

# LA LOUPE ET L'ŒIL



# **L'ŒIL**

**SON ANATOMIE**

**SON FONCTIONNEMENT OPTIQUE**

**L'ACCOMODATION**

# **LA LOUPE**

**HISTORIQUE**

**QU'EST-CE QU'UNE LOUPE**

**FONCTIONNEMENT**

**PUISSANCE**

**GROSSISSEMENT COMMERCIAL**

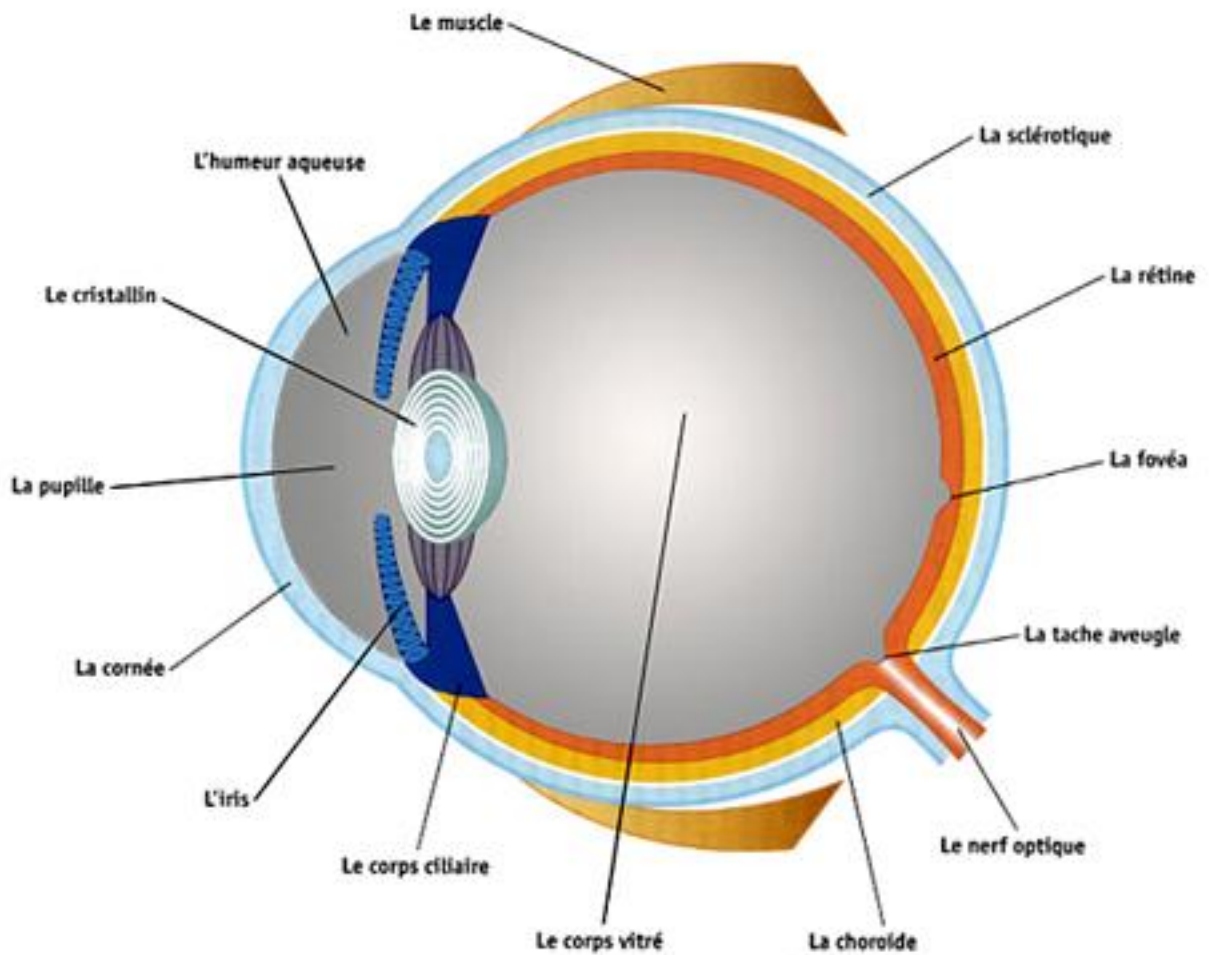
**IMAGES REELLES ET VIRTUELLES**

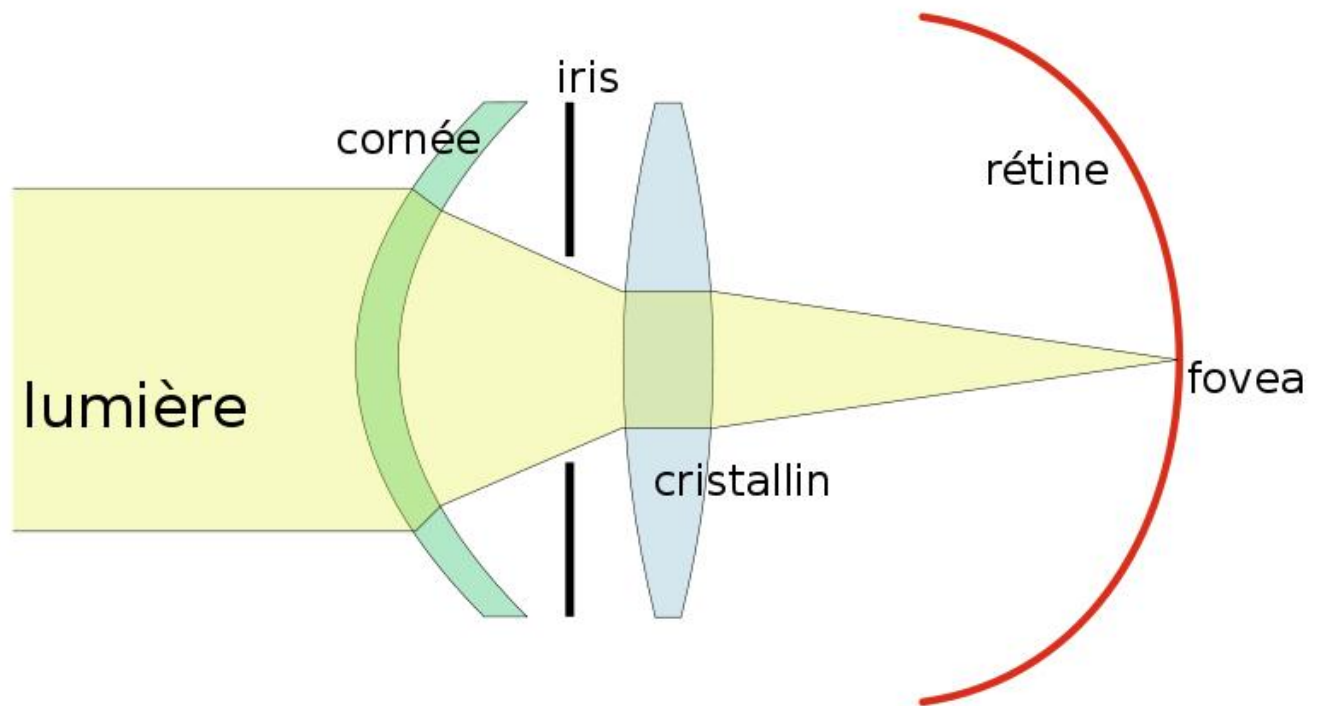
# **SYSTEME ŒIL LOUPE**

**POSITION DE LA LENTILLE, DE L'ŒIL ET DE L'OBJET**

# L'ŒIL

## ANATOMIE ET FONCTIONNEMENT DE L'OEIL.





Une comparaison est souvent faite entre l'appareil photo et l'œil. En effet, nous pouvons trouver des analogies entre le diaphragme et l'iris, le capteur et la rétine, l'objectif et le couple cornée et cristallin.

Le cristallin, relié aux enveloppes de l'œil par le corps ciliaire est situé derrière l'iris.

La cornée et le cristallin concentrent les rayons lumineux sur la rétine, qui joue le rôle d'écran au fond de l'œil.

Les muscles du corps ciliaire ont pour rôle de déformer le cristallin pour modifier son angle de courbure et donc sa vergence.

Une image nette peut ainsi se former sur la rétine même si l'objet est proche de l'œil. C'est le phénomène d'accommodation.

## L'ACCOMODATION

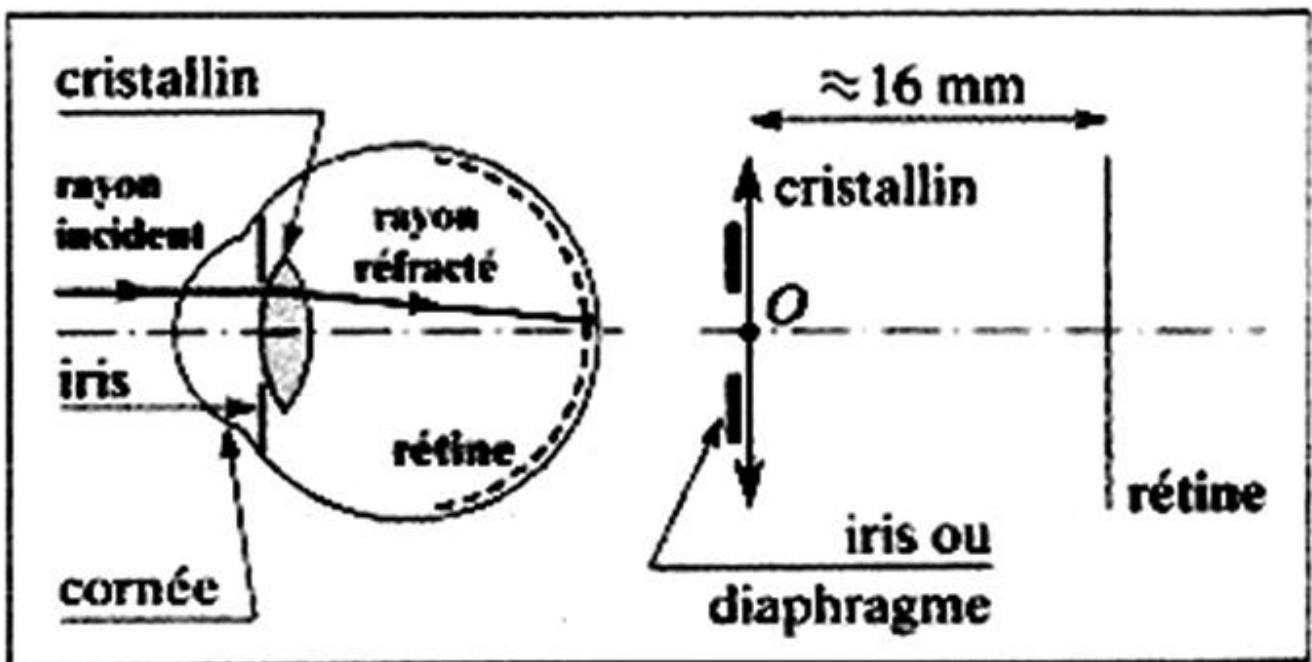
Pour qu'un objet soit perçu par l'œil, il faut que son image soit reçue sur la rétine.

Cette condition est réalisée pour la vision à l'infini: le cristallin est alors au repos.

Pour observer un objet rapproché, l'œil accommode: les muscles du cristallin augmentent sa vergence.

On appelle punctum remotum PR le point le plus éloigné pouvant donner une image nette sur la rétine, l'œil étant au repos. Pour l'œil normal (ou emmétrope) le PR est à l'infini : la distance maximale de vision distincte  $dM$  tend vers l'infini pour l'œil normal.

On appelle punctum proximum PP le point le plus proche pouvant donner une image nette sur la rétine, l'œil accommodant au maximum. Pour l'œil normal PP est à 25 cm de l'œil: la distance minimale de vision distincte  $d_m$  est de 25 cm pour l'œil normal.



# LA LOUPE

## HISTORIQUE

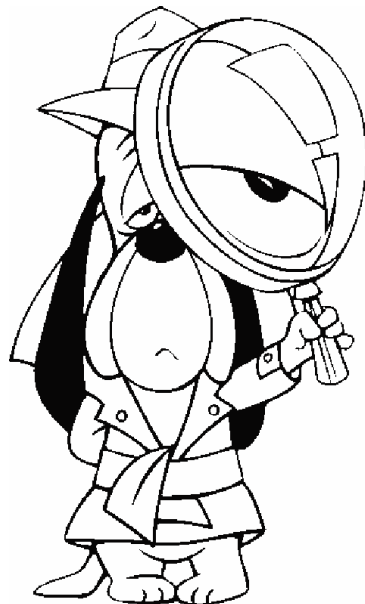
Les plus anciennes loupes retrouvées semblent être des cailloux de verre arrondis et soigneusement polis datant du XVe siècle av. J.-C.

Ils sont exposés au musée archéologique d'Héraklion, en Grèce.

Pour ce qui est de l'invention de la loupe comme objet d'optique avec des applications modernes, on l'attribue généralement à Roger Bacon qui était un savant anglais du XIIIème siècle (1214-1294). Il a été moine et a étudié la réflexion et la réfraction de la lumière. Il fut accusé de sorcellerie.

## LA LOUPE, DEFINITION.

Une loupe est un instrument d'optique constitué d'une lentille convergente de courte distance focale (quelques centimètres) permettant d'obtenir d'un objet réel de petites dimensions une image virtuelle et droite, plus grande que l'objet. C'est l'instrument d'optique le plus simple qui permet d'augmenter le pouvoir séparateur de l'œil.



## FONCTIONNEMENT DE LA LOUPE.

La loupe fonctionne sur le principe de la lentille convexe (un système convergent simple) : une image virtuelle agrandie d'un objet est créée en avant de la lentille. Pour cela, la distance entre la lentille et l'objet doit être plus courte que la distance focale de la lentille (ou égale). Elle est caractérisée par son grossissement, plus précisément son grossissement commercial (pour un observateur à 0,25 m), et sa lentille par sa puissance.

### Définition

#### **Puissance:**

Pouvoir d'un système optique à faire converger ou diverger la lumière (on parle aussi de vergence). L'unité de mesure de puissance est la dioptrie et correspond à l'inverse de la distance focale  $f'$  du système optique.

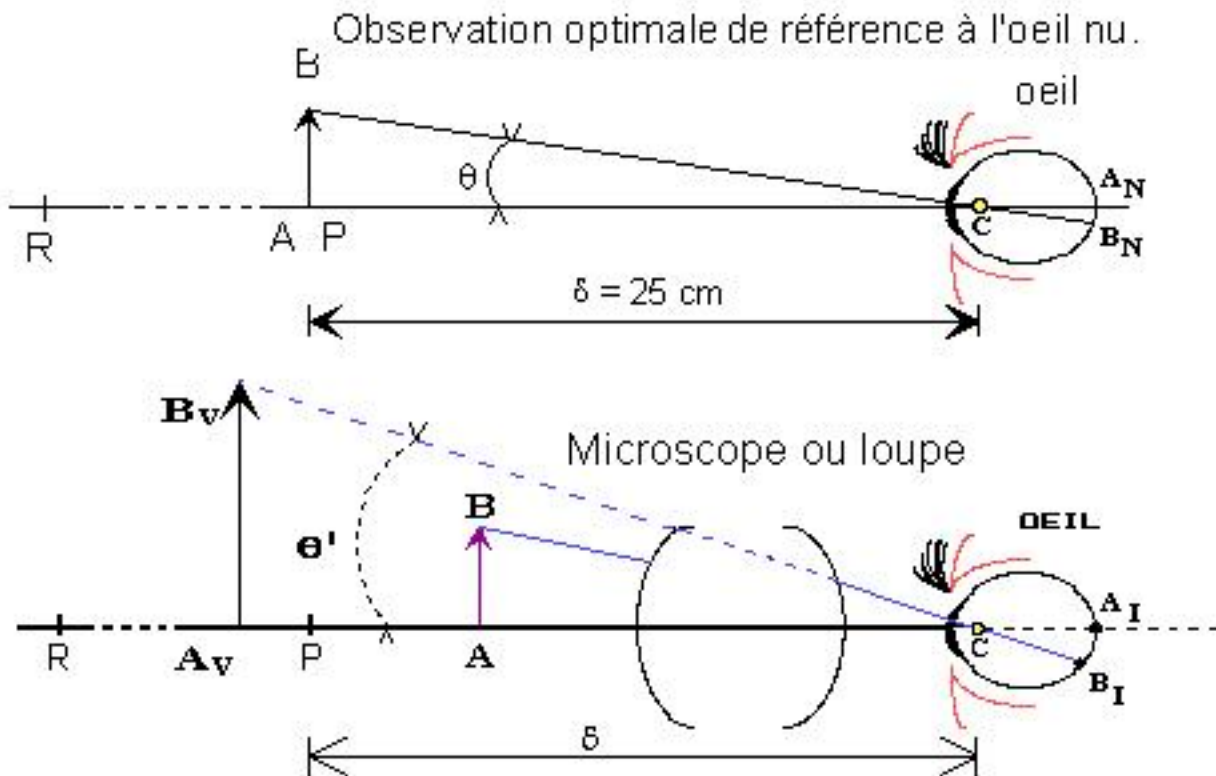
$$\text{Puissance : } D = \frac{1}{f'}$$

Où  $f'$  est la distance focale. Elle est comptée positive dans le sens de la lumière.

## GROSSISSEMENT COMMERCIAL

Le grossissement commercial est une grandeur standardisée du grossissement. Il s'agit du quotient de l'angle sous lequel est vu l'objet dans l'instrument d'optique et de l'angle sous lequel est vu le même objet à l'œil nu à la distance de 0,25 m (punctum proximum). Il peut également être défini en fonction de la puissance  $P$  exprimée en dioptrie :

$$G_c = \frac{P}{4}$$





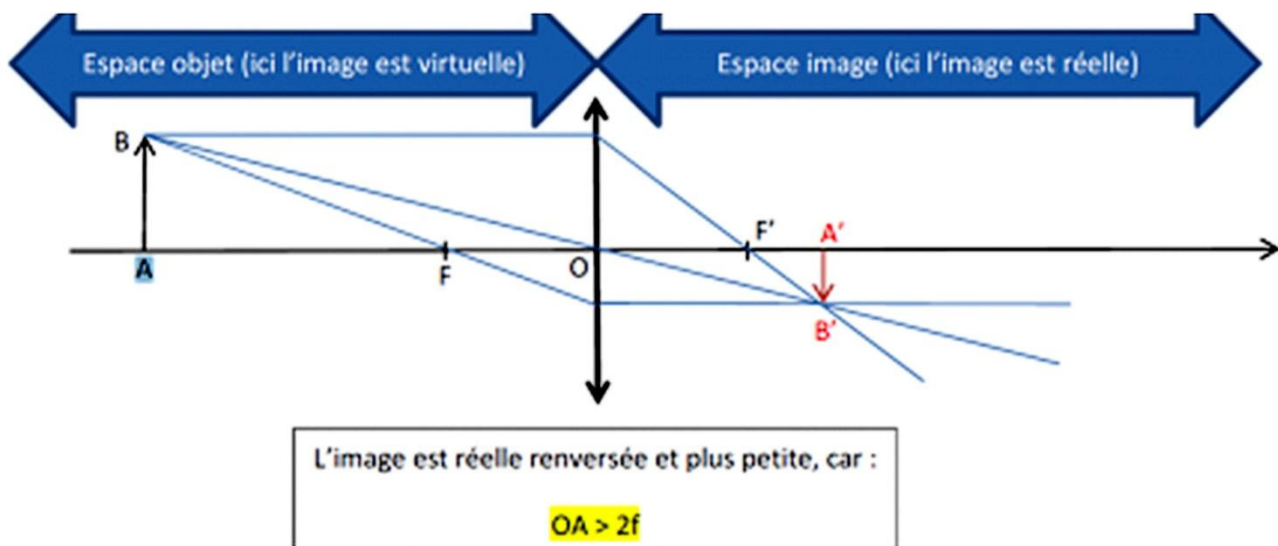
## IMAGES REELLES ET VIRTUELLES

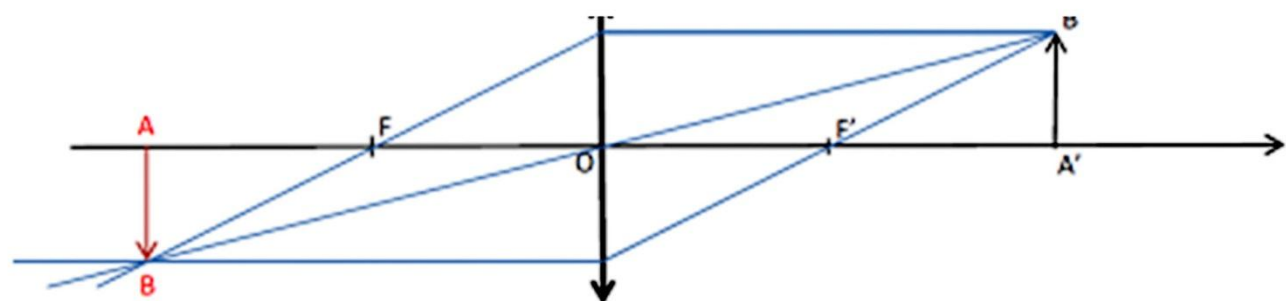
Une image est réelle quand on peut l'observer sur un écran. Autrement elle est virtuelle.

On ne peut pas matérialiser une image virtuelle : elle est obtenue en prolongeant (dans l'espace virtuel) des rayons lumineux divergents réels.

### IMAGE REELLE

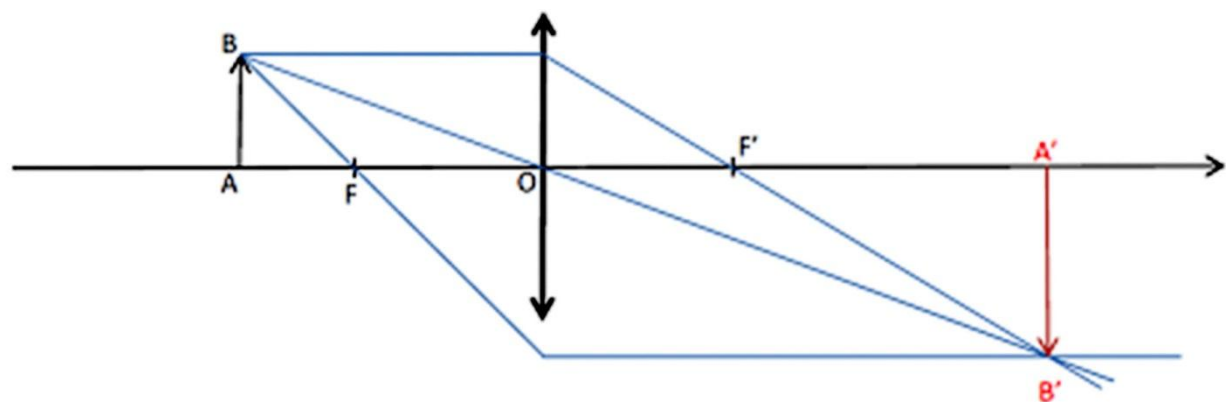
Une image est réelle lorsqu'elle peut être obtenue sur un écran. Concrètement, l'image se situe alors du côté opposé à celui où est situé l'objet. La lentille convergente sépare alors les deux espaces (celui de l'objet et celui de l'image).





L'image est réelle renversée et de même taille, car :

$$OA = 2f$$

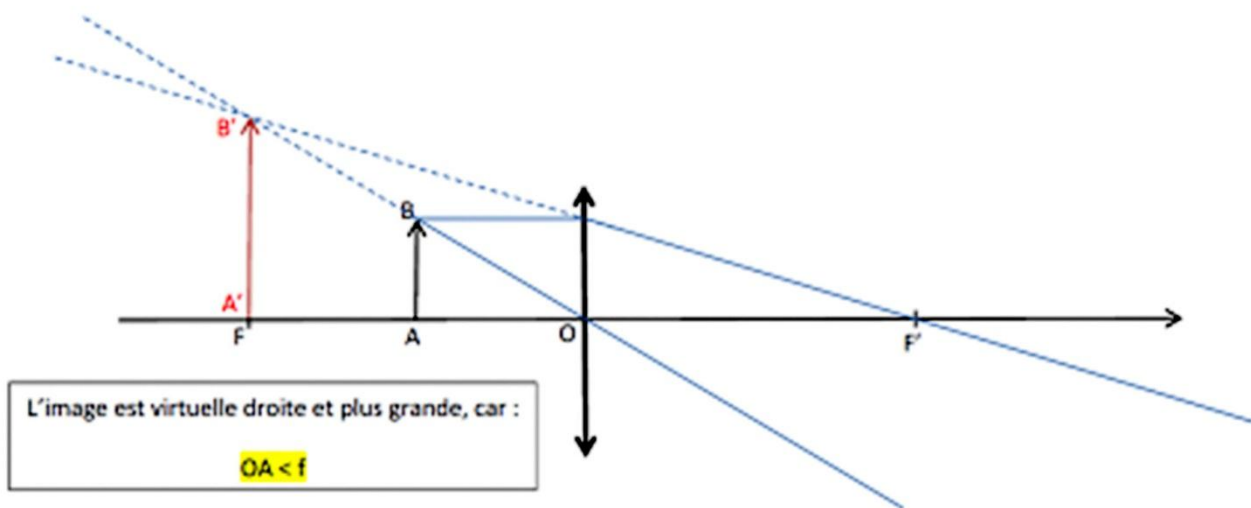


L'image est réelle renversée et plus grande, car :

$$2f > OA > f$$

## IMAGE VIRTUELLE

Une image est virtuelle lorsqu'elle ne peut se former sur un écran. C'est le cas de la loupe (lentille convergente). Nous avons besoin d'un appareil imageur pour pouvoir la voir (comme l'œil par exemple). L'image est virtuelle lorsqu'elle est située du même côté de la lentille que l'objet.



## Systeme œil-loupe

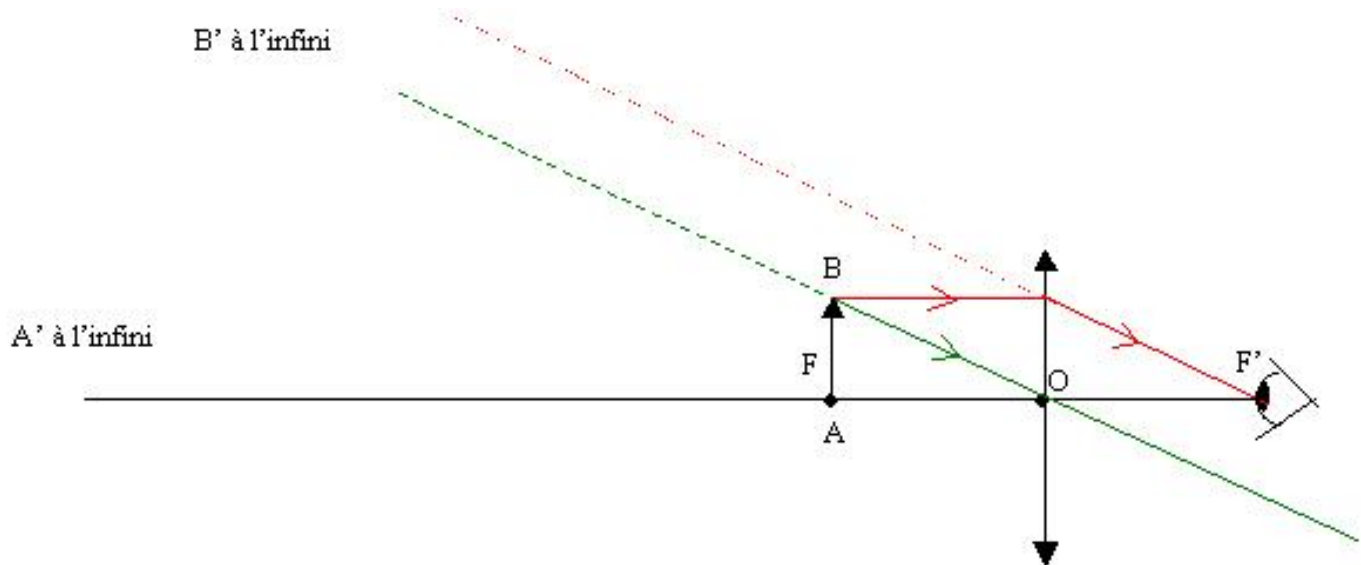
### Position de la lentille, de l'œil et de l'objet

Pour un usage optimal de la loupe, l'œil doit travailler sans avoir à accommoder.

L'image virtuelle doit donc être vue à l'infini.

Si l'œil est normal (emmétrope) il faudra placer l'objet dans le plan focal objet pour que l'image se forme à l'infini et que l'œil puisse l'observer sans accommodation.

Nous pouvons dire que la loupe rend l'œil normal très fortement myope tout en lui permettant une vision sans accommodation.

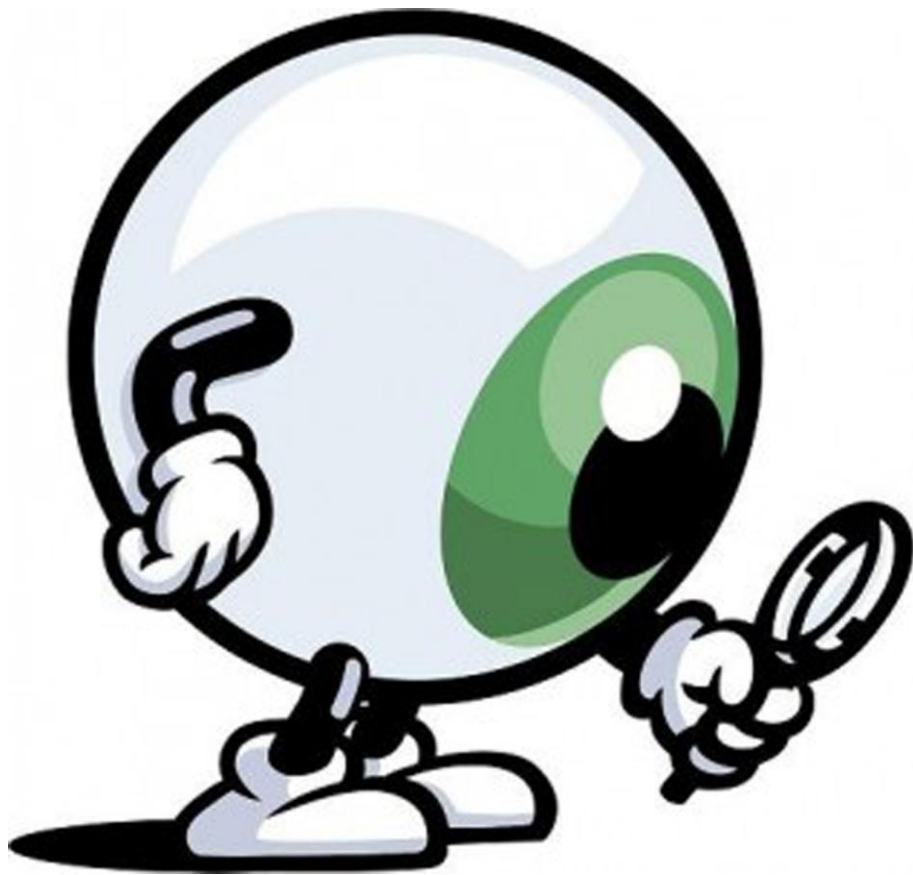


En conclusion :

Pour une bonne utilisation d'une loupe, il faut savoir que la distance focale, c'est-à-dire la distance entre la loupe et l'objet à examiner est fixe. Une fois que vous avez trouvé cette distance, vous pouvez tenir la loupe plus ou moins proche de votre œil.

L'usage le plus efficace de la loupe pour un œil emmétrope consiste à placer dans la mesure du possible l'objet dans le plan focal objet et l'œil dans le plan focal image.

De toute façon, il faut ne pas placer l'œil trop loin de la lentille si on veut en limiter les défauts (distorsions et achromatisme).



**FIN**