

THEME 2 L'Univers

C13 Mouvements et forces

TP : relativité du mouvement

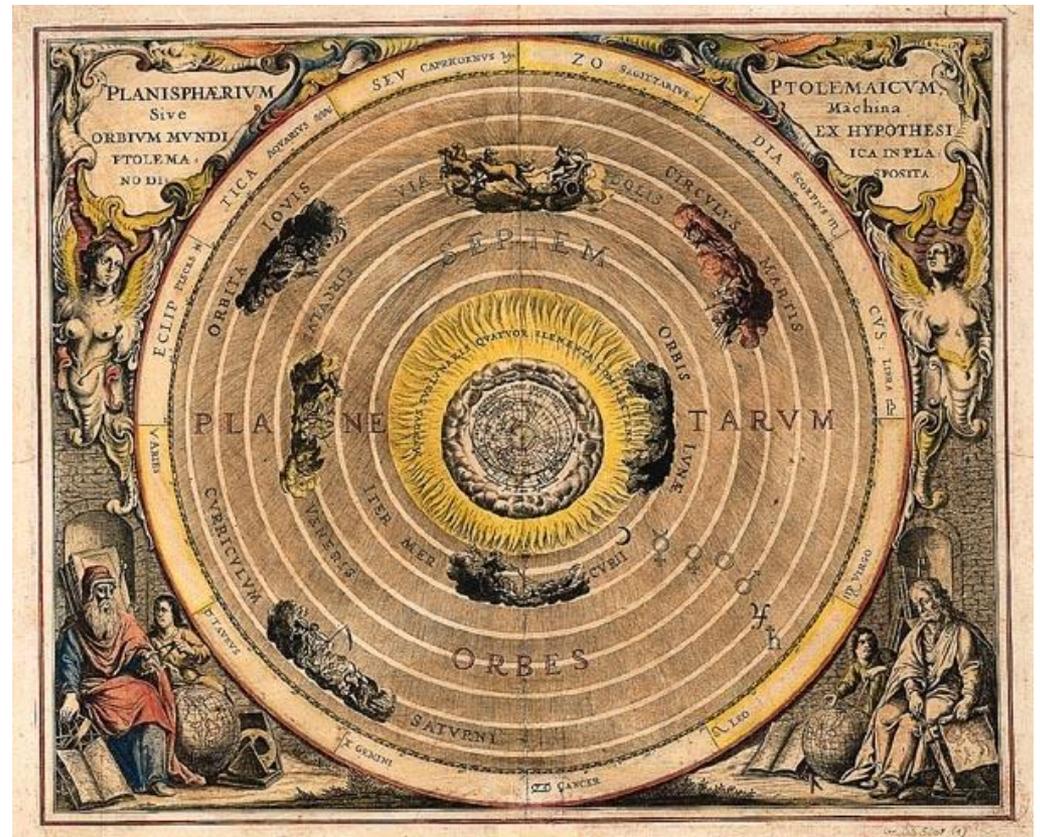
B. Etude du mouvement de Vénus

Pendant plus d'un millénaire, le système de Ptolémée (savant grec du II^{ème} siècle après J.C.) permit une construction compliquée de la trajectoire des planètes et plaçait la Terre au centre du monde. C'est seulement au XVI^{ème} siècle que l'astronome Nicolas Copernic eut l'audace de placer le soleil au centre du cosmos. Avec cette hypothèse, les mouvements des astres s'expliquent bien plus efficacement.

1. Quels référentiels utilisaient Ptolémée et Copernic pour décrire le mouvement des planètes ?



Claude Ptolémée
II^{ème} siècle après J.C



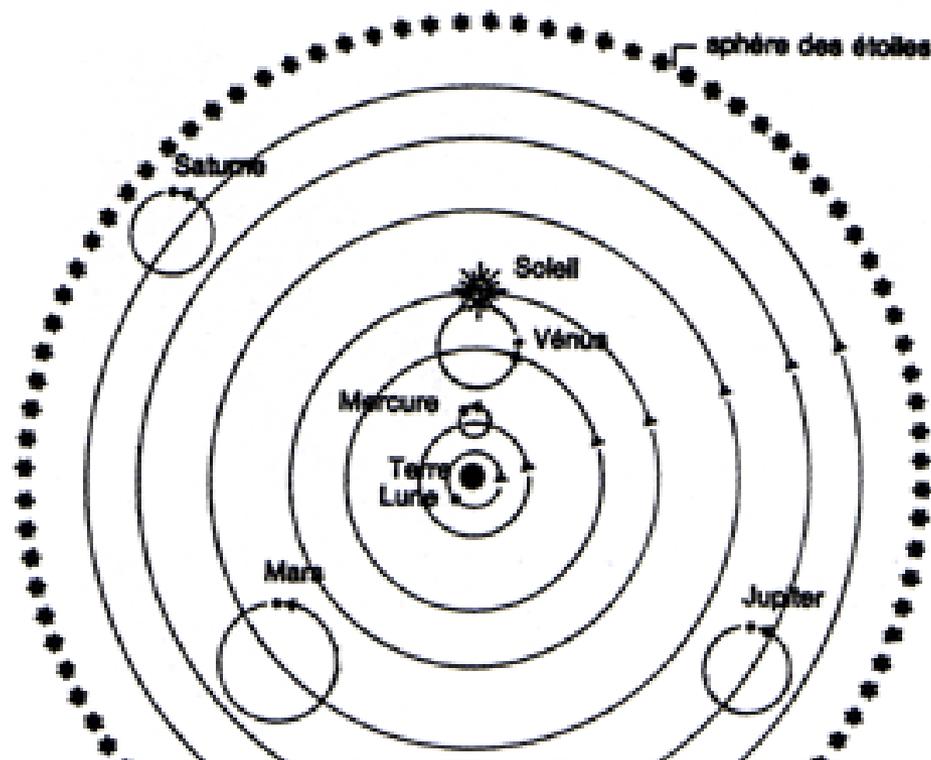
B. Etude du mouvement de Vénus

Pendant plus d'un millénaire, le système de Ptolémée (savant grec du II^{ème} siècle après J.C.) permit une construction compliquée de la trajectoire des planètes et plaçait la Terre au centre du monde. C'est seulement au XVI^{ème} siècle que l'astronome Nicolas Copernic eut l'audace de placer le soleil au centre du cosmos. Avec cette hypothèse, les mouvements des astres s'expliquent bien plus efficacement.

1. Quels référentiels utilisaient Ptolémée et Copernic pour décrire le mouvement des planètes ?



Claude Ptolémée
II^{ème} siècle après J.C



Référentiel géocentrique

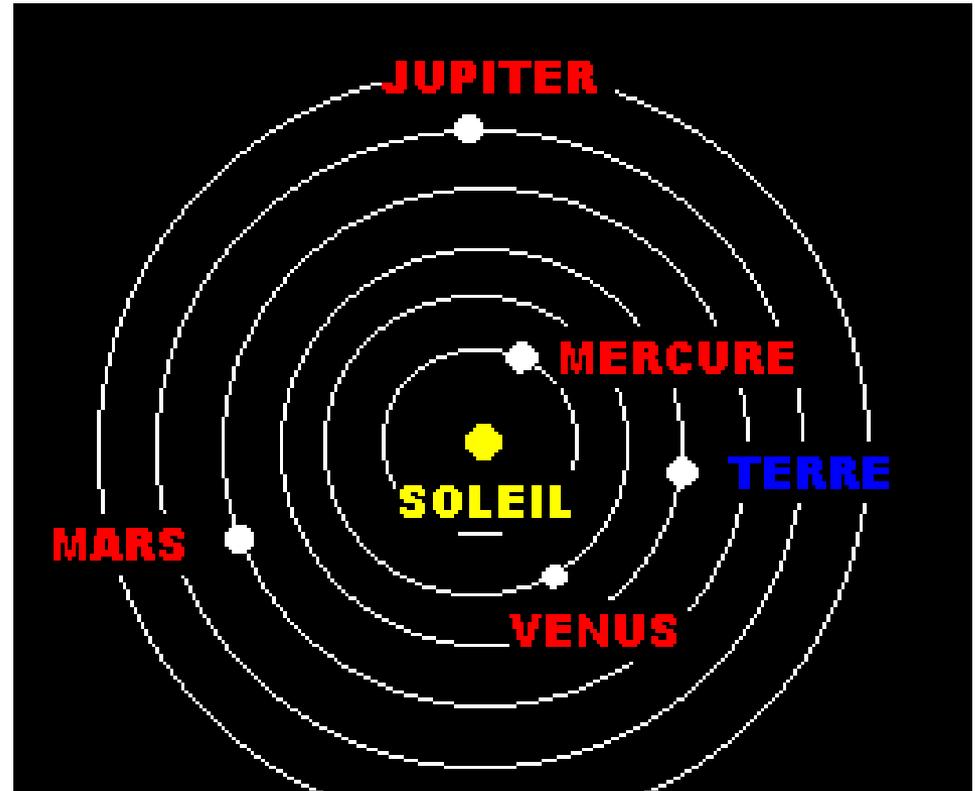
B. Etude du mouvement de Vénus

Pendant plus d'un millénaire, le système de Ptolémée (savant grec du II^{ème} siècle après J.C.) permit une construction compliquée de la trajectoire des planètes et plaçait la Terre au centre du monde. C'est seulement au XVI^{ème} siècle que l'astronome Nicolas Copernic eut l'audace de placer le soleil au centre du cosmos. Avec cette hypothèse, les mouvements des astres s'expliquent bien plus efficacement.

1. Quels référentiels utilisaient Ptolémée et Copernic pour décrire le mouvement des planètes ?



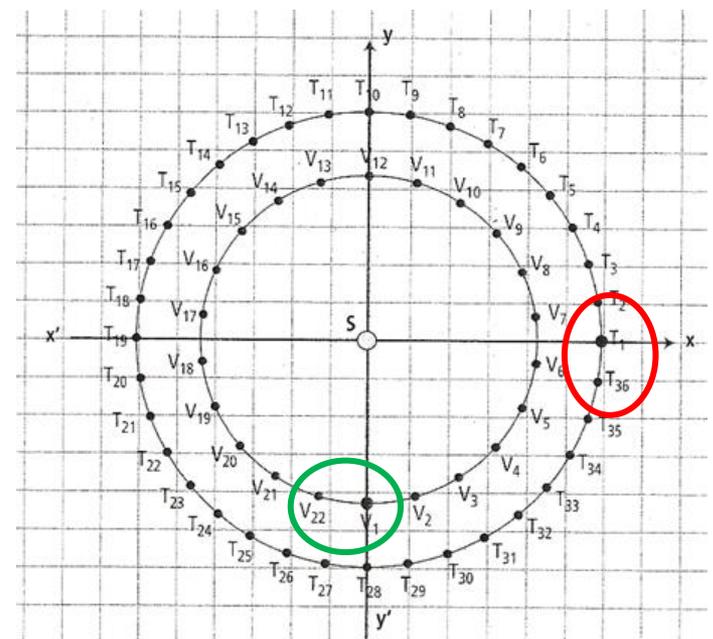
Nicolas Copernic
(1473 – 1553)



Référentiel héliocentrique

2. Ci-contre les positions au cours du temps de la Terre et de Vénus par rapport au Soleil. Quelle durée Δt met la Terre pour aller d'un point à un point suivant ? NB : durée d'une révolution de la Terre autour du soleil : 365,25 j.

D'après le schéma, la Terre fait un tour autour du soleil en **36** intervalles de temps (Δt) ce qui correspond à 365,25 j donc $\Delta t = 365,25 / 36 = 10,15$ j



3. Déterminer la durée d'une révolution autour du soleil pour la planète Vénus.

D'après le schéma, Vénus fait un tour autour du soleil en **22** intervalles de temps (Δt) ce qui correspond à $22 \times 10,15$ j = 223,3 j

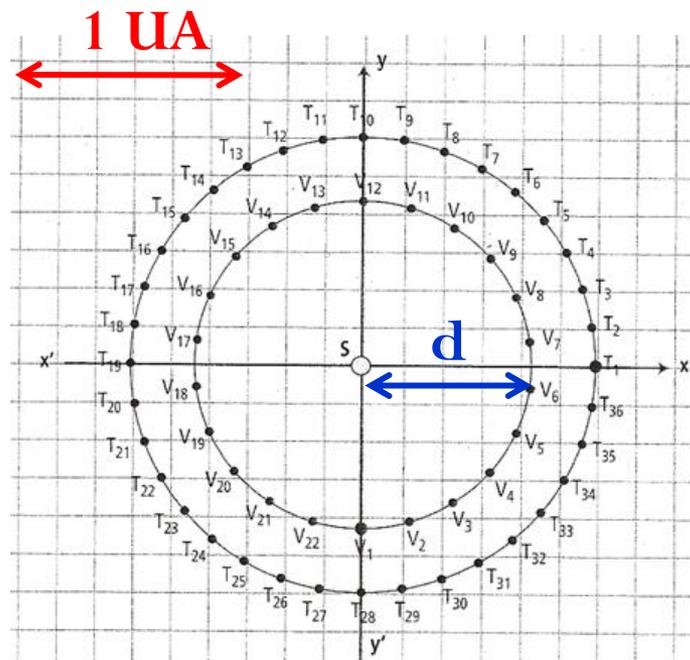
4. Déterminer la distance au soleil de Vénus. Echelle : 3cm pour 1 UA (1 UA = distance T-S = $1,5 \cdot 10^8$ km)

$d = 2,2$ cm sur le schéma donc en réalité,

$d = (2,2 / 3) \times 1$ UA

$d = (2,2 / 3) \times 1,5 \cdot 10^8$ km =

$d = 1,1 \cdot 10^8$ km



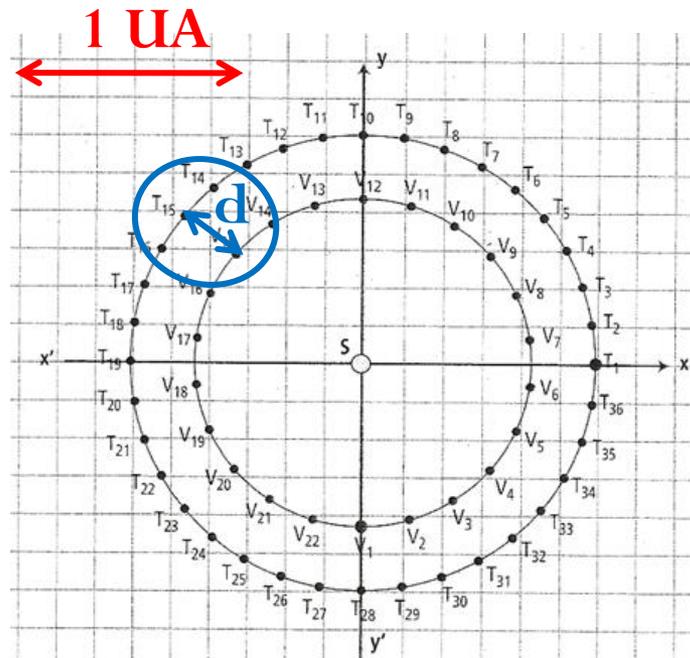
5. Quelle est la distance minimum entre la Terre et Vénus ? La distance maximum ?

La distance entre la Terre et Vénus est **minimum** lorsqu'elles sont du même côté du soleil donc en T_{15} et V_{15}

$d = 0,8 \text{ cm}$ donc en réalité

$d = (0,8 / 3) \times 1,5 \cdot 10^8$

$d = 4,0 \cdot 10^7 \text{ km}$



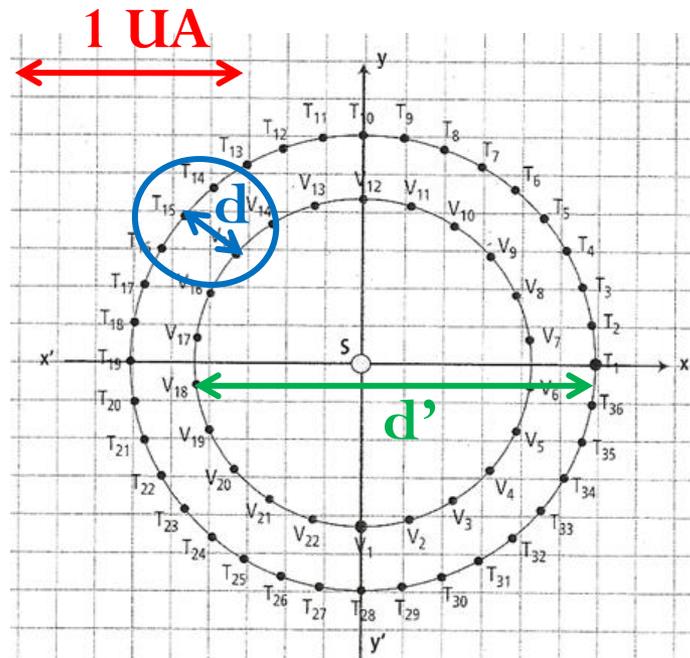
5. Quelle est la distance minimum entre la Terre et Vénus ? La distance maximum ?

La distance entre la Terre et Vénus est **maximale** lorsqu'elles sont alignées avec le Soleil, de chaque côté du soleil (cet instant n'est pas représenté sur la figure)

$d' = 5,2$ cm donc en réalité

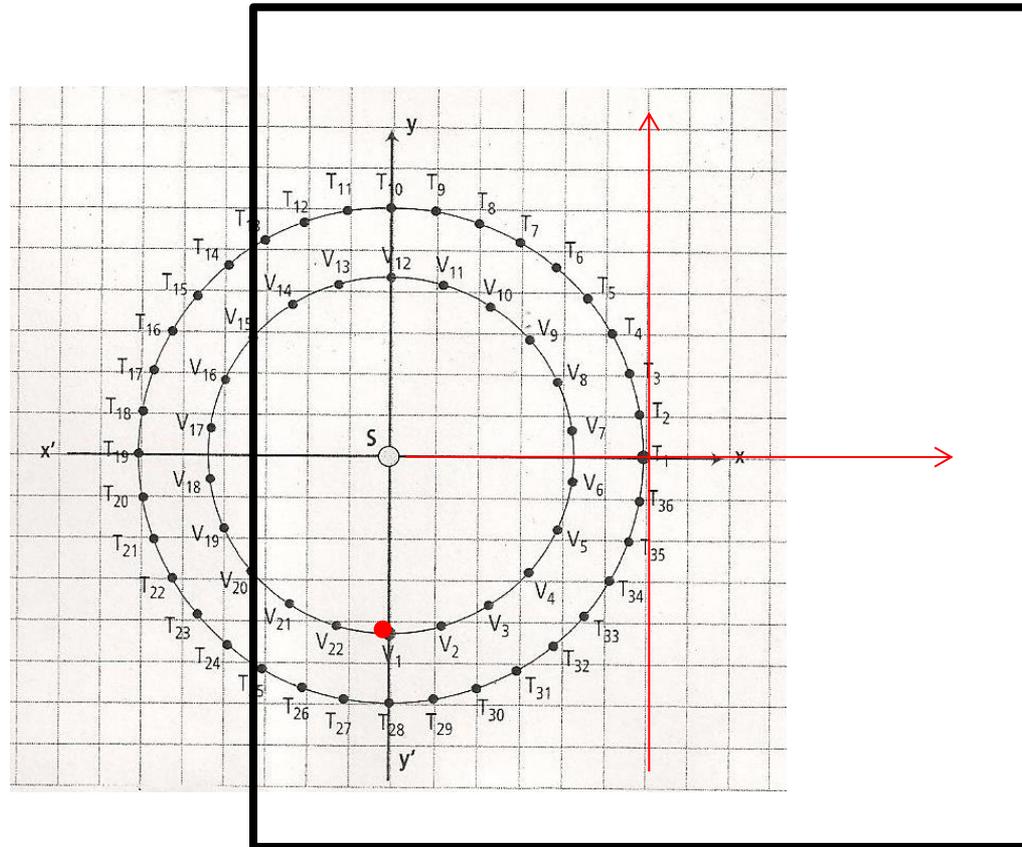
$$d' = (5,2 / 3) \times 1,5 \cdot 10^8$$

$$d' = 2,6 \cdot 10^8 \text{ km}$$



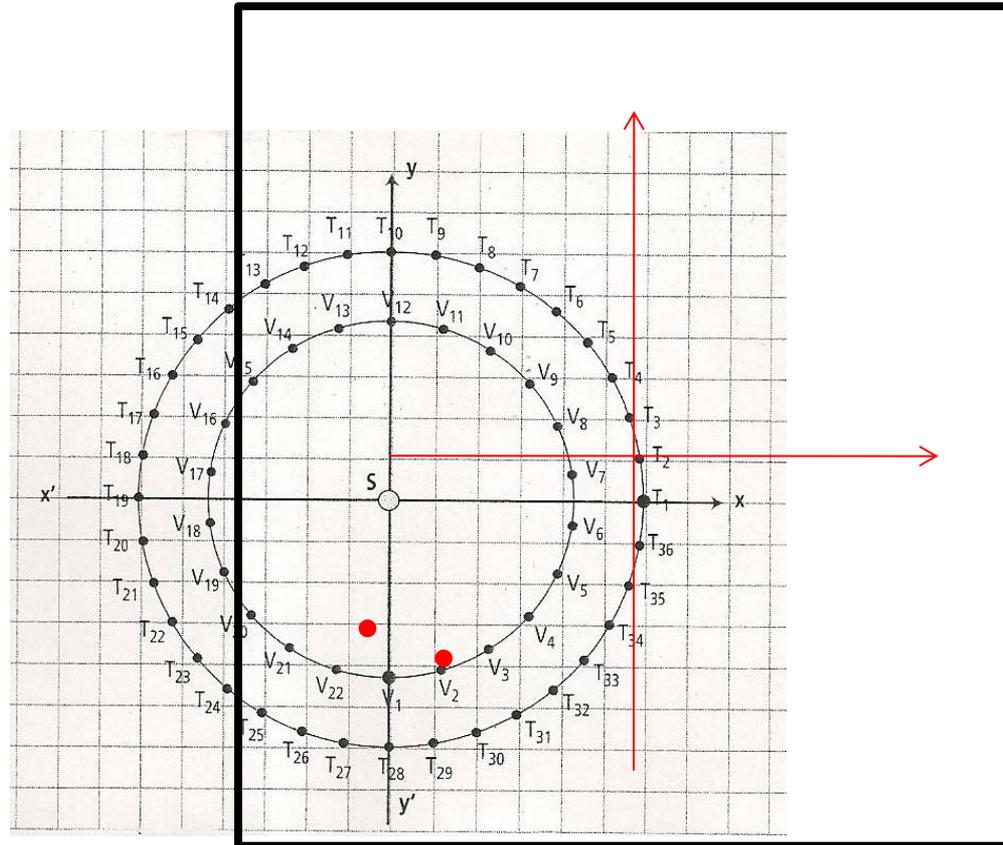
6. Changement de référentiel : quel sera le mouvement de Vénus par rapport à la Terre ?

- Découper un morceau de calque de 10 sur 10 cm puis, au centre, dessinez un repère orthogonal.
- Poser le calque sur la figure ci-dessus, l'origine du repère confondu avec T_1 et les axes parallèles à ceux de la figure.
- Relever la position V_1 de Vénus puis translater le calque en position T_2 (les axes du calque doivent rester parallèles à ceux de la figure !) : relever la position V_2 . Faire de même pour les 20 autres positions de Vénus.



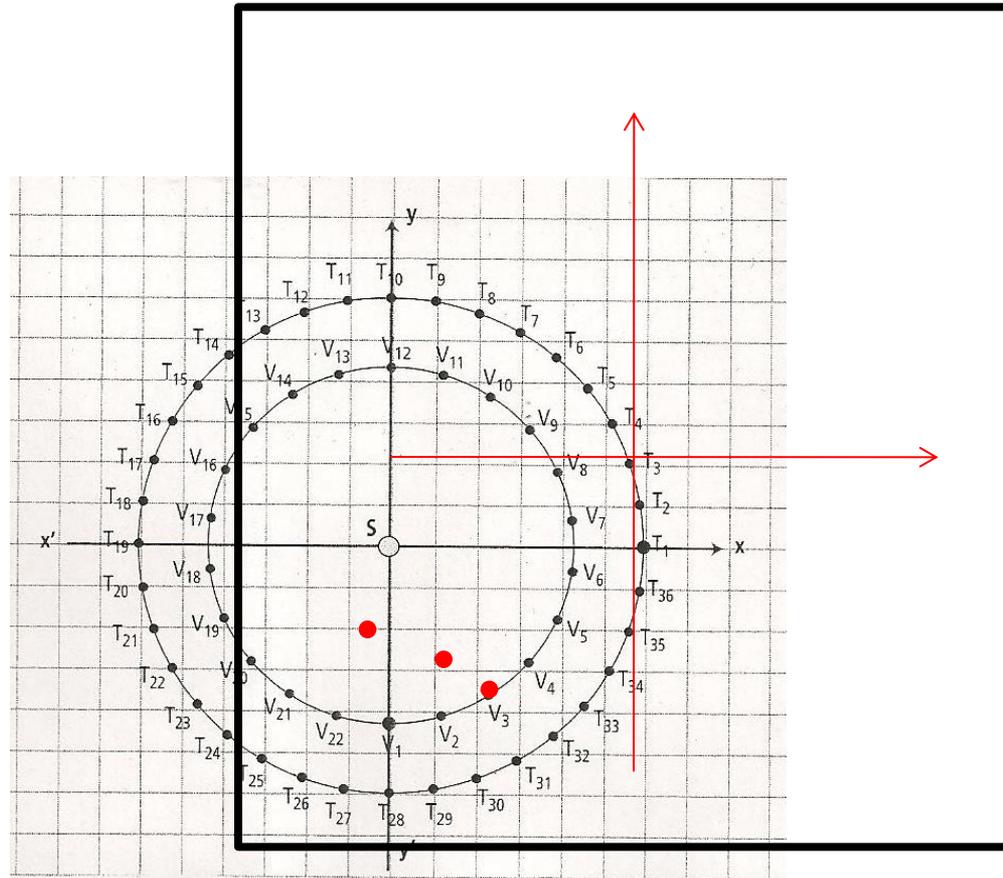
6. Changement de référentiel : quel sera le mouvement de Vénus par rapport à la Terre ?

- Découper un morceau de calque de 10 sur 10 cm puis, au centre, dessinez un repère orthogonal.
- Poser le calque sur la figure ci-dessus, l'origine du repère confondu avec T_1 et les axes parallèles à ceux de la figure.
- Relever la position V_1 de Vénus puis translater le calque en position T_2 (les axes du calque doivent rester parallèles à ceux de la figure !) : relever la position V_2 . Faire de même pour les 20 autres positions de Vénus.



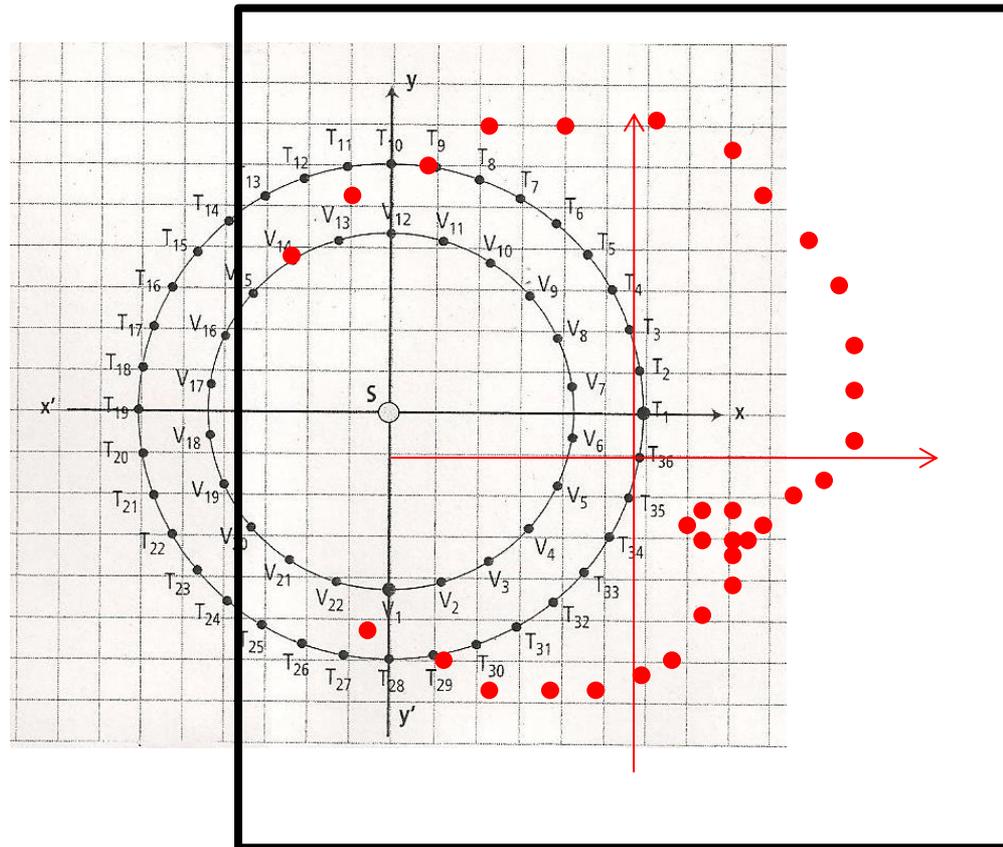
6. Changement de référentiel : quel sera le mouvement de Vénus par rapport à la Terre ?

- Découper un morceau de calque de 10 sur 10 cm puis, au centre, dessinez un repère orthogonal.
- Poser le calque sur la figure ci-dessus, l'origine du repère confondu avec T_1 et les axes parallèles à ceux de la figure.
- Relever la position V_1 de Vénus puis translater le calque en position T_2 (les axes du calque doivent rester parallèles à ceux de la figure !) : relever la position V_2 . Faire de même pour les 20 autres positions de Vénus.



6. Changement de référentiel : quel sera le mouvement de Vénus par rapport à la Terre ?

- Découper un morceau de calque de 10 sur 10 cm puis, au centre, dessinez un repère orthogonal.
- Poser le calque sur la figure ci-dessus, l'origine du repère confondu avec T_1 et les axes parallèles à ceux de la figure.
- Relever la position V_1 de Vénus puis translater le calque en position T_2 (les axes du calque doivent rester parallèles à ceux de la figure !) : relever la position V_2 . Faire de même pour les 20 autres positions de Vénus.

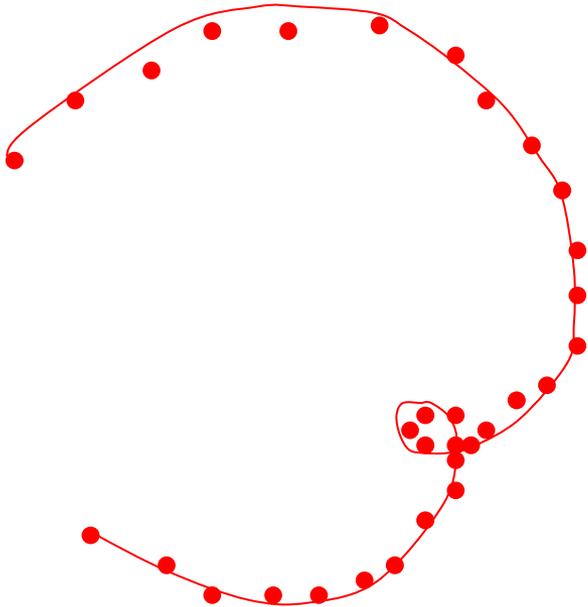


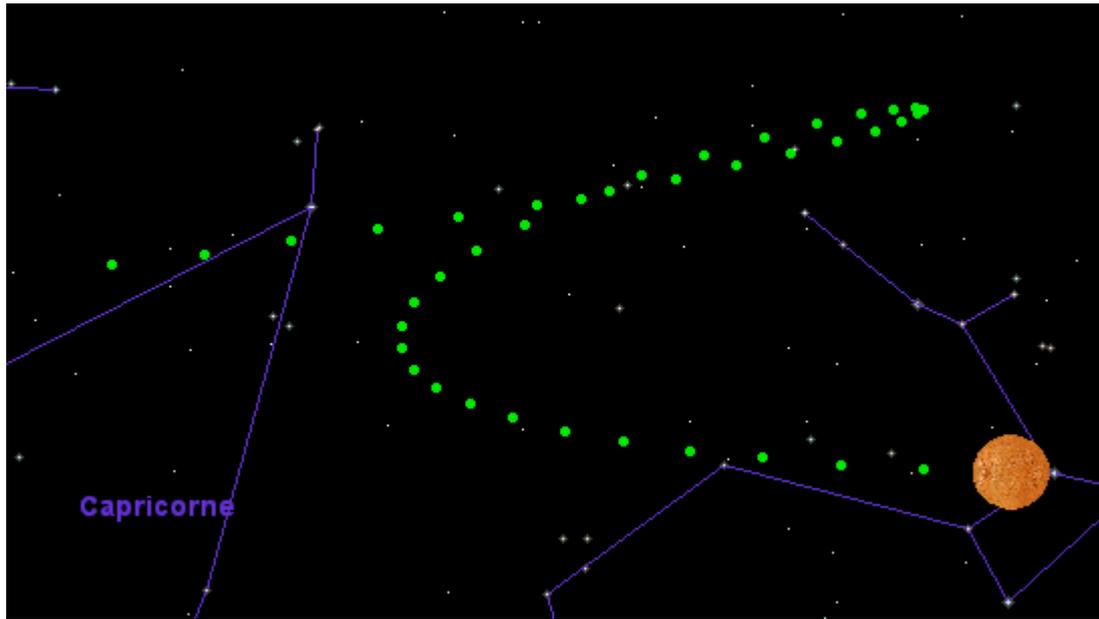
a. Dessiner la trajectoire de Vénus dans le référentiel géocentrique. Sa vitesse par rapport à la Terre est-elle constante ?

Les positions ne sont pas régulièrement espacées donc le mouvement de Vénus n'est pas uniforme dans le référentiel géocentrique

b. Pourquoi dit-on que Vénus a un mouvement rétrograde ?

elle semble faire demi-tour dans le ciel lors de son mouvement.





Les positions de Vénus dans le ciel terrestre vues dans le plan de l'écliptique

(du 17 novembre 2005 au 17 mars 2006 avec un pas de 3 jours)

Dans le référentiel géocentrique, toutes les planètes présentent des mouvements similaires avec une ou plusieurs boucles. Exemple de Mars