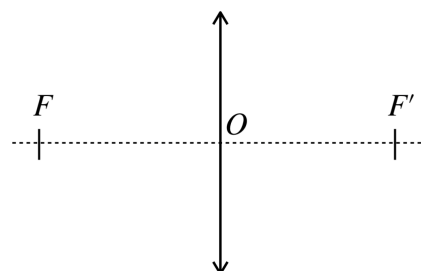


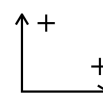
Les lentilles minces **convergentes** (dont les bords sont plus fins que le centre) sont des dispositifs capables de **former des images** sur un écran. On les symbolise par un segment fléché à ses extrémités.

Le point O est le **centre optique** de la lentille et l'axe représenté en pointillés (qui est un axe de symétrie de la lentille) est son **axe optique**.

Le point F est le **foyer objet** et F' est le **foyer image**.



- L'écart entre deux points est exprimé à l'aide d'une **valeur algébrique** qui est comptée positivement ou négativement selon les cas, en respectant la **convention** représentée ci-contre.



Pour différencier une valeur algébrique d'une distance (qui est toujours positive), on emploie la **notation avec une barre horizontale** :

$$\overline{OF'} > 0 \quad \text{mais} \quad \overline{OF} < 0$$

- La distance entre le centre optique et les foyers est appelée « **distance focale** » ; on la note « f' » :

$$f' = \overline{OF'} = - \overline{OF}$$

$$f' > 0$$

Si on exprime la distance focale en fonction des distances, qui sont positives, il n'y a donc pas de signe moins : $f' = OF' = OF$

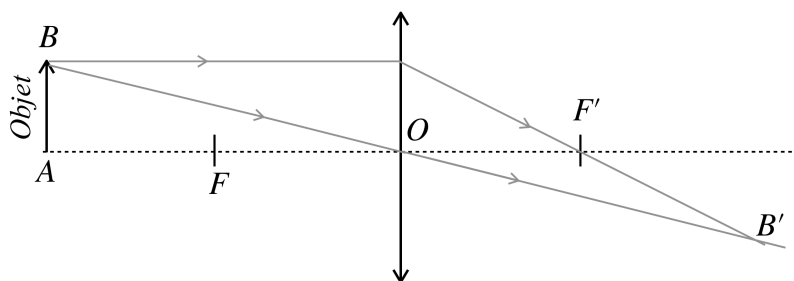
• Construction d'une image

On représente souvent l'**objet** dont on souhaite construire l'**image** par un segment fléché AB ; l'image est alors notée $A'B'$. Chacun des points A' et B' est donc l'image des points A et B à travers la lentille.

► Pour déterminer l'emplacement de B' , il suffit de tracer **deux rayons** issus de B et qui obéissent aux propriétés suivantes :

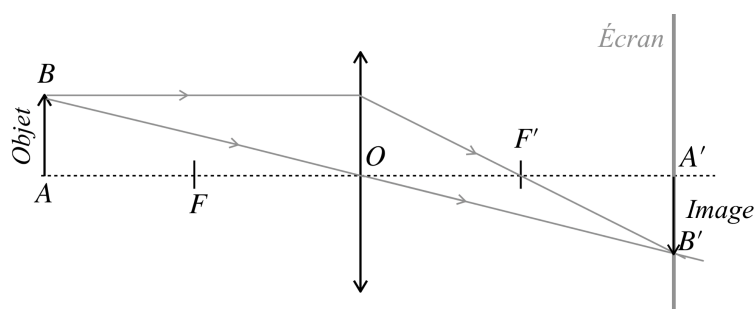
- le rayon passant par le centre optique O n'est pas dévié
- le rayon parallèle à l'axe optique est dévié par le foyer image F'

Le point B' se trouve à l'intersection de ces deux rayons.



Un troisième rayon peut être tracé : celui issu de B et passant par le foyer objet F et qui ressort parallèlement à l'axe optique.

Le point A' image du point A est sur l'axe optique dans le même plan que B' . L'écran devra être placé au niveau de ce plan pour observer une image nette. Cette image sera **renversée** :



*Si l'écran est déplacé, alors l'image sera **floue** car les rayons ne convergeront plus sur l'écran.*



Objet

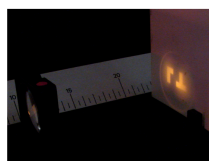


Image (nette) sur un écran bien placé.

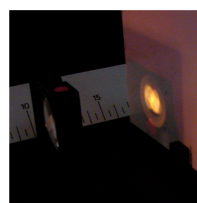


Image floue lorsque l'écran est trop près de la lentille.

• Relation de conjugaison et grandissement

La taille, la position et le sens de l'image peuvent être déterminés en utilisant la **relation de conjugaison** :

$$\frac{1}{\overline{OF'}} = \frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}}$$

Les rapports des tailles et des positions sont égaux et définis comme le **grandissement**, qui a pour symbole « γ » (lettre grecque gamma) et qui est également une grandeur algébrique :

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$$

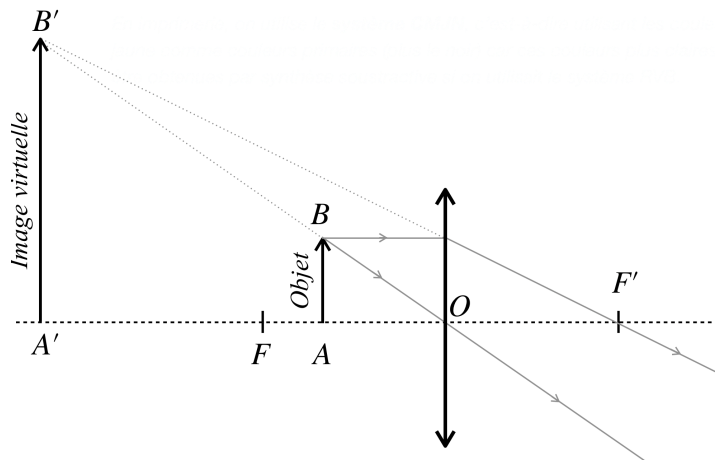
- Lorsque $\gamma > 0$ l'image est droite (c'est-à-dire dans le même sens que l'objet) et renversée lorsque $\gamma < 0$.
- Lorsque $|\gamma| > 1$ l'image est plus grande que l'objet et plus petite lorsque $|\gamma| < 1$.

• Images réelles et virtuelles

On emploie l'expression « image réelle » lorsque celle-ci peut se former sur un écran.

Mais ce n'est pas le cas lorsque la **distance objet-lentille** est **inférieure à la distance focale**. L'image peut alors être observée à travers la lentille : il s'agit alors d'une **image virtuelle** et la lentille sert de **loupe** car :

- l'image est droite (non-renversée ; $\gamma > 0$)
- l'image est plus grande que l'objet ($|\gamma| > 1$)

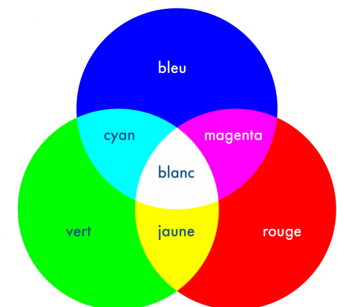


Dans le cas particulier où l'objet est au niveau du foyer objet, il n'y aura pas d'image (ni réelle, ni virtuelle) car les rayons ressortiront tous parallèles les uns aux autres.

Distance objet-lentille	$OA > f'$	$OA < f'$	$OA = f'$
Type d'image	Réelle	Virtuelle	Pas d'image
Signe du grandissement	$\gamma < 0$	$\gamma > 0$	
Valeur du grandissement	$ \gamma > 1$ ou $ \gamma < 1$	$ \gamma > 1$	

• Couleurs des objets

Au XVII^e siècle, Isaac Newton découvre que la lumière blanche peut être obtenue en superposant seulement 3 lumières dites « primaires » : **le rouge, le vert et le bleu** (on emploie le terme « trichromie » ou système « RVB »), qui correspondent aux couleurs perçues par les trois types de **cônes**, qui sont des cellules photoréceptrices concentrées au centre de la rétine de l'œil humain.

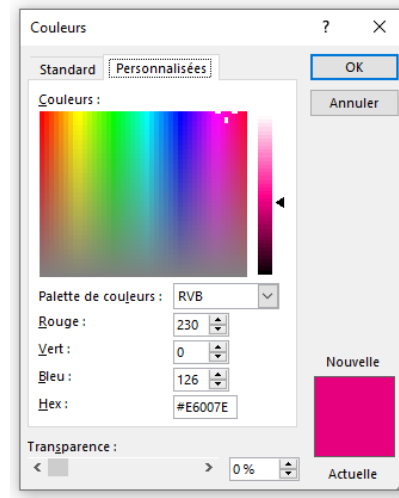


La couleur perçue par notre œil s'explique par la **synthèse additive**, c'est-à-dire par la superposition des signaux renvoyés au cerveau par les cônes.

L'œil humain est également constitué d'un autre type de cellules, les bâtonnets, qui sont sensibles à l'intensité lumineuses, mais pas aux couleurs.

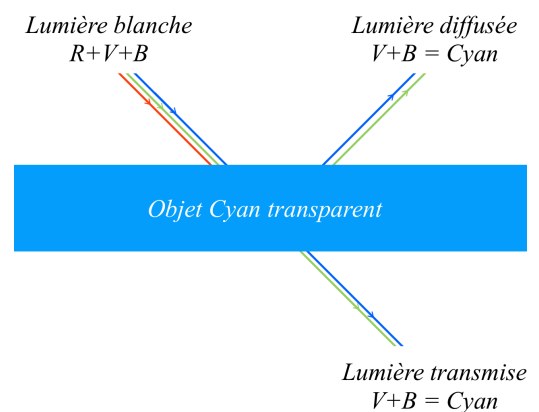
- Les écrans exploitent la trichomie et utilisent le système RVB : chaque **pixel** est divisé en trois zones appelées **luminophores**.

L'intensité lumineuse de chacune d'elles, dont la valeur est comprise entre 0 et 256, permet de déterminer la couleur affichée. Par exemple, $RVB = (237, 0, 126)$ pour la couleur rose.



- Lorsqu'un objet est éclairé avec de la lumière blanche, seuls les rayonnements correspondant à sa couleur sont **diffusés** (dans toutes les directions). Les autres sont absorbés, et on parle alors de « **synthèse soustractive** ».

Si l'objet est transparent, une partie de la lumière, correspondant à la couleur de l'objet, est également **transmise**.



*En imprimerie, on utilise le **système CMJN**, c'est-à-dire utilisant les couleurs cyan, magenta et jaune comme couleurs primaires (plus le noir) car ces couleurs plus claires ne pourraient pas être obtenues par synthèse soustractive si on utilisait le système RVB.*