

Lycée la Lanterne de Sogongo

Composition du 2^{ème} Trimestre 2020-2021

Classe TSE, épreuve de Physique, Durée : 3h

A-Questions de cours (7pts)

1-Induction-Auto-induction

- 1.1. Définis : le flux d'induction, l'inductance d'une bobine. (1pt)
1.2. Décris une expérience permettant de mettre en évidence le phénomène d'induction. (1pt)

2-Ondes mécaniques progressives

- 2.1. Définis la longueur d'onde. (0,5pt)
Donne la relation liant la vitesse de propagation, la longueur d'onde et la fréquence. (0,5pt)
2.2. Donne un exemple : (1pt)
a) d'onde transversale ;
b) d'onde longitudinale.
Explique dans chaque cas comment produire l'onde.

3-Interférence

- 3.1. Définis : l'interférence mécanique, l'ultrason. (1pt)
3.2. Décris une expérience de mise en évidence des interférences mécaniques sur la surface d'une nappe d'eau. (1pt)
3.3. Etablis l'expression de l'interfrange en interférence mécanique. (1pt)

B-Exercice (5pts)

Induction-Auto-induction

Une bobine longue possède les caractéristiques suivantes :

- Nombre de spires par mètre $n = 10 \text{ spires/cm}$
- Diamètre de la spire $D = 10 \text{ cm}$
- Longueur de la bobine $l = 1 \text{ m}$

1-

a) Etablis l'expression de la self de cette bobine en fonction de n , l et D . (0,5pt)

b) Calcule sa valeur. (0,5pt)

2- Calcule la f.é.m. d'auto-induction lorsque la bobine est traversée successivement par des courants d'intensités : $i_1 = -2t \text{ (A)}$, $i_2 = 2t + 3 \text{ (A)}$, $i_3 = 4 \text{ (A)}$. (2pts)

3- Exprime la f.é.m. induite dans une bobine plate comportant 200 spires de diamètre 4cm tournant à la vitesse constante de 300tr/min à l'intérieur du solénoïde précédant parcouru par un courant de 4Ampere.

A l'instant initial, le flux est maximal. (2pts)

C-Problème (8pts)

Partie I : ondes progressives (3pts)

Une corde élastique est fixée à l'extrémité d'un vibreur de fréquence 50Hz.

1- Calcule la longueur d'onde sachant que la célérité de propagation est 10m/s. (0,5pt)

2- Compare les mouvements de deux points situés à 40 cm l'un de l'autre. (0,5pt)

3- Ecris l'équation horaire :

- a) de la source sachant que l'élongation est maximale à $t=0$. (1pt)
b) d'un point situé à 20 cm de la source. (1pt)

Partie II : interférence lumineuse (5pts)

Le dispositif des fentes d'YOUNG permet de réaliser une expérience de mise en évidence d'interférences lumineuse. La source (S) émet une lumière monochromatique de longueur d'onde $\lambda = 0,6 \mu\text{m}$. (P) est un plan opaque comportant deux fentes fines S_1 et S_2 distantes de $a=1\text{mm}$ et assimilables à deux sources ponctuelles monochromatiques symétriques par rapport à un point I milieu de S_1 et S_2 . Un écran (E) est disposé parallèlement à (P) et à une distance $D = 2 \text{ m}$ de celui-ci. On observe des interférences lumineuses dans la zone représentée hachurée sur le schéma où les deux faisceaux issus de S_1 et S_2 couvrent une partie commune. L'intersection de cette zone hachurée avec l'écran (E) est un ensemble de franges brillantes équidistantes ayant la couleur de lumière monochromatique. Deux franges brillantes successives sont séparées par une frange sombre, et la frange centrale en O est brillante. Un point M du champ d'interférence est repéré par son abscisse $x = OM$. Lorsque M appartient à une frange brillante, il vérifie la relation $MS_1 - MS_2 = k\lambda$ (avec k entier). Par contre s'il appartient à une frange sombre il vérifie la relation $S_1 - MS_2 = (2k + 1)\lambda/2$, (avec k entier)

1. Montrer que la différence de marche a pour expression $\delta = \frac{ax}{D}$. (1pt)
2. En déduire l'expression de l'abscisse x d'un point M de l'écran en fonction de λ , D et a :
 - 2.1. lorsqu'il appartient à une frange brillante. (0,5pt)
 - 2.2. lorsqu'il appartient à une frange sombre. (0,5pt)
3. Déterminer l'expression de l'interfrange i en fonction de λ , D et a. Calculer i. (1pt)
4. Préciser, en le justifiant, la nature (brillante ou sombre) de la frange d'abscisse $x= 4,2\text{mm}$. (1pt)
5. Déterminer la distance qui sépare la septième frange brillante et la cinquième frange sombre situées de part et d'autre de la frange centrale. (1pt)

