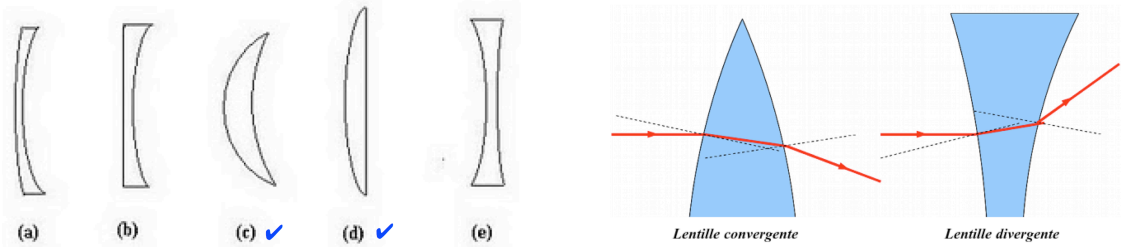


### Test n°3 : Lentilles minces

1. Parmi ces lentilles, lesquelles sont convergentes ?



Ce sont les lentilles à bords minces qui sont convergentes.

2. Une lentille convergente a une focale de 3 cm dans l'air. Si on la plonge dans l'eau, sa distance focale est :

- < 3cm       = 3 cm       > 3 cm

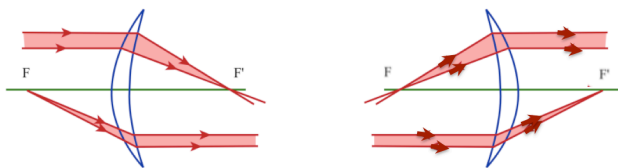
Dans l'eau les rayons seront moins déviés, car l'indice de la lentille est plus proche de l'indice de l'eau que de celui de l'air. Donc la focale de la lentille sera plus grande dans l'eau que dans l'air.

3. Si on retourne cette lentille (la face devient face de sortie), elle est :

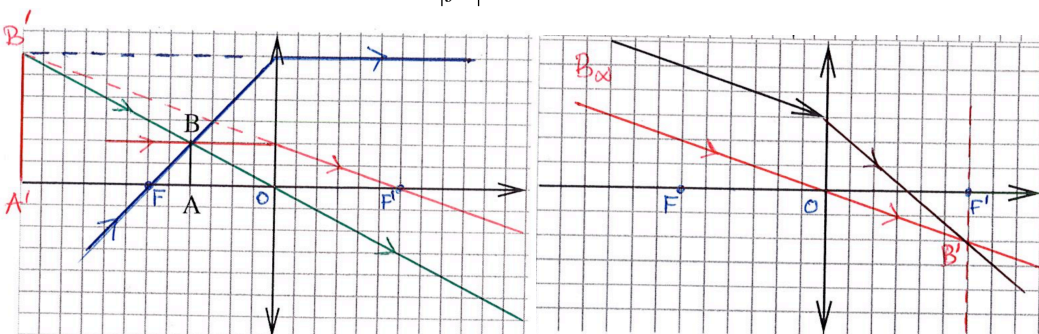


- a. convergente  
 b. divergente  
 c. afocale  
 d. on ne peut répondre

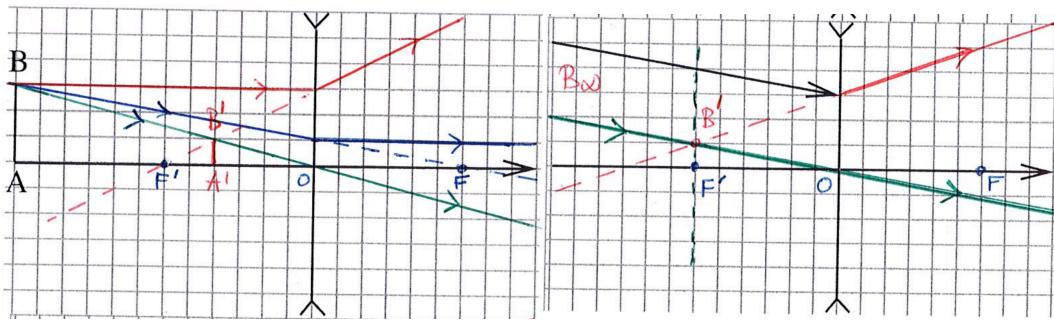
Si on retourne une lentille, les foyers sont inchangés à cause du principe du retour inverse de la lumière



4. Construire l'image de l'objet AB et la marche du rayon représentés sur les figures, à travers les différentes lentilles de focale  $|f'| = 6$  cm. Echelle : 1 carreau = 1 cm.



$B_{\infty} \xrightarrow{L} B'$   
 objet plus focal image



5. Un objet AB est placé de telle manière que  $\overline{OA} = 2f$ . Son image A'B' se trouve à :

- $\overline{OA'} = f'$      
   $\overline{OA'} = 2f'$      
   $\overline{OA'} = 4f'$

On a  $f = -f'$  et :  $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$   $\Leftrightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} - \frac{1}{2f'} = \frac{1}{2f'}$   $\Leftrightarrow \overline{OA'} = 2f'$ .

6. Un objet AB de 1 cm de haut est situé à 4 m d'une lentille de focale  $f' = 50$  cm. On projette l'image A'B' sur un écran. Quelle est la hauteur de l'image ?

- 1.09 cm     
  0.14 cm     
  0.11 cm

On a  $f' = 0.5$  m et  $\overline{OA} = -4$  m.

Soit :  $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$   $\Leftrightarrow \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{\overline{OA}} = 2 - \frac{1}{4} = \frac{7}{4}$   $\Leftrightarrow \overline{OA'} = \frac{4}{7}$  m.

Et donc :  $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{4/7}{-4} = -\frac{1}{7} \Rightarrow A'B' = -\frac{AB}{7} = -\frac{1}{7} = -0.14$  cm.

7. On obtient à travers une lentille une image A'B' inversée de même taille que l'objet AB. On a :

- $\overline{AA'} = f'/2$      
   $\overline{AA'} = 2f'$      
   $\overline{AA'} = 4f'$

On a :  $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -1 \Rightarrow \overline{OA'} = -\overline{OA}$

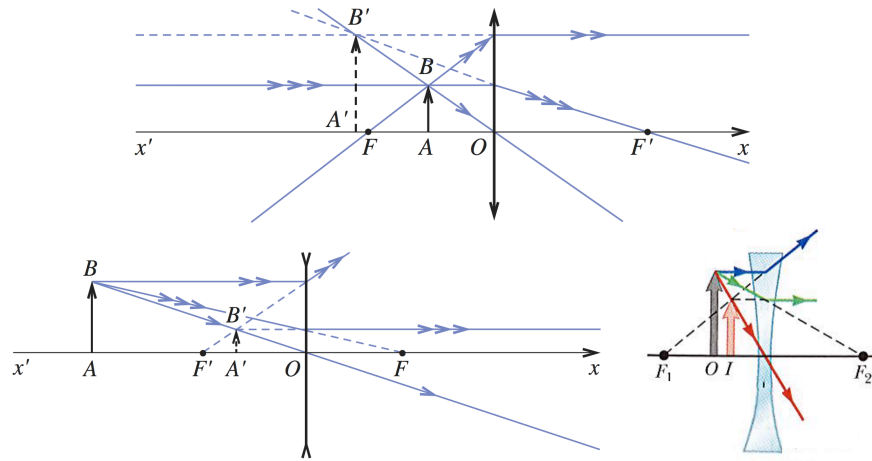
et :  $\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$   $\Leftrightarrow -\frac{1}{\overline{OA}} - \frac{1}{\overline{OA}} = -\frac{2}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$   $\Leftrightarrow \overline{OA} = -2f'$

soit :  $\overline{AA'} = \overline{AO} + \overline{OA'} = -2\overline{OA} = 4f'$

8. Indiquer dans les 2 cas si la lentille est convergente ou divergente et si l'image est réelle ou virtuelle.



L'objet étant situé très près de la lentille, on a d'après les tracés :



Ainsi : cas (a) : l'image étant plus grande que l'objet, la lentille est convergente (c'est une loupe)

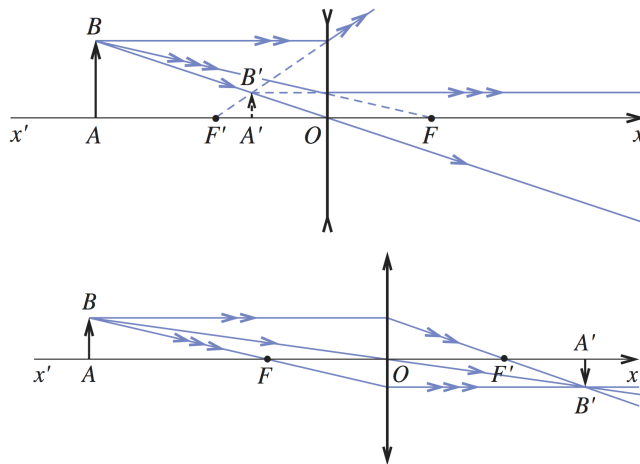
cas (b) : l'image étant plus petite que l'objet, la lentille est divergente

Et dans les 2 cas, l'image est virtuelle.

9. Indiquer dans les 2 cas si la lentille est convergente ou divergente.



L'objet étant situé loin de la lentille, on a d'après les tracés :



Ainsi : - lentille à gauche : l'image étant à l'endroit, la lentille est divergente

- lentille à droite : l'image étant à l'envers, la lentille est convergente

10. Vrai ou faux ? On peut projeter sur un écran l'image d'un objet réel avec une lentille divergente.

Vrai ou faux ? On peut projeter sur un écran l'image d'un objet réel avec une lentille divergente ?

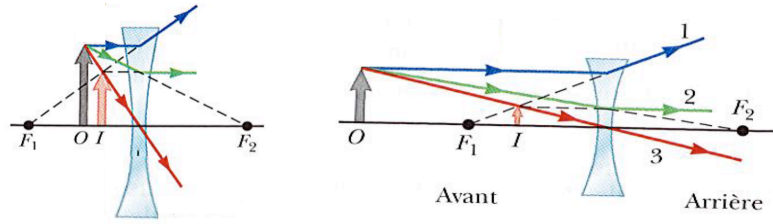
Pour pouvoir projeter l'image sur un écran il faut que l'image soit réelle c-à-d  $\overline{OA'} > 0$ .

Sachant que pour un objet réel on a  $\overline{OA} < 0$ , la relation de conjugaison nous donne :

$$\underbrace{\frac{1}{\overline{OA'}}}_{>0} - \underbrace{\frac{1}{\overline{OA}}}_{>0} = \frac{1}{f'}, \text{ soit } f' > 0.$$

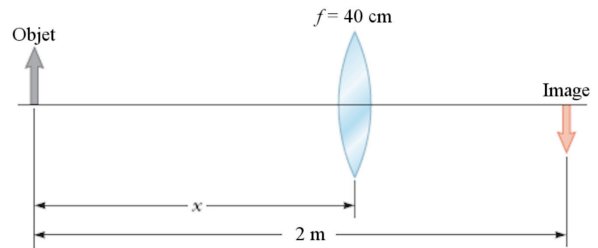
On ne peut donc projeter sur un écran l'image d'un objet réel avec une lentille divergente ( $f' < 0$ ).

On aurait aussi pu répondre à partir des tracés des images d'un objet réel à travers une lentille divergente :



Ainsi, l'image d'un objet réel à travers une lentille divergente est toujours virtuelle !  
Elle est aussi toujours plus petite et droite.

11. Dans la situation montrée sur la figure, quelle doit être la distance  $x$  si la lentille a comme focale  $f' = 40 \text{ cm}$  ?



On a :  $\overline{OA} = -x$  et  $\overline{OA'} = \overline{OA} + \overline{AA'} = -x + d$  avec  $d = 2 \text{ m}$ .

Remplaçons dans la relation de conjugaison :

$$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'} \Leftrightarrow \frac{1}{d-x} + \frac{1}{x} = \frac{1}{f'} \Leftrightarrow \frac{d}{x(d-x)} = \frac{1}{f'} \Leftrightarrow x^2 - dx + df' = 0$$

On a donc 2 solutions :  $\Delta = d^2 - 4df' = 4 - 4 \times 2 \times 0.4 = 0.8$

Soit :  $x = \frac{d \pm \sqrt{\Delta}}{2} = \frac{2 \pm \sqrt{0.8}}{2} = 1.45 \text{ m}$  ou  $0.55 \text{ m}$ .