

Atmosphère terrestre

Niveau L3:

Prérequis :

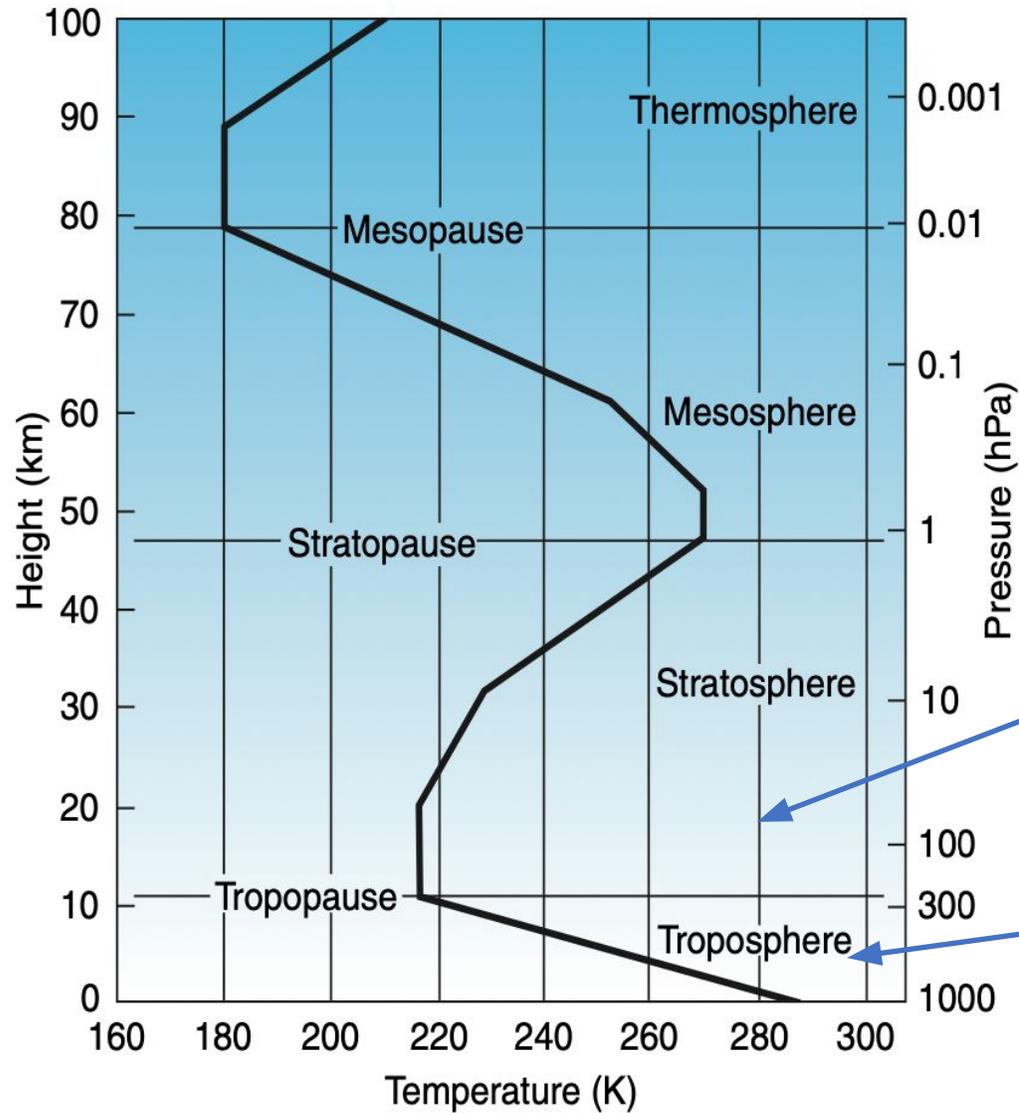
Thermodynamique

Statique des fluides

Optique ondulatoire :

Diffraction de Fraunhofer

Critère de Rayleigh



Contient la majorité de l'ozone
 Très stable
 échange par rayonnement
 (absorption des UV par l'Ozone)

11 km d'altitude
 Contient environ 80 % de la masse
 de l'atmosphère
 Bien mélangée

Gradient adiabatique sec :

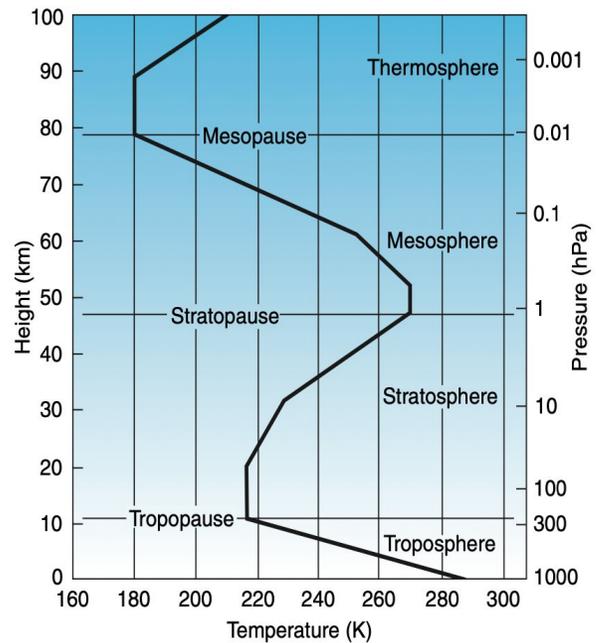
- Pourquoi un modèle adiabatique ?

- 1) bon isolant thermique : peu d'échange par conduction > négligeable (sauf au voisinage de la CLA)

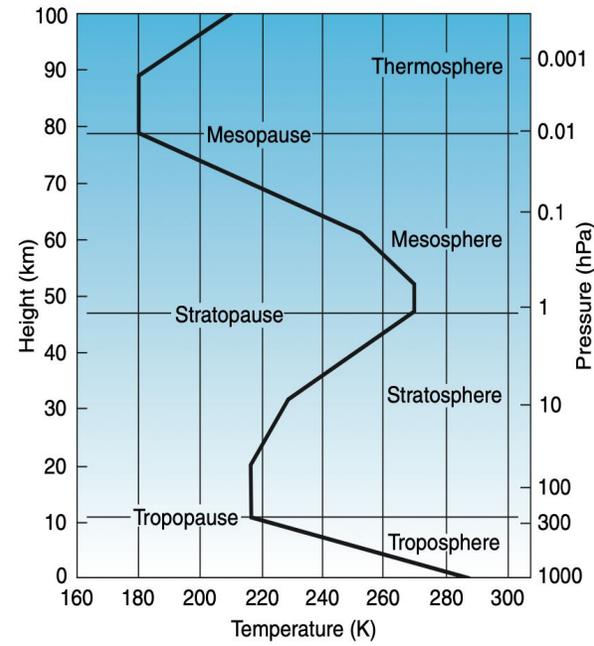
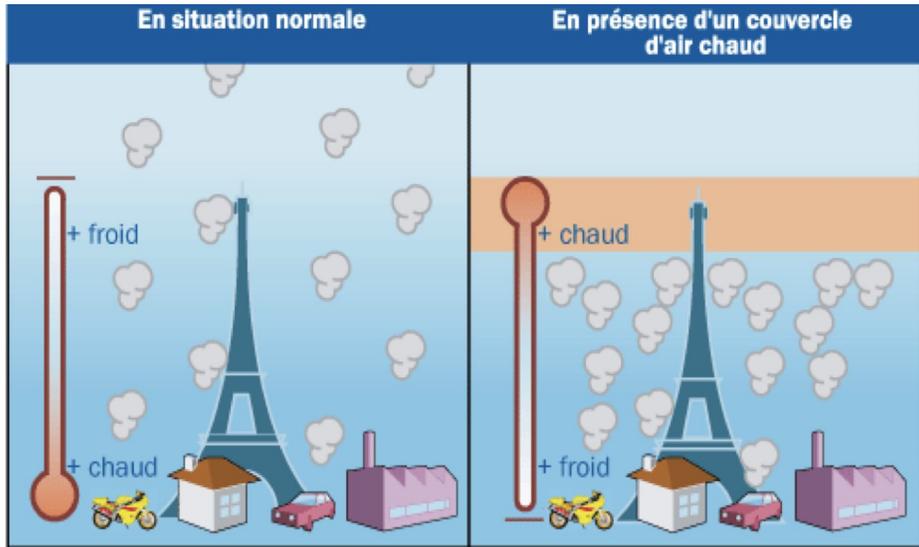
- 2) Echange de chaleur par rayonnement assez faible dans la troposphère (sauf CLA)

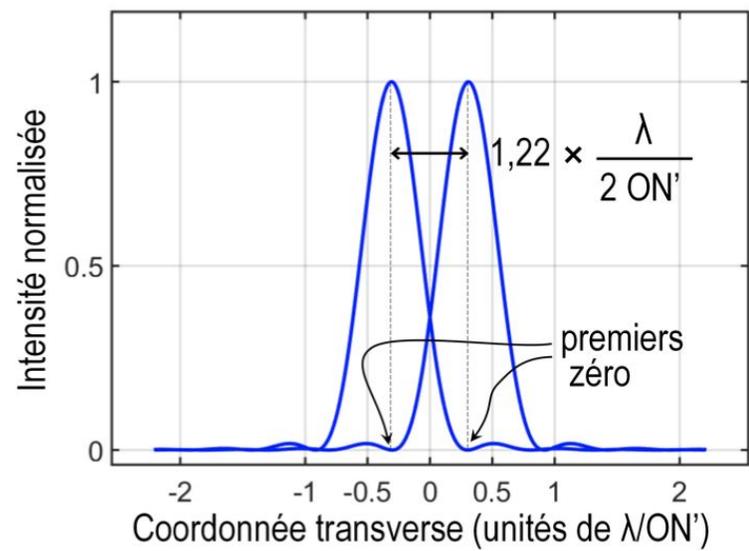
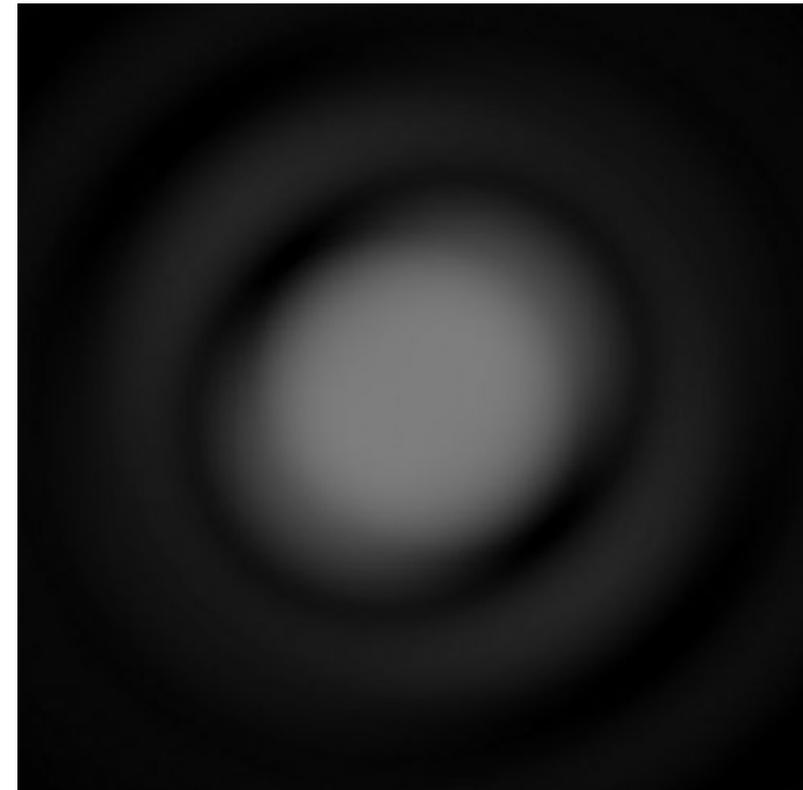
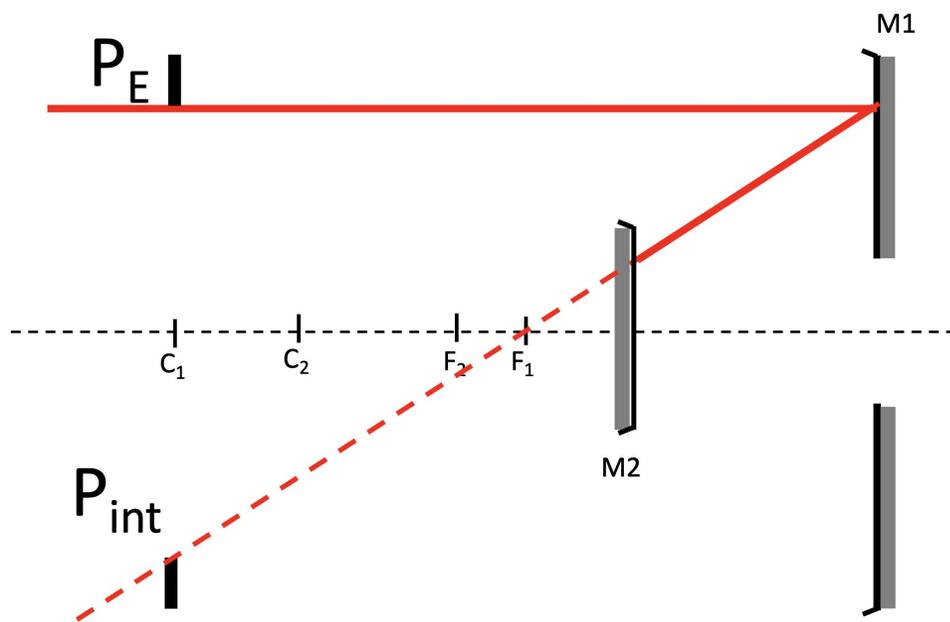
- 3) On raisonne ici sur l'air sec

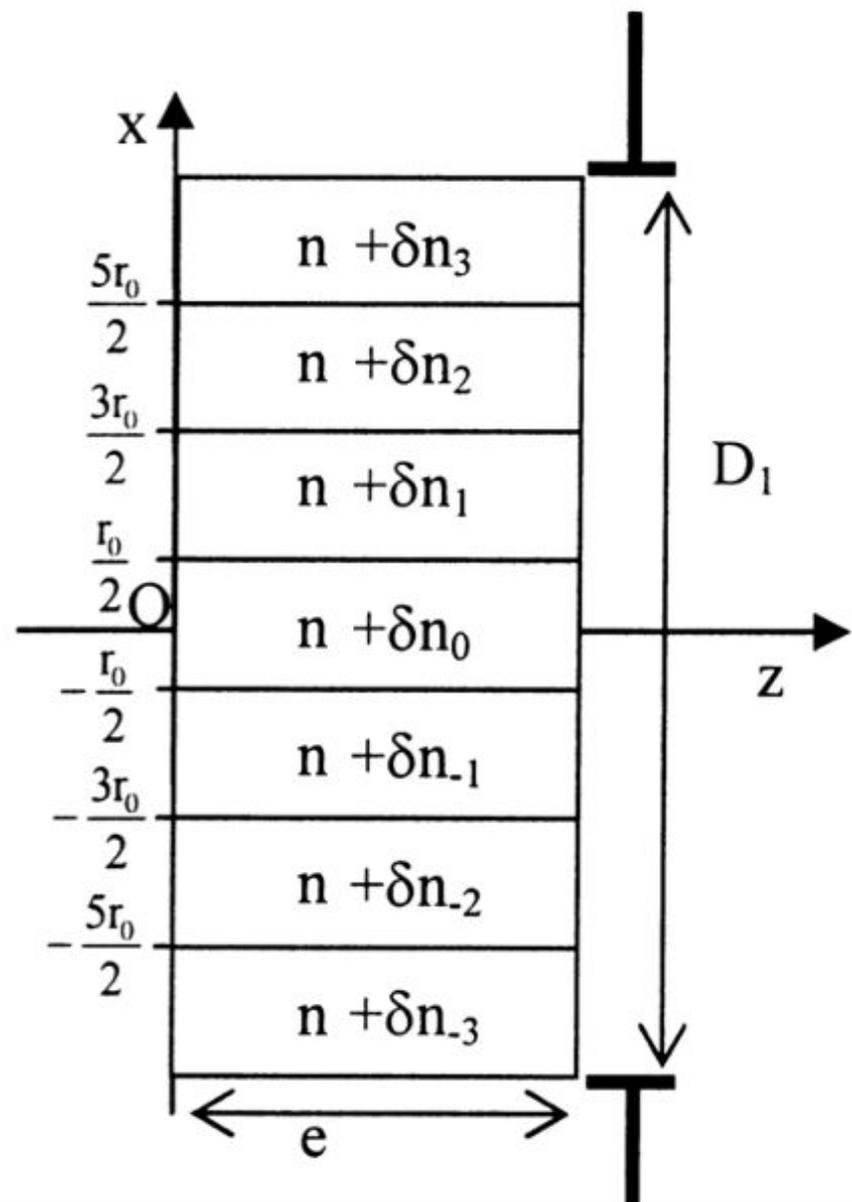
- 4) échange de chaleur beaucoup plus lent que l'équilibre de la pression



Instabilité convective

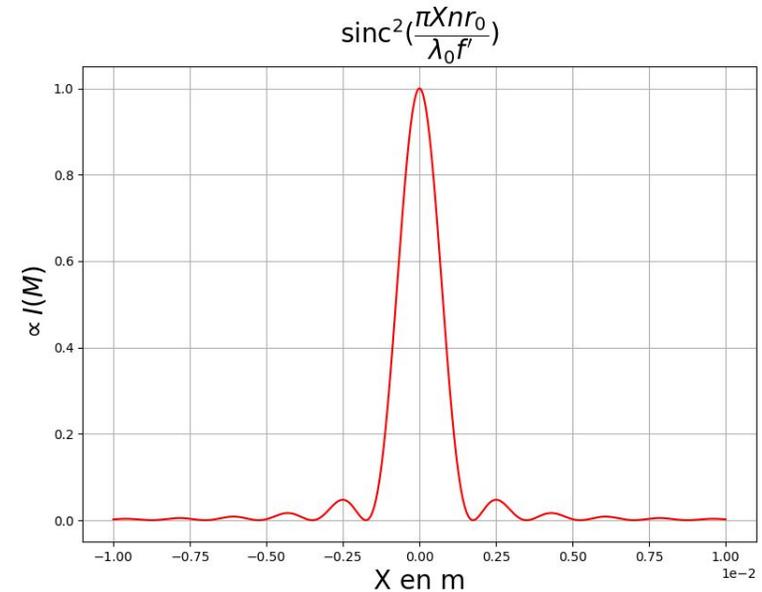




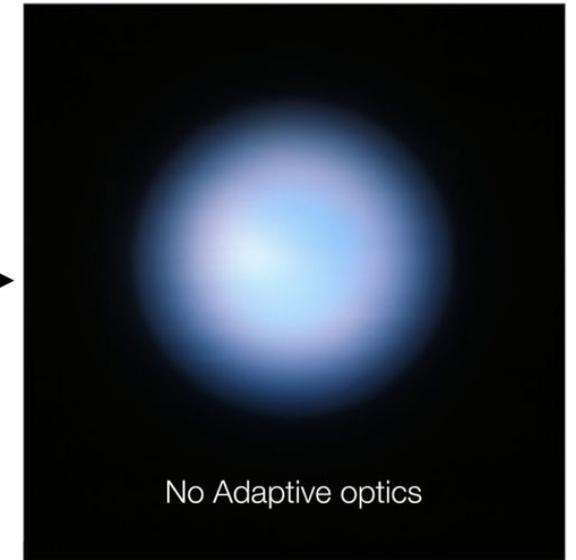
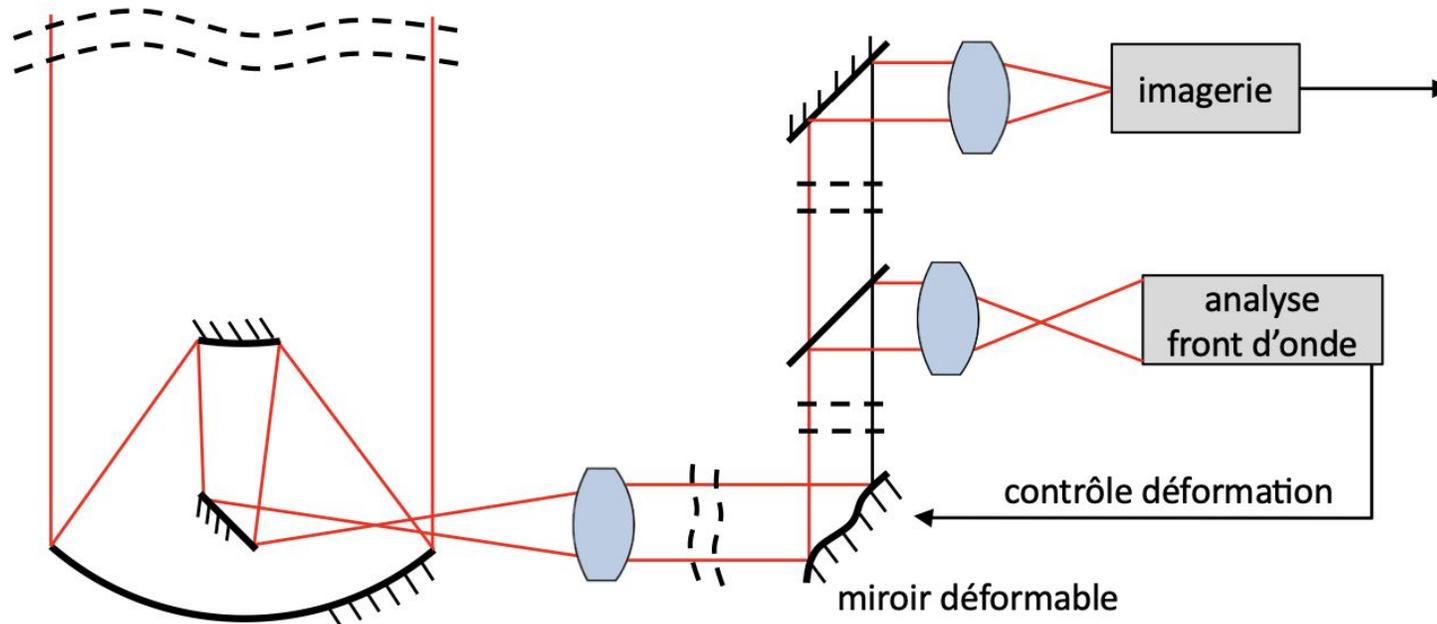


$$\begin{aligned}
S_0(P(x, z = e)) &= A_0 \exp\left(\frac{-2i\pi}{\lambda_0}(n + \delta n_p)e\right) \quad \forall x \in [p_{r_0} - r_0/2 ; p_{r_0} + r_0/2] \\
&= K A_0 L \int_{N r_0 - r_0/2}^{N r_0 + r_0/2} \exp\left(\frac{-2i\pi}{\lambda_0}(n + \delta n_p)e\right) \exp\left(\frac{2i\pi x X n}{\lambda_0 f'}\right) dx \\
&= K A_0 L \underbrace{\exp\left(\frac{-2i\pi n e}{\lambda_0}\right)}_{=-i\phi_0} \sum_{p=-N}^N \underbrace{\exp\left(\frac{-2i\pi \delta n_p e}{\lambda_0}\right)}_{=-i\phi_p} \int_{p r_0 - r_0/2}^{p r_0 + r_0/2} \exp\left(\frac{2i\pi x X n}{\lambda_0 f'}\right) dx \\
&= K A_0 L e^{-i\phi_0} \sum_{p=-N}^N e^{-i\phi_p} \left[\frac{\lambda_0 f'}{2\pi X n} \exp\left(\frac{2i\pi x X n}{\lambda_0 f'}\right) \right]_{p r_0 - r_0/2}^{p r_0 + r_0/2} \\
&\propto K A_0 L e^{-i\phi_0} \sum_{p=-N}^N e^{-i\phi_p} \frac{\lambda_0 f'}{\pi X n r_0} \sin\left(\frac{\pi X n r_0}{\lambda_0 f'}\right)
\end{aligned}$$

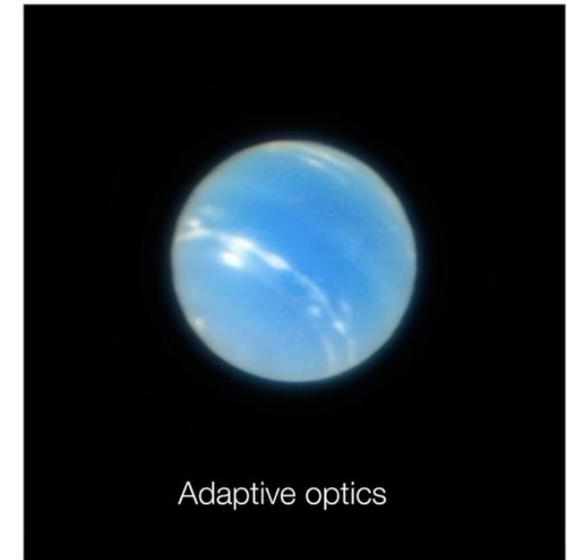
$$I(M) \propto \text{sinc}^2\left(\frac{\pi X n r_0}{\lambda_0 f'}\right) \cdot \langle f(\delta n_p) \rangle_\tau \text{ (photodétecteur)}$$



front d'onde déformé
par les turbulences atmosphériques



No Adaptive optics



Adaptive optics

© ESO/P. Weilbacher (AIP)

Paramètre de Fried

diamètre de la pupille qui fournit, en l'absence de turbulence, une tache d'Airy de même taille que le télescope en présence de turbulence.

Sur Terre dans le visible ce paramètre vaut entre 10 cm et 50 cm.

Analyseur de front d'onde : Shack-Hartmann

