

PREMIER EXERCICE (8.5 pts)

Mécanique

A) Un ressort de longueur 14 cm et de constante de raideur $K=100 \text{ N/m}$, fixé sur un support et disposé sur un plan incliné (figure a). On accroche à l'extrémité libre (A) du ressort une boule S de masse $m=0.8 \text{ kg}$. Cette boule comprime le ressort et diminue sa longueur jusqu'à 10cm (figure b).

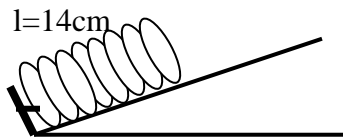


Figure (a)

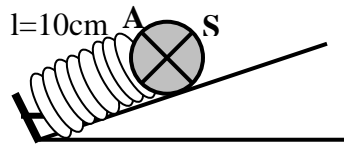


Figure (b)

On néglige les forces de frottement et on donne $g=10\text{N/Kg}$.

1. Faire l'inventaire des forces agissant sur S et classer-les en forces de contact et forces à distance.
2. Reproduire la figure (b) en y représentant ces forces sans échelle.
3. Déterminer l'intensité de la force exercée par la terre sur S.
4. Calculer l'intensité de la force exercée par le ressort sur S.

B) On accroche la boule (S) sur l'extrémité d'un dynamomètre (figure c) puis on la plonge totalement dans l'eau (figure d).

On donne la masse volumique de l'eau $\rho= 1000\text{kg/m}^3$.

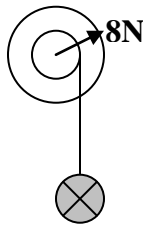


Figure (c)

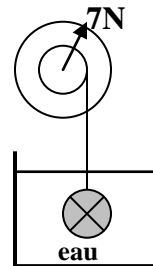


Figure (d)

1. Que représente la valeur donnée par le dynamomètre dans la figure (d) ?
2. La boule S est en équilibre dans la figure (d). Donner la condition d'équilibre.
3. Nommer la force qui est à l'origine de la variation de l'indication du dynamomètre dans les figures (c) et (d). Calculer sa valeur.
4. Calculer le volume de la boule S.

C) On détache la boule du dynamomètre et on la jette dans l'eau où elle sera soumise à une pression de 106360 Pa.

On donne la pression atmosphérique $P_0= 103360 \text{ Pa}$.

1. Calculer la hauteur de l'eau (h) au-dessus de la boule S.



DEUXIÈME EXERCICE

(5.5 pts)

Optique

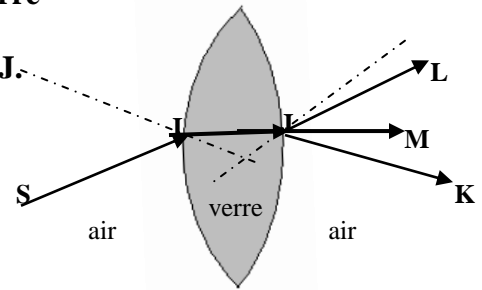
Dans le but d'étudier, la propagation de la lumière à travers une lentille convergente :

A) on fait envoyer un rayon lumineux SI sur une lentille taillée en verre comme l'indique la figure ci-contre.

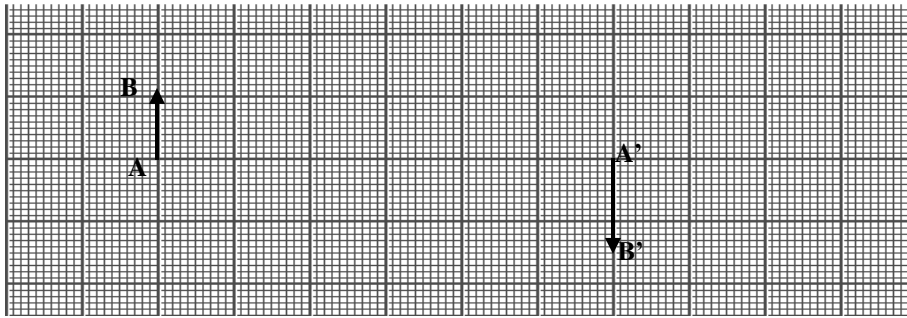
N.B : les droites pointillées représentent les normales aux points I et J.

On donne $n_{\text{air}}=1$, $n_{\text{verre}}=1.44$.

1. Cette lentille est convergente. Justifier cette affirmation.
2. Expliquer la marche du rayon SI de l'air en verre.
3. Choisir le rayon réfracté correspondant au rayon incident IJ.
i- JK ii- JL iii- JM.



B) On place la lentille convergente sur un axe optique de façon à obtenir d'un objet AB= 1 cm une image A'B' = 1.5 cm, comme l'indique la figure suivante.



1. Reproduire la figure en vraie grandeur.
2. Placer la lentille sur l'axe optique. Justifier ta réponse.
3. Déterminer, par une construction, la position du foyer image F'. En déduire la distance focale de la lentille.

TROISIÈME EXERCICE

(6 pts)

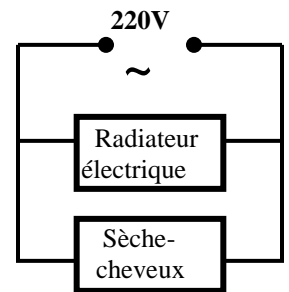
Electricité

Une prise d'une installation (de tension : 220 V) est alimentée par un fil pouvant supporter une intensité de 15 A.

On branche simultanément sur cette prise un radiateur électrique et un sèche-cheveux qui porte l'indication (220V, 1500 W). Observer la figure.

Un disjoncteur de 25 A est utilisé pour protéger cette installation.

1. Indiquer sur quelle ligne (phase ou neutre) faut-il brancher le disjoncteur.
2. Le sèche-cheveux consomme 2000J en une seconde.
 - a. Calculer la puissance électrique de cet appareil.
 - b. Déduire si ce sèche-cheveux fonctionne normalement. Justifier ta réponse.
 - c. Calculer l'intensité du courant qui traverse le sèche-cheveux.
3. Le radiateur est formé de deux résistances : $R_1=30 \Omega$ et $R_2=60 \Omega$ et il est traversé par un courant de 11 A.
 - a. Calculer la résistance du radiateur en utilisant la loi d'Ohm.
 - b. Déduire comment ces deux résistances sont-elles groupées? Justifier ta réponse sans faire le calcul.
 - c. Nommer l'appareil qui sert à mesurer directement la résistance. Comment faut-il le brancher ?
4. Le sèche-cheveux et le radiateur fonctionnent en même temps.
 - a. Calculer l'intensité du courant qui traverse la ligne de phase.
 - b. Le disjoncteur va-t-il se déclencher ? Justifier ta réponse.
 - c. Y a-t-il risque d'incendie ? Justifier ta réponse.



Bon Travail