

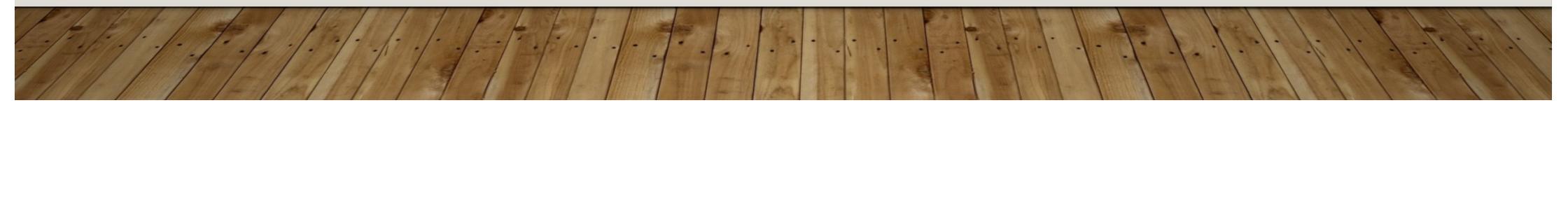
# UNE HISTOIRE DE L'OPTIQUE

---

« LA PHYSIQUE POUR TOUS » SAISON 5 : CYCLE D'ÉTÉ 2023

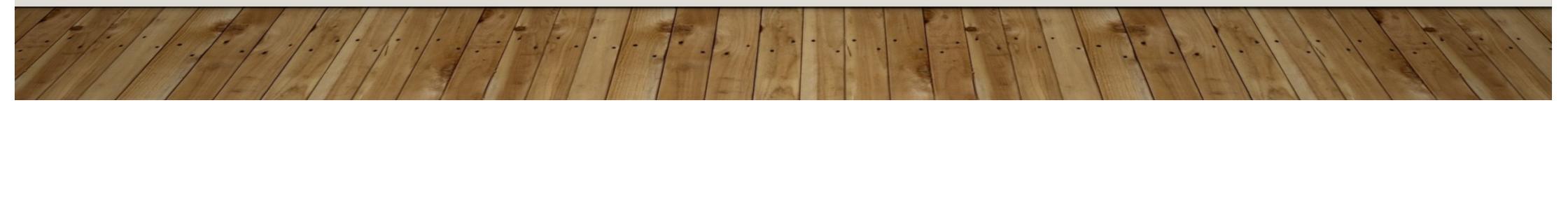
R. EBER

REGINE.EBER@MAISONS-POUR-LA-SCIENCE.ORG



# ÉPISODE 3 : DES LENTILLES AUX TÉLESCOPES

---



# L'INVENTION DES LENTILLES DE VERRE AU 13<sup>ÈME</sup> SIÈCLE....

(à partir des défauts des vitraux)

- Développées en Italie
- Pierre de lecture puis (14<sup>ème</sup> siècle)  
verre de lunettes à main, à clou, en pince  
nez, à branches
- Verre de myope (à bords épais) au 15<sup>ème</sup>  
siècle seulement

Frontispice du livre de Giambattista della Porta (1535-1615)  
« magia naturalis »





- Lunettes à branches au XVIIème siècle seulement



# LE MUSÉE DE LA LUNETTE À MOREZ (39)

---

- <http://www.musee-lunette.fr/fr>



# VERS 1600 : LA « LUNETTE D'APPROCHE » UTILISÉE PAR GALILÉE (1564-1642).



Musée Galilée à Florence



# CONTEXTE : LA „RÉVOLUTION SCIENTIFIQUE“ 16-17ÈME SIÈCLE

---

- Explorations géographiques
- Anatomie (microscope)
- Assurance/banque
- Imprimerie
- Protestantisme → l'Église est en difficultés
- Traduction des textes arabes en latin
- **Héliocentrisme (lunette astronomique + télescope)**



# CONTEXTE : 1543 « DE REVOLUTIONIBUS » DE NICOLAS COPERNIC (1473-1543)

---

Le modèle de Copernic :

- Héliocentrisme
- Soleil, Mercure, Vénus, Terre avec Lune, Mars, Jupiter, Saturne, sphère des fixes (le monde est fini)
- Les « orbes » sont des rails solides
- La sphère des fixes est cristalline
- Le monde est fini

Mais....

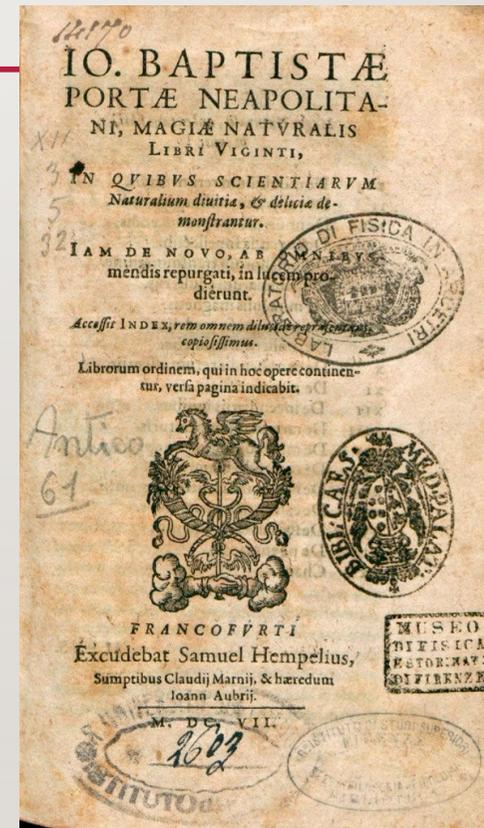
- Comment pouvons-nous ne pas le sentir ?
- Comment la Lune pourrait-elle suivre ?
- Les étoiles sont vraiment loin, alors ???? (aucune parallaxe n'est observée)
- La Bible... ?





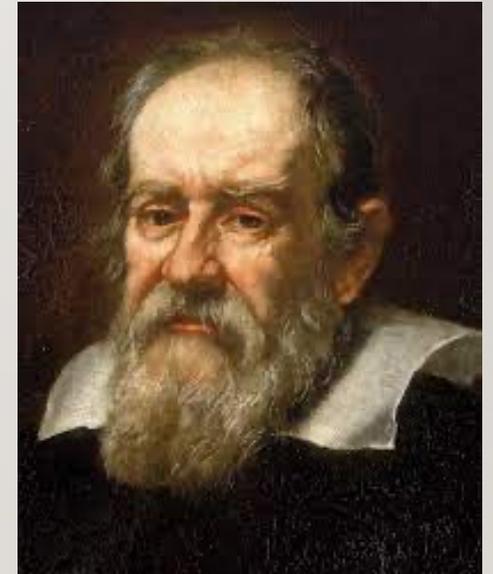
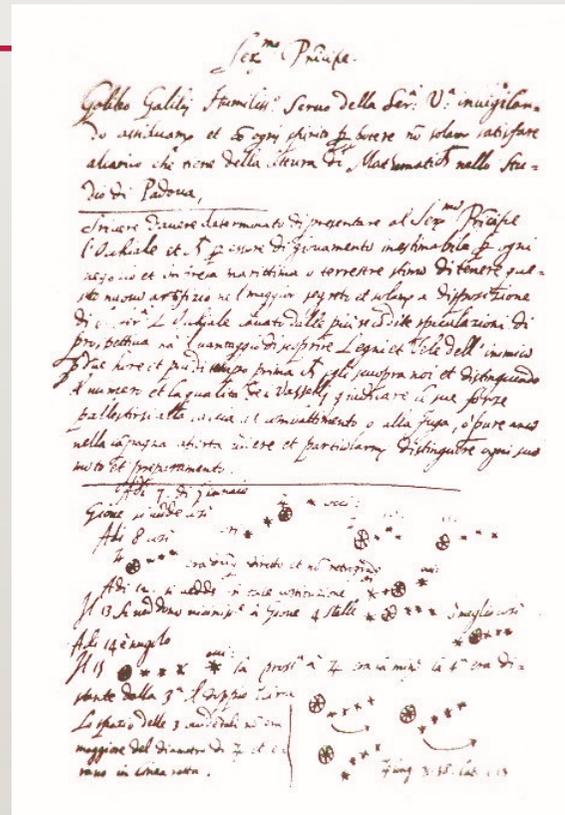
# CONTEXTE : „DE REFRACTIONE“ DE DELLA PORTA (1535-1615)

- Description de la „magie naturelle“ → lentilles et miroirs
- Description de lunettes d'espionnage avec un verre convergent et un verre divergent



# 1610 : « LE SIDEREUS NUNCIUS » (LE MESSENGER CELESTE) DE GALILÉE

- 1604 : observation d'une nova
- 1609 : description des observations de Galilée avec sa longue vue (successeur du tube de visée des Arabes):
  - Reliefs de la Lune
  - Voie Lactée
  - Anneau de Saturne
  - Phases de Venus
  - Satellites de Jupiter
  - Taches solaires



# CHANGEMENT DE PARADIGME...

---

- la physique d'Aristote

+

- le modèle cosmologique géocentrique de Ptolémée

=

„la „scolastique“ du Moyen-Âge)



- une physique du ciel

+

- un modèle héliocentrique „copernicien“

+

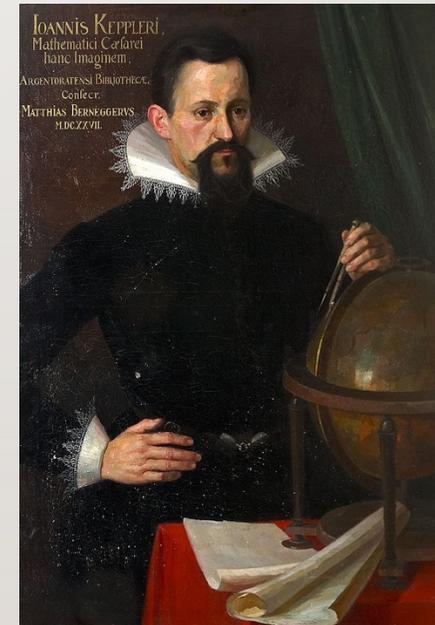
- avec des pratiques ésotériques (magie, alchimie, astrologie, hermétisme...)

= le début de la „science moderne“

# LA PHYSIQUE DU CIEL : JOHANNES KEPLER (1571-1630)

---

- « Astronomia nova » 1609 :
  - Loi des ellipses
  - Loi des aires
  - Rôle actif du Soleil dans le mouvement des planètes
  - Début de la « physique du ciel »
- « Harmonice Mundi » 1618
  - « Troisième loi »
- Il reçoit la lunette astronomique de Galilée en 1610, du 30/8 au 9/9

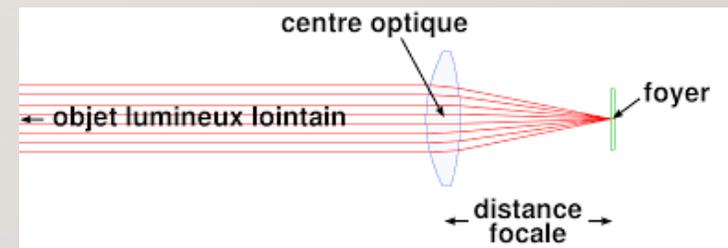
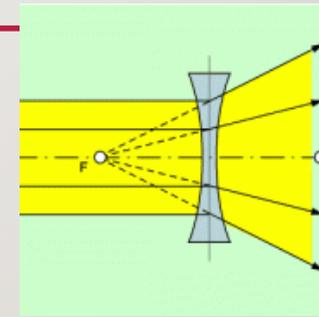


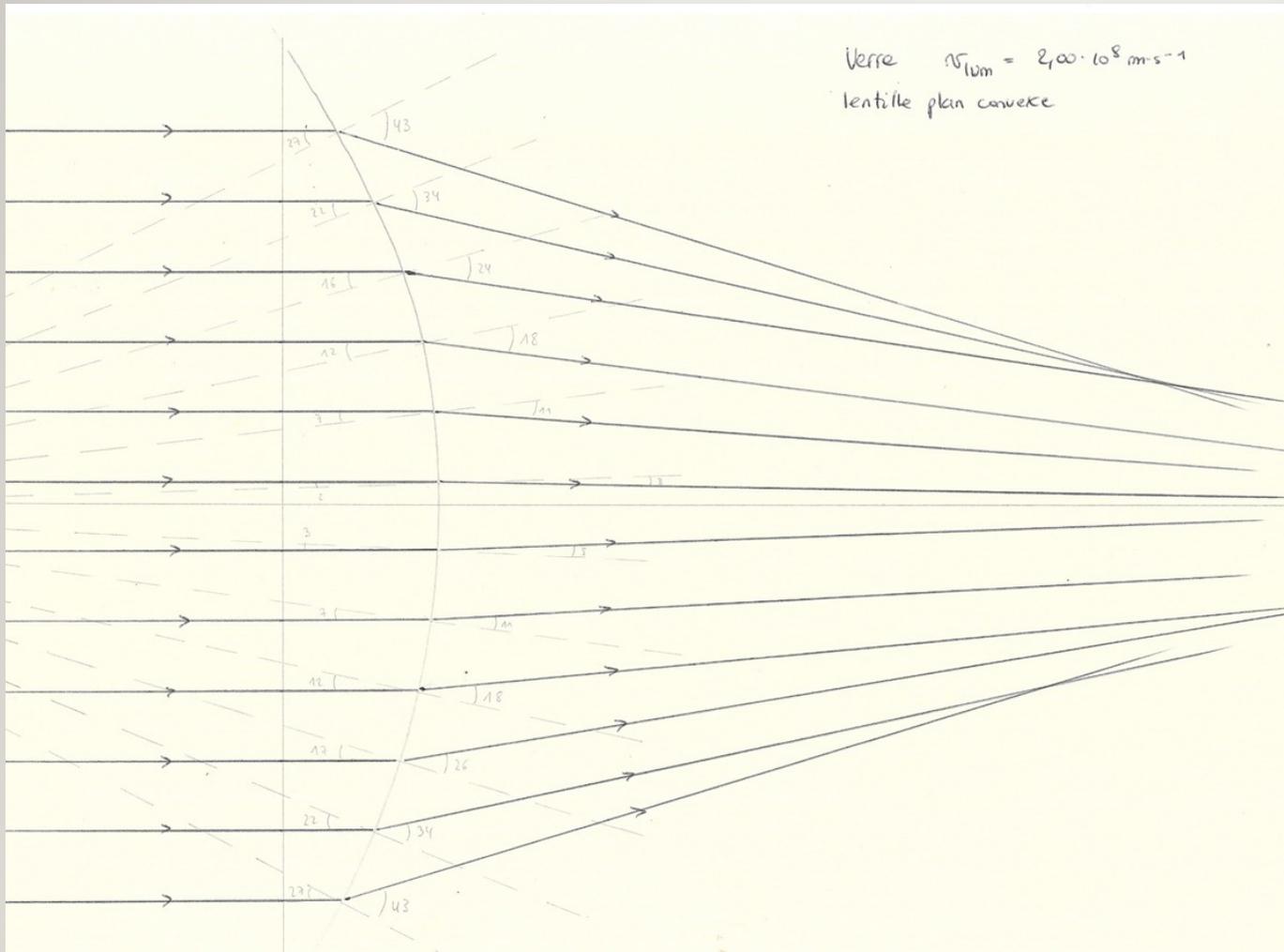
# EN 1611 « LA DIOPTRIQUE » 50 PAGES 141 THÉORÈMES

- Réflexion totale
- Prisme
- Lentille convergente / divergente („Sammel- o. Zerstreuungslinse“)
- Stigmatisme
- Foyer (dépend de la courbure) / distance focale
- Lunette avec deux verres cx
- Un 3ème verre cx pour redresser

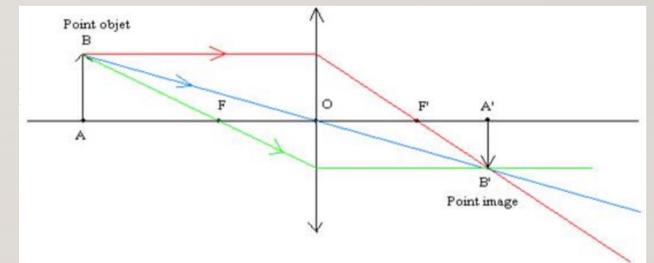
Mais...

- Effet grossissant du verre convergent ?
- Images virtuelles ?
- Comment les lunettes corrigent la vue ?

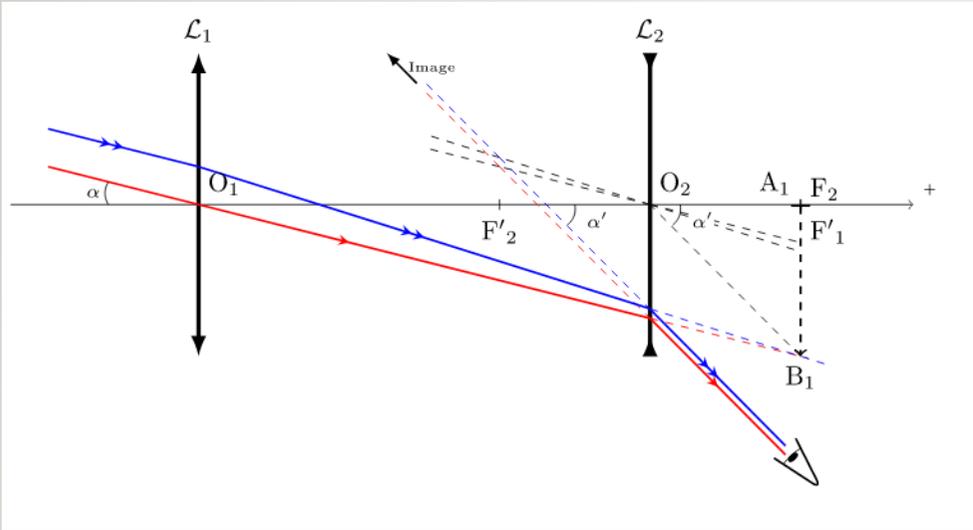




Pour les lentilles :  
 KEPLER n'utilise pas les tables  
 de réfraction pour expliquer  
 les déviations rayon par rayon ;  
 il étudie simplement les  
 relations objet-image de  
 manière expérimentale.  
 Pas d'aberration de sphéricité  
 donc.



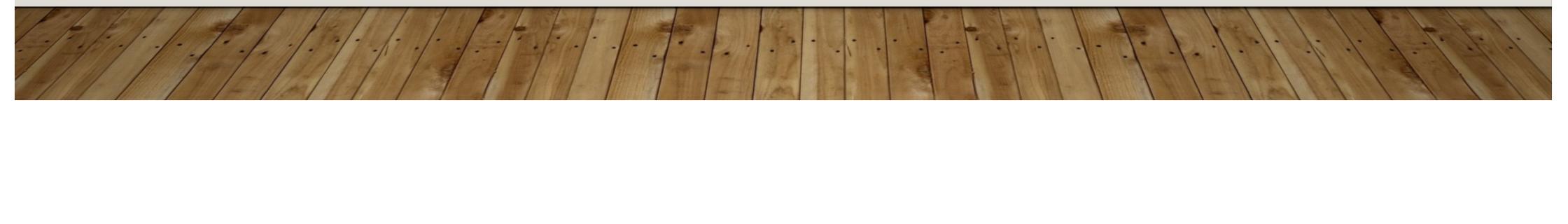
# EXPLICATION DE LA LUNETTE D'APPROCHE DE GALILEE PAR KEPLER



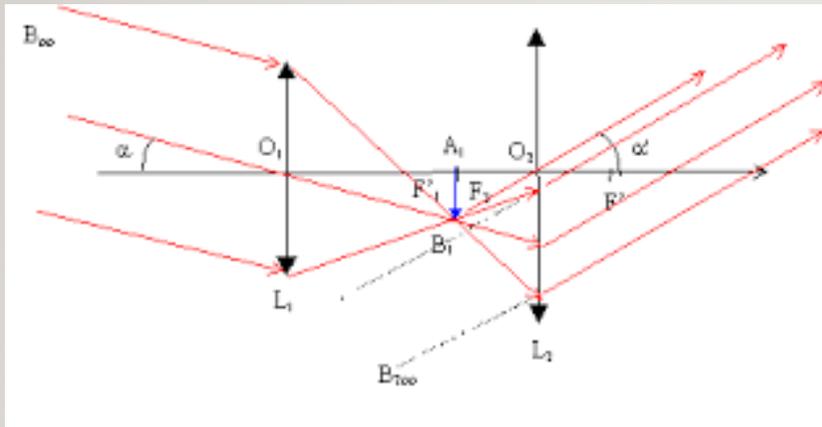
On voit à l'endroit

Grossissement  $G$  (en valeur absolue) =  $\alpha'/\alpha =$   
 $f(\text{objectif})/f(\text{oculaire}) = 9$  pour la lunette de Galilée

En schéma : le réglage afocal mais l'oculaire peut être déplacé pour s'adapter au confort de la vue de chacun.



# INVENTION PAR KEPLER D'UN MONTAGE AVEC DEUX LENTILLES CONVERGENTES



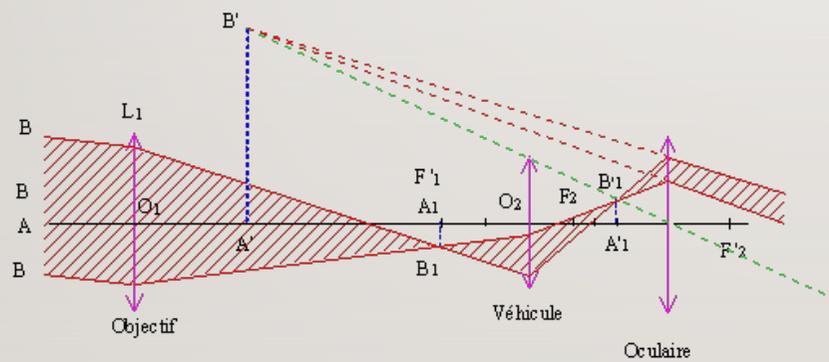
- Avantage de cette lunette : un champ plus grand !

<http://www.dino-optic.fr/Galilee9.htm>

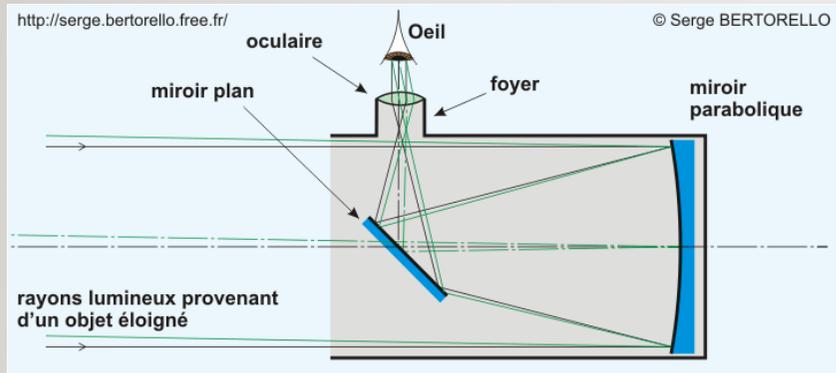
- Inconvénients :
  - Davantage d'encombrement
  - On voit renversé (nécessité d'un redresseur pour les observations terrestres)

# INVENTION PAR KEPLER D'UN SYSTÈME DE REDRESSEMENT → LONGUE VUE

---



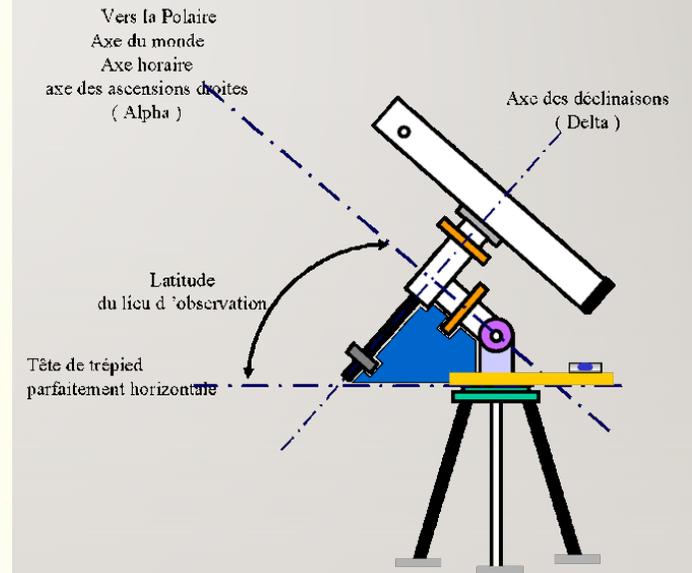
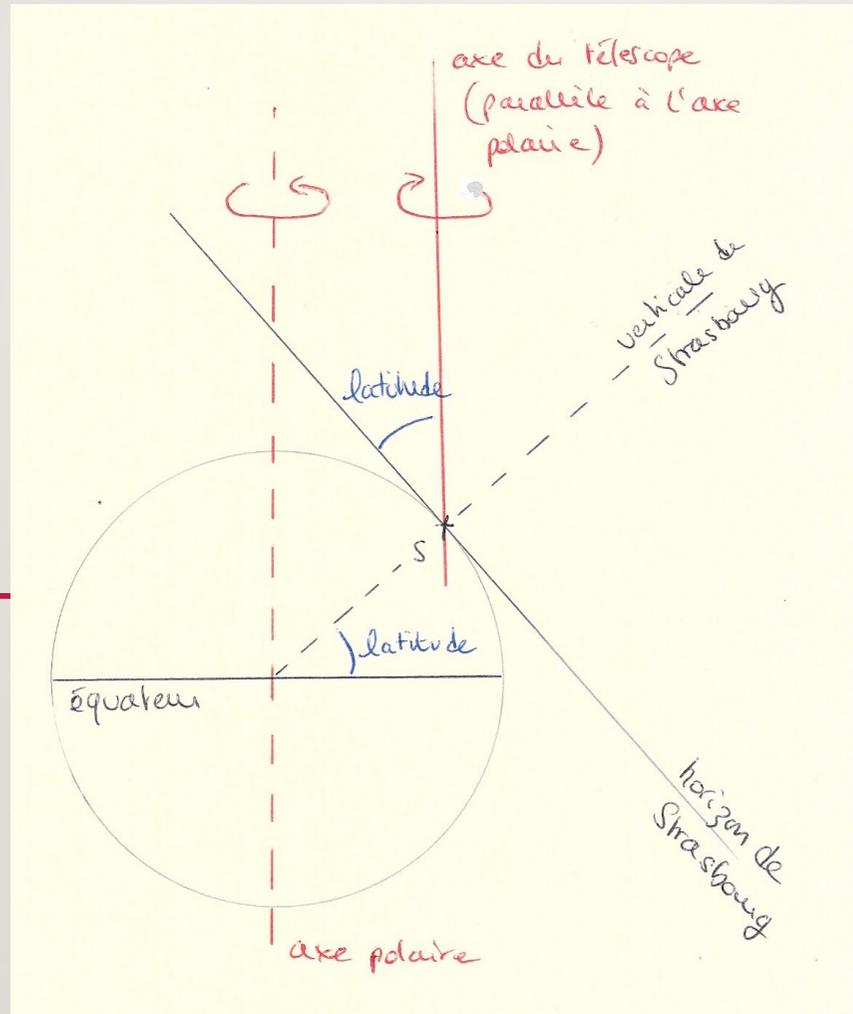
# LE TÉLESCOPE DE NEWTON



Seul l'oculaire fait de l'aberration chromatique.



# MISE EN STATION D'UN TELESCOPE/ D'UNE LUNETTE ASTRONOMI QUE



# LA GRANDE LUNETTE DE L'OBSERVATOIRE DE STRASBOURG.

---

- Focale de l'objectif 7 m
- Diamètre 48 cm
- Fin 19ème siècle

<https://astro.unistra.fr/fr/tout-public/patrimoine-historique/collection-astronomie/>



# LA SAFGA, ASSOCIATION LOCALE DE PASSIONNES D'ASTRONOMIE

---

- <https://safga.eu/>



# CONCLUSION

---

- Les nouveaux moyens d'observation (lunette astronomique, télescope, microscope) ont permis :

D'augmenter les connaissances (et parfois de changer de paradigme)

De passer à une science empirique