

الاسم:
الرقم:مسابقة في الفيزياء
المدة: ساعة واحدة

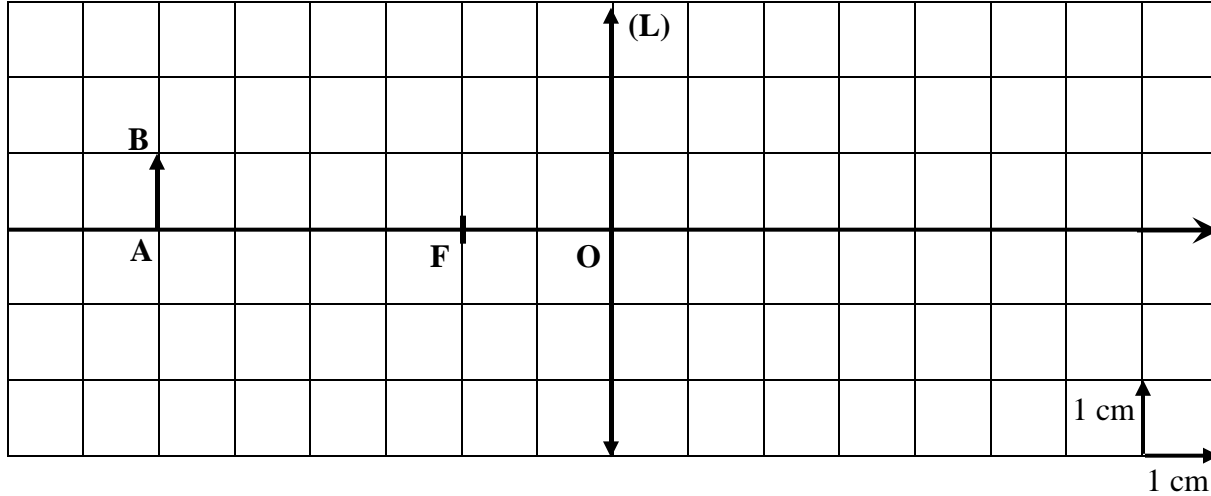
Cette épreuve, constituée de trois exercices obligatoires, est formée de deux pages.

L'usage des calculatrices non programmables est autorisé.

Premier exercice : Image donnée par une lentille convergente (7 pts)

Le but de cet exercice est d'étudier, par construction géométrique, la variation de la distance lentille-image en fonction de la distance lentille – objet (l'objet est entre l'infini et le foyer objet).

Le document ci-dessous représente une lentille convergente (L), son axe optique, son foyer objet F et un objet lumineux (AB).



I – L'objet (AB) est à 6 cm de (L).

- 1) Reproduire, à l'échelle réelle, le document ci-dessus sur le papier millimétré.
- 2) Placer, en le justifiant, le foyer image F' de (L).
- 3) Trouver la distance focale de (L).
- 4) a – Construire, en donnant les explications nécessaires, l'image (A_1B_1) de (AB), donnée par (L).
b – Préciser, en le justifiant, la nature de (A_1B_1) .
c – Trouver la distance (d_1) entre (L) et (A_1B_1) .

II - L'objet (AB) est à 4 cm de (L).

- 1) Construire, sur une nouvelle figure et sans explication, l'image (A_2B_2) de (AB) donnée par (L).
- 2) Trouver la distance (d_2) entre (L) et (A_2B_2) .

III – Conclusion.

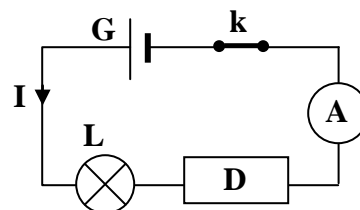
Déduire alors comment varie la distance lentille – image quand l'objet s'approche de F.

Deuxième exercice Tension aux bornes d'une pile (6,5 pts)

Dans le but de déterminer la tension aux bornes d'une pile G, on réalise le montage de la figure ci-contre.

Ce montage comporte :

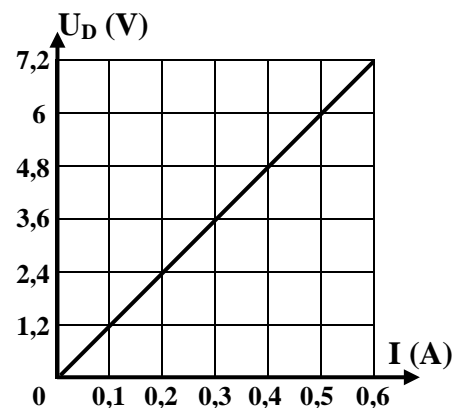
- la pile G ;
- une lampe (L) portant les indications (3 V ; 1,5 W) ;
- un conducteur ohmique (D) ;



- un ampèremètre (A) de résistance négligeable ;
- un interrupteur (k).

1) a - Donner la signification de chacune des indications portées par (L).
 b - Démontrer, en utilisant ces indications, que lorsque la lampe fonctionne normalement l'intensité du courant vaut 0,5 A.

2) On ferme (K). (D) est choisi de façon que l'ampèremètre (A) affiche 0,5 A.
 a- (D) et (L) sont alors traversés par un même courant d'intensité I. Pourquoi ? Préciser la valeur de I.
 b- La caractéristique du conducteur (D) étant donnée par la courbe ci-contre, déterminer graphiquement la valeur de la tension U_D aux bornes de (D).
 c- En appliquant la loi d'additivité des tensions, déterminer la valeur de la tension U_G aux bornes de la pile (G).



3) Nommer un appareil permettant de mesurer directement la valeur de U_G . Comment faut-il le brancher dans ce circuit ?

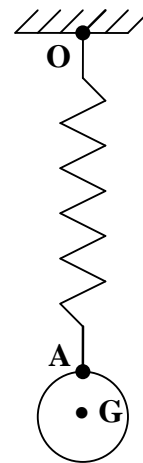
Troisième exercice : Tension d'un ressort (6,5 pts)

On dispose d'un ressort (R) de longueur à vide $L_0 = 0,2$ m et de constante de raideur $K = 100$ N/m.

On fixe l'extrémité O de (R) à un support et on accroche à son extrémité libre A une boule de masse $m = 0,6$ kg et de centre de gravité G (Voir la figure).

1- Les deux forces qui s'exercent sur la boule sont : son poids \vec{P} et la tension \vec{T} du ressort.

- a- Préciser pour chacune de ces deux forces s'il s'agit d'une force de contact ou d'une force à distance.
- b- Calculer la valeur de \vec{P} . Prendre $g = 10$ N/kg
- c- Donner les autres caractéristiques de \vec{P} .



2- Pour une longueur $L = 0,25$ m du ressort (R),

- a- Calculer, en appliquant la loi de Hooke, la valeur de la tension \vec{T} ;
- b- donner les autres caractéristiques de \vec{T} ;
- c- représenter \vec{P} et \vec{T} à l'échelle 2 N pour 1 cm ;
- d- la boule n'est pas en équilibre. Pourquoi ?

3- La boule, toujours attachée à l'extrémité A du ressort, est maintenant en équilibre. Donner dans ce cas, en le justifiant, la valeur de \vec{T} .

Premier exercice : Image donnée par une lentille convergente (7 pts)

I – 1) Reproduction (½ pt)

2) Position (½ pt) F' symétrique de F par rapport à O (½ pt)

3) $f = 2 \text{ cm}$ (½ pt)

4) a - Construction (1pt)

Explication du dessin: les rayons, leur point d'intersection, la perpendiculaire à l'axe optique.

(1pt)

b – A_1B_1 image réelle (½ pt) car le faisceau émergent est convergent

ou image derrière la lentille

ou objet avant F

(½ pt)

c – $d_1 = 3 \text{ cm}$ (½ pt)

II – 1) Construction (½ pt)

2) $d_2 = 4 \text{ cm}$ (½ pt)III – $d_2 = 4 \text{ cm} > d_1 = 3 \text{ cm}$ donc quand l'objet s'approche de F l'image s'éloigne de (L). (½ pt)**Deuxième exercice : Tension aux bornes d'une pile (6,5 pts)**1) a – 3 V : représente la tension nominale de (L) (½ pt) $1,5 \text{ W}$: représente la puissance nominale de (L) (½ pt)b – $P = UI$ (½ pt) $I = 1,5 / 3 = 0,5 \text{ A}$ (½ pt)

2) a – car D et L sont placés en série (½ pt)

 $I = 0,5 \text{ A}$ (½ pt)b – Pour $I = 0,5 \text{ A}$ on trouve $U_D = 6 \text{ V}$ d'après le graphe (1pt)c – $U_G = U_L + U_D + U_A$ (½ pt) = $3 + 6 + 0 = 9 \text{ V}$ (1 pt)

3) un voltmètre ou un oscilloscope (½ pt) branché en dérivation aux bornes de G (½ pt)

Troisième exercice : Tension d'un ressort (6,5 pts)1 – a - \vec{P} : force à distance (½ pt) \vec{T} : force de contact (½ pt)b – $P = mg$ (½ pt) $P = 0,6 \times 10 = 6 \text{ N}$ (½ pt)

c - Point d'application : G (¼ pt) ; direction : verticale (¼ pt) ; sens : descendant (¼ pt)

2 – a – $T = k \times \Delta L$ (¼ pt) $\Delta L = 0,25 - 0,2 = 0,05 \text{ m}$ (¼ pt) $T = 100 \times 0,05 = 5 \text{ N}$ (½ pt)

b - Point d'application : A (¼ pt) ; direction : verticale (¼ pt) ; sens : ascendant (¼ pt)

c – Représentations vectorielles de longueurs 3 cm et 2,5 cm (¼ pt) + (¼ pt)

d – car $P = 6 \text{ N} \neq T = 5 \text{ N}$ ou $\vec{P} + \vec{T} \neq \vec{0}$ (½ pt)3 - Boule en équilibre : donc $\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$ ou $P = T$ (½ pt) $T = 6 \text{ N}$ (½ pt)