

Vitesse et mouvement

Cours de sciences physiques - niveau 4e

*Assis dans un train à l'arrêt, tu vois le train voisin démarrer... et pendant un instant tu crois que c'est le tien qui bouge ! Décrire un mouvement n'est pas aussi simple qu'il y paraît : il faut préciser par rapport à quoi, suivre la trajectoire et mesurer la **vitesse**. Par ailleurs, ce chapitre te donne les outils pour le faire.*

L'essentiel : La vitesse moyenne se calcule par $v = \frac{d}{t}$, avec d en mètres et t en secondes : v est alors en m/s, et 1 m/s = 3,6 km/h. Un mouvement est uniforme si la vitesse est constante, accéléré si elle augmente, ralenti si elle diminue. Un train parcourant 300 km en 2 h roule à 150 km/h.

Enfin, ce cours est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

La vitesse et le mouvement d'un objet : le référentiel

Dire qu'un objet est en mouvement n'a de sens que si l'on précise **par rapport à quoi**. Puis L'objet de référence s'appelle le **référentiel**. Ensuite, le mouvement d'un corps dépend du référentiel choisi : c'est la **relativité du mouvement**.

DÉFINITION

Ensuite, le **référentiel** est l'objet (ou le lieu) par rapport auquel on décrit le mouvement. Puis un objet est **en mouvement** si sa position change au cours du temps dans ce référentiel ; il est **immobile** si sa position ne change pas.

EXEMPLE

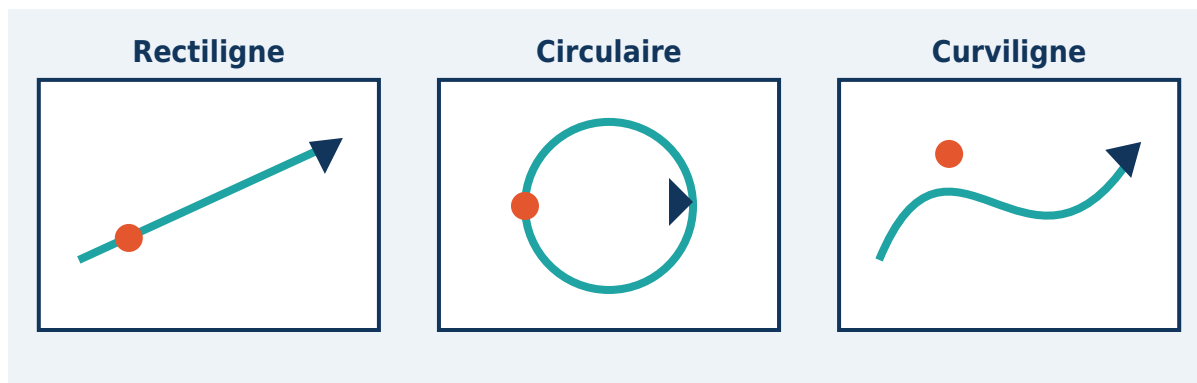
Puis, un voyageur assis dans un train roulant à 100 km/h est **immobile par rapport au train** mais **en mouvement par rapport au quai** (et à la Terre). De plus, un arbre au bord de la voie est immobile dans le référentiel terrestre, mais il défile à 100 km/h dans le référentiel du train.

La trajectoire

Ainsi, la **trajectoire** est l'ensemble des positions successives occupées par un point de
Fiche en ligne : sciences-physiques-pdf.fr/vitesse-et-mouvement-cours-sciences-4eme/ · Cours, exercices, TP et
contrôles corrigés de sciences physiques sur sciences-physiques-pdf.fr · page 1/5

l'objet au cours du temps. Ensuite, elle dépend elle aussi du référentiel. Par ailleurs, on distingue trois grands types :

- la trajectoire **rectiligne** : un segment de droite (une voiture sur une autoroute droite) ;
- la trajectoire **circulaire** : un cercle ou un arc de cercle (la nacelle d'une grande roue, une aiguille de montre) ;
- la trajectoire **curviligne** : une courbe quelconque (un ballon lancé, une route en lacets).



Trois types de trajectoires : le point rouge est l'objet, la flèche indique le sens du mouvement.

La vitesse moyenne

Par ailleurs, pour comparer deux mouvements, on mesure la **distance parcourue** pendant une **durée** donnée. Plus la distance parcourue en une seconde est grande, plus l'objet est rapide.

FORMULE À RETENIR

$$v = d \div t$$

v : vitesse moyenne (m/s ou km/h) ; d : distance parcourue (m ou km) ; t : durée du parcours (s ou h). Puis on en déduit aussi $d = v \times t$ et $t = d \div v$.

De plus, les unités doivent être cohérentes : si d est en mètres et t en secondes, v est en **m/s** ; si d est en kilomètres et t en heures, v est en **km/h**. Ensuite, pour passer de l'une à l'autre :

À RETENIR

1 m/s = 3,6 km/h. Puis pour passer de m/s à km/h on multiplie par 3,6 ; pour passer de km/h à m/s on divise par 3,6.

APPLICATION NUMÉRIQUE

Donc, un cycliste parcourt 18 km en 45 min. De plus, on convertit : 45 min = 0,75 h. Alors $v = 18 \div 0,75 = \mathbf{24 \text{ km/h}}$. Ensuite, en m/s : $24 \div 3,6 \approx \mathbf{6,7 \text{ m/s}}$.

APPLICATION NUMÉRIQUE

Enfin, une voiture roule à vitesse constante de 90 km/h. Combien de temps met-elle pour parcourir 135 km ? $t = d \div v = 135 \div 90 = \mathbf{1,5 \text{ h}}$, soit 1 h 30 min.

La vitesse moyenne (suite)

APPLICATION NUMÉRIQUE

Ensuite, un avion vole à 900 km/h pendant 20 min, soit 1/3 h. Par ailleurs, la distance parcourue est $d = v \times t = 900 \times (1/3) = \mathbf{300 \text{ km}}$.

ERREUR FRÉQUENTE

Puis, on ne mélange jamais les unités : calculer avec des kilomètres et des secondes donne un résultat faux. De plus, 45 min ne font pas 0,45 h : il faut diviser par 60 ($45 \div 60 = 0,75 \text{ h}$).

Ainsi, la vitesse calculée ainsi est une **vitesse moyenne** : elle ne dit pas ce qui se passe à chaque instant. Puis une voiture qui parcourt 100 km en 1 h a une vitesse moyenne de 100 km/h, même si elle s'est arrêtée à un feu.

Mouvements uniforme, accéléré et ralenti

On étudie un mouvement avec une **chronophotographie** : on photographie l'objet à intervalles de temps réguliers et on observe l'espacement des positions successives.

- Positions **équidistantes** : la vitesse est constante, le mouvement est **uniforme**.
- Positions de plus en plus **espacées** : la vitesse augmente, le mouvement est **accéléré**.
- Positions de plus en plus **rapprochées** : la vitesse diminue, le mouvement est **ralenti** (ou décéléré).

Uniforme : écarts égaux



Accéléré : écarts de plus en plus grands



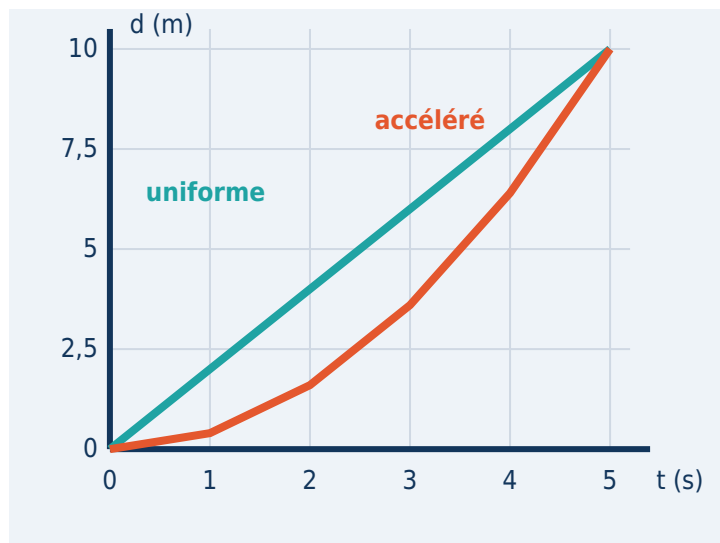
Ralenti : écarts de plus en plus petits



Chronophotographies : l'intervalle de temps entre deux positions est toujours le même ; seul l'espacement change.

Représenter un mouvement par un graphique

Si l'on porte la distance parcourue d en fonction du temps t , un mouvement **uniforme** donne une **droite passant par l'origine** : la distance est proportionnelle à la durée, et la pente de la droite est la vitesse. Ensuite, un mouvement accéléré donne une courbe qui monte de plus en plus raide. Puis un palier horizontal signifie que l'objet est arrêté.



Graphique $d = f(t)$: une droite par l'origine traduit un mouvement uniforme (ici 2 m/s), une courbe qui se redresse un mouvement accéléré.

Quelques ordres de grandeur de vitesses

Mobile	Vitesse en m/s	Vitesse en km/h
Marcheur	1,4	5
Cycliste	5	18
Voiture sur autoroute	36	130
Train à grande vitesse	83	300
Son dans l'air	340	1 224
Lumière dans le vide	300 000 000	1 080 000 000

La lumière est si rapide qu'on la voit « instantanément » à l'échelle de la Terre ; le son, lui, met un temps mesurable à nous parvenir : c'est pourquoi on entend le tonnerre après avoir vu l'éclair.

L'essentiel à retenir

- Un mouvement se décrit dans un **référentiel** : il dépend de l'objet de référence.
- La trajectoire peut être rectiligne, circulaire ou curviligne.
- Vitesse moyenne : $v = d \div t$, avec d en m et t en s (v en m/s) ou d en km et t en h (v en km/h).
- $1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$.
- Mouvement uniforme : vitesse constante ; accéléré : vitesse qui augmente ; ralenti : vitesse qui diminue.
- Un graphique distance-temps rectiligne et passant par l'origine traduit un mouvement uniforme.

Tout le chapitre « Vitesse et mouvement » en 4ème

- Les exercices : Vitesse et mouvement
- Le corrigé des exercices : Vitesse et mouvement
- Le TP : Vitesse et mouvement
- Le corrigé du TP : Vitesse et mouvement
- Le QCM : Vitesse et mouvement
- Le contrôle : Vitesse et mouvement
- Le corrigé du contrôle : Vitesse et mouvement

Chapitre précédent : Solutions acides et basiques, le pH (cours)

Chapitre suivant : Actions mécaniques et forces (cours)

Retrouve aussi tous les cours de sciences physiques en 4ème et le programme complet de sciences physiques en 4ème.