

Compétences

Voici les compétences que vous devez acquérir à l'issue de ce cours :

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

1 Faut-il toujours une force pour entretenir un mouvement ?

L'énoncé de cette activité a été distribué en cours : <http://www.chaurand.fr>

- ARISTOTE reliait instinctivement mouvement et force. Or il peut y avoir un mouvement sans force nette appliquée, par exemple sur le verglas on peut glisser en théorie à l'infini, si l'on est lancé, et qu'aucun frottement ne vient nous arrêter !
La force est reliée à l'accélération ou à la décélération, donc à la variation de la valeur de la vitesse, ou à la modification de la direction du mouvement, et pas à l'existence du mouvement.
- En l'absence de frottement, la bille remonte exactement à la même hauteur que son point de départ.
- Dans le troisième schéma, la bille va continuer son trajet vers la droite jusqu'à l'infini, dans un mouvement perpétuel, à la recherche d'une remontée du plan !

Une telle idée permet de réfuter la théorie d'ARISTOTE, car elle introduit l'idée d'un mouvement rectiligne uniforme perpétuel, qui pourrait se maintenir en l'absence de toute force.

Remarque

Ce problème du mouvement perpétuel, qui peut sembler tout-à-fait théorique et irréalisable, se pose à nos astronautes. Lors d'une sortie « extravéhiculaire » dans l'espace, ils doivent prendre garde à être sans cesse attachés au vaisseau, afin d'éviter de dériver dans l'espace, sans point d'appui pour exercer une force et rejoindre le vaisseau. En pratique, chaque combinaison spatiale incorpore de minuscules charges explosives, qui peuvent être actionnées une seule fois en cas d'urgence, pour projeter l'astronaute dans une direction.

2 Le principe d'inertie

Voici une transcription de la formulation de NEWTON, telle que montrée sur l'extrait :

« Lois du mouvement. Première loi : Tout corps persévère dans l'état de repos ou de mouvement uniforme en ligne droite dans lequel il se trouve, à moins que quelque force n'agisse sur lui, et ne le contraigne à changer d'état. »

Cette formulation est tout-à-fait pertinente, et très proche de la formulation actuelle.

Remarque

En France, NEWTON a été traduit par Émilie DU CHÂTELET. Je vous conseille de chercher des éléments bibliographiques concernant cette scientifique extrêmement brillante.

Nous corrigerons les petits exemples des pages 2 à 4 en temps utile. Ils sont laissés à votre discrétion, afin d'affûter votre curiosité et votre sagacité.

2.4 Effets d'une force sur le mouvement d'un système (cours)

Définition

Une force s'exerçant sur un système peut modifier la valeur de la vitesse et/ou la direction du mouvement de ce système. Elle peut donc modifier le vecteur vitesse \vec{v} de ce système.

- ⚡ Deux forces qui ont même droite d'action, des sens opposés et une même valeur se compensent.

Lorsque les forces se compensent, elles n'ont aucun effet sur le mouvement et/ou sa direction.

2.5 Le principe d'inertie

Le principe d'inertie permet de relier forces et nature du mouvement.

Définition

Principe d'inertie :

Lorsque les forces qui s'exercent sur un système se compensent, alors le vecteur vitesse \vec{v} ne varie pas.

Puisque le vecteur vitesse \vec{v} ne varie pas,

- si le système est immobile ($\vec{v} = \vec{0}$), il reste **immobile** ;
- si le système est en mouvement, il poursuit son mouvement sans aucune variation, c'est-à-dire que le vecteur vitesse reste constant, en valeur, sens et direction ($\vec{v} = \text{cte}$), et donc le mouvement va être **rectiligne** et **uniforme**.

- 📖 Les exercices pour la semaine prochaine ont été donnés en séance 9.4 (n° 27, 28, 30 et 35 p. 190 à 193).
Passez une bonne fin de semaine, bon courage, bon travail !

Exemple



L'air-hockey utilise des palets qui peuvent être soumis à des forces qui se compensent, et se trouvent donc en mouvement rectiligne et uniforme.

2.6 Réciproque du principe d'inertie

Définition

Réciproque du principe d'inertie :

Si le vecteur vitesse \vec{v} d'un système ne varie pas, alors le système est soumis à des forces qui se compensent.

