

# Rappels sur la statique et dynamique

Cette fiche précise les lois de la mécanique de Newton, déjà introduites en classe de 2<sup>nde</sup> et de 1<sup>ère</sup>, et présente leur application à l'étude de l'équilibre ou du mouvement d'un système soumis des forces.

Elle est la suite logique de la fiche de cinématique

## 1. Centre de masse (ou d'inertie) et centre de gravité

\* Les lois de la mécanique privilégient certains points lors de l'étude du mouvement. Ces points ont en général une trajectoire plus simple que celle des autres points formant le système.

Pour un système homogène (= masse volumique constante) ou qui possède une symétrie centrale, il correspond au centre géométrique : par exemple, le centre de masse d'une plaque métallique (homogène) de forme carrée est le centre du carré. On parle aussi de centre d'inertie pour désigner ce point.

Le centre de gravité est défini comme le point du système où s'applique la résultante des forces de gravitation (c'est-à-dire son poids). Il est souvent noté G.

Remarque: au lycée, le centre de gravité et le centre de masse (ou centre d'inertie) des systèmes étudiés sont supposés confondus : c'est la raison pour laquelle on utilise les 3 termes indistinctement.

## 2. Système isolé et système pseudo-isolé

Un système physique est isolé s'il n'est soumis à aucune force.

Un système physique est pseudo-isolé s'il est soumis à des forces qui se compensent, c'est-à-dire à des forces dont la somme (vectorielle) est nulle.

## 3. Première loi de Newton (ou principe d'inertie)

Il existe des référentiels, dits galiléens, dans lesquels le centre d'inertie G d'un système isolé ou pseudo-isolé a un vecteur vitesse  $\vec{v}_G$  constant.

Conséquences :

si  $\vec{v}_G$ , G est immobile et le reste.

si  $\vec{v}_G$ , G est animé d'un mouvement rectiligne et uniforme.

## 4. Référentiels galiléens

La notion de référentiel a déjà été abordée

On admettra que :

- le référentiel héliocentrique peut être considéré comme galiléen pour étudier les mouvements ayant lieu dans le système solaire ;
- le référentiel géocentrique peut être considéré comme galiléen pour les mouvements de satellites autour de la Terre ;

- le référentiel terrestre peut être considéré comme galiléen pour les mouvements à proximité de la surface terrestre si la durée du mouvement est très inférieure à 24h
- D'autre part, on démontre qu'un référentiel en translation uniforme par rapport à un référentiel galiléen, est aussi galiléen.
- Les référentiels (fortement) accélérés ou en rotation (par rapport à un référentiel galiléen) ne sont pas galiléens: par exemple le référentiel lié à un manège ou à un véhicule qui freine.