

# Durée du jour sur Vénus

## Démarche et raisonnement

De par sa couverture nuageuse permanente, la surface de Vénus est inaccessible à l'observation depuis la Terre. Cassini ayant cru apercevoir de grandes structures en déduit une rotation de 24h40min. Schiaparelli lui donnait une période la synchronisant avec le Soleil : 225 jours dans le sens direct. Avec l'analyse des échos radars, on sait maintenant que sa rotation est rétrograde, et vaut 243,01999 jours. Sa révolution sidérale autour du Soleil vaut 224,701 jours.

Combien de temps dure une journée vénusienne en jours terrestres ?

On part d'un vénusien à son midi.

Où en est-on  $n$  jours terrestres plus tard

$\alpha$  est l'angle dont a tourné Vénus autour du Soleil

$$\alpha = \frac{360}{224,7} n$$

Avec la vitesse de rotation :  $360/224,7$

$\beta$  angle de rotation dont a tourné Vénus sur elle-même

$$\beta = -\frac{360}{243,02} n$$

De combien le Soleil semble-t-il avoir tourné ?

Rotation apparente du Soleil par rapport au vénusien :

$$\alpha - \beta$$

De quel côté se couche le Soleil sur Vénus ?

à l'Est

Jour vénusien ?

Un jour vénusien aura lieu quand  $\alpha - \beta = 360^\circ$

$$\alpha + \beta = n \frac{360}{224,7} + n \frac{360}{243,02} = 360$$

$$\frac{1}{n} = \frac{1}{224,7} + \frac{1}{243,07}$$

Soit  $n = 116,8$  jours

Et la semaine de 7 jours vénusien ?

$$s = 818 \text{ jours} = 2 \text{ ans et } 3 \text{ mois !}$$

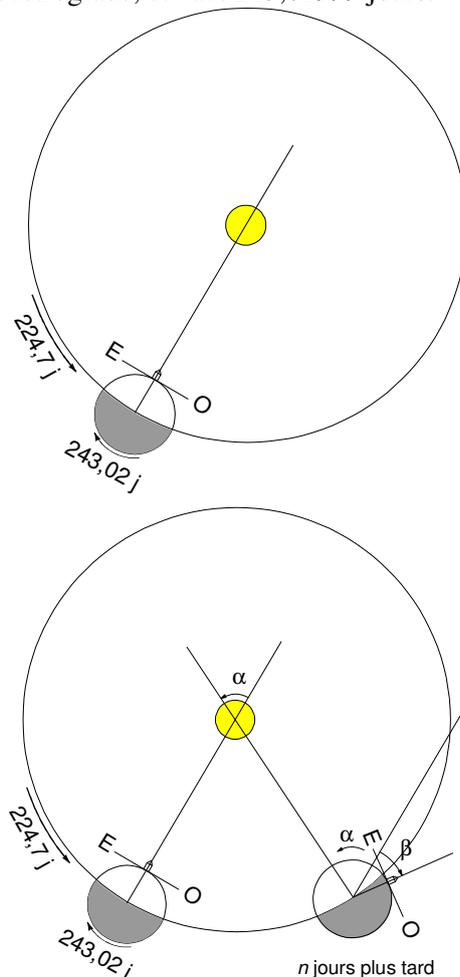
Vérifier ces résultats avec l'application Géogébra **rotations\_venus.ggb**.

Appliquer aussi à d'autres systèmes :

Mercur

Révolution orbitale 87,9693 jours

Rotation 58,65 jours, sens direct.



## Fiche technique

A partir de la rotation de Vénus sur son orbite et sa rotation sur elle-même, on simule la durée du jour sur Vénus. En faisant avancer le temps, on peut voir soit

- la planète tourner autour du Soleil et estimer sa période de rotation orbitale
- la planète tourner sur elle-même seule en faisant tourner un vecteur représentant le zénith de l'observateur
- les deux rotations et chercher combien de temps il faut au vecteur zénith pour se retrouver une fois, deux fois... dans la direction du Soleil.

Les dimensions de l'orbite et des planètes sont arbitraires, les angles sont calculés en radians pour la simplicité des formules trigonométriques. Les paramètres et variables de Géogébra sont écrits en caractères gras.

**Déroulement du temps** : curseur **tps** (0 à 500 jours)

### Orbite de la planète

Point Soleil	<b>S</b>
Point Vénus	<b>V</b>
Rayon orbite	<b>rorb</b> = 10
Période	<b>porb</b> = 224.7

**Position Vénus** (à **tps** = 0, Vénus est en (**rorb**,0))

Angle de position	<b>th1</b> = $2 \pi \text{ tps} / \text{porb}$
Coordonnées de <b>V</b>	( <b>rorb</b> cos( <b>th1</b> ), <b>rorb</b> sin( <b>th1</b> ))

**Rotation sur elle-même**, direction zénith

Période	<b>prot</b> = -243 jours
Orientation	<b>th2</b> = $2 \pi \text{ tps} / \text{prot} + \pi$

A **tps** = 0, le zénith est dirigé vers le Soleil.

Vecteur Zénith	<b>vzt</b> = ( <b>V</b> , <b>Z</b> ) de longueur <b>hvert</b>
Coordonnées de <b>Z</b>	( $x(\text{V}) + \text{hvert} \cos(\text{th2})$ , $y(\text{V}) + \text{hvert} \sin(\text{th2})$ )
Demi droite VZ	<b>vz</b>

### Plan horizon

Rayon de la planète	<b>rpla</b>
Largeur horizon	<b>rh</b>
Pied du zénith	<b>H</b>
Segment horizon	<b>H<sub>E</sub></b> <b>H<sub>O</sub></b>
Coordonnées de <b>H</b>	( $x(\text{V}) + \text{rpla} \cos(\text{th2})$ , $y(\text{V}) + \text{rpla} \sin(\text{th2})$ )
Orientation horizon	<b>th3</b> = <b>th2</b> - $\pi/2$
Coordonnées <b>H<sub>O</sub></b>	( $x(\text{H}) + \text{rh} \cos(\text{th3})$ , $y(\text{H}) + \text{rh} \sin(\text{th3})$ )
Coordonnées <b>H<sub>E</sub></b>	( $x(\text{H}) - \text{rh} \cos(\text{th3})$ , $y(\text{H}) - \text{rh} \sin(\text{th3})$ )
Droite horizon <b>H<sub>E</sub></b> <b>H<sub>O</sub></b>	<b>horizon</b>

### Boutons de visibilité

<b>fig1</b>	Rotations simultanées
<b>fig2</b>	Si rotation non simultanées, apparition vecteur et demi-droite zénith
<b>flh</b>	Visibilité de l'horizon

**Remarque** : le choix Est-Ouest provient, dans cette application, que la direction positive est prise du côté du pôle nord de l'écliptique (rotation rétrograde de Vénus). Si l'on choisit de prendre le pôle nord de Vénus celui donné par sa rotation propre, il faudrait inverser l'Est et l'Ouest. Avec notre choix, le Soleil se lève à l'Ouest et se couche à l'Est.

