

## CHAPITRE T2 : FORCE ET ACCELERATION LES LOIS DE NEWTON

Thème 2 : TRANSPORT. Sous-thème : MISE EN MOUVEMENT	
<u><b>Notions et Contenus</b></u> Actions mécaniques : forces	<u><b>Compétences attendues</b></u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier, inventorier, caractériser et modéliser les actions mécaniques s'exerçant sur un solide.</li> <li>- Relier l'accélération à la valeur de la résultante des forces extérieures ou au moment du couple résultant dans le cas d'un mouvement uniformément accéléré.</li> </ul>

Isaac Newton fut le premier à établir les relations entre les forces appliquées à un mobile et la nature de son mouvement, c'est-à-dire à définir les lois de la dynamique : étude des objets en mouvement.

### I. RAPPELS :

Système :

Centre d'inertie  $G$  :

Repère d'espace et de temps :

Pour décrire le mouvement d'un corps, il faut se donner un repère d'espace  $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  lié à un solide de référence, et un repère de temps donnant la date (ou l'instant).

La trajectoire d'un point mobile :

La trajectoire d'un point mobile est l'ensemble des positions qu'occupe le mobile au cours de son mouvement

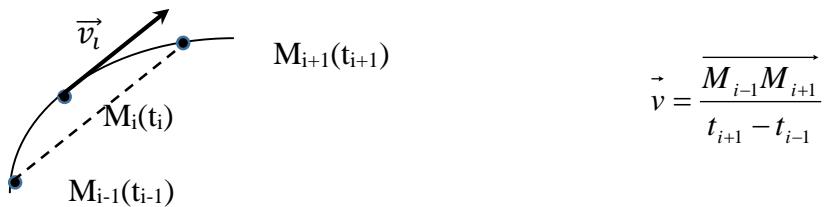
Quand cette trajectoire est :

### II. VECTEUR VITESSE

#### 1. Vecteur position

Dans un repère cartésien le vecteur position s'écrit  $\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{k}$

## 2. Vecteur vitesse



Caractéristiques du vecteur vitesse :

- Point d'application :
- Direction :
- sens :
- intensité :

## 3. Vitesse angulaire : cas de la rotation

- On peut repérer un mobile  $M$  en mouvement de rotation, dont la trajectoire est un arc de cercle de rayon  $r$ , par deux grandeurs
- La vitesse angulaire moyenne d'un solide en rotation autour d'un axe fixe :
- Relation entre  $v$  et  $\omega$
- Cas du mouvement circulaire uniforme

Un solide a un mouvement circulaire uniforme s'il se déplace sur un cercle et si sa vitesse est constante. (attention le vecteur vitesse n'est pas constant !). Un mouvement circulaire uniforme est donc périodique.

- Rotation d'un solide autour d'un axe fixe.

### III. LES LOIS DE NEWTON

#### 1. Première loi ou principe d'inertie

#### 2. Troisième loi ou principe d'interaction (ou des actions réciproques)

#### 3. Approche de la deuxième loi de Newton ou théorème du centre d'inertie

##### a) Lien qualitatif entre la résultante des forces extérieures et la variation de vitesse :

Soit un système de centre d'inertie  $G$ , si le vecteur vitesse  $\vec{v}_G$  varie de  $\Delta \vec{v}_G$  entre  $t$  et  $t + \Delta t$ ,

b) Influence de la masse :

c) Enoncé de la loi :

d) Remarques :

## IV. VECTEUR ACCELERATION

### 1. Définition :

Application au tracé d'un vecteur accélération :

- Il a la même direction et le même sens que  $\overrightarrow{v_{i+1}} - \overrightarrow{v_{i-1}}$ . Il suffit donc de tracer ces deux vecteurs.
- Pour obtenir sa norme il faut mesurer  $\|\overrightarrow{\Delta v_G}\|$  sur le schéma puis diviser par  $t_{i+1} - t_{i-1}$
- Choisir une échelle des accélérations.