

Quelle loi de Newton appliquer ?

I - Appliquer la première loi de Newton

Énoncé :

Dans un référentiel galiléen, si le vecteur vitesse \vec{V}_G du centre d'inertie d'un système ne varie pas, la somme vectorielle des forces $\vec{\Sigma F}_{\text{ext}}$ qui s'exercent sur l'objet est égale au vecteur nul. Réciproquement, un système qui est soumis à des forces qui se compensent ($\vec{\Sigma F}_{\text{ext}} = \vec{0}$) a le vecteur vitesse \vec{V}_G de son centre d'inertie qui conserve même valeur, même direction, même sens.

La première loi de Newton s'applique sur :

- un système dont le centre de gravité est en mouvement rectiligne uniforme (trajectoire droite et vitesse constante) ;
- un système soumis à des forces qui se compensent.

Son utilisation : déduire par projection ou construction vectorielle les caractéristiques d'un vecteur connaissant les autres.

II - Appliquer la deuxième loi de Newton

Énoncé :

Dans un référentiel galiléen, si le vecteur vitesse \vec{V}_G du centre d'inertie d'un système change de valeur et/ou de direction et/ou de sens alors les vecteurs variation du vecteur vitesse $\Delta \vec{V}_G$ et résultante des forces $\vec{\Sigma F}_{\text{ext}}$ ont même direction et même sens.

La deuxième loi de Newton s'applique sur :

- un système dont le centre de gravité qui n'est pas en mouvement rectiligne uniforme c'est-à-dire dont la trajectoire n'est pas une droite ou dont la vitesse n'est pas constante ;
- Un système qui n'est pas soumis à des forces qui se compensent.

Son utilisation : déduire l'évolution d'un mouvement connaissant la résultante des forces ou déduire la direction et le sens de la résultante de forces connaissant l'évolution du mouvement.

III - Appliquer la troisième loi de Newton

Énoncé :

Si un objet A applique sur un objet B une action mécanique modélisée par un vecteur force $F_{A/B}$ alors l'objet B exerce sur l'objet A une action mécanique modélisée par un vecteur force $F_{B/A}$. Ces deux forces ont même direction, même valeur mais des sens opposés.

Relation entre les valeurs : $F_{A/B} = F_{B/A}$

Relation entre les vecteurs : $\vec{F}_{A/B} = - \vec{F}_{B/A}$

Son utilisation : déduire les caractéristiques d'un vecteur force d'un corps sur un système connaissant la force du système sur le corps.