

COLLÈGE François-Xavier VOGT B.P. : 765 Ydé – Tél. : 222 31 54 28 e-mail : collegevogt@yahoo.fr		Année scolaire 2024-2025
Département de PHYSIQUE	BACCALAUREAT BLANC	Horaire Mai 2025: 3h
Séries : D & T		

A- EVALUATION DES RESSOURCES / 24 Pts

Exercice 1 : Savoirs essentiels / 8pts

- 1- Donner la représentation normalisée d'un condensateur et préciser l'unité de sa capacité. 1pt
- 2- Donner l'expression en explicitant tous les termes : 2pt
 - a- de l'interfrange.
 - b- de la loi de décroissance radioactive.
- 3- Répondre par Vrai ou Faux : 2pt
 - a- L'intensité du vecteur champ de gravitation terrestre croît avec l'altitude.
 - b- Si une charge q_A est placée en un point A d'un champ magnétique, elle sera soumise à la force magnétique de Lorentz.
 - c- Une voiture roulant à vitesse constante sur une piste rectiligne et horizontale est un système qui satisfait la deuxième loi de Newton sur le mouvement.
 - d- Le phénomène d'émission photoélectrique est dépendant de l'énergie du photon incident.
- 4- Donner un exemple de : 1pt
 - a- système oscillant.
 - b- dispositif de production d'un champ électrique uniforme.
- 5- Énoncer le principe de l'inertie. 1pt
- 6- Définir : effet photoélectrique, longueur d'onde. 1pt

Exercice 2 : Applications des savoirs / 8pts

- 1- L'énergie d'un photon est donnée par: $E = \frac{hc}{\lambda}$
où c est la célérité de la lumière et λ la longueur d'onde. Déterminer à partir d'une analyse dimensionnelle la dimension de la constante de Planck h . 1pt
- 2- Une charge $q = 10^{-6} \text{ C}$ est placée à l'origine O d'un repère orthonormé (O, \vec{i}, \vec{j}) , unité sur les axes 1cm. On donne $K = 9 \cdot 10^9 \text{ USI}$.
 - 2-1- Déterminer les caractéristiques du vecteur champ électrique \vec{E} créé en $M(4;2)$. 1pt
 - 2-2- Déterminer les caractéristiques de la force électrostatique \vec{F} que subit une charge $q' = -2q$ placée en M sachant que le champ électrique en ce point a pour module $4,50 \cdot 10^6 \text{ N.C}^{-1}$. 1pt
- 3- Un solide (S) de masse $m = 100\text{g}$ glisse à une vitesse constante un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale sous l'effet d'une force motrice d'intensité $F = 50\text{N}$. Sachant que la résultante des forces de frottement agissant sur (S) a pour intensité f , déterminer f . On donne $g = 10\text{N/kg}$. 1pt
- 4- Un proton pénètre dans entre les armatures horizontales A et B (A au-dessus de B) d'un condensateur en un point O avec une vitesse constante $\vec{V}_0 = V_0 \vec{i}$. Dans le condensateur, il règne un champ électrique uniforme créé par une ddp $U_{AB} > 0$ de module 10^4 V/m et un champ magnétique uniforme orthogonal au plan contenant le condensateur et d'intensité $0,2\text{T}$. Déterminer la valeur de V_0 pour que le mouvement de la particule soit rectiligne et uniforme. Le poids de la particule est négligeable devant les autres forces. 1pt
- 5- Une bobine d'inductance $L = 0,2\text{H}$ et de résistance $r = 2\Omega$ est associée en série à un résistor de $R = 10\Omega$. Le dipôle ainsi constitué est connecté aux bornes d'un GBF qui délivre une tension de fréquence 50Hz et de valeur efficace 110V .
 - 5-1- Déterminer l'impédance Z du dipôle et le déphasage φ entre l'intensité et la tension. 1,5pt
 - 5-2- Calculer l'intensité efficace du courant sachant que son impédance vaut $6,40 \Omega$. 0,5pt

6- On utilise pour produire des franges d'interférences lumineuses, le dispositif des fentes de Young. La distance entre les fentes secondaires F_1 et F_2 vaut $a = 0,8 \cdot 10^{-3} \text{m}$, la distance entre la plaque portant les fentes et l'écran vaut $D = 2 \text{m}$. On utilise une source lumineuse émettant simultanément deux radiations de longueur d'onde $\lambda_1 = 0,55 \cdot 10^{-6} \text{m}$ et $\lambda_2 = 0,44 \cdot 10^{-6} \text{m}$. A quelle distance de la frange centrale se produit la 1ère coïncidence entre franges brillantes des deux systèmes de franges ? 1pt

Exercice 3 : Utilisation des savoirs / 8pts

1- Ondes mécaniques / 3pts

Une onde progressive sinusoïdale transversale se propage le long d'une suivant l'axe (O, x) . La distance entre deux crêtes successives est $d = 4 \text{mm}$. La hauteur entre une crête et un creux est $h = 2 \text{mm}$.

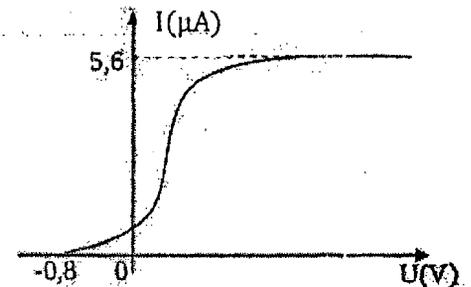
1-1- Représenter sans soucis d'échelle, l'allure d'une sinusoïde en y indiquant d et h puis trouver l'amplitude et la longueur d'onde. 1pt

1-2- A la date $t = 0$, l'élongation du point O est maximale. L'onde se propage à la célérité $C = 0,4 \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$. Etablir l'élongation y_0 de la source puis celle y_M d'un point M situé à l'abscisse x . 2pts

2- Effet photoélectrique / 5pts

Une cellule photoélectrique à vide est éclairée par une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,466 \mu\text{m}$.

La caractéristique $I = f(U)$ de cette cellule est représentée par la figure ci-contre.



1- Faire le schéma du montage donnant cette courbe. 1pt

2- Trouver les valeurs du potentiel d'arrêt U_0 et de l'intensité I_s du courant de saturation. 1pt

3- Calculer (en eV puis en J) l'énergie cinétique maximale d'un électron émis par cette cellule photoélectrique. 1 pt

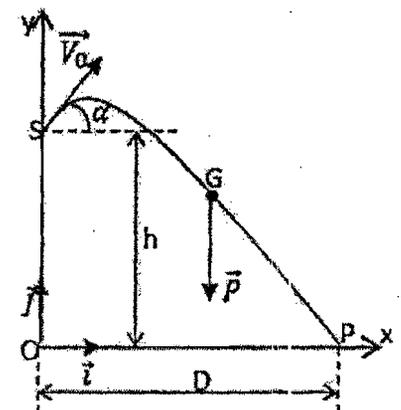
4- Calculer l'énergie d'extraction du métal placé à la cathode de cette cellule photoélectrique. 1 pt

5- Calculer la vitesse maximale d'un électron émis par cette cellule. 1pt

B- EVALUATION DES COMPETENCES / 16pts

Ondoa et Tedom, deux élèves de la classe de TD au Collège Vogt, absents du cours de physique, ont été surpris au stade en pleine partie d'un jeu dénommé « la cible ».

Le jeu consiste à lancer un projectile en un point S situé au niveau supérieur des gradins, à une hauteur h du sol horizontal avec une vitesse initiale \vec{V}_0 faisant un angle α avec l'horizontal en direction d'une cible placée au point P (terrain de football) situé à une distance D du pied du point de lancement O (voir figure ci-contre).



Le jeu est gagné si le projectile touche la cible. Un dispositif particulier permet de placer le projectile au point S à chaque tour de jeu. Les frottements sont négligeables. A son tour, Ondoa lance le projectile à la vitesse initiale de valeur V_0 .

Le surveillant les ayant surpris les deux joueurs, les ramène en classe. Pour les punir, l'enseignant les retient après le cours pour des travaux au laboratoire. Ce dernier leur demande de réaliser une expérience à partir de laquelle ils devraient déterminer la nature d'une plaque métallique et estimer la valeur de la constante de Planck.

Les élèves éclairent la plaque métallique successivement par des faisceaux lumineux monochromatiques de même puissance P mais de longueurs d'onde λ différentes. Au fur et à mesure, ils relèvent pour chacune des radiations, la valeur absolue de la tension d'arrêt U_0 de la cellule. Les résultats des essais réalisés sont rapportés dans le tableau suivant :

λ (10^{-6} m)	0,58	0,50	0,43	0,42	0,40	0,36
U_0 (V)	0,20	0,56	0,93	1	1,18	1,50

Données : $v_0 = v_p = 4$ m/s ; $g = 9,80$ N/kg ; $h = 4,2$ m ; $\alpha = 45^\circ$; $D = 15$ m ; $C = 3 \cdot 10^8$ m/s ; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C

Métal	Césium	Zinc	Cuivre	Argent
Longueur d'onde seuil (μm)	0,63	0,37	0,29	0,27

En te servant des informations ci-dessus et d'une démarche scientifique,

- 1- Dis si Onda gagne le jeu avec son tir. 8pts
- 2- Aide les élèves à proposer à l'enseignant des solutions fiables. 8pts

Tu traceras le graphe $U_0 = f\left(\frac{1}{\lambda}\right)$ sur papier millimétré.