

Objectifs :

- L'étymologie du mot « planète » signifie « astre errant ». Les planètes ont été désignées ainsi, car, en observant le ciel chaque jour à la même heure, elles semblent se déplacer par rapport aux étoiles.

Comment expliquer le mouvement des planètes dans le ciel ?

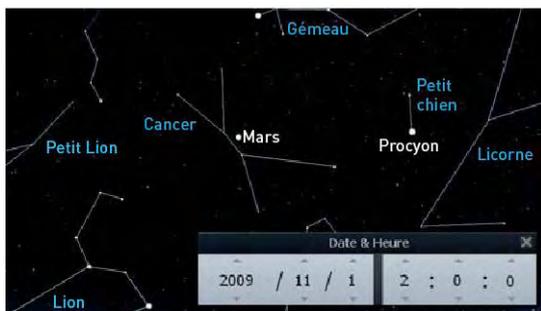
1. Observer le phénomène

Un logiciel de simulation astronomique comme Stellarium (**doc. 1** et **fiche n° 13 p. 322**) permet d'observer la position de la planète Mars depuis la Terre.

- Lancer le logiciel et le paramétrer (**doc. 1**) afin qu'il indique les lignes et les noms des constellations.
- Observer le ciel de Paris en direction de l'Est le 1er novembre 2009 à 02 h 00 (**doc. 1**) en arrêtant l'écoulement du temps.
- Rechercher la planète Mars, puis centrer l'observation sur l'une des étoiles de la constellation du Cancer. Repérer la position de Mars par rapport à cette constellation.
- Observer, jour après jour, toujours à la même heure, le déplacement de Mars par rapport à la constellation du Cancer. Poursuivre l'observation jusqu'en avril 2010.

Questions :

- Q1.** Que se passe-t-il aux alentours du 20 décembre 2009, puis aux alentours du 10 mars 2010 ?
Q2. Pourquoi parle-t-on de mouvement de rétrogradation ?



Doc. 1 Le logiciel Stellarium permet de simuler l'observation du ciel. Depuis Paris, le 1er novembre 2009 à 02 h 00, la planète Mars est visible devant la constellation du Cancer.



Présentation des principales fonctions du logiciel Stellarium (fiche n° 13 p. 322)

2. Comprendre le phénomène

2.1. Mouvement des planètes dans le référentiel héliocentrique:

Pour décrire le mouvement des planètes du système solaire, les astronomes utilisent un référentiel, lié au centre du soleil: **le référentiel héliocentrique (doc.2)**.

Pour les parties 1) et 2), on pourra s'aider du site

<http://www.neufplanetes.org/>

1) Trajectoire de la Terre :

Q3. Quelle est la trajectoire de la Terre dans le référentiel héliocentrique ?

Q4. A quelle distance moyenne du soleil d_{T-S} gravite la Terre ?

Q5. Exprimer cette valeur en km (en écriture scientifique avec 3 chiffres significatifs) puis exprimer cette valeur en unités astronomiques (u.a.)

Q6. Quelle est la période de révolution de la Terre autour du soleil ?

- en jours (3 chiffres significatifs) - en mois (2 chiffres significatifs)

2) Trajectoire de Mars :

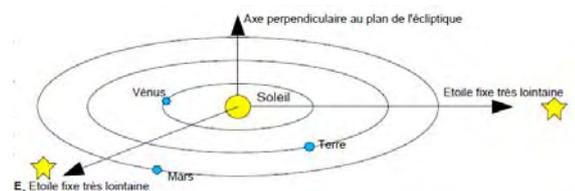
Q7. Quelle est la trajectoire de Mars dans ce référentiel ?

Q8. A quelle distance moyenne du soleil d_{M-S} gravite Mars ?

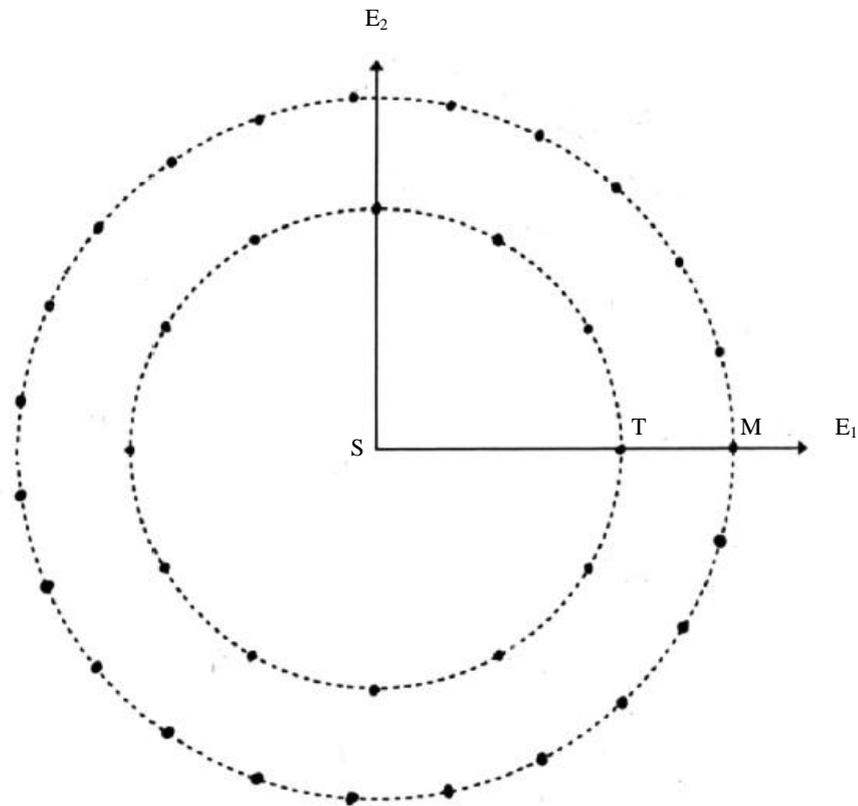
- Exprimer cette valeur en km (écriture scientifique avec 3 chiffres significatifs)
 - Exprimer cette valeur en unités astronomiques (u.a.)

Q9. Quelle est la période de révolution de Mars autour du soleil ?

- en jours (3 chiffres significatifs) -en mois (2 chiffres significatifs)



Doc. 2 Mouvement des planètes du système solaire dans le référentiel héliocentrique



Doc.3 Trajectoires de la Terre (T) et de Mars (M) dans le référentiel héliocentrique.

Etude du doc. 3 représentant les trajectoires de Mars et de la Terre dans le référentiel héliocentrique.

3) Positions successives de la Terre :

On s'intéresse à sa position le 1er jour de chaque mois de l'année. L'intervalle de temps choisi est le mois terrestre.

Q10. Sachant qu'à la date 01/02/2010, le Soleil, la Terre et l'étoile E_1 étaient alignés, représenter les différentes positions T_1, T_2, \dots, T_{12} de la Terre du 01/09/2009 au 01/08/2010

4) Positions successives de Mars :

Q11. Sachant qu'à la date 01/02/2010, le Soleil, la Terre, Mars (position M_6) et l'étoile E_1 étaient alignés, représenter les différentes positions M_1, M_2, \dots, M_{12} de Mars du 01/09/2009 au 01/08/2010.

2.2. Mouvement des planètes dans le référentiel géocentrique:

Q12. Définir le référentiel géocentrique (livre p 88)

Q13. Positions successives de Mars dans le référentiel Géocentrique:

* Sur un papier calque, calquer le repère (S, E_1, E_2) . Remplacer le point S par un point nommé T. Votre repère se nomme (T, E_1, E_2) .

* Les axes des 2 repères (S, E_1, E_2) et (T, E_1, E_2) restant parallèles, placer T sur T_1 puis repérer M_1 .

* Répéter la même opération jusqu'à T_{11}, M_{11} .

* Joindre les points. Quelle trajectoire obtient-on? La comparer à celle de la photo du **doc. 4**.

Q14. Expliquer le terme de « rétrogradation » utilisé pour ce type de mouvement (**doc. 4**).



Doc. 4 Un exemple de rétrogradation de Mars observé depuis la Terre.

CONCLUSION : En étudiant le mouvement de Mars observé depuis la Terre et le mouvement de Mars par rapport au Soleil, justifier l'expression « le mouvement est relatif ».