



TP-U05

POINT DE VUE OU VUE DU POINT ?

BUT : Observer le mouvement de la planète Mars — Définir les référentiels héliocentrique et géocentrique – Comprendre qu'une trajectoire d'un point dépend du référentiel choisi.

Compétences : Suivre des consignes rigoureusement - Réaliser entièrement le travail demandé

1. Vu de la Terre

🖥️ Accéder à vidéo : Mars in Retrograde Motion (http://bertrand.kieffer.pagesperso-orange.fr/Videos/trajectoire_mars) pour observer un enregistrement du mouvement de planètes du système solaire, et en particulier de Mars.

- 👁️ 1. Quelle planète semble fixe par rapport aux étoiles du fond céleste ?
- 👁️ 2. Que peut-on dire du mouvement du Soleil par rapport à celle-ci ?

👁️ Revoir la vidéo et bien observer le mouvement de la planète Mars (suivre la planète à l'aide de la souris sur l'écran).

- 👁️ 3. La planète décrit-elle une trajectoire circulaire ?
- 👁️ 4. Dessiner la trajectoire de Mars par rapport au fond céleste ?

Galilée, lors de son procès, pour justifier la difficulté d'expliquer le mouvement circulaire de tout objet autour de la Terre, comme l'Eglise le défend, évoque l'observation qu'il a faite du mouvement particulier des planètes. D'ailleurs, l'étymologie grecque du mot "planète" signifie astre errant.

- 👁️ 5. Par rapport à quels objets célestes les grecs, observateurs du ciel, pouvaient-ils qualifier les planètes d'astres errants ?
- 👁️ 6. Les doutes de Galilée sont-ils confirmés par la trajectoire de Mars précédemment décrite ?
- 👁️ 7. Pourquoi peut-on parler d'un mouvement rétrograde ?

👁️ Vérifier les réponses avec la simulation suivante : http://bertrand.kieffer.pagesperso-orange.fr/Videos/Mars_orbit.htm

2. Trajectoires et référentiels

🖥️ Ouvrir le logiciel Avistep.

Suivre rigoureusement les consignes et ne pas exécuter d'actions avec le logiciel qui ne soient pas demandées.

🖥️ Ouvrir le fichier vidéo : [TerreMars.avi](#)

👁️ Observer le mouvement des 2 planètes ▶️ : le plan du tracé des trajectoires est celui de l'écliptique.

🖥️ Revenir à l'image initiale ⏪.

🖥️ Dans le menu « Mesures », choisir trois marques par image, ce qui permettra de donner simultanément la position des centres de la Terre, de Mars et du Soleil.

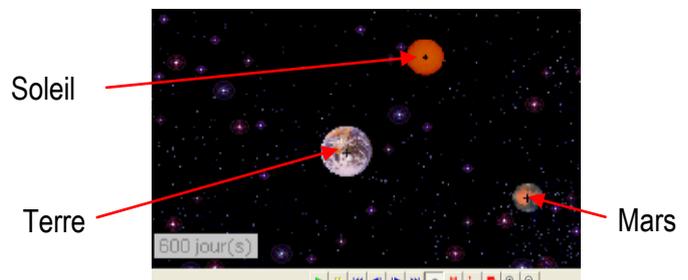
🖥️ Par le bouton "échelle" : 📏, étalonner l'échelle du document vidéo : glisser-cliquer sur le segment de 200 000 000 km, indiquer la mesure en mètre et valider avec la touche Entrée puis cliquer sur 📍.

🖥️ Faire défiler ▶️ les images jusqu'à la date 600 jours.

🖥️ A partir de cette date, marquer, toujours dans le même ordre, les points correspondants au centre de la Terre (1), au centre de Mars (2) et à celui du Soleil (3) jusqu'à la date 950 jours. L'image suivante apparaît après le pointage n°3.

🖥️ Enregistrer le fichier dans l'espace personnel "Mes devoirs" sous le nom : **TerreMars350j**

🖥️ Dans le menu « Résultats », choisir « 📍 Trajectoire dans un référentiel »



Lire le message qui apparaît.

👁️ Pourquoi est-il impossible d'obtenir un tracé des trajectoires ?

2.1. Référentiel héliocentrique

On souhaite visualiser les trajectoires des 2 planètes dans le référentiel héliocentrique.

🔗 1. Quelle est l'origine étymologique du mot "héliocentrique" ?

🔗 2. Où faut-il placer le repère ?

🖥️ Fermer la fenêtre Trajectoires dans un référentiel, placer le repère  et revenir dans le menu « Résultats », pour obtenir les trajectoires.

Quand la fenêtre s'ouvre...

🔗 3. De quelle planète observe-t-on le pointage des positions ?

🔗 4. Que doit-on faire à partir des points obtenus pour représenter la trajectoire des centres des planètes ?

🖥️ Dans le menu affichage de la fenêtre Trajectoire dans un référentiel, cocher "Dessiner une courbe".

🔗 5. Que peut-on dire de la trajectoire de la Terre dans le référentiel héliocentrique ?

🖥️ Choisir maintenant "Trajectoire du point n°2 en bas de la fenêtre.

🔗 6. Que peut-on dire de la trajectoire de Mars dans le référentiel héliocentrique ?

2.2. Référentiel géocentrique

On souhaite visualiser la trajectoire de Mars dans le référentiel géocentrique.

🔗 1. De quel "point de vue" faudrait-il se placer pour tracer la trajectoire de Mars ?

🖥️ Sans effacer les marques précédentes, revenir  à l'image correspondant à la date 600 jours puis cliquer sur le bouton permettant d'afficher un transparent  (ou calque virtuel). Une « souris » apparaît sur l'écran.

🖥️ Maintenir alors le clic gauche et déplacer le transparent de telle sorte que le centre du repère coïncide avec le centre de la Terre. Relâcher le bouton gauche et pointer alors le centre de Mars.

🖥️ Repositionner le transparent pour pointer la nouvelle position de Mars jusqu'à la date 950 jours.

🖥️ Enregistrer le fichier.

🖥️ Dans le menu « Résultats », choisir «  Trajectoire dans un référentiel »

🔗 2. Quelle trajectoire retrouve-t-on ?



Vue de la Terre la boucle est en réalité « écrasée » car le plan de rotation de Mars autour du Soleil est incliné de 2 degrés environ par rapport au plan de l'écliptique dans lequel se trouve la Terre.

🖥️ Fermer la fenêtre Trajectoires dans un référentiel et "sortir" du transparent en actionnant le bouton de pointage , pour de nouveau ouvrir la fenêtre  Trajectoire dans un référentiel.

🖥️ Choisir le point et le référentiel qui convient pour observer de nouveau la boucle de rétrogradation de Mars.

🔗 3. Préciser les numéros des points correspondant à Mars et au référentiel choisi.

🔗 4. De quoi dépend la trajectoire d'un objet en mouvement ?

2.3. Que voit-on du centre de Mars ?

🖥️ Fermer la fenêtre Trajectoires dans un référentiel.

🖥️ Reprendre le pointage jusqu'à la date 1300 jours.

🖥️ Utiliser judicieusement le logiciel pour répondre aux questions suivantes.

🔗 1. Quelle est la trajectoire du Soleil dans le référentiel lié au centre de Mars ?

🔗 2. Qu'observe-t-on pour le mouvement de la Terre dans ce même référentiel ?

🔗 3. Représenter l'allure de la trajectoire dans ce dernier référentiel.