

EVALUATION DES RESSOURCES / 24points

Exercice 1 : Vérification des savoirs / 8points

1. Définir : champ électrique ; longueur d'onde. **2 pt**
2. Enoncer : la loi de Laplace ; la loi de Coulomb. **2 pt**
3. Citer deux éléments d'une chaîne électronique. **1 pt**
4. Répondre par VRAI ou par FAUX : **1 pt**
 - a) Un dipôle RLC série pour lequel l'intensité du courant est en avance de phase sur la tension, est un dipôle inductif.
 - b) Lors de l'effet Compton, le photon diffusé est plus énergétique que le photon incident.
5. Donner deux applications de la radioactivité. **1 pt**
6. Donner l'expression de la célérité d'un signal le long d'une corde de masse linéique μ et de tension F . Préciser les unités des différentes grandeurs. **1 pt**

Exercice 2 : Application des savoirs / 8points

1. Deux charges électriques ponctuelles $Q_1 = 10 \text{ nC}$ et $Q_2 = 20 \text{ nC}$ sont placées respectivement en A et B distant de 12 cm. Déterminer l'intensité de l'interaction électrique entre les deux charges. **1,5 pt**

Données : $k = 9 \cdot 10^9 \text{ USI}$; $1 \text{ nC} = 10^{-9} \text{ C}$.

2. Une cellule photoélectrique à vide est éclairée par une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 4,28 \cdot 10^{-7} \text{ m}$. La cathode de cette cellule est constituée d'un métal de fréquence seuil $N_0 = 5,2 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$.
 - 2.1. Déterminer l'énergie d'extraction de ce métal. **1,5 pt**
 - 2.2. Calculer en joules l'énergie cinétique maximale des électrons émis par la cathode. **1,5 pt**
3. Une corde de longueur $L = 5,0 \text{ m}$ et de masse $m = 200 \text{ g}$ est tendu par une force d'intensité $F = 50 \text{ N}$. Calculer la célérité des ondes le long de cette corde. **2 pt**
4. Une sphère homogène de centre O a pour masse $M = 500 \text{ kg}$. Déterminer l'intensité du champ de gravitation créée par cette sphère en un point A situé à la distance $d = 2,0 \text{ m}$ de son centre. **On donne $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ USI}$.** **1,5 pt**

Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 8points

- A. On effleure la surface libre d'une eau contenue dans une cuve à ondes à l'aide d'une pointe fixée à la lame d'un vibreur. La fréquence du vibreur est $f = 40 \text{ Hz}$. Une onde transversale, de même fréquence que le vibreur, naît à la surface libre de l'eau. L'amplitude du mouvement est 3,0 mm. L'onde se propage à la surface de l'eau avec une célérité $c = 0,28 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. En prenant comme origine des temps l'instant où la lame du vibreur passe par sa position d'équilibre dans le sens des elongations positives, :
- A.1. Ecrire l'équation du mouvement de la source S. **2 pt**
 - A.2. Ecrire l'équation du mouvement d'un point M situé à 17,5 mm de la source. **2 pt**
 - A.3. Comparer le mouvement de la source S à celui du point M. **1 pt**

B. Un dispositif des fentes de YOUNG a pour caractéristiques : distance entre les fentes $a = 2,00 \text{ mm}$; distance entre l'écran et le plan des fentes $D = 1,50 \text{ m}$. L'écran est parallèle au plan des fentes. Ce dispositif est éclairé par une radiation de longueur d'onde $\lambda_1 = 0,66 \mu\text{m}$. On observe sur l'écran des franges d'interférences rectilignes parallèles, alternativement sombres et brillantes.

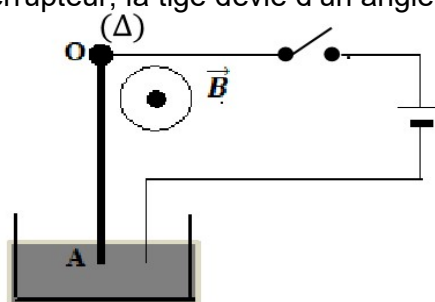
B.1. Déterminer la distance entre la cinquième frange brillante et la troisième frange sombre de part et d'autre du centre de l'écran. **1,5 pt**

B.2. Le dispositif est éclairé par de la lumière blanche. On place la fente d'un spectroscope au point de l'écran d'abscisse $x = 2,50 \text{ mm}$. On observe sur l'écran du spectroscope un spectre cannelé. Déterminer le nombre de cannelures. **1,5 pt**

EVALUATION DES COMPETENCES / 16points

Situation problème 1 / 8 points

Au cours d'une séance de TP, deux groupes d'élèves ont réalisé le circuit électrique schématisé ci-contre afin de déterminer l'intensité du champ magnétique. Lorsqu'on ferme l'interrupteur, la tige dévie d'un angle θ par rapport à la verticale.



Les résultats des mesures de l'angle d'inclinaison de la tige OA par rapport à la verticale, à l'aide d'un rapporteur, obtenus par les deux groupes sont identiques. Mais, après les calculs, ils obtiennent des valeurs différentes du champ magnétique :

N° du groupe	Résultat
Groupe 1	$8 \cdot 10^{-2} \text{ T}$
Groupe 2	$5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$

Chaque groupe affirme avoir obtenu le bon résultat.

Données : Intensité du courant $I = 6 \text{ A}$; longueur de la tige : $OA = 6 \text{ cm}$; masse de la tige $m = 10 \text{ g}$; intensité de la pesanteur $g = 10 \text{ N/kg}$; angle d'inclinaison de la tige $\theta = 15^\circ$.

A l'aide d'une démarche scientifique cohérente, départage les deux groupes d'élèves. **8 pt**

Situation problème 2 / 8 points

Au cours de leurs recherches dans la bibliothèque de l'établissement, Ntomo et Abessolo tombent sur un ouvrage qui parle de l'hypothèse de EINSTEIN sur le photon. Le documentaire précise alors que EINSTEIN dans ses travaux, s'était appuyé sur la théorie des quanta de PLANCK. Malheureusement, ils ne trouvent aucune documentation donnant la valeur de la constante de PLANCK.

Ntomo et Abessolo se rendent alors au laboratoire de Physique afin de réaliser une détermination expérimentale de ladite constante. Au laboratoire, ils trouvent une cellule photoélectrique, un générateur de tension ajustable et une source de radiations interchangeables. Ils mesurent le potentiel d'arrêt de la cellule pour différentes valeurs de la longueur d'onde de la radiation incidente, et obtiennent le tableau ci-dessous.

$\lambda(10^{-7} \text{ m})$	5,79	5,46	4,88	4,36	4,05	3,66
$U_0(\text{V})$	0,24	0,36	0,62	0,93	1,15	1,48

Les deux camarades ne savent pas comment exploiter ces valeurs.

Donnée : célérité de la lumière $C = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$.

En utilisant un raisonnement scientifique, aider les deux camarades à satisfaire leur curiosité. On utilisera la construction d'un graphe. **8 pt**