

Nom : _____ Groupe : _____

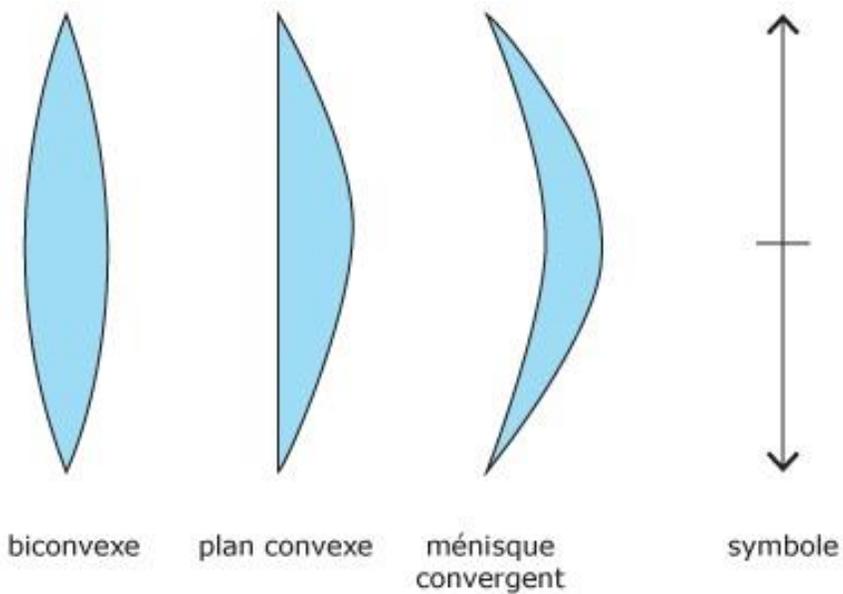
Date : _____

LES LENTILLES PARTIE 1

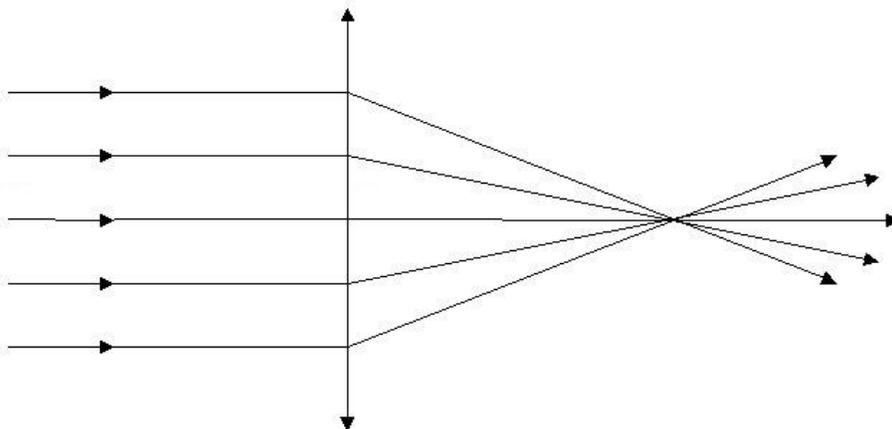
Les lentilles sont utilisées dans plusieurs domaines : astronomie (téléscope), photographie, optométrie, biologie (microscope optique), loupe ...

LES DIFFÉRENTS TYPES DE LENTILLES

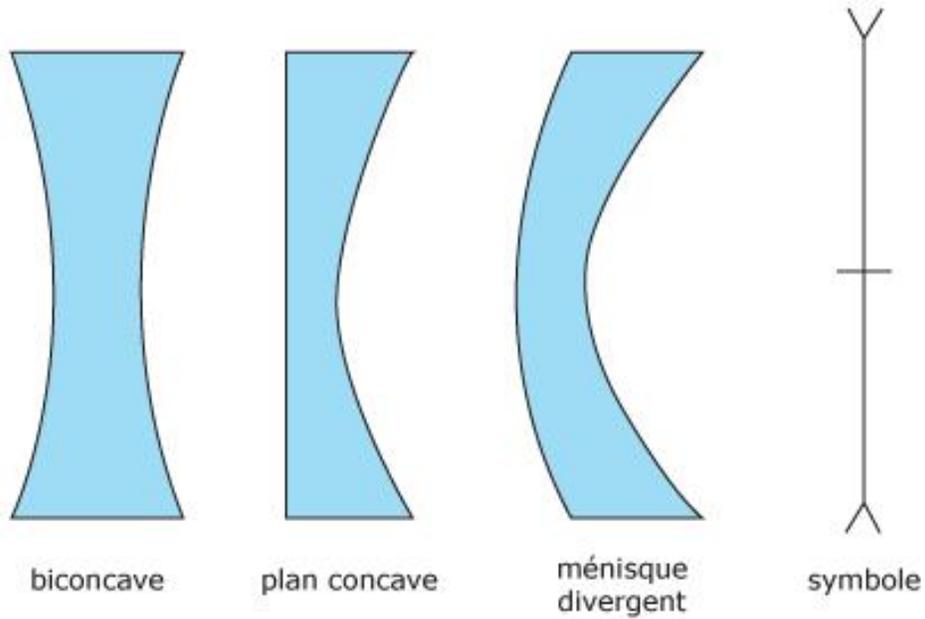
Les lentilles convergentes :



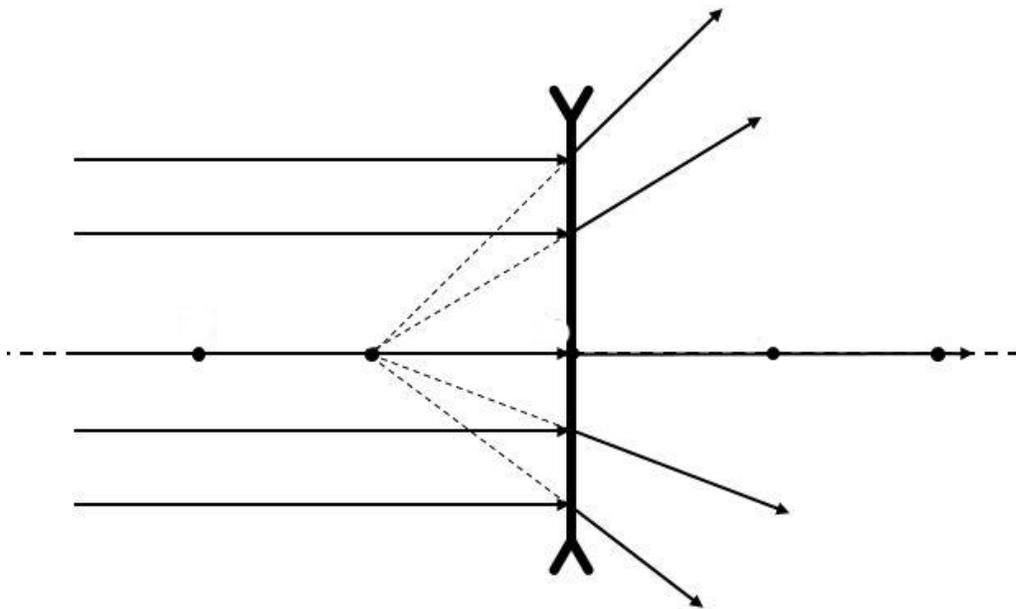
On peut les reconnaître au toucher car les bords sont minces et le centre est épais.
Les rayons lumineux qui traversent une lentille convergente, convergent.



Les lentilles divergentes :



On peut les reconnaître au toucher car les bords sont épais et le centre est mince.
Les rayons lumineux qui traversent une lentille divergente, divergent.



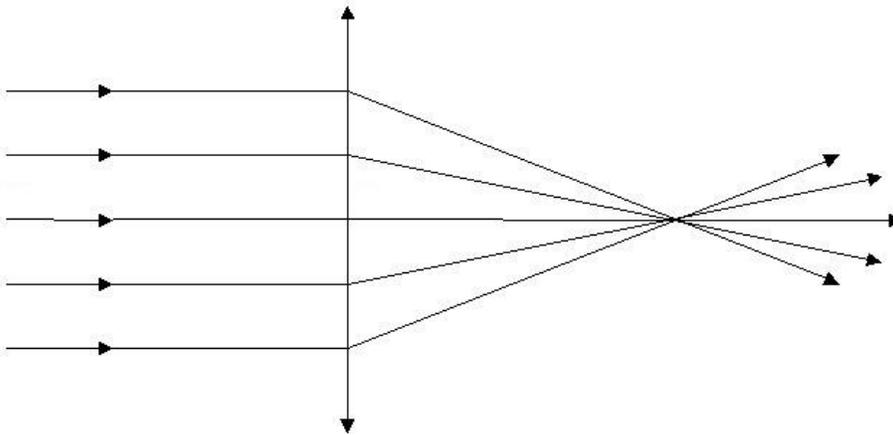
La terminologie des lentilles convergentes

Le centre optique (O). Le centre optique de la lentille correspond à son centre géométrique.

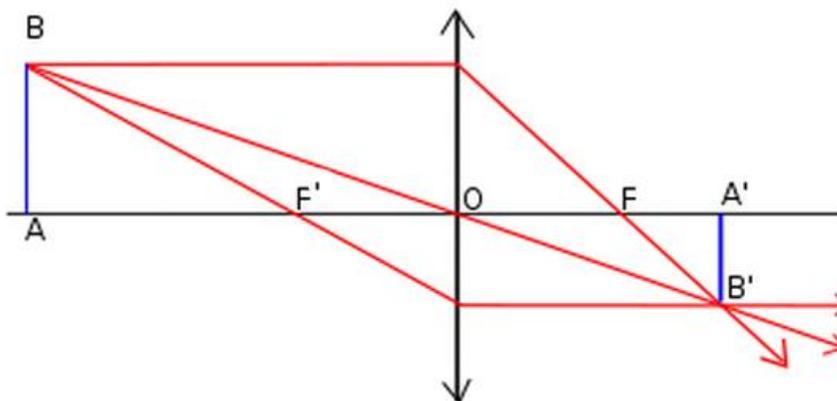
Le foyer principal (F). Le foyer principal est le point où convergent les rayons parallèles à l'axe principal (AP). Le foyer principal est situé sur l'axe principal. Ce point est aussi appelé foyer primaire ou foyer image. Le foyer principal d'une lentille convergente est dit réel, car les rayons lumineux se dirigent réellement vers ce point.

Le foyer secondaire (F'). Le foyer secondaire est le point symétrique au foyer principal par rapport au centre optique de la lentille. Il est situé sur l'axe principal mais du côté des rayons incidents. Le foyer secondaire est aussi appelé foyer objet.

La distance focale (f). La distance focale est la distance (OF) qui sépare le centre optique du foyer principal.



Les rayons principaux d'une lentille convergente



Un rayon incident parallèle à l'axe principal est réfracté vers le foyer principal.

Un rayon incident qui passe par le foyer secondaire est réfracté parallèlement à l'axe principal.

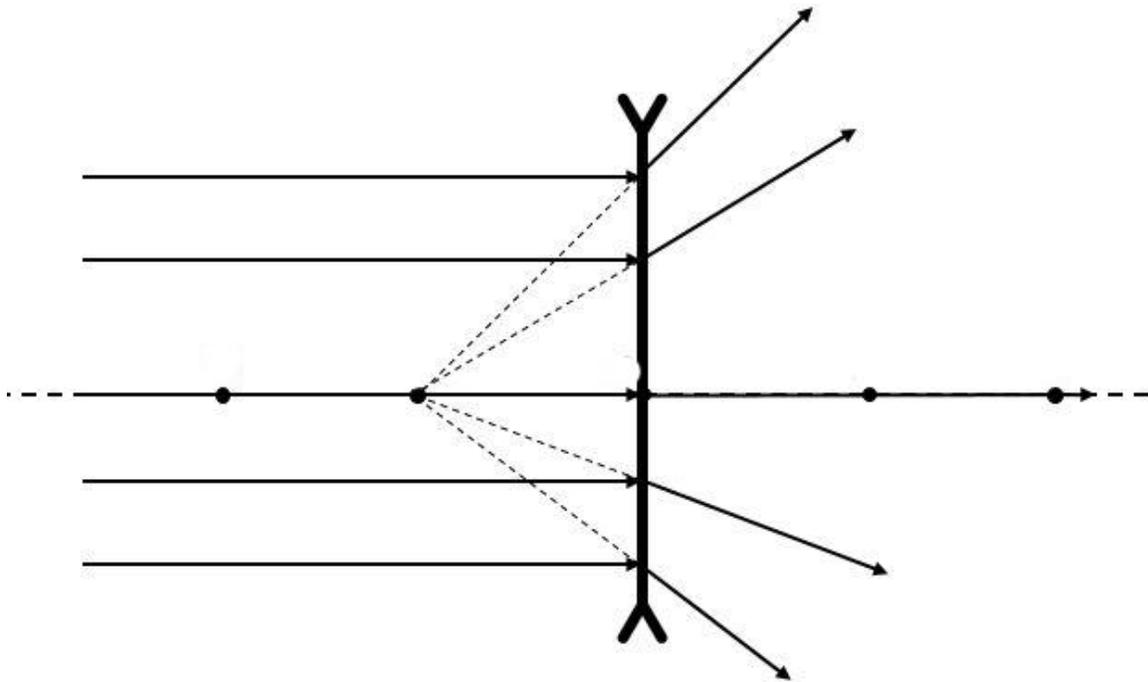
Le rayon incident passant par le centre optique ne subit aucune déviation.

La terminologie des lentilles divergentes

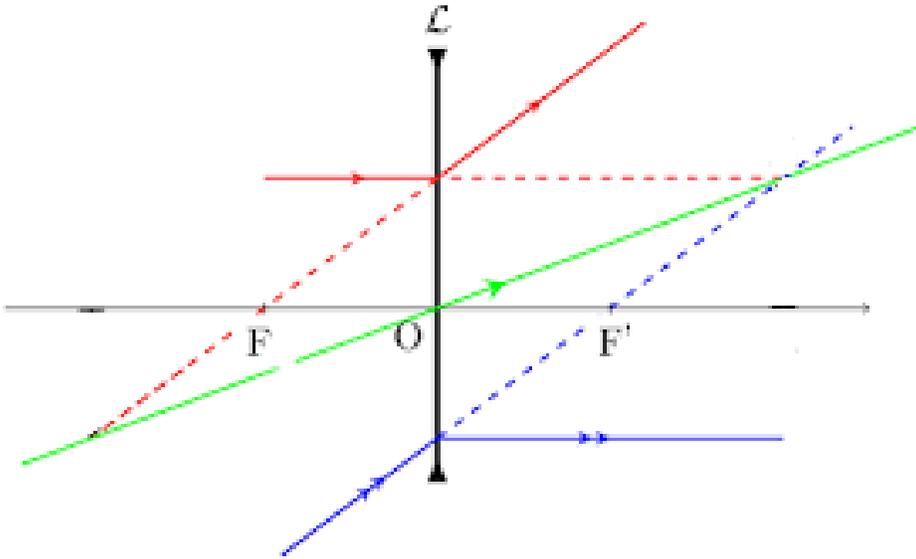
Le foyer principal (F). Le foyer principal est le point où semblent provenir les rayons qui émergent de la lentille. Il est situé sur l'axe principal et, contrairement aux lentilles convergentes, du côté des rayons incidents. Comme pour les lentilles convergentes, le foyer principal est aussi appelé foyer primaire ou foyer image. Cependant, le foyer principal d'une lentille divergente est dit virtuel, car les rayons lumineux ne passent pas par ce point mais semblent seulement en provenir.

Le foyer secondaire (F'). Le foyer secondaire est le point symétrique au foyer principal par rapport au centre optique de la lentille. Il est situé sur l'axe principal mais du côté des rayons émergents. Le foyer secondaire est aussi appelé foyer objet.

La distance focale (f). La distance focale est la distance (OF) qui sépare le centre optique du foyer principal.



Les rayons principaux d'une lentille divergente



Un rayon incident parallèle à l'axe principal. Le rayon réfracté semble provenir du foyer principal (F).

Un rayon incident qui est pointé dans la direction du foyer secondaire. Le rayon est réfracté parallèlement à l'axe principal.

Le rayon incident passant par le centre optique ne subit aucune déviation.

La vergence des lentilles (C)

La vergence est une grandeur qui permet de quantifier la capacité d'une lentille ou d'un système optique à dévier des rayons lumineux.

Pouvoir convergent ou divergent : Plus une lentille convergente (ou divergente) a des rayons de courbure petits, plus les rayons seront fortement réfractés (grand pouvoir de faire converger ou diverger les rayons) et plus la mesure de la vergence sera grande.

Illustrations :

La formule pour calculer la vergence : $C = 1/f$

Où

C = Vergence exprimée en dioptries (δ). L'unité de dioptrie correspond à des m^{-1}

f = Distance focale exprimée en mètres (m)

Convention des signes

La distance focale (f) est positive pour une lentille convergente et négative pour une lentille divergente.

Exemple A : Une lentille divergente possède une distance focale de 16,0 cm. Quelle est sa vergence?

Exemple B : Quelle est la distance focale d'une lentille dont la vergence est de 10 δ ? Cette lentille est-elle convergente ou divergente?

La vergence d'un système de lentilles

Lorsque plusieurs lentilles sont juxtaposées, le système optique possède une vergence totale (C_T).

Formule pour calculer la vergence totale d'un système de lentille :

$$C_T = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

Où

C_T = Vergence totale exprimée en dioptrie (δ)

C_1, C_2, C_n = Vergences individuelles exprimées en dioptrie (δ)

Exemple : Un système optique est constitué de deux lentilles dont les vergences respectives sont égales à +3,5 δ et -4,0 δ . Calculer la vergence totale du système. Quelle est la distance focale (f_T) de cette combinaison de lentilles?

La formule des lunetiers

$$C = 1/f = (n - 1) \left(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2} \right)$$

Où

C = Vergence exprimée en dioptrie (δ)

f = Distance focale exprimée en mètres (m)

R_1 et R_2 = Rayons de courbure de la lentille exprimés en mètres (m)

n = Indice de réfraction

Convention des signes

On suppose que la lumière provient de la gauche.

Lentilles convergentes :



biconvexe



plan convexe

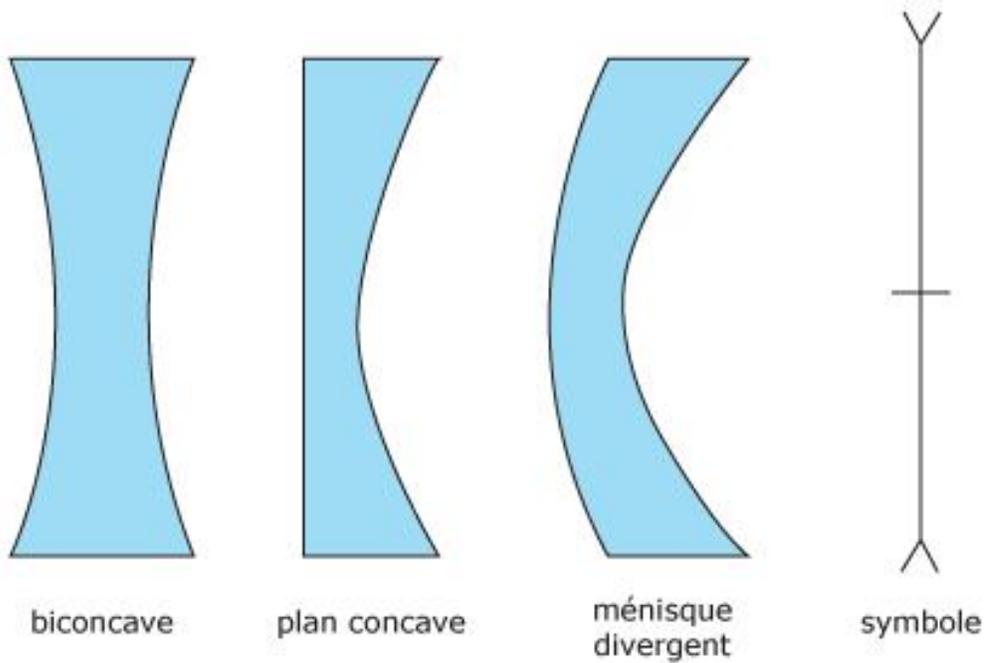


ménisque
convergent



symbole

Lentilles divergentes :



Exemple A : Les rayons de courbure (R) d'une lentille biconvexe sont égaux à 20 cm. Si l'indice de réfraction (n) de la lentille est égal à 1,66. Quelle est la distance focale de cette lentille? Quelle est la vergence de cette lentille?

Exemple B : Si l'exercice de l'exemple A était refait avec une lentille biconcave, quelles seraient les différences de résultats?