

Relativité du mouvement



NOTIONS ET CONTENUS

Relativité du mouvement

Référentiel

Trajectoire

Observation de la Terre
et des Planètes

COMPÉTENCES ATTENDUES

Comprendre que la nature du mouvement observé dépend du référentiel choisi

Analyser des documents scientifiques portant sur l'observation du système solaire

Mettre en œuvre une démarche d'expérimentation utilisant des techniques d'enregistrement pour comprendre la nature des mouvements observés dans le système solaire

SÉANCE PROPOSÉE

Observation du ciel du jour / alternance jour nuit / notion d'étoile et de planète / le système solaire / la couleur des étoiles / les échelles de distance dans l'Univers (unité astronomique, année lumière...)

Et plus particulièrement :

Le système solaire : visite des 8 planètes du système solaire (selon vos souhaits) : rotation de l'astre, vue de l'axe, des satellites...

Le mouvement des planètes autour du Soleil (opposition, rétrogradation de Mars...)

Le ciel observé depuis la Lune ou d'autres planètes du système solaire (selon vos souhaits) : rotation de l'astre, vu de l'axe, des satellites...

L'homme dans l'espace : la station spatiale internationale, l'exploration de la Lune et du système solaire (missions Apollo, sondes spatiales, Rosetta...)

Le mouvement propre des étoiles dans la galaxie vue depuis la Terre

Le mouvement des satellites Phobos et Deimos vus depuis Mars

TRAVAIL DE PRÉPARATION AVANT LA SÉANCE

Répondre à ce QCM en cochant la bonne réponse

1 Lors de l'étude du mouvement d'un corps, il faut préciser :

- la référence
- la température
- le référencement
- le référentiel

2 Un référentiel est constitué :

- d'un repère orthonormé lié à un objet de référence
- d'un solide de référence et d'une horloge
- d'une longueur de référence et d'un calendrier
- d'une planète en rotation autour du Soleil

3 Un référentiel terrestre

- peut être lié à n'importe quel solide de référence immobile par rapport à la Terre
- est lié au centre de la Terre et possède des axes dirigés vers des étoiles fixes
- est lié à un satellite en orbite autour de la Terre
- est plus petit que le référentiel héliocentrique

4 Le référentiel géocentrique

- est lié au centre de la Terre et possède des axes dirigés vers des étoiles fixes
- a été utilisé dans le passé car la Terre est immobile dans ce référentiel
- Est lié à tout objet immobile sur le sol terrestre
- permet d'étudier tous les mouvement de rotation

5 La trajectoire d'un point mobile

- est toujours une droite dans le référentiel terrestre
- dépend du référentiel d'étude
- permet de connaître la vitesse de ce point
- ne dépend pas du référentiel d'étude

6 L'étude du mouvement d'un point mobile nécessite de connaître :

- Le référentiel et la trajectoire de ce point
- La vitesse, le référentiel et la durée du mouvement.
- Le référentiel, la trajectoire et la vitesse de ce point
- La trajectoire et la vitesse de ce point

EXERCICE

Lors d'une descente en bobsleigh à quatre, le départ est capital. Les quatre athlètes poussent le bobsleigh lors du démarrage. L'homme de tête, le pilote, monte à l'avant, suivi des trois autres.

Tous les mouvements seront étudiés à partir du moment où a été prise la photographie ci-dessous.



Dans quel référentiel peut-on dire que :

1 Le pilote est immobile ?

2 Le pilote avance ?

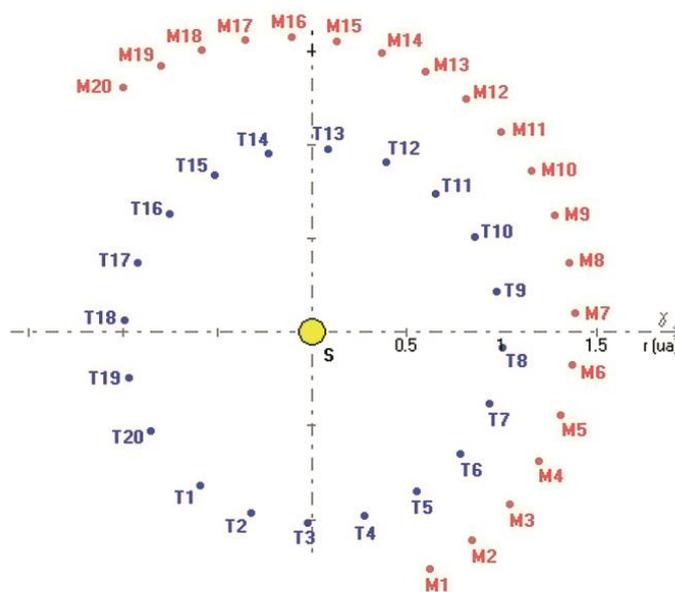
DOCUMENT À EXPLOITER AU RETOUR DANS LA CLASSE

DEMARCHE D'INVESTIGATION

Comment expliquer le mouvement rétrograde de Mars observable dans le ciel ?



Document 1 : Vue de la Terre



Document 2 :

Les planètes de notre système solaire ont des trajectoires circulaires (ou légèrement elliptiques) autour du Soleil. Sur ce document, T1 et M1 représentent respectivement les positions de la Terre et de Mars au même instant t_1 .

T2 et M2 les positions de la Terre et de Mars au même instant t_2 , etc.

DOCUMENT À EXPLOITER AU RETOUR DANS LA CLASSE

Suite à la projection au planétarium où les élèves ont vu l'animation et le changement de repère, on attend qu'ils formulent des hypothèses pour répondre à cette problématique :

« ça dépend d'où on regarde le mouvement ! »

« il faut regarder depuis la Terre ... »

→ On pourra alors leur procurer le descriptif suivant avec un papier calque pour les aider à construire la trajectoire de Mars par rapport à la Terre.

En utilisant le document 2 et à l'aide d'une feuille de papier calque muni d'un repère orthonormé, représenter la trajectoire de Mars pour un observateur situé au centre de la Terre : **c'est le référentiel géocentrique.**

1 Repérer le centre d'une feuille de papier calque en traçant deux axes au crayon à papier :

Disposer le papier calque sur le document 2 de manière à ce que la Terre coïncide avec sa position à la date t1, tout en vérifiant le parallélisme des bords du calque avec ceux du document 2.

2 Pointer, au crayon à papier, sur le calque, la position du Soleil et la position de Mars pour cette date.

3 Renouveler l'opération pour toutes les dates indiquées en vérifiant le parallélisme des bords à chaque fois.

4 Relier au crayon à papier les positions successives de Mars vue depuis la Terre (vue de dessus).

5 Quelle trajectoire obtient-on ? La comparer à celle du document 1 (vue dans le plan).

Trajectoire obtenue page 7

D'APRES LE LAROUSSE :

« **Rétrograde**, adjectif (latin *retrogradus*)

Qui va en arrière, en sens contraire du chemin parcouru : Mouvement rétrograde.

Qui reste attaché aux valeurs du passé, qui est opposé au progrès : Idées rétrogrades. »

→ Expliquer le terme « **rétrogradation** » décrivant la trajectoire obtenue.

RÉPONSES

Travail de préparation avant la séance

1 Lors de l'étude du mouvement d'un corps, il faut préciser :

- le référentiel

2 Un référentiel est constitué :

- d'un solide de référence et d'une horloge

3 Un référentiel terrestre

- peut être lié à n'importe quel solide de référence immobile par rapport à la Terre

4 Le référentiel géocentrique

- est lié au centre de la Terre et possède des axes dirigés vers des étoiles fixes

5 La trajectoire d'un point mobile

- dépend du référentiel d'étude

6 L'étude du mouvement d'un point mobile nécessite de connaître :

- Le référentiel, la trajectoire et la vitesse de ce point

Exercice



1 Le pilote est immobile par rapport au bobsleigh :
il est assis dans le bobsleigh.

2 Le pilote avance par rapport à la ligne de départ.
Il avance donc dans un référentiel terrestre.

RÉPONSES

Trajectoire obtenue sur le calque :

