


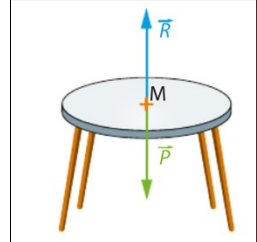
2 <sup>nd</sup> e GT Physique-Chimie	Thème : Mouvement et interactions	M. GINEYS	
<u>Chapitre 6 : Principe d'inertie</u>		Hachette Education p 186-188	

### I. Forces qui se compensent

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

La somme des vecteurs représentant ces forces est égale au vecteur nul. Cela peut se noter :  $\sum \vec{F} = \vec{0}$ .

Exemple : Un objet, assimilé à un point matériel M, est posé sur une table horizontale. Il est soumis à son **poids**  $\vec{P}$  qui représente la force exercée par la Terre sur l'objet et à la **réaction**  $\vec{R}$  qui représente la force exercée par la table sur l'objet.



Au repos, ces deux forces se compensent donc  $\sum \vec{F} = \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$ .

Cela implique que ces deux forces ont la même direction (ici perpendiculaire à la table), la même valeur mais sont de sens opposés.

### II. Principe d'inertie et réciproque

Le principe d'inertie permet de relier les forces exercées sur un objet et le mouvement de l'objet.

**Énoncé** : Si les forces qui s'exercent sur un système se compensent, alors le vecteur vitesse  $\vec{v}$  ne varie pas.

Cela peut également se traduire ainsi:

Si la somme des forces exercées sur un système se compensent (  $\sum \vec{F} = \vec{0}$  ), alors ce système reste immobile (  $\vec{v} = \vec{0}$  ) ou en mouvement rectiligne uniforme (  $\vec{v}$  est un **vecteur constant\***).

\*( il ne change pas au cours du temps ni en direction, ni en sens, ni en valeur).

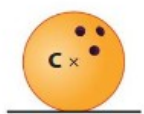
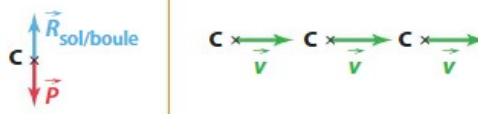
**Réciproque**: Si le vecteur vitesse  $\vec{v}$  ne varie pas, alors le système est soumis à des forces qui se compensent.

Cela peut également se traduire ainsi:

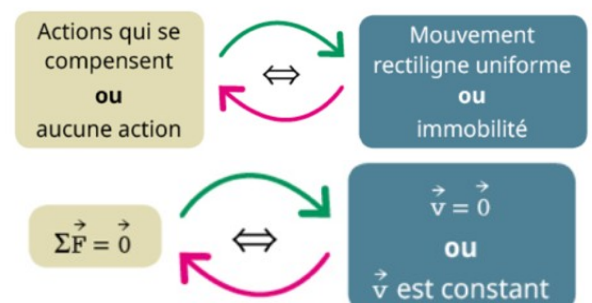
Si un système est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme, alors les forces qui s'exercent sur lui se compensent.

#### Exemple :

Sur une piste de bowling parfaitement lisse, le centre de la boule de bowling a un mouvement rectiligne uniforme. Donc son **poids** et la **réaction de la piste** se compensent.

Schématisation de la situation	Modélisation
	

#### En résumé :



### III. Énoncé de la contraposée du principe d'inertie

**Contraposée :** Lorsque, entre deux instants voisins, le vecteur vitesse  $\vec{v}$  d'un système varie, alors les forces qui s'exercent sur ce système ne se compensent pas.

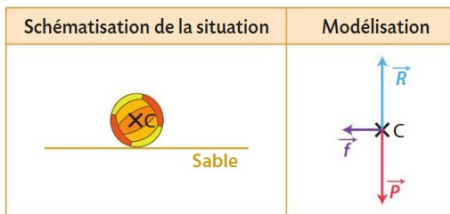
Cela peut également se traduire ainsi:

Lorsqu'un système n'est ni immobile, ni en mouvement rectiligne uniforme ( $\vec{v}$  n'est ni égal au vecteur nul, ni un vecteur constant), alors les forces qui s'exercent sur lui ne se compensent pas ( $\sum \vec{F} \neq \vec{0}$ ).

**Réciproquement**, lorsque les forces qui s'exercent sur un système ne se compensent pas, alors le vecteur vitesse  $\vec{v}$  varie.

Exemple :

Lors de son déplacement sur le sable, un ballon de beach volley, de centre C, est soumis à des forces (poids, réaction du sable et force exercée par l'air) qui ne se compensent pas.

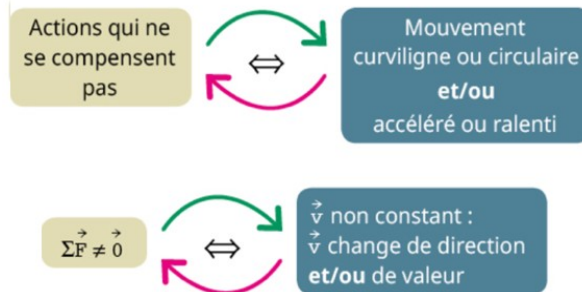


IV.

Alors son mouvement n'est pas rectiligne uniforme :



**En résumé :**



### Application à la chute libre

En physique, un système est en **chute libre** lorsqu'il n'est soumis qu'à son poids  $\vec{P}$ .  
On a donc  $\sum \vec{F} = \vec{P}$ .

D'après la contraposée du principe d'inertie, un système en chute libre n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme car les forces qui s'exercent sur lui ne se compensent pas ( $\sum \vec{F} = \vec{P} \neq \vec{0}$ ).

Donc le vecteur vitesse  $\vec{v}$  de ce système en chute libre varie entre deux instants voisins : le mouvement d'un système en chute libre n'est pas rectiligne uniforme.

Effets d'une force sur le mouvement d'un système	Principe d'inertie	Contraposée du principe d'inertie	Un système est en chute libre lorsqu'il n'est soumis qu'à son poids $\vec{P}$ .
<p>Une force s'exerçant sur un système peut modifier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>la valeur de sa vitesse</li> <li>la direction de son mouvement</li> </ul> <p><math>\vec{v}</math> varie</p>	<p>Toutes les forces qui agissent sur le système se compensent</p> <p>Le vecteur vitesse <math>\vec{v}</math> est nul ou reste constant</p> <p>Le vecteur vitesse est nul : <math>\vec{v} = \vec{0}</math></p> <p>Le système est immobile</p>	<p>Le mouvement n'est pas rectiligne uniforme</p> <p>Le vecteur vitesse <math>\vec{v}</math> varie</p> <p>Les forces qui agissent sur le système ne se compensent pas</p>	<p>Le vecteur vitesse <math>\vec{v}</math> d'un système en chute libre varie entre deux instants voisins.</p>