

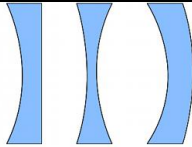
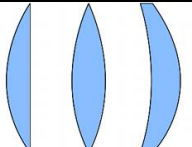
La lunette astronomique

Conçue en Hollande en 1608 par Hans Lippershey. Construite en 1609 par Galilée en associant une lentille convergente et une divergente.

La lunette que nous allons étudier est celle imaginée par Kepler et construite par Scheiner en 1630.

Elle est constituée de deux lentilles convergentes.

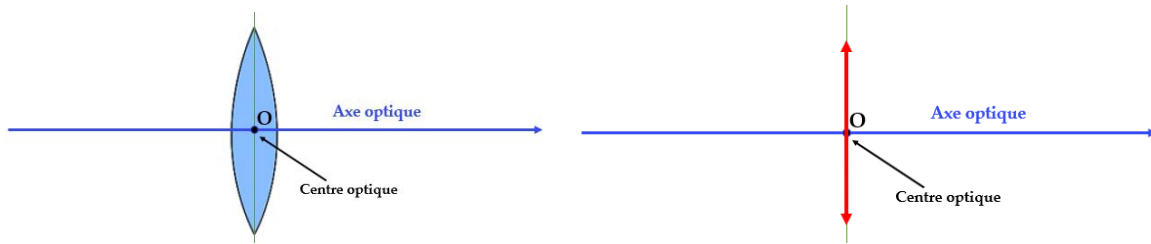
1- Lentilles convergentes

Lentilles divergentes	Lentilles convergentes
	
Concaves Bords épais	Convexes Bords minces

Seules les lentilles convergentes vont nous intéresser.

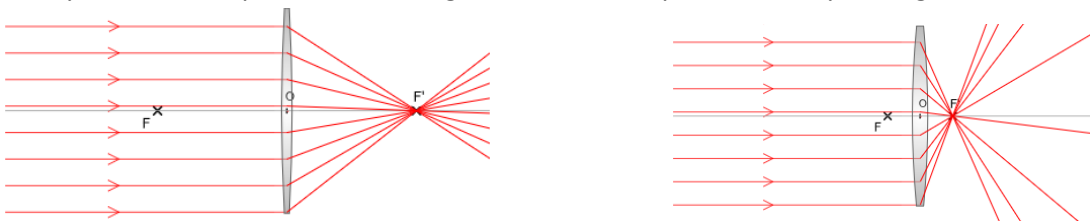
Le centre O de la lentille est appelé centre optique.

L'axe perpendiculaire à la lentille passant par O est l'axe optique.



La lentille convergente est représentée par une double flèche \updownarrow

Des rayons incidents parallèles convergent en un même point F' : le foyer image



La distance OF' notée f' est la distance focale de la lentille.

On définit aussi un foyer objet F tel que $OF = f'$

Plus la courbure de la lentille est importante plus elle est convergente et plus sa distance focale est petite.

Le cristallin de l'œil est en quelque sorte une lentille convergente. Le muscle ciliaire modifie sa courbure donc sa focale pour voir de près ou de loin. On parle d'accommodation. Lorsque l'on regarde un objet lointain (à l'infini) l'œil normal est au repos et n'accommode pas.

En optique on travaille souvent avec la vergence V qui est l'inverse de la distance focale.

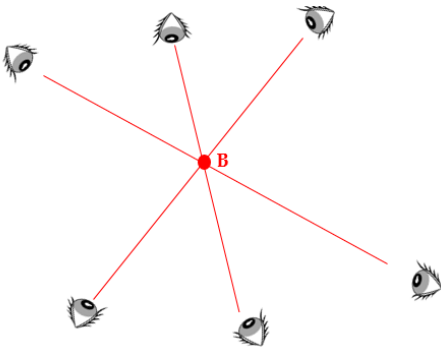
La vergence varie donc dans le même sens que la « convergence ».

$$V = \frac{1}{f'}$$

V s'exprime en dioptrie de symbole δ

f' doit être exprimé en mètre.

2- Optique géométrique



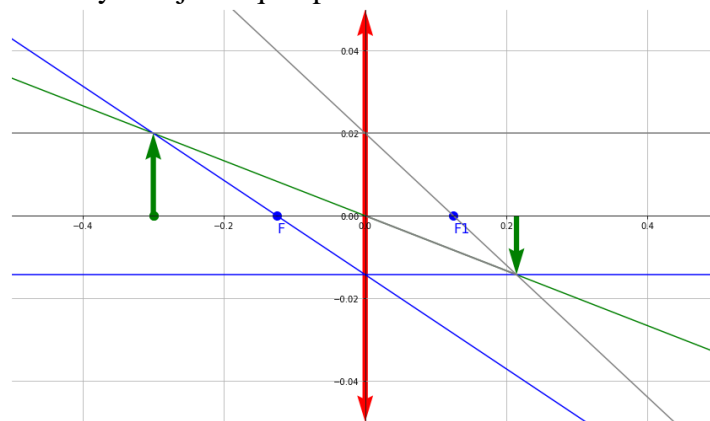
Un point B lumineux peut être observé dans toutes les directions. Les traits rouges sont des rayons lumineux. Il s'agit d'un outil mathématique propre à l'optique géométrique pour effectuer les tracés. Cette notion a été introduite par Euclide au IV^{ème} siècle avant notre ère.

On peut donc définir un point d'un objet comme l'intersection d'une infinité de rayons.

3- Construction d'une image

On utilisera trois rayons incidents particuliers passant par B pour construire son image B'.

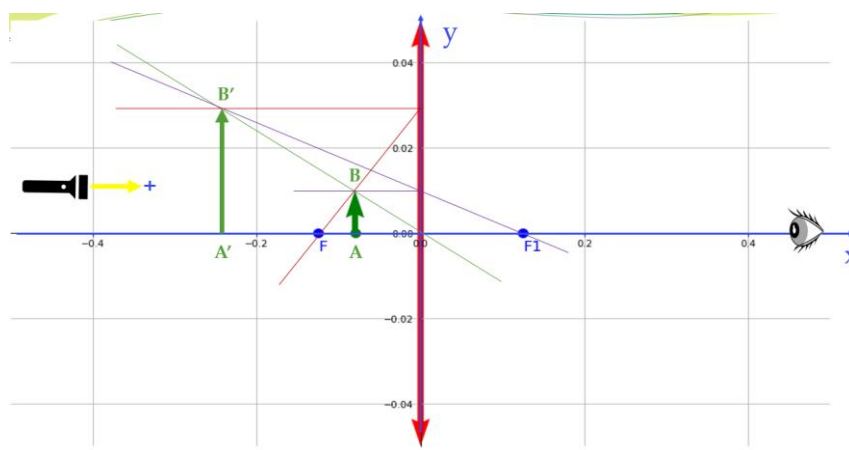
- Le rayon issu de l'infini (et parallèle à l'axe) et qui après traversée de la lentille passe par le foyer image.
- Le rayon qui passe par le centre optique et qui n'est pas dévié lors de sa traversée de la lentille.
- Le rayon qui passe par le foyer objet et qui après traversée de la lentille émerge parallèle à l'axe.



B' est l'intersection des rayons émergents.

L'image se trouve à droite de la lentille. On parle d'image réelle car on peut la visualiser sur un écran

La loupe construction en vidéo



Remarque : dans le cas de la loupe l'image est virtuelle car elle se forme à gauche de la lentille. On ne peut pas interposer un écran pour la récupérer.

Objet à l'infini :

Les rayons qui proviennent d'un objet à l'infini sont parallèles.

L'image se forme dans le plan focal image de la lentille c'est-à-dire le plan perpendiculaire à l'axe optique contenant le foyer image F'

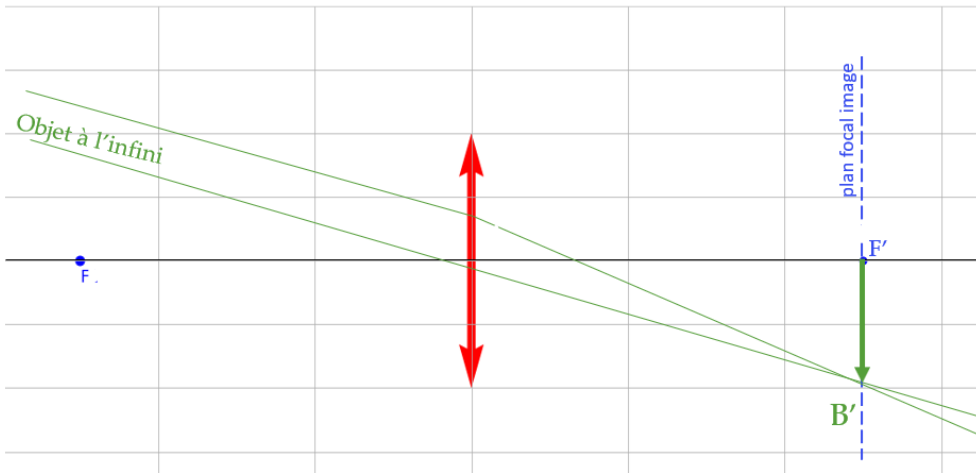
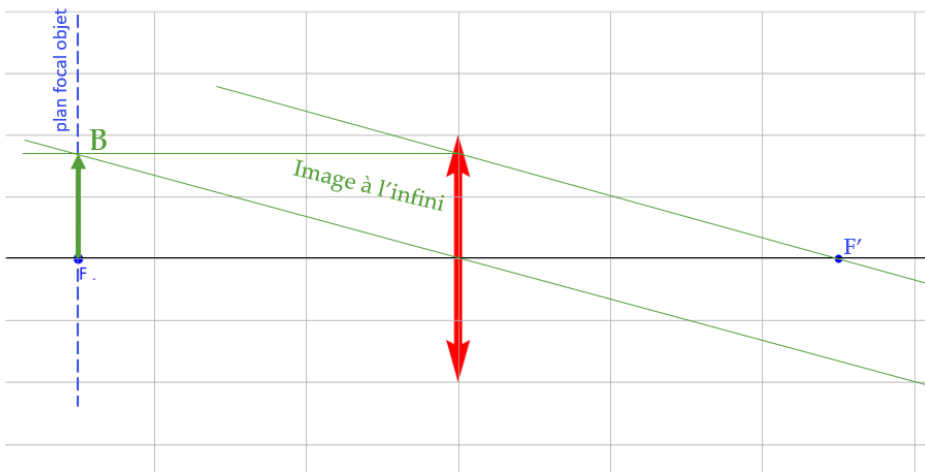


Image à l'infini :

Le plan focal objet est le plan perpendiculaire à l'axe optique contenant le foyer objet F

Lorsque l'objet se trouve dans le plan focal objet de la lentille l'image se forme à l'infini.



4- Lunette astronomique afocale.

Voir TP construction en vidéo

$\alpha' = \frac{A_1 B_1}{f_2}$
 $\alpha = \frac{A_1 B_1}{f_1}$

Grossissement G de la lunette

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha} = \frac{\frac{A_1 B_1}{f_2}}{\frac{A_1 B_1}{f_1}} = \frac{A_1 B_1}{f_2} \times \frac{f_1}{A_1 B_1} = \frac{f_1}{f_2}$$

À retenir

$$G = \frac{f_1}{f_2}$$

A retenir

La lunette est constituée de deux lentilles :

L'objectif de grande focale f_1 et l'oculaire de petite focale f_2 afin d'avoir un fort grossissement.

L'objet à l'infini est vu sous angle α par rapport à l'axe optique.

L'image finale à l'infini est vue par l'œil sous un angle α' .

Le grossissement G de la lunette dite afocale est : $G = \frac{\alpha'}{\alpha}$

$$G = \frac{\text{focale de l'objectif}}{\text{focale de l'oculaire}}$$

Lorsque le foyer image de l'objectif est confondu avec le foyer objet de l'oculaire la lunette est dite afocale.

Dans ce cas l'image se forme à l'infini et un œil normal peut la voir sans accommoder.

Les lunettes commerciales sont vendues avec plusieurs oculaires pour disposer de plusieurs grossissements.

L'ouverture du tube est un facteur déterminant sur la capacité de la lunette à collecter de la lumière.