

Chapitre II Modéliser une action sur un système

Notions et contenus	Capacités exigibles Activités expérimentales
Modélisation d'une action par une force. Principe des actions réciproques (troisième loi de Newton). Caractéristiques d'une force. Exemples de forces : - force d'interaction gravitationnelle ; - poids ; - force exercée par un support et par un fil.	Modéliser l'action d'un système extérieur sur le système étudié par une force. Représenter une force par un vecteur ayant une norme, une direction, un sens. Exploiter le principe des actions réciproques. Distinguer actions à distance et actions de contact. Identifier les actions modélisées par des forces dont les expressions mathématiques sont connues a priori. Utiliser l'expression vectorielle de la force d'interaction gravitationnelle. Utiliser l'expression vectorielle du poids d'un objet, approché par la force d'interaction gravitationnelle s'exerçant sur cet objet à la surface d'une planète. Représenter qualitativement la force modélisant l'action d'un support dans des cas simples relevant de la statique.

I. Modélisation d'une action par une force

Un corps A exerce une **action mécanique** sur un corps B s'il est capable de provoquer ou de modifier un mouvement du corps B ou encore de le déformer.

On modélise une telle **action mécanique** par une force $F_{A/B}$ représentée par un vecteur qui possède les caractéristiques suivantes :

- une **norme** notée $F_{A/B}$. Il s'agit de la **valeur** de la force, qui s'exprime en newton (N) ;
- une **direction** ;
- un **sens** ;
- un **point d'application**.

En mécanique du point, le système étudié (ici, le corps B) est **modélisé** par un unique point ; c'est le modèle du point matériel. Dans le cadre de ce modèle, la force s'applique toujours au niveau du point matériel.

Les actions mécaniques peuvent être séparées en deux catégories : les **actions de contact** et les **actions à distance**. (lire le livre p223)

➤ **Travail** : Faire l'Activité 1 p220

II. Principe des actions réciproques (troisième loi de Newton)

Lorsqu'un corps A exerce sur un corps B une force $\vec{F}_{A/B}$, alors B exerce sur A une force $\vec{F}_{B/A}$ telle que : $\vec{F}_{B/A} = -\vec{F}_{A/B}$.

La force $\vec{F}_{B/A}$ a donc ainsi :

- la même direction que $\vec{F}_{A/B}$;
- le sens opposé de celui de $\vec{F}_{A/B}$;
- la même valeur : $F_{B/A} = F_{A/B}$.

Ce principe est également appelé la troisième loi de Newton.

Remarque : $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$ de la troisième loi de Newton n'implique pas que les points d'application des deux forces sont identiques.

III. Exemples de forces

1) Force d'interaction gravitationnelle

Voir **Activité** : La gravitation universelle

2) Poids

Voir **Activité** : La gravitation universelle (Partie II. Application)

Recopier l'expression de la force d'interaction gravitationnelle p224.

À la surface d'une planète, on peut considérer que le poids d'un objet est égal à la force d'interaction gravitationnelle s'exerçant sur cet objet.

3) Force exercée par un support et par un fil

Voir **TP** - Principe d'inertie (bille sur une table)

Exercice 8 p227

Exercice : tension d'un fil

Un objet, de masse $m = 200 \text{ g}$, est suspendu à un fil.

Faire un schéma de la situation. Représenter le poids P de cet objet, préciser ses caractéristiques et l'échelle utilisée.

Déterminer les caractéristiques de la tension du fil T, et représenter cette force. (S'aider si besoin d'un diagramme objet-interaction).

Donnée : intensité de la pesanteur $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$