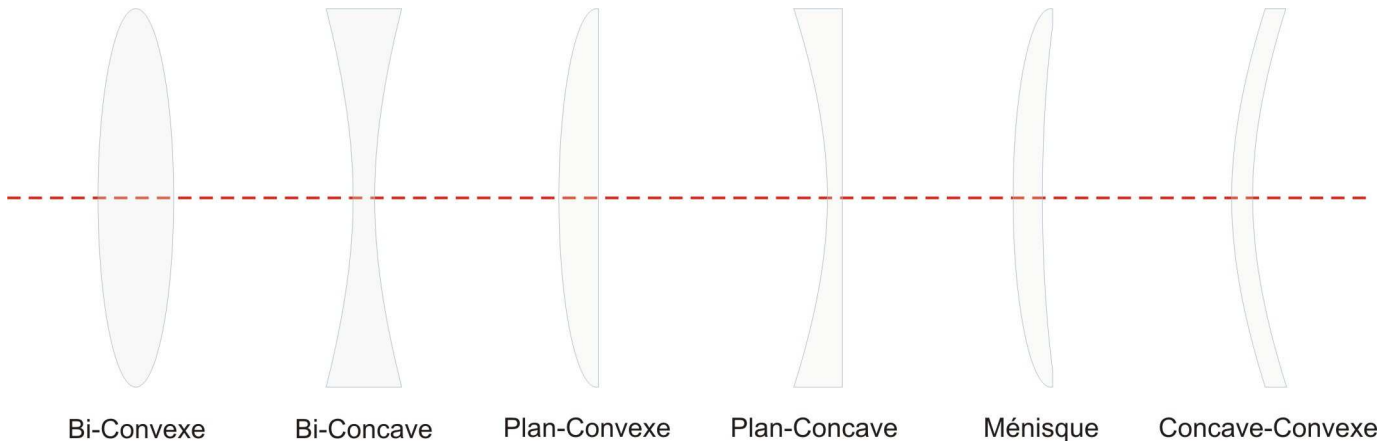


Ce tutorial a pour but d'expliquer le fonctionnement, simplifié, des différentes lentilles utilisées dans les objectifs. Pour réaliser mon Mini35, je me suis documenté sur le sujet. Cette fiche est faite pour vous faire partager mes trouvailles et mes réflexions. Les grands scientifiques auront des choses à dire et à contre dire ! Ce site est fait pour ça !!!
Bonne lecture.

A) Les différents types de lentilles :

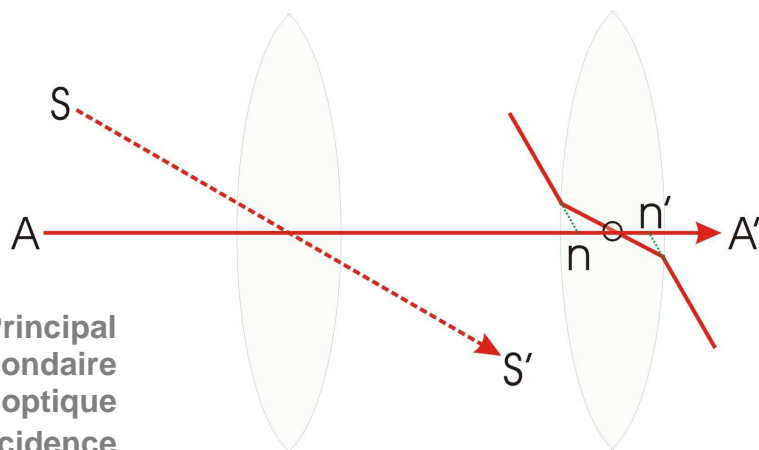


On donne le nom de lentille, à une masse de matière transparente capable de réfracter la lumière, c'est à dire, changer la direction de ses rayons. On distingue deux types principaux de lentilles : les lentilles à bords minces, et les lentilles à bord épais. Ces deux groupes de lentilles, ont des propriétés contraires.

- Groupe 1 :** Bi-Convexe, Plan-Convexe, Ménisque.
- Groupe 2 :** Bi-Concave, Plan-Concave, Concave-Convexe.

La ligne droite qui passe par le centre d'une lentille sphérique, est appelé **Axe Optique** ou **Axe Principal**. Dans le cas d'une lentille comportant une face plane, l'axe est une ligne droite perpendiculaire à cette face. **Le rayon lumineux qui traverse une lentille en suivant l'axe optique, n'est pas dévié de sa direction.**

Le rayon lumineux qui traverse une lentille en faisant une oblique avec l'axe optique se divise en trois parties, que l'on nomme : **Rayon Incident, Rayon Intérieur, Rayon Émergent.**



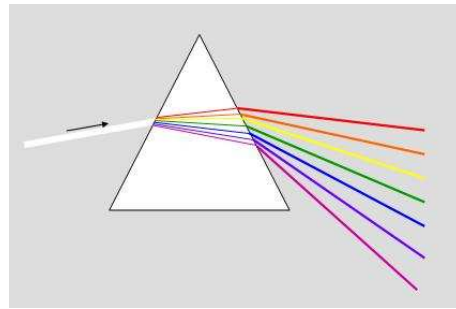
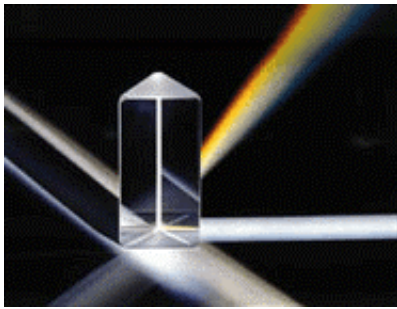
- A-A' = Axe Principal**
- S-S' = Axe secondaire**
- O = Centre optique**
- n = Point nodal d'incidence**
- n' = Point nodal d'émergence**

Quand un rayon lumineux entre dans une lentille en faisant un certain angle avec l'axe optique, le rayon intérieur est réfracté, mais le rayon émergent (sortant) suit une direction parallèle à l'angle du rayon incident (entrant).

Le prolongement jusqu'à l'axe des rayons émergents et incidents, aboutit à deux points, dits *Points Nodaux*, ou nœuds de la lentille.

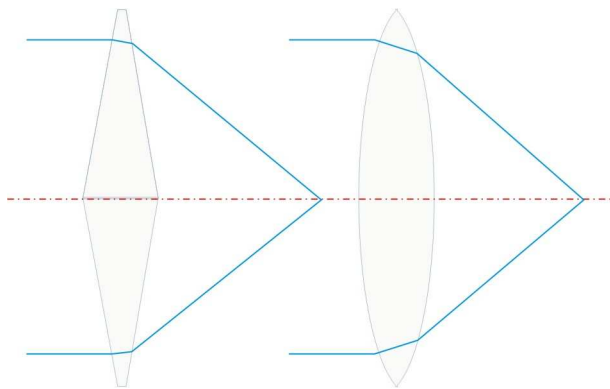
Les points nodaux servent à définir certaines caractéristiques des lentilles.

Nous connaissons tous les prismes, et leur pouvoir de décomposer la lumière. Ils fournissent la preuve que la lumière solaire est une lumière composée. (Expérience de Newton).



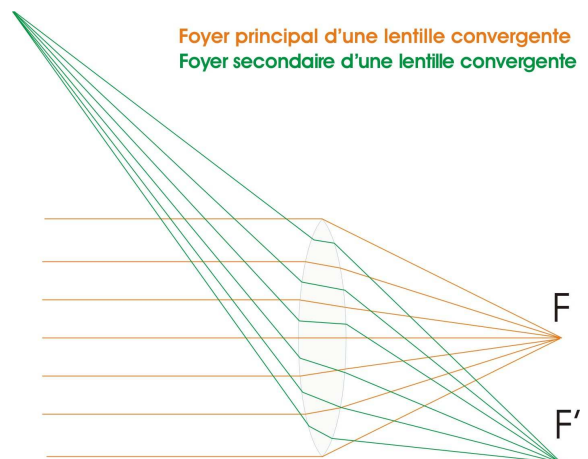
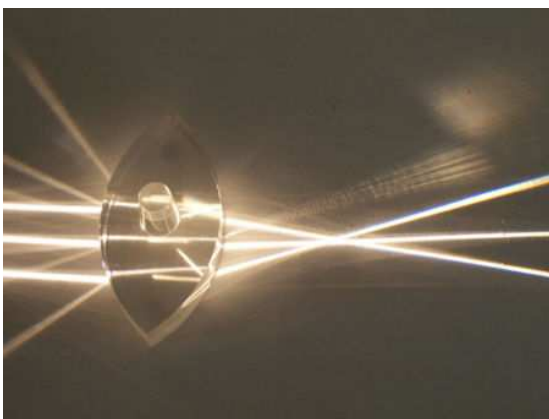
Il est donc possible d'assimiler les lentilles à bords minces à deux prismes accolés par leurs bases.

Ces lentilles sont donc capables de réfracter la lumière et de dévier vers l'axe les rayons lumineux.



Lorsque l'on présente au soleil une lentille à bords minces, les rayons qui la traversent, parallèlement, se rassemblent sur cet axe en un point auquel on donne le nom de *foyer principal (F)*. On dit de ces lentilles qu'elles sont **Convergentes**.

Au contraire quand des rayons traverse la lentille en faisant une oblique avec l'axe principal, ils se rassemblent en un point appelé *foyer secondaire (F')*.



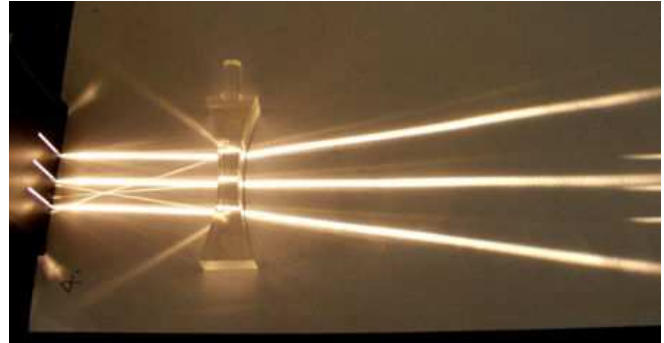
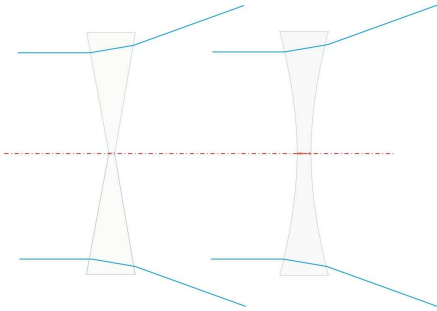
Foyer principal d'une lentille convergente
Foyer secondaire d'une lentille convergente

Les lentilles à bords épais, quant à elles, peuvent être assimilées à deux prismes accolés par leurs sommets.

Ces lentilles sont **Divergentes**. Ce qui signifie qu'elles écartent de l'axe optique les rayons émergents.

Le choix des lentilles permet donc à l'opticien de rapprocher ou d'écarter de l'axe optique les rayons lumineux.

Suivant l'épaisseur de l'une ou de l'autre la déviation sera plus ou moins importante.

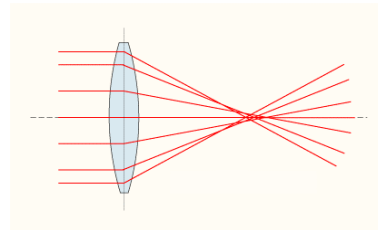
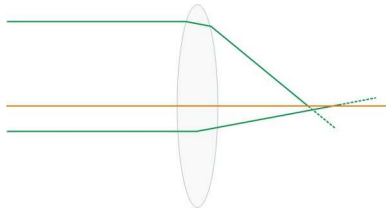


B) Défaut des lentilles :

Toutes les lentilles simples, quelles que soient leurs formes, sont de mauvais instruments pour avoir une image nette !

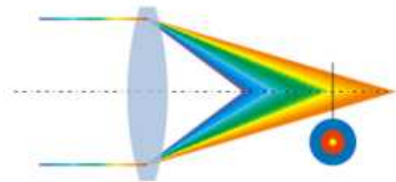
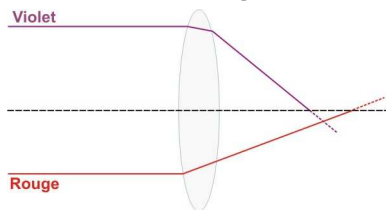
La lentille simple possède plusieurs défauts majeurs appelés **Aberrations**.

1) Aberration sphérique :



C'est le premier défaut : *Les rayons qui passent par le centre de la lentille, forment leur foyer en arrière de ceux qui passent par le bord.* Les bords de la lentille sont plus inclinés que le centre et donc, sont plus **Réfringents**.

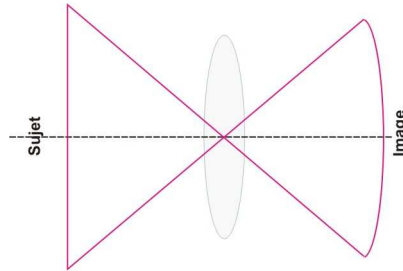
2) Aberration Chromatique :



C'est le deuxième défaut. La lentille agit comme un prisme. Elle sépare les rayons colorés composant la lumière blanche, les réfracte inégalement, ce qui fait que chacun d'eux coupe l'axe optique en des points différents. Conséquence : les diverses couleurs ne peuvent être mises inégalement au point.

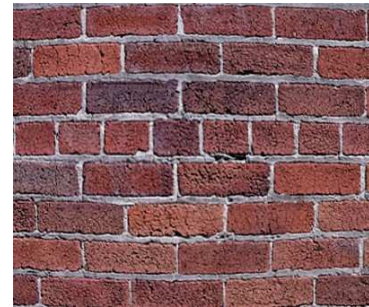
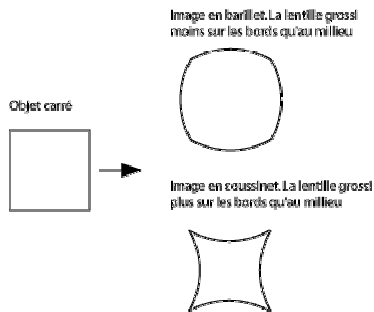
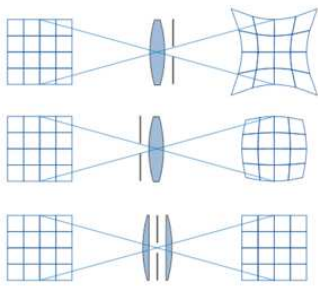
3) Courbure de champ :

C'est le troisième défaut. Cette aberration fait que les images des divers points d'un sujet plan et parallèle à la surface, (dépolie dans un Mini35) se forment sur une surface légèrement courbe au lieu de se former sur une surface plane. Si l'image est nette au centre elle est floue aux bords et réciproquement.



4) Distorsion & Astigmatisme :

Quatrième et cinquième défauts des lentilles simples. La distorsion est appelée ainsi car elle provoque l'incurvation des lignes droites. Soit en barillet, soit en coussin.



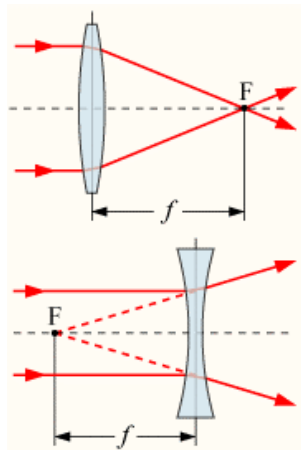
Distorsion en barillet

L'astigmatisme quant à lui, empêche d'avoir, nettes simultanément, les lignes verticales et horizontales.

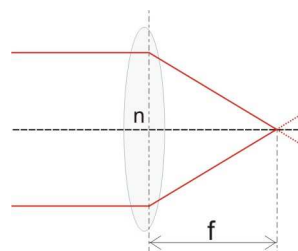
C) Les objectifs :

Le seul moyen de corriger ces aberrations est d'associer dans une même monture plusieurs lentilles avec un axe commun. L'idéal est que ces lentilles soient en verres différents afin d'avoir des défauts contraires, dont l'un annulera l'autre.

Les **Objectifs** ont des plusieurs caractéristiques :

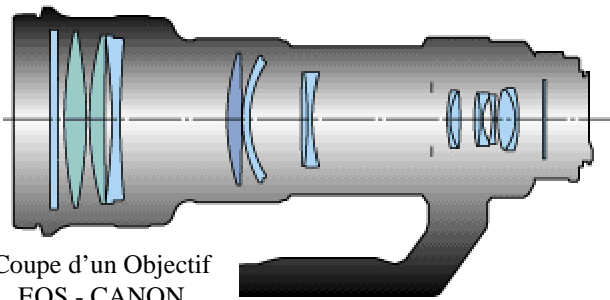


La **distance focale** ou **Focale**, est la longueur entre le point nodal d'émergence (voir plus haut) et le foyer principal. Pratiquement, on peut confondre le point nodal d'émergence, avec le centre de la lentille.



On appelle **Objectif** un assemblage de diverses lentilles centrées, qui par leur nature individuelle éliminent les principaux défauts.

La distance focale d'un objectif est dite "normale" quand elle permet d'embrasser un angle de champ sensiblement égal à celui de l'œil humain soit : 52mm.



Coupe d'un Objectif
EOS - CANON



Coupe d'un Objectif
Summilux-50
LEICA

On appelle **Pouvoir séparateur** ou **Pouvoir de résolution**, la propriété d'un objectif de donner des points lumineux, des images, distincts, et non des taches enchevêtrées. Le pouvoir séparateur ne dépend pas de la distance focale, mais du diamètre des lentilles. Plus ce diamètre est grand plus le pouvoir séparateur est élevé.



3 exemples de pouvoir séparateur ou résolution.

D) Compléments optiques :

En plaçant devant un objectif une lentille appelée "Bonnette" ou « Close-up », on modifie sa distance focale et on change la taille de l'image.

- Les lentilles convergentes ou positives (+) augmentent la puissance de l'objectif et diminuent sa distance focale.
- Les lentilles divergentes ou négatives (-) diminuent la puissance de l'objectif et augmentent sa distance focale.

Pour connaître la puissance (en dioptries) d'une bonnette à ajouter, on cherche d'abord la puissance de l'objectif.

On divise 1000 par la focale mesurée en mm ainsi, par exemple, un objectif de 50mm à une puissance de : 1000 divisé par 50 soit 20 dioptries.

On cherche ensuite la puissance de la combinaison que l'on souhaite réaliser par exemple avoir un objectif de 40mm soit : 1000 divisé par 40 = 25 on sait alors que l'on doit augmenter la puissance de l'objectif de : 25 – 20 = 5 dioptries.

Voilà c'est tout pour l'instant, je me documente encore, et je complète ce document, bonne lecture