

## Exercices sur les lentilles

1)

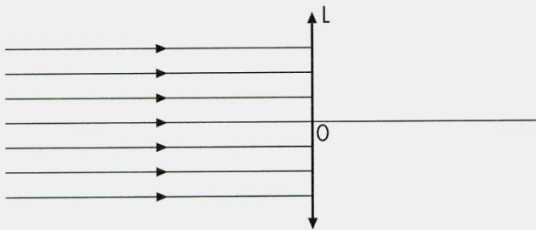
### Vrai ou faux?

- Une lentille à bords minces est convergente.
- Tous les rayons qui traversent une lentille convergente sont déviés.
- Le foyer d'une lentille est en son centre.
- Quelle que soit sa position par rapport à la lentille, un objet donne toujours une image réelle recueillie sur un écran.
- Le plan focal image est le plan dans lequel se forme l'image d'un objet situé à l'infini.

2) Que signifie en optique l'expression mise au point ?

3)

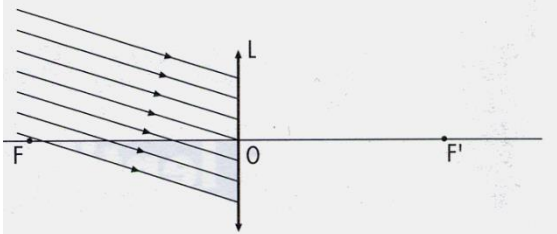
Dessiner le faisceau lumineux après son passage à travers la lentille **L** dont la distance focale vaut 50 mm.



4)

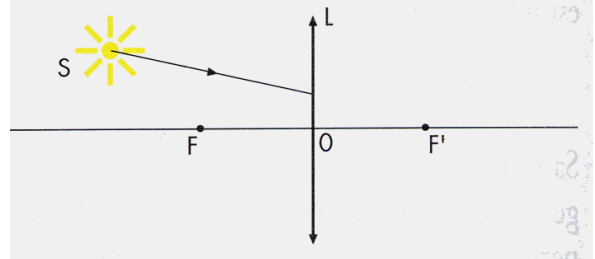
Tracer les rayons lumineux après leur passage à travers la lentille **L** de foyers **F** et **F'**.

Ces rayons sont tous issus d'un point lumineux très éloigné.



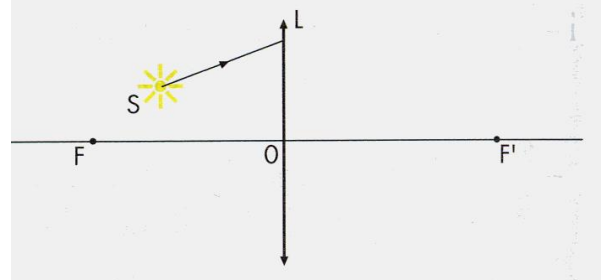
5)

Tracer le rayon lumineux, issu du point lumineux **S**, après son passage à travers la lentille **L** de foyers **F** et **F'**.



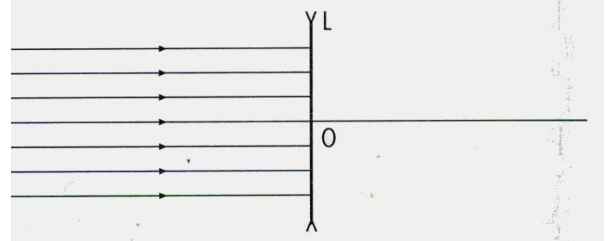
6)

Tracer le rayon lumineux, issu du point lumineux **S**, après son passage à travers la lentille **L** de foyers **F** et **F'**.



7)

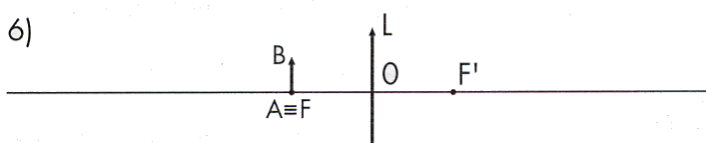
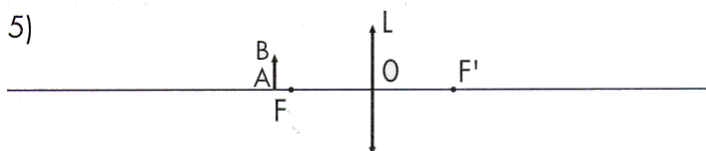
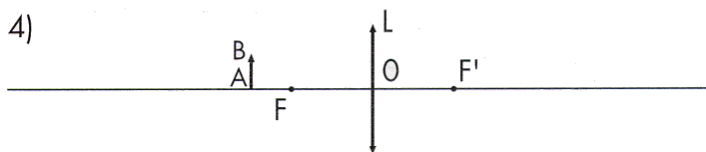
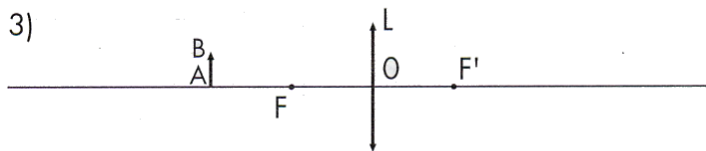
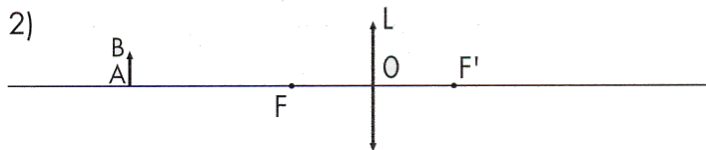
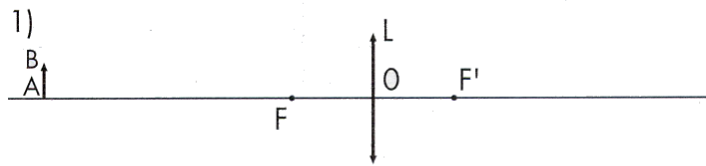
Dessiner le faisceau lumineux après son passage à travers la lentille **L** dont la distance focale vaut -50 mm.



8) Quelle est la distance focale en mm d'une lentille dont la vergence vaut +20 dioptries ?

9) La distance focale d'une lunette divergente est de 20cm. Quelle est la vergence ?

10) Construire sur chaque figure l'image A'B' de l'objet lumineux AB produite par la lentille convergente de foyers F et F'.



11) Une lentille donne d'un objet lumineux de 30 mm de hauteur, situé à 40cm de son centre optique une image réelle A'B' haute de 45mm.  
a) Quelle est la distance du centre optique O jusqu'à l'écran ?  
b) Quelle est la distance focale de la lentille ?

12) Appliquer la « lens makers formula » pour calculer la distance focale et la vergence d'une lentille sphérique plane convexe fabriquée en verre d'indice  $n=1,6$  avec un rayon de courbure de 10cm.

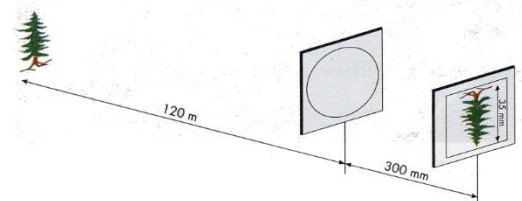
13) De manière générale, faire la mise au point, c'est trouver les positions respectives de l'objet, de la lentille et de l'écran pour que l'image sur l'écran soit nette  
Quand la mise au point est faite et si on déplace l'écran nous savons que l'image devient floue. Par contre, si la lentille est diaphragmée, l'image recueillie reste nette dans une zone d'autant plus grande que le diaphragme est petit. Expliquer pourquoi ? Expliquer comment évolue la luminosité de l'image quand le diamètre du diaphragme diminue.

14) Un appareil photo reproduit un groupe de personnage qui se trouvent à 5m sur une pellicule 36mmx24mm.  
Quelle peut être la largeur du groupe si la focale de l'objectif vaut 50mm.  
(Rem : Discuter comment comparer ces données si le capteur photographique a une autre taille <https://de.wikipedia.org/wiki/Bildsensor>)

15) Un objet lumineux se trouve à 90cm d'un écran. Quelle lentille doit-on utiliser si on veut agrandir l'image 2 fois. Où doit-on la placer ?

16) On observe un objet de 2mm on le plaçant à 20mm d'une loupe de  $f=25$ mm. Quelle est la nature et la taille de l'image.

17) L'image d'un arbre, situé à 120 m du centre optique d'une lentille convergente, est nette sur un écran translucide placé à 300 mm de la lentille.



- Quelle est la hauteur réelle de l'arbre ?
- Quelle est la distance focale de la lentille ?

(Hauteur de l'image 35mm)

**O9 Lentille mince convergente**

Un objet lumineux AB de 6 cm de hauteur est placé, perpendiculairement à l'axe principal d'une lentille mince convergente de distance focale 5 cm, à 20 cm devant celle-ci. Le point A est sur l'axe principal.

- Déterminer, en utilisant les formules des lentilles, la position, la nature (réelle ou virtuelle), le sens et la hauteur de l'image A<sub>0</sub>B<sub>0</sub>. ( $q = 6,7\text{cm}$ , *réelle, inversée*,  $i = 2\text{cm}$ )
- Effectuer ensuite une construction géométrique et vérifier les résultats obtenus par le calcul. Tracer la marche d'un pinceau lumineux issu de B, point de l'objet non situé sur l'axe principal.

**O10 Lentille mince convergente**

Un objet lumineux AB, de longueur 5 cm, est placé perpendiculairement à l'axe principal d'une lentille mince convergente de distance focale 25 cm ; le point A est sur l'axe principal. Déterminer, par le calcul, la position, la nature, le sens et la grandeur de l'image, puis vérifier les résultats par une construction géométrique dans les quatre cas suivants :

- l'objet est à 2 m de la lentille ;
- l'objet est à 50 cm de la lentille ;
- l'objet est à 20 cm de la lentille ;
- l'objet est à 15 cm de la lentille ;

Corr :

	f	p	q	o	i	gamma	
a	0,25	2	0,285714	0,05	0,00714	0,142857	reelle
b	0,25	0,5	0,5	0,05	0,05	1	reelle
c	0,25	0,2	-1	0,05	-0,25	-5	virtuelle
d	0,25	0,15	-0,375	0,05	-0,125	-2,5	virtuelle

**O11** Soit un objet de taille  $o = 3\text{cm}$ , une lentille convergente de distance focale  $f$  et l'image de l'objet à travers cette lentille. Soit la taille de l'image  $i = 1\text{cm}$ . L'objet est dans un plan perpendiculaire à l'axe optique. La distance entre l'objet et son image est  $D = 160\text{ mm}$ .

Faire un schéma précis de ce système et détermine graphiquement la position de la lentille ainsi que sa distance focale.

Retrouver par le calcul la distance focale de la lentille.

$$(f = 30\text{ mm})$$

**O12** Un objet se trouve à 800 mm de son image créée à travers une lentille de distance focale  $f = 150\text{ mm}$ . Détermine par le calcul les positions possibles de la lentille pour ce problème. Que peut-on dire sur les grossissements dans les deux cas ?

$$(p = 200\text{mm et } g = 3 \text{ ou } p = 600\text{ mm et } g = 1/3)$$

**O13 Caméra aérienne**

Une caméra aérienne survolant la Terre à une altitude de 4000 m de distance focale 50 cm produit une image de format 18 cm sur 18 cm d'une ville.

Déterminer la surface photographiée. ( $1,44\text{ km sur } 1,44\text{ km}$  ;  $S = 2,073\text{ km}^2$  )

**O14 Appareil photographique**

Un appareil photographique contient une lentille convergente de distance focale de 5 cm.

- Déterminer pour les distances objet suivantes ( $\infty$ , 20 m, 10 m, 5 m, 2 m, 1m) les distances image correspondantes.
- On photographie un arbre situé à une distance infinie, puis à une distance de 10 m en actionnant le zoom. Est-ce que la lentille sort de l'appareil ou bien rentre dans l'appareil ? Expliquez.