

Mouvements dans un référentiel

Relativité du mouvement

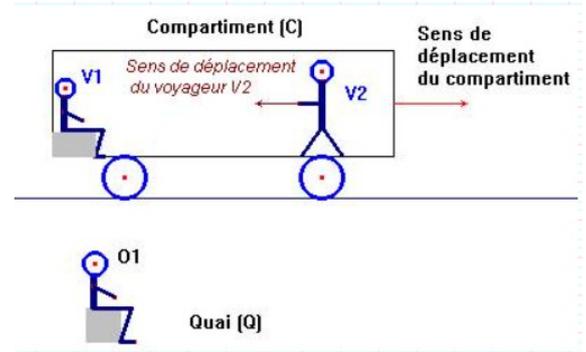
Considérons un train de voyageur en mouvement.

- Dans un wagon, deux voyageurs V1 et V2 sont assis.
- Sur le quai de la gare un observateur O1 immobile observe le train partir.

Quel est le mouvement de V1 par rapport à O1 ? De O1 par rapport à V1 ?

Quel est le mouvement de V2 par rapport à V1 ? de V1 par rapport à V2 ?

Quel est le mouvement de O1 par rapport à V2 ?

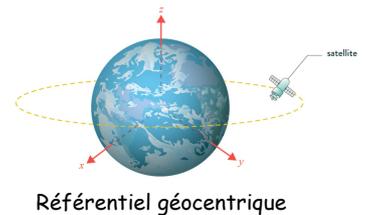


Le mouvement d'un objet est relatif à un objet de référence appelé référentiel. Pour décrire le mouvement d'un mobile, il faut indiquer le référentiel d'étude.

Exemples :

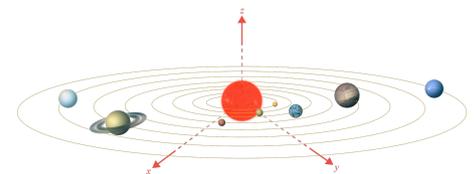
Le référentiel terrestre prend la planète Terre comme référence. Il est solidaire de la planète et suit son mouvement de rotation. Il est adapté à l'étude de mouvement de faible ampleur comme la chute d'un objet, le déplacement d'une voiture etc. C'est le référentiel dit de laboratoire.

Le référentiel géocentrique est constitué du centre de la Terre et de trois étoiles suffisamment lointaines pour être considérées comme fixes entre elle et par rapport au centre terrestre. Il est adapté à l'étude de mouvement de grande ampleur dans le voisinage de la Terre comme celui de la Lune ou des satellites artificiels.



Référentiel géocentrique

Le référentiel héliocentrique est constitué du centre du Soleil et de trois étoiles assez lointaines pour être considérées comme fixes. Il est adapté à l'étude des astres du système solaire en mouvement autour du Soleil tel que les planètes, les comètes, les astéroïdes.

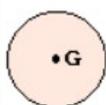


Référentiel héliocentrique

Caractériser un mouvement dans un référentiel

En mécanique, on appelle **solide**, un corps indéformable à l'échelle macroscopique.

Le mouvement d'un solide est souvent étudié au travers du mouvement de son **centre d'inertie**, noté G , que l'on peut assimiler au point où serait concentrée toute la masse du solide.



Disque



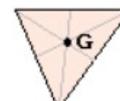
Rectangle



Sphère



Cylindre

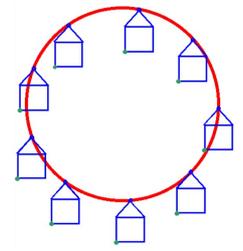
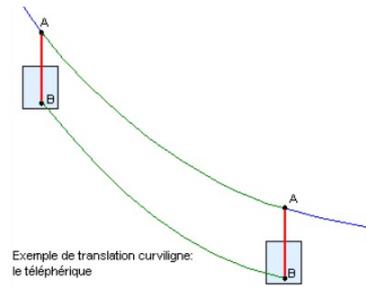


Triangle

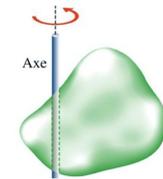
Le mouvement d'un solide est caractérisé par sa trajectoire et sa vitesse :

- si la trajectoire est une droite, le mouvement est rectiligne
- si la trajectoire est un cercle, le mouvement est circulaire
- si la trajectoire est une courbe quelconque, le mouvement est curviligne.

Un solide est en **mouvement de translation** si le solide garde la même orientation dans l'espace : tout segment reliant 2 points du solide reste parallèle à lui-même au cours du mouvement. Ce mouvement n'est pas toujours rectiligne.



Un solide est en **mouvement de rotation** si les trajectoires de tous ses points sont des cercles dont le centre est une même droite ; cette droite est appelée axe de rotation.



Solide en rotation autour d'un axe

Caractériser la vitesse du centre d'inertie dans un référentiel

La **vitesse instantanée**, d'un corps en mouvement, est sa vitesse à un instant donné.

Le rapport $v = d / \Delta t$ avec d distance parcourue pendant un intervalle de temps Δt est appelé **vitesse moyenne**.

La **vitesse instantanée** $v(t)$ d'un point mobile, à la date t , est pratiquement égale à sa vitesse moyenne calculée pendant un intervalle de temps très court encadrant l'instant t considéré.

- Si la valeur de la vitesse reste constante, le mouvement est uniforme
- si la valeur de la vitesse augmente, le mouvement est accéléré
- si la valeur de la vitesse diminue, le mouvement est décéléré.

La vitesse est aussi caractérisée par sa direction et son sens. Le vecteur vitesse en un point M est tangent à la trajectoire en M ; l'origine du vecteur est prise en M .



Pour un mouvement circulaire, la **vitesse angulaire**, notée ω est donnée par :

$$v = R \omega$$

- v : vitesse tangentielle ou linéaire ($m \cdot s^{-1}$)
- R : rayon de la trajectoire (m)
- ω : vitesse angulaire ($rad \cdot s^{-1}$)

