

CHAPITRE T2 : FORCE ET ACCELERATION

LES LOIS DE NEWTON

Thème 2 : TRANSPORT. Sous-thème : MISE EN MOUVEMENT	
<u>Notions et Contenus</u> Actions mécaniques : forces	<u>Compétences attendues</u> - Identifier, inventorier, caractériser et modéliser les actions mécaniques s'exerçant sur un solide. - 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.

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

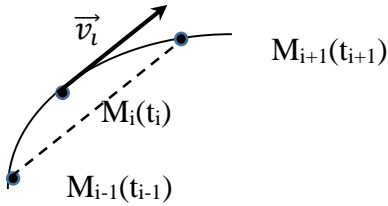
Quand cette trajectoire est:

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



$$\vec{v} = \frac{\overrightarrow{M_{i-1}M_{i+1}}}{t_{i+1} - t_{i-1}}$$

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 ω

- 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 $\|\Delta \overrightarrow{v_G}\|$ sur le schéma puis diviser par $t_{i+1} - t_{i-1}$
- Choisir une échelle des accélérations.