

DEVOIR N°1 2^E PÉRIODE – PHYSIQUE

Classe : TSE

Durée : 0 3 H

A) Compréhension de cours : 5pts

1. Définir : Le cycle **LASER** en français et en anglais. Qu'est-ce qu'une onde longitudinale ?
2. Définis l'alternateur et le transformateur.
3. Enonce les lois : 1^{ère} Loi (principe) de la thermodynamique, Loi de superposition de deux ondes ; Loi de l'influence de la densité du son.
4. Etablis l'expression de la différence de marche avec la méthode de **Pythagore**.
5. Cite les propriétés des ondes électromagnétiques.

EXERCICE 1 : 4pts

Deux lames vibrantes de fréquences $N = 50\text{Hz}$ sont munies de deux stylets S_1 et S_2 qui engendrent en deux points O_1 et O_2 de la surface de l'eau deux perturbations transversales sinusoïdales d'équation :

$$y_{S_1} = a \cos 100\pi t \text{ et } y_{S_2} = a \cos(100\pi t + \pi), \text{ avec } a = 3.10^{-3}\text{m}.$$

La distance séparant les points d'impact sur la surface de l'eau est $d = O_1O_2 = 1,5.10^{-2}\text{m}$. Les perturbations se propagent à la vitesse $V = 0,25 \text{ m.s}^{-1}$ dans toutes les directions.

- 1) Etablir l'équation du mouvement d'un point M de la surface de l'eau situé à la distance d_1 de S_1 et à la distance d_2 de S_2 .
- 2) Déterminer alors le nombre de points immobiles situés sur le segment $[O_1O_2]$.
- 3) Déterminer l'état vibratoire d'un point M situé à la distance $d_1 = 10\text{mm}$ de S_1 et à la distance $d_2 = 7,5\text{mm}$ de S_2 mais en dehors du segment $[O_1O_2]$.

EXERCICE 2 : Interférences (Fentes de Young) 4 pts

Une source S émettant une radiation monochromatique éclaire deux fentes S_1 et S_2 parallèles distantes de 3 mm. On observe les interférences sur un écran E situé à 3 m du plan des deux fentes.

1.1 Quelle est l'interfrange i si le milieu de la troisième frange brillante située au-dessus de la frange centrale se trouve à la distance $d = 3,6 \text{ mm}$ du milieu de la troisième frange brillante située en dessous ?

1.2 En déduire la longueur d'onde λ de la radiation émise par la source S.

2. La source S émet maintenant deux radiations de longueurs d'onde $\lambda_1 = 0,48 \mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,54 \mu\text{m}$.

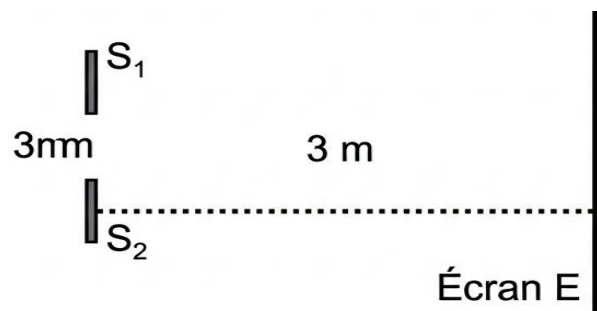
2.1 Qu'observe-t-on sur l'écran E ?

2.2 À quelle distance de la frange centrale observe-t-on la première coïncidence entre franges brillantes ?

3. La source S émet de la lumière blanche.

3.1 Qu'observe-t-on sur l'écran E ?

3.2 On place la fente d'un spectroscope dans le plan de l'écran E parallèlement à la frange centrale et à 4 mm de celle-ci. Quel est le nombre de franges brillantes observées en ce point et leurs longueurs d'onde ?



On rappelle que les limites du spectre visible sont $[0,4 \mu\text{m} ; 0,8 \mu\text{m}]$.

PROBLEME : Les deux parties sont indépendantes. (7pts)

Partie A : Calorimétrie (3pts)

On place dans un calorimètre une masse $M = 400 \text{ g}$ d'eau que l'on chauffe à l'aide d'une résistance électrique alimentée par un courant d'intensité $0,85 \text{ A}$, sous une tension de 220 V . Il en résulte un accroissement régulier de la température de l'eau de $4,86 \text{ }^\circ\text{C}$ par minute.

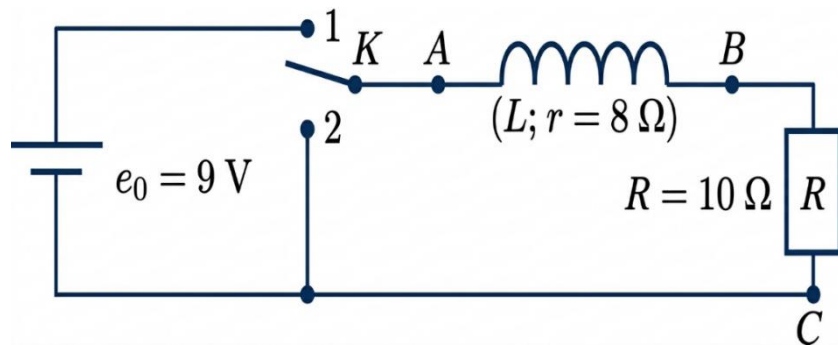
- 1) Quelle est la capacité thermique C du calorimètre ?
- 2) Trouvez la valeur en eau du calorimètre.

Partie B : Auto-induction (4pts)

Un solénoïde de 50cm de longueur et de 8cm de diamètre est considéré comme infiniment long. Il comporte 2000spires par mètre.

1° Calculer l'inductance de ce solénoïde.

2° On réalise avec ce solénoïde le montage représenté sur la figure ci-dessous. La résistance interne du générateur est négligeable. L'interrupteur K est en position 1.



a) Déterminer l'intensité i_0 du courant dans le circuit en régime permanent.

b) Calculer la constante de temps τ du circuit.

3° A l'instant $t = 0$ (en un temps négligeable), l'interrupteur passe de la position 1 à la position 2.

a) Montrer que l'intensité i du courant dans le circuit varie en fonction du temps suivant la relation :

$$i = i_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$$

b) Calculer la valeur de i lorsque $t = \frac{L}{R+r}$

Courage et bonne chance !!!