



Activité documentaire

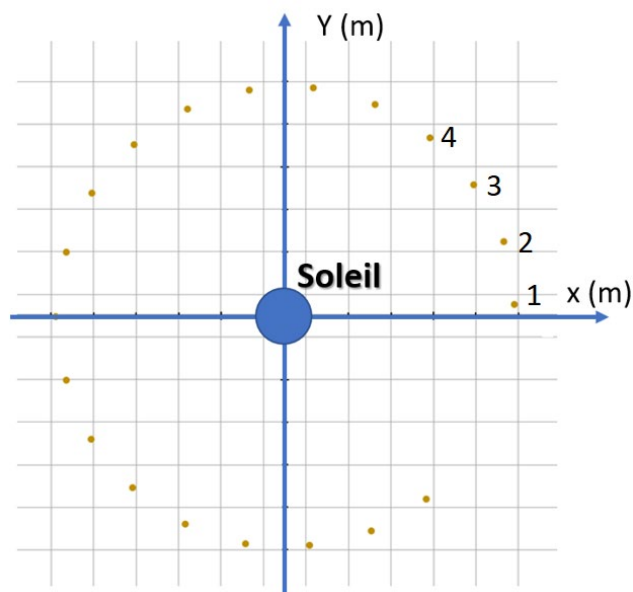
Etude du mouvement de la planète Vénus : Un mouvement uniforme... et accéléré !

- Cette activité a pour but d'étudier le mouvement du centre de Vénus dans le référentiel héliocentrique.

DOC1/ Position de Vénus

date	position	x (m)	y (m)
01/01/2012	1	$1,08 \cdot 10^{11}$	$5,19 \cdot 10^9$
11/01/2012	2	$1,03 \cdot 10^{11}$	$3,47 \cdot 10^{10}$
21/01/2012	3	$8,90 \cdot 10^{10}$	$6,15 \cdot 10^{10}$
31/01/2012	4	$6,85 \cdot 10^{10}$	$8,36 \cdot 10^{10}$
10/02/2012	5	$4,26 \cdot 10^{10}$	$9,91 \cdot 10^{10}$
20/02/2012	6	$1,34 \cdot 10^{10}$	$1,07 \cdot 10^{11}$
01/03/2012	7	$-1,68 \cdot 10^{10}$	$1,06 \cdot 10^{11}$
11/03/2012	8	$-4,58 \cdot 10^{10}$	$9,72 \cdot 10^{10}$
21/03/2012	9	$-7,11 \cdot 10^{10}$	$8,05 \cdot 10^{10}$
31/03/2012	10	$-9,07 \cdot 10^{10}$	$5,74 \cdot 10^{10}$
10/04/2012	11	$-1,03 \cdot 10^{11}$	$2,97 \cdot 10^{10}$
20/04/2012	12	$-1,08 \cdot 10^{11}$	$-2,90 \cdot 10^8$
30/04/2012	13	$-1,03 \cdot 10^{11}$	$-3,03 \cdot 10^{10}$
10/05/2012	14	$-9,12 \cdot 10^{10}$	$-5,79 \cdot 10^{10}$
20/05/2012	15	$-7,18 \cdot 10^{10}$	$-8,10 \cdot 10^{10}$
30/05/2012	16	$-4,69 \cdot 10^{10}$	$-9,78 \cdot 10^{10}$
09/06/2012	17	$-1,84 \cdot 10^{10}$	$-1,07 \cdot 10^{11}$
19/06/2012	18	$1,16 \cdot 10^{10}$	$-1,08 \cdot 10^{11}$
29/06/2012	19	$4,06 \cdot 10^{10}$	$-1,01 \cdot 10^{11}$
09/07/2012	20	$6,66 \cdot 10^{10}$	$-8,61 \cdot 10^{10}$

- Dans le référentiel héliocentrique, les trajectoires des planètes sont légèrement elliptiques, sauf celle de Vénus qui est très voisine du cercle.



DOC2/ Tracé approché d'un vecteur-accelération avec la « méthode centrée »

- La méthode approchée donnée dans la fiche de synthèse pour le tracé d'un vecteur-accelération est parfois insuffisante lorsque l'on souhaite obtenir un vecteur dont la direction soit bien respectée.

↳ On utilise alors la **méthode « centrée »** qui donne de meilleurs résultats. Celle-ci consiste, pour une date donnée, à tracer un vecteur-accelération moyen calculé entre la date précédente et la date suivante : ainsi la date étudiée est centrée entre les deux dates entre lesquelles on effectue une moyenne.

La relation approchée est donc : $\vec{a}_n \approx \frac{\vec{v}_{n+1} - \vec{v}_{n-1}}{2\Delta t}$

↳ La méthode est alors la suivante :

- tracer le vecteur-vitesse \vec{v}_{n-1} à la date précédente et le vecteur-vitesse \vec{v}_{n+1} à la date suivante
- tracer le vecteur $\vec{\Delta v} = \vec{v}_{n+1} - \vec{v}_{n-1}$
- mesurer sa norme $|\vec{\Delta v}|$ (attention à bien tenir compte de l'échelle des vitesses)
- en déduire la valeur de l'accélération $a \approx \Delta v / 2\Delta t$
- tracer le vecteur-accelération de norme a et de mêmes direction et sens que $\vec{\Delta v}$

(1) Justifier qualitativement, à l'aide du document ci-dessus, que le mouvement de Vénus autour du Soleil est bien circulaire uniforme.

(2) À partir du document 1, déterminer la durée Δt , en secondes, séparant deux positions enregistrées successives de Vénus.

(3) On appelle période révolution d'une planète la durée écoulée pendant qu'elle effectue une révolution autour du Soleil. Que vaut la période de révolution de Vénus ?

(4) Calculer la valeur de la vitesse v de Vénus en exploitant le document ci-dessus.

(5) Représenter 4 vecteurs-vitesse de Vénus (**attention à bien les tracer tangents à la trajectoire**) :

– \vec{v}_1 à la date du 01/01 et \vec{v}_3 à la date 21/01

– \vec{v}_8 à la date du 11/03 et \vec{v}_{10} à la date 31/03

Échelle de représentation des vitesses : 1 cm \leftrightarrow 1.10⁴ m.s⁻¹

(6) Tracer les vecteurs variation de vitesse $\overrightarrow{\Delta v}_2 = \vec{v}_3 - \vec{v}_1$ au point 2 et $\overrightarrow{\Delta v}_9 = \vec{v}_{10} - \vec{v}_8$ au point 9

(7) Suivre la démarche indiquée dans le document 2 pour construire les vecteurs accélération \vec{a}_2 et \vec{a}_9 de Vénus le 11/01 et le 21/03

Échelle de représentation des accélérations : 1 cm \leftrightarrow 3×10⁻³ m.s⁻²

(8) Peut-on dire que le mouvement de Vénus soit uniformément accéléré ? Pourquoi ?

(9) On parle d'accélération « centripète » : que signifie ce terme ?

