

EPREUVE DE PHYSIQUE TERMINALE D

PARTIE I : EVALUATION DES RESSOURCES / 24 points**EXERCICE 1 : Vérification des savoirs / 8 points**

1. Décrire par un schéma légendé le dispositif des fentes de Young mettant en évidence le phénomène d'interférence lumineuse. (3pt)
2. Définir satellite géostationnaire. (1pt)
3. Enoncer la loi de Laplace. (2pt)
4. Donner l'unité de l'impédance d'un circuit RLC. (1pt)
5. Donner une mesure de protection contre le rayonnement radioactif. (1pt)

EXERCICE 2 : Application des savoirs / 8 points**Partie 1 : Mouvement rectiligne sinusoïdal / 3 points**

Un mobile ponctuel M se déplace sur un axe X'OX d'origine O. La loi horaire de son mouvement donnée par : $x(t) = 5 \sin(100\pi t + \Phi)$ en cm

- 1.1 Déterminer l'amplitude et la période du mouvement de ce mobile. (1pt)
- 1.2 Déterminer la longueur de la trajectoire du mouvement de M. (1pt)
- 1.3 Déterminer Φ sachant qu'à $t=0$ s, $x(0) = 5$ cm. (1pt)

Partie 2 : Propagation d'une onde le long d'une corde / 3 points

Une source vibratoire sinusoïdale S, de fréquence $N = 40$ Hz, entretient une onde progressive transversale le long d'une corde tendue horizontalement et fixée en un point O. L'onde se propage sans amortissement appréciable avec une célérité $V = 2$ m.s⁻¹. Un dispositif approprié empêche toute réflexion au point O

- 2.1 Déterminer la valeur λ de la longueur d'onde. (1pt)
- 2.2 L'élongation d'un point A de la corde est $y_A(t) = 2\cos(80\pi t)$ (en mm).
Écrire l'équation d'un point P situé à 0,125 m de A. (2pt)

Partie 3 : Force électrique / 2 points

Une particule ponctuelle de charge $q = 1,7 \times 10^{-8}$ C pénètre dans une zone où règne un champ électrique uniforme d'intensité $E = 10000$ V/m. Déterminer l'intensité de la force électrique qui s'exerce sur la particule. (2pt)

EXERCICE 3 : Utilisation des savoirs / 8 points**Partie 1 : Nature corpusculaire de la lumière / 2 points**

Une cellule photoémissive a une cathode recouverte de potassium dont la fréquence seuil est $\nu_0 = 5,6 \times 10^{14}$ Hz. On l'éclaire avec une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,440$ μm .

Déterminer l'énergie cinétique maximale des électrons émis à la cathode. (2pt)

Constante de Planck : $h = 6,63 \times 10^{-34}$ J.s ; célérité de la lumière : $c = 3 \times 10^8$ m.s⁻¹.

Partie 2 : Radioactivité / 3 points

L'Uranium ($^{238}_{92}\text{U}$) est un nucléide radioactif. A la suite d'une série de désintégrations successives de types alpha (^4_2He) et bêta moins ($^0_{-1}\text{e}$), il se forme un noyau stable de plomb ($^{206}_{82}\text{Pb}$).

- 2.1 Déterminer le nombre x de désintégrations alpha et le nombre y de désintégrations bêta moins. (2pt)
- 2.2 Donner deux utilisations de la radioactivité. (1pt)

Partie 3 : Pendule simple / 3 points

Un pendule simple est constitué d'un point matériel (S) de masse m accroché en O à un support par l'intermédiaire d'un fil inextensible de masse négligeable et de longueur $L = 1$ m. On écarte le point matériel de sa position d'équilibre d'un angle de 8° et on l'abandonne sans vitesse initiale.

- 3.1. Faire le schéma et représenter les forces qui s'exercent sur (S). (1pt)
- 3.2. Déterminer l'équation différentielle du mouvement de (S). (2pt)

PARTIE II : EVALUATION DES COMPETENCES / 16 points

Situation problème :

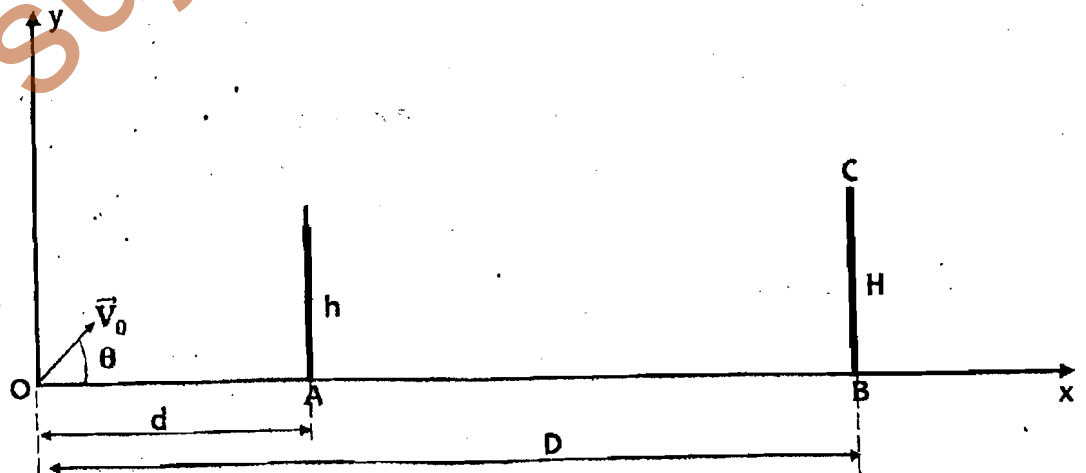
EBODE et NDZINGA, élèves de Terminales jouent à un jeu dénommé « coup de pied ».

Principe du jeu.

Un ballon supposé ponctuel est posé au point O d'un plan horizontal. Le joueur tire le ballon en lui communiquant une vitesse \vec{V}_0 faisant un angle θ avec le sol (Ox), supposé horizontal (figure ci-dessous). En A (perpendiculairement à (Ox)) est dressée une barrière de hauteur h , telle que $OA = d$. En B, on dispose des goals perpendiculairement à (Ox), de hauteur H .

Chaque joueur n'a droit qu'à deux essais différents.

- EBODE réalise le **premier essai**. Le ballon met 0,5 seconde pour atteindre la barrière ; cet essai est réussi si $V_0 \geq 5,0 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.
- Au **deuxième essai**, EBODE communique une vitesse de valeur $V_0 = 18 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ au ballon ; cet essai est réussi si le ballon entre dans les goals.



Données : $D = 18 \text{ m}$; $d = 9 \text{ m}$; $H = 2,44 \text{ m}$; $h = 2 \text{ m}$; $\theta = 25^\circ$; $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

En utilisant les informations ci-dessus et l'aide d'une démarche scientifique :

1. Examine si le premier jeu de EBODE est gagnant ou non. (8pt)
2. Prononce la sentence du deuxième jeu de EBODE. (8pt)