

## Période sidérale de Saturne

La meilleure période pour observer une planète est au moment de son opposition : la Terre alignée avec le Soleil et la planète est entre les deux, la distance Terre-planète est la plus minimale. Le fait d'être opposée au Soleil permet de l'observer toute la nuit et au milieu de la nuit, elle passe au méridien au plus haut dans le ciel.

### Période synodique

L'observation des instants de deux passages successifs d'une planète extérieure à l'opposition donne sa *période synodique* : période de retour d'une planète dans une même configuration avec la Terre et le Soleil.

La période synodique par un raisonnement simple permet de trouver la *période sidérale* de la planète qui est le temps que celle-ci met à faire une révolution complète autour du Soleil en regard des étoiles fixes.

C'est ce que l'on va calculer pour Saturne, en servant du logiciel *Stellarium*. Le logiciel donne dans ses éphémérides des étoiles et planètes de nombreuses indications dont la distance à la Terre pour une date et heure choisie.

On recherche deux dates successives où la distance Terre-Saturne est minimum, la durée séparant les deux dates donne la période synodique.

### Raisonnement et calcul de la période sidérale

A partir d'une première opposition, en une période synodique  $T$ , Saturne a progressé et tourné lentement, à pas de sénateur ; la Terre l'a rattrapé au bout d'un peu plus d'un an, puisque Saturne s'est aussi avancé du point de la première opposition.

La Terre en une période synodique a fait un tour complet de  $360^\circ$  et un angle supplémentaire à sa vitesse de rotation propre

$$= 360^\circ / P_T$$

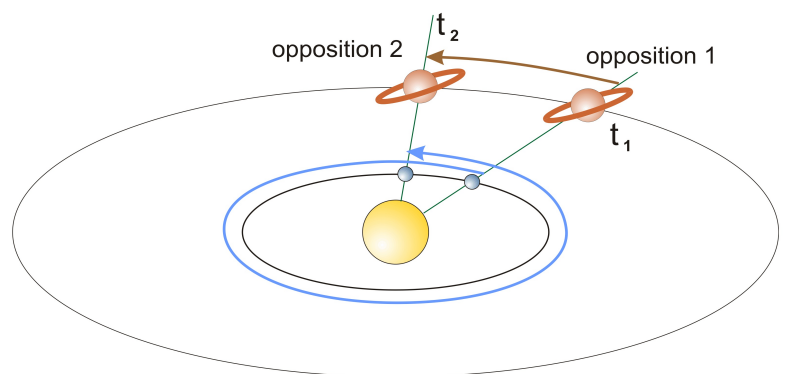
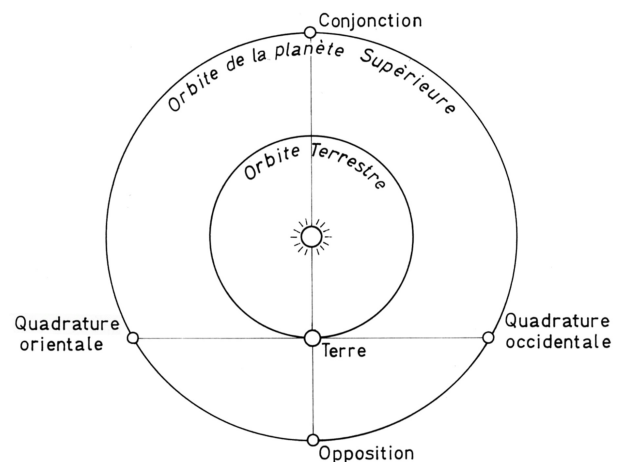
$P_T$  période orbitale ou sidérale de la Terre : 365.25 j  
soit une rotation de

$$(T - P_T) *$$

Cet angle est aussi celui dont a tourné Saturne en  $T$  jours.

Pour trouver la période sidérale de Saturne, il suffit de faire une règle de trois pour calculer le temps qu'il lui faut pour faire  $360^\circ$  :

Rotation	$(T - P_T)$	$360^\circ$
Durée	$T$	$P_S ?$



Pour faire un tour complet, il lui faudra :

$$P_s = \frac{360 T}{(T - P_T)}$$

Exemple de recherche avec Stellarium :

Oppositions : 2017/06/15 23h  
2018/06/28 2h

Différence 12j 3h

Appliquer la formule.

Il est possible de raisonner un peu différemment.

Soient  $P_T$  et  $P_s$  les périodes sidérales de la Terre et Saturne,  $T$  la période synodique.

Si  $\omega_T = \frac{360}{P_T}$  et  $\omega_s = \frac{360}{P_s}$  sont les vitesses angulaires de la Terre et Saturne, en une période

$T$ , les deux planètes ont tourné chacune de :

$$\text{Terre : } \omega_T T = \frac{360}{P_T} T \quad \text{et} \quad \text{Saturne : } \omega_s T = \frac{360}{P_s} T$$

La Terre ayant fait un tour de plus, ces deux valeurs diffèrent de  $360^\circ$

$$\frac{360}{P_T} T - \frac{360}{P_s} T = 360$$

En simplifiant par 360 et divisant par  $T$ , on établit à la formule reliant les périodes sidérales et la période synodique.

$$\frac{1}{P_T} - \frac{1}{P_s} = \frac{1}{T}$$

Pour une planète intérieure (Vénus, Mercure), il faut inverser les rôles de la Terre et Saturne, c'est la Terre qui fait un tour de moins.

Remarque :

Cette période est approximative, car les orbites ne sont pas des cercles et deux périodes synodiques successives ne sont pas absolument égales.

Il est possible de moyenniser sur un temps plus long en travaillant sur plusieurs périodes synodiques successives.

Voir article de Cl. Piguet dans les Cahiers Clairaut :

**A propos de la période synodique d'une planète**, *Cahiers Clairaut*, n° 110, Été 2005, p. 9-13  
[http://clea-astro.eu/archives/cahiers-clairaut/CLEA\\_CahiersClairaut\\_110\\_03.pdf](http://clea-astro.eu/archives/cahiers-clairaut/CLEA_CahiersClairaut_110_03.pdf)