

# Introduction

Une personne assise dans un train en marche est-elle immobile ou en mouvement ? Tout dépend... de **par rapport à quoi** on regarde. Décrire un mouvement, c'est d'abord préciser le point de vue choisi.

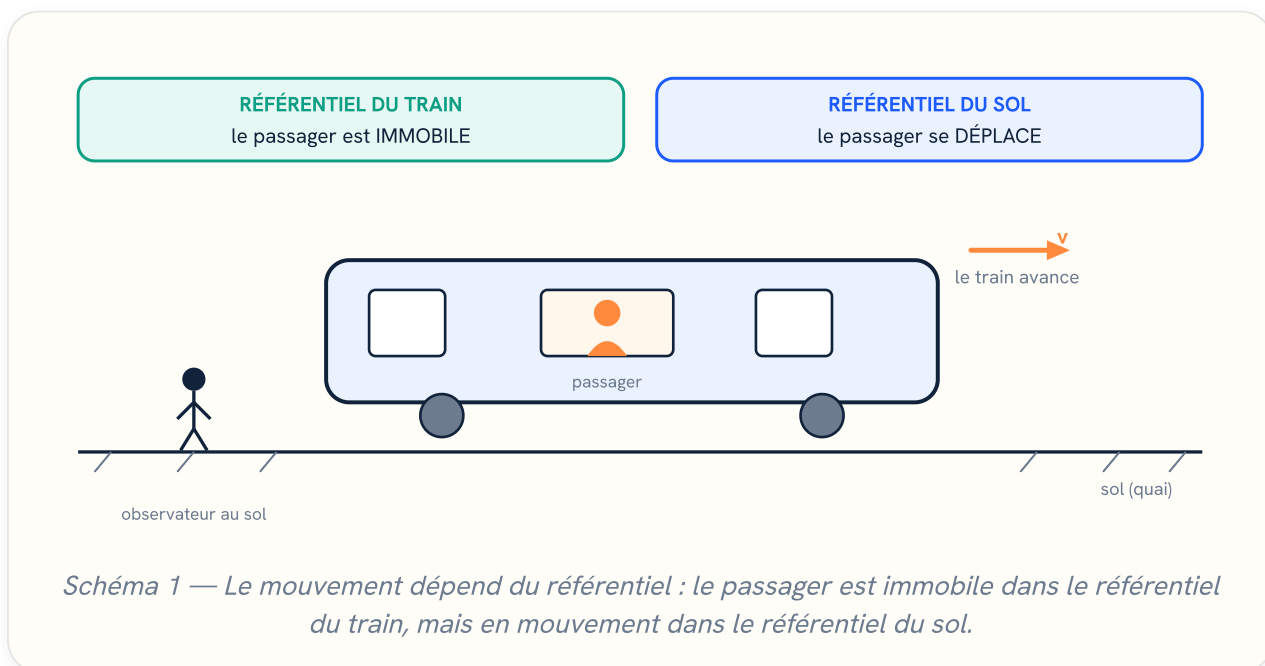
Dans ce chapitre, tu vas apprendre à décrire un mouvement avec rigueur : le **référentiel**, la **trajectoire**, la **vitesse**, et la façon dont la vitesse évolue.

## I. Système et référentiel

Pour étudier un mouvement, on choisit :

- le **système** : l'objet (ou le point) dont on étudie le mouvement ;
- le **référentiel** : un objet de référence par rapport auquel on décrit le mouvement, auquel on associe un repère et une horloge.

Le résultat dépend du référentiel choisi : on dit que le mouvement est **relatif**.



**Exemple.** Un passager assis dans un train est **immobile** dans le référentiel du train, mais **en mouvement** dans le référentiel du sol (le quai). Le référentiel le plus courant est le **référentiel terrestre**, lié au sol.

## II. La trajectoire

La **trajectoire** d'un système est l'**ensemble des positions** successives qu'il occupe au cours du temps. On distingue trois types de trajectoires :

- **rectiligne** : la trajectoire est une **droite** (une bille qui roule sur une table horizontale) ;
- **circulaire** : la trajectoire est un **cercle** (une nacelle de grande roue) ;
- **curviligne** : la trajectoire est une **courbe** quelconque (un ballon que l'on lance).

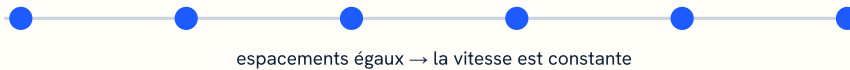
**Important.** La trajectoire aussi **dépend du référentiel**. Une même chute peut être rectiligne dans un référentiel et curviligne dans un autre.

## III. La vitesse

La **vitesse moyenne** d'un système indique la distance parcourue pendant une durée donnée :

Positions prises à intervalles de temps égaux :

#### MOUVEMENT UNIFORME



#### MOUVEMENT ACCÉLÉRÉ



$$v = d / t$$

vitesse (m/s) = distance (m) / durée (s)  
× 3,6 pour obtenir des km/h

Schéma 2 — Sur une chronophotographie, des points équidistants indiquent un mouvement uniforme ; des espacements croissants, un mouvement accéléré. La vitesse vaut  $v = d / t$ .

**Relation à connaître.**  $v = d / t$  : la vitesse (en m/s) est égale à la distance parcourue  $d$  (en m) divisée par la durée  $t$  (en s).

L'unité du Système international est le **mètre par seconde (m/s)**, mais on utilise souvent le **kilomètre par heure (km/h)**. Pour convertir :

- de km/h vers m/s, on **divise par 3,6** ;
- de m/s vers km/h, on **multiplie par 3,6**.

On distingue la **vitesse moyenne** (sur tout un trajet) de la **vitesse instantanée** (à un instant précis, comme l'indique le compteur d'une voiture).

## IV. Mouvement uniforme, accéléré ou ralenti

En observant une **chronophotographie** (des images prises à intervalles de temps **égaux**), on décrit comment évolue la vitesse :

- **mouvement uniforme** : la vitesse est **constante** (les positions sont **équidistantes**) ;
- **mouvement accéléré** : la vitesse **augmente** (les espacements **augmentent**) ;

- **mouvement ralenti** : la vitesse **diminue** (les espacements **diminuent**).

## L'essentiel à retenir

### À retenir.

- Le **mouvement est relatif** : il dépend du **référentiel** choisi (souvent le référentiel terrestre).
- La **trajectoire** (ensemble des positions) peut être **rectiligne, circulaire ou curviligne**.
- **Vitesse** :  $v = d / t$  (en m/s) ; conversion km/h  $\rightarrow$  m/s en **divisant par 3,6**, l'inverse en **multipliant par 3,6**.
- Sur une chronophotographie : espacements **égaux** = uniforme, **croissants** = accéléré, **décroissants** = ralenti.

## Exercices

### Exercice 1 – Une question de référentiel

Une personne est assise dans un bus qui roule.

1. Cette personne est-elle en mouvement ou immobile dans le référentiel du **bus** ?
2. Et dans le référentiel d'un **arbre** au bord de la route ?
3. Que peut-on en conclure sur le mouvement ?

### Exercice 2 – Quelle trajectoire ?

Indique le type de trajectoire (rectiligne, circulaire ou curviligne) :

1. Une bille qui roule en ligne droite sur une table.
2. Une cabine de grande roue.

3. Un ballon de basket lancé vers le panier.

### Exercice 3 – Calcul de vitesse

Un cycliste parcourt une distance de **9 km** en **30 minutes**.

1. Exprime la durée en heures.
2. Calcule sa vitesse moyenne en **km/h**.
3. Convertis cette vitesse en **m/s**.

### Exercice 4 – Conversions

1. Une voiture roule à 90 km/h. Quelle est sa vitesse en **m/s** ?
2. Un coureur court à 10 m/s. Quelle est sa vitesse en **km/h** ?

### Exercice 5 – Lire une chronophotographie

Sur une chronophotographie (images prises à intervalles de temps égaux), on observe que les positions successives d'un mobile sont **de plus en plus rapprochées**.

1. La vitesse augmente-t-elle ou diminue-t-elle ?
2. De quel type de mouvement s'agit-il ?

## Corrigés

### Corrigé de l'exercice 1

1. Dans le référentiel du bus, la personne est **immobile** (elle ne bouge pas par rapport au bus).
2. Dans le référentiel de l'arbre, la personne est **en mouvement** (elle avance avec le bus).
3. Le mouvement est **relatif** : il dépend du référentiel choisi.

## Corrigé de l'exercice 2

1. Trajectoire **rectiligne** (une droite).
2. Trajectoire **circulaire** (un cercle).
3. Trajectoire **curviligne** (une courbe).

## Corrigé de l'exercice 3

1.  $t = 30 \text{ min} = 0,5 \text{ h}$ .
2.  $v = d / t = 9 / 0,5 = 18 \text{ km/h}$ .
3. En m/s :  $v = 18 / 3,6 = 5 \text{ m/s}$ .

## Corrigé de l'exercice 4

1.  $v = 90 / 3,6 = 25 \text{ m/s}$ .
2.  $v = 10 \times 3,6 = 36 \text{ km/h}$ .

## Corrigé de l'exercice 5

1. Les positions se rapprochent : la vitesse **diminue**.
2. Il s'agit d'un mouvement **ralenti** (décéléré).