

Chapitre 14 : Le principe d'inertie

Extrait Programme 2^{nde}

Modèle du point matériel

Principe d'inertie

Cas de situations d'immobilité et de mouvements rectilignes uniformes

Cas de la chute libre à une dimension

- Exploiter le principe d'inertie ou sa contraposée pour en déduire des informations soit sur la nature du mouvement d'un système isolé, soit sur les forces.

- Relier la variation entre deux instants voisins du vecteur vitesse modélisé par un point matériel à l'existence d'actions extérieures modélisées par des forces dont la somme est non nulle, en particulier dans le cas d'un mouvement de chute libre à une dimension (avec ou sans vitesse initiale).

I- Quelques propriétés des forces

Une force qui s'exerce sur un objet peut :

- mettre cet objet en mouvement ou l'arrêter
- modifier sa trajectoire
- modifier sa vitesse (frein sur un vélo)

On dit que des forces se compensent si leur somme est égale au vecteur nul. $\Sigma \vec{F} = \vec{0}$

Exemple : Soit un point soumis à 3 forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 dessinées sur le schéma ci-dessous. Ces trois forces se compensent car leur somme correspond au vecteur nul.



II- Le principe d'inertie

Si les forces qui s'exercent sur un système se compensent, alors le vecteur vitesse \vec{v} de ce système ne varie pas au cours du mouvement.

Réciproquement, si le vecteur vitesse \vec{v} d'un système ne varie pas au cours du mouvement, alors les forces qui s'appliquent sur ce système se compensent.

On écrit alors la formulation mathématique suivante : $\Sigma \vec{F} = \vec{0} \Leftrightarrow \vec{v} = \overrightarrow{\text{constante}}$

Attention ! Seules deux situations correspondent à un vecteur vitesse constant :

Si $\vec{v} = \vec{0}$, alors le système étudié est immobile.

Si $\vec{v} = \overrightarrow{\text{constanté}}$, alors la norme, le sens et la direction du vecteur vitesse sont constantes et le système est en mouvement rectiligne uniforme

[Applications n°1 et 2 feuille](#)

[Applications](#) : n°10 p 203 (corrigé), n°26 p 206

[Parcours Solo](#) : n°12 p 203, n°24 p 206

III- La contraposée du principe d'inertie

Si les forces exercées sur un système ne se compensent pas, alors le vecteur vitesse de ce système varie.

Réciproquement, si le vecteur vitesse d'un système varie, alors les forces exercées sur ce système ne se compensent pas.

Exemple : étude de la chute libre.

On dit qu'un système est en chute libre si la seule force exercée sur lui est son poids.
(On néglige les frottements par exemple)

Dans le cas d'une chute libre, les forces exercées sur le système ne peuvent pas se compenser : le vecteur vitesse varie.

- Si le mouvement se fait vers le haut, le poids s'oppose à celui-ci et la vitesse du système diminue.
- Si le mouvement se fait vers le bas, le poids favorise celui-ci et la vitesse du système augmente.

[Application](#) : n°15 p 203 [Parcours Solo](#) : n°16 p 203, n°25 p 206