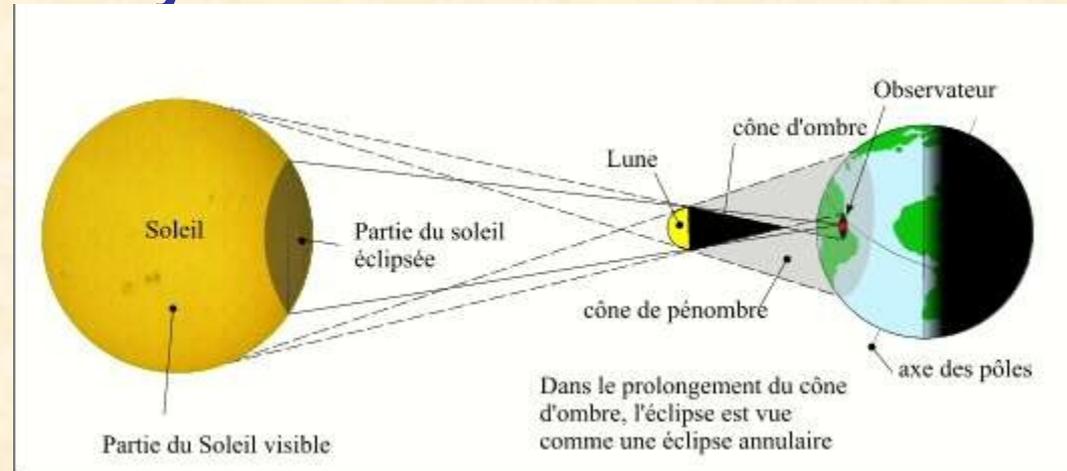
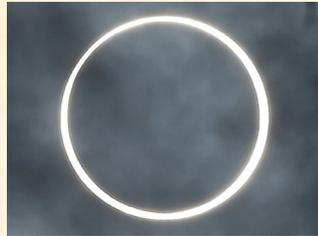


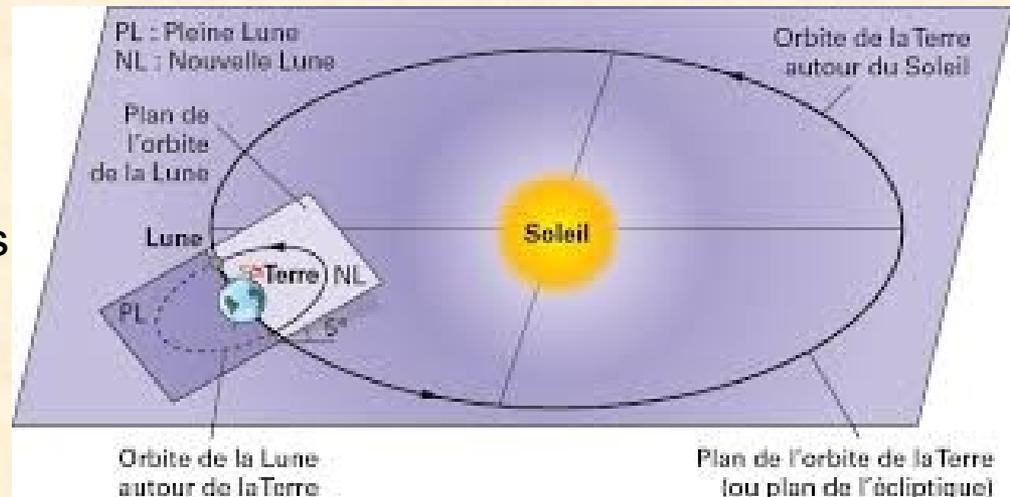
# CH2-7 Mouvements dans le système solaire

Observons ces deux éclipses :  
- l'une est une éclipse annulaire  
- l'autre est une éclipse totale



Ces deux images montrent qu'à l'évidence, les distances terre lune soleil ne sont pas pas toujours les mêmes. Ce qui contredit l'idée de trajectoires de rotation circulaires.

Le système est généralement décrit avec des figures elliptiques



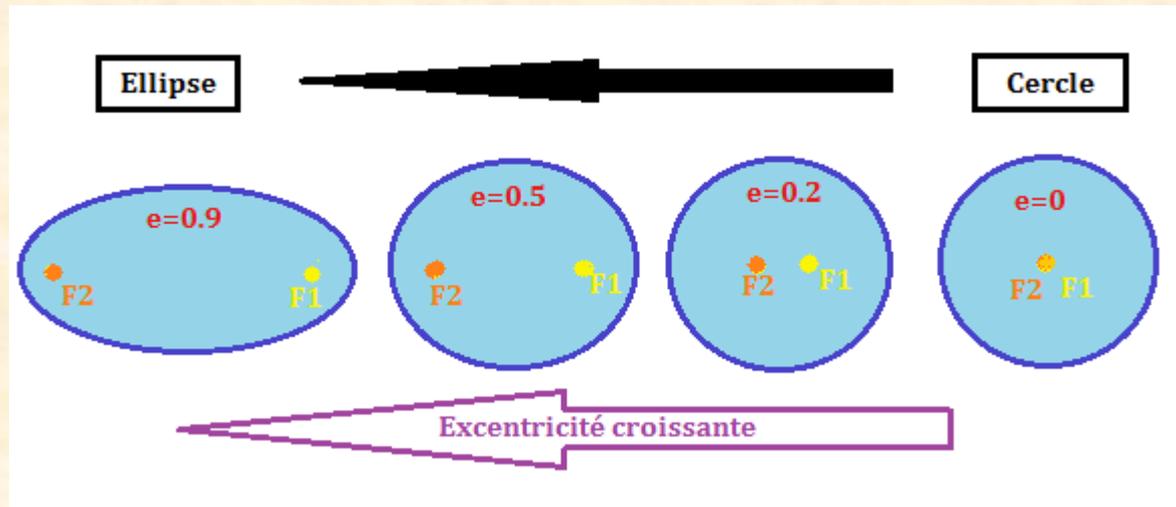
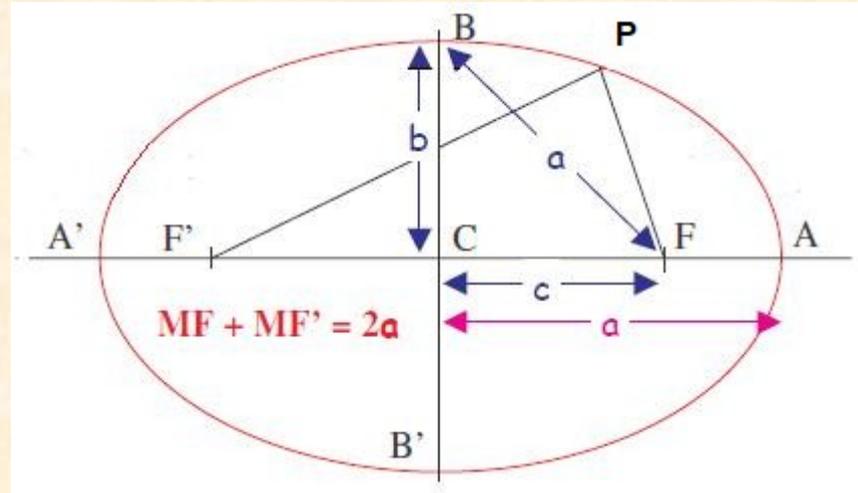
# CH2-7 Mouvements dans le système solaire

## L'ellipse :

C'est l'ensemble des points dont la somme des distances aux 2 foyers P et P' est constante.

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

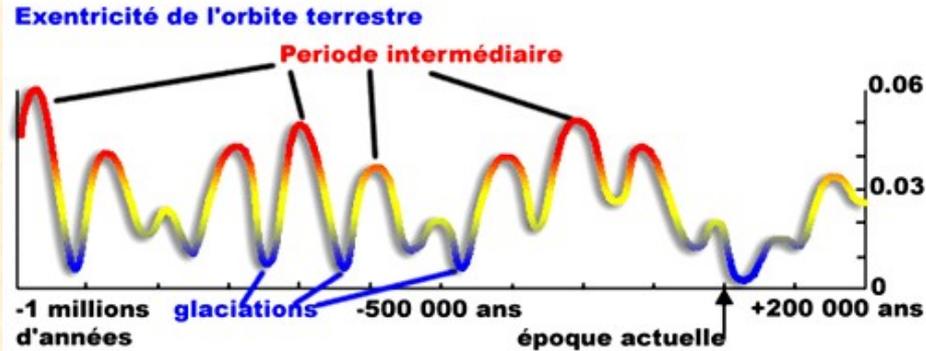
$$\text{distance}(P,F) + \text{distance}(P,F') = 2a$$



L'excentricité de l'ellipse dépend de la distance entre les deux foyers.

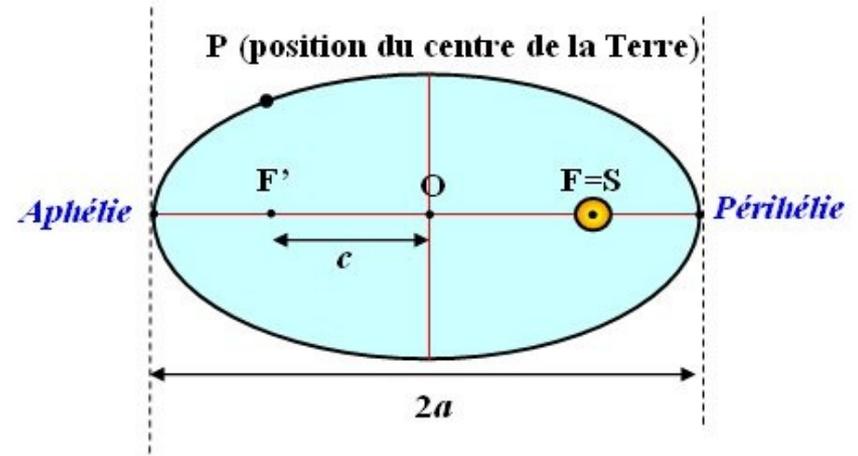
# CH2-7 Mouvements dans le système solaire

L'excentricité actuelle de l'orbite terrestre est de 0,0167. Ce qui entraîne une variation de la distance Terre-Soleil de 3 % sur un an : de 147 100 000 km au **périhélie** le 3 janvier à 152 100 000 km à l'**aphélie** le 6 juillet.



L'excentricité de l'orbite terrestre n'est toujours la même. Son évolution a un impact sur le climat terrestre. Mars qui a une excentricité supérieure à celle de la terre a son pôle sud gelé lors des aphélie.

Excentricité maximum (excentricité fortement exagérée)



Planète	Excentricité orbitale Époque J2000
Mercure	0,205 630 69
Vénus	0,006 773 23
Terre	0,016 710 22
Mars	0,093 412 33
Jupiter	0,048 392 66
Saturne	0,054 150 60
Uranus	0,047 167 71
Neptune	0,008 585 87

# CH2-7 Mouvements dans le système solaire

## Période de planètes

Plus une planète est éloignée du soleil, plus sa révolution est lente.

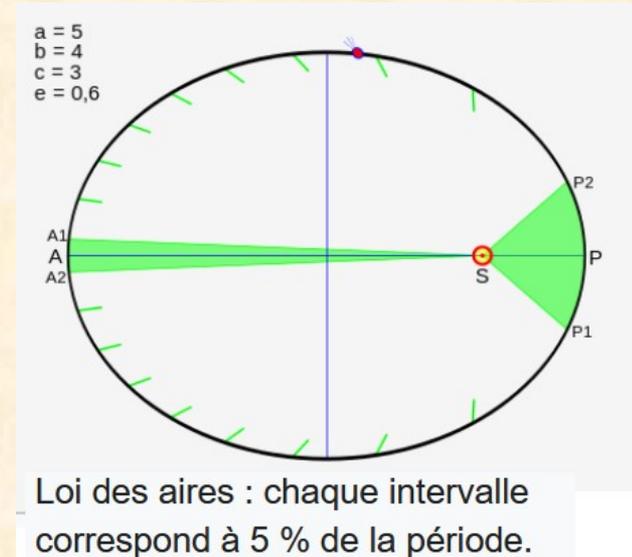
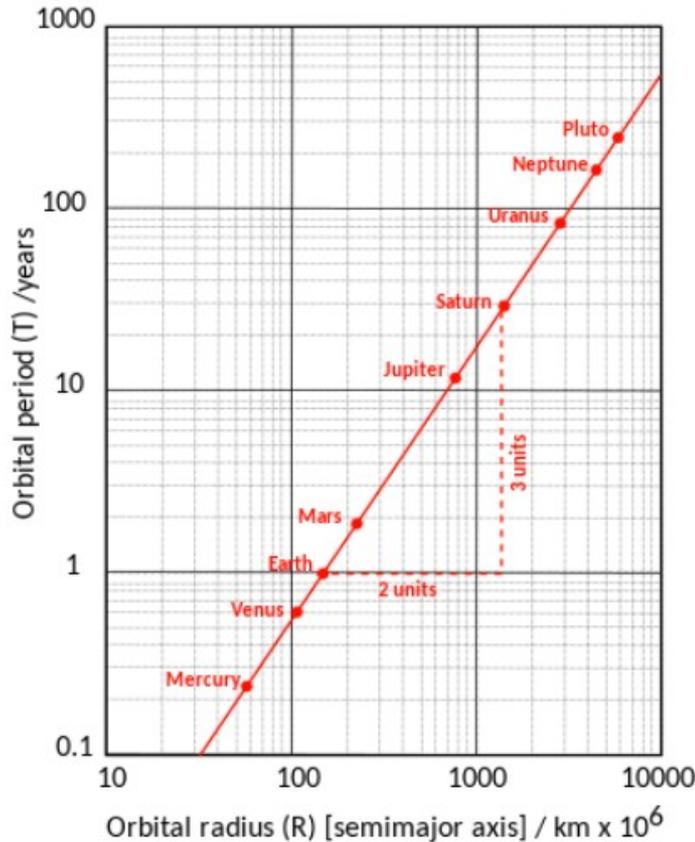
$$\frac{T^2}{a^3} = \frac{4\pi^2}{G(M+m)} \approx \frac{4\pi^2}{GM}$$

- $m$  est la masse de la planète,
- $M$  est la masse de l'étoile.

- $T$  est la période de révolution de l'objet,
- $a$  est le demi grand axe de la trajectoire elliptique,
- $G$  est la constante de la gravitation universelle,

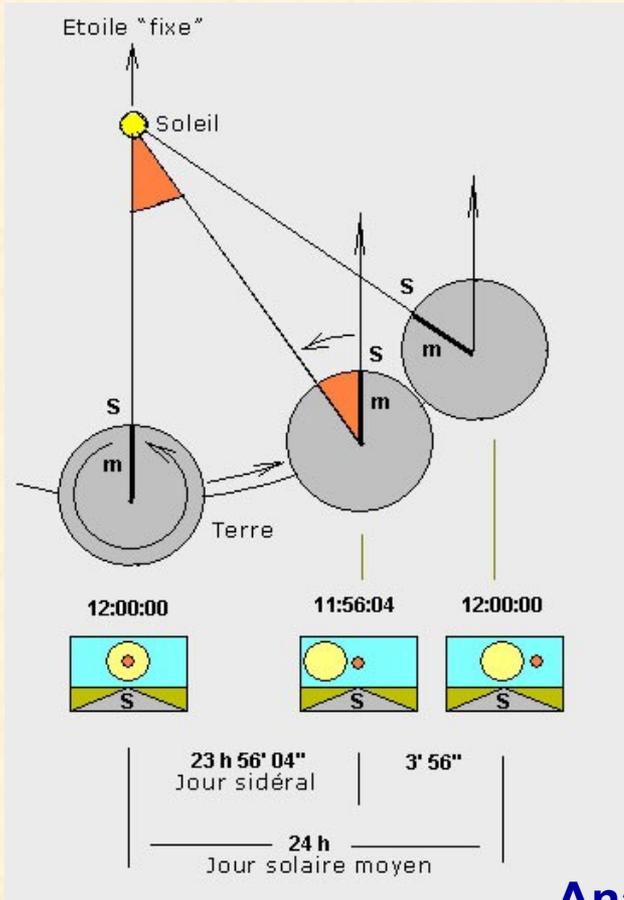
**La vitesse de la planète** n'est pas non plus uniforme :

Le temps mis pour faire le trajet  $P_1P_2$  est le même que pour parcourir  $A_1A_2$ .



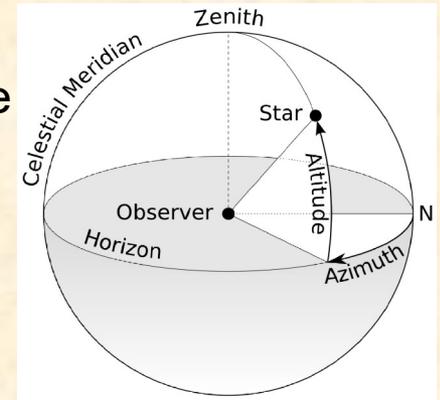
<https://www.youtube.com/watch?v=gpJaalcC8k8>

# CH2-7 Mouvements dans le système solaire



Le **jour sidéral** est défini comme le temps qui sépare le passage d'une étoile éloignée au même azimuth.

La journée de 24h (86400s) est la **journée synodique** moyenne et correspond à durée moyenne entre 2 passages du soleil au zenith. Cette durée est légèrement différente selon la saison du fait de la rotation elliptique de la terre. L'**analème** en témoigne.



**Analème** : courbe de la position du soleil prise à heure fixe chaque jour.

La durée du jour solaire vrai varie entre 23 h 59 mn 39 s et 24 h 0 mn 30 s. Par exemple, le jour solaire vrai du 22 décembre est plus long que celui du 23 septembre de 50 s