

Lors des applications numériques, vérifier le nombre de chiffres significatifs et l'unité

Formulaire –

	Relation de conjugaison	Grandissement
Miroir sphérique	$\frac{1}{SA'} + \frac{1}{SA} = \frac{2}{SC}$	$\gamma = -\frac{SA'}{SA}$
Dioptré sphérique	$\frac{n_2}{SA'} - \frac{n_1}{SA} = \frac{n_2 - n_1}{SC}$	$\gamma = \frac{n_1 SA'}{n_2 SA}$
Lentille	$\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$	$\gamma = \frac{OA'}{OA}$

Exercice 1 – Analyse dimensionnelle- Equations différentielles et oscillateurs harmoniques (barème approximatif 8 points)

Les oscillateurs harmoniques sont régis par l'équation différentielle générale de la forme

$$\ddot{y} + 2\Gamma\dot{y} + \omega_0^2 y = 0 \quad (1)$$

où y est une grandeur physique (tension électrique, intensité du courant, position d'un objet, ...) et

$$\dot{y} = \frac{dy}{dt}, \quad \ddot{y} = \frac{d^2y}{dt^2}$$

Données $R = 1,00 \cdot 10^3 \Omega$; $L = 10,0 \cdot 10^{-3} \text{ H}$; $C = 5,00 \cdot 10^{-6} \text{ F}$.

- Par une analyse dimensionnelle de l'équation différentielle, établir la dimension puis l'unité de Γ et ω_0 . On pourra noter Y la dimension de y par souci de généralité.
- Dans le cas d'un circuit électrique RLC , on a obtenu l'équation différentielle suivante,

$$LC\ddot{u} + RC\dot{u} + u = 0$$

où u désigne une tension.

Mettre cette équation sous la forme canonique Eq. (1).

Exprimer et calculer Γ et ω_0 .

- On souhaite retrouver les dimensions de Γ et ω_0 à partir de celles de R , L et C . On procède par étapes
 - Etablir la dimension de l'énergie E , par exemple à partir de l'énergie cinétique $E_c = \frac{1}{2}mv^2$
 - En déduire la dimension d'une puissance P sachant que $P = \frac{\text{énergie}}{\text{temps}}$.
 - En déduire les dimensions de :
 - la résistance R sachant que la puissance électrique s'écrit $P = Ri^2$ pour une résistance - une tension u sachant que la puissance électrique s'écrit $P = ui$,
 - la capacité C sachant que $i = C \frac{du}{dt}$ aux bornes d'un condensateur
 - l'inductance L sachant que $u = L \frac{di}{dt}$ aux bornes d'une bobine
 - En déduire la dimension de Γ et ω_0 .

Exercice 2 – Loupe (barème approximatif 7 points)

On utilise comme loupe une lentille convergente de distance focale $f' = 5,0$ cm. L'objet AB mesure $2,0$ mm de haut et est placé à $3,5$ cm du sommet O de la loupe.



Données $f' = 5,0$ cm ; $\overline{OA} = -3,5$ cm ; $\overline{AB} = 2,0$ mm

- a) Où se forme l'image A' ? Est-elle réelle ou virtuelle ?
b) Calculer le grandissement puis la taille de l'image $A'B'$. Est-elle droite ou renversée ?
2. Compléter le schéma fourni en annexe sur lequel on a déjà placé les foyers de la lentille et l'objet.

Exercice 3 – Circuits électriques (barème approximatif 5 points)

1- Diviseur de tension Déterminer la tension U_2 du montage figure 1 en fonction des résistances R_1 , R_2 et de la tension E .

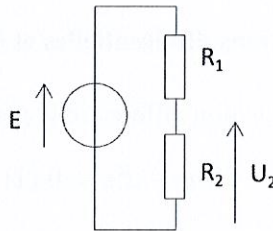


FIGURE 1

2- Diviseur de courant Déterminer le courant I du montage figure 2 en fonction de du courant I_0 .

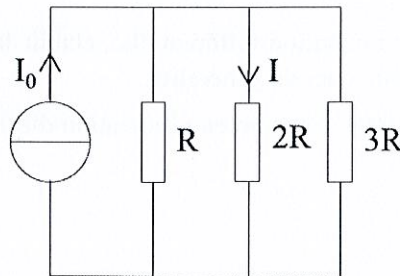


FIGURE 2

Annexe exercice Loupe

N° anonymat :

