

Chapitre 8 : Le Mouvement

1. Étude du mouvement et référentiel

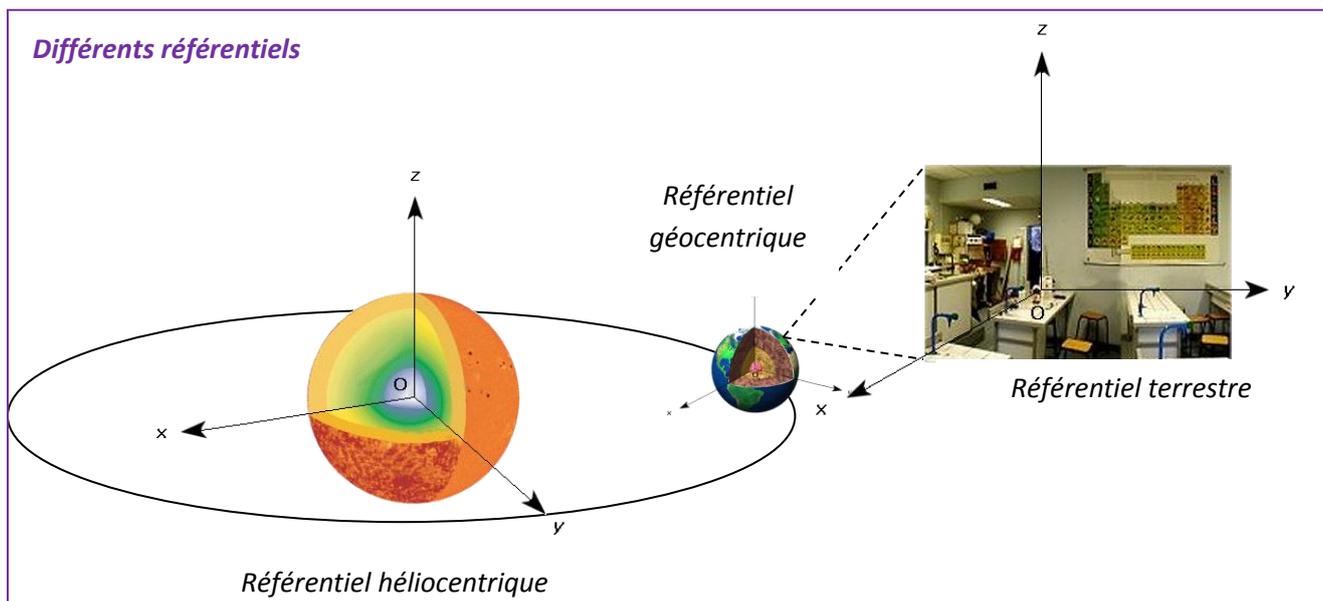
L'étude du mouvement d'un objet nécessite de réduire l'objet à un de ses points. Il peut s'agir aussi bien d'un élément inanimé (une balle, un livre, un hélicoptère...) d'un élément vivant (un skieur, un oiseau...) ou d'un objet céleste (Jupiter, la Terre...).

Le point choisi lors d'une modélisation est le plus souvent le centre d'inertie de l'objet. Il est noté par la lettre G. Le mouvement du centre d'inertie est toujours plus simple à décrire que le mouvement des autres points du système étudié.

Tout solide servant de référence pour étudier le mouvement d'un système est appelé référentiel.



Ce solide est considéré comme fixe pour cette étude. Pour toute étude d'un mouvement, le référentiel choisi doit être précisé. Un référentiel particulier est le référentiel terrestre.



Un référentiel est toujours associé à un dispositif de mesure des durées. Les durées se mesurent couramment avec un chronomètre

- Exemple de la chute libre verticale

Un mobile **M** est lancé verticalement vers le bas avec une vitesse $v_0 = 3,0 \text{ m.s}^{-1}$. À l'instant initial, son centre d'inertie est situé en O. On néglige l'action des forces de frottement, le mobile est uniquement soumis à l'action de son poids \vec{P} . On dit alors que le mobile est en « **chute libre** ».

Définition : La chute libre est une modélisation du système physique dans laquelle on néglige l'action de toutes les forces subies par le mobile autres que le poids.

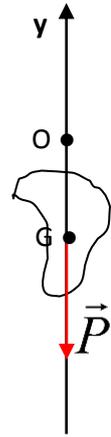
➤ « Étude dynamique »

Système : le mobile M de centre d'inertie G de masse m,

Référentiel d'étude : le référentiel terrestre galiléen,

Repère : l'axe Oy verticale ascendant.

Forces : le seul poids \vec{P} du mobile (chute libre).



2. Caractéristiques du mouvement : trajectoire et variation de la valeur de la vitesse

a. Description du mouvement

Décrire le mouvement d'un objet, c'est donner l'ensemble des positions de cet objet dans l'espace et au cours du temps. Ce changement peut éventuellement s'accompagner de rotation (une balle de tennis liftée), de déformation ou de vibrations (une corde de guitare pincée). Pour décrire le mouvement d'un objet, il faut préciser :

- • la forme de sa trajectoire (linéaire, circulaire, autre) ;
- • la variation de la valeur de la vitesse de l'objet (valeur constante, qui diminue ou qui augmente).

b. Trajectoire

La trajectoire correspond à l'ensemble des positions successives prises par le point représentant l'objet au cours du temps.

Par exemple, les traces laissées par un skieur dans la neige matérialisent sa trajectoire.

Quand la trajectoire est une droite, elle est dite rectiligne, et quand c'est un cercle elle est dite circulaire. Dans les autres cas, elle est dite quelconque ou curviligne.

Par convention, la trajectoire d'un objet est la trajectoire de son centre d'inertie.

Principe de relativité du mouvement

La trajectoire d'un mobile dépend du référentiel choisi pour l'étude.

c. Valeur de la vitesse

La valeur v de la vitesse moyenne d'un point est donnée par :

$$v = d / t$$

avec v en $m.s^{-1}$,

d (distance parcourue) en m,

t durée en s.

Si la durée utilisée pour le calcul de la vitesse moyenne est courte, la valeur est assimilée à la vitesse instantanée. La valeur de la vitesse dépend du référentiel choisi. Par convention, la valeur de la vitesse d'un objet correspond à la valeur de la vitesse de son centre d'inertie.