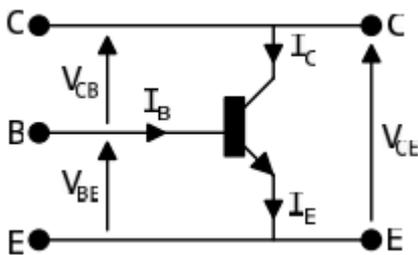


Lycée Bilingue de Bafoussam Rural (LYBIBARu)		
Baccalauréat Blanc	Classe: T ^{le} C	Année scolaire : 2020-2021
Epreuve : Physique	Coefficient : 04	Durée : 04heures

PARTIE I: EVALUATION DES RESSOURCES/ 24 points

Exercice 1 : Vérification des savoirs/ 8 points

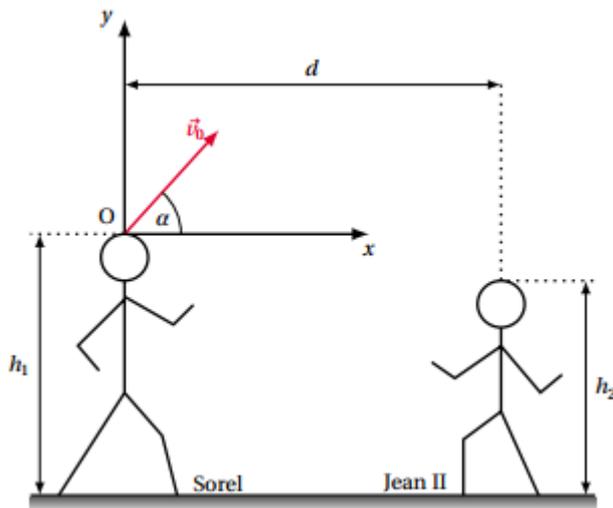
1. Définir : Onde, travail d'extraction 1pt
2. Enoncer la loi de Laplace ; la deuxième loi de Newton. 1pt
3. Ecrire la relation traduisant la double périodicité d'une onde mécanique. 1pt
4. Donner un (02) applications technologiques de l'effet doppler 1pt
5. Faire le schéma annoté d'un microphone électrodynamique 1pt
6. Répondre par Vrai ou Faux à chacune des propositions suivantes en justifiant tes réponses :
 - 6.1. Un photon est une particule visible, relativiste, de masse nulle. 0,5pt
 - 6.2. Il y a émission d'un photon lorsque l'atome d'hydrogène passe de son état fondamental à un niveau d'énergie supérieur. 0,5pt
 - 6.3. L'accélération est nulle pour un solide en mouvement circulaire uniforme. 0,5pt
 - 6.4. Lorsqu'une source sonore s'approche d'un observateur fixe, la fréquence perçue par ce dernier est plus grande que la fréquence de l'onde émise, le son devient plus grave. 0,5pt
7. Décrire les équations décrivant le fonctionnement électrique du transistor suivant : 1pt



Exercice2 : Application directe des savoirs/ 8points

Les questions 1, 2 et 3 sont indépendantes.

1. Prendre $g = 10\text{ms}^{-2}$ et négliger la résistance de l'air. Deux joueurs de football Sorel et Jean II, de tailles respectives $h_1 = 1,80\text{m}$ et $h_2 = 1,60\text{m}$, s'entraînent au jeu de tête avec un ballon. que l'on supposera ponctuel.



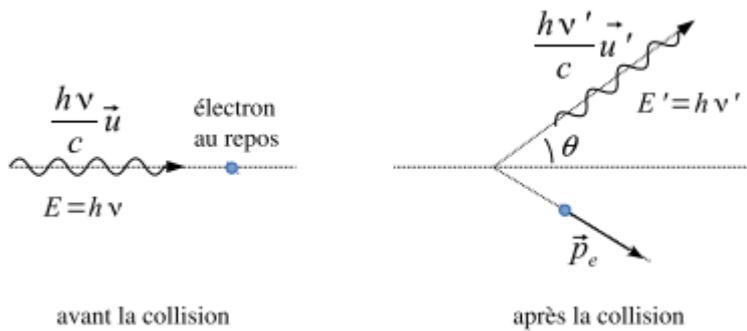
Après un coup de tête, le ballon part de Sorel vers Jean II avec une vitesse initiale \vec{v}_0 , faisant un angle $\alpha = 45^\circ$ avec l'horizontale. On prendra $v_0 = 10\text{ms}^{-1}$. La figure ci-dessous présente la situation.

- 1.1. En prenant pour origine des espaces, le sommet de la tête de Sorel et pour instant initial l'instant de départ du ballon, établir l'équation cartésienne de la trajectoire du centre d'inertie G du ballon. 1pt
- 1.2. L'équation de la trajectoire de G peut se mettre sous la forme $10y + x^2 - 10x = 0$. À quelle distance d de Sorel, doit se placer Jean II pour que le ballon retombe exactement sur sa tête. 2pts

2. Compton modélise l'interaction entre un électron et un photon du rayonnement incident comme une collision entre deux particules. Au cours de cette collision l'énergie et la quantité de mouvement doivent être conservées. L'électron ayant une énergie plus grande après le choc qu'avant le choc (il acquiert de l'énergie cinétique), le photon diffusé doit donc avoir une énergie plus faible que le photon incident pour permettre la conservation de l'énergie : $E_0 < E$ d'où $\nu_0 < \nu$ et $\lambda_0 > \lambda$. Dans la configuration du schéma suivant, démontrer la relation donnant la

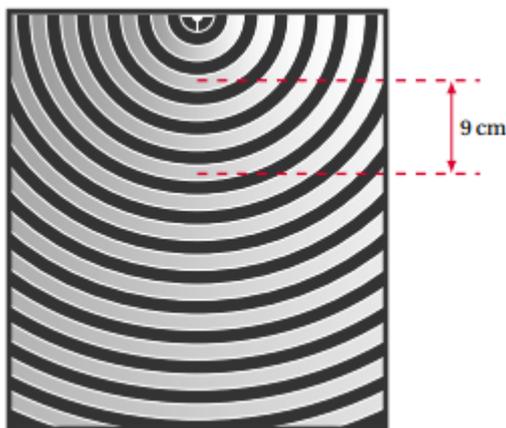
différence entre la longueur d'onde du photon diffusé et celle du photon incident.

2pts



Hypothèses :

- L'électron est supposé libre (son énergie de liaison est très faible devant l'énergie du photon) et initialement au repos (son énergie cinétique avant la collision est négligeable).
- L'électron éjecté est relativiste : dans ce cas son énergie E_e s'exprime sous la forme $E_e^2 = m_e^2 c^4 + p_e^2 c^2$; avec c vitesse de la lumière dans le vide, p_e norme de la quantité de mouvement de l'électron, m_e masse de l'électron.



3. La lame d'un vibreur est solidaire à une pointe qui effectue un mouvement vertical de même fréquence que la lame. Lorsque le vibreur est mis en marche à la fréquence $f = 20\text{Hz}$, la pointe frappe la surface libre de l'eau d'une cuve à ondes au centre O de la cuve. Une membrane placée sur la paroi de la cuve empêche la réflexion des ondes mécaniques ainsi produites.

On utilise un éclairage stroboscopique qui immobilise apparemment les ondes. L'image de la surface de l'eau est recueillie sur papier blanc placé en dessous de la cuve, représentée par la figure ci-dessus; elle est 1,5 fois plus grande que la réalité.

3.1. Déterminer la longueur d'onde et en déduire la célérité des ondes sachant que les bandes claires représentent les crêtes. 1pt

3.1. La fréquence des éclairs est fixée à 21 Hz. Décrire ce que l'on observe à la surface de l'eau et calculer la célérité apparente des ondes. 1pt

3.2. La lame du vibreur est maintenant solidaire d'une fourche munie de deux points O_1 et O_2 distantes de 5cm, qui effleurent la surface de l'eau. La lame vibre à la fréquence de 20 Hz. Donner la position et le nombre des points du segment $[O_1, O_2]$ qui vibrent avec une amplitude maximale. 1pt

Exercice3 : Utilisation des savoirs/ 8points

Les parties A, B et C sont indépendantes.

Partie A : Détermination de la vitesse d'un hélicoptère/ 2points

On cherche à calculer la vitesse d'un hélicoptère qui survole une plaine où se trouve un observateur. L'onde sonore émise par l'hélicoptère a une fréquence de $7,5 \times 10^2$ Hz. L'observateur immobile, perçoit un son avec une différence de fréquence de 150 Hz.

1. Quelle est la fréquence perçue par l'observateur ? 1pt

2. Calculer la vitesse de déplacement de l'hélicoptère. 1pt

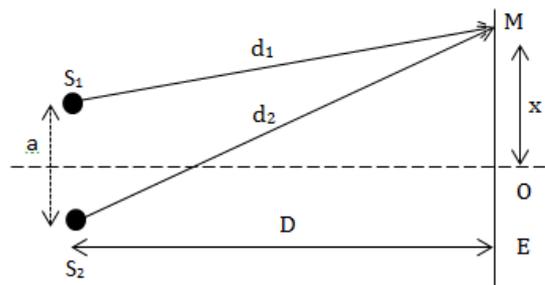
NB : Les ondes sonores évoluent en général à la vitesse de $340 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Partie B : Interférences lumière/ 3pts

Le dispositif ci-contre est un dispositif de fentes de YOUNG. Les sources secondaires S_1 et S_2 sont deux sources de lumière monochromatiques cohérentes et synchrones.

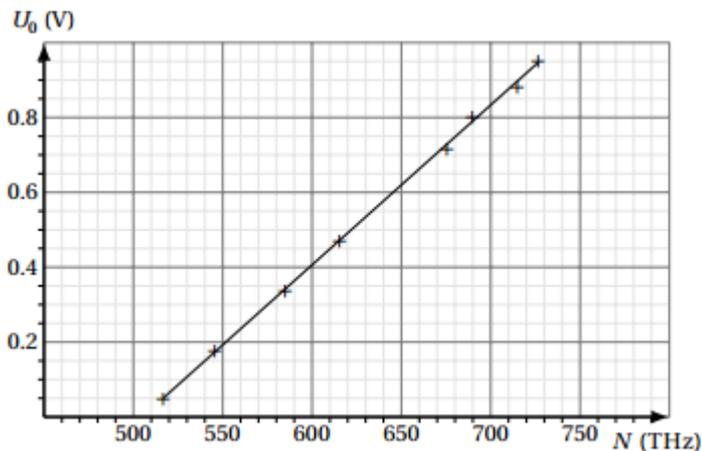
1. Calculer la différence de marche δ en un point M voisin de O , des lumières (vibrations) issues de S_1 et S_2 en fonction de a , x et D . 1pt

$a = 1,00\text{mm}$; $x = 10,0\text{cm}$; $D = 2,00 \text{ m}$.



2. Calculer l'interfrange pour la longueur d'onde dans le visible $\lambda = 650\text{nm}$. 1pt
3. On place devant la source S_1 une lame à faces parallèles d'épaisseur e , d'indice n . Dans quel sens et de quelle amplitude se déplace la frange centrale ? $e = 100\mu\text{m}$, $n = 1,51$. 1pt

Partie C : Exploitation des résultats d'une expérience Effet photoélectrique / 3points



On éclaire la cathode d'une cellule photoélectrique par un faisceau lumineux monochromatique de fréquence N et on mesure le potentiel d'arrêt $U_0(N)$ de la cellule pour cette radiation.

On répète l'opération en utilisant diverses radiations et on obtient des résultats qui permettent de tracer le graphe $U_0(N)$ de la figure ci-dessus.

Déterminer graphiquement:

1. La constante de Planck. 2pts
2. La fréquence seuil du métal de la cathode. On laissera apparents sur la figure ci-dessous tous les tracés ayant servis à la résolution. 1pt

On rappelle la valeur de la charge élémentaire est $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$; $1\text{THz} = 10^{12} \text{ Hz}$.

PARTIE I: EVALUATION DES COMPETENCES/ 16 points

Situation problème 1 : Détermination expérimentale de la constante radioactive / 8points

t (jour)	0	10	20
A (Bq)	A_0	$1,65 \times 10^{11}$	$2,73 \times 10^{10}$
t (jour)	30	40	50
A (Bq)	$4,51 \times 10^9$	$7,46 \times 10^8$	$1,23 \times 10^8$
t (jour)	60	70	
A (Bq)	$2,03 \times 10^7$	$3,37 \times 10^6$	

Le radon 222 est un gaz radioactif émetteur α . On désire déterminer le volume V_0 d'un échantillon ainsi que la demi-vie du radon 222.

Pour cela, on emprisonne ce gaz dans une ampoule dans les conditions où le volume molaire vaut $25\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}$; puis on mesure l'activité A de l'échantillon à différentes dates t . Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-contre :

1. Déterminer la constante radioactive du radon 222 et l'activité initiale A_0 . 6pts
2. En déduire le volume V_0 de l'échantillon et la demi-vie du radon 222. 2pts

On donne le nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Consigne : L'on pourra exploiter le graphe $\ln(A) = f(t)$ avec l'échelle : 1cm pour 5jours en abscisses et 2cm pour 5 unités en ordonnées. \ln désigne la fonction logarithme népérien.

Situation problème 2 : Conception et réalisation d'un système de commande d'une sirène / 8points

Maxime est un jeune élève de Terminale C. Il habite avec ses parents un quartier dangereux où s'y déroulent des agressions régulières du fait du manque d'éclairage. Son papa a trouvé une solution en connectant un lampadaire au réseau électrique ENEO de sa maison. Mais à la fin du mois, il se rend vite compte qu'il a déplacé le problème, les factures d'électricité étant exorbitantes. Pour minimiser la consommation il demande à son fils de lui fabriquer un interrupteur crépusculaire. Aidez Maxime à faire cette réalisation. 8pts

Consigne : *On donnera le bloc schéma, le schéma du circuit électrique, le principe et les équations qui régissent le fonctionnement électrique.*

Classe : Nom :

Numéro :

