

SESSION 2012



Série : A



Code matière : 011

ÉPREUVE DE : PHYSIQUE- CHIMIE

DURÉE : 2heures 15mn

COEFFICIENT :	Obligatoire	Facultatif
	A1 :1	Bonification
	A2 :2	Bonification

NB : Les TROIS (3) exercices sont obligatoires
Machine à calculer scientifique non programmable autorisée.

Exercice 1 : (6 points) (A1 ; A2)

Une corde élastique de longueur $L = 2\text{m}$, de masse m , est tendue par une force $\vec{F}$ d'intensité $F = 4\text{N}$. L'extrémité O de la corde est animée d'un mouvement vibratoire sinusoïdal transversal de fréquence $N = 50\text{Hz}$. La célérité de propagation des ondes le long de la corde est $V = 5\text{ms}^{-1}$. On néglige la réflexion et l'amortissement des ondes le long de la corde.

- 1) Calculer la masse m de la corde. (1 ; 0,5)
- 2) Définir et calculer la longueur d'onde des vibrations le long de la corde. (2 ; 1,5)
- 3) Le mouvement du point O débute à l'instant $t = 0\text{s}$, à partir de sa position d'équilibre en allant dans le sens positif des elongations, avec une amplitude $a = 3\text{mm}$.
 - a) Écrire l'équation horaire du mouvement du point O. (1 ; 1)
 - b) Écrire l'équation horaire du mouvement d'un point M de la corde, situé à la distance $x = 25\text{cm}$ du point O. (1 ; 1)
 - c) Comparer les mouvements de O et de M. (1 ; 0,5)

Pour A2 seulement :

- 4) Tracer l'aspect de la corde à l'instant $t = 4,5 \cdot 10^{-2}\text{s}$. (0 ; 1,5)

Exercice 2 : (7 points)

On réalise une expérience d'interférences lumineuses en utilisant le dispositif des fentes d'Young.

- 1) Faire le schéma du dispositif interférentiel, tracer la marche des rayons lumineux et préciser le champ d'interférences. (2 ; 1,5)
- 2) Les deux fentes fines F_1 et F_2 , distantes de $a = 2\text{mm}$, sont éclairées par une radiation monochromatique de longueur d'onde λ . Un écran d'observation (E) est placé à la distance $D = 2\text{m}$ du plan contenant F_1 et F_2 et parallèlement à celui-ci.
 - a) Qu'observe-t-on sur l'écran (E) ? (1 ; 1)
 - b) Quelle nature doit-on attribuer à la lumière pour interpréter le phénomène d'interférences lumineuses ? (1 ; 1)
- 3) La distance entre les milieux de la 3^{ème} frange brillante située d'un côté de la frange centrale et de la 3^{ème} frange obscure située de l'autre côté de la frange centrale est $d = 2,2\text{mm}$.
 - a) Calculer la valeur de l'interfrange i . (2 ; 1)
 - b) En déduire la valeur de la longueur d'onde λ de la radiation utilisée. (1 ; 1)

Pour A2 seulement :

- 4) Les deux fentes F_1 et F_2 sont maintenant éclairées par une source émettant deux radiations monochromatiques de longueurs d'onde respectives $\lambda_1 = 0,40\text{ }\mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,60\text{ }\mu\text{m}$.
A quelle distance de la frange centrale aura lieu la première coïncidence des franges brillantes des deux systèmes de franges obtenus ? (0 ; 1,5)

Exercice 3 : **(7 points)**

La cathode d'une cellule photoémissive est éclairée par deux radiations monochromatiques de longueurs d'onde respectives $\lambda_1 = 0,40 \mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,70 \mu\text{m}$.

La fréquence seuil photoélectrique du métal qui constitue la cathode de cette cellule est $\nu_0 = 6.10^{14}\text{Hz}$.

- 1) a) Définir la fréquence seuil photoélectrique. (1 ; 1)
b) Quelle hypothèse a-t-on émise concernant la nature de la lumière, pour interpréter le phénomène de l'effet photoélectrique ? (1 ; 1)
- 2) a) Calculer l'énergie d'extraction d'un électron du métal de la cathode. (1,5 ; 1)
b) Laquelle de ces deux radiations provoque-t-elle l'effet photoélectrique ? Justifier la réponse. (1,5 ; 1,5)
- 3) Dans le cas possible, calculer la vitesse maximale d'un électron à la sortie de la cathode de la cellule. (2 ; 1,5)

Pour A2 seulement :

- 4) Calculer le potentiel d'arrêt de la cellule. (0 ; 1)

On donne :

- Constante de Planck : $h = 6,62.10^{-34} \text{ J.s}$
- Célérité de la lumière : $c = 3.10^8 \text{ ms}^{-1}$
- Masse d'un électron : $m = 9.10^{-31} \text{ kg}$
- Charge d'un électron : $q = -e = -1,6.10^{-19} \text{ C}$

=====