

# Chapitre 1 : Étude du mouvement

Avant d'étudier un mouvement il est important de donner des informations sur le système étudié et le référentiel de l'étude.

## 1. Le système étudié

Pour décrire un mouvement, il est nécessaire de définir précisément le corps que l'on étudie

Ce corps s'appelle ..... *le système* ..... en mécanique

Exemple :

Si on veut décrire le mouvement d'une voiture, on peut choisir d'étudier le mouvement d'une roue et dans ce cas, le système sera {la roue} mais on peut aussi choisir le système {voiture}, si on veut étudier le mouvement de la carrosserie de la voiture.

## 2. Le référentiel et la relativité

### 2.1 Les référentiels

Le mouvement d'un objet ne peut être étudié que par rapport à un solide de référence appelé *référentiel*.

Pour que la description du mouvement soit précise, il faut indiquer la position du point considéré et choisir le référentiel.

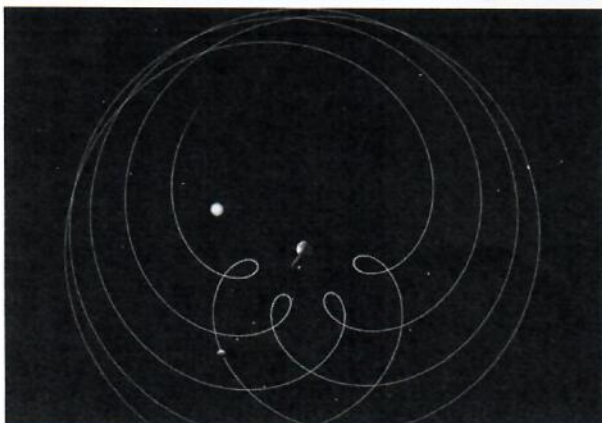
Les référentiels les plus utilisés en physique sont :

- *Les référentiels terrestres (par rapport au sol)*
- *Le référentiel géocentrique (par rapport au centre de la Terre)*
- *Le référentiel héliocentrique (par rapport au centre du soleil)*

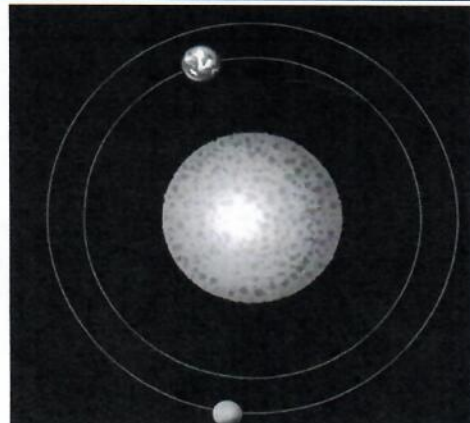
On peut bien évidemment utiliser d'autres référentiels comme une voiture, un avion ou tout autre objet.

### 2.1 La relativité

L'état de mouvement ou de repos d'un corps dépend du référentiel choisi. On dit que le mouvement d'un système est **relatif** au référentiel choisi.



Trajectoire de Mars dans le référentiel géocentrique



Trajectoire de Mars dans le référentiel héliocentrique

### 3. La Trajectoire

Pour étudier le mouvement d'un corps, il faut tout d'abord déterminer sa trajectoire.

La trajectoire d'un point d'un corps mobile est .... *l'ensemble des position* .....  
qu'il occupe durant son mouvement.

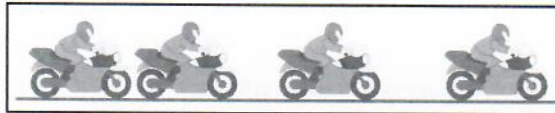
Il existe plusieurs types de trajectoires.

#### 3.1 La *mouvement* trajectoire rectiligne qui correspond à une droite.

En physique, et plus particulièrement en mécanique, un mouvement rectiligne est un

mouvement qui s'effectue .... *le long d'une ligne droite* .....

Exemple : une moto qui se déplace en ligne droite (référentiel terrestre).

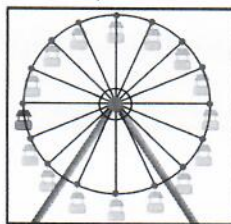


#### 3.2 La *mouvement* trajectoire circulaire qui correspond à un cercle.

En physique, et plus particulièrement en mécanique, un mouvement circulaire est un

mouvement qui s'effectue .... *le long d'un cercle* .....

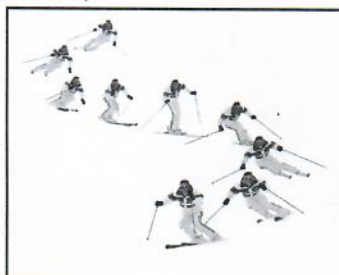
Exemple : la grande roue (référentiel terrestre).



#### 3.3 La *mouvement* trajectoire curviligne qui correspond à une courbe.

En physique, et plus particulièrement en mécanique, on parle de trajectoire curviligne Lorsque la trajectoire correspond à une courbe qui n'est pas un cercle

Exemple : Un skieur (référentiel terrestre).





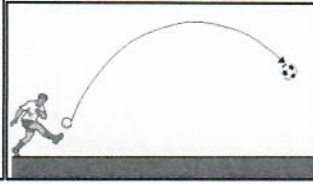
### 3.4 Autres trajectoires.

Il existe aussi des trajectoires qui s'effectuent selon des figures géométriques plus complexes (les trajectoires elliptiques ou paraboliques par exemple).

Exemple : trajectoire elliptique



Exemple : trajectoire parabolique



## 4. La Vitesse

### 4.1 Calcul de la vitesse

La vitesse  $v$  d'un objet par rapport au sol (c'est notre référence) est obtenue en calculant le rapport entre la distance  $d$  parcourue et la durée  $\Delta t$  du parcours

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

Unités choisies :  $d$  en centimètre (m),  $\Delta t$  en secondes (s),  $v$  en centimètre par seconde (m/s)

Il est possible d'utiliser d'autres combinaisons d'unités pour exprimer une vitesse. Par exemple, si le temps est en minutes et la distance en centimètres alors la vitesse est en centimètres par minute.

Exemple : Un cycliste parcourt 12 km en 26 min.  
Pour calculer sa vitesse moyenne, il faut tout d'abord convertir la distance en m :  
 $d = 12 \text{ km} = 12\,000 \text{ m}$ ,  
puis convertir le temps du parcours en secondes, soit :  $t = 26 \times 60 = 1560 \text{ s}$ .  
On calcule alors la vitesse moyenne du cycliste :  $v = d/t = 12000 \text{ m} / 1560 \text{ s} = 7,7 \text{ m/s}$ .

### 4.2 Mesure de la vitesse

La chronophotographie est une technique qui consiste à prendre des photos à intervalles de temps réguliers pour permettre de mieux identifier la nature du mouvement d'un objet. Il s'agit alors de repérer un point sur la photo et de suivre son évolution au cours du mouvement (exemple : point du casque du motard).

A partir de ces clichés on peut définir si le mouvement est accéléré, uniforme ou ralenti.

- Si la vitesse augmente, on dit que le mouvement est accéléré.
- Si la vitesse diminue, on dit que le mouvement est ralenti.
- Si la vitesse est constante, on dit que le mouvement est uniforme.

### EXERCICE 1.3 :

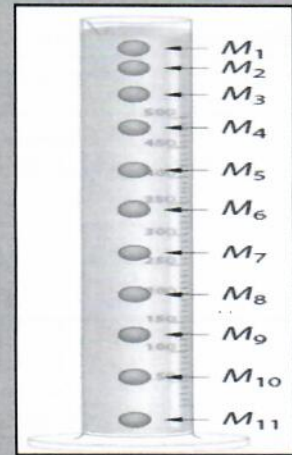
Léo fait tomber, par inadvertance, une bille en acier dans de l'huile. Il la regarde descendre et affirme que le mouvement de la bille est accéléré dans l'huile. Lilou a tout vu et dit qu'il est, au contraire, ralenti. Pour répondre à leur interrogation, Lilou réalise l'enregistrement ci-contre.

1. Comment s'appelle cette technique qui consiste à prendre des photos à intervalles de temps réguliers.

*la chronophotographie*

2. Chaque photo est prise toutes les  $\Delta t = 5$  ms.  
En utilisant cet enregistrement et vos connaissances, quelle est l'évolution de la vitesse de la bille en fonction du temps et en déduire qui a raison

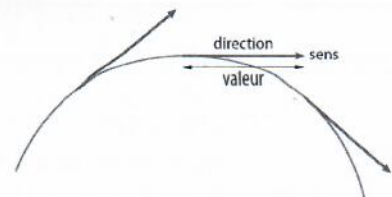
*Léo a raison car la distance entre les balles augmente.*



### 4.3 Représentation de la vitesse

Pour représenter toutes les caractéristiques de la vitesse en un point, on utilise un **segment fléché**.

- La **longueur** du segment est proportionnelle à la valeur de la vitesse.
- La **direction** du segment indique la direction du mouvement. Elle est tangente à la trajectoire de l'objet au point considéré.
- La flèche du segment est orientée dans le **sens** du déplacement au point considéré.



► Représentation de la vitesse d'un objet par un segment fléché