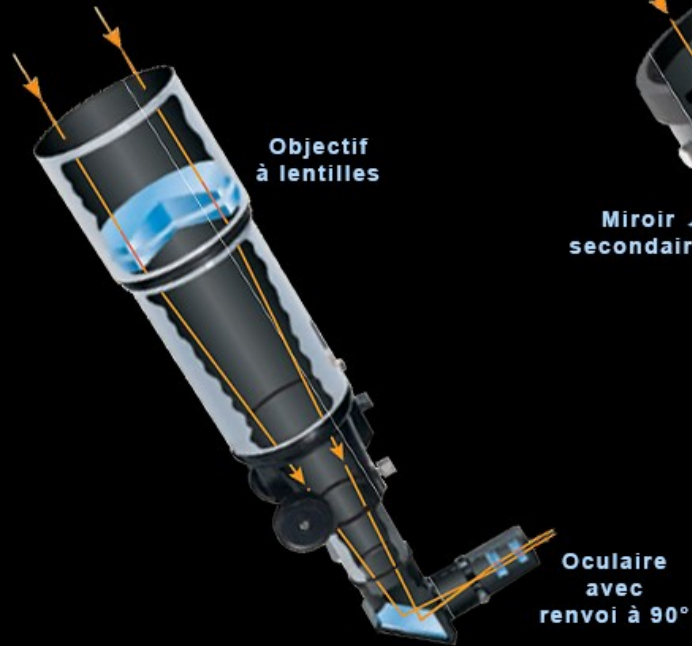


Instruments et lumière



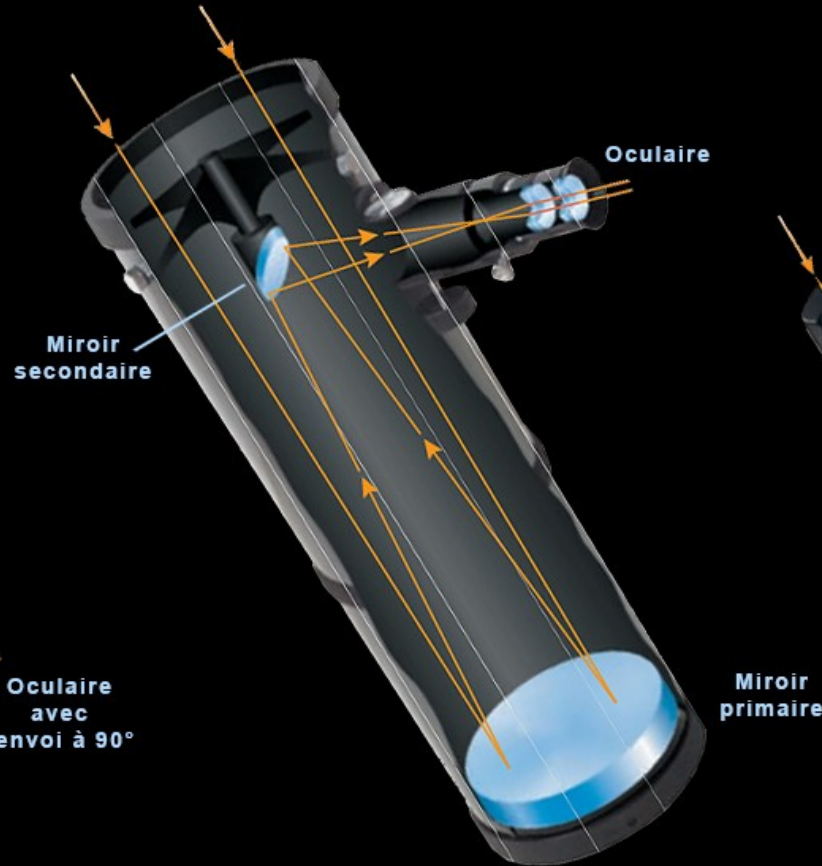
Les instruments d'observation

REFRACTEUR

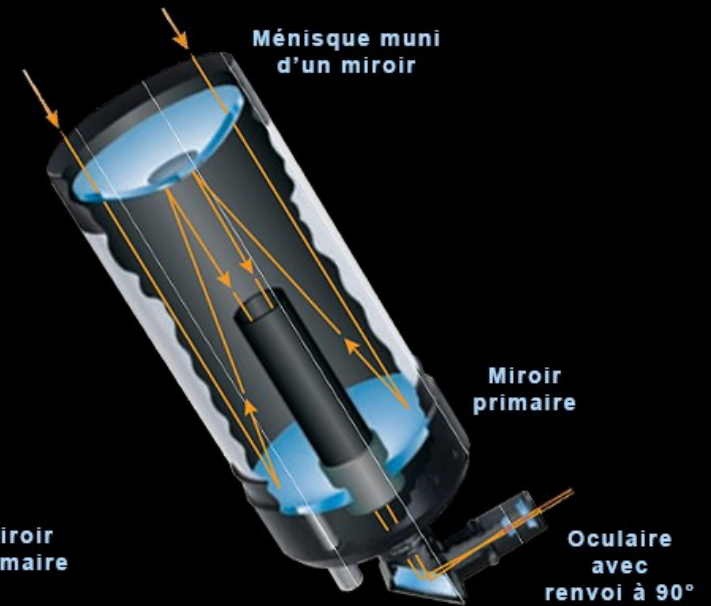


Lunette astronomique

REFLECTEUR

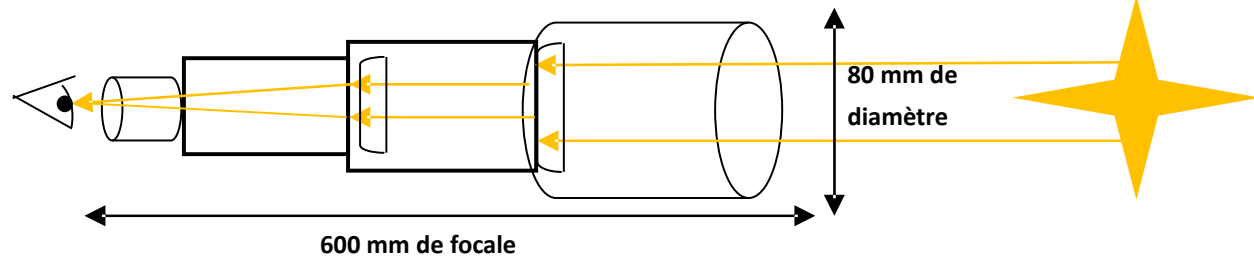


Télescope de Newton



Télescope catadioptrique Maksutov

La lunette



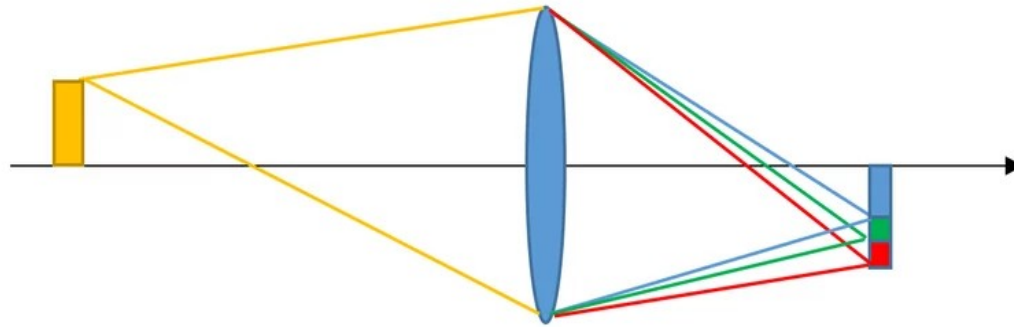
- Diamètre ouverture = diamètre instrument (Pas d'obstruction)
- Focale \approx longueur du tube
- Vite lourd & encombrant
- Problème de chromatisme



*Lunette de l'Observatoire de Nice.
Diamètre 760mm, focale 18m.*



La lunette « arc en ciel »



Décomposition de la lumière blanche en cas de Chromastime



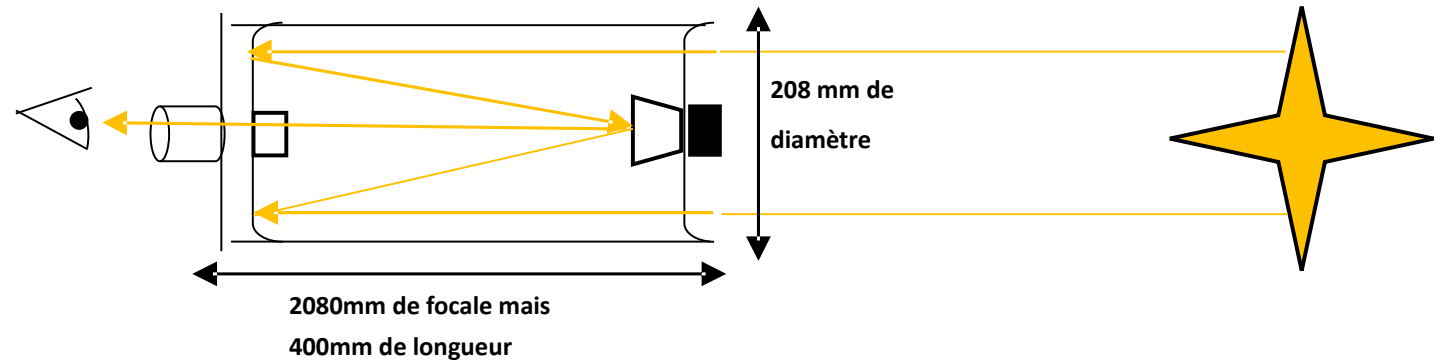
La lunette ne crée pas la couleur mais la met en évidence.



- *lumière blanche = plusieurs couleurs*

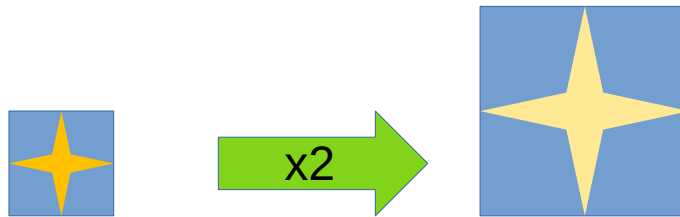


Les catadioptriques



- Diamètre utile < diamètre réel (d'obstruction du secondaire)
- Longueur tube < longueur focale
- Chromatisme extrêmement réduit
- Miroir secondaire maintenu par la lentille
- Tube plutôt orienté planétaire

• lumière blanche = plusieurs couleurs



*Grossir x2, c'est diluer par 4.
Lumière localisée et dénombrable ?*



Parfait en planétaire mais moins adapté au ciel profond.

Et la lumière alors ?

- Propagation de la lumière continue et en ligne droite (ex entre les miroirs)
- Lumière à la position définie (Localisée) → notre image
- « Dilution » proportionnelle à la surface quand on grossit
- Lumière quantifiable (et pourquoi pas dénombrable en grossissant très fort)



Lumière → Particule (Théorie de Newton)



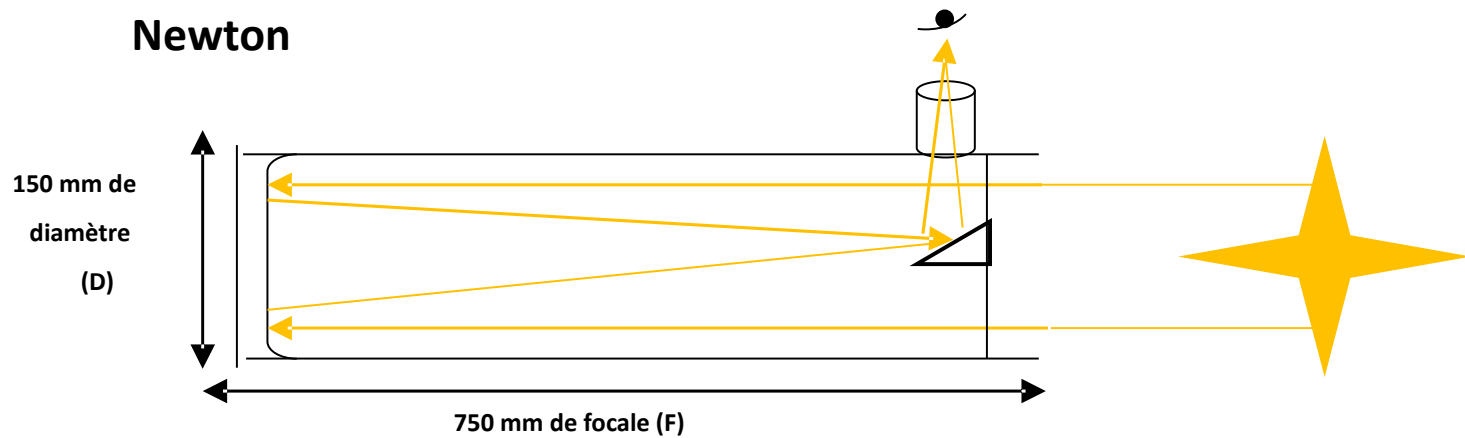
- *lumière blanche = plusieurs couleurs*
- *Lumière = particule*



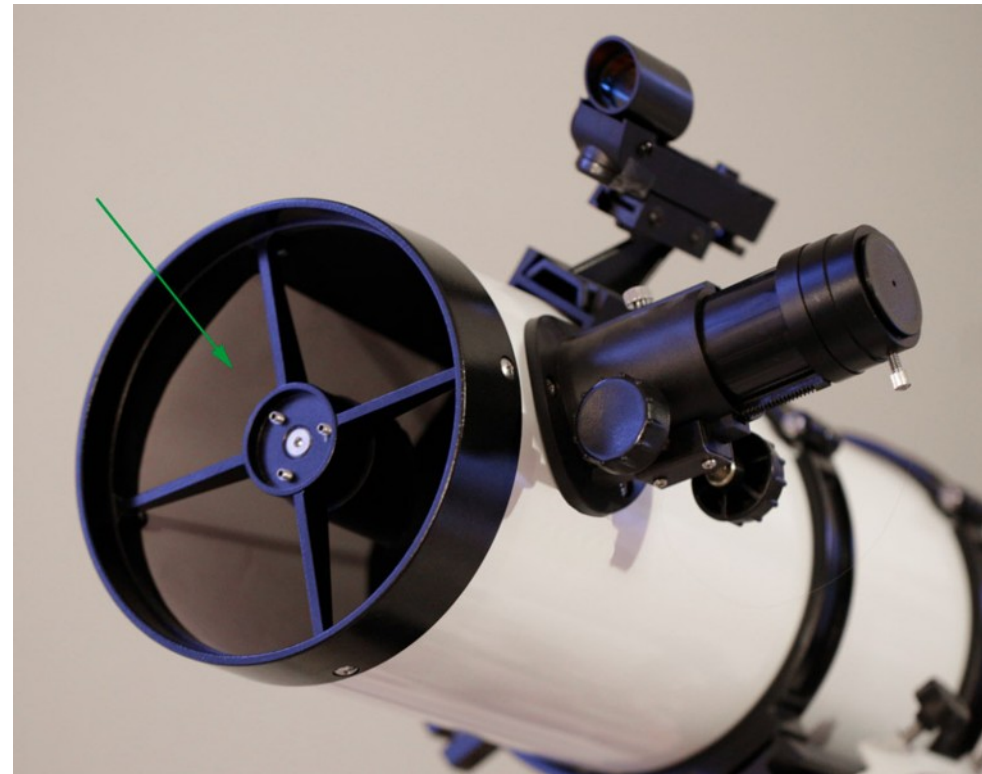
Les instruments d'observation



Newton



- Diamètre utile < diamètre réel (d'obstruction du secondaire)
- focale \approx longueur du tube
- Focale souvent plus courte donc grossissement plus faible (à oculaire identique)
- **Présence d'une araignée**



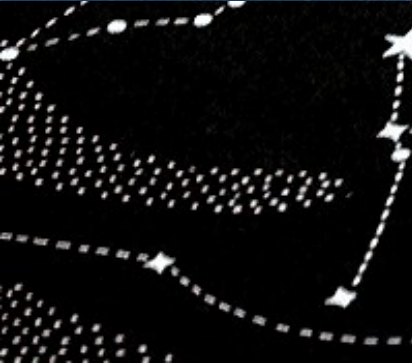
• *lumière blanche = plusieurs couleurs*
• *Lumière = particule*

Les instruments d'observation



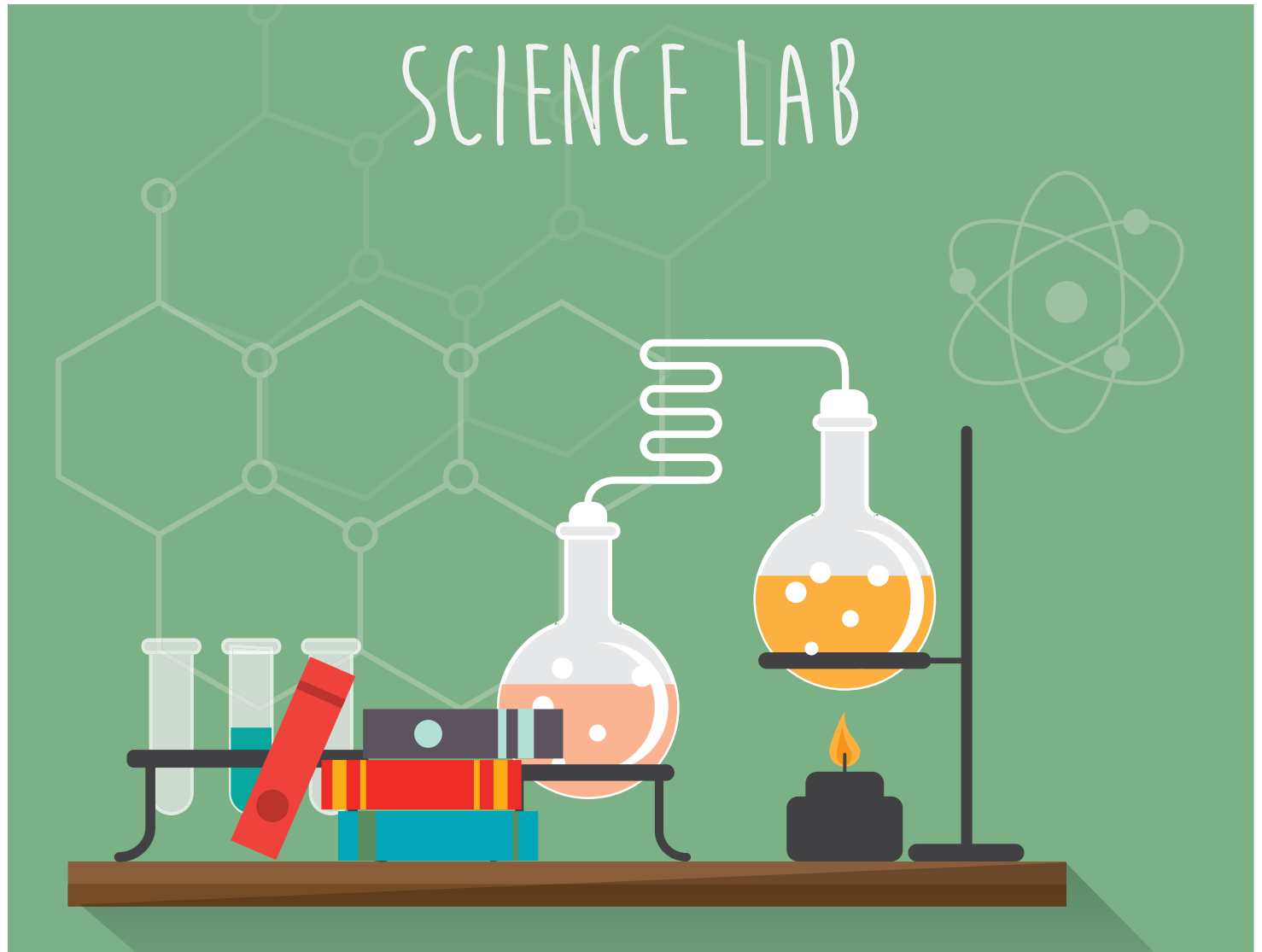
*Piliers de la création (nébuleuse de l'Aigle) – JWST / Hubble
Voyez-vous la différence ?*

Les instruments d'observation



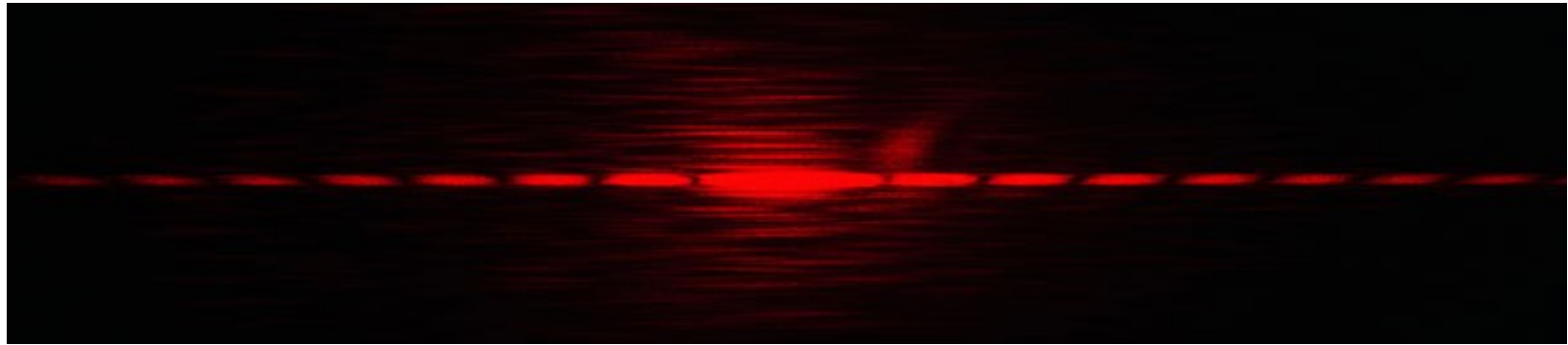
Comment pourrait-on vérifier ?

Les aigrettes de diffraction

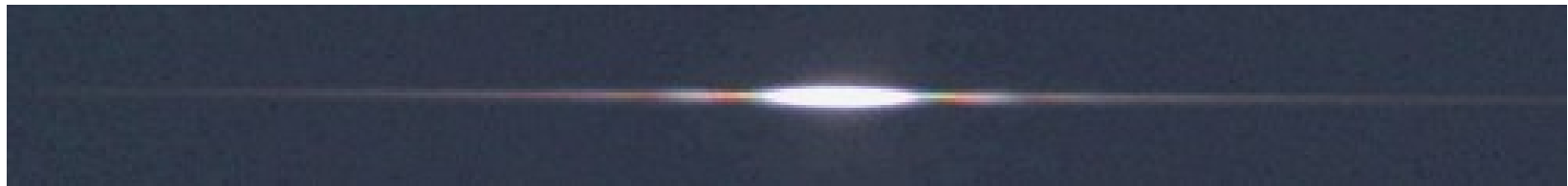


Expériences diapositive fente simple & traits & trous

Constat de l'expérience



Aigrettes avec des trous qui apparaissent



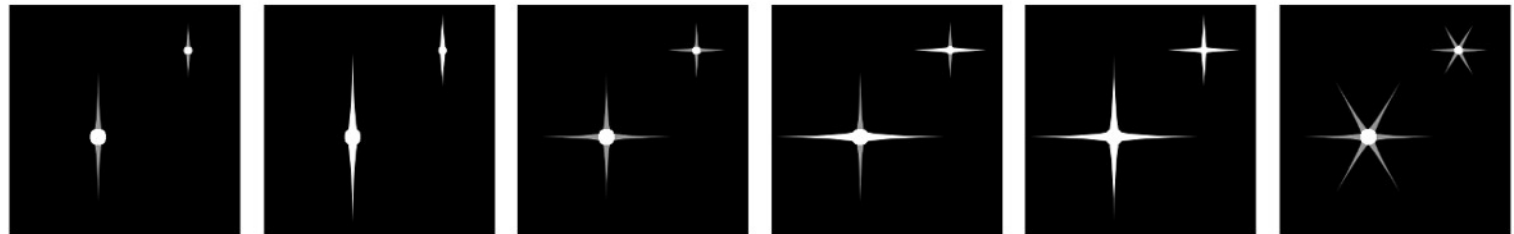
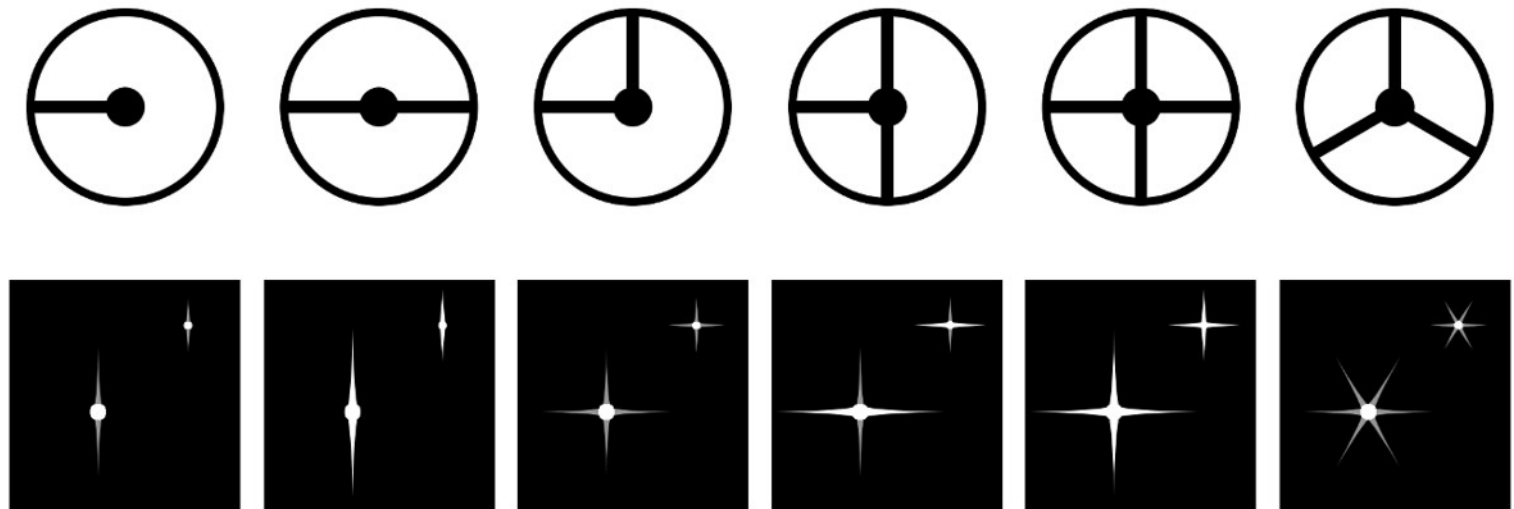
Aigrettes avec une belle irisation en lumière blanche



Mêmes effets lors du passage d'une trou et d'une obstacle de même forme

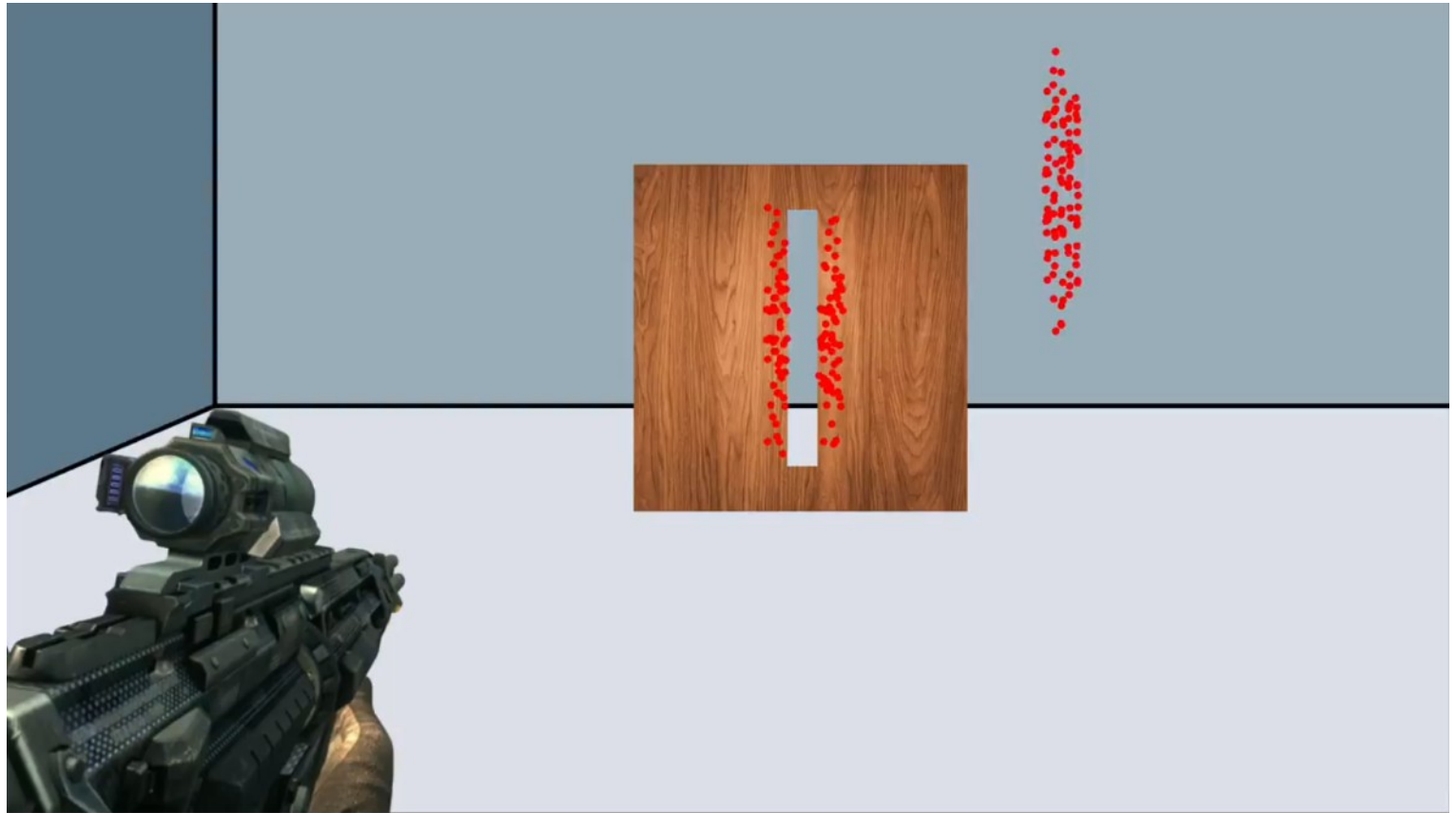
Théorème de Babinet

Les aigrettes de diffraction



Aigrette lumineuse de part et d'autre de la branche

Les aigrettes de diffraction



*Pour le coup, ça ne colle pas avec notre idée d'une particule.
Alors comment on l'explique ???*

Suivez moi. On s'y jette !



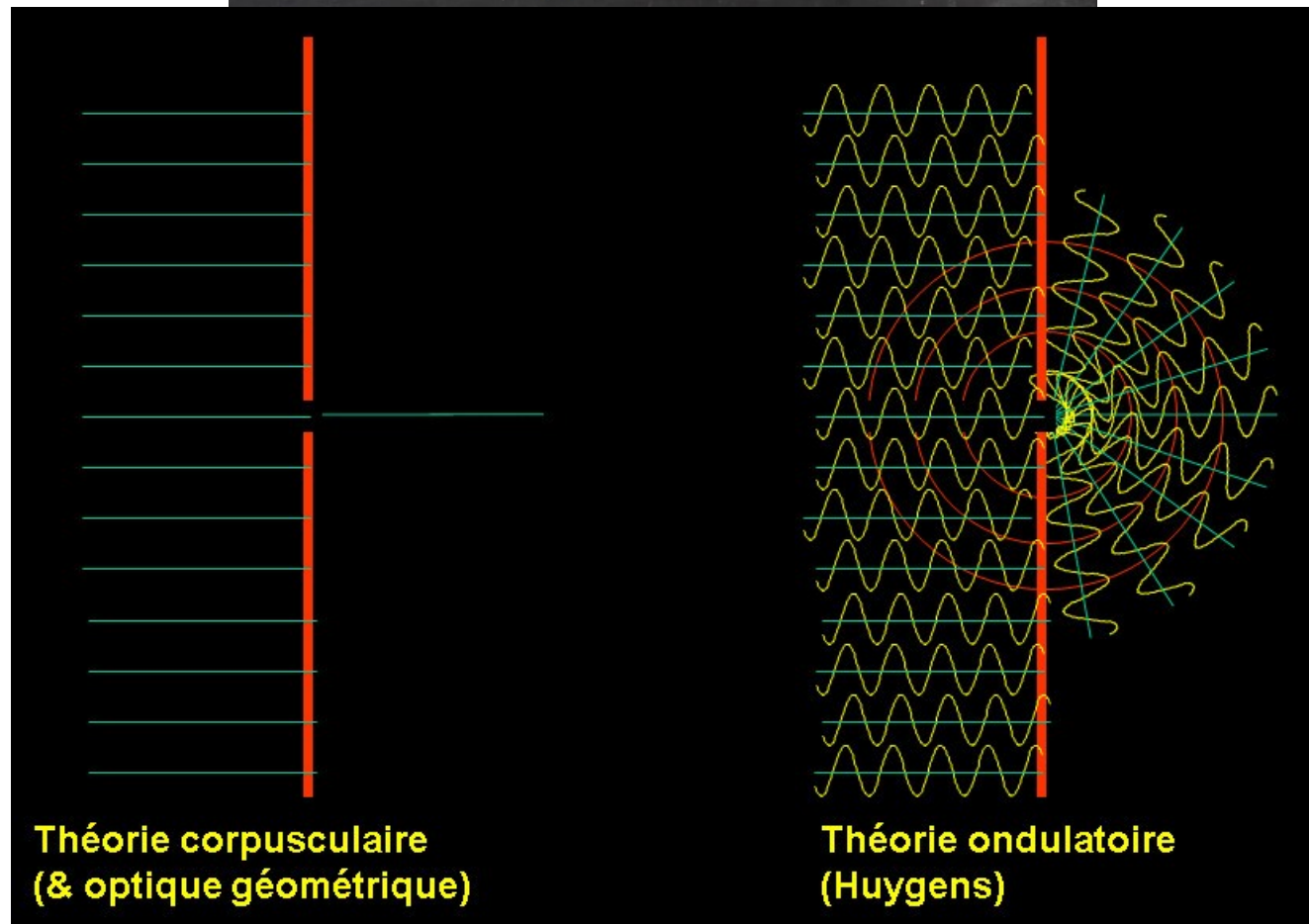
Les 2 théories...



Isaac Newton



Christian Huygens



**Théorie corpusculaire
(& optique géométrique)**

**Théorie ondulatoire
(Huygens)**

La diffraction d'une onde

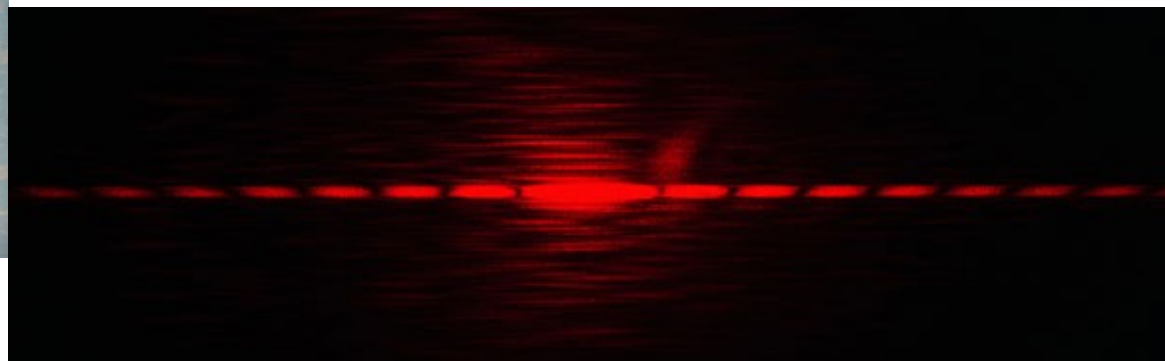
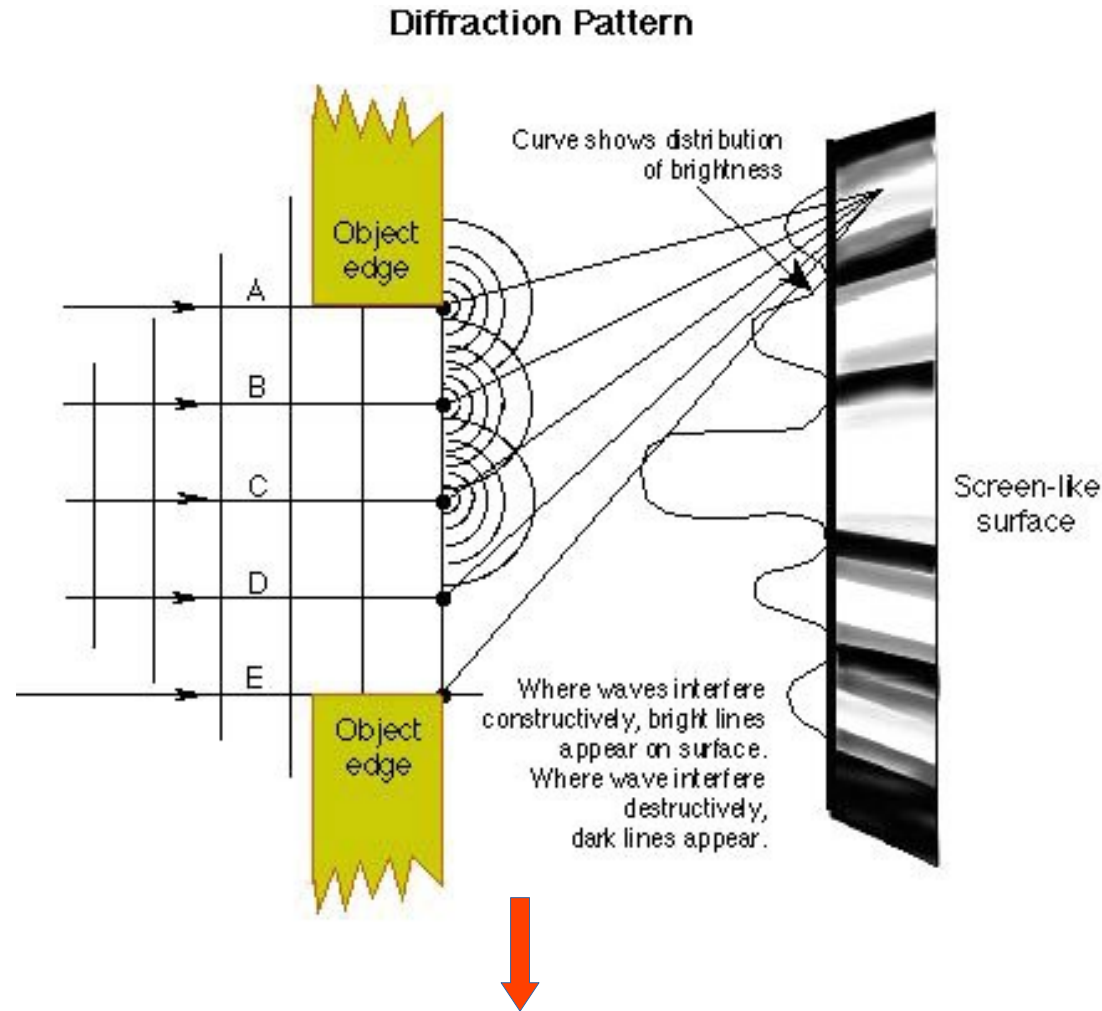
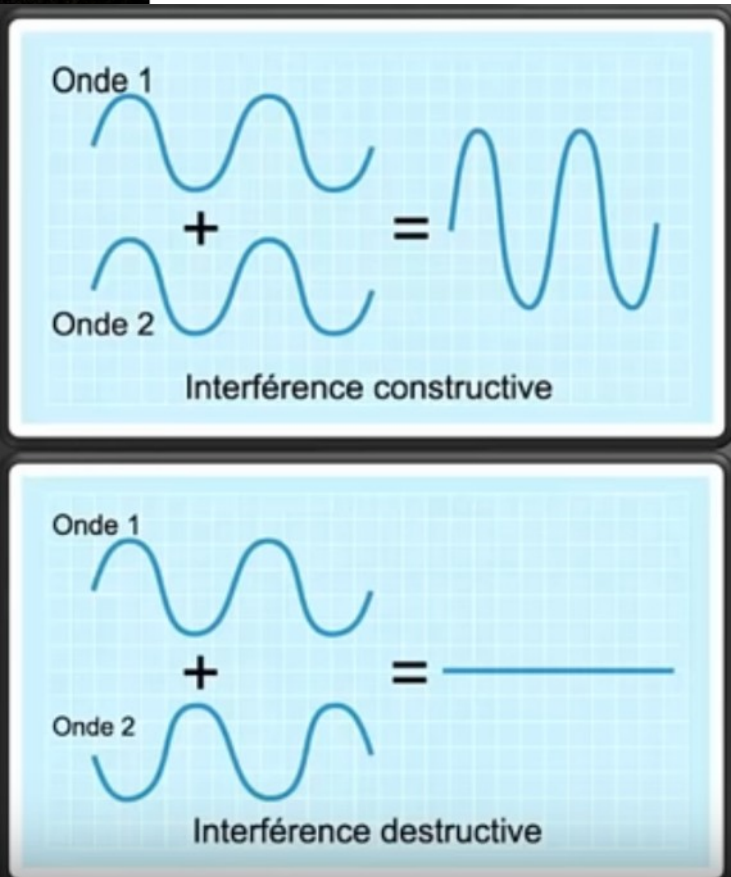


© Belin Éducation/Humensis, 2020 Physique Chimie Term

© Roberto Lo Savio/iStock

*Diffraction d'une onde mécanique en milieu naturel
Aucune onde n'a été maltraité durant la prise de cette photo*

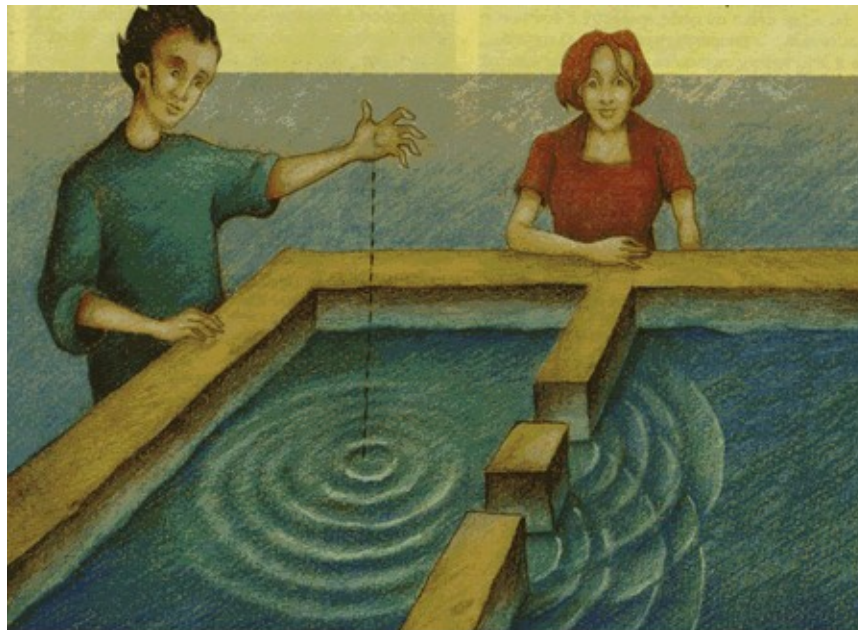
Diffraction et interférence



- *lumière blanche = plusieurs couleurs*
- *Lumière = particule*
- *Lumière = onde*

Les aigrettes de diffraction

- 1667: Particules de Newton (petits projectiles)
- 1678: Onde de Huygens
- 1801: Ondes de Young
- 1905: Effet photoélectrique (nos panneaux solaires ; absorption d'un photon et rejet d'un électron) d'Einstein : Dualité de la lumière



- *lumière blanche = plusieurs couleurs*
- *Lumière = particule*
- *Lumière = onde*
- *Lumière = onde & particule*

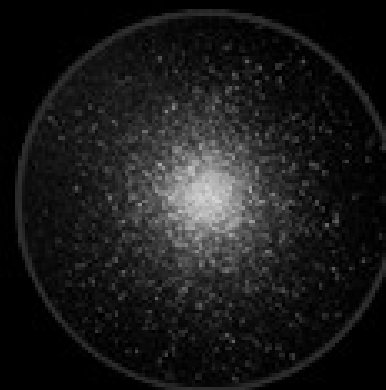
Quelle importance pour nos télescopes ?



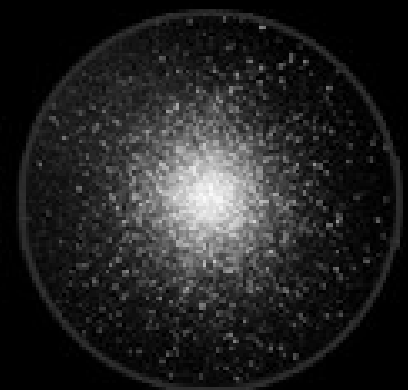
127 mm



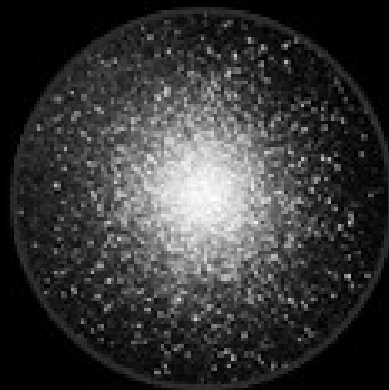
200 mm



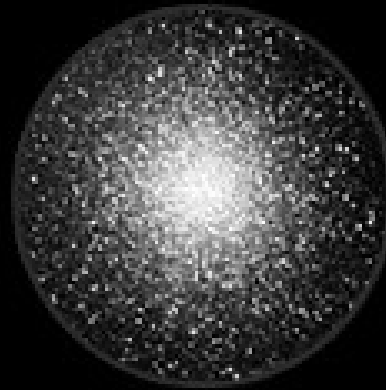
317 mm



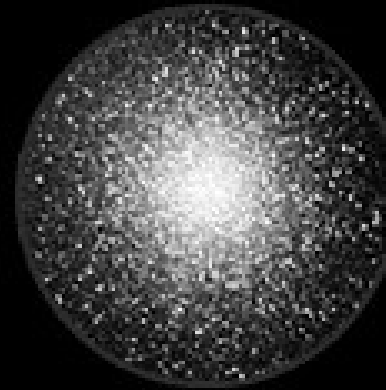
380 mm



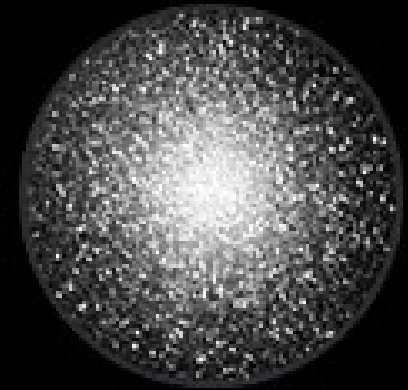
457 mm



500 mm



560 mm

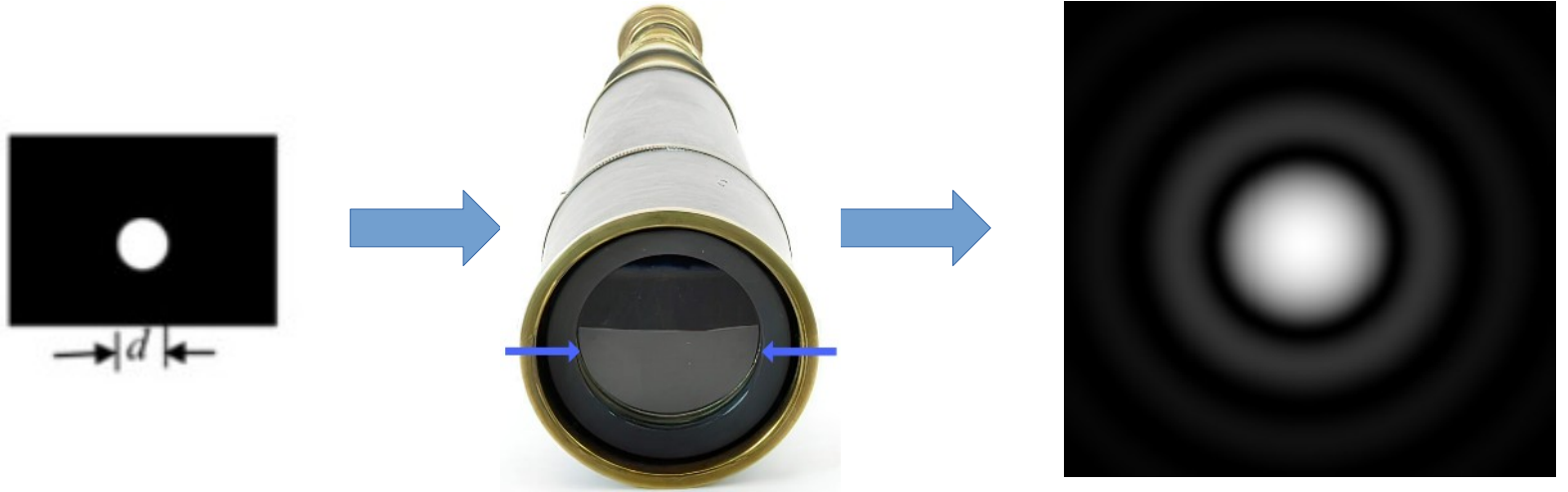


630 mm

L'augmentation du diamètre permet :

- une augmentation de la quantité de lumière
- une amélioration du pouvoir séparateur

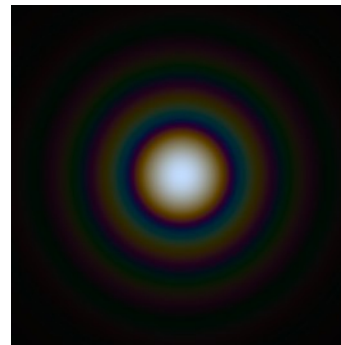
Pouvoir séparateur



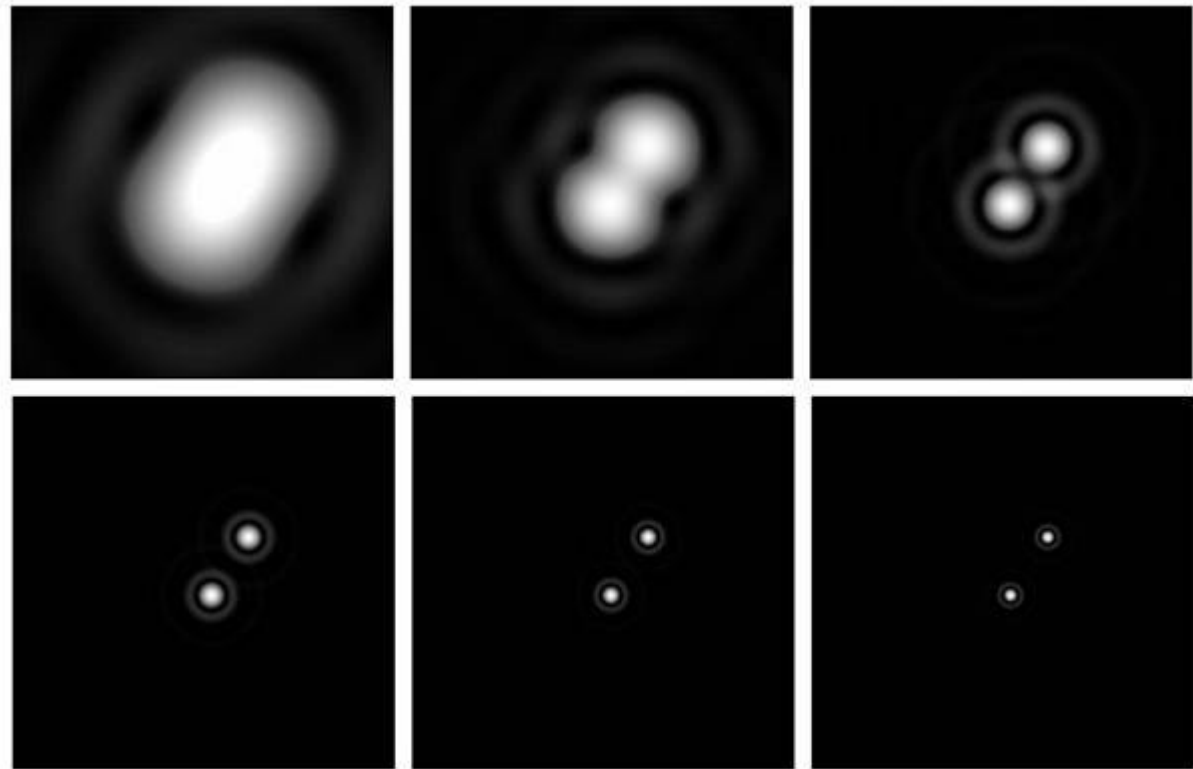
La diffraction se manifeste aussi lors de l'entrée dans le trou du tube !

Conséquence :

- l'image d'une étoile n'est pas ponctuelle. C'est une tache entourée d'anneaux.
- Cette figure est appelée tache d'Airy. La taille de la tache et des anneaux est d'autant plus grande que le diamètre du télescope est petit.



Pouvoir séparateur



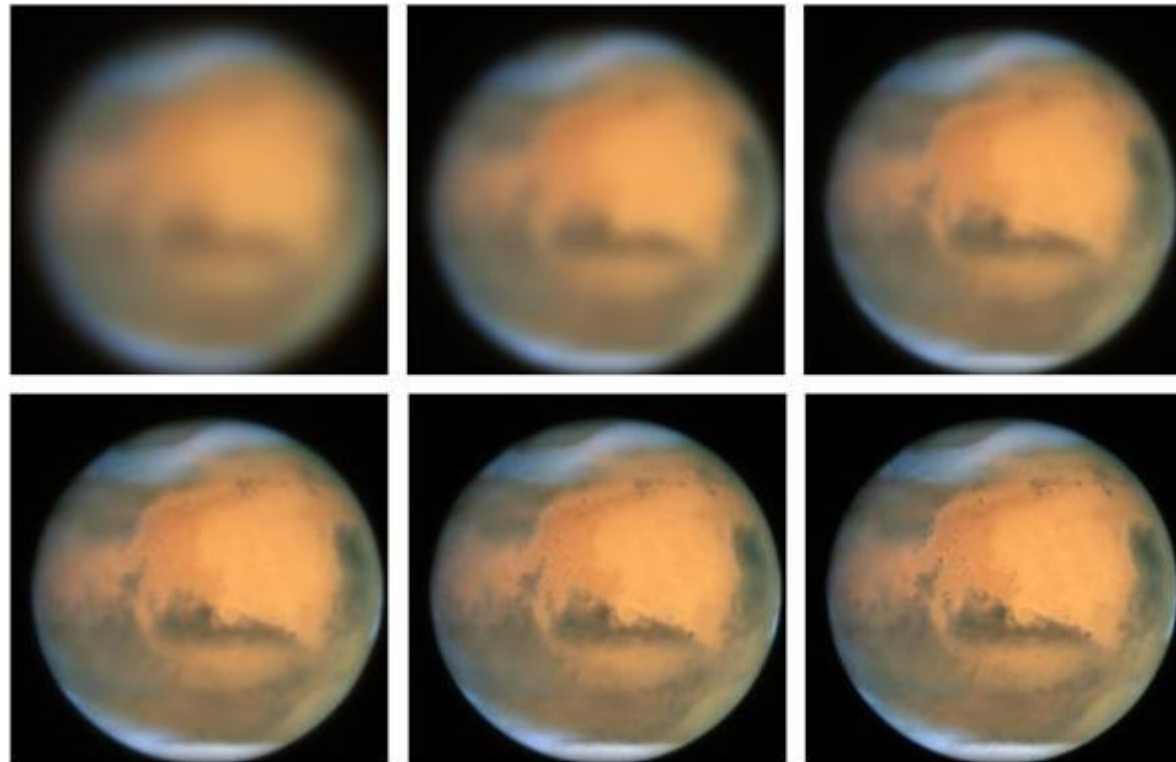
Étoile double séparée de 1.5 secondes d'arc.

De gauche à droite puis de haut en bas :

Lunettes de 60 et 100 mm puis télescopes de 200, 400, 600 et 800 mm.

Plus le diamètre est grand, plus les taches sont petites, plus le pouvoir séparateur de l'instrument est important -> Plus il sépare aisément l'étoile double.

Pouvoir séparateur



De gauche à droite puis de haut en bas :

Lunettes de 60 et 100 mm puis télescopes de 200, 400, 600 et 800 mm.



Conclusion

Même le plus parfait des télescope est soumis et limité par la nature même de la lumière.





Fin
Merci pour votre courage