

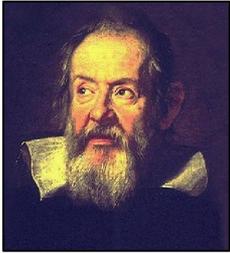


# MECANIQUE DU SOLIDE

## Mécanique classique – Introduction à la dynamique

# 1

### 1 – APPROCHE HISTORIQUE



Galilée  
(1564 – 1642)

Au XVII<sup>e</sup> siècle, **Galilée** énonce un principe simple : *Tout corps possède une certaine inertie qui l'oblige à conserver sa vitesse, à moins qu'une force extérieure l'oblige à arrêter ce mouvement.*

Moins d'un siècle après, Isaac **Newton** définit ce qu'est une masse, un poids et une force puis formule trois lois fondamentales :

**1<sup>ère</sup> loi** : *Dans un repère galiléen, tout objet en état de mouvement rectiligne uniforme et soumis à aucune force extérieure conserve son mouvement.*

⇒ Cette loi reprend et précise l'énoncé de Galilée ; elle traduit en fait le Principe Fondamental de la Statique (**PFS**) qui est un cas particulier du PFD.

**2<sup>ème</sup> loi** : *Dans un repère galiléen, on a : Force = masse x accélération.*

⇒ Cette loi constitue le Principe Fondamental de la Dynamique (**PFD**).

**3<sup>ème</sup> loi** : *Tout corps soumis à une force exerce en retour une force de même intensité et de direction opposée.*

⇒ Cette loi constitue le Principe des Actions Mutuelles (voir **PAM**).



Isaac Newton  
(1643 – 1727)

*La mécanique classique, dite aussi « newtonienne » ou encore de « Galilée-Newton » ne s'applique que pour des systèmes matériels dont la vitesse est faible face à celle de la lumière ( $v < 0,6 \cdot c$ ). Si tel n'est pas le cas, des effets relativistes sont à considérer et il faut changer de cadre théorique.*

### 2 – DYNAMIQUE D'UN SYSTEME MATERIEL – EXPLICATION

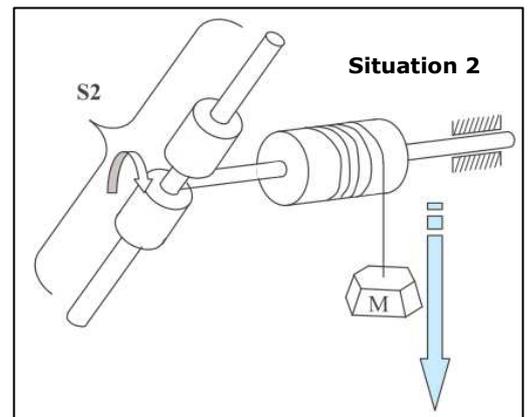
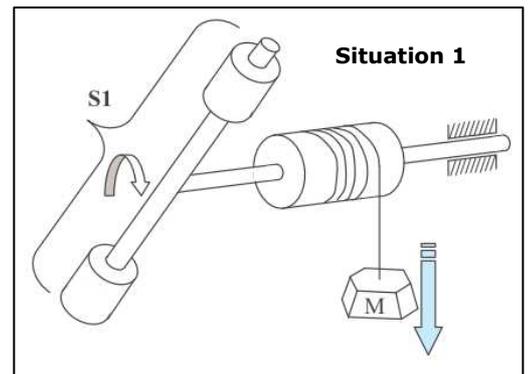
Une différence entre les deux situations proposées est la position des masselottes sur la tige.

Constatation :

Les systèmes étant abandonnés à eux-mêmes, la masse de la situation 2 va descendre plus vite que celle de la situation 1 : la dynamique n'est pas la même (bien que régis par les mêmes lois, celles de Newton).

La mise en relation de l'accélération prise par le système et les forces qu'il subit est assurée par les lois de Newton.

⇒ Il s'agit alors de mener une étude dynamique.



### 3 – DEFINITION

La dynamique est la partie de la mécanique qui étudie le mouvement d'un corps en fonction des forces auxquelles il est soumis.

*Mener l'étude dynamique d'un système matériel consiste à lui appliquer le PFD pour trouver ses équations de mouvement (expressions donnant la position, la vitesse, et l'accélération en fonction du temps).*