

الاسم:  
الرقم:مسابقة في الفيزياء  
المدة: ساعة واحدة

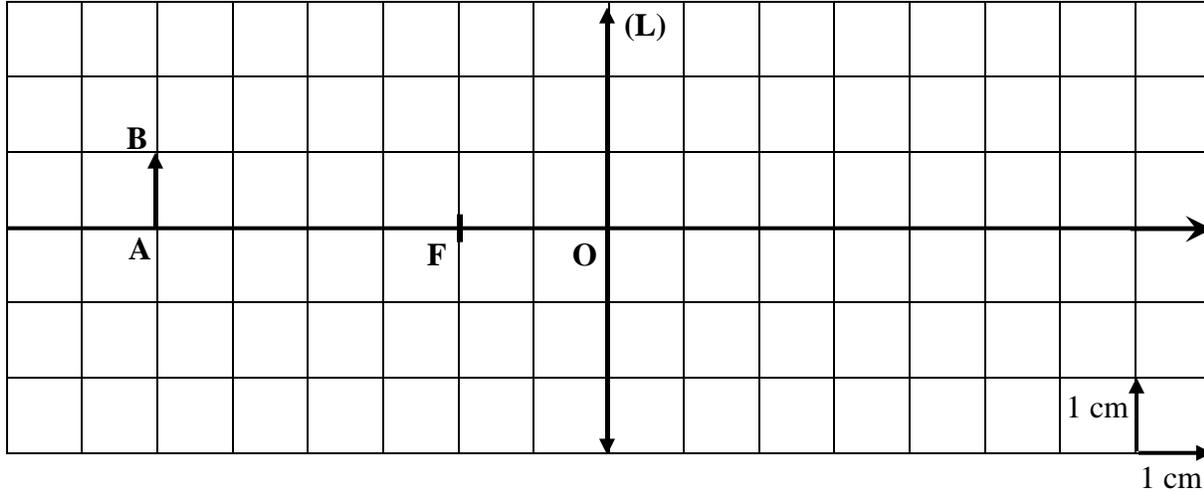
Cette épreuve, constituée de trois exercices obligatoires, est formée de deux pages.

**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.**

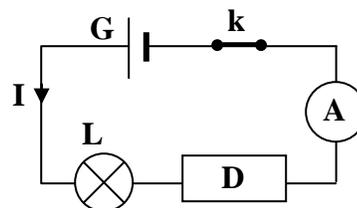
Déduire alors comment varie la distance lentille – image quand l'objet s'approche de F.

**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 :

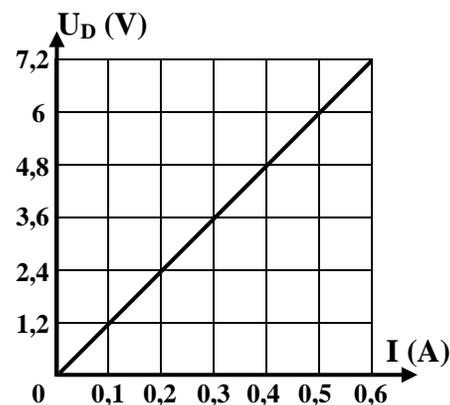
- la pile G ;
- une lampe (L) portant les indications (3 V ; 1,5 W) ;
- un conducteur ohmique (D) ;



- 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 ?

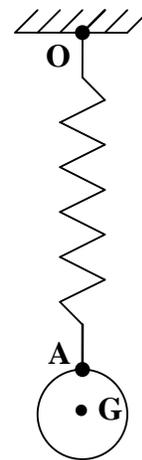
**Troisième exercice : Tension d'un ressort ( 6,5 pts)**

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 –  $3 \text{ V}$  : 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 )