

Exercice 1

M. DUFOUR vient d'acheter une cuisine équipée comprenant divers appareils électriques. Il hésite pour l'éclairage de sa cuisine entre une lampe à incandescence et une lampe fluorescente compacte. Le coût de fonctionnement d'une lampe à incandescence est donnée par la relation :

$$C_1 = 14 + 0,08 t$$

t : durée de fonctionnement en heures

$\left. \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \end{matrix} \right\}$  coût en francs

Le coût de fonctionnement d'une lampe fluorescente est donnée par la relation :

$$C_2 = 80 + 0,016 t$$

- 1 - Déterminer le type d'éclairage le plus rentable pour une durée de fonctionnement t égale à 1 100 h.  
Justifier votre réponse,

$$C_1 = 14 + 0,08 \times 1100 \quad \underline{C_1 = 102 \text{ F}}$$

$$C_2 = 80 + 0,016 \times 1100 \quad \underline{C_2 = 97,60 \text{ F}}$$

- 2 - Déterminer le temps de fonctionnement t<sub>1</sub> pour lequel les 2 lampes ont le même coût de fonctionnement. Vérifier ce résultat en calculant les valeurs de C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub>.

$$14 + 0,08 t = 80 + 0,016 t$$

$$0,064 t = 66$$

$$t = 1031,25 \text{ h}$$

$$C_1 = 14 + 0,08 \times 1031,25 \quad C_1 = 96,50 \text{ F}$$

$$C_2 = 80 + 0,016 \times 1031,25 \quad C_2 = 96,50 \text{ F}$$

- 2 - Exprimer le résultat en heures minutes

$$t = 1031 \text{ h } 15 \text{ min}$$

CAP	BEP
1,5	1,5
2	1,5
1,5	1,5

### Exercice 2

Le magasin où M. DUFOUR a acheté l'électroménager de sa cuisine vient de réaliser une étude sur la somme dépensée par chaque ménage pour l'équipement d'une cuisine.

Somme dépensée (F)	Nombre de ménages $n_i$	Centre des classes $x_i$	$n_i x_i$
[0 ; 5 000[	20	2 500	50 000
[5 000 ; 10 000[	66	7 500	495 000
[10 000 ; 15 000[	36	12 500	450 000
[15 000 ; 20 000[	18	17 500	315 000
[20 000 ; 25 000[	14	22 500	315 000
[25 000 ; 30 000[	10	27 500	275 000
	$N = 164$		1 900 000

1 - Préciser le caractère étudié.

Le caractère étudié est la somme dépensée

2 - Compléter le tableau.

3 - Calculer la somme moyenne dépensée par chaque ménage.

$$\pi = \frac{1\,900\,000}{164} \quad \bar{x} = 11\,585,37 \text{ F}$$

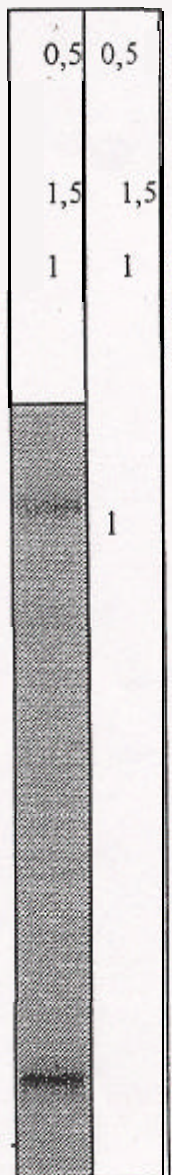
4 - Quel est le pourcentage de ménages qui ont dépensé entre [10 000 ; 20 000[ ?

$$36 + 18 = 55$$

$$\frac{55}{164} \times 100 = 33,54\%$$

33,54% des ménages ont dépensé entre 10000 et 20000 F

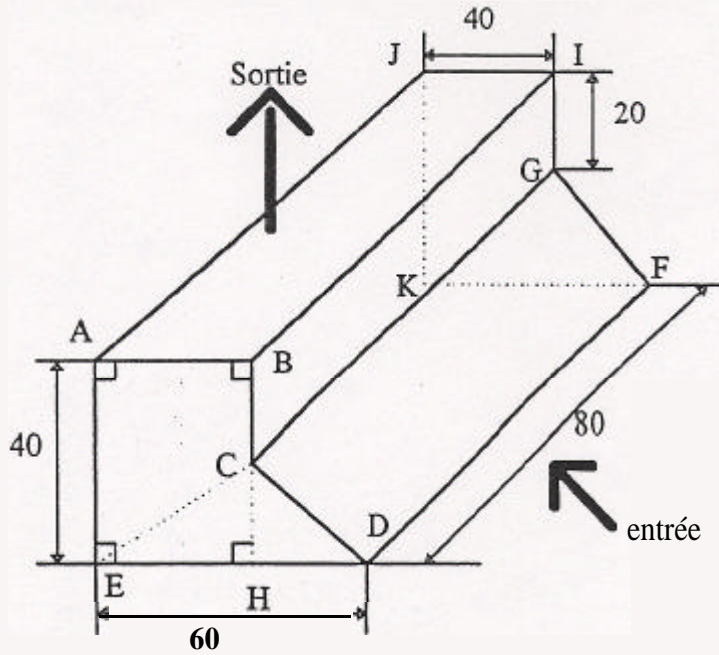
CAP BEP





**Exercice 3**

M. DUFOUR voudrait installer une hotte d'évacuation au dessus de sa gazinière. Cette hotte en tôle a la forme d'un prisme droit de 80 cm de longueur, dont la base ABCDE a la forme et les dimensions données par le dessin (les côtes sont données en centimètres).



1 - Calculer l'aire de la surface latérale ABCDE.

$$A = 40 \times 40 + \frac{20 \times 20}{2}$$

$$A = 1600 + 200$$

$$A = 1800 \text{ cm}^2$$

2 - Calculer le volume intérieur de la hotte.

$$V = 1800 \times 80 \quad \underline{\underline{V = 144000 \text{ cm}^3}}$$

3 - Exprimer le volume en mètre cube.

$$\underline{\underline{V = 0,144 \text{ m}^3}}$$

<u>2AP</u>	<u>3EP</u>
2	2
1	1
0,5	0,5

Exercice 4

- 1 - La cuisine équipée de M. DUFOUR comprend un lave-linge d'une capacité de 15 L d'eau. L'eau arrive à une température de 10°C et elle est portée à 60°C en période de chauffage. Déterminer, en précisant l'unité, la quantité de chaleur fournie à l'eau au cours du chauffage. Rappel  $Q = mc (\theta_2 - \theta_1)$ ;  $C_{eau} = 4\,180 \text{ J/kg}\cdot\text{C}^\circ$

$$Q = 15 \times 4180 \times 50$$

$$Q = 3135000 \text{ J}$$

- 2 - L'eau est distribuée sous une pression de 5 bars. La section intérieure du tuyau d'arrivée d'eau est de 200 mm<sup>2</sup>. Déterminer l'intensité de la force pressante qui s'exerce sur la vanne de fermeture. Cocher la bonne réponse parmi les valeurs ci-dessous (1 bar = 10<sup>5</sup> Pa)

1000 N ;  100 N ;  2500 ;  10' N

Justifier votre choix.

$$F = P \times S \quad F = 5 \cdot 10^5 \times 2 \cdot 10^{-4} \quad F = 100 \text{ N}$$

Exercice 5

On arrête une chaudière pour un nettoyage. On relève la température T (en °C) à différents instants t (en min.) et on obtient les résultats suivants :

t (en min.)	5	10	20	40	80
T (en °C)	720	360	180	90	45
T x t	3600	3600	3600	3600	3600

- 1 - Observer le tableau et compléter la phrase suivante :

Quand le temps est multiplié par deux, la température est divisée par 2

- 2 - 2.1 - Compléter la dernière ligne du tableau. Que constatez-vous ?

Le produit T x t est constant

- 2.2 - Vérifier que la relation entre T et t est de la forme  $T = \frac{3600}{t}$

$$T \times t = 3600 \quad \text{d'où} \quad T = \frac{3600}{t}$$

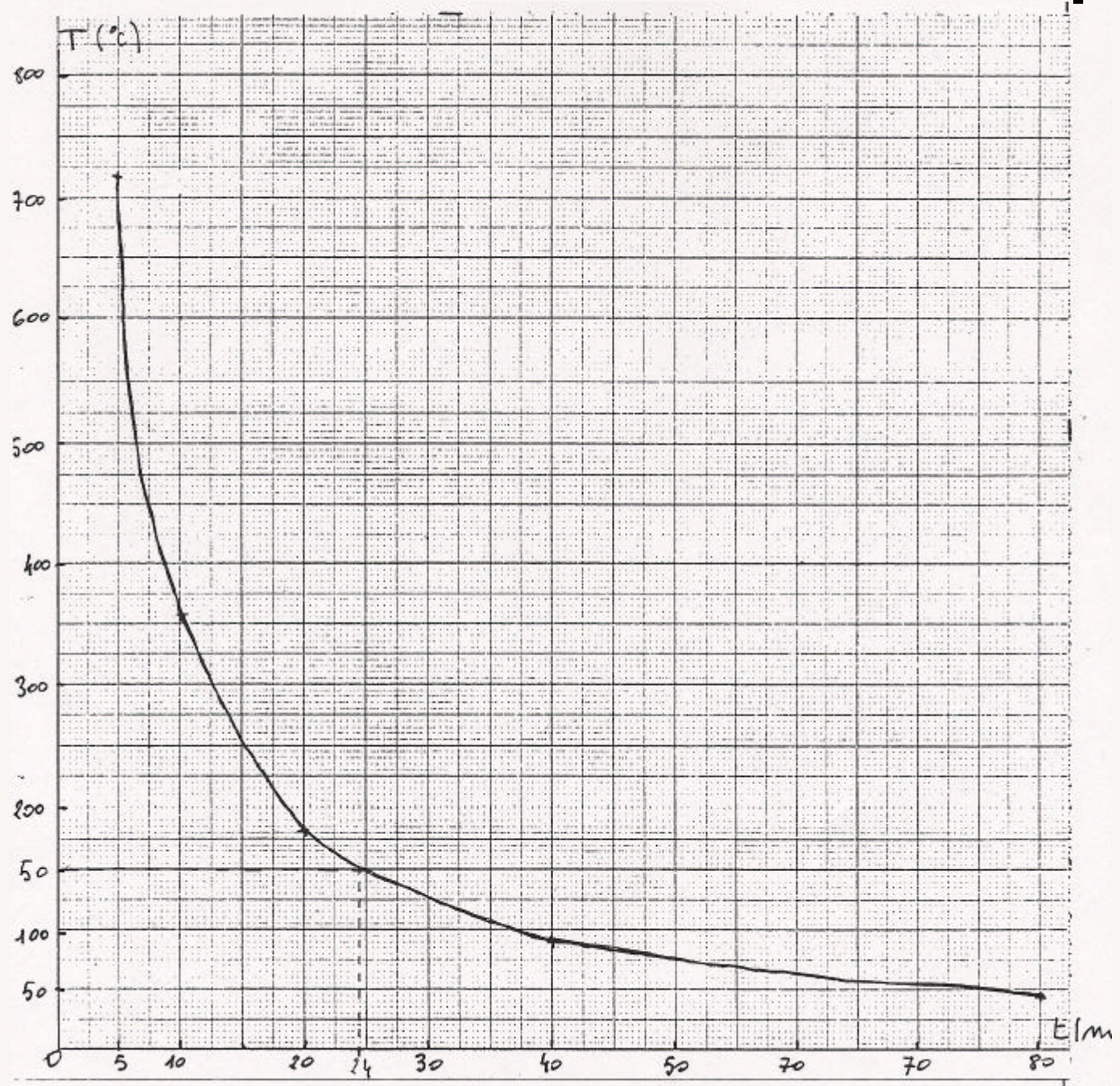
**4/10**

CAP	BEP
1	1
1	1
1	1
1	1
2	1
0,5	2



CAI	BEP
3	3

3 - Placer les points de coordonnées (t, T) dans le repère orthogonal suivant :  
 \* unités graphiques : - abscisses : 1 cm représente 5 min.  
 - ordonnées : 1 cm représente 50°C  
 Tracer l'allure de la courbe représentant T en fonction de t.



4 - 4.1 - Déterminer, graphiquement, la température au bout de 24 min.  $T = 150^\circ\text{C}$   
 4.2 - Déterminer ce temps par calcul.

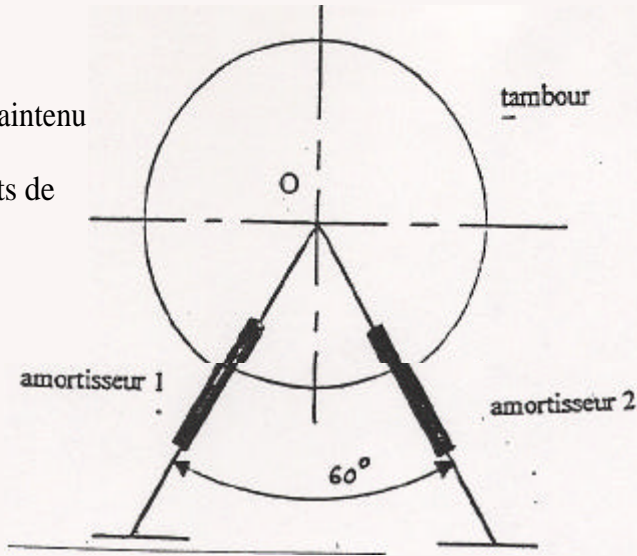
2	1
2	1

$$T = \frac{3600}{24} \quad T = \frac{150^\circ\text{C}}{5/10}$$



Exercice 6

A l'arrêt le tambour d'un lave-linge est maintenu en équilibre sous l'action de 3 forces.  
Le schéma ci-dessous indique les éléments de cet équilibre.



1 - Compléter dans le tableau les caractéristiques suivantes

- poids du tambour :  $\vec{P}$
- force de l'amortisseur 1 sur le tambour  $F_1$
- force de l'amortisseur 2 sur le tambour  $F_2$

CAP BEP

2	2
2	2

Nom de la force	Point d'application PA	Droite d'action DA	Sens	Intensité	Vecteur Force
Poids du tambour		↓	↓	120 N	$\vec{P}$
force de l'amortisseur 1	0				$\vec{F}_1$
force de l'amortisseur 2	0				$\vec{F}_2$

2 - En respectant les conditions d'équilibre tracer le dynamique des forces à partir du point B.  
**Déterminer** les intensités  $F_1$  et  $F_2$ ; puis compléter le tableau résumé.

Echelle : 1 cm représente 20N

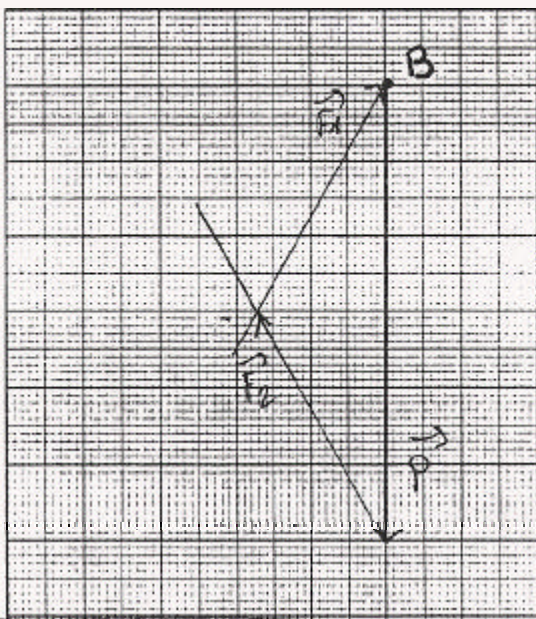


Tableau résumé

Force	Intensité
$\vec{F}_1$	70 N
$\vec{F}_2$	70 N



Exercice 7

1 - Une lampe porte les indications suivantes : 12 V ; 25 W.

1.1 - Que représentent ces deux données ?

12 V : tension nominale  
25 W : puissance nominale

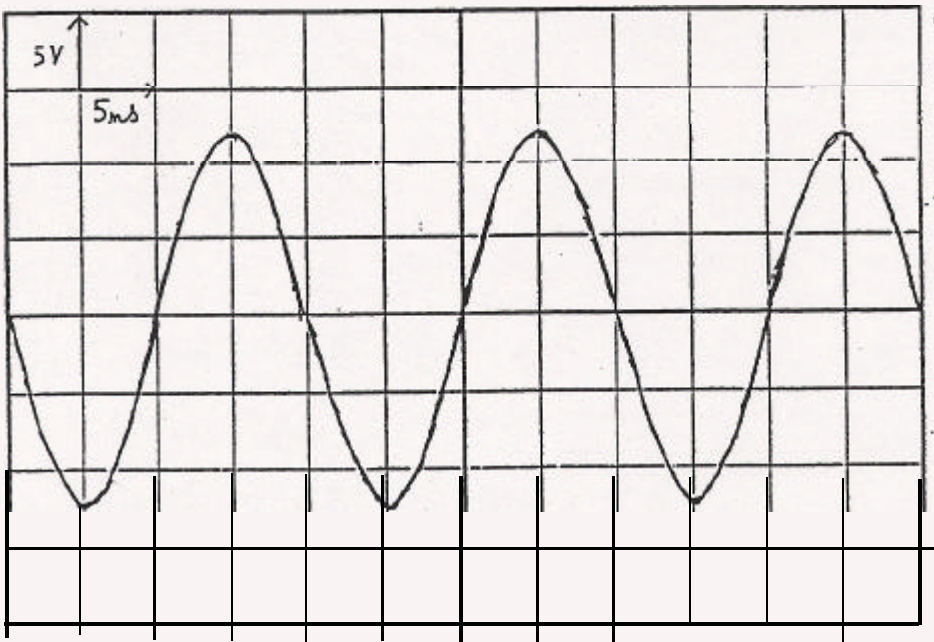
1.2 - Peut-on la brancher directement sur le secteur EDF 220 V/380 V.  
Justifier votre réponse.

non ; tension trop élevée.

1.3 - Quel élément doit-on placer entre le secteur et la lampe pour l'utiliser dans des conditions satisfaisantes ?

un transformateur -

2 - L'observation à l'oscilloscope de la tension aux bornes de la lampe donne la courbe suivante



Déviaton horizontale  
5 ms/cm  
Déviaton verticale  
5 V/cm

On donne :  $P = U \cdot I$  avec P : Puissance en watts  
U : Tension en volts  
I : Intensité en ampères

$f = 1/T$  avec f : Fréquence en hertz  
T : Période en secondes

$U = U_{max} / \sqrt{2}$  ; U ;  $U_{max}$  en volts.

2.1 - A combien de divisions correspond une période. Calculer cette période en secondes.

1 période représente  
4 divisions

$T = 4 \times 5 \text{ ms} = 20 \text{ ms} = 0,02 \text{ s}$



2.2 - En déduire la fréquence  $f$ .

$$f = \frac{1}{T} \quad f = \frac{1}{0,02} \quad f = 50 \text{ Hz}$$

2.3 - A combien de divisions correspond l'amplitude de la tension ?

Calculer la valeur de la tension maximale  $U_{\max}$ .

L'amplitude correspond à 2,4 divisions.

$$U_{\max} = 2,4 \times 5 \quad U_{\max} = 12 \text{ V}$$

2.4 - Calculer la valeur de la tension efficace  $U$  aux bornes de la lampe.

$$U = \frac{U_{\max}}{\sqrt{2}} \quad U = \frac{12}{\sqrt{2}} \quad U = 8,5 \text{ V}$$

2.5 - La lampe décrite à la question 1 fonctionne-t-elle normalement ?

Justifier votre réponse.

La lampe ne fonctionne pas normalement car  $U < 12 \text{ V}$ .

2.6 - On branche un **voltmètre** en position ~ aux bornes de la lampe

Quelle est la tension lue sur le voltmètre ?

$$U = 8,5 \text{ V}$$

2.7 - La lampe est **alimentée maintenant** sous **une** tension de 12 V

Calculer l'intensité du courant qui la traverse.

$$I = \frac{P}{U} \quad I = \frac{25}{12}$$

$$I = 2,08 \text{ A}$$

	1
2	1
1	1
1	0
1	0,
2	1



Exercice 8

On peut modéliser l'oeil humain en utilisant une lentille convergente qui joue le rôle du cristallin et un écran qui joue le rôle de la rétine.

1 - Sur la figure 1 on a représenté un objet AB et son image A'B' (nette) donnée par la lentille L sur l'écran.

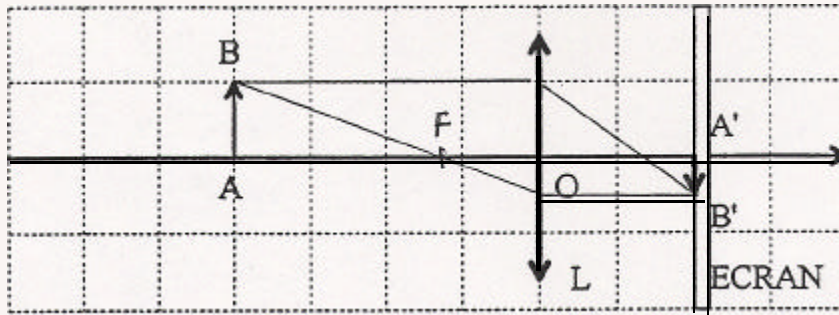


Figure 1

CAP BEP

1.1 - En utilisant une construction géométrique déterminer la position des foyers objet (F) et image (F'). Justifier votre tracé en citant les règles de propagation des rayons lumineux dans une lentille convergente.

1.2 - Mesurer la distance focale de cette lentille.

$f = 13 \text{ mm}$

1.3 - Donner la nature et le sens de l'image.

*virtuelle renversée.*

2 - Dans l'oeil d'un myope, l'image nette du même objet se forme 4 mm en avant de la rétine (voir figure 2),

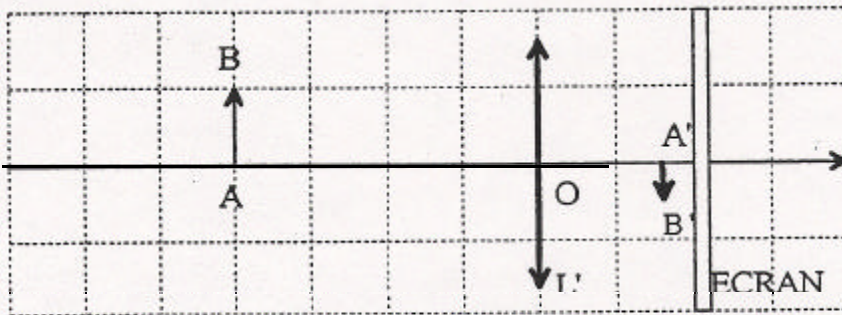
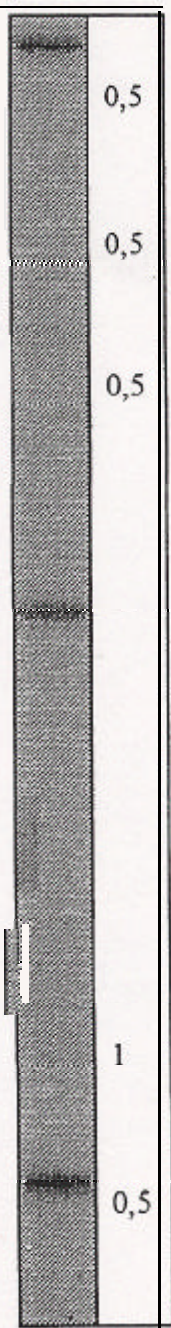


Figure 2

2.1 - En utilisant la formule de conjugaison :  $\frac{1}{f} = \frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA}$ , calculer la distance focale f de la lentille L'.

$\frac{1}{f} = 16^{-1} - (-40)^{-1}$        $\frac{1}{f} = 0,0875$        $f = 11,4 \text{ mm}$

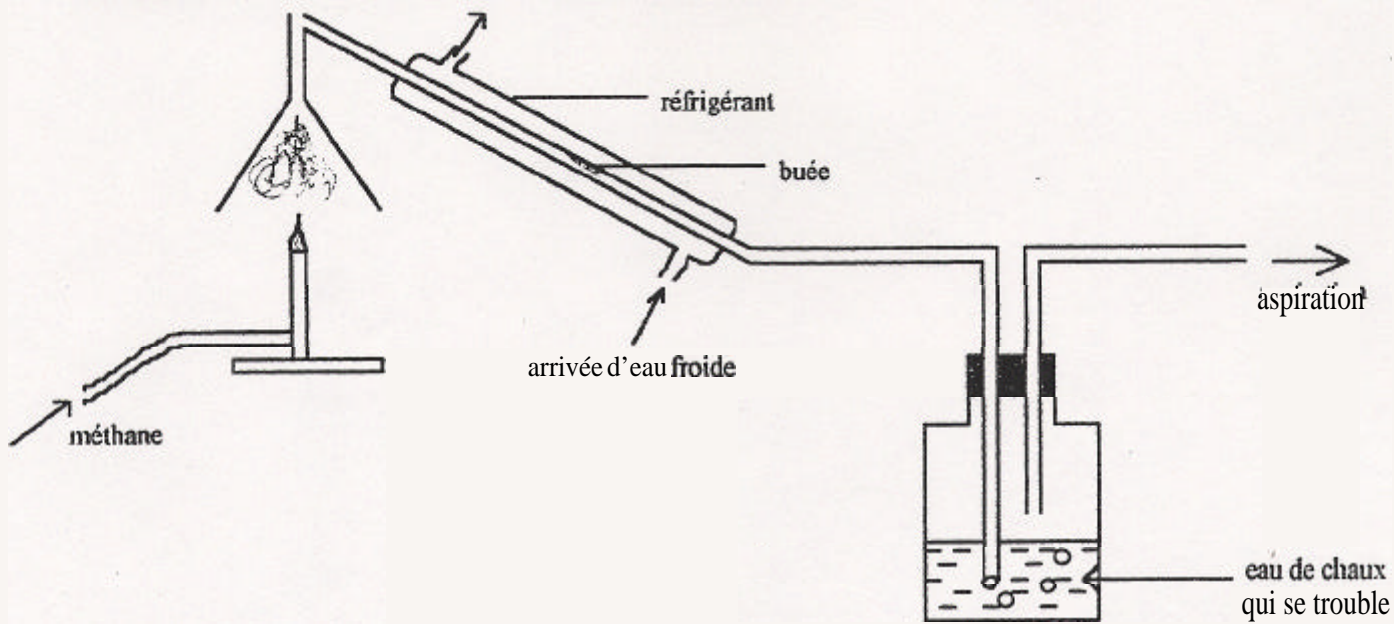
2.2 - Comparer le pouvoir grossissant de L et L'.  
*le pouvoir grossissant de L > le pouvoir grossissant de L'*  
**9/10**





Exercice 9

1 - Une gazinière fonctionne au gaz naturel (méthane). La formule brute du méthane est  $\text{CH}_4$ .  
On réalise l'expérience ci-dessous :



1.1 - Nommer les produits formés lors de la combustion du méthane

*eau + dioxyde de carbone*

1.2 - Equilibrer l'équation bilan de la combustion du méthane



1.3 - Calculer le volume de **dioxygène** nécessaire à la combustion complète de 15 L de gaz naturel..

$$V_{\text{O}_2} = V_{\text{CH}_4} \times 2 \quad V_{\text{O}_2} = \mathbf{33\text{ L}}$$

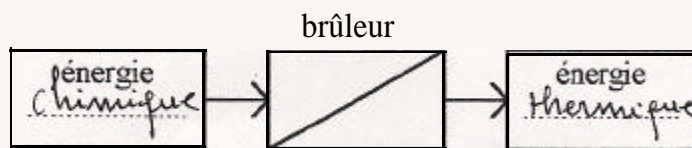
1.4 - Sachant que le pouvoir calorifique du méthane est de  $4 \times 10^4 \text{ kJ/m}^3$   
Calculer l'énergie thermique libérée par la combustion de 15 L de ce gaz.

$$E = 4 \times 10^4 \times 15 \times 10^{-3} \quad E = 600 \text{ kJ}$$

1.5 - M. DUFOR utilise sa **gazinière** pour chauffer une casserole d'eau. Indiquer le mode de transfert de la chaleur entre la casserole et l'eau.

*transfert de chaleur par conduction*

1.6 - Compléter le schéma suivant.



CAP BEP

1,4	2,5
2,5	2,5
5,5	5,5
5,5	5,5
1	2,5
2	1