



Lentilles

Lentilles convergentes

positive
convexe



À bords minces

Lentilles divergentes

négative
concave

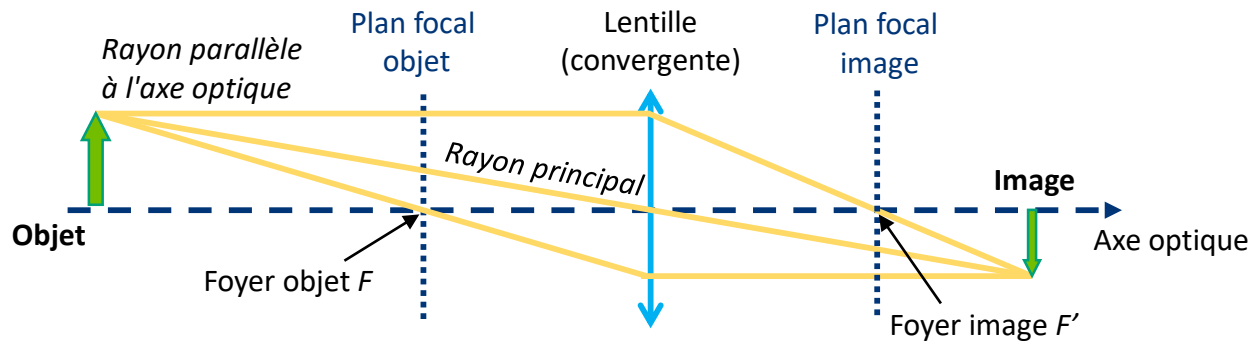


À bords épais

L'optique géométrique est l'étude de la lumière comme étant un ensemble de rayons lumineux qui se propagent de manière rectiligne. Les lentilles réfractent la lumière.

Rayon lumineux →

Tracé de rayons:

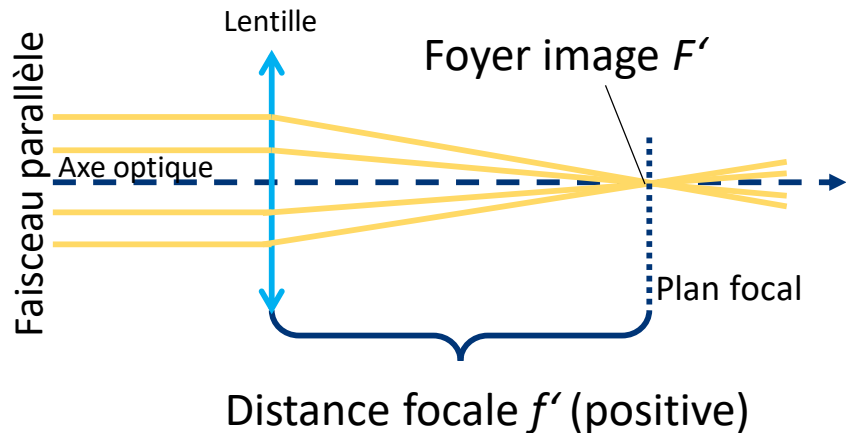


- Tout rayon passant par le centre de la lentille n'est pas dévié.
- Tout rayon parallèle à l'axe optique converge au foyer principal image.
- Tout rayon passant par le foyer principal objet ressort parallèle à l'axe optique.





Lentilles positives (convergentes)



Un faisceau incident parallèle à l'axe optique passant par une lentille positive se concentre en un point appelé foyer image F' après la lentille.

Loupe :

Son grandissement commercial est:

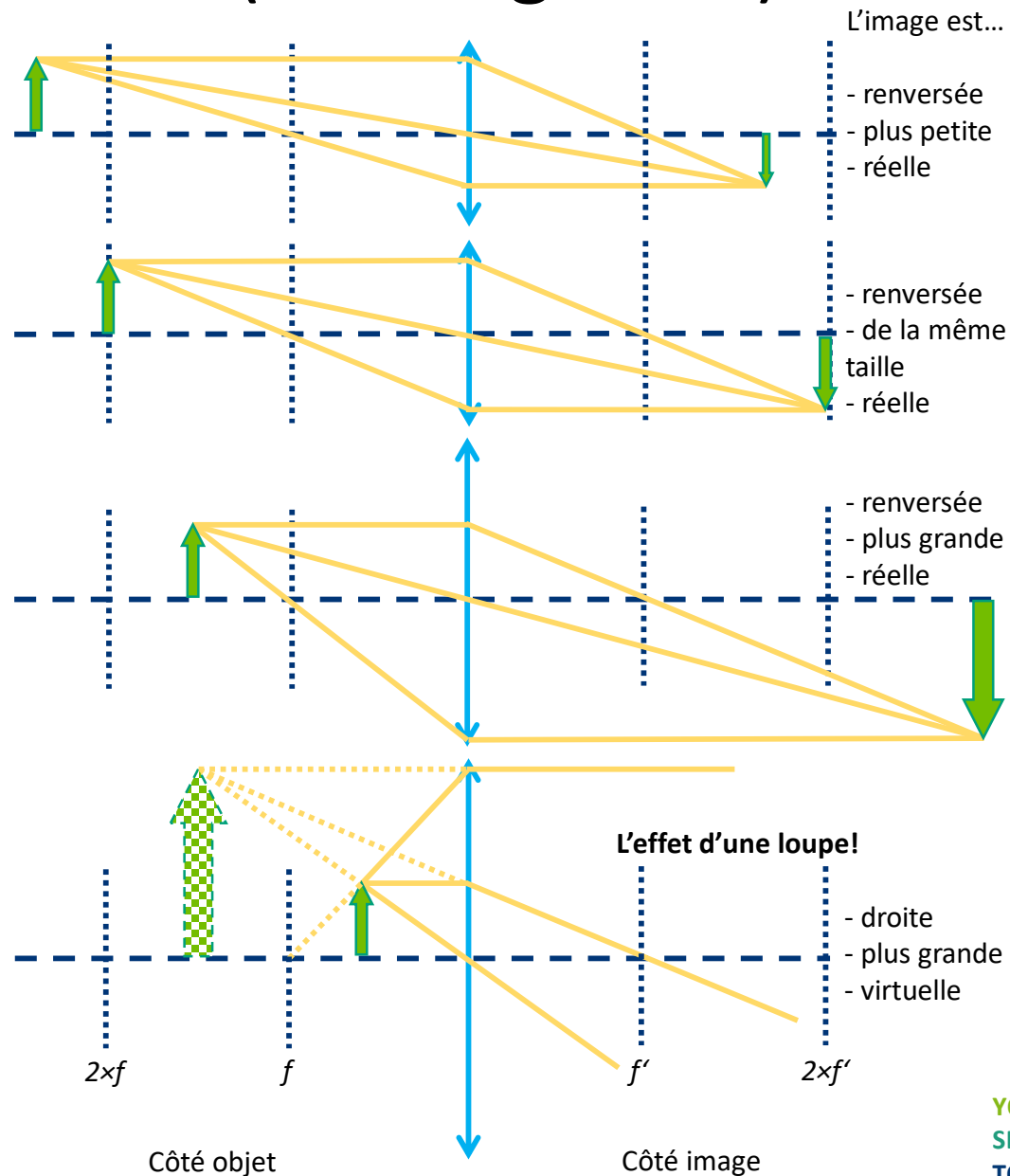
$$M = \frac{250 \text{ mm}}{f'}$$



useetoo.org

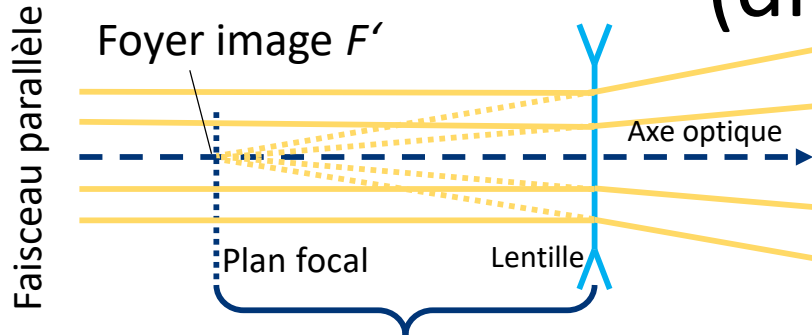


Essayez les lentilles!





Lentilles négatives (divergentes)

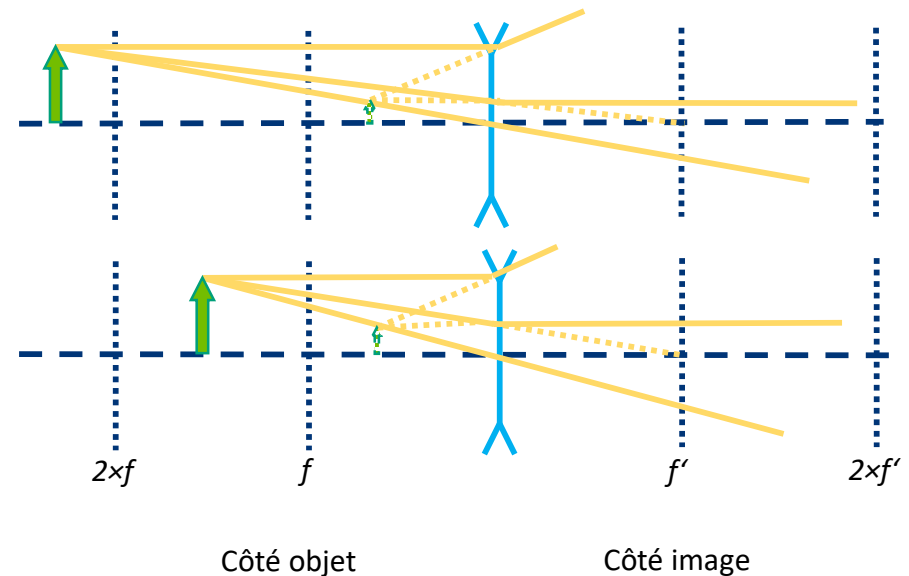


Distance focale f' (négative)

Un faisceau incident parallèle à l'axe optique passant par une lentille négative diverge après avoir traversé la lentille comme si les rayons provenaient du point foyer image F' avant la lentille.

L'image est toujours...

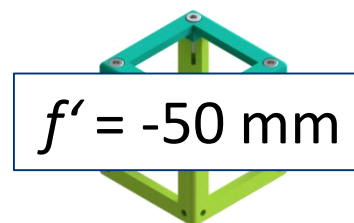
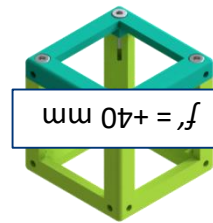
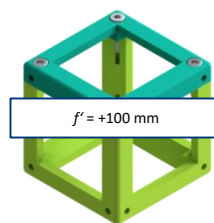
- droite
- plus petite
- virtuelle



Essayez les lentilles!



À quoi ressemble l'image à travers différentes lentilles?



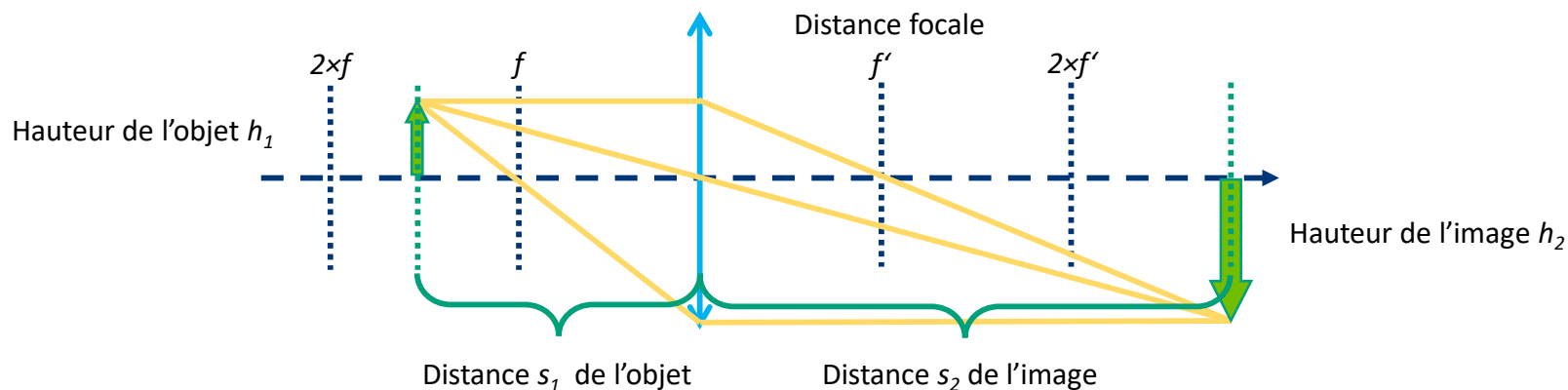
La taille correcte du
texte

Avec la correcte lentille tenue à la bonne distance, le texte semble avoir la même taille et la même orientation.





Projecteur



Relation de Descartes:

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{s_1} + \frac{1}{s_2}$$

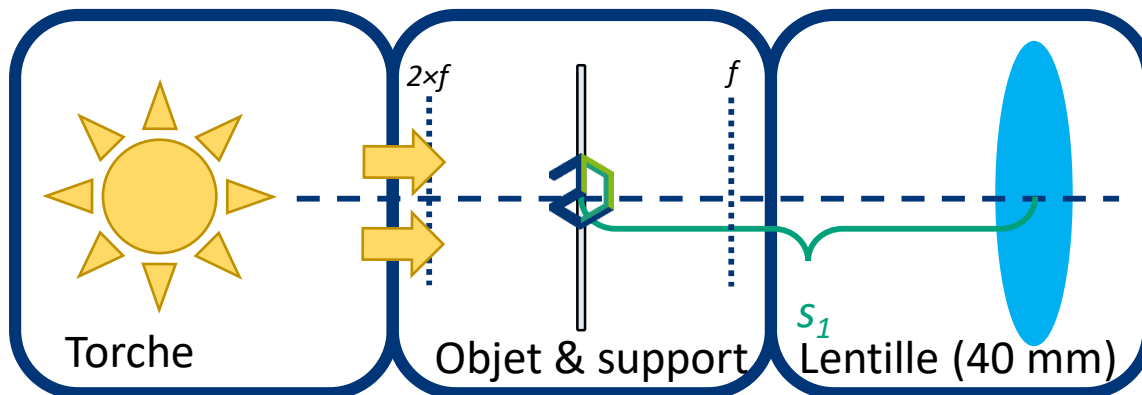
L'image est formée à une position particulière!

Lorsqu'on fait l'image d'un objet à l'aide d'une lentille convergente, la position et la taille de l'image dépendent de la distance s_1 de l'objet à la lentille et de la distance focale f' .

Formule du grandissement:

$$m = \frac{s_2}{s_1} = \frac{h_2}{h_1}$$

L'image n'est pas arbitrairement grande!



Où se trouve l'image?
Quel est son grandissement?

- Déplacer la lentille.
- Remplacer la lentille avec une autre et observer.



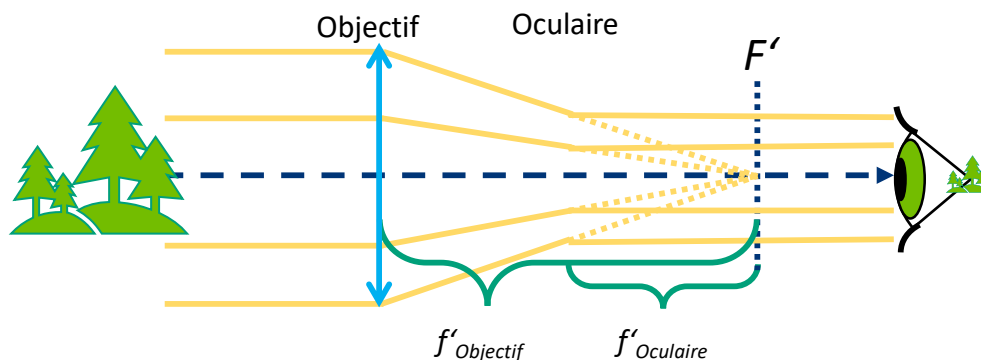


Télescope de Galilée



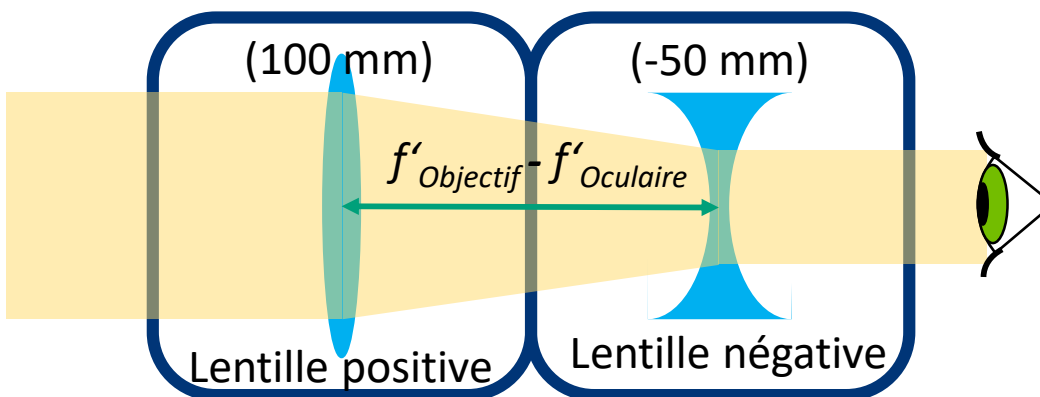
Grandissement

$$M = \frac{f'_{\text{Objectif}}}{f'_{\text{Oculaire}}}$$



L'image est virtuelle et droite.
Le champ de vue est petit.

Un télescope est un instrument d'optique permettant d'augmenter la taille apparente d'un objet à observer, situé à une grande distance.



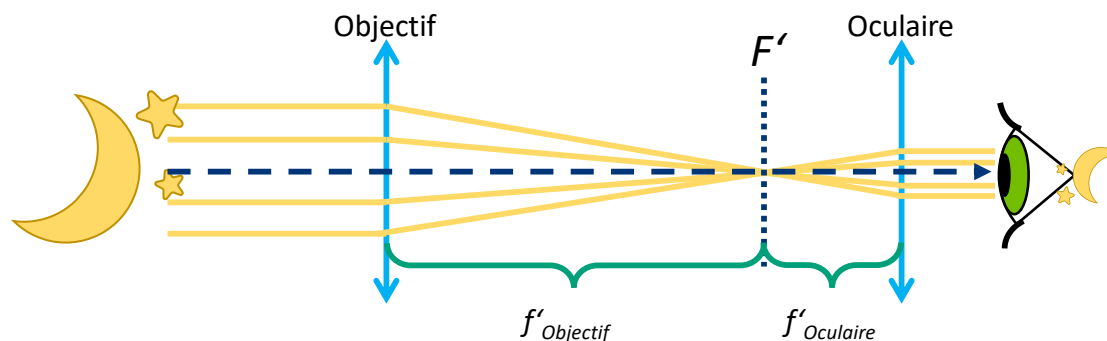


Télescope de Kepler

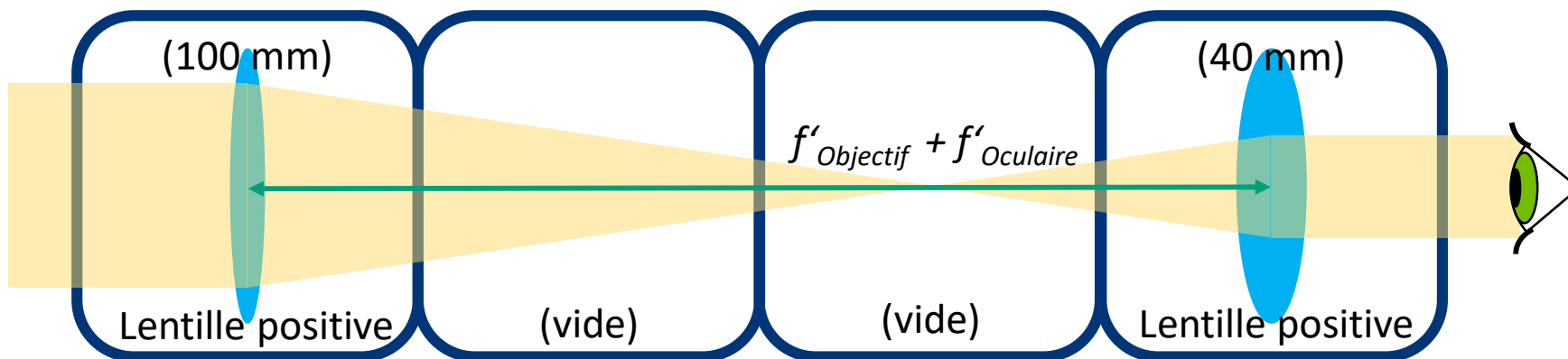


Grandissement

$$M = \frac{f'_{\text{Objectif}}}{f'_{\text{Oculaire}}}$$



L'image est virtuelle et renversée.
Le champ de vue est plus large
que celui du télescope de Galilée.





Microscope optique

Un microscope est un instrument d'optique qui permet de voir des objets invisibles à l'œil nu par agrandissement grâce à un système de lentilles.

L'image est ...

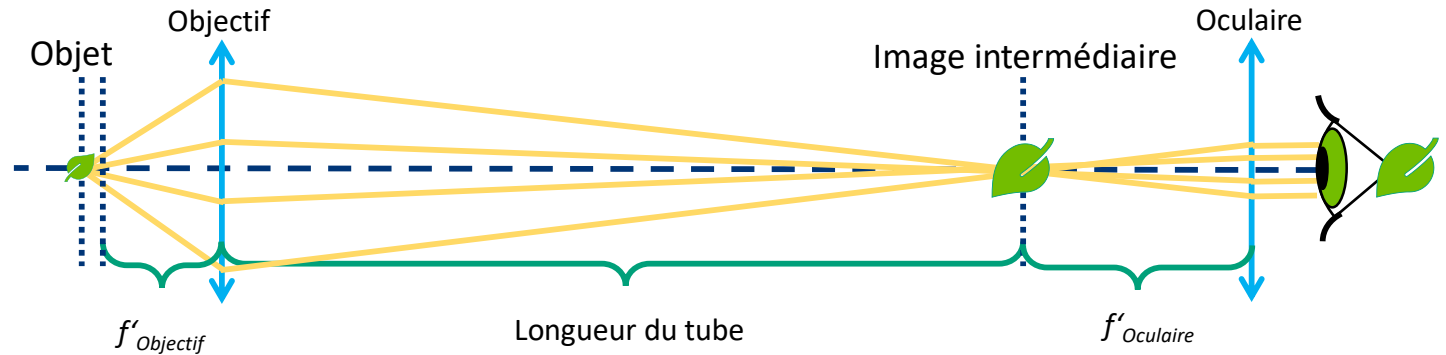
Dans le plan d'image intermédiaire
renversée
plus grande
réelle

Par l'oculaire

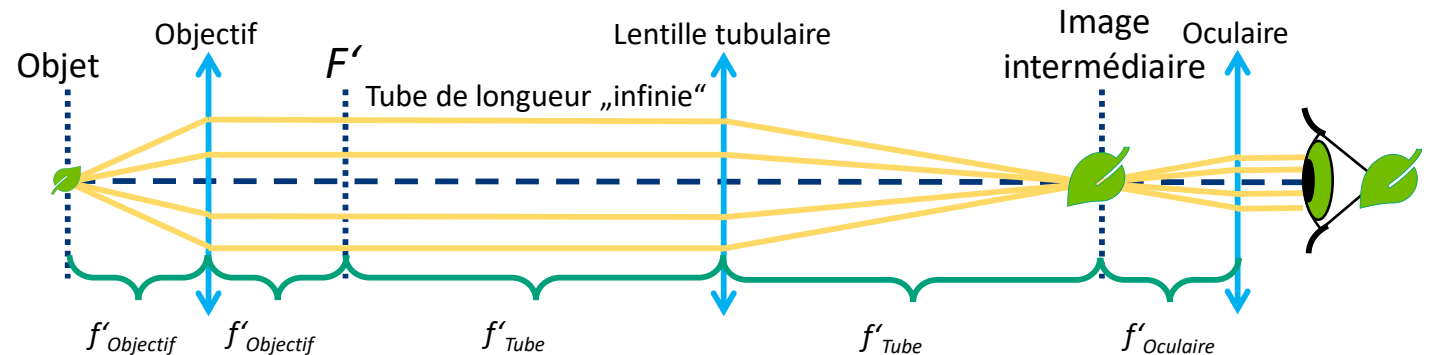
renversée
plus grande
virtuelle



useetoo.org



Les microscopes anciens ou simples utilisent des objectifs qui ont été conçus pour une longueur finie du tube. Ils forment une image intermédiaire réelle à une distance donnée après l'objectif. L'image intermédiaire est ensuite agrandie par l'oculaire. Ces microscopes sont des systèmes optiques «finis».

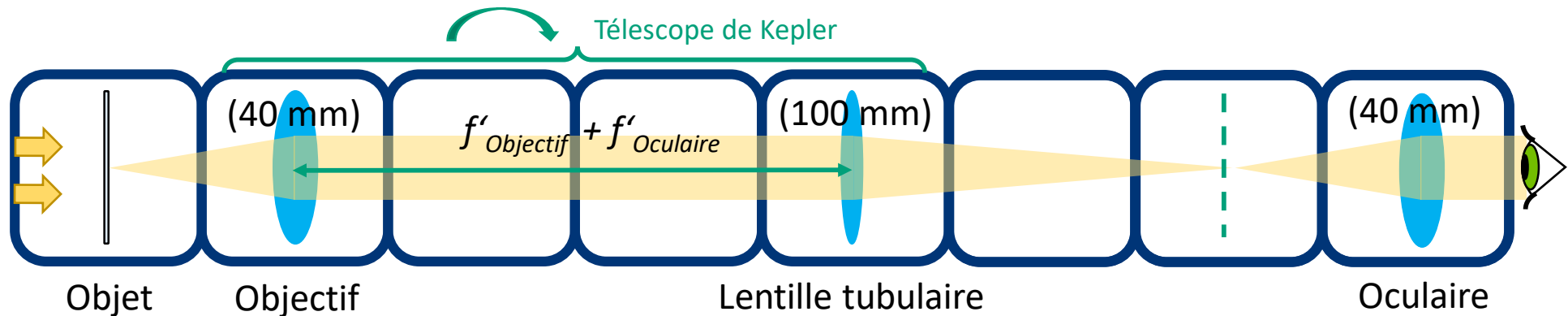
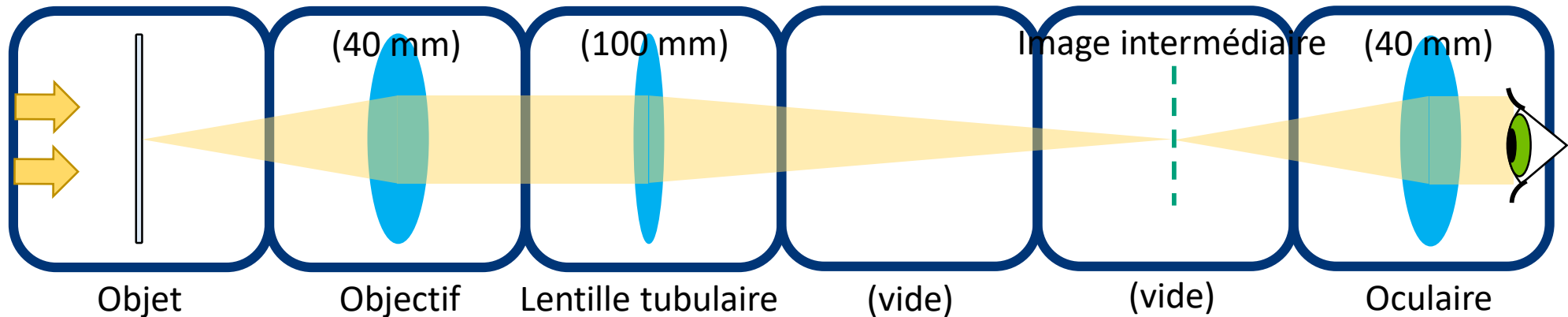


Les microscopes plus récents utilisent des optiques dites «infinies». Dans ce cas, l'objectif ne forme pas d'image intermédiaire réelle. Les rayons lumineux sont parallèles après avoir traversé l'objectif. À l'extrémité du tube, qui peut être arbitrairement long, se trouve une lentille tubulaire qui forme l'image intermédiaire, qui est ensuite à nouveau agrandie par l'oculaire.



Microscope optique

Microscope „corrigé à l'infini“



Grandissement de l'image intermédiaire

$$M = \frac{f'_{\text{Tube}}}{f'_{\text{Objectif}}}$$

Grandissement total

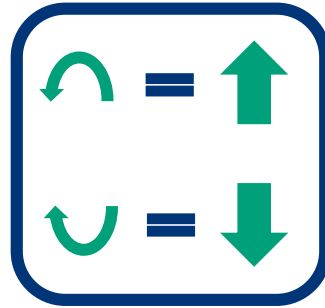
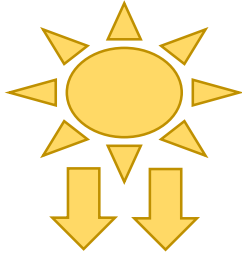
$$M = \frac{f'_{\text{Tube}}}{f'_{\text{Objectif}}} \times \frac{250 \text{ mm}}{f'_{\text{Oculaire}}}$$





Smartphone Microscope

Source de lumière

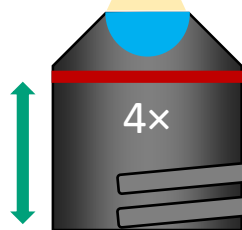
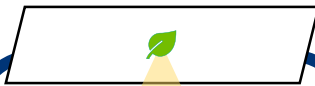


ou

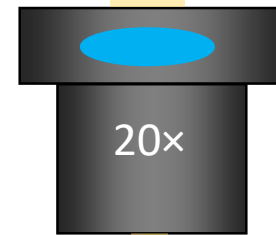
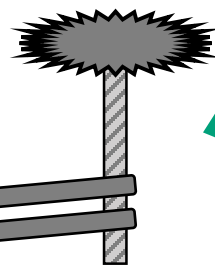
Appareil photo
d'un smartphone



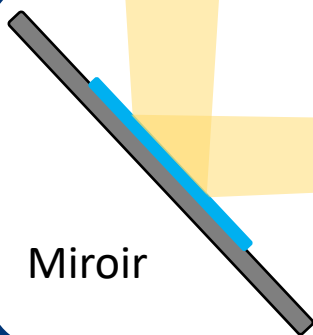
Objet



Objectif

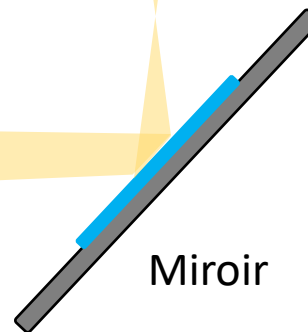


Oculaire



Miroir

(vide)



Miroir

Microscope „corrigé à l'infini“

L'appareil photo d'un smartphone dispose d'un système de lentilles à courte distance focale pour créer une image sur le capteur d'image. Les propriétés de l'imagerie sont alors similaires à celles de l'œil humain.

Grandissement

$$M = M_{\text{Objectif}} \times M_{\text{Oculaire}}$$

