

# L'ESSENTIEL À RETENIR ET LES SAVOIR-FAIRE

## → La nature d'un mouvement est relative au référentiel choisi pour l'étudier

La vitesse et la trajectoire d'un mouvement varient suivant le référentiel choisi.

Pour étudier le mouvement d'un corps, il faut préciser le solide choisi comme référence que l'on appelle le **référentiel**. Pour repérer les événements successifs dans le temps, il faut aussi choisir une **horloge** (chronomètre) et une **origine des dates**.

Le plus souvent, il est utile de se placer dans un **référentiel terrestre** (constitué par la Terre ou par tout objet fixe par rapport à la Terre, il est adapté à l'étude des mouvements au laboratoire), ou dans le **référentiel géocentrique** (a pour origine le centre de la Terre, il est adapté à l'étude du mouvement des satellites autour de la Terre), ou dans le **référentiel héliocentrique** (a pour origine le centre du Soleil, il est adapté à l'étude du mouvement des planètes autour du Soleil).

## → Comment étudier le mouvement d'un corps ?

L'étude d'un mouvement nécessite son enregistrement. On peut utiliser différentes techniques comme la chronophotographie ou la vidéo.

Il faut préciser le point de l'objet étudié car **deux points différents d'un même corps en mouvement ont généralement des trajectoires différentes** (un point du cadre et un point de la roue d'un vélo par exemple).

La trajectoire d'un point d'un objet est constituée de l'ensemble des positions successivement occupées par ce point. **Une position du point est définie par ses coordonnées d'espace** (souvent notées x, y et z) **associées à la date** (souvent notée t) à laquelle cette position est occupée.

## → Vitesse moyenne et chronométrage

Dans un référentiel donné, la **vitesse moyenne** d'un point entre deux instants de dates  $t_1$  et  $t_2$  est égale au quotient de la distance parcourue  $d$  par la durée du trajet  $\Delta t = t_2 - t_1$  :

$$km \cdot h^{-1} \quad m \cdot s^{-1} \rightarrow v = \frac{\text{distance parcourue}}{\text{durée du parcours}} = \frac{d}{\Delta t}$$

*(Note: The diagram shows 'd' with a purple arrow pointing to 'm km' and '\Delta t' with a green arrow pointing to 's h')*

L'unité légale de vitesse est le mètre par seconde ( $m \cdot s^{-1}$ ). On utilise également le kilomètre par heure ( $km \cdot h^{-1}$ ) dans la vie courante :

$$V(\text{en } km \cdot h^{-1}) = v(\text{en } m \cdot s^{-1}) \times 3,6$$

Suivant la discipline sportive, le chronométrage nécessite une **précision** plus ou moins grande. La durée du tour du monde à la voile est mesurée à la seconde près (record actuel de 48 j 07 h 44 min 52 s), celle du 100m en athlétisme est mesurée au centième de seconde près (record actuel de 9 s 58). L'instrument de mesure ainsi que le protocole utilisé doit être adapté pour obtenir la précision attendue.

## → Une action mécanique est modélisée par une force

Une action mécanique possède un point d'application, une droite d'action, un sens d'action et une intensité d'action. Elle peut donc être modélisée par une **force** représentée par un segment fléché ou vecteur.

Les effets d'une action mécanique exercée par un acteur sur un receveur peuvent être la **mise en mouvement** du receveur, la **modification de la trajectoire et/ou de la vitesse** du receveur ou la déformation du receveur.

**Les effets d'une force sur le mouvement d'un corps sont d'autant plus importants que la masse de ce corps receveur est faible.** La masse d'un objet caractérise son **inertie**, c'est-à-dire la difficulté à le mettre en mouvement ou à modifier son mouvement.

## → Dans quels cas le principe d'inertie s'applique-t-il ?

Si les forces qui s'exercent sur un corps se compensent, soit il est au repos s'il n'a pas de vitesse initiale, soit il a un mouvement rectiligne uniforme s'il possède une vitesse initiale.

Les forces se compensent



repos  
ou  
mouvement  
rectiligne uniforme

Réciproquement, si le système est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme, les forces qui s'exercent sur lui se compensent.

A l'inverse, lorsque les forces exercées ne se compensent pas, le mouvement est non rectiligne ou non uniforme et réciproquement.

Les forces ne se compensent pas



mouvement  
non rectiligne  
ou  
non uniforme