

## Chapitre 12 : Le principe d'inertie



Dans ce chapitre, on considère le système comme un point matériel et nous allons étudier les forces qui s'appliquent sur ce système et les représentant en ce point.

### I- Qu'est-ce que le principe d'inertie ?

#### 1- Les effets d'une force sur le mouvement d'un système

Une **force** s'exerçant sur un système peut **modifier la valeur de sa vitesse** et/ou la **direction de son mouvement**. Elle peut donc **modifier** le **vecteur vitesse  $\vec{v}$**  de ce système.

#### 2- Des forces qui se compensent ?

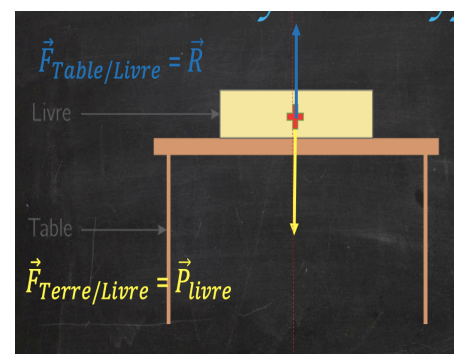
Deux **forces se compensent** si elles ont la **même direction** (droite d'action), la **même valeur** (en N) mais des **sens opposés**.

La **somme des vecteurs** représentant ces forces est **égale au vecteur nul** (après avoir additionné ces deux vecteurs, on revient au point de départ).

#### Exemple :

Ce livre est posé sur la table. Les forces qui s'exercent sur lui sont son poids  $\vec{P}_{\text{Livre}}$  et la réaction de la table  $\vec{R}$ .

Ces forces **se compensent**, on a :  $\vec{P}_{\text{Livre}} + \vec{R} = \vec{0}$



#### 3- Le principe d'inertie et sa réciproque

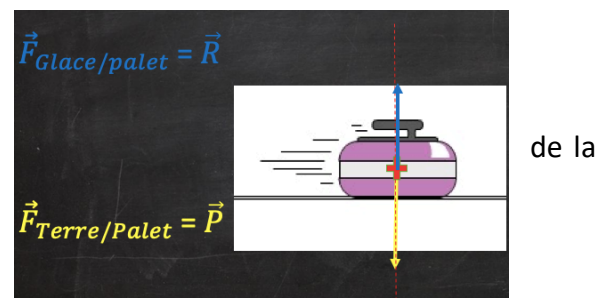
Le **principe d'inertie** (appelé également première loi de Newton) permet de relier les forces exercées sur un objet et le mouvement de l'objet.

**Si les forces** qui s'exercent sur un objet **se compensent**, **alors l'objet est soit immobile**, soit en **mouvement rectiligne uniforme**. Le **vecteur vitesse  $\vec{v}$  ne varie pas** ( $\vec{v} = \vec{0}$  ou  $\vec{v}$  est un vecteur constant).

**Réciproquement**, **Si un objet** est **immobile** ou en **mouvement rectiligne uniforme**, **alors les forces** qui s'exercent sur lui **se compensent**.

#### Exemple :

Le centre d'une pierre de curling se déplace avec un mouvement rectiligne uniforme (on néglige les forces de frottement de la glace) donc, le poids de la pierre et la réaction piste se compensent.



#### 4- Contraposé du principe d'inertie

**Si un objet n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme**, le vecteur vitesse  **$\vec{v}$  varie** ( $\vec{v} \neq \vec{0}$  ou  $\vec{v}$  n'est pas un vecteur constant), alors les **forces** qui s'exercent sur lui **ne se compensent pas**.

### II- Qu'est-ce que la chute libre verticale ?

#### 1- Chute libre verticale

Un objet est en **chute libre** si, pendant la chute, il **n'est soumis qu'à une seule force** : son **poids  $\vec{P}$** .

En toute rigueur, la chute libre ne peut avoir lieu que dans le vide. En effet, dans l'air, il y aura toujours des frottements. On parlera de chute libre d'un système lorsque les frottements de l'air sont négligeables par rapport à son poids.

La chute libre est dite verticale car le mouvement s'effectue que dans une seule direction.

## 2- Variation du vecteur vitesse d'un système lors d'une chute libre verticale

Le vecteur vitesse  $\vec{v}$  d'un système en chute libre verticale varie entre deux instants voisins. Le mouvement d'un système en chute libre n'est pas rectiligne uniforme.