

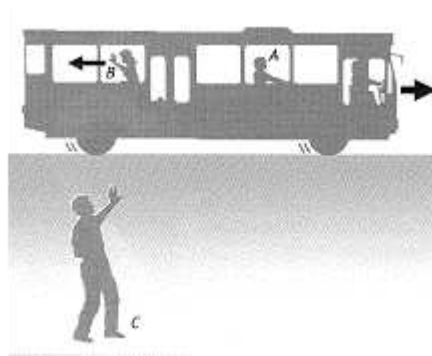
Chapitre 8

Mouvements et forces

8.1 Mouvements

8.1.1 Relativité du mouvement

Exercice : Quels sont les systèmes en mouvement les uns par rapport aux autres ?



Un bus roule lentement dans une ville. Alain (A) est assis dans le bus. Brigitte (B) marche vers l'arrière du bus pour faire des signes à Claude (C) qui est immobile sur la route. Brigitte marche pour rester constamment à la hauteur de Claude.

| | A | B | C | Bus |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| A | / | oui | oui | non |
| B | oui | / | non | oui |
| C | oui | non | / | oui |
| Bus | non | oui | oui | / |

Le mouvement d'un corps dépend du référentiel. Il dépend donc du solide de référence par rapport auquel on étudie le mouvement.

Pour étudier un mouvement, il faut toujours définir :

- le corps étudié (appelé le système).
- le référentiel.

Exemples de référentiel :

- Le référentiel terrestre (lié au sol, à la terre) permet l'étude des systèmes à la surface ou au voisinage de la Terre.

- Le référentiel géocentrique (centre de la Terre, et 3 directions vers des étoiles fixes) permet l'étude du mouvement de la Lune et des satellites de la Terre.

- Le référentiel héliocentrique (centre du Soleil, et 3 directions vers des étoiles fixes) permet l'étude du mouvement des planètes.

Pour décrire un mouvement, il faut aussi définir une horloge et une origine des dates.
Dans le système international, l'unité de temps est la seconde (s).

8.1.2 Caractéristiques du mouvement

Le mouvement d'un système dans un référentiel donné est caractérisé par sa trajectoire et par sa vitesse.

La **trajectoire** d'un système dans un référentiel donné est l'ensemble des positions successives qu'il occupe au cours du mouvement.

Trajectoires particulières :

Si les positions sont alignées, la trajectoire est **rectiligne**. Si les positions forment un cercle, la trajectoire est **circulaire**. Si les positions sont quelconques, la trajectoire est **quelconque**.

La **vitesse** moyenne d'un point du système dans un référentiel donné s'exprime :

$$v_m = \frac{d}{t_2 - t_1} \quad (8.1)$$

avec v_m la vitesse moyenne en $m.s^{-1}$, d la distance parcourue en m et $t_2 - t_1$ la durée du trajet en s.

Si la durée du trajet étudié est très courte, on peut évaluer la vitesse instantanée, c'est à dire à un instant donné.

Cas particuliers :

Si la vitesse d'un point reste constante, le mouvement est **uniforme**. Si la vitesse augmente, le mouvement est **accélééré**. Si la vitesse diminue, le mouvement est **ralenti**.

Ex : la vitesse d'une voiture dans le référentiel terrestre est plus élevée que la vitesse de la même voiture dans le référentiel d'une autre voiture qui la suit.

La vitesse et la trajectoire dépendent du référentiel

Pour décrire un mouvement, on qualifie sa trajectoire et sa vitesse dans un référentiel donné.

Ex : mouvement rectiligne uniforme = positions alignées et vitesse constante.

8.2 Forces

8.2.1 Définition

Deux corps sont en interaction si le mouvement ou l'état de repos de l'un dépend de la présence de l'autre et réciproquement.

Lorsque deux objets A et B sont en interaction, A exerce une action sur B et B exerce une action sur A.

Une action mécanique exercée par un système permet de modifier le mouvement d'un autre système.

On distingue les actions de contact et les actions de distance.

La force est la modélisation d'une action exercée par un objet sur un autre objet. Une force est un vecteur défini par :

- **une direction et un sens : direction et sens de l'action mécanique exercée,**
- **une norme : l'intensité de l'action mécanique exercée, exprimée en Newton (N),**
- **un point d'application : le point qui subit l'action.**

La force exercée par A sur B est notée $F_{A \rightarrow B}^{\vec{}}$

La longueur de la flèche représentée est proportionnelle à l'intensité de la force modélisée. L'échelle utilisée doit être précisée.

8.2.2 Bilan des forces exercées sur un système

On appelle "système" le solide étudié.

Pour un inventaire complet des forces, il faut identifier :

- Les actions de contact (tension d'un fil, réaction d'un support, poussée d'Archimède exercée par un liquide)

- Les actions à distance (poids, forces électrique ou magnétique)

ATTENTION : les forces exercées par le système sur un autre objet ne rentrent pas dans le bilan des forces exercées sur (= subies par) le système par les autres objets!!!