

Le principe d'inertie

Le principe fondamental de la dynamique

Principe des actions réciproques

Simplification des calculs

Mouvement dans un champ uniforme

Les 3 Principes de Newton

Classe de Terminale – Spécialité SPC

Le principe d'inertie

Le principe fondamental de la dynamique

Principe des actions réciproques

Simplification des calculs

Principe versus loi physique

Une **loi physique** est une modélisation de mesures.

Un **principe physique** est une idée dont on n'a jamais pu démontrée qu'elle était fausse (pour l'instant).

Le principe d'inertie

Le principe fondamental de la dynamique

Principe des actions réciproques

Simplification des calculs

- 1 Le principe d'inertie
- 2 Le principe fondamental de la dynamique
- 3 Principe des actions réciproques
- 4 Simplification des calculs

Le principe d'inertie

Le principe fondamental de la dynamique

Principe des actions réciproques

Simplification des calculs

- 1 Le principe d'inertie
- 2 Le principe fondamental de la dynamique
- 3 Principe des actions réciproques
- 4 Simplification des calculs

Le principe d'inertie

(1ère formulation)

Il y a équivalence entre les 2 propositions suivantes :

- la somme des forces qui s'exercent sur le système étudié est un vecteur nul
- le mouvement du système est rectiligne uniforme

(2ème proposition)

Tout corps persévère dans son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme si les forces qui s'exercent sur lui se compensent. Et vice versa.

1 Le principe d'inertie

2 Le principe fondamental de la dynamique

3 Principe des actions réciproques

4 Simplification des calculs

Définition

Un **référentiel galiléen** est un référentiel dans lequel le principe d'inertie est vérifié.

Le principe d'inertie est un cas particulier du principe qui suit.

Représentation d'une force (action mécanique)

Une force est représentée par un **vecteur**.

Elle a 4 caractéristiques :

- son point d'application
- sa direction
- son sens
- son intensité (la longueur du vecteur)

Le principe d'inertie

Le principe fondamental de la dynamique

Principe des actions réciproques

Simplification des calculs

Force de contact

Une force de contact ne s'exerce que lorsqu'il y a contact !

Force à distance

Une force à distance s'exerce toujours !

Le principe d'inertie

Le principe fondamental de la dynamique

Principe des actions réciproques

Simplification des calculs

Centre de gravité

Dans son traité « Sur le centre de gravité de surface plane », Archimède écrit :

Tout corps pesant a un centre de gravité bien défini en lequel tout le poids du corps peut être considéré comme concentré.

Le principe d'inertie

Le principe fondamental de la dynamique

Principe des actions réciproques

Simplification des calculs

Le principe d'inertie

Le principe fondamental de la dynamique

Principe des actions réciproques

Simplification des calculs

Principe fondamental de la dynamique

Dans un **référentiel galiléen**, l'accélération \vec{a} du centre de gravité du système vérifie

$$m\vec{a} = \sum_i \vec{F}_i$$

où m est la masse du système et $\sum \vec{F}_i$ est la somme vectorielle des forces qui s'exercent sur le système.

- L'influence d'une force est d'autant plus importante que la masse du système est petite !
- $\Delta\vec{v}$ et $\sum \vec{F}$ sont des vecteurs ayant même direction et même sens

Méthode

- système = { ... }
- bilan des forces extérieures s'appliquant au système
- cinématique : exprimer les vecteurs \overrightarrow{OM} , \vec{v} et \vec{a}
- Principe fondamental de la dynamique $\rightarrow \vec{a}$
- intégration pour obtenir \vec{v}
- condition initiale sur \vec{v}
- intégration pour obtenir \overrightarrow{OM}
- condition initiale pour obtenir \overrightarrow{OM}
- éliminer le temps pour obtenir l'équation de la trajectoire

Notation : $\vec{F}_{A/B}$ représente la force exercée par le système A sur le système B .

Principe des actions réciproques (hors programme)

$$\vec{F}_{A/B} + \vec{F}_{B/A} = \vec{0}$$

- 1 Le principe d'inertie
- 2 Le principe fondamental de la dynamique
- 3 Principe des actions réciproques
- 4 Simplification des calculs

- 1 Le principe d'inertie
- 2 Le principe fondamental de la dynamique
- 3 Principe des actions réciproques
- 4 Simplification des calculs

On va se placer dans le cas des forces constantes

- le poids $\vec{P} = m\vec{g}$ avec un champ de pesanteur \vec{g} uniforme
- la force électrique $\vec{F} = q\vec{E}$ avec un champ électrique \vec{E} uniforme