

# Chapitre 5 – Vitesse et mouvement

## Notion de référentiel

- En mécanique, un système dont on étudie le mouvement est appelé un mobile.
- L'objet par rapport auquel on repère la position d'un mobile est appelé un **référentiel**.
- Dans une description exacte du mouvement d'un mobile, le référentiel d'étude est précisé.
- La trajectoire d'un mobile dépend du référentiel choisi.

*Le mouvement d'un système dépend du référentiel dans lequel on l'observe.*

## Nature du mouvement et référentiel

- Si dans le référentiel choisi :
  - la trajectoire d'un mobile est une droite, alors son mouvement est rectiligne dans ce référentiel ;
  - la trajectoire d'un mobile est un cercle, alors son mouvement est circulaire dans ce référentiel ;
  - la valeur de la vitesse d'un mobile est constante, alors le mouvement est un mouvement uniforme dans ce référentiel.

*Si la valeur de la vitesse d'un mobile est constante, alors son mouvement est uniforme.*

## Nature du mouvement et chronophotographie

- Lors d'un mouvement uniforme, la chronophotographie du mobile présente des positions successives toujours espacées de la même distance.
- Lors d'un mouvement non uniforme, la chronophotographie du mobile présente des positions successives espacées de distances différentes.
- Lors d'un mouvement uniforme, la distance parcourue par un mobile en une durée donnée est proportionnelle à la valeur de la vitesse.

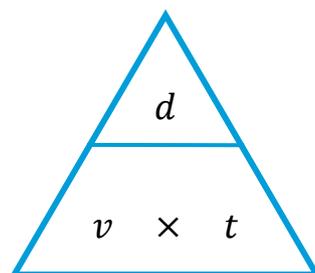
*Sur une chronophotographie, si les positions sont espacées régulièrement, alors le mouvement est uniforme.*

## Relation durée, distance, vitesse moyenne

- La vitesse moyenne d'un objet dépend du référentiel.
- Dans un référentiel donné, la vitesse moyenne  $v$  d'un mobile est liée à la distance totale  $d$  parcourue lors du mouvement et à la durée total  $t$  de ce mouvement.
- La relation accepte trois formulations équivalentes :

$$v = d/t \quad t = d/v \quad d = v \times t$$

*L'écriture ci-contre permet de rassembler ces trois égalités. En cachant le symbole de la grandeur cherchée, on voit apparaître l'opération devant être faite avec les deux autres grandeurs.*



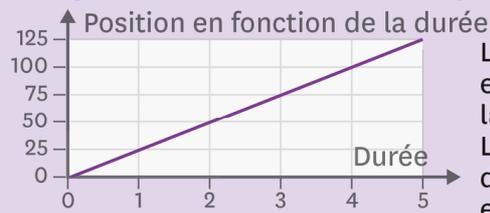
**Mots clés :** Référentiel

## Exemple d'un mouvement rectiligne uniforme

|     |   |   |   |   |  |   |
|-----|---|---|---|---|--|---|
| t = | 0 s   | 1 s   | 2 s   | 3 s   | 4 s  | 5 s   |
|     |  |  |  |  |  |  |
| d = | 0 m   | 25 m  | 50 m  | 75 m  | 100 m  | 125 m   |

### Position de l'objet (ou du système) en fonction de la durée du parcours

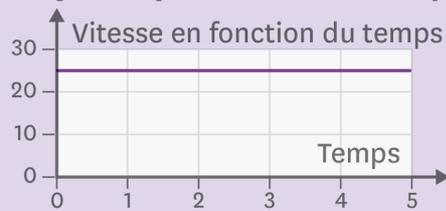
| Durée (en s) | Distance parcourue (en m) |
|--------------|---------------------------|
| 0            | 0                         |
| 1            | 25                        |
| 2            | 50                        |
| 3            | 75                        |
| 4            | 100                       |
| 5            | 125                       |



La distance parcourue est proportionnelle à la durée du parcours. Le coefficient de proportionnalité est la vitesse.

### Vitesse de l'objet (ou du système) en fonction du temps

| Temps (en s) | Vitesse (en m/s) |
|--------------|------------------|
| 0            | 25               |
| 1            | 25               |
| 2            | 25               |
| 3            | 25               |
| 4            | 25               |
| 5            | 25               |



La vitesse est constante au cours du temps.

## Exemple d'un mouvement rectiligne non uniforme

|     |   |   |   |   |   |   |
|-----|---|---|---|---|---|---|
| t = | 0 s   | 1 s   | 2 s   | 3 s   | 4 s   | 5 s   |
|     |  |  |  |  |  |  |
| d = | 0 m   | 2 m   | 8 m   | 18 m  | 32 m  | 50 m  |

### Position de l'objet (ou du système) en fonction de la durée du parcours

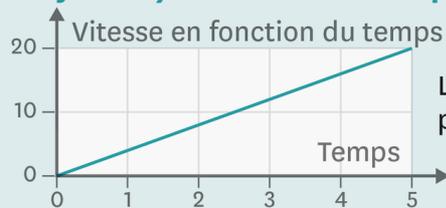
| Durée (en s) | Distance parcourue (en m) |
|--------------|---------------------------|
| 0            | 0                         |
| 1            | 2                         |
| 2            | 8                         |
| 3            | 18                        |
| 4            | 32                        |
| 5            | 50                        |



La distance parcourue n'est pas proportionnelle à la durée du parcours.

### Vitesse de l'objet (ou du système) en fonction du temps

| Temps (en s) | Vitesse (en m/s) |
|--------------|------------------|
| 0            | 0                |
| 1            | 4                |
| 2            | 8                |
| 3            | 12               |
| 4            | 16               |
| 5            | 20               |



La vitesse n'est pas constante.