

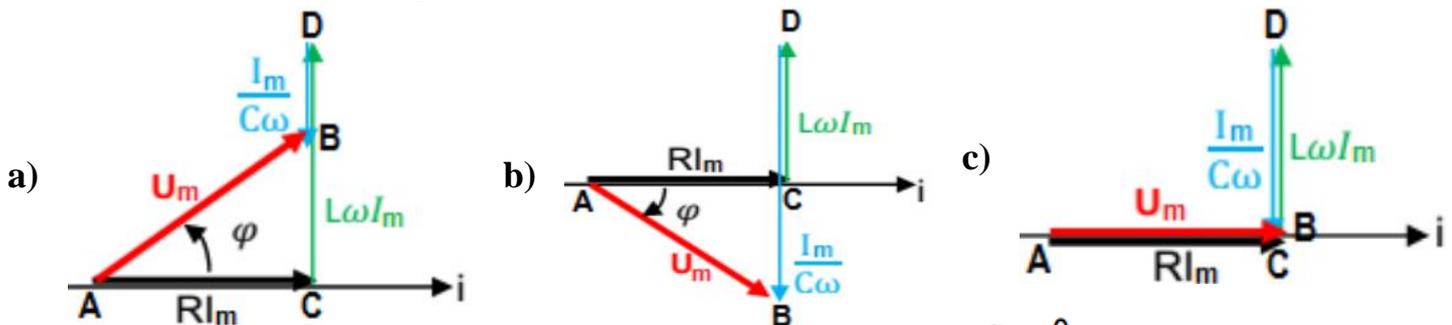
COLLEGE LES PEDAGOGUES MAKEPE PARCOURS VITA RUE SNEC				REPUBLIQUE DU CAMEROUN PAIX-TRAVAIL-PATRIE ANNEE SCOLAIRE 2021/2022	
Examen :	BAC BLANC	Epreuve :	Physique	Session :	Mai 2022
Classe :	Tle D	Coef :	2	Durée :	3H00

Proposé par : M. LONTOUO Senghor (PLET Electrotechnique)

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points

EXERCICE 1 : VERIFICATION DES SAVOIRS / 8 points

- Définir : Incertitude type, Champ gravitationnel, Effet photoélectrique. 0,5ptx3
- Enoncer : La loi de Coulomb, Le principe de superposition des petits mouvements. 0,75ptx2
- Quelles conditions doivent remplir deux sources de vibrations, pour qu'on observe le phénomène d'interférences dans le milieu de propagation ? 0,5pt
- On éclaire le dispositif des fentes de Young avec une lumière monochromatique.
 - Quelle condition doit vérifier la différence de marche δ pour qu'une frange soit brillante ? sombre ? 0,5pt
 - Qu'observe-t-on lorsque la fente primaire F est déplacée du côté de F_1 ? 0,25pt
 - Qu'observe-t-on lorsque le dispositif des fentes de Young est éclairé avec la lumière blanche ? 0,5pt
- Choisir la bonne réponse 0,5ptx3
- 5.1. La construction de Fresnel pour un circuit RLC série capacitif est :

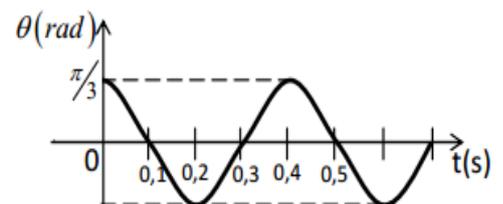


- 5.2. L'expression vectorielle du champ électrique crée au point B par la charge $q_A < 0$ placée en A comme le montre la figure ci-contre est :

a) $\vec{E}_{A/B} = \frac{Kq_A}{AB^2} \vec{u}_{AB}$ b) $\vec{E}_{A/B} = -\frac{Kq_A}{AB^2} \vec{u}_{AB}$ c) $\vec{E}_{A/B} = \frac{Kq_A q_B}{AB^2} \vec{u}_{AB}$ d) $\vec{E}_{A/B} = \frac{K|q_A|}{AB^2} \vec{u}_{AB}$

- 5.3. Les variations de l'angle θ d'un pendule simple en fonction du temps sont représentées par le graphe ci-contre. L'équation horaire du mouvement de ce pendule simple est :

a) $\theta(t) = \frac{\pi}{3} \sin(5\pi t + \pi) \text{ rad}$ b) $\theta(t) = \frac{\pi}{3} \sin\left(5\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ rad}$
 c) $\theta(t) = \frac{\pi}{3} \sin\left(5\pi t + \frac{\pi}{2}\right) \text{ rad}$ d) $\theta(t) = \frac{\pi}{3} \sin(5\pi t) \text{ rad}$



6. Répondre par Vrai ou Faux 0,5ptx3
- 6.1. Les ondes électromagnétiques sont des ondes transversales
 - 6.2. En chute libre, les objets lourds tombent plus rapidement que les objets légers
 - 6.3. Deux grandeurs sont dites synchrones lorsqu'elles ont la même amplitude

EXERCICE 2 : APPLICATION DES SAVOIRS / 8 points

2.1. Circuit RLC série / 2pts

On applique une tension $u(t) = 20\sqrt{2} \sin(100t)$ au borne d'un circuit RLC montée en série. On donne :
 $R = 4\Omega$, $L = 0,2\text{H}$ et $C = 2,6\mu\text{F}$.

- 2.1.1. Calculer l'impédance Z du circuit ; 0,75pt
- 2.1.2. Calculer l'intensité efficace I du courant circulant dans le circuit ; 0,5pt
- 2.1.3. Calculer le déphasage φ du courant par rapport à la tension d'alimentation. 0,75pt

2.2. Ondes mécaniques progressives / 2pts

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.

2.2.1. L'onde est-elle transversale ou longitudinale ? Justifier la réponse **0,5pt**

2.2.2. Définir longueur d'onde et calculer sa valeur. **0,5ptx2**

2.2.3. En déduire la valeur de la célérité des ondes à la surface de l'eau. **0,5pt**



2.3. Condensateur / 1pt

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

2.3.1. Calculer la charge Q . **0,5pt**

2.3.2. Calculer l'énergie W emmagasinée dans le condensateur. **0,5pt**

2.4. Effet photoélectrique / 3pts

On dispose d'une source lumineuse monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 579\text{ nm}$. Un faisceau lumineux issu de cette source est envoyé sur une cellule photoélectrique comportant une cathode recouverte de césium. La fréquence seuil du césium est $\nu_s = 4,60 \times 10^{14}\text{ Hz}$.

2.4.1. Quel phénomène physique veut-on mettre en évidence ? **0,5pt**

2.4.2. Que peut-on dire quant à la nature de la lumière pour expliquer ce phénomène ? **0,5pt**

2.4.3. Calculer l'énergie d'extraction W_0 en joule et en eV . **1pt**

2.4.4. Calculer en joule l'énergie cinétique maximale et la vitesse correspondante de l'électron éjecté. **1pt**

On donne : Constante de Planck : $h = 6,62 \times 10^{-34}\text{ J}\cdot\text{s}$; Masse de l'électron : $m = 9 \times 10^{-31}\text{ kg}$;

Célérité de la lumière dans le vide : $c = 3 \times 10^8\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; Charge élémentaire : $e = 1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$;

$1\text{eV} = 1,6 \times 10^{-19}\text{ J}$.

EXERCICE 3 : UTILISATION DES SAVOIRS / 8 points

3.1. Aspect Ondulatoire de la lumière / 3pts

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 $a = 0,8\text{mm}$, la distance entre la plaque portant les fentes et l'écran vaut $D = 2\text{m}$. La lumière utilisée a une longueur d'onde $\lambda = 0,560\mu\text{m}$.

3.1.1. La lumière utilisée est-elle monochromatique ? Pourquoi ? **0,25ptx2**

3.1.2. Qu'observe-t-on sur l'écran ? **0,25pt**

3.1.3. Calculer l'interfrange i du système de franges généré sur l'écran. **0,5pt**

3.1.4. Calculer la distance d' séparant la frange centrale de la frange brillante d'ordre 5. **0,5pt**

3.1.5. On utilise maintenant une source lumineuse émettant simultanément deux radiations de longueur d'onde $\lambda = 0,55\mu\text{m}$ et $\lambda' = 0,44\mu\text{m}$.

3.1.5.1. Décrire l'aspect du champ d'interférences observé sur l'écran. **0,5pt**

3.1.5.2. A quelle distance de la frange centrale se produit la 1ère coïncidence entre les deux systèmes de franges ? **0,75pt**

3.2. Mouvements dans le champ de pesanteur / 2pts

Prendre $g = 10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ 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.

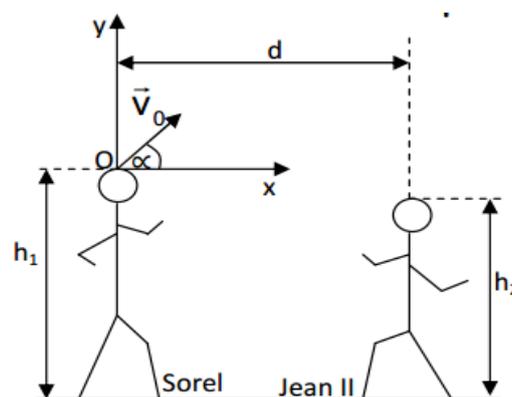


Figure 1

On prendra $V_0 = 10 \text{ m/s}$. La figure 1 ci-dessus présente la situation.

- 3.2.1.** 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 **1,25pt**
- 3.2.2.** L'équation de la trajectoire de G peut se mettre sous 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 ? **0,75pt**

3.3. Champ de gravitation de la Terre / 3pts

On considère que la terre présente une répartition de masse à symétrie sphérique.

- 3.3.1.** Faire un schéma où on représentera la terre et le vecteur champ de gravitation \vec{G} qu'elle crée en un point M de son voisinage situé à une distance r de son centre O . **0,5pt**
- 3.3.2.** Montrer que l'intensité G de \vec{G} en fonction de sa valeur G_0 au niveau du sol a pour expression :
 $G = G_0 \frac{R_T^2}{r^2}$ où R_T est le rayon de la terre. **0,5pt**
- 3.3.3.** Dans un repère géocentrique, un satellite de la terre décrit à vitesse constante une orbite circulaire de rayon r .
- 3.3.3.1.** Qu'est-ce qu'un repère géocentrique ? **0,25pt**
- 3.3.3.2.** En appliquant au satellite la deuxième loi de Newton sur le mouvement, établir l'expression de sa vitesse V , en fonction de G_0 , r , et R_T . **0,75pt**
- 3.3.3.3.** En déduire l'expression de la période de révolution T du satellite, puis calculer sa valeur numérique. On donne : $G_0 = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$; $R_T = 6400 \text{ km}$; $r = 7 \times 10^3 \text{ km}$. **0,75pt+0,25pt**

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

Situation problème 1 / 8pts

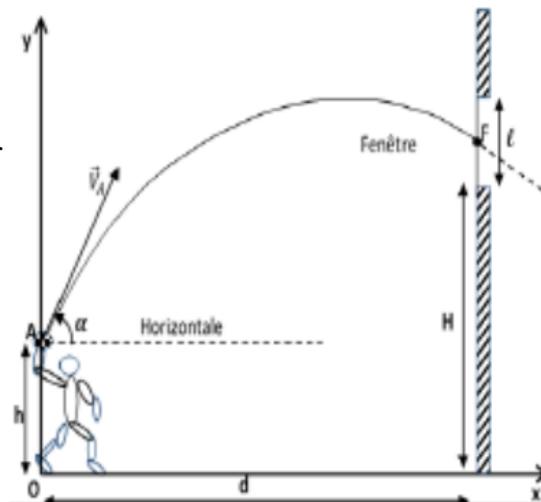
La nuit tombée, Roméo voudrait discrètement faire savoir à Juliette qu'il l'attend pour une soirée romantique. Il prend alors l'initiative de se tenir à une distance d de sa maison et de lancer une petite pierre de masse m vers la fenêtre de hauteur l dont le bord inférieur est situé à la hauteur H du sol (voir figure).

Juliette est alerté si la pierre touche la fenêtre.

La pierre quitte sa main avec une vitesse initiale de valeur $V_A = 10 \text{ m.s}^{-1}$, faisant un angle α avec l'horizontale. A cet instant, la pierre se trouve à une hauteur $h = 2,30 \text{ m}$ du sol.

Données : $d = 2,0 \text{ m}$; $l = 50 \text{ cm}$; $H = 4,5 \text{ m}$; $\alpha = 60^\circ$; $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

Tâche : A l'aide d'une démarche scientifique, prononce-toi sur la possibilité que Roméo puisse atteindre son objectif. **8pts**



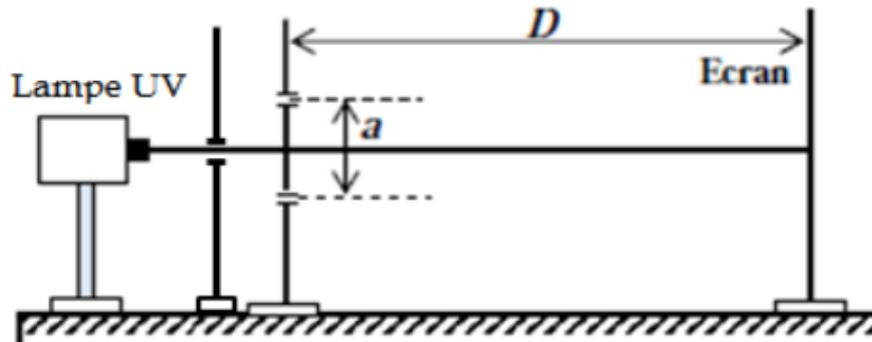
Situation problème 2 / 8pts

M. LONTOUO est le responsable du laboratoire d'une formation sanitaire de la place. Récemment, l'hôpital a acquis un stock de lampe à rayons ultraviolet. La lampe UV est utilisée en médecine pour traiter certaines maladies de la peau. La longueur d'onde des rayons UV est comprise entre 100 nm et 400 nm .

Pour vérifier la qualité de ces lampes **M. LONTOUO** réalise l'expérience ci-dessous :

Expérience : Il utilise un dispositif des fentes de Young (figure ci-dessous) dans lequel il fixe la distance entre les deux fentes secondaires à la valeur $a = 10 \text{ mm}$. En faisant varier la distance du plan des fentes à l'écran, il mesure l'interfrange et obtient les résultats suivants :

$D(m)$	1	2	3	4	5
$i(10^{-5}m)$	4,3	8,6	12,9	17,2	21,5



Tache : A partir d'un raisonnement logique et en exploitant l'expérience réalisée, prononce-toi sur la qualité des lampes UV . **8pts**