

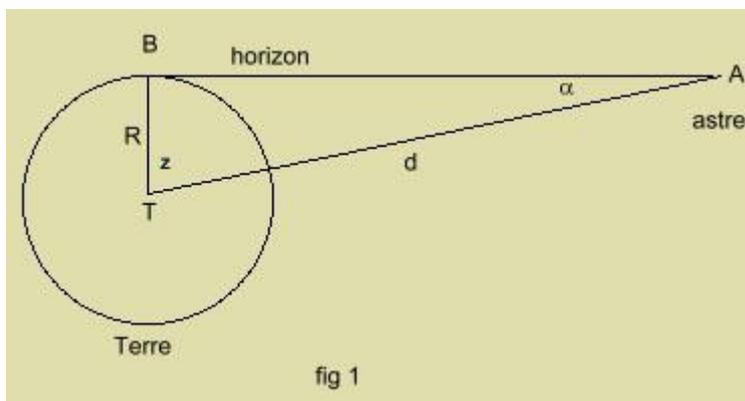
## Parallaxe en astronomie

Il est difficile de renvoyer le lecteur à l'article PARALLAXE, qui résulte essentiellement d'une traduction de la *Cyclopaedia* de Chambers et passe en revue une typologie très détaillée dans laquelle le lecteur moderne peine à trouver les enjeux essentiels. Nous distinguerons ici deux parallaxes :

### 1- La parallaxe diurne pour déterminer la distance d'un astre du système solaire

#### a) Définition

C'est l'angle  $\alpha$  sous lequel on verrait, depuis cet astre, le rayon de la Terre (cf. fig.1).  
Connaissant le rayon de la Terre  $BT$  et la distance de l'astre  $AB$  on en déduit la parallaxe  $\alpha$  par la formule simple :  $\text{tg } \alpha = BT / AB$ . Inversement, connaissant le rayon de la Terre  $BT$  et l'angle  $\alpha$ , on en déduit la distance  $AB$ .



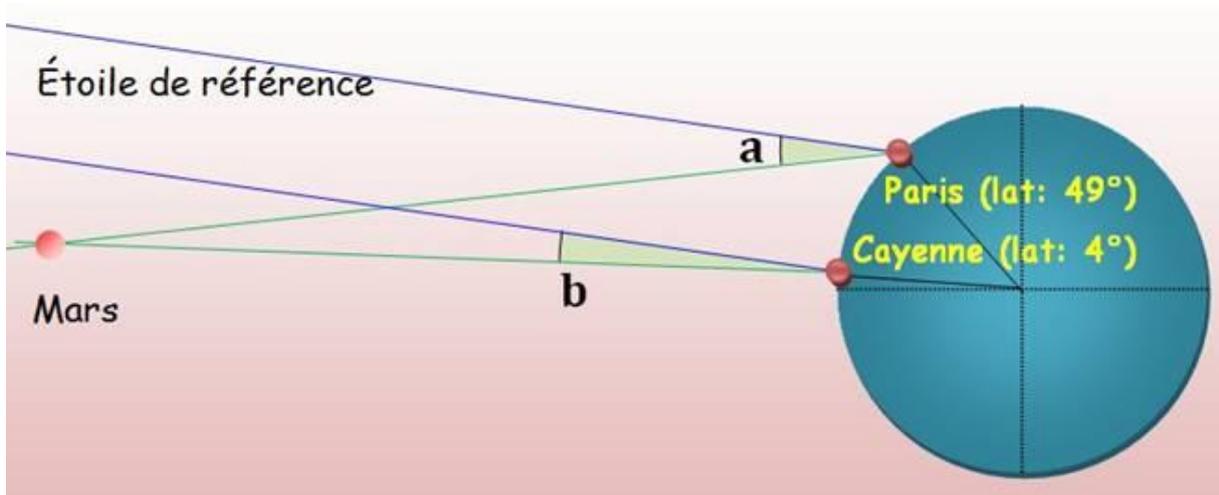
(image CLEA)

L'adjectif « diurne » est justifié par le fait qu'en l'espace de 12 heures (une demi-journée) un observateur passe d'un côté à l'autre d'un diamètre terrestre.

#### b) Méthode de mesure de la parallaxe de Mars par Cassini et Richer

Elle fut mise en œuvre par Jean-Dominique Cassini, à Paris, et Jean Richer, à Cayenne, en 1672, lors d'une opposition de Mars (c'est-à-dire lorsque les trois astres sont alignés dans l'ordre Soleil-Terre-Mars).

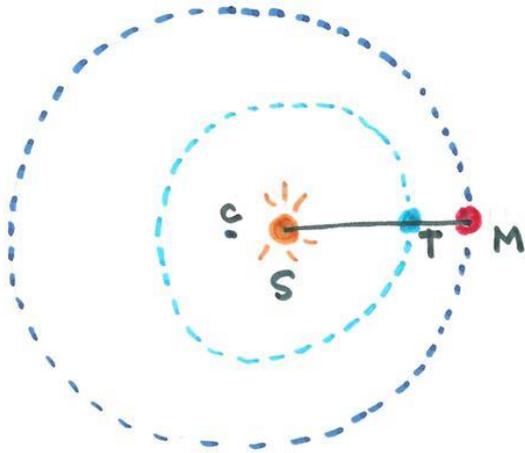
Chacun d'entre eux visa Mars et une même étoile de référence située à proximité de Mars.



(image Gérard Villemin : <http://villemin.gerard.free.fr/Cosmogra/Parallax.htm>)

Un peu de géométrie élémentaire sur les angles permet d'établir que  $a + b$  est l'écart de parallaxe entre Paris et Cayenne, d'où on en déduit la parallaxe (au sens défini en a), à partir des positions connues des deux sites.

c) Application au calcul de la distance Terre-Soleil

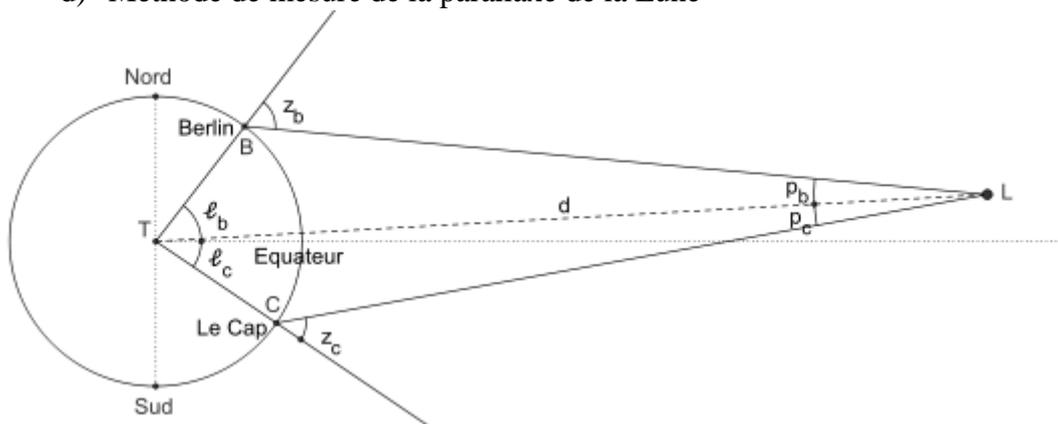


(crédit CLEA)

Fig. 2

La troisième loi de Kepler<sup>1</sup> énonce que les cubes des demi-grands axes des planètes sont proportionnels aux carrés des périodes de révolution. Connaissant ces dernières on en déduit le rapport relatif des demi-grands axes de la Terre et de Mars. En associant ce rapport avec la valeur de  $TM$  (fig. 2) mesurée grâce à l'effet de parallaxe diurne lors d'une opposition, on peut alors en déduire la distance  $TS$  du Soleil à la Terre, enjeu majeur puisque toutes les distances dans le système solaire sont rapportées à cette distance  $TS$ .

d) Méthode de mesure de la parallaxe de la Lune



(image Wikipedia)

Fig. 3

<sup>1</sup> Dans l'article [KEPLER \(LOI DE,\)](#) *Astron.*, seules deux lois sont énoncées : celle que nous appelons « deuxième loi » ou « loi des aires », publiée par Kepler en 1609, et celle qui est énoncée ici et que nous appelons « troisième loi » (l'article lui prête le rang 2) publiée en 1618. L'article ne mentionne pas celle que nous appelons « première loi » (publiée en 1609) qui précise que les planètes décrivent des orbites elliptiques.

En 1751, l'abbé Lacaille est au Cap et le jeune Jérôme Lalande est à Berlin. Les deux villes sont à peu près sur le même méridien. Chacun d'entre eux mesure la hauteur de la Lune (respectivement  $90^\circ - z_b$  et  $90^\circ - z_c$ ) au passage au méridien. On en déduit facilement la distance  $d$  entre le centre de gravité  $T$  de la Terre et celui,  $L$ , de la Lune (fig.3).

## 2- La parallaxe annuelle pour déterminer la distance d'une étoile

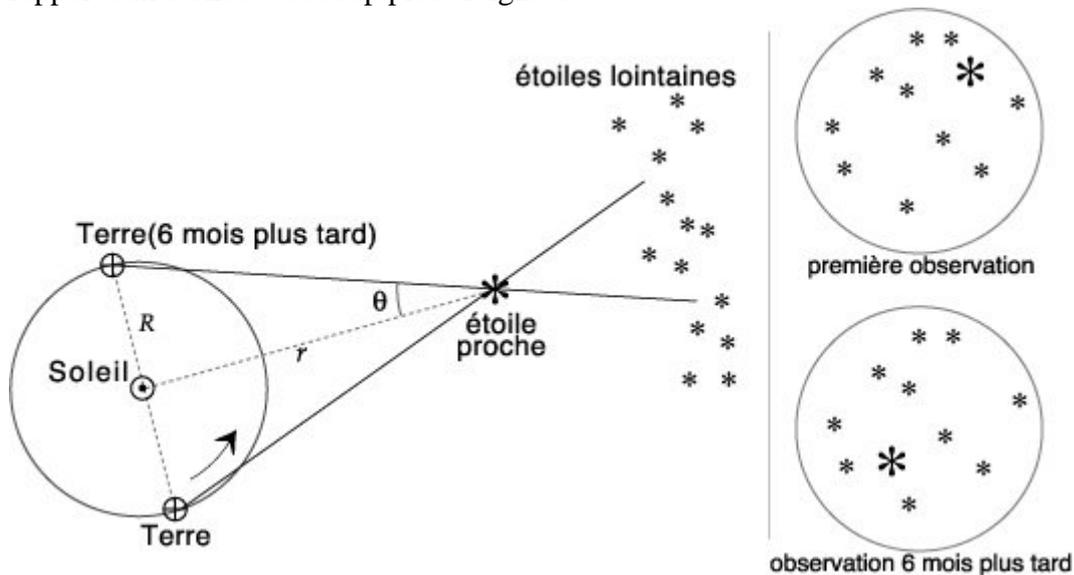
### a) Définition

C'est l'angle  $\theta$  sous lequel on verrait, depuis l'étoile, le demi-grand axe de l'orbite terrestre. La parallaxe diurne d'une étoile, quant à elle, n'est pas du tout mesurable car le rayon terrestre est beaucoup trop faible par rapport à la distance des étoiles.

L'adjectif « annuelle » est justifié par le fait qu'en l'espace d'une demi-année l'observateur passe d'un côté à l'autre de l'orbite terrestre.

### b) Méthode de mesure

A six mois d'intervalle, on détermine la direction de l'étoile depuis la Terre (cf fig. 4), par rapport aux étoiles beaucoup plus éloignées.



**Crédit :** G.B. Lima Neto, cours Université de São Paulo, Brésil

**Fig. 4**

On remarque de toute évidence que plus une étoile est proche du Soleil, plus sa parallaxe est grande. La valeur de parallaxe la plus élevée, de  $0''.769$  est donc obtenue pour l'étoile la plus proche, Proxima du Centaure, située à 4,24 années-lumière.

La première parallaxe stellaire ne sera détectée qu'en 1838, par Friedrich Bessel, sur l'étoile 61 Cygni.