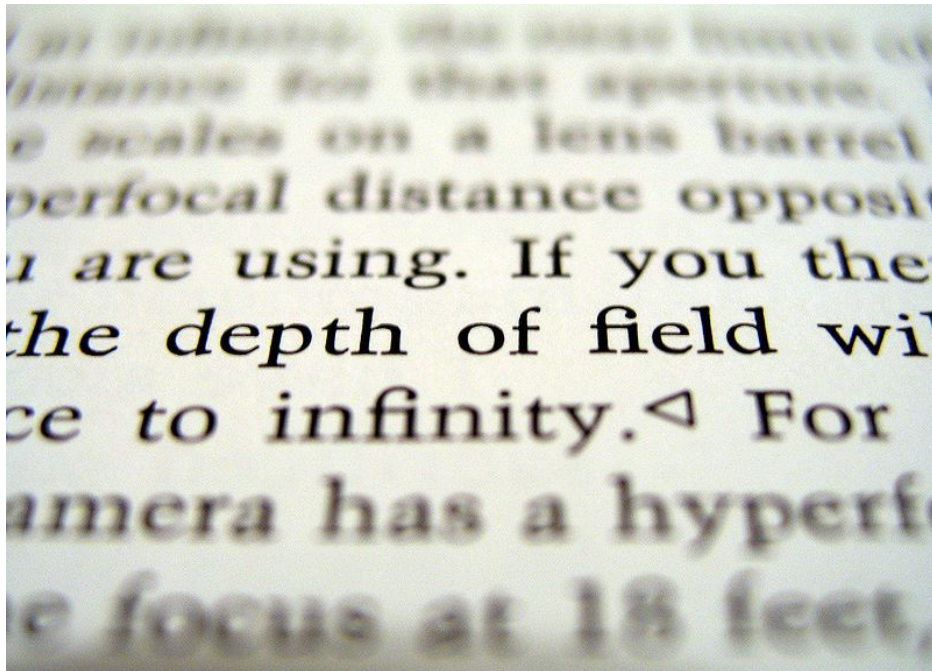


les mécanismes optiques de la vision



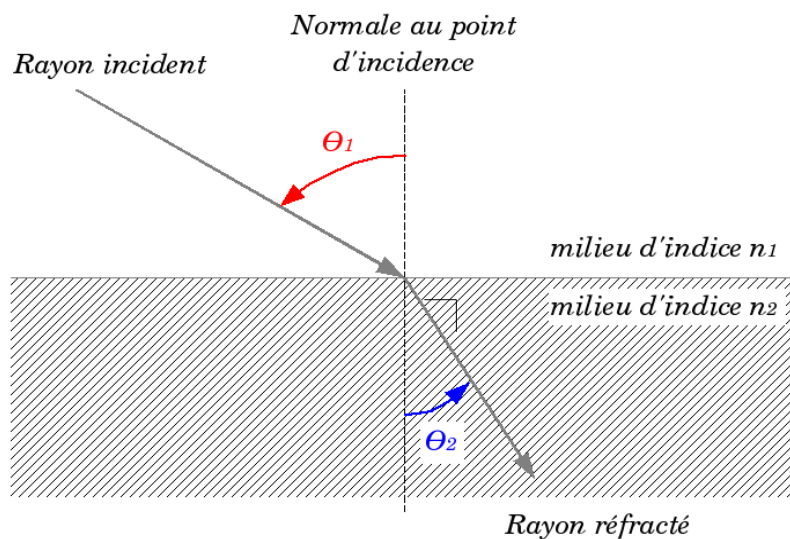
Problématiques :

- Comment fonctionne la vision ?
- Quels sont les défauts le plus courants (myopie, hypermétropie, presbytie) ?
- Peut-on corriger ces défauts ?

indice de réfraction

La lumière est déviée lorsqu'elle passe d'un milieu transparent à un autre. C'est ce phénomène qu'on observe lorsque l'on regarde une règle dans un verre rempli d'eau : celle-ci paraît brisée.

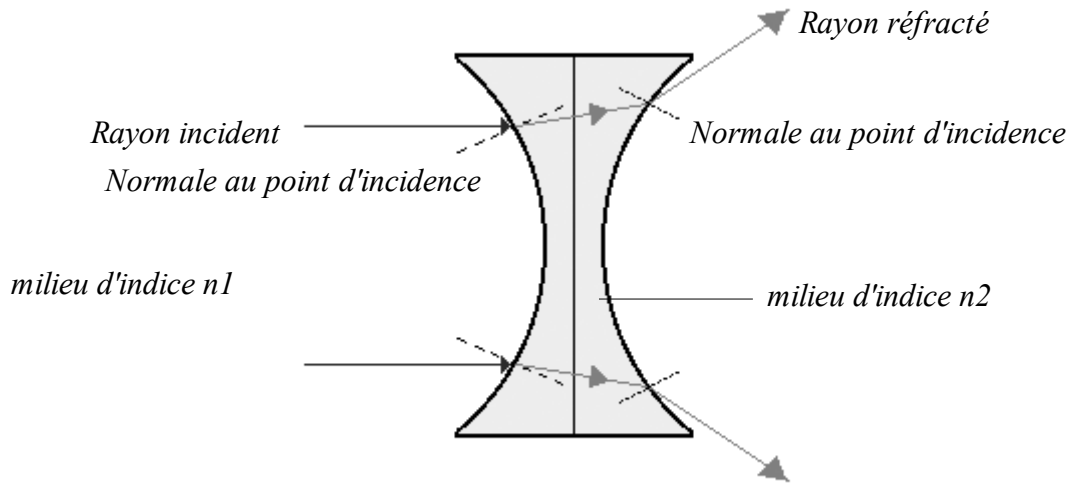
La lumière est dite « réfractée » et la propriété qui caractérise les différents milieux transparents est la « réfringence », qui se traduit par une valeur numérique : l'« **indice de réfraction** ».



Chaque milieu est caractérisé par son indice de réfraction noté n_i

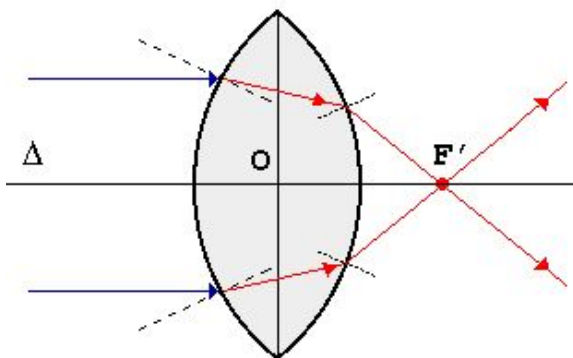
Les rayons lumineux sont déviés à chaque changement de milieu. Si les indices sont identiques alors il n'y a pas de déviation.

Indices de réfraction : du vide = 1 ; de l'air ≈ 1 ; de l'eau = 1,33 ; du verre $\approx 1,5$



lentilles convergentes et lentilles divergentes

Une lentille est un élément homogène, transparent, dont au moins l'une des faces n'est pas plane et destiné à faire converger ou diverger la lumière.



Une **lentille convergente** transforme un faisceau de lumière parallèle en un faisceau qui converge vers un point F' situé en aval de la lentille.

Caractéristiques d'une lentille convergente :

Δ est l'axe optique (axe de symétrie)

O est le centre optique

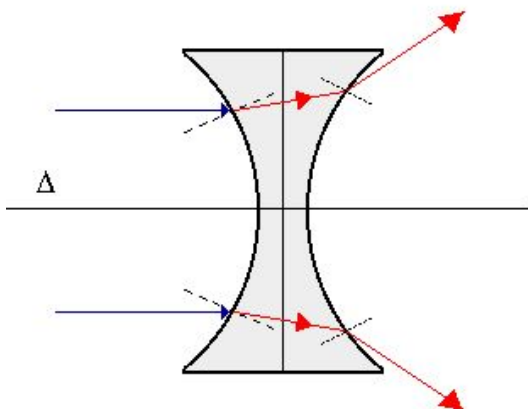
F' est le foyer image

$OF' = f'$ est la distance focale, en mètre (m)

On définit la vergence C d'une lentille comme l'inverse

de la distance focale. $C = \frac{1}{f'}$

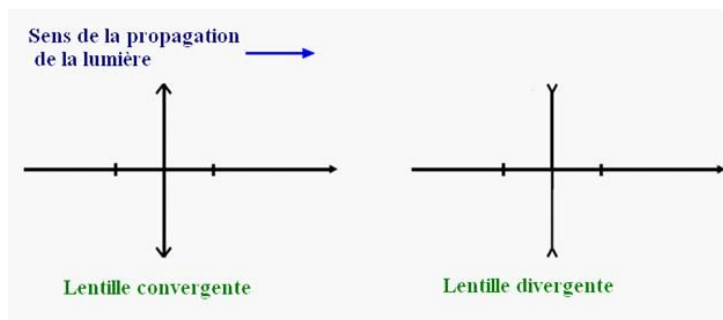
La vergence s'exprime en dioptries (δ).



Une **lentille divergente** transforme un faisceau de lumière parallèle en un faisceau divergent qui semble provenir d'un point situé en amont de la lentille.

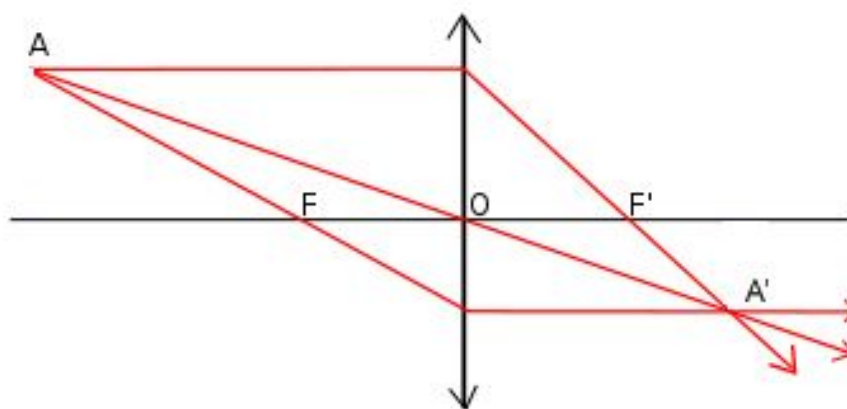
La vergence est positive pour une lentille convergente et négative pour une lentille divergente.

Symbolisation :



l'image d'un point lumineux quelconque

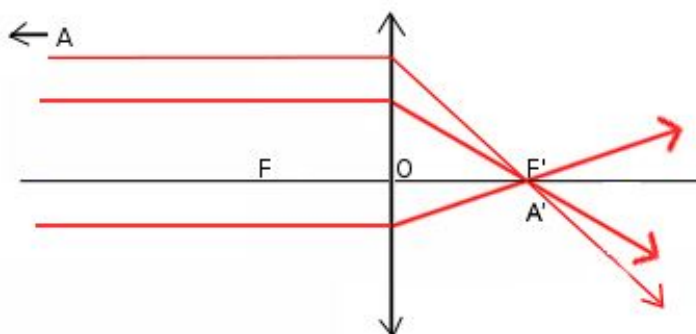
Le schéma ci-dessous représente la propagation d'un faisceau lumineux issu du point A. Le faisceau traverse une lentille convergente puis éclaire un écran placé dans un plan parallèle à celui de la lentille.



Si l'écran passe par A' alors l'image du point A est également un point. Sinon l'image du point A forme une tache plus ou moins grosse, en fonction de l'éloignement.

l'image d'un point lumineux placé à l'infini

Le schéma ci-dessous représente la propagation de rayons lumineux issu de l'infini, c'est à dire parallèles à l'axe optique. Dans ce cas, tous les rayons déviés par la lentille convergent vers le foyer image. A' et F' sont confondus.



la vision nette des objets aux différentes distances

Un œil se comporte comme une lentille convergente

Dans l'œil, un rayon lumineux parallèle à l'axe optique converge vers la rétine, sur le foyer image.

Œil au repos :

- Un objet lointain est vu nettement car son image se forme au foyer image, c'est à dire sur la rétine.
- Pour un objet proche, se forme théoriquement en arrière du foyer image. La vision de l'objet est donc floue.

La vision nette d'un objet proche nécessite donc un effort de mise au point :

Le cristallin se déforme pour déplacer le foyer image jusqu'à ce que l'image se forme sur la rétine. C'est l'**accommodation**.

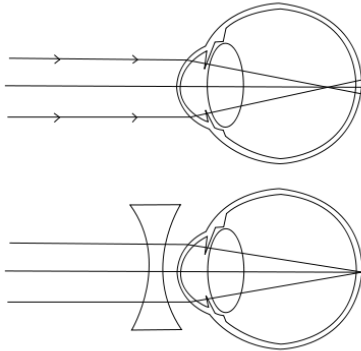
Vocabulaire :

Punctum proximum (P.P.) : C'est le point le plus proche qu'un œil peut voir nettement, en accommodant au maximum. (10 cm pour un enfant, 25 cm vers 40 ans, 40 cm vers 50 ans).

Punctum remotum (P.R.) : C'est le point le plus éloigné vu nettement sans accommodation (l'infini pour l'œil normal).

Myopie - Hypermétropie - Presbytie

Un objet est d'autant mieux défini que la propagation de ses rayons lumineux aboutit à une image proche de la rétine. Dans l'**emmétropie**, c'est-à-dire en l'absence de trouble de la réfraction, l'image coïncide avec le plan rétinien.



Myopie :

L'œil au repos est trop convergent. La focalisation d'un objet situé à l'« infini » se fait donc en avant de la rétine. L'image qui impressionne la rétine est donc plus floue.

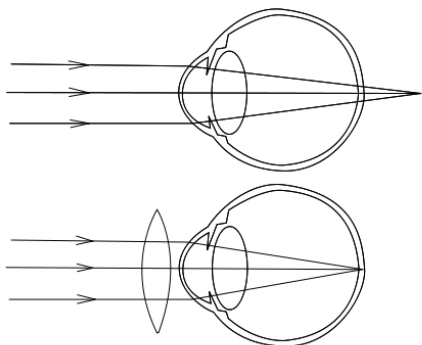
Alors qu'il devrait être à l'infini (5 mètres en pratique), le punctum remotum est entre le nez (« myope comme une taupe ») et 5 mètres, selon le degré de myopie.

Correction : avec un verre divergent (dioptrie négative)

Hypermétropie :

L'œil au repos n'est pas assez convergent. L'œil accommode pour observer un objet lointain.

Correction : avec un verre convergent (dioptrie positive)



Presbytie :

C'est un processus de vieillissement normal de l'œil et plus particulièrement du cristallin qui perd de sa souplesse et peut se déformer.

C'est une atteinte courante chez l'être humain, généralement au delà de 45 ans . La correction avec un verre convergent est facile.