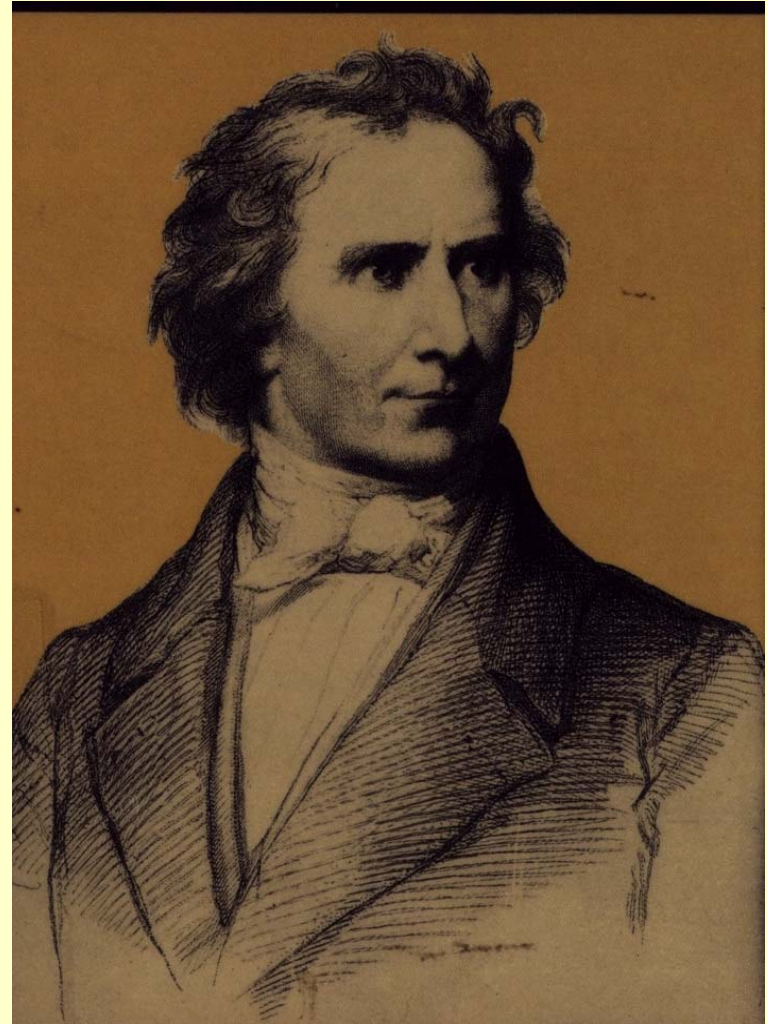


# François Arago l'optique et les théories de la lumière

Albert Bijaoui  
Bureau des Longitudes  
11 juin 2003



# Plan

- La réfraction des gaz
- L'aberration annuelle des étoiles et la réfraction
- La polarisation chromatique
- L'interférométrie et la nature ondulatoire de la lumière
- L'instrumentation astronomique
- La mesure de la vitesse de la lumière
- Conclusion

# La réfraction des Gaz

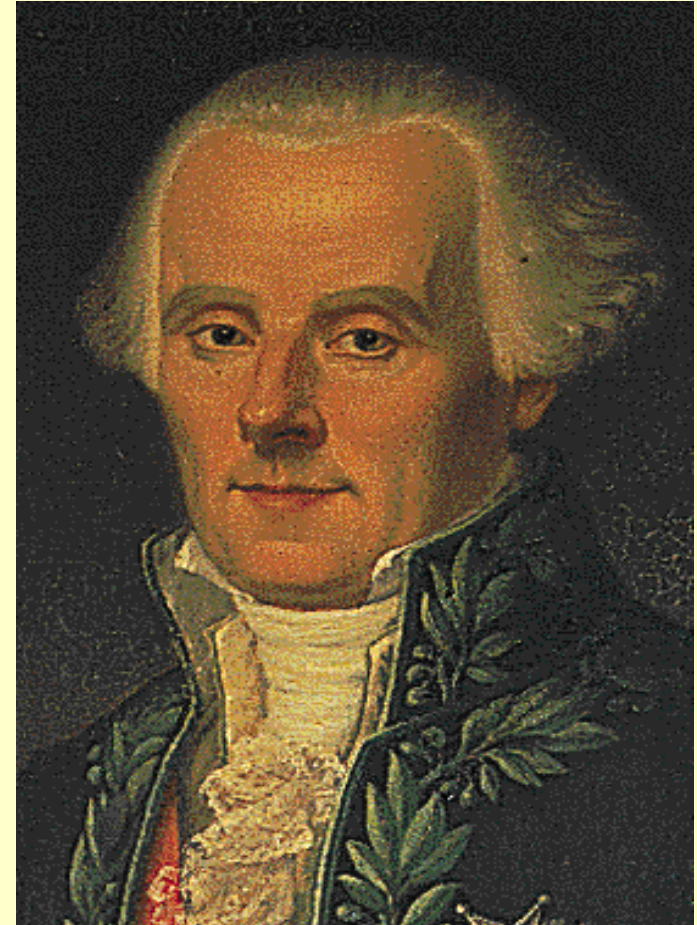
- À son arrivée à l'Observatoire de Paris en 1806 sous la direction de J.B.Biot
- Lien avec les théories de la lumière
  - Théorie de l'émission
  - Théorie ondulatoire
- Reprise ultérieure avec Alexis Petit
  - Divergence avec la théorie de l'émission

# La constance de la vitesse de la lumière

- 1728 : Bradley interprète l'aberration annuelle des étoiles comme due à la combinaison de la vitesse de la lumière et celle de la Terre sur son orbite
- Dès son arrivée à l'observatoire, Arago constate, d'après les observations, la constance de la vitesse de la lumière
- Lien avec les théories de la lumière

# Expérience d'Arago

- Effet de la réfraction sur l'aberration
- Observation de l'aberration avec un prisme achromatique de 45' de déviation
  - Résultat négatif
- Interprétations de Laplace
- Nouvelles observations 6°, 11°, 22°



# La polarisation chromatique

- Couplage d'une lame mince avec un lame bi-réfringente
- Polariscopes d'Arago
- Applications
  - Ciel diurne : existence de points neutre
  - La Lune : variations selon les régions
  - Les comètes : diffusion par les poussières
  - Nature gazeuse du Soleil
- Polarisation rotatoire

# Interférométrie et la nature ondulatoire de la lumière

- Les franges d'Young
- De lumière sur de la  
lumière donne de  
l'obscurité !



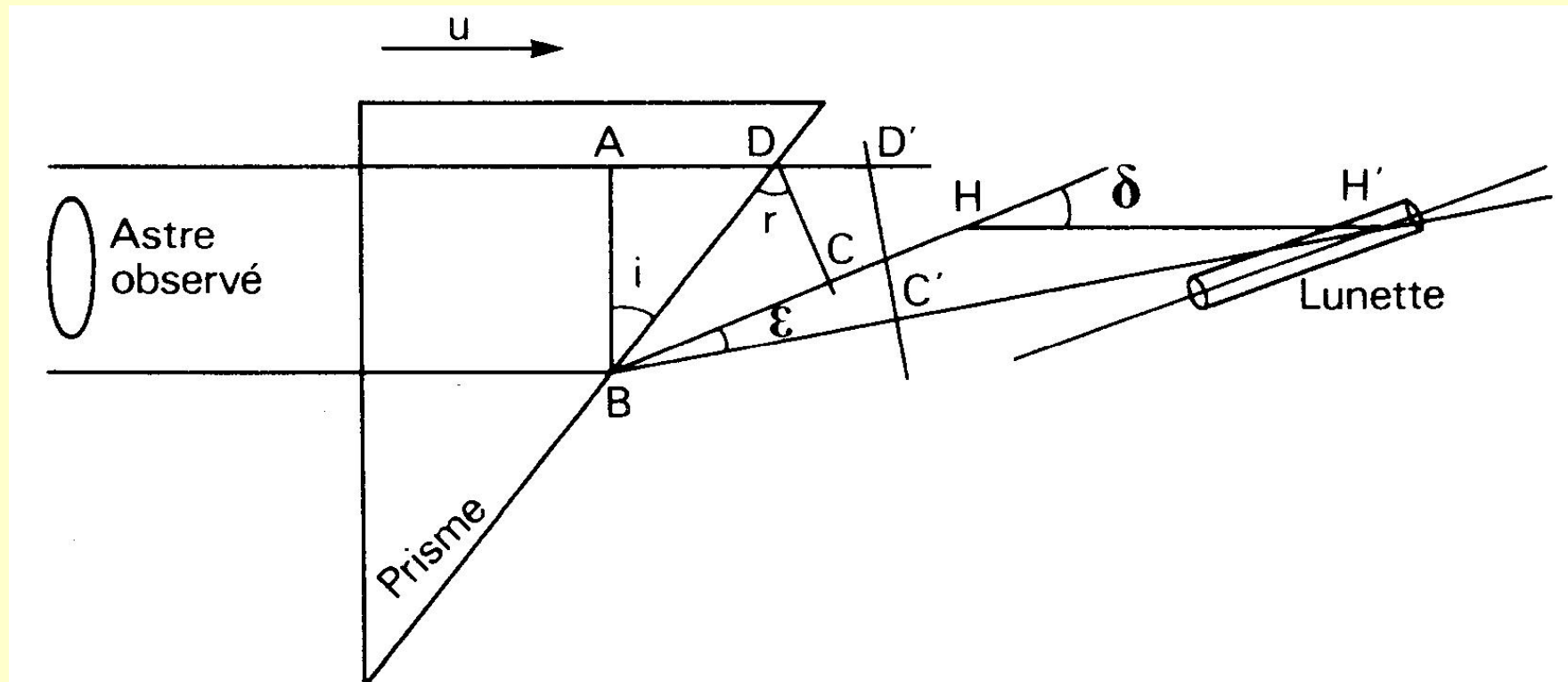
# Collaboration Arago Fresnel

- Interférométrie en lumière polarisée
- Nature transverse des ondes lumineuses
- L'éther de Fresnel
- Lettre de Fresnel à Arago (1816)

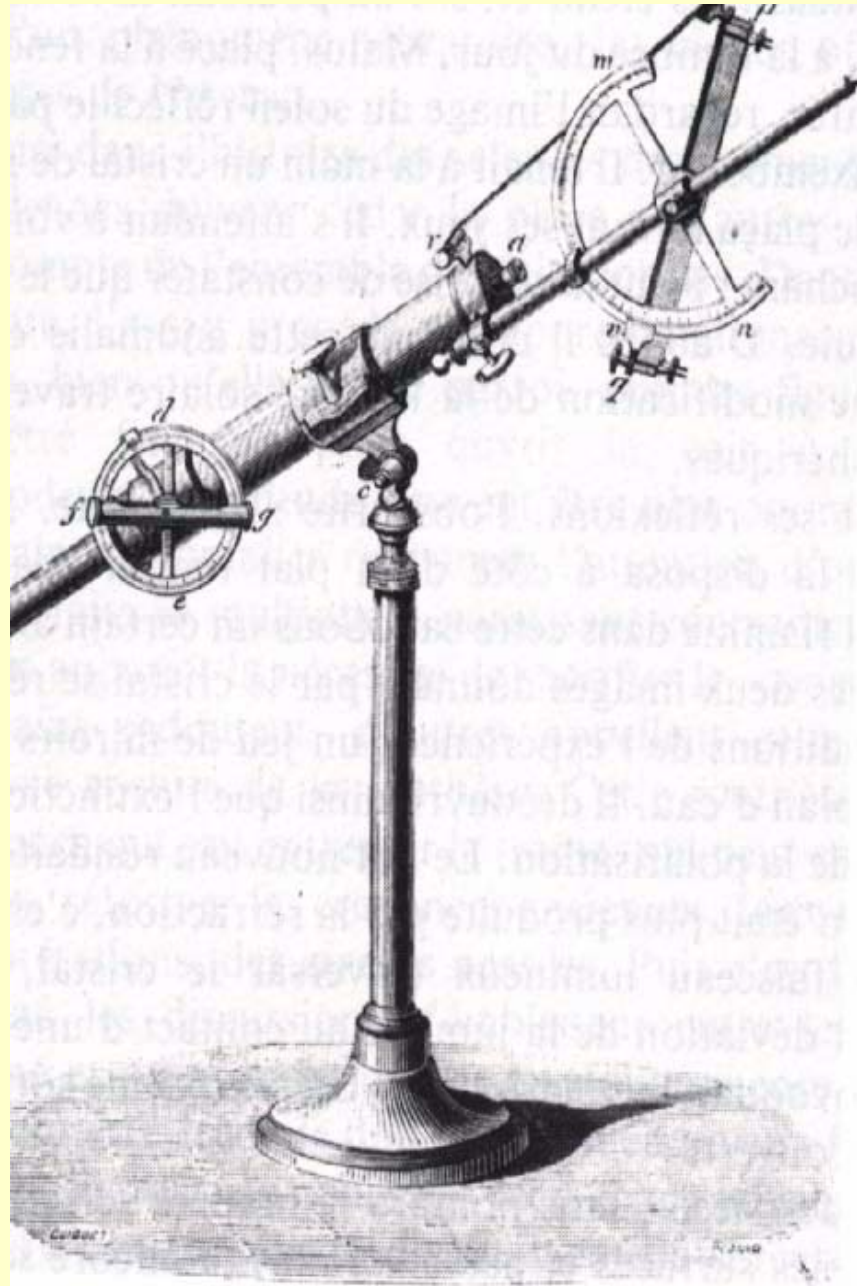




# L'entraînement partiel de l'éther



- Le résultat négatif → l'entraînement partiel de l'éther par le prisme
- Formule de Fresnel



11 juin 2003

**Le polarimètre d'Arago.**

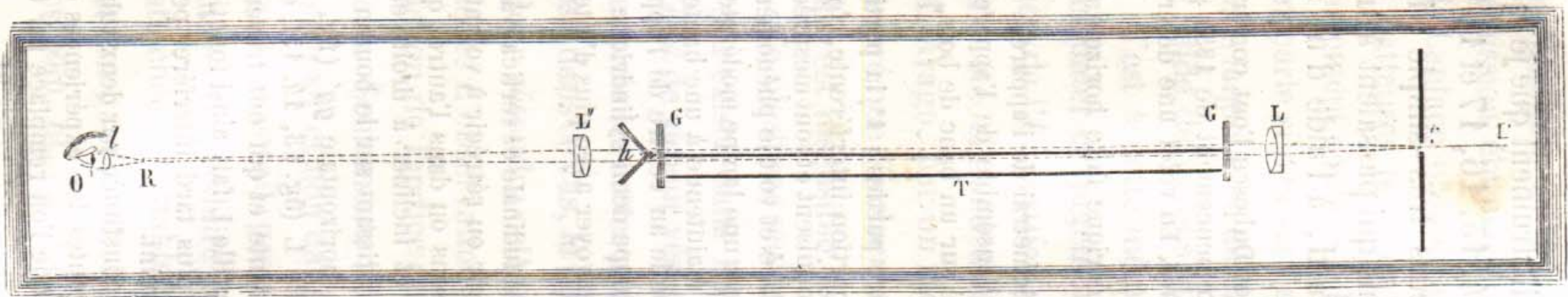


Fig. 13. — Coupe horizontale théorique de l'appareil à interférences de M. Arago pour la mesure des réfractions.

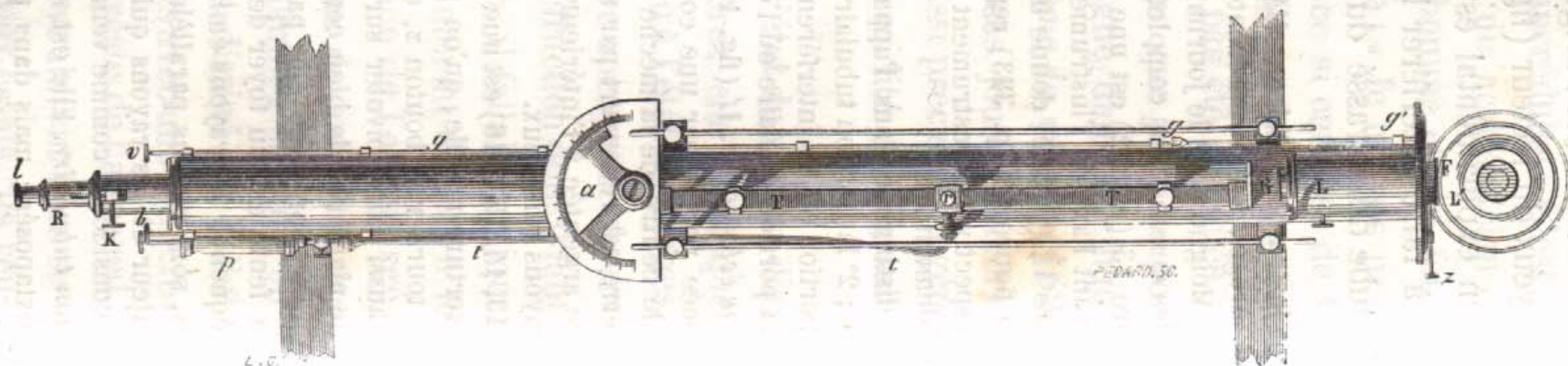


Fig. 14. — Plan de l'appareil à interférences de M. Arago.

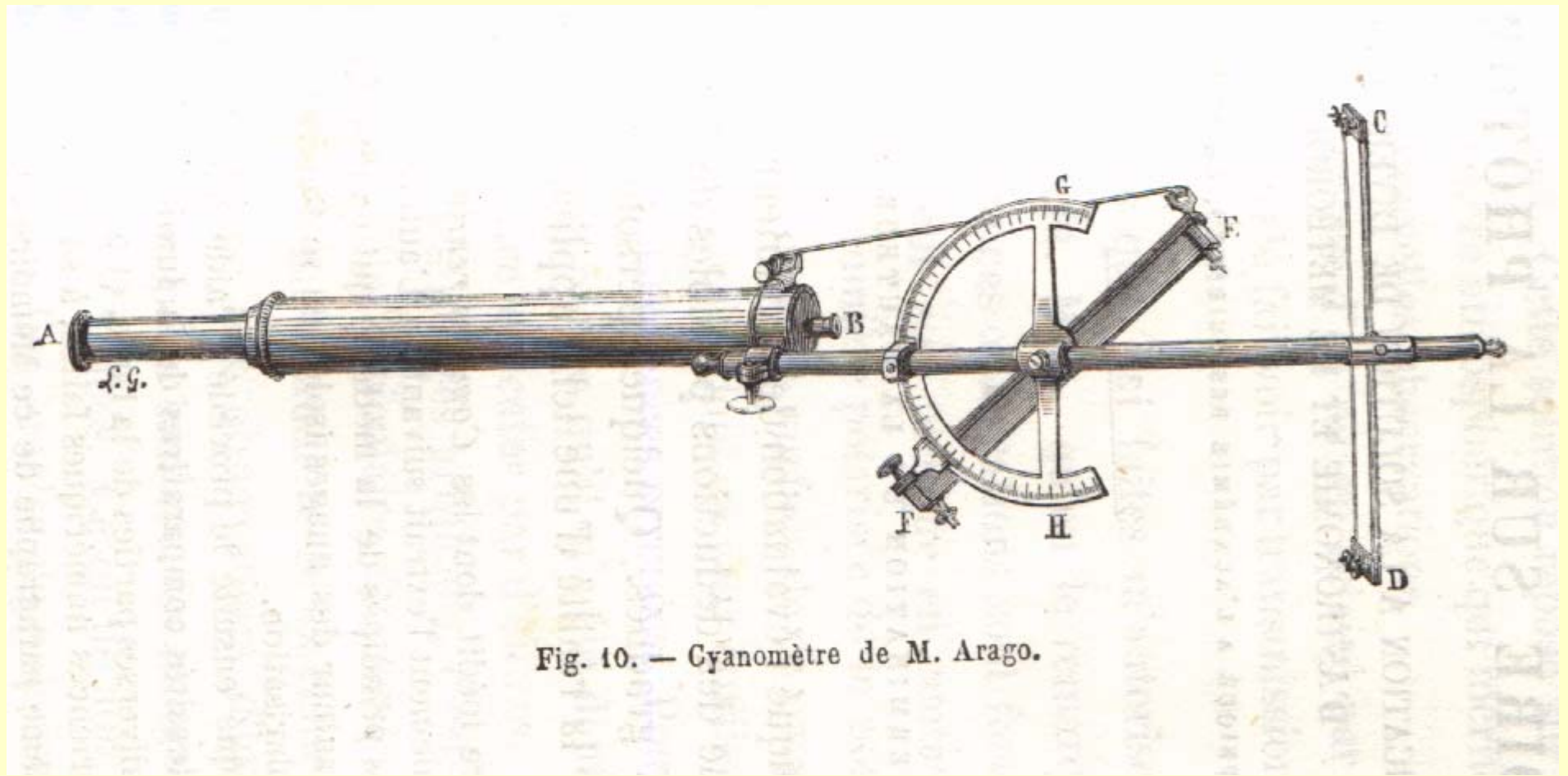
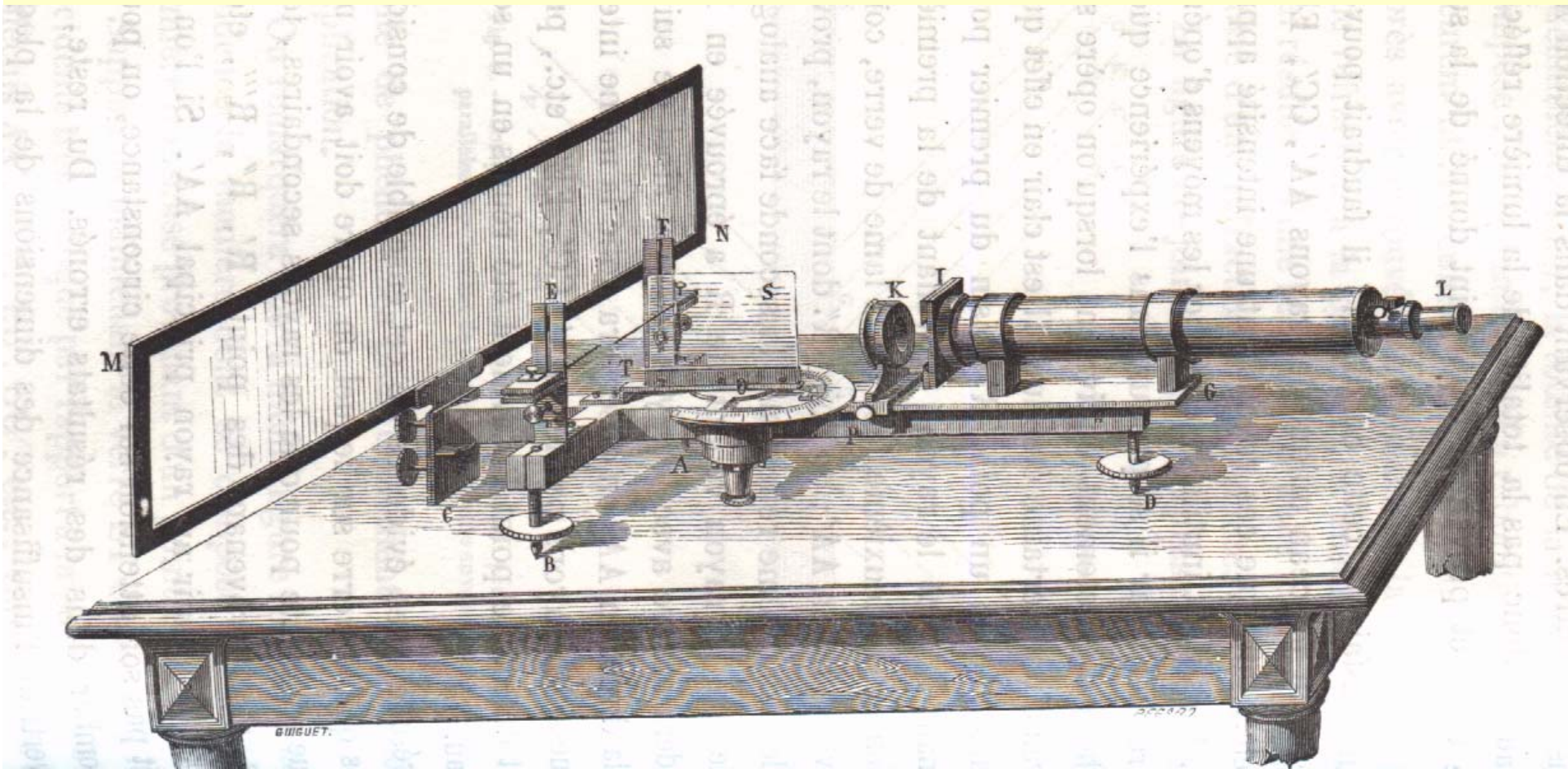


Fig. 10. — Cyanomètre de M. Arago.



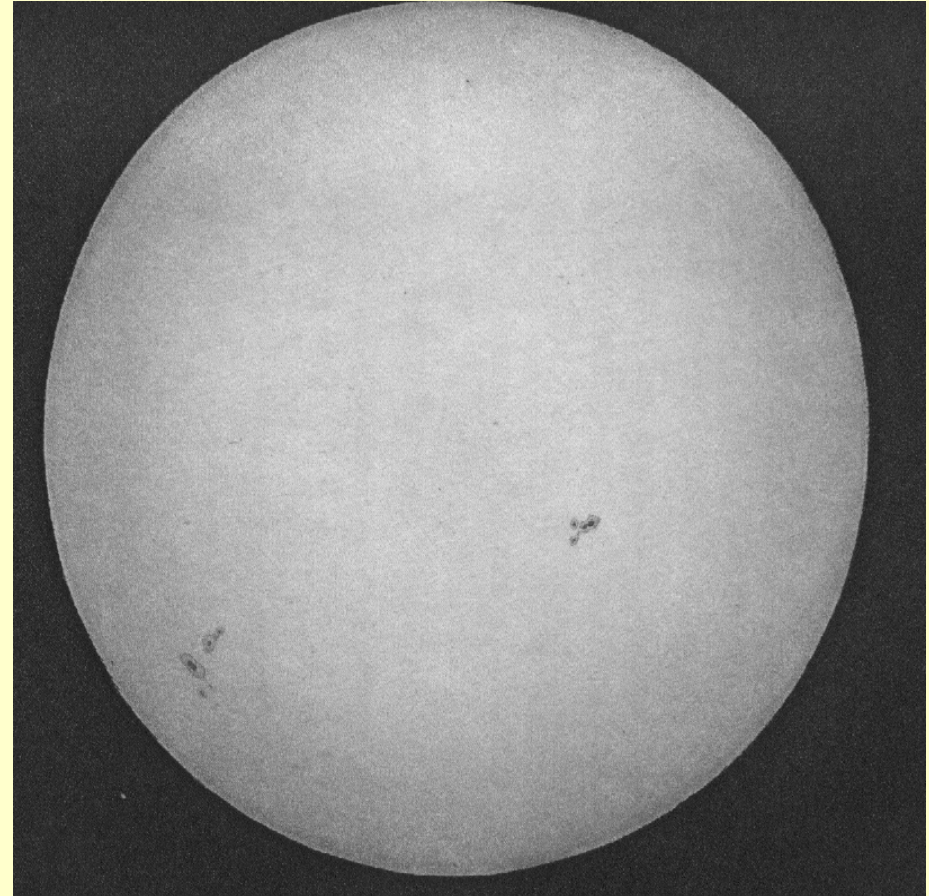
**Noms  
des étoiles.**

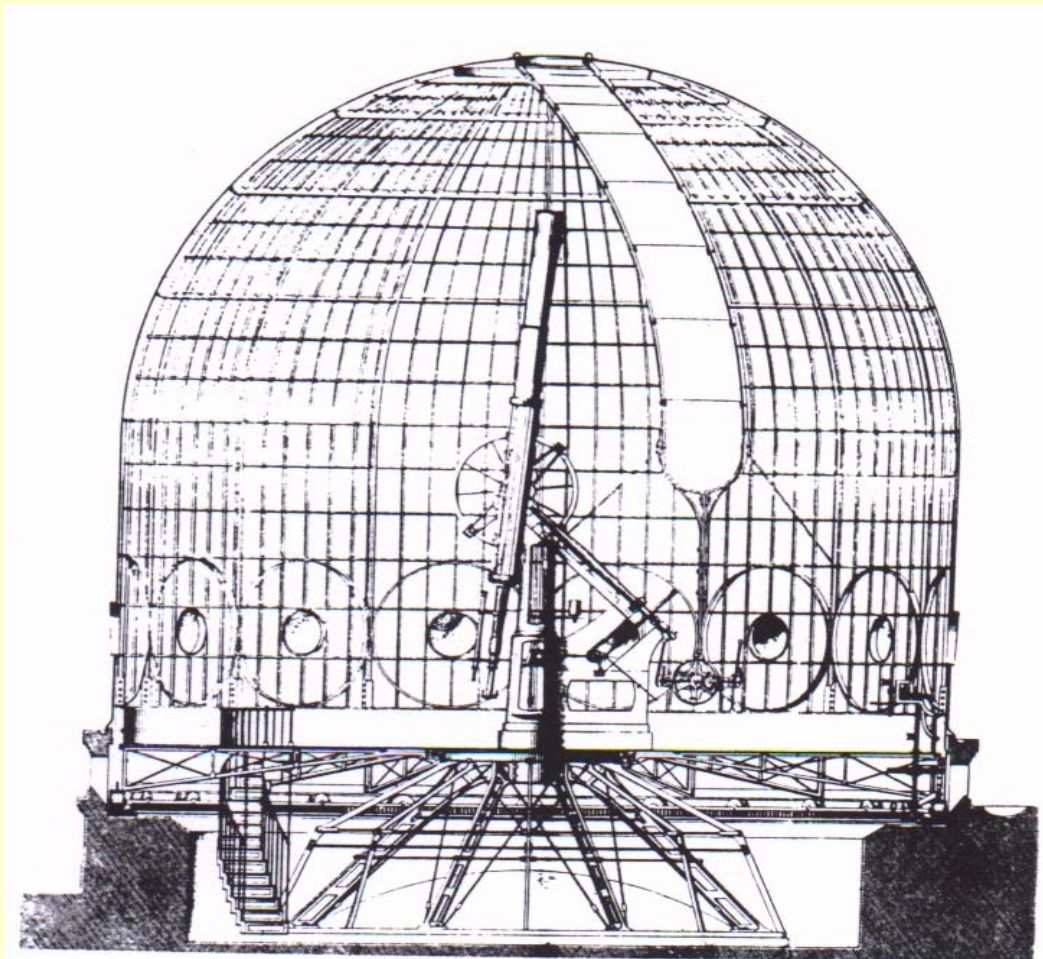
**Intensités  
relatives.**

Sirius.....	<b>1000</b>
Wéga.....	<b>550</b>
Rigel.....	<b>417</b>
L'Épi.....	<b>310</b>
Bellatrix.....	<b>200</b>
$\pi$ d'Orion.....	<b>70</b>

# Arago et la photographie

- Divulgation en 1839
- Soutien à Fizeau et Foucault
- Promotion de la photographie pour l'observation de la Terre



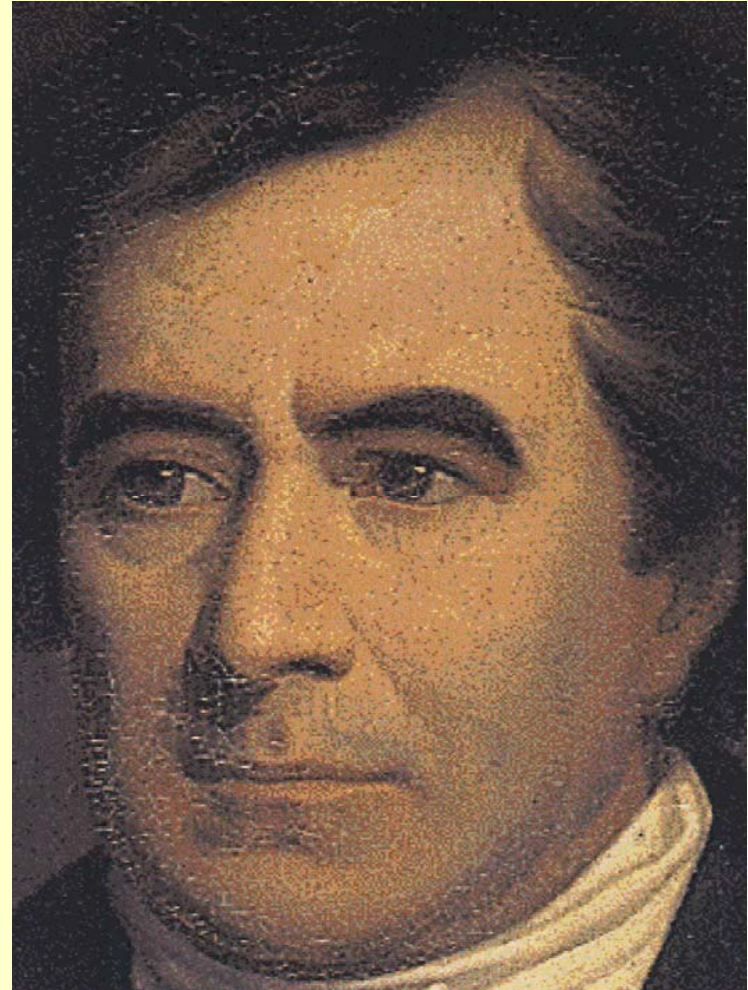


**Coupole de la tour de l'Est,**  
commandée par Arago et construite en 1846.



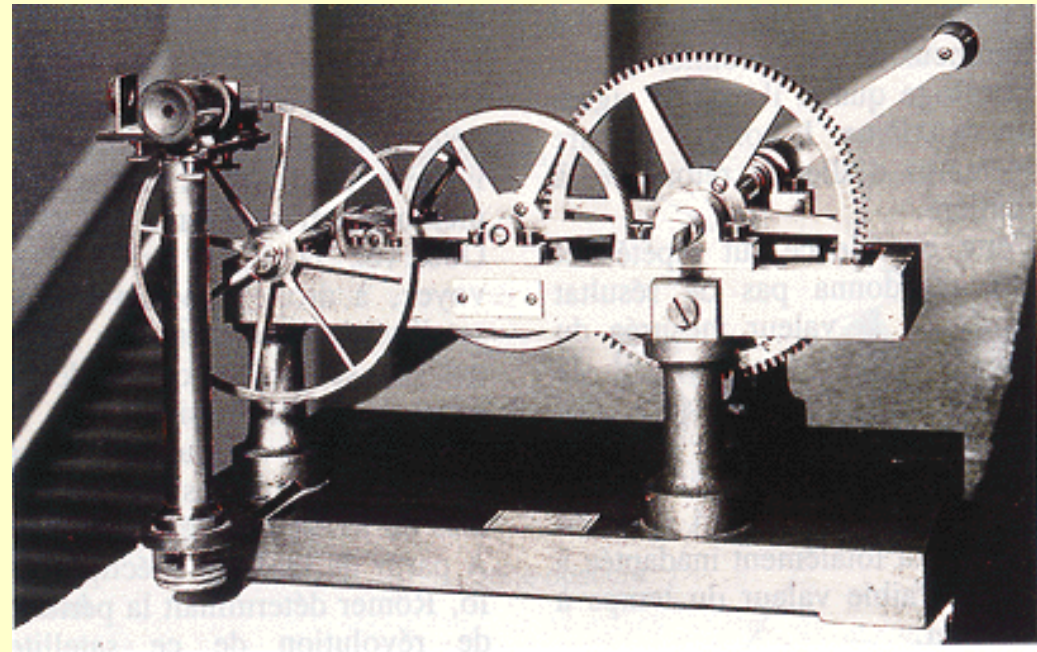
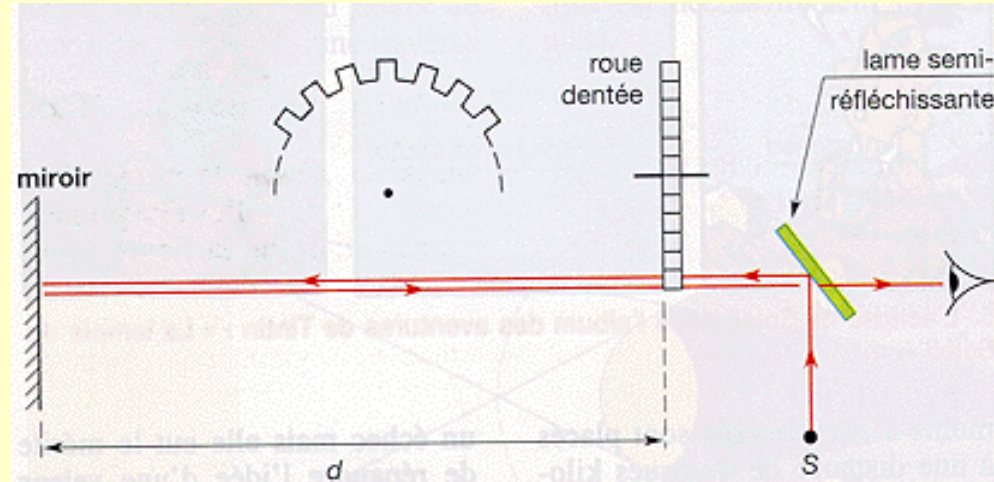
# La mesure directe de la vitesse de la lumière

- Proposition d'Arago en 1838
- Méthode basée sur un miroir tournant



# Fizeau mesure la vitesse de la lumière

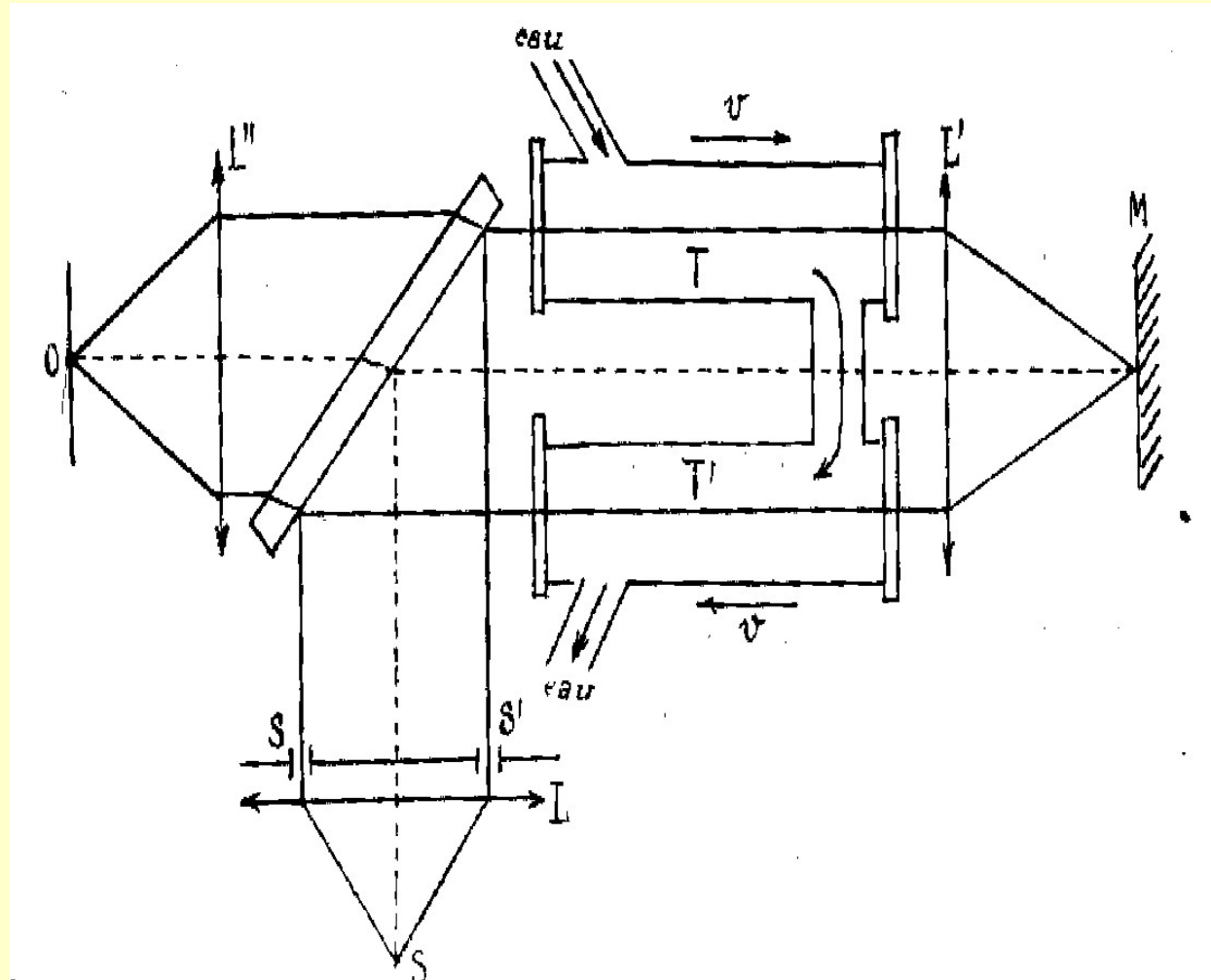
- Expérience de Fizeau avec une roue dentée (1848)
- Expérience de Foucault (1849)



# Expérience de Fizeau (1850)

- Validité de la formule de Fresnel

$$U = V(1 - 1/n^2)$$



# Conclusion

- Propagandiste de la théorie ondulatoire de la lumière
- Découvreur de phénomènes optiques
- Auteur d'expériences essentielles
  - Interférence en lumière polarisée
  - Effet de la réfraction sur l'aberration annuelle des étoiles
- Concepteur d'instruments
- Instigateur d'expériences fondamentales