

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

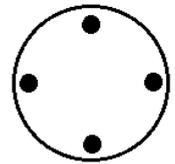
PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES /24points

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 crée 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 constance 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) $T = 2\pi\sqrt{\frac{(R+h)^3}{GM}}$

- 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

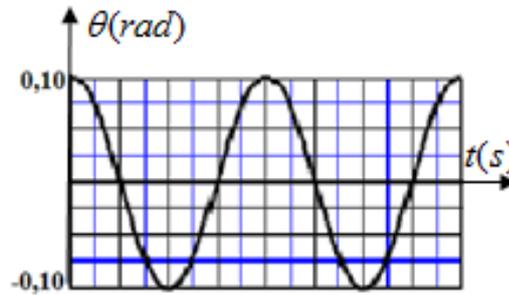
- 2.2.2. Calculer la valeur numérique de la longueur d'onde λ et en déduire celle de la longueur l de la corde

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

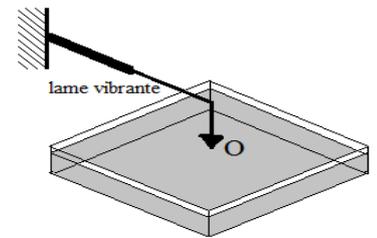
2.3.5. En appliquant le TCI, établir l'équation différentielle du mouvement de ce pendule simple.

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 S₁ et à 6cm de S₂.

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

$$y_{S_1} = y_{S_2} = 5 \sin(100\pi t) \text{ en mm.}$$

1,5pt

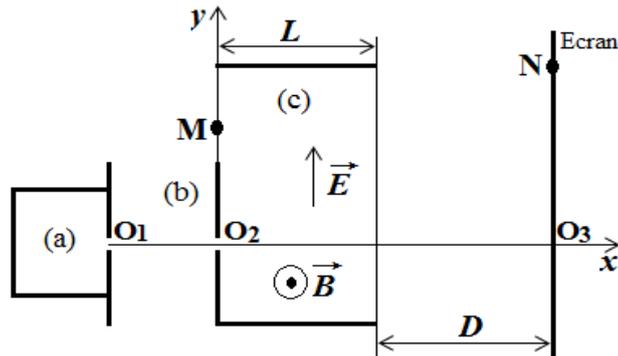
3.3.3. Déterminer le nombre de points vibrants avec une amplitude nulle sur le segment S₁S₂

0,5pt

PARTIE B: EVALUATION DES COMPETENCES /16points

Situation problème

Un hôpital a commandé l'iode ¹²³I utilisé pour la scintigraphie de la thyroïde et le technétium ⁹⁹Tc pour la scintigraphie du cerveau. Sachant que ces composés possèdent des isotopes (¹²⁷I, ¹³¹I... ; ⁸⁸Tc, ¹¹³Tc..) 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 O₁ avec une vitesse négligeable, sont accélérés par une différence de potentielle ajustable U₀ .
- 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 O₂.

Deuxième expérience : le technicien supprime le champ magnétique, puis ajuste la valeur de U₀ pour que les ions technétium pénètrent en O₂ 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 O₃.

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 I^- $q_1 = -e$; 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 ${}^A_Z X$ 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