



## LES LOIS DE NEWTON

Synthèse  
(2/4)

- Les deux premières lois de Newton telles que nous les abordons au lycée ne sont valables que dans certains référentiels appelés **les référentiels galiléens**.
  - pour des expériences de laboratoire usuelles, les référentiels terrestre, géocentrique et héliocentrique peuvent être considérés comme galiléens ;
  - tout référentiel en translation rectiligne uniforme par rapport à un référentiel galiléen est lui-même galiléen.

### ►► La 1<sup>ère</sup> loi de Newton ou « *principe d'inertie* »

♦ Dans un référentiel galiléen :

**Si un système est soumis à des forces qui se compensent, alors son centre d'inertie est au repos ou animé d'un mouvement rectiligne uniforme.**

**Réciproquement : si un système est au repos ou animé d'un mouvement rectiligne uniforme, il est soumis à des forces qui se compensent.**

Remarque :

- L'expression « les forces se compensent » signifie que la somme vectorielle ou **résultante** des forces exercées sur le système est égale au vecteur nul, ce que l'on peut écrire symboliquement :

$$\sum \vec{F} = \vec{0}$$

Énoncé synthétique de la première loi de Newton

On peut donc écrire la première loi de Newton sous la forme condensée :  $\sum \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{v}_G$  constant

### ►► La 2<sup>ème</sup> loi de Newton ou « *relation fondamentale de la dynamique* »

♦ Dans un référentiel galiléen : la résultante des forces exercées sur le système est égale au produit de

sa masse et du vecteur-accelération de son centre d'inertie :  $\sum \vec{F} = m \times \vec{a}$

La deuxième loi énonce que des forces de résultante non nulle engendrent une accélération du système, soit une **modification de son vecteur vitesse**. Elle complète donc la première loi.

### ►► La 3<sup>ème</sup> loi de Newton ou « *principe des actions réciproques* »

♦ **Si un système A exerce une force sur un système B, alors réciproquement, B exerce sur A une force de même valeur, même direction mais de sens opposé.**

On peut écrire cette sous la forme mathématique suivante :  $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$