

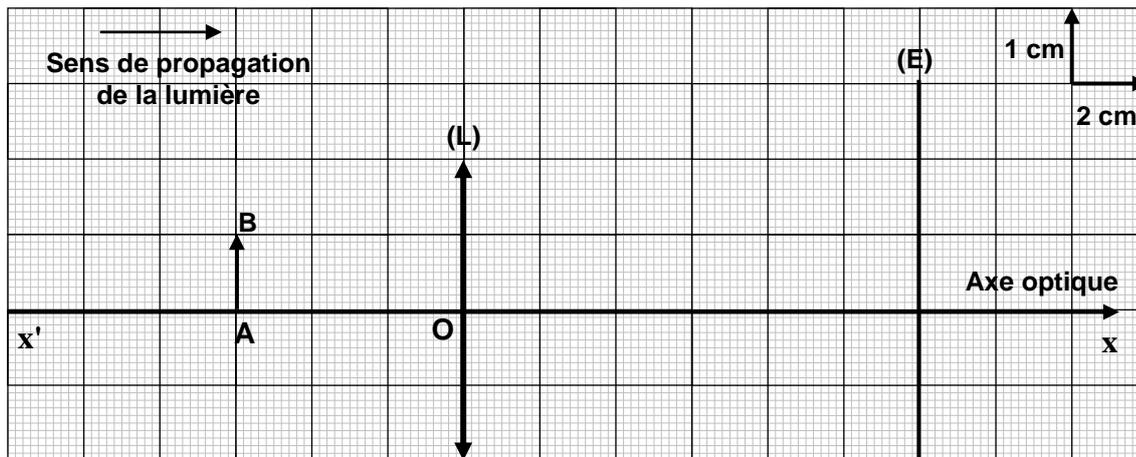
الاسم: مسابقة في مادة الفيزياء  
الرقم: المدة ساعة

Cette épreuve est formée de trois exercices obligatoires répartis sur deux pages.  
L'usage des calculatrices non programmables est autorisé.

### Premier exercice (7 points) Distance focale d'une lentille convergente

Le but de cet exercice est de déterminer la distance focale d'une lentille convergente.

Sur le schéma ci-dessous, AB représente un objet lumineux, (L) une lentille convergente et (E) l'écran sur lequel se forme l'image A'B' de AB donnée par (L).



#### I) Mise en évidence de la nature de (L)

- 1) L'image A'B' de AB est-elle réelle ou virtuelle ? Justifier.
- 2) Dédire que (L) est une lentille convergente.

#### II) Détermination de la distance focale de (L)

- 1) Reproduire, sur un papier millimétré et à la même échelle, le schéma ci-dessus.
- 2) Placer sur le schéma reproduit le point A' image de A donnée par (L). Justifier.
- 3) a) En traçant un rayon particulier issu de B, construire l'image B' de B donnée par (L).  
b) Tracer l'image A'B' de AB. Dédire sa grandeur.
- 4) Tracer la marche d'un rayon lumineux issu de B et parallèle à l'axe optique.
- 5) a) Indiquer la position du foyer image F' de (L). Expliquer.  
b) Dédire la distance focale f de (L).

### Deuxième exercice (7 points) Fonctionnement normal d'une lampe

On réalise le circuit de la figure 1. Ce circuit comporte :

- un générateur (G) délivrant entre ses bornes une tension continue et constante  $U_{AC} = 12V$  ;
- un conducteur ohmique (D) de résistance R ;
- une lampe (L) portant les inscriptions (9 V ; 30 mA) ;
- un interrupteur fermé (K) ;
- un oscilloscope branché aux bornes de (D).

Le but de cet exercice est de déterminer la valeur R de (D) pour que (L) fonctionne normalement.

### I. Rôle de (D)

- 1) Que représentent les inscriptions 9V et 30mA de (L) ?
- 2) Si on branche (L) directement aux bornes de (G), elle grille. Justifier.
- 3) Déduire le rôle de (D) dans ce circuit.

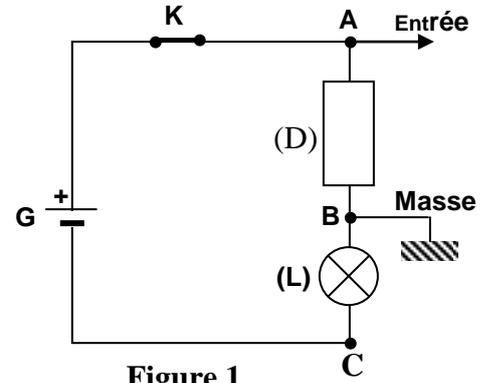


Figure 1

### II. Exploitation de l'oscillogramme

La figure 2 montre l'oscillogramme donné par l'oscilloscope.  
On donne : sensibilité verticale :  $S_v = 1 \text{ V/div}$ .

- 1) a) L'oscilloscope mesure-t-il la tension  $U_{AB}$  ou  $U_{BA}$  ? Justifier.
- b) Calculer la valeur de  $U_{AB}$ .
- c) Déduire la valeur de la tension  $U_{BC}$  et nommer la loi utilisée.
- 2) (L) fonctionne normalement. Justifier.

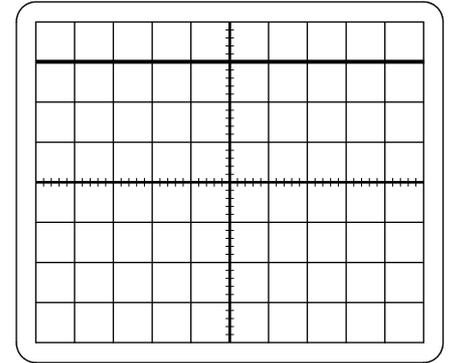


Figure 2

### III. Détermination de la valeur de R

- 1) Préciser la valeur de l'intensité  $I$  du courant traversant le circuit.
- 2) Déduire la valeur de  $R$ .

### Troisième exercice (6 points) Détermination de la masse volumique d'un liquide

On considère un tube en U contenant une certaine quantité d'eau (figure 1).  
On donne : pression atmosphérique :  $P_{at} = 76 \text{ cm de mercure}$  ;  
Masse volumique du mercure :  $\rho_{(Hg)} = 13600 \text{ kg/m}^3$  et  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

- 1) a) Les deux surfaces libres de l'eau sont dans un même plan horizontal. Justifier.
- b) Calculer, en Pa, la valeur de la pression en A et celle en B de la figure 1.
- 2) On veut déterminer la masse volumique  $\rho'$  d'un certain liquide (L) non miscible avec l'eau. Pour cela on verse dans la branche (1) du tube, une quantité d'huile de hauteur  $h = 20 \text{ cm}$  et de masse volumique  $\rho = 900 \text{ kg/m}^3$  et dans la branche (2) une certaine quantité de (L) de hauteur  $h' = 16 \text{ cm}$ . Les surfaces de séparation (eau-huile) et (eau-liquide) sont dans un même plan horizontal (figure 2).

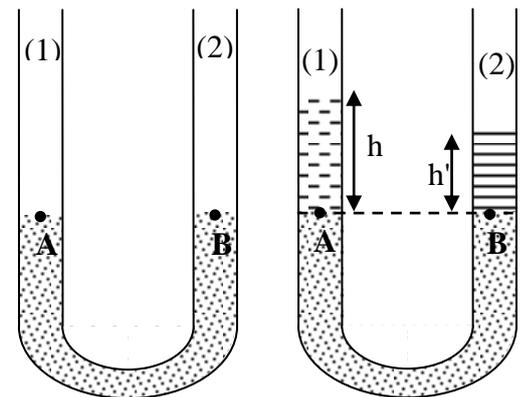


Figure 1

Figure 2

- a) Déterminer, en Pa, la valeur de la pression totale en A.
- b) En déduire, en Pa, la valeur de la pression totale en B.
- c) Exprimer la pression totale en B en fonction de la masse volumique  $\rho'$ .
- d) En déduire la valeur de  $\rho'$ .

اسم: الرقم:	مسابقة في مادة الفيزياء المدة ساعة	مشروع معيار التصحيح
----------------	---------------------------------------	---------------------

**Premier exercice (7 points)**

Partie de la Q.	Corrigé	Note
I. 1)	A'B' I.R (0.5) Car elle est reçue sur l'écran (E) (0.5)	1
I. 2)	L est convergente car elle donne une image réelle	0.5
II. 1)	Reproduction	0.5
II. 2)	Position de A' (0.5) A' se trouve d'une part sur (E) et d'autre part sur l'axe optique .Donc A' est l'intersection de (E) avec x'x (0.5)	1
II. 3)a)	Tracé du rayon BO (0.5) B' sur (E). Le rayon BO émerge de (L) sans déviation et passe par B' donc B' est l'intersection de (E) avec BO (0.5)	1
II. 3)b)	Tracé de A'B' (0.5) A'B' = 2x1 = 2 cm. (0.5)	1
II. 4)	Tracé	0.5
II. 5) a)	Voir la figure (0.5) F' est le point d'intersection du rayon émergent dont l'incident est parallèle à l'axe optique avec cet axe. (0.5)	1
II. 4) c)	f = OF' = 2x2 = 4cm	0.5

**Deuxième exercice (7 points)**

Partie de la Q.	Corrigé	Note
I.1)	9V est la tension nominale de la lampe (0.5) 30mA est la valeur de l'intensité du courant traversant la lampe en fonctionnement normal (0.5)	1
I.2)	Car la tension du générateur est supérieure à la tension nominale de (L)	0.5
I.3)	(D) joue le rôle d'une résistance de protection	0.5
II.1)a)	Il mesure U <sub>AB</sub> (0.25) Car l'oscilloscope mesure la tension entre l'entrée et la masse donc entre A et B. (0.5)	0.75
II.1)b)	U <sub>AB</sub> = S <sub>v</sub> .y = 1.3 = 3V	0.5
II.1)c)	U <sub>AC</sub> = U <sub>AB</sub> + U <sub>BC</sub> (0.5) U <sub>BC</sub> = 12 - 3 = 9 V (0.5) loi d'additivité des tensions (0.5)	1.5
II.2)	Car U <sub>BC</sub> = 9V est égale à la tension nominale de la lampe	0.5
III.1)	Comme la lampe fonctionne normalement (0.5) donc I = 0,3A = 30mA (0.5)	1
III.2)	U <sub>AB</sub> = R.I (loi d'Ohm) (0.25) donc R = 100 Ω. (0.5)	0.75

**Troisième exercice (6 points)**

Partie de la Q.	Corrigé	Note
1.a	Car ces deux surfaces libres sont dues à un même liquide, au repos et subissent la même pression qui est la pression atmosphérique.	0.75
1.b	P <sub>A</sub> = P <sub>B</sub> = P <sub>at</sub> (0.25) P <sub>at</sub> = ρ <sub>hg</sub> .g. H = 103360 Pa (0.5) Donc P <sub>A</sub> = P <sub>B</sub> = 103360 Pa (0.25)	1
2.a	P <sub>A</sub> = P <sub>huile</sub> + P <sub>at</sub> (0.5) P <sub>A</sub> = ρ <sub>huile</sub> .g.h + 103360 Pa = 105160 (1)	1.5
2.b	P <sub>B</sub> = P <sub>A</sub> = 105160 Pa (0.25) Car B et A appartiennent au même liquide en équilibre et au même niveau. (0.5)	0.75
2.c	P <sub>B</sub> = P <sub>L</sub> + P <sub>at</sub> P <sub>B</sub> = ρ'.g.h' + P <sub>at</sub> (0.5) P <sub>B</sub> = 1,6 ρ' + 103360 (0.5)	1
2.d	ρ' = $\frac{105160 - 103360}{1,6} = 1125 \text{ kg/m}^3$ .	1

