de l'air sur les projectiles est négligeable ; tous les mobiles sont supposés ponctuels ; il n'y a pas de coulées de larves ; on néglige le temps de propagation du son.

Données : champ de pesanteur : $g = 9,8\text{m/s}^2$; vitesse de propulsion : $V_A = 260\text{ m/s}$

- 1- Utilise un raisonnement scientifique et les données pour proposer au chef de village la distance minimale de sécurité à observer par ses populations. 8pts
2- En exploitant les informations et données ci – dessus, examine si le touriste s'échappera en toute sécurité 8pts

COLLÈGE François-Xavier VOGT B.P. : 765 Ydé – Tél. : 222 31 54 28 e-mail : collegevogt@yahoo.fr		Année scolaire 2022-2023
Département de PHYSIQUE	BACCALAUREAT BLANC N°1	17 avril 2023
EPREUVE DE PHYSIQUE Série : D, TI - Durée : 03H		

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES /24points

Exercice1 : Vérification des savoirs : /8pts

- 1-Définir : onde mécanique ; effet photoélectrique ; interférence. 0,5ptx3
- 2- Dire ce qu'est la radioactivité alpha ? 1pt
- 3- Justifier le phénomène de double périodicité d'une onde mécanique. 1pt
- 4-Donner l'expression de : 1pt
- 4.1-L'impédance d'un circuit RLC série. 1pt
- 4.2-La célérité d'un signal le long d'une corde élastique tendue. Expliciter et donner l'unité de chaque grandeur dans cette expression. 1,5pt
- 5-Répondre par VRAI ou par FAUX : 0,5ptx4
- 5.1-Les fentes de YOUNG produisent un système de franges délocalisées.
- 5.2-Deux grandeurs sont en opposition de phase si leur déphasage est un multiple entier pair de π .
- 5.3- Le pendule simple est un oscillateur harmonique dans le cas général.
- 5.4-Le potentiel d'arrêt d'une cellule photoémissive augmente avec la fréquence de la radiation éclairante.

Exercice2 : Application des savoirs : /8pts

- 1) La tension aux bornes d'un condensateur plan est $U = 25V$. Sa charge est $Q = 150 \times 10^{-9} C$. La surface commune des armatures vaut $S = 387,4 \times 10^{-4} m^2$.
 - 1.1-Calculer la capacité de ce condensateur. 1pt
 - 1.2-Calculer la constante diélectrique ϵ_r de ce condensateur sachant que l'épaisseur du diélectrique est $e = 0,2 \times 10^{-3} m$. 1pt

On donne la permittivité du vide $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} USI$
- 2) Une boule de masse $m = 0,5 kg$ tombe en chute libre verticalement sans vitesse initiale à partir d'une hauteur $h = 5m$. **On donne $g = 9,8 m.s^{-2}$.**
 - 2.1-Calculer la vitesse d'arrivée de la boule au sol. 1pt
 - 2.2-Calculer la durée de chute de cette boule. 1pt
- 3) Un astronaute de masse totale $m = 80 kg$ est posé sur le sol lunaire. La lune de masse $M_L = 7,34 \times 10^{22} kg$ a pour rayon $R_L = 1,74 \times 10^6 m$. **On donne la constante de gravitation universelle $G = 6,67 \times 10^{-11} USI$.**
 - 3.1-Calculer l'intensité du champ de pesanteur g_L à la surface de la lune. 1pt
 - 3.2-Déterminer l'intensité de la force gravitationnelle que la lune exerce sur l'astronaute. 1pt
- 4) On observe une frange brillante d'ordre $p = 4$ dans le champ d'interférences obtenu par un laser Ne-He de longueur d'onde $\lambda = 633 \times 10^{-9} m$. Dans le dispositif de Young, les fentes sont distantes de $a = 0,5 \times 10^{-3} m$ et l'écran est à $D = 1,5 m$ des fentes.
 - 4.1-Déterminer la différence de marche des faisceaux qui produisent par interférence cette frange. 1pt
 - 4.2-Calculer la valeur de l'interfrange du système obtenu sur l'écran. 1pt

Exercice 3 : Utilisation des savoirs : /8pts

I-Ondes mécaniques

Un vibreur muni d'une pointe fine animé d'un mouvement sinusoïdal de fréquence N et d'amplitude $a = 5 mm$, frappe verticalement et en un point O la surface d'une nappe d'eau de grande dimensions et y produit des perturbations de même fréquence de même amplitude que la pointe et en phase avec elle. On admettra qu'il n'y a ni réflexion ni amortissement.

- 1) On éclaire la pointe et la surface de l'eau à l'aide d'un stroboscope et on constate que la plus grande fréquence des éclairs pour laquelle la pointe apparaît immobile et unique dans une position quelconque est $f_e = 25\text{Hz}$. 1pt
- 1.1-Interpréter le phénomène puis déduire la fréquence f des ondes à la surface de l'eau. 0,5pt
- 1.2-Décrire l'aspect de la surface de l'eau pour $f_e = 50\text{Hz}$. 1pt
- 1.4- On règle le stroboscope à $f_e = 25\text{Hz}$ et on mesure le long d'un axe passant par O la distance séparant six crêtes consécutives, on trouve $d = 12\text{cm}$. Déterminer la longueur d'onde λ et la célérité C des ondes à la surface de l'eau. 1pt
- 2) Etablir l'équation du mouvement de O avec le cosinus, en prenant comme origine des temps un des instants où la pointe passe par sa position d'équilibre en se déplaçant dans les sens des elongations positives. 1pt
- 3) En déduire l'équation du mouvement d'un point M situé à 6,5cm de O. 0, 5pt

II-Etude du circuit RLC

Une portion de circuit AB est constituée par une résistance $R = 200\Omega$, une bobine d'inductance $L = 0,5\text{H}$ et de résistance négligeable et un condensateur de capacité $C = 2\mu\text{F}$ associés en série

On applique entre A et B une tension $u_{AB}(t) = U\sqrt{2}\cos\omega t$ en (V) avec $U = 100\text{V}$ et l'intensité instantanée du courant dans le circuit est $i(t) = I_m \cos(\omega t + \varphi)$ en (A).

- 1-Déterminer la valeur ω_0 de la pulsation ω pour laquelle le courant i est en phase avec la tension u_{AB} . 1pt
- 2- Calculer la valeur I_0 de l'intensité efficace correspondante. 1pt

III-Pendule simple

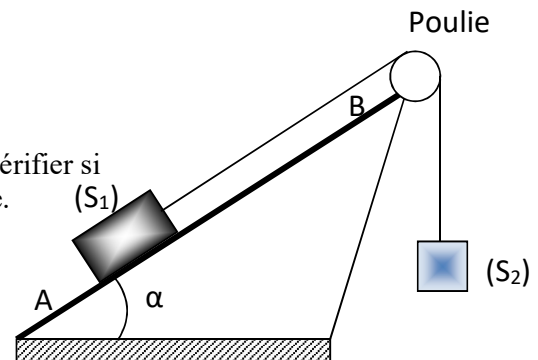
Un pendule simple oscille sur un plan incliné faisant un angle α avec l'horizontal.

- 1) Etablir l'expression de la période propre des oscillations de faible amplitude en fonction de la longueur L du fil, de l'intensité g de pesanteur et de l'angle α . 1pt
- 2) Déterminer la longueur L de ce pendule pour qu'il batte la seconde. On donne $\alpha = 30^\circ$ et $g = 9,8\text{m.s}^{-2}$. 1pt

PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES /16points

Situation problème 1: /8pts

Dans une industrie de fabrication, le déplacement d'un objet (S_1) de masse $m_1 = 350\text{kg}$, d'un point A à un point B est assuré par le dispositif ci-contre. La charge (S_2) possède une masse $m_2 = 450\text{kg}$ La tension au delà de laquelle il y'a rupture du câble est $T = 3500\text{N}$. JEAN doit vérifier si la sécurité des employés au cours de la manœuvre est assurée. On négligera la masse de la poulie ainsi que tout les frottements. On prendra $g = 10\text{m/s}^2$ et $\alpha = 45^\circ$



A l'aide des informations ci-dessus et d'un raisonnement scientifique, prononce-toi sur la conclusion que va présenter JEAN.

Situation problème 2: /8pts

Le 20 avril 2012, le Boeing 737-200 du vol 213 Bhoja Air s'écrase près de l'aéroport international d'Islamabad (Pakistan) faisant 127morts. Une commission d'enquête a été mise sur pieds pour élucider les causes de cet accident. Cette commission doit pouvoir statuer s'il s'agissait d'un problème technique sur l'appareil ou d'une mauvaise météo.

Pour écarter la thèse d'un problème technique, les membres de la commission cherchent à examiner si le matériau utilisé pour la fabrication du moteur de cet avion était du tungstène ; car ce dernier possède la plus grande température de fusion parmi les métaux.

Au laboratoire, ils réalisent une expérience photoélectrique à l'aide d'un dispositif approprié. La cathode de la cellule photoémissive dans le circuit est un matériau prélevé des débris du moteur de l'avion. La cathode est éclairée par plusieurs radiations de fréquence ν , on mesure le potentiel d'arrêt U_0 .

On obtient le tableau suivant :

$\nu (\times 10^{14} \text{ Hz})$	12,4	13,2	13,8	14,6	15,0	15,8
$U_0 (V)$	0,64	0,97	1,22	1,55	1,71	2,05

Autres informations utiles :

Matériau	Césium	Zinc	Tungstène	Argent
Fréquence seuil (ν_0)	$4,54 \times 10^{14} \text{ Hz}$	$8,10 \times 10^{14} \text{ Hz}$	$10,86 \times 10^{14} \text{ Hz}$	$11,54 \times 10^{14} \text{ Hz}$

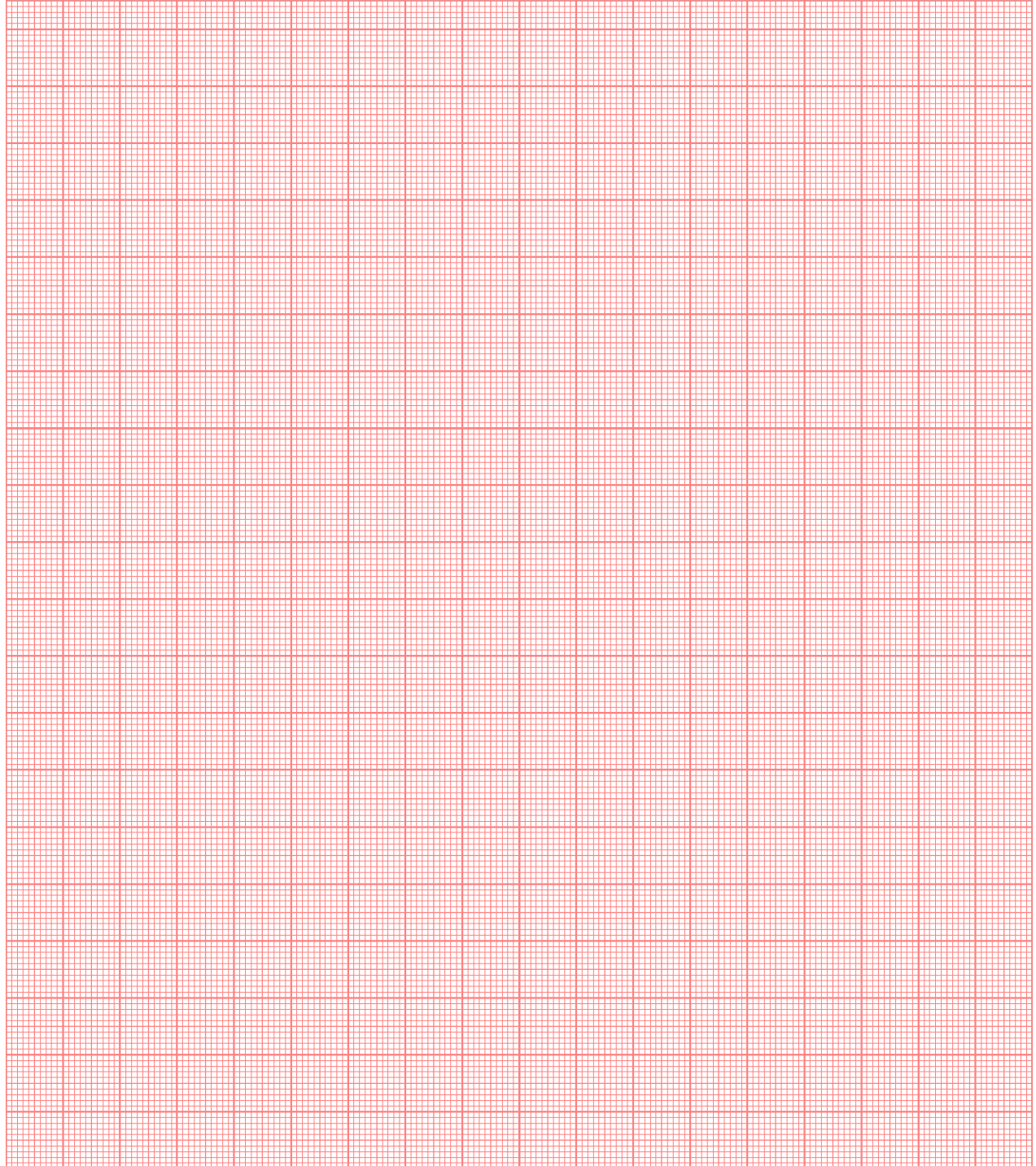
A l'aide d'un raisonnement scientifique et des informations précédentes, prononce-toi sur les conclusions de l'enquête.

Tu utiliseras un graphe sur papier millimétré en précisant l'échelle.

Annexe à remettre avec la copie

NUMERO:

CLASSE :



GOLDEN INSTITUTE Nkolmesseng-Yaounde				Année scolaire 2022 - 2023				
EXAMEN	Session de :	Série	Durée		Coef	Classe	Visa A.P	Date de passage
BAC BLANC 1	Décembre	D	3h		3	Tle		22/12/2022

EPREUVE DE PHYSIQUE

Données pour toute l'épreuve: $\epsilon = 6,67 \cdot 10^{-11}$; $k = 9 \cdot 10^9$ USI ; $g = 9.8 \text{ m.s}^{-2}$

A - EVALUATION DES RESSOURCES : 24 POINTS

EXERCICE 1 : 8 POINTS

- Donner l'énoncé de : la première loi de Newton ; la deuxième loi de Newton ; loi de Laplace : théorème de Huygens. **0.5pt x 4**
- Répondre par VRAI ou FAUX en justifiant chaque fois la réponse. **0.5pt x 4**
 - Dans un mouvement rectiligne uniformément varié, le vecteur accélération est constant.
 - Dans un mouvement circulaire uniforme, le vecteur accélération est nul.
 - Un mesurage est d'autant plus précis que l'intervalle de confiance est large.
 - Entre les bobines de Helmholtz, existe un champ gravitationnel radial.
- Définir : référentiel ; trajectoire ; champ gravitationnel ; électroaimant. **0.5pt x 4**
- Quand dit-on d'un référentiel qu'il est galiléen ? A quelle condition le référentiel terrestre peut-il être supposé galiléen ? **0.5pt x 2**
- Donner l'expression de l'accélération tangentielle et celle de l'accélération normale en fonction des paramètres angulaires. **0.5pt x 2**

EXERCICE 2 : (8 pts)

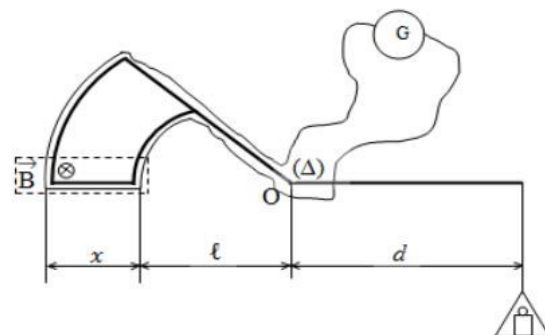
- La mesure de la hauteur h et du diamètre D d'un cylindre à l'aide d'un pied à coulisse a donné $h = D = (4.000 \pm 0.005)$ cm. Celle de sa masse a conduit au résultat $m = (392,05 \pm 0.05)$ g. calcule :
 - Le volume du cylindre. **1pt**
 - Sa masse volumique. **1pt**
- Dans quel cas le champ de pesanteur est-il uniforme ? **1pt**
L'intensité du champ de pesanteur au voisinage du sol est $g_0 = 9.81 \text{ N/Kg}$ et le rayon de la terre $R_T = 6370$ km. Calcule sa masse. **1pt**
- Entre deux plaques métalliques A et B planes et parallèles, distantes de 20 cm, on établit une tension $U_{AB} = 0.75 \text{ kV}$. Donne les caractéristiques du vecteur champ électrique entre ces deux plaques. **2pts**
- Un mobile parcourt une droite à la vitesse constante de 12m/s. A la date $t = 2\text{s}$, il se trouve à l'abscisse $x = -5\text{m}$.
 - Détermine l'équation horaire du mouvement. **1pt**
 - Quelle est son abscisse à la date $t = 20\text{s}$? **1pt**

EXERCICE 3 : (8 pts)

Partie 1 : INTERACTION MAGNETIQUE (2,5pts)

La balance de coton schématisée (figure1) fonctionne comme suit :

On accroche l'objet dont on veut mesurer la masse m à l'extrême droite du dispositif. L'ensemble rote autour d'un axe horizontal (Δ) passant par le point O . Puis à l'aide du rhéostat, on fait varier l'intensité du courant I dans le circuit, de façon à rétablir l'équilibre (C'est-à-dire jusqu'à ce que les portions de longueur x et d soient à nouveau horizontales).



La zone d'action du champ magnétique B est circonscrite sur la figure par le rectangle représenté en traits interrompus.

2.1.1. Quel doit être le sens du courant dans le circuit pour espérer rétablir l'équilibre ? 0,5pt

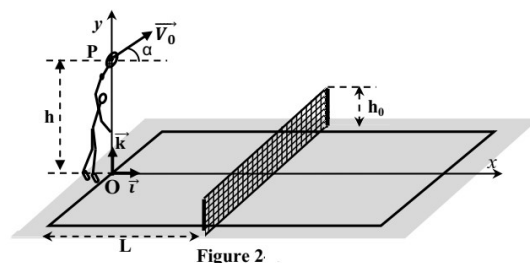
2.1.2. Établir la relation qui donne la masse m à mesurer en fonction de I , B , x , ℓ , d et g à l'équilibre. 1,5pt

2.1.3. Calculer numériquement m . 0,5pt

On donne: $B = 2 \cdot 10^{-2} \text{ T}$; $x = 10 \text{ cm}$; $\ell = 20 \text{ cm}$; $d = 30 \text{ cm}$; $I = 6 \text{ A}$.

Partie 2 : APPLICATION DES LOIS DE NEWTON (5,5pts)

Au point P situé à une hauteur $h = 2,7 \text{ m}$ au-dessus du sol, une balle de tennis, assimilée à un point matériel, est frappée avec une raquette, elle part de ce point à un instant pris comme origine des dates ($t=0$) avec une vitesse faisant un angle $\alpha = 45^\circ$ avec l'horizontale, de valeur $V_0 = 10 \text{ m.s}^{-1}$ (figure 2.). Le filet a une hauteur $h_0 = 1 \text{ m}$ et est placée à une distance $L = 12 \text{ m}$ de O .



Le mouvement de la balle sera étudié dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$, O point du sol.

2.2.1. Etablir l'expression littérale des lois horaires $x(t)$ et $y(t)$ du mouvement de la balle. 2pts

2.2.2. En déduire l'équation de la trajectoire de la balle dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j})$. 0,5pt

2.2.3. La balle pourrait-elle franchir les filets ? 1pt

2.2.4. Calculer les coordonnées du point S le plus élevé atteint par la balle. 1pt

2.2.5. Déterminer le module du vecteur vitesse de la balle lorsqu'elle touche le sol. 1pt

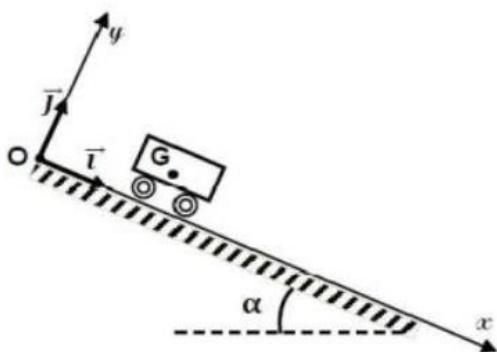
B ÉVALUATION DES COMPÉTENCES : 16 POINTS

Situation problème : Au cours d'un TP de physique, ARIANE et NOE, élèves en classe de 2nd C abandonnent, un mobile autoporteur de centre d'inertie G et de masse m , sur une table inclinée d'un angle $\alpha = 12^\circ$ par rapport à l'horizontale. À partir d'un instant t quelconque du mouvement,

Dates t(s)	0,06	0,10	0,25	0,40	0,45	0,55	0,60	0,70
V (m.s ⁻¹)	0,36	0,40	0,55	0,70	0,75	0,85	0,90	1,0

ils utilisent un système d'acquisition qui leurs permet de relever les valeurs prises par la vitesse du centre d'inertie **G** du mobile comme le montre le tableau suivant :

Soudain, **ARIANE** déclare que les frottements entre la table et le mobile sont négligeable ce que conteste **NOE**.



Tache 1 : l'enseignant de physique ayant suivi la dispute entre **ARIANE** et **NOE** fait appel à vous élève de **TleD** pour les départager. A l'aide d'un raisonnement scientifique, prononcez-vous.

10points

Consigne : on exploitera le graphe $V = f(t)$.

Échelle : en abscisses : 2cm pour 0,1s ; en ordonnées : 1cm pour 0,1m.s⁻¹

Tache 2 : étant absent au cours du TP, **VANESSA** est mise au courant de la dispute entre **ARIANE** et **NOE**. Pour se prononcer, elle voudrait savoir le type de contact (**solide sur support**) sur lequel l'expérience a été réalisée. Par un raisonnement scientifique, prononcez-vous. **6points**

Consigne : on appelle coefficient de frottement dynamique d'un solide sur un support, le nombre K tel que $k = \frac{f}{R_n}$ où f est l'intensité de la force de frottement f , R_n l'intensité de la composante normale (R_n) de la réaction R du support.

On donne:

Corps contact	en	Bois sur acier	Métal sur glace	Acier sur acier	Cuire sur bois	Plastique sur verre lubrifié
K		0,50	0,02	0,15	0,40	$K \approx 0,00$

MINISTÈRE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES					
Examen :	Baccalauréat	Série :	D	Session :	Zéro 2022
Épreuve :	Physique	Durée :	03 heures	Coefficient :	02

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

EXERCICE 1 : Vérification des savoirs / 8 points

1. Décrire par un schéma légendé le dispositif des fentes de Young mettant en évidence le phénomène d'interférence lumineuse. (3pt)
2. Définir satellite géostationnaire. (1pt)
3. Énoncer la loi de Laplace. (2pt)
4. Donner l'unité de l'impédance d'un circuit RLC. (1pt)
5. Donner une mesure de protection contre le rayonnement radioactif. (1pt)

EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points

Partie 1 : Mouvement rectiligne sinusoïdal / 3 points

Un mobile ponctuel M se déplace sur un axe X'OX d'origine O. La loi horaire de son mouvement donnée par : $x(t) = 5 \sin(100\pi t + \Phi)$ en cm

- 1.1 Déterminer l'amplitude et la période du mouvement de ce mobile. (1pt)
- 1.2 Déterminer la longueur de la trajectoire du mouvement de M. (1pt)
- 1.3 Déterminer Φ sachant qu'à $t=0$ s, $x(0) = 5$ cm. (1pt)

Partie 2 : Propagation d'une onde le long d'une corde / 3 points

Une source vibratoire sinusoïdale S, de fréquence $N = 40$ Hz, entretient une onde progressive transversale le long d'une corde tendue horizontalement et fixée en un point O. L'onde se propage sans amortissement appréciable avec une célérité $V = 2 \text{ m.s}^{-1}$. Un dispositif approprié empêche toute réflexion au point O

- 2.1 Déterminer la valeur λ de la longueur d'onde. (1pt)
- 2.2 L'élongation d'un point A de la corde est $y_A(t) = 2\cos(80\pi t)$ (en mm). Écrire l'équation d'un point P situé à 0,125 m de A. (2pt)

Partie 3 : Force électrique / 2 points

Une particule ponctuelle de charge $q = 1,7 \times 10^{-8} \text{ C}$ pénètre dans une zone où règne un champ électrique uniforme d'intensité $E = 10000 \text{ V/m}$. Déterminer l'intensité de la force électrique qui s'exerce sur la particule. (2pt)

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs / 8 points

Partie 1 : Nature corpusculaire de la lumière / 2 points

Une cellule photoémissive a une cathode recouverte de potassium dont la fréquence seuil est $\nu_0 = 5,6 \times 10^{14} \text{ Hz}$. On l'éclaire avec une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,440 \text{ }\mu\text{m}$.

Déterminer l'énergie cinétique maximale des électrons émis à la cathode. (2pt)

Constante de Planck : $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J.s}$; célérité de la lumière : $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

Partie 2 : Radioactivité / 3 points

L'Uranium ($^{238}_{92}\text{U}$) est un nucléide radioactif. A la suite d'une série de désintégrations successives de types alpha (^4_2He) et bêta moins ($^0_{-1}e$), il se forme un noyau stable de plomb ($^{206}_{82}\text{Pb}$).

2.1 Déterminer le nombre x de désintégrations alpha et le nombre y de désintégrations bêta moins. (2pt)

2.2 Donner deux utilisations de la radioactivité. (1pt)

Partie 3 : Pendule simple / 3 points

Un pendule simple est constitué d'un point matériel (S) de masse m accroché en O à un support par l'intermédiaire d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur $L = 1 \text{ m}$. On écarte le point matériel de sa position d'équilibre d'un angle de 8° et on l'abandonne sans vitesse initiale.

3.1. Faire le schéma et représenter les forces qui s'exercent sur (S). (1pt)

3.2. Déterminer l'équation différentielle du mouvement de (S). (2pt)

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

Situation problème :

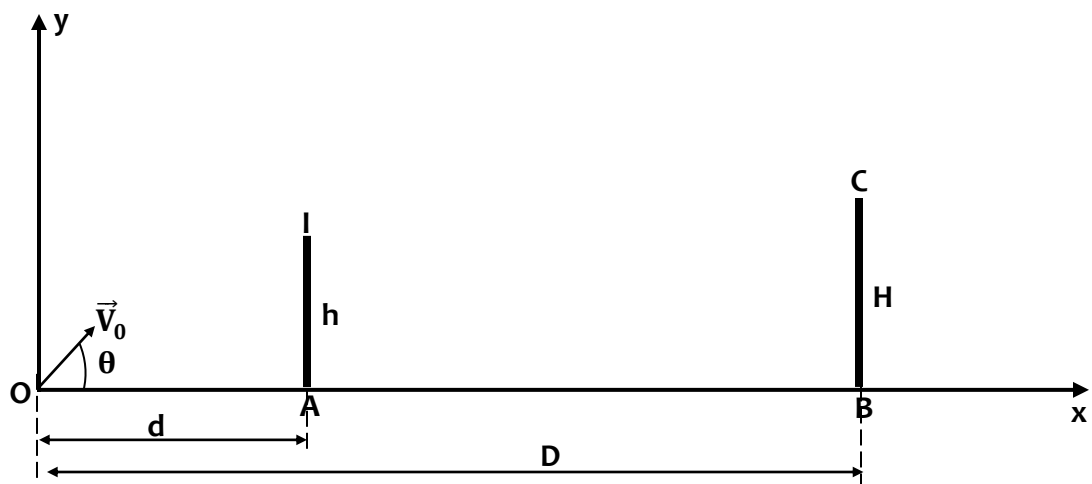
EBODE et NDZINGA, élèves de Terminales jouent à un jeu dénommé « coup de pied ».

Principe du jeu.

Un ballon supposé ponctuel est posé au point O d'un plan horizontal. Le joueur tire le ballon en lui communiquant une vitesse $\vec{V}_0$ faisant un angle θ avec le sol (Ox), supposé horizontal (figure ci-dessous). En A (perpendiculairement à (Ox)) est dressée une barrière de hauteur h , telle que $OA = d$. En B, on dispose des goals perpendiculairement à (Ox), de hauteur H .

Chaque joueur n'a droit qu'à deux essais différents.

- EBODE réalise le **premier essai**. Le ballon met 0,5 seconde pour atteindre la barrière ; **cet essai est réussi si $V_0 \geq 5,0 \text{ m.s}^{-1}$** .
- Au **deuxième essai**, EBODE communique une vitesse de valeur $V_0 = 18 \text{ m.s}^{-1}$ au ballon ; **cet essai est réussi si le ballon entre dans les goals**.



Données : $D = 18 \text{ m}$; $d = 9 \text{ m}$; $H = 2,44 \text{ m}$; $h = 2 \text{ m}$; $\theta = 25^\circ$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

En utilisant les informations ci-dessus et l'aide d'une démarche scientifique :

1. Examine si le premier jeu de EBODE est gagnant ou non. (8pt)

2. Prononce la sentence du deuxième jeu de EBODE. (8pt)