

Pays : Mali	Année : 2016	Épreuve : Physique
Examen : Bac, Série TSE	Durée : 3 h	Coefficient : 3

A- QUESTIONS DE COURS (6 points)

1. a) Définis les termes ou expressions suivants : *oscillateur libre*, *oscillateur forcé*, et cite un exemple dans chaque cas.

b) Cite quelques applications du laser.

2. On produit des franges d'interférences au moyen du dispositif des fentes de Young, les deux fentes sources F_1 et F_2 sont distantes de a . On observe les franges d'interférences sur un écran parallèle au plan contenant les sources et situé à une distance D avec une lumière monochromatique de longueur d'onde λ .

a) Fais un schéma du dispositif expérimental des fentes de Young et indique le champ d'interférences.

b) Décris et interprète le phénomène d'interférences.

c) Établis la relation qui donne la différence de marche δ des vibrations lumineuses issues de deux fentes F_1 et F_2 et arrivant à un point M de l'écran.

d) Définis et calcule l'interfrange.

3. Énonce les lois de l'effet photoélectrique.

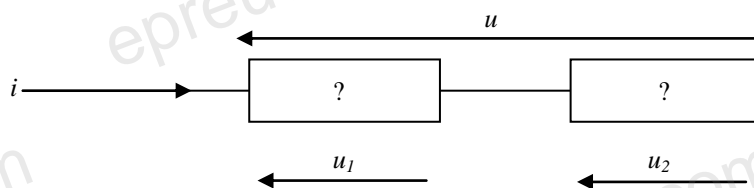
B- EXERCICE (6 points)

Détermination des caractéristiques d'un moteur

Soient deux dipôles D_1 et D_2 , la puissance moyenne consommée dans D_1 est P_1 , dans D_2 est P_2 . Les dipôles sont en régime sinusoïdal forcé.

1. Les deux dipôles sont en série

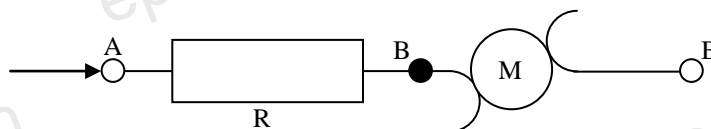
Démontre que la puissance moyenne dans (D_1, D_2) est : $P = P_1 + P_2$.



2. Application

Un résistor AB, de résistance R , est en série avec un moteur BC. $R = 5 \Omega$; $U_{BC} = 138 \text{ V}$.

Les puissances moyennes consommées dans le résistor et le moteur sont : $P_{AB} = 320 \text{ W}$ et $P_{BC} = 956 \text{ W}$.



- Déduis-en l'intensité efficace I du courant alternatif sinusoïdal et U_{AB} .
- Quelle est la puissance consommée dans AC ?
- Calcule le déphasage de U_{BC} par rapport à l'intensité instantanée.
- À l'aide de la construction de Fresnel, calcule U_{AC} .

B- PROBLÈME : (8 points)

Les parties I et II sont indépendantes et l'usage des calculatrices non programmables est autorisé.

I

PARTIE I : Mise en évidence d'interférences mécaniques à la surface d'un liquide

Une onde progressive d'amplitude $\alpha = 1$ mm se propage à la surface d'un liquide le long d'un axe Ox. La distance entre deux crêtes successives est 4 mm.

- Détermine la longueur d'onde de cette onde.
- À la date $t = 0$, l'élongation transversale en O est maximale. L'onde se propage suivant le sens positif à la célérité de $0,4 \text{ ms}^{-1}$
 - Calcule la valeur de la période T de l'onde.
 - Établis l'expression de l'élongation transversale Y_O du point O.
- Établis l'expression de l'élongation transversale Y_M d'un point M de Ox, en fonction du temps t et de l'abscisse x de M mesurée sur Ox.
 - Compare les vibrations en O et en M pour $x = 1$ cm.
- Entre les points O et A, sur Ox, la distance est $OA = 23$ cm.
Détermine le nombre des points du segment OA qui vibrent en phase avec O.

PARTIE II : Datation au carbone 14

En 1983 fut découverte l'épave d'un bateau. Pour valider que ce bateau date du Moyen Age, une datation au carbone 14 est réalisée sur un échantillon de bois prélevé sur sa coque. L'activité A mesurée pour cet échantillon est de 12,0 désintégrations par minute et par gramme de carbone. Or l'activité pour 1 gramme de carbone participant au cycle du dioxyde de carbone de l'atmosphère est égale à $A_0 = 13,6$ désintégrations par minute.

- Justifie la variation d'activité d'un échantillon de bois au cours du temps.
- Sachant que la loi de décroissance de l'activité en fonction du temps s'écrit :
 $A(t) = A_0 e^{-\lambda t}$
 - Établir l'expression du temps t en fonction des autres grandeurs physiques $A(t)$, A_0 et λ
 - Calcule t .
- Le temps t correspond au temps écoulé entre la date de fabrication du bateau et la date de découverte de l'épave. Détermine l'année de fabrication du bateau.

4. Le Moyen Âge s'étend de 476 à 1492 ans après Jésus-Christ.
L'hypothèse est-elle vérifiée ?

On donne la constante radioactive du carbone 14 : $\lambda = 1,244 \times 10^{-4} \text{ an}^{-1}$.