

# Chapitre 10



## Mouvement et repos

*Le conducteur du véhicule regarde la route et voit défiler le paysage.*

- Qu'est ce qui se déplace, la voiture ou le paysage ?
- Comment définir l'état de mouvement ou de repos d'un corps ?

### Objectifs

**A la fin du chapitre je dois:**

- 1** Connaître le référentiel;
- 2** Connaître l'état de mouvement et de repos d'un solide par rapport à un corps de référence;
- 3** Connaître la trajectoire;
- 4** Connaître les deux types de mouvements d'un solide (translation et rotation) et distinguer entre eux.

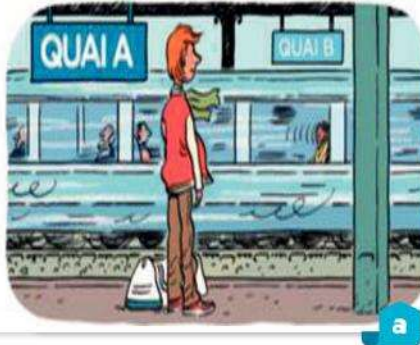
## Pour déclencher des investigations

### Situation

1

Le panneau portant l'indication « QUAI » paraît immobile par rapport à Driss qui est debout sur le quai (Doc.a).

Ce même panneau paraît en mouvement pour Fatima assise dans le train qui vient de démarrer (Doc.b).



a



b

### Question

Comment un objet peut paraître au repos et en mouvement en même temps ?

### Situation

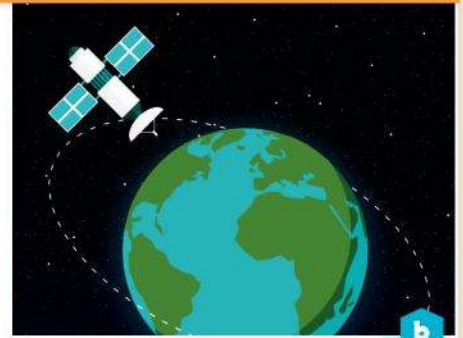
2

Le ballon peut prendre des directions différentes, selon l'angle de tir, et emprunter des trajets différents (Doc.a).

Le satellite artificiel tourne autour de la Terre en décrivant un cercle autour de celle-ci (Doc.b).



a



b

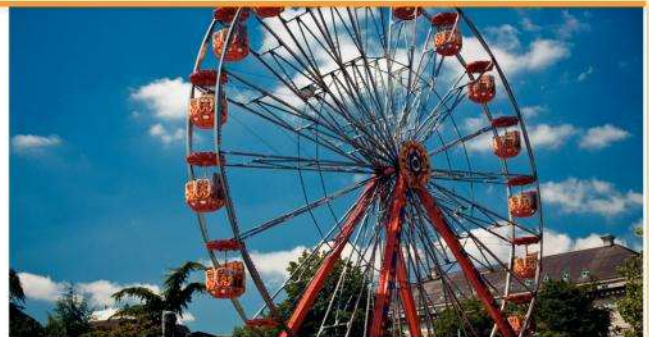
### Questions

1. Qu'est-ce que la trajectoire d'un objet en mouvement ?
2. Comment peut-on qualifier la trajectoire d'un corps en mouvement ?

### Situation

3

Quand la grande roue fait un tour autour de son axe de rotation, les nacelles fixées à sa circonférence sont entraînées avec elle.



### Question

Quelle est la nature du mouvement d'une nacelle fixée à la grande roue quand celle-ci effectue un tour ?

# 1 Comment décrire l'état de mouvement ou du repos d'un solide ?

## Activité documentaire

### J'analyse un document

- Ahmed (A) et Mina (M) prennent le bus (Doc).
- Leur ami Said (S) les a accompagné jusqu'à la station d'arrêt du bus. Quand le bus démarre, Ahmed s'assoit à sa place et Mina se déplace vers l'arrière du bus pour saluer Said qui est resté immobile sur le trottoir pour les saluer.



### Questions

1. Ahmed est-il immobile ou en mouvement par rapport au bus ?
2. Ahmed est-il immobile ou en mouvement par rapport à Said ?
3. Said est-il immobile ou en mouvement par rapport au bus ?
4. Said est-il immobile ou en mouvement par rapport au sol ?

### J'interprète et je conclus

- Ahmed est immobile par rapport au bus alors qu'il est en mouvement par rapport à Said.
- Said est immobile par rapport au sol alors qu'il est en mouvement par rapport au bus.
- La même personne peut être en mouvement et immobile selon l'objet par rapport auquel est défini son état.
- Pour décrire l'état de repos ou de mouvement d'un corps, il est nécessaire de choisir un autre corps de référence appelé référentiel.

## Je récapitule

- L'état de repos ou de mouvement d'un corps est relatif.
- Le mouvement d'un corps n'est défini que par rapport à un autre corps de référence appelé référentiel.

### Mots importants

- mouvement
- repos
- référence
- référentiel
- relatif

### LEXIQUE

- mouvement : حركة • référentiel : مرجع • relatif : نسبي • repos : سكون

## 2 Qu'est-ce que la trajectoire d'un point, d'un solide, en mouvement ?

### Activité documentaire

#### J'analyse un document



Les traces laissées par le skieur renseignent sur sa trajectoire



Trajets des planètes en mouvement autour du Soleil



Cabines d'ascenseur en mouvement sur des rails

**Doc** Différents corps en mouvement décrivant des trajectoires

#### Questions

1. Quel chemin décrit :  
le bout du pied du skieur ? le centre de la Terre ? le point A de la cabine d'ascenseur ?
2. Qu'est-ce que la trajectoire d'un point d'un corps en mouvement ?

#### J'interprète et je conclus

- Les traces laissées par le bout du pied du skieur sur la neige (**Doc-a**) renseignent sur les positions qu'il a occupé au cours de son mouvement.
- L'ensemble de ces positions successives correspond à la trajectoire décrite par le bout du pied du skieur.
- Le centre de la Terre (**Doc-b**) décrit un cercle autour du Soleil, sa trajectoire est circulaire : le mouvement est dit circulaire.
- Le point A de la cabine de l'ascenseur (**Doc-c**), décrit un segment de droite, son mouvement est dit rectiligne.
- La trajectoire du bout de pied du skieur n'est ni rectiligne ni circulaire, le mouvement est dit curviligne.

**Remarque :** La trajectoire d'un corps dépend du référentiel choisi.

### Je récapitule

- La trajectoire d'un point en mouvement correspond à l'ensemble des positions occupées successivement par ce point au cours de son mouvement.
  - Si la trajectoire est un segment de droite, le mouvement est dit rectiligne.
  - Si la trajectoire est un cercle ou arc de cercle, le mouvement est dit circulaire.
  - Si la trajectoire n'est ni rectiligne ni circulaire, le mouvement est dit curviligne.

#### Mots importants

- circulaire
- curviligne
- trajectoire

#### LEXIQUE

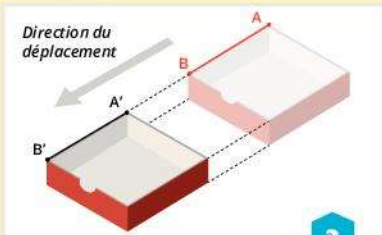
• circulaire : دائري • curviligne : منحنى • trajectoire : مسار

### 3 Quel type de mouvement peut décrire un solide ?

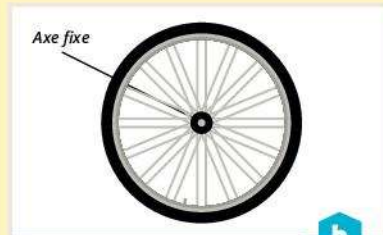
#### Activité documentaire

#### J'analyse un document

- Quand je ferme ou j'ouvre un tiroir, les points A et B du tiroir se déplacent dans la direction indiquée sur le (Doc.a).
- Quand je fais tourner une roue de vélo autour de son axe fixe la trajectoire décrite par la valve de la roue est un cercle (Doc.b).
- Quand la grande roue fait un tour, une nacelle décrit un tour, le segment AB de la cabine se déplace et reste parallèle à lui-même.



Déplacement d'un tiroir



Roue en mouvement autour de son axe fixe



Grande roue en mouvement autour de son axe fixe

Doc

#### Questions

1. Quand le tiroir se déplace, la direction du segment AB du tiroir varie-t-elle?
2. Quel genre de mouvement décrit le tiroir ?
3. Quelle trajectoire décrit la valve de la roue quand celle-ci effectue un tour ?
4. Quel est le genre du mouvement de la roue autour de son axe fixe ?
5. Quel est le genre du mouvement de la nacelle de la grande roue, quand cette dernière accomplit un tour?

#### J'interprète et je conclus

- Le segment AB du tiroir, (Doc.a), garde la même direction et reste parallèle à lui-même, quand le tiroir se déplace.
- On dit que le tiroir décrit un mouvement de translation.
- La trajectoire de chacun des points du tiroir est un segment de droite, le mouvement du tiroir est une translation rectiligne.
- La valve de la roue (Doc.b) décrit un cercle quand cette dernière effectue un tour.
- Chaque point de la roue décrit une trajectoire circulaire quand celle-ci effectue un tour. On dit que la roue est en mouvement de rotation autour de son axe fixe.
- Les points A et B de la nacelle décrivent chacun un cercle, quand la grande roue effectue un tour.
- Au cours de cette rotation le segment AB de la nacelle reste parallèle à lui-même (Doc.c). On dit que la nacelle est en mouvement de translation circulaire

#### Je récapitule

- Tous les segments, d'un solide animé d'un mouvement de translation rectiligne, conservent la même direction (ils restent toujours parallèles entre eux).
- Tous les points d'un solide en mouvement de rotation, décrivent des arcs de cercle ou des cercles centrés sur un même point fixe (concentriques), appelé centre de rotation (axe de rotation).
- Tous les points d'un solide en translation circulaire décrivent des cercles de centres différents (non concentriques), un segment du solide reste parallèle à lui-même.

#### Mots importants

- concentrique
- rectiligne
- rotation
- segment
- translation

#### LEXIQUE

• rectiligne : مستقيمي • rotation : دوران • segment : قطعة • translation : إزاحة • concentrique : متراكز • rectiligne : خطي

Quand on est immobile sur le sol est ce qu'on est vraiment au repos?

Pourtant on est en train de se déplacer à 30 km/s. Par rapport au sol, on est immobiles, mais par rapport au centre de la Terre, on tourne en rond, et par rapport au Soleil, on a un mouvement composé d'un mouvement circulaire autour du centre de la Terre et d'un mouvement circulaire autour du Soleil.

Un état de mouvement ou de repos d'un corps doit être défini par rapport à <<quelque chose>>.

Ce quelque chose (corps solide), est appelé un référentiel : il peut être le sol ou le mur du laboratoire (on parle alors de référentiel terrestre), le centre de la Terre (référentiel géocentrique), ou centre du Soleil (référentiel héliocentrique).

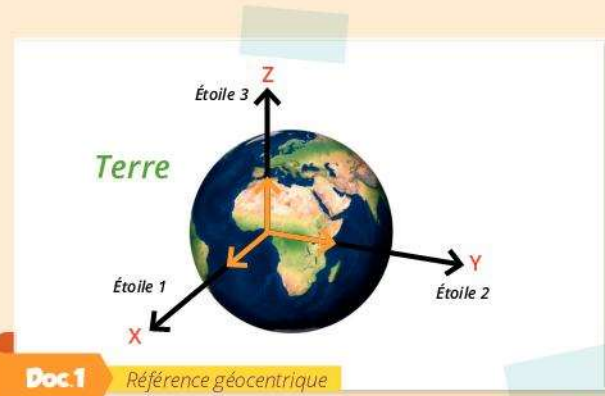
Un référentiel est en général muni d'un repère, constitué d'une origine et de trois axes de coordonnées perpendiculaires entre eux,, qui permet d'exprimer la position du système étudié au cours du temps.

### 1. Référentiel terrestre

Appelé aussi référentiel du laboratoire. Il est lié à la Terre. Le centre du référentiel se trouve sur le sol. C'est un référentiel adapté à l'étude des mouvements de courtes durées sur Terre.

### 2. Référentiel géocentrique

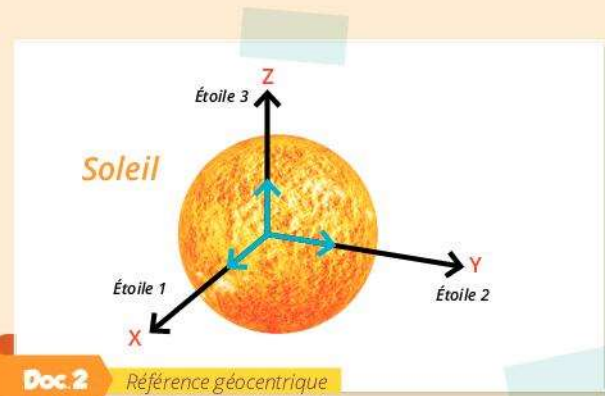
Le référentiel géocentrique a pour origine le centre de gravité terrestre, et ses axes sont définis par rapport à trois étoiles lointaines et fixes. Le référentiel géocentrique n'est pas entraîné par le mouvement de rotation de la Terre. Ce référentiel est bien adapté à l'étude du mouvement de la Lune autour de la Terre, ainsi que celui des satellites artificiels tournant autour de la Terre. Le référentiel géocentrique est un solide imaginaire constitué par le centre de la Terre et de trois axes dirigés vers trois étoiles suffisamment lointaines pour sembler immobiles.



Doc.1 Réfèrece géocentrique

### 3. Référentiel héliocentrique (de Copernic)

La Terre comme toutes les planètes du système solaire tournent autour du Soleil. Dans un référentiel terrestre, le mouvement de ces astres est très difficile à déterminer. On a donc créé le référentiel par rapport auquel le centre du Soleil est fixe appelé référentiel héliocentrique. C'est un solide imaginaire constitué par le centre S du Soleil et de 3 axes d'origine S parallèles aux directions de trois étoiles lointaines fixes. Ce référentiel est utilisé pour étudier les mouvements d'astres tournant autour du Soleil (planètes, astéroïdes, comètes...)



Doc.2 Réfèrece géocentrique

### Questions

- 1 Qu'est-ce qu'un référentiel en physique ?
- 2 Quel référentiel est utilisé pour étudier les mouvements de courtes durées, tel que le mouvement d'une voiture ou d'un train ?
- 3 Qu'est-ce qu'un référentiel géocentrique ? vers où sont dirigés ses trois axes ?
- 4 Quel référentiel est utilisé pour étudier le mouvement de la station spatiale autour de la Terre ?
- 5 Quel référentiel choisir pour étudier les mouvements des planètes autour du Soleil ?