

# TP11. ETUDE DE MOUVEMENTS CIRCULAIRES

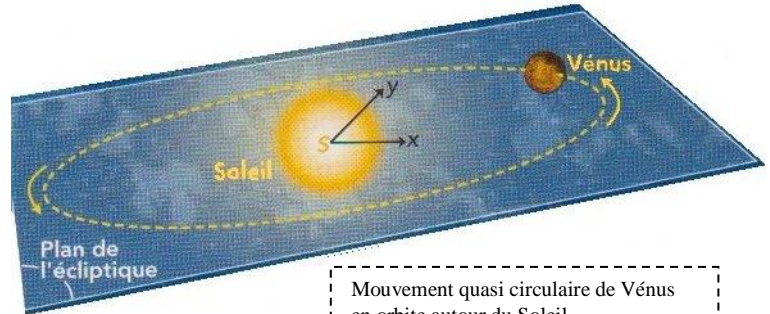
Les mouvements, dans un référentiel terrestre, d'un point de la nacelle d'une grande roue ou de l'extrémité du balancier d'une horloge, sont des exemples de mouvements circulaires. Le mouvement du centre de Vénus dans le référentiel héliocentrique est quasi circulaire. Nous allons représenter graphiquement le vecteur accélération dans le cas d'un mouvement circulaire et donner ses caractéristiques.

## Mouvement de Vénus autour du Soleil :

Dans le référentiel héliocentrique, on peut considérer que le centre C de Vénus a un **mouvement circulaire uniforme** dans un plan proche de celui de l'écliptique. Le plan de l'écliptique est le plan contenant le Soleil et la trajectoire de la Terre.

Le mouvement du centre de Vénus est uniforme, car la valeur de sa vitesse au cours de son mouvement autour du Soleil est constante. Cependant, son accélération n'est pas nulle.

Le tableau ci-dessous donne les coordonnées des projections orthogonales du centre de Vénus à différentes dates, à la même heure, dans un repère orthonormé associé au plan de l'écliptique centré sur le centre S du Soleil.



Mouvement quasi circulaire de Vénus en orbite autour du Soleil.

### Question 1 :

• Quelle est la durée  $\tau$  séparant deux positions successives repérées dans le tableau (en s).

• A quoi correspond la valeur du vecteur position dans le cas d'un mouvement circulaire.

• Avec le tableur, compléter les colonnes suivantes en calculant lorsque cela est possible :

\* Reporter en colonne : la date, les positions x et y ;

Choisir pour l'affichage des valeurs numériques, la notation scientifique à 3 chiffres significatifs.

\* Donner l'expression et calculer, lorsque cela est possible :

- la valeur du vecteur position (en m) ;
- l'abscisse du vecteur vitesse  $v_x$  (en  $m \cdot s^{-1}$ ) ;
- l'ordonnée du vecteur vitesse  $v_y$  (en  $m \cdot s^{-1}$ ) ;
- la valeur du vecteur vitesse (en  $m \cdot s^{-1}$ ) ;
- l'abscisse du vecteur accélération  $a_x$  (en  $m \cdot s^{-2}$ ) ;
- l'ordonnée du vecteur accélération  $a_y$  (en  $m \cdot s^{-2}$ ) ;
- la valeur du vecteur accélération (en  $m \cdot s^{-2}$ ).

• Tracer, à l'aide du tableur, la représentation graphique de y en fonction de x.

Si le repère par défaut n'est pas orthonormé, modifier l'affichage pour le rendre orthonormé (cercle parfait).

• Copier le tableau dans le logiciel « Word » ainsi que la représentation graphique.

Date	x (x $10^{10}$ )	y (x $10^{10}$ m)
01/01/2012	10,8	0,519
11/01/2012	10,3	3,47
21/01/2012	8,90	6,15
<b>31/01/2012</b>	6,85	8,36
10/02/2012	4,26	9,91
20/02/2012	1,34	10,7
01/03/2012	-1,68	10,6
11/03/2012	-4,58	9,72
21/03/2012	-7,11	8,05
31/03/2012	-9,07	5,74
10/04/2012	-10,3	2,97
20/04/2012	-10,8	-0,0290
30/04/2012	-10,3	-3,03
10/05/2012	-9,12	-5,79
<b>20/05/2012</b>	-7,18	-8,10
30/05/2012	-4,69	-9,78
09/06/2012	-1,84	-10,7
19/06/2012	1,16	-10,8
29/06/2012	4,06	-10,1
09/07/2012	6,66	-8,61

### Question 2 :

Comment justifier que le mouvement du centre C de Vénus peut être considéré comme circulaire. Indiquer le rayon R de sa trajectoire.

### Question 3 :

Comment justifier que le mouvement du centre C de Vénus autour du Soleil peut être considéré comme **uniforme**. Indiquer la valeur de la vitesse de Vénus.

### Question 4 :

Comparer la valeur de l'accélération « a » à  $v^2 / R$  (à faire dans le tableau). Conclure.

### Question 5 : Construction des vecteurs vitesse et accélération.

• Sur la feuille imprimée, construire les vecteurs vitesses  $\vec{v}(t)$  aux dates suivantes :

21/01/12, 10/02/12, 10/05/12 et 30/05/12.

Échelle : 1 cm pour  $1,0 \times 10^4 m \cdot s^{-1}$ .

• Construire les variations des vecteurs vitesses  $\overrightarrow{\Delta v}$  aux dates suivantes :

31/01/12, et 20/05/12.

Construire le vecteur accélération à ces dates. Vers quel point sont dirigées les accélérations  $\vec{a}(t)$  ?

Échelle : 1 cm pour  $3,3 \times 10^{-3} m \cdot s^{-2}$ .

Coordonnées du centre C de Vénus dans le référentiel héliocentrique.

### Question 6 : Le cours...

Quelles en sont les caractéristiques du vecteur accélération dans le cas d'un mouvement circulaire uniforme ? Représenter ce vecteur.

Quelles en sont les caractéristiques.