

## LA RELATIVITÉ DU MOUVEMENT

Objectifs : comprendre l'influence du choix du référentiel dans la description d'un mouvement



« Après la belle éclipse du 27 juillet 2018, c'est désormais vers Mars que les observateurs ont pu braquer leurs télescopes et leurs jumelles. Les jours qui viennent sont particulièrement intéressants pour les astronomes amateurs, et ce jusqu'à la fin du mois d'août. Car après le coucher de Vénus en tout début de nuit, Mars sortira de l'horizon et sera l'astre le plus brillant du ciel nocturne (hormis la Lune, bien sûr) — plus encore que Jupiter, la plus grosse planète du système solaire. Son diamètre apparent sera 2,5 fois plus gros qu'en avril, et son éclat rougeoyant parfaitement visible à l'œil nu depuis le milieu de la nuit jusqu'au petit matin dans la direction sud. »

d'après sciencesetavenir.fr

**Problématique** : Mars décrit un mouvement étrange tous les 25 mois. Comment l'expliquer ?

### I. MISE EN ÉVIDENCE DU PHÉNOMÈNE

1. Rappeler la nature du mouvement des planètes autour du Soleil.

#### Visualisation du mouvement de la planète Mars dans le ciel

À l'aide du logiciel Stellarium, nous pouvons observer la position de la planète Mars jour après jour. On visualise alors la position de Mars chaque soir à la même heure entre les mois de septembre 2024 et juin 2025. Pour suivre le mouvement d'une planète, utiliser les touches Ctrl+F et taper « Mars » puis Entrée et appuyer sur la barre d'espace du clavier. N'oubliez pas de régler la date et l'heure (autour de 23:00) et d'arrêter le déroulement du temps en cliquant sur la flèche de lecture dans la barre d'outils du bas. Pour ajouter un jour solaire (observer le ciel à la même heure le lendemain), appuyer sur la touche =, pour en soustraire un, appuyer sur la touche – du clavier. Utiliser les touches A, F, G, C, V, R et Q pour bien voir les constellations.

2. Exploiter le logiciel et l'encadré ci-dessus pour visualiser le mouvement de la planète Mars dans le ciel entre le début du mois de septembre 2024 et la fin du mois de juin 2025.
3. Représenter le plus fidèlement possible la trajectoire observée sur la figure ci-dessous :

#### Carte de la région étudiée du ciel



Légendes :

4. À l'aide de couleurs différentes, repasser les phases *antérogades* (« vers l'avant ») et la phase *rétrograde* (« vers l'arrière ») du mouvement. Légender sur la carte.

## II. EXPLICATION DU PHÉNOMÈNE


**RÉALISER**
*suivre un protocole*
**A B C D**

1. Demander au professeur de fournir le papier muni d'un cadre noir.
2. Reproduire exactement sur une feuille de papier calque le cadre noir et les axes se croisant au point T.
3. La figure ci-dessous donne la position de la Terre et de Mars autour du Soleil. Superposer le calque sur cette figure. Placer le point T du calque sur la position T1 de la Terre et garder les axes du papier calque parallèles aux axes de la figure ci-dessous. Repérer alors la position M1 de la planète Mars et la noter sur le calque en dessinant un petit point.
4. Positionner ensuite le point T sur la position T2 de la Terre. Repérer alors la position M2 de Mars et la pointer sur le calque.
5. Répéter la procédure pour chacune des positions de la Terre T3, T4, ..., jusqu'à T20. Observer la figure obtenue.


**COMMUNIQUER**
*Utiliser un vocabulaire scientifique adapté et rigoureux*
**A B C D**

Irène et Frédéric ont fini leur TP :

« Ah ben tu vois Fred, Mars fait bien des boucles ! »

- Mais non Irène ! C'est une planète, on sait bien qu'elle décrit des cercles ! »

6. Rédiger la réponse que vous pourriez leur faire pour les mettre d'accord et répondre à la problématique.

### Positions successives de la Terre et de Mars autour du Soleil

