

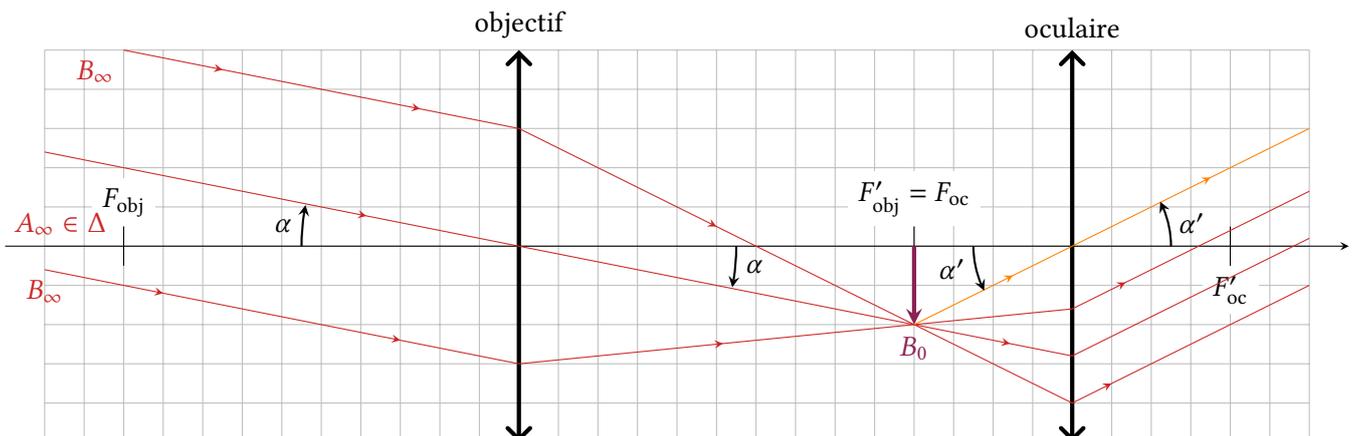
# Instruments d'optique

- **Instrument subjectif** : image finale observée à l'œil, donc à l'infini pour qu'il n'ait pas à accommoder.
- **Instrument objectif** : image finale formée sur un capteur, donc à distance finie.

## I - Œil

- **Modélisation** :
  - ▷ cristallin = lentille de focale variable;
  - ▷ rétine = capteur à distance fixe du cristallin;
  - ▷ accommodation en modifiant la focale du cristallin.
- **Champ visuel** : portion de l'espace visible.
  - ▷ 3° pour une vision précise (lecture), mais 120° pour la perception du mouvement.
- **Pouvoir séparateur** : angle minimal entre deux rayons que l'on peut distinguer
  - ▷  $1' = 1^\circ/60$  dans de bonnes conditions.
- **Plage d'accommodation** :
  - ▷ **Punctum remotum** = point le plus éloigné nettement visible, à l'infini pour un œil emmétrope + lieu d'observation sans accommodation = sans fatigue;
  - ▷ **Punctum proximum** = point le plus proche nettement visible, 20-25 cm devant un œil emmétrope.
- **Hauteur apparente d'un objet** (diamètre apparent, etc.) : angle formé par les rayons issus de ses extrémités.

## II - Lunette astronomique



- **Instrument afocal** : objet à l'infini  $\mapsto$  image à l'infini (instrument subjectif)
  - ▷ conséquence : image intermédiaire  $A_0B_0$  à la fois dans le plan focal image de l'objectif et dans le plan focal objet de l'oculaire;
  - ▷ distance  $f'_1 + f'_2$  entre lentilles.
- **Approximation des petits angles** : pour  $|\theta| \ll 1$  exprimé en radians,

$$\sin \theta \simeq \theta \quad \tan \theta \simeq \theta \quad \cos \theta \simeq 1$$

- **Grossissement** :  $G = \frac{\alpha'}{\alpha} = -\frac{f'_{\text{obj}}}{f'_{\text{oc}}}$  (démonstration : tangentes exprimées avec l'image intermédiaire)

### III - Appareil photo

- **Modélisation :**

- Objectif : lentille déplaçable de focale  $f'$  constante + diaphragme de diamètre  $D$  réglable  $\leadsto$  nombre d'ouverture  $N = f'/D$ ;
- Capteur : ensemble de pixels, détail minimal discernable = cercle de confusion  $\simeq$  taille d'un pixel;
- Mise au point en déplaçant l'objectif par rapport au capteur;
- Temps de pose = durée pendant laquelle le capteur reçoit de la lumière.

- **Champ** = zone de l'espace visible sur la photo, directement liée au grandissement.

$\leadsto$  grande focale = grandissement augmenté = champ réduit.

Démonstration :  $|y| = f'/|\overline{FA}|$  avec  $\overline{FA} \simeq \text{cte}$ .

- **Exposition** = luminosité de la photo.

$\leadsto$  temps de pose élevé et/ou diaphragme ouvert = photo plus exposée.

- **Profondeur de champ** = distance séparant le point le plus proche et le plus éloigné qui apparaissent nets  $\iff$  taille de la tâche sur le capteur inférieure au cercle de confusion.

$\leadsto$  diaphragme fermé = profondeur de champ augmentée.

