

Cette épreuve comporte quatre exercices obligatoires répartis sur deux pages.
L'usage des calculatrices non programmables est autorisé.

Exercice 1 (3 points) Vrai ou Faux

Répondre par "Vrai" ou "Faux" et écrire la phrase corrigée.

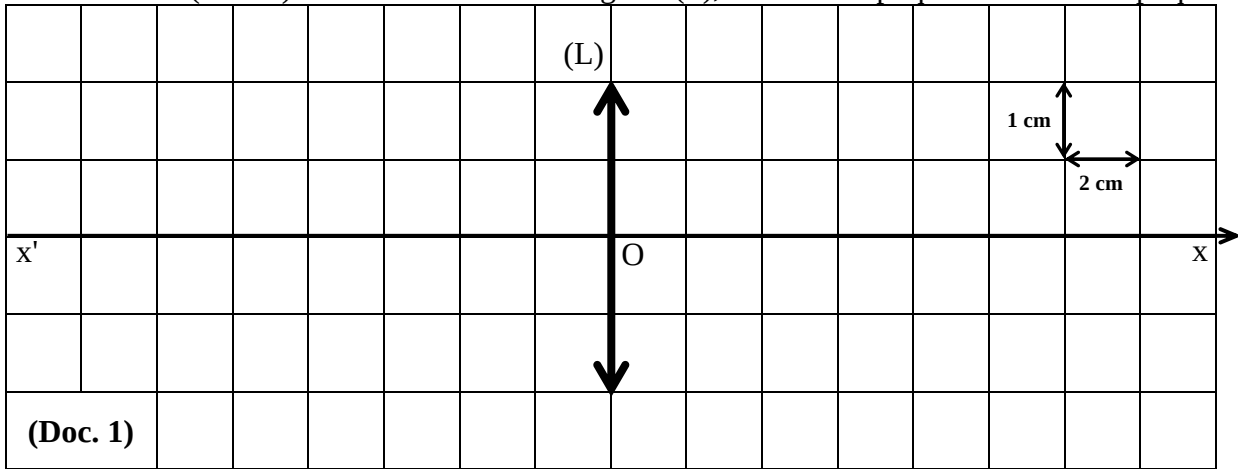
- 1) La pression exercée par une boîte posée au sol augmente en augmentant sa surface de contact avec ce sol.
- 2) La pression exercée par un liquide au fond d'un récipient augmente en augmentant la quantité de liquide dans ce récipient.
- 3) La même quantité d'huile peut exercer la même pression au fond d'un récipient de n'importe quelle forme.

Exercice 2 (7 points) Une lentille convergente utilisée en biologie

Le but de cet exercice est de déterminer, à l'aide d'une construction géométrique, les caractéristiques de l'image (A'B') d'un objet lumineux (AB) donnée par une lentille convergente (L) de distance focale $f = 12$ cm.

L'objet, de taille $AB = 1$ cm, est placé à 6 cm de (L), perpendiculairement à son axe optique, A étant sur cet axe.

Le document (Doc. 1) montre la lentille convergente (L), son centre optique O et son axe optique x'Ox.



1) Construction de l'image

1-1) Dessiner, sur un papier millimétré, en utilisant l'échelle indiquée, le schéma représentant cette lentille convergente (L), son axe optique x'Ox, le foyer objet F, le foyer image F' et l'objet (AB).

1-2) Construire sur le schéma, en donnant les explications nécessaires, la marche du rayon émergent correspondant au rayon incident issu du point B :

1-2-1) et passant par O ;

1-2-2) parallèlement à l'axe optique.

1-3) Construire l'image (A'B') de l'objet (AB) donnée par (L).

2) Caractéristiques de l'image

2-1) Préciser la nature de (A'B').

2-2) Indiquer le sens de l'image (A'B') par rapport à celui de l'objet (AB).

2-3) Déterminer la taille A'B' de (A'B').

3) Application

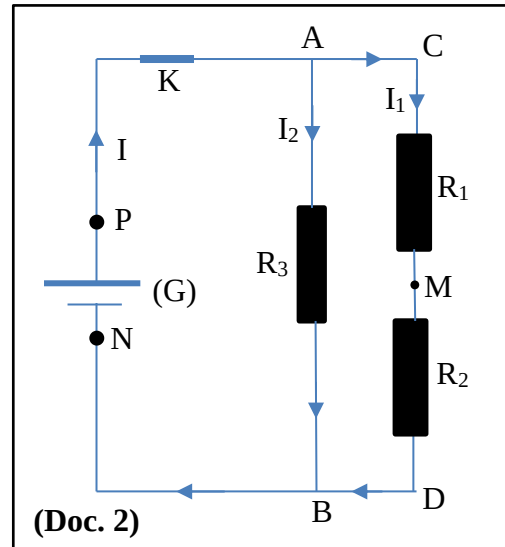
Déduire le rôle des lentilles convergentes dans l'étude des parties de petits insectes en biologie.

Exercice 3 (5 points)**Circuit électrique**

Le circuit représenté dans (Doc. 2) est constitué de :

- Un générateur (G) délivrant à ses bornes une tension constante U_{PN} ;
- Trois conducteurs ohmiques (R_1), (R_2) et (R_3), de résistances respectives $R_1 = 3 \Omega$, $R_2 = 2 \Omega$ et $R_3 = 10 \Omega$, branchés comme l'indique (Doc. 2).

- 1) Calculer la résistance R' du conducteur ohmique (R') équivalent à (R_1) et (R_2).
- 2) L'intensité I_2 du courant électrique traversant le conducteur ohmique (R_3) est de 0,8 A. Calculer la tension U_{AB} .
- 3) Un oscilloscope est branché pour visualiser la tension U_{PN} . Calculer la sensibilité verticale S_v utilisée si la ligne médiane lumineuse est déplacée de 4 divisions vers le haut.
- 4) Déterminer l'intensité I_1 du courant.
- 5) Calculer l'intensité I du courant principal traversant (G).

**Exercice 4 (5 points)****Poussée d'Archimède**

Un ballon plat et vide, en caoutchouc, de masse 12 g, est rempli d'hélium gazeux de masse volumique $\rho_{He} = 0,18 \text{ kg/m}^3$. Il prend alors la forme d'une sphère de rayon $R = 0,6 \text{ m}$.

Donnée :

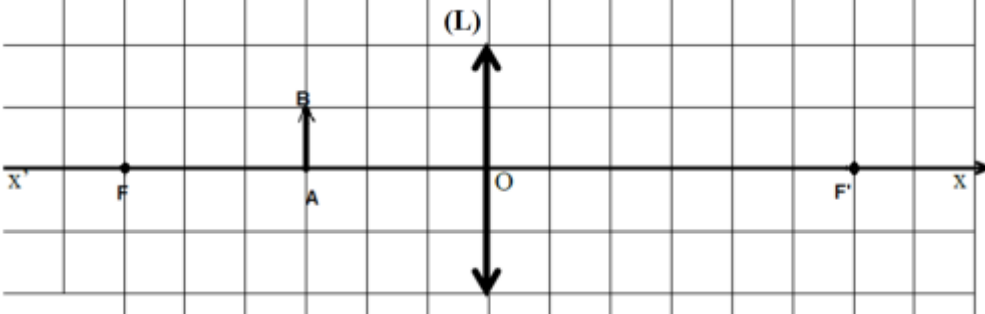
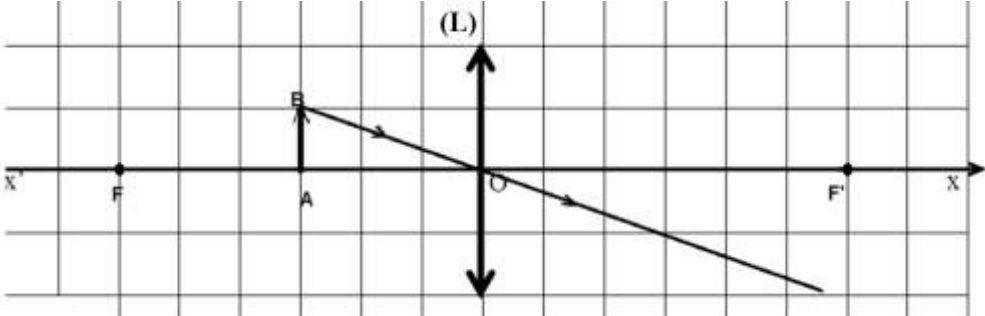
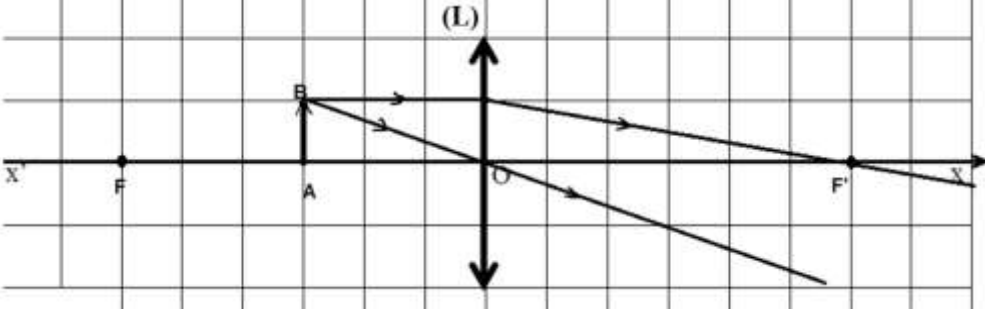
- $g = 10 \text{ N/kg}$;
- Masse volumique de l'air : $\rho = 1,3 \text{ kg/m}^3$;
- Volume V d'une sphère de rayon R : $V = \frac{4}{3}\pi R^3$.

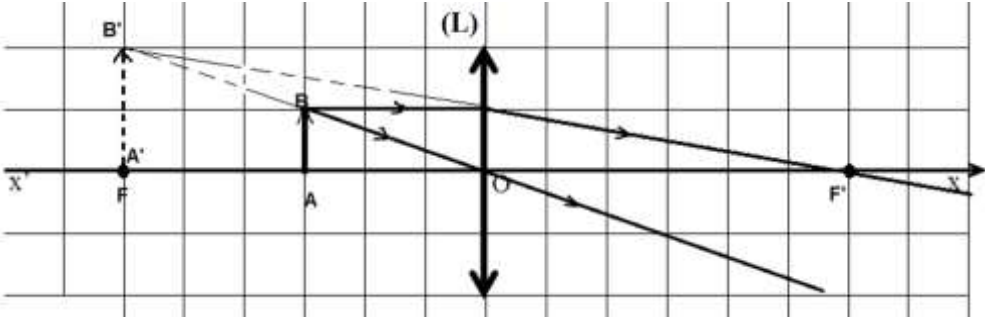
- 1) Calculer le volume du gaz d'hélium utilisé pour remplir le ballon.
- 2) Calculer la masse du gaz d'hélium utilisé dans ce ballon.
- 3) Calculer la valeur P du poids du système (Ballon – gaz d'hélium).
- 4) Calculer la valeur F de la poussée d'Archimède exercée par l'air ambiant sur le ballon.
- 5) Préciser si le ballon s'élève.

Exercice 1 (3 points)
Vrai ou Faux

Question	Réponse	Note
1	Faux. La pression exercée par une boîte posée au sol diminue en augmentant sa surface de contact avec ce sol.	1
2	Vrai.	1
3	Faux. La même quantité d'huile peut exercer une pression différente au fond d'un récipient de n'importe quelle forme.	1

Exercice 2 (7 points)
Une lentille convergente utilisée en biologie

Question	Réponse	Note
1-1	Schéma : 	1
1-2-1	Le rayon issu de B et passant par O continue son chemin sans déviation. Construction : 	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$
1-2-2	Le rayon émergent correspondant au rayon incident issu de B parallèlement à l'axe optique converge en passant par le foyer image F'. Construction : 	$\frac{1}{2}$ $\frac{1}{2}$

1-3	L'intersection des 2 rayons émergents donne l'image B' de B, formant ainsi l'image (A'B') de l'objet (AB), A' étant le pied de la perpendiculaire issue de B' sur l'axe optique. Construction : 	½ ½
2-1	(A'B') est une image virtuelle car elle est formée du même côté que celui de l'objet.	½ ½
2-2	(A'B') est droite par rapport à (AB).	½
2-3	$A'B' = 2 \times 1 = 2 \text{ cm}$	1
3	La lentille joue le rôle d'une loupe.	½

Exercice 3 (5 points) Circuit électrique

Question	Réponse	Note
1	$R' = R_1 + R_2 = 3 + 2 = 5 \Omega$	1
2	D'après la loi d'Ohm : $U_{AB} = I_2 \cdot R_3 = 0,8 \times 10 = 8 \text{ V}$	1
3	$U_{PN} = U_{AB} = 8 \text{ V}$ $U_{PN} = S_v \cdot Y$ donc $S_v = U_{PN}/Y = 8 \text{ V} / 4 \text{ div} = 2 \text{ V/div}$	1
4	$U_{CD} = U_{AB} = 8 \text{ V}$ $I_1 = U_{CD}/R' = 8/5 = 1,6 \text{ A}$	1
5	$I = I_1 + I_2 = 1,6 + 0,8 = 2,4 \text{ A}$	1

Exercice 4 (5 points) Poussée d'Archimède

Question	Réponse	Note
1	Le gaz prend la forme du récipient, donc : $V = \frac{4}{3} \pi (0,6)^3 = 0,905 \text{ m}^3$	½
2	$\rho_{\text{He}} = m_{\text{Hélium}}/V$ Ainsi : $m_{\text{Hélium}} = \rho_{\text{He}} \times V = 0,18 \times 0,905 = 0,163 \text{ kg}$	½ ½
3	$P = m_{\text{totale}} \cdot g = (m_{\text{ballon}} + m_{\text{Hélium}}) \cdot g$ $P = (0,012 + 0,163) \times 10 = 1,75 \text{ N} \approx 1,8 \text{ N}$	1 ½
4	$F = \rho V g$ $F = 1,3 \times 0,905 \times 10 = 11,765 \text{ N} \approx 11,8 \text{ N}$	½ ½
5	$\vec{P}$ agit verticalement vers le bas; $\vec{F}$ agit verticalement vers le haut. Le ballon monte puisque $F > P$.	1