

Cette épreuve est constituée de quatre exercices obligatoires repartis sur cinq pages.
L'usage de calculatrices non programmables est autorisé.

مسابقة في مادة الفيزياء

المدة: ساعة واحدة

(باللغة الفرنسيّة)

.....: الاسم

.....: الرقم

Exercice 1 (5 points)

Pression dans les liquides

On considère un tube en U, de section uniforme S , contenant du mercure.

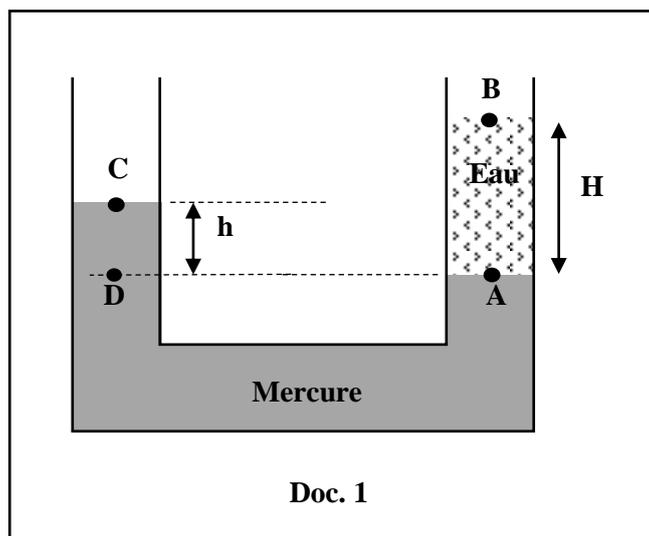
Dans l'une des deux branches, on verse une quantité d'eau de **volume**

$V = 80 \text{ cm}^3$ (l'eau et le mercure sont non miscibles).

À l'équilibre, la hauteur de l'eau est $H = 40 \text{ cm}$ et celle de mercure au-dessus de la surface de séparation des deux liquides est h (document1).

On donne :

- $g = 10 \text{ N/kg}$;
- pression atmosphérique
 $P_0 = 102000 \text{ Pa}$ à Beyrouth ;
- pression de l'eau en A
 $P_{\text{eau}} = 4000 \text{ Pa}$;
- masse volumique du mercure
 $\rho_{\text{Hg}} = 13600 \text{ kg/m}^3$.



Choisir, en le justifiant, la réponse correcte :

1. Sachant que $P_c =$ pression atmosphérique, la pression P_c en C est :
a. supérieure à celle en B. b. égale à celle en B. c. inférieure à celle en B.
2. Sachant que le volume est égal au produit de la surface par la hauteur, la valeur de S est :
a. 3200 cm^2 . b. $0,5 \text{ cm}^2$. c. 2 cm^2 .
3. La pression totale P_A en A vaut :
a. 502000 Pa . b. 4000 Pa . c. 106000 Pa .
4. Sachant que $P_D - P_C = 4000 \text{ Pa}$, la valeur de h est :
a. $0,029 \text{ m}$. b. $0,136 \text{ m}$. c. $0,29 \text{ m}$.
5. On répète la même expérience à la montagne de Barouk où la pression atmosphérique est inférieure à P_0 . La valeur de h :
a. reste-la même. b. augmente. c. diminue.

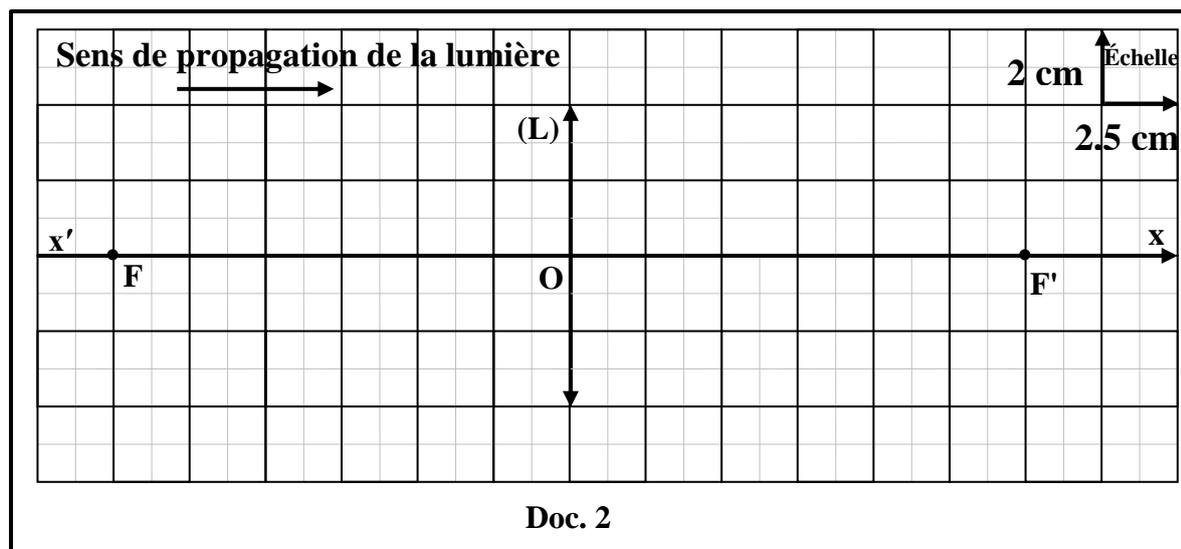
Exercice 2 (6 points)

Position de l'image virtuelle donnée par une lentille convergente

Le document 2 montre une lentille convergente (L), son centre optique O, son axe optique $x'x$, son foyer objet F et son foyer image F'.

Un objet lumineux (AB) de grandeur $AB = 2 \text{ cm}$ est placé perpendiculairement en A à l'axe optique et à une distance d_1 de (L). (A'B') est l'image de (AB) donnée par (L).

Elle est située à une distance d_2 de (L).



1. **Montrer** en utilisant l'échelle, que la distance focale de (L) est $f = 15 \text{ cm}$.
2. Le tableau ci-dessous donne, pour des valeurs différentes de d_1 , les valeurs correspondantes de d_2 .

$d_1 \text{ (cm)}$	2,5	5	7,5	10
$d_2 \text{ (cm)}$	3	7,5	x	30

2.1. En se référant au tableau, **comment** varie d_2 quand d_1 augmente ?

2.2. **Choisir** x, parmi les valeurs suivantes :

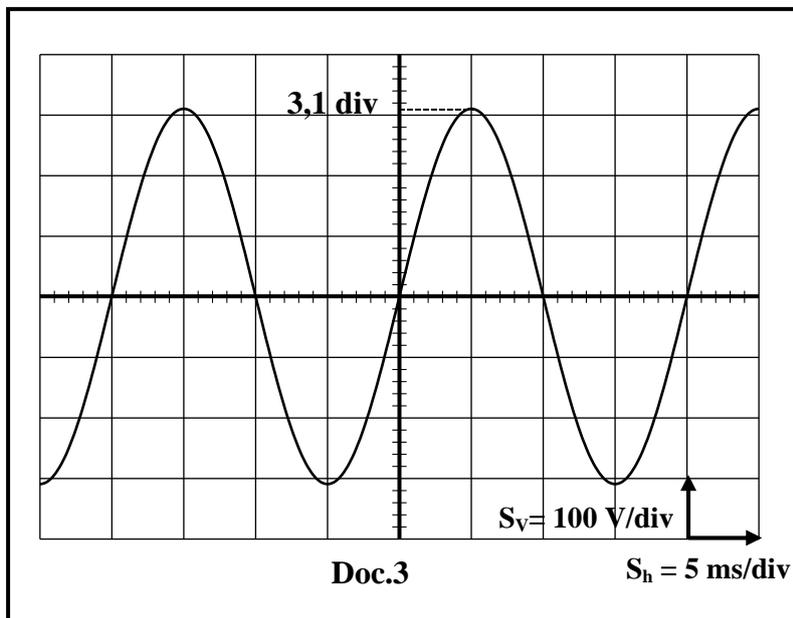
5 cm	15 cm	40 cm
------	-------	-------

3. **Reproduire**, sur le papier millimétré et à la même échelle, le document 2.
4. L'objet (AB) est à **7,5 cm** de (L).
 - 4.1. **Placer** l'objet (AB) sur la reproduction précédente en respectant l'échelle donnée.
 - 4.2. **Construire**, sans explication, l'image (A'B').
 - 4.3. **Vérifier** graphiquement la valeur de x.

Exercice 3 (4 points)

Caractéristiques de la tension du secteur

L'oscillogramme du document 3 représente en fonction du temps les variations de la tension (u) du secteur, délivrée par l'EDL (Électricité du Liban).



1. En se référant au document 3 :

1.1. **indiquer** le type de la tension (u).

1.2. **montrer** que la valeur maximale U_m de (u) est égale à 310 V.

1.3. **vérifier** que la periode T est égale à 20 ms.

2. **Déduire** :

2.1. que la valeur efficace U de (u) est à peu près égale à 220 V. Prendre : $\sqrt{2} = 1,41$.

2.2. la valeur de la fréquence f de (u).

3. Sur les plaques signalétiques de deux appareils électriques, on lit les inscriptions suivantes :

Appareil A
110 V ; 60 Hz ; courant alternatif AC ~

Appareil B
220 V ; 50 Hz ; courant alternatif AC ~

D'après la partie 2. **Choisir**, en le **justifiant**, l'appareil électrique qui peut fonctionner normalement lorsqu'il est alimenté par la tension (u).

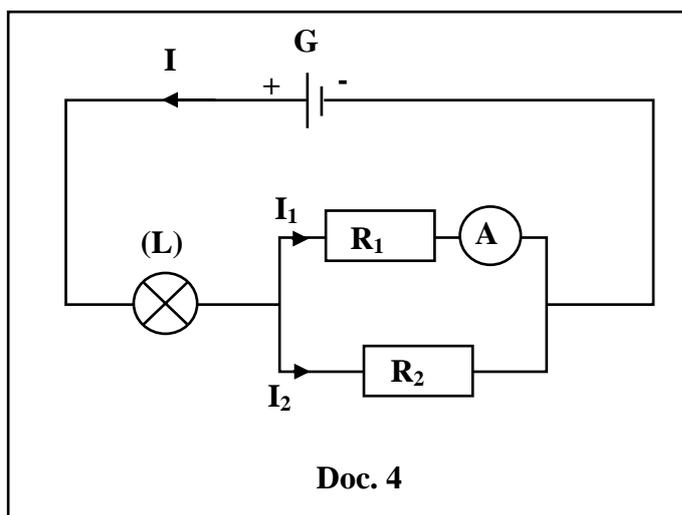
Exercice 4 : (5 points)

Fonctionnement normal d'une lampe

Une lampe (L), portant les inscriptions (6 W ; 12 V), est assimilée à un conducteur ohmique de résistance r .

1. **Montrer** que l'intensité du courant traversant (L) en fonctionnement normal est $I_0 = 0,5$ A.
2. **Montrer que** la résistance r de la lampe est de 24Ω .
3. La lampe (L) est placée dans un circuit électrique comme le montre le document 4.
Les conducteurs ohmiques (R_1) et (R_2) ont pour résistances respectives $R_1 = 10 \Omega$ et $R_2 = 20 \Omega$.

L'ampèremètre (A), de résistance négligeable, affiche 0,1A ($I_1 = 0.1$ A)



- 3.1. Calculer, en appliquant la loi d'Ohm, la valeur de la tension U_1 aux bornes de (R_1).
- 3.2. a. **Justifier** que la valeur de la tension U_2 aux bornes de (R_2) est égale à celle de U_1 .
b. **En déduire**, d'après la loi d'ohm, que l'intensité I_2 traversant (R_2) vaut 0,05 A.
- 3.3. **Montrer** que l'intensité I du courant traversant (L) est de 0,15 A.
- 3.4. **Justifier** que (L) ne fonctionne pas normalement dans ce circuit.