

MOUVEMENT

I- Généralité :

Variation dans le **temps** de la **position** d'un **corps**, d'un **système de corps** ou en général d'un quelconque ensemble localisable dans l'**espace** par rapport à un **système de référence** donné.

Les **méthodes mathématiques** utilisées pour décrire un mouvement quelconque font l'objet de la **cinétique**. La **dynamique** étudie les **relations** entre les mouvements et les causes physiques qui les produisent.

Les mouvements des corps réels peuvent être décrits moyennant des **schématisations** mathématiques convenables concernant la **structure** physique et géométrique des corps.

On parle par exemple : **des points matériels**, de **solides**, de **fil**, de **membranes**, etc. et, pour chacun de ces **modèles**, il existe une description cinématique complète : le choix du modèle le plus adapté pour décrire un mouvement réel dépend soit des caractéristiques de ce mouvement, soit du degré d'approximation nécessaire.

D'après les **trajectoires** des **points** du corps en mouvement, on parle de mouvement de **translation**, de mouvement de **rotation**, et, pour un point, de mouvement **rectiligne** ou **curviligne** (**circulaire**, **elliptique**, etc.).

Si on considère la **vitesse** du corps, on parle de mouvement **uniforme** (si l'**accélération** est nulle), de mouvement uniformément accéléré (si le **vecteur** accélération est constant) comme dans le cas de la **chute libre** (dans lequel l'accélération est celle de la **pesanteur**), etc.

Un mouvement particulièrement important est le mouvement à **accélération centrale**, observé quand un corps supposé **ponctuel** est soumis à une **force** (**force centrale**) constamment dirigée vers un **point fixe** (**centre du mouvement**). Le mouvement des **planètes** autour du **Soleil** est de ce type.

II- Mouvement ponctuel :

Schématisme utilisée pour décrire le mouvement d'un corps de dimensions négligeables par rapport à celles de la région intéressée par le mouvement, ou d'un corps dont on observe seulement le mouvement d'ensemble, indépendamment du mouvement propre de ses différents points.

La position d'un corps dans système de référence donné est supposée connue dès qu'on connaît les coordonnées du point auxquels il est assimilé.

Les lois du mouvement se traduisent par des relations mathématiques qui permettent de déterminer à tout instant les valeurs de ces coordonnées. Si la trajectoire est connue, une seule coordonnée suffit pour repérer la position du point (il s'agira de la distance du point mobile à un point fixe pris comme origine, distance mesurée le long de la trajectoire), et la loi horaire est de la forme $s = s(t)$. La vitesse et l'accélération tangentielle le long de la trajectoire sont données respectivement par les **dérivées première** et **seconde** de la **fonction s**, soit $v = ds/dt$ et $a = d^2s/dt^2$. Si, par contre, on connaît la variation par rapport au temps, par exemple : les **coordonnées cartésiennes** dans le système de référence : $x = x(t)$, $y = y(t)$, $z = z(t)$, on peut remonter à la trajectoire et à la loi horaire.

Les composantes sur les axes de la vitesse et de l'accélération (**vectérielles**) sont données directement par $V_x = dx/dt$, $V_y = dy/dt$, $V_z = dz/dt$ et $a_x = d^2x/dt^2$, $a_y = d^2y/dt^2$, $a_z = d^2z/dt^2$.

L'équation de la trajectoire s'obtient en éliminant le **paramètre t** des équations des coordonnées ; la **vitesse scalaire v** le long de la trajectoire est donnée par la formule :

$$V = \pm v \sqrt{v_x^2 + v_y^2 + v_z^2}$$

III- Mouvement absolu :

Terme utilisé à l'origine pour désigner un mouvement dans un système de référence absolument fixe ; dans ce sens, le terme ne signifie rien, puisqu'il n'existe aucun système de référence absolu, et tout mouvement est relatif.

Dans un sens plus restreint, on peut parler de mouvement absolu pour désigner un mouvement par rapport à un système de référence (par exemple : celui lié aux **étoiles « fixes »**) considéré par convention, pour des raisons de commodité, comme fixe.

IV- Mouvement relatif :

Mouvement d'un corps vu par un observateur appartenant à un système de référence en mouvement par rapport à un observateur absolu, c'est-à-dire solidaire du système de référence lié aux étoiles fixes.

Un phénomène physique semble régi par des lois différentes pour l'observateur lié au système relatif et pour l'observateur absolu.

En particulier, un système dont le mouvement est quelconque par rapport au système absolu est dit **non galiléen** : pour un observateur lié à un système non galiléen, le **principe d'inertie** n'est plus valable.

Si, pourtant, le mouvement est rectiligne et uniforme, la loi d'inertie sera encore valable et le repère est dit galiléen : les deux observateurs jugeront de la même façon n'importe quel phénomène mécanique.

Si, par contre, le mouvement est varié, l'observateur lié au système mobile voit, à côté des forces absolues agissant effectivement sur le corps en mouvement, d'autres forces (dites **forces d'inertie** ou **forces apparentes**) comme la **force d'entraînement** et la **force de Coriolis**, dont l'origine est due précisément au **mouvement relatif**.