

Actions mécaniques et forces

Cours de sciences physiques - niveau 4e

*Tirer une porte, lancer un ballon, étirer un élastique, attirer une punaise avec un aimant : à chaque fois, quelque chose agit sur un objet et change quelque chose. Par ailleurs, les physiciens parlent d'**actions mécaniques** et les représentent par des **forces**. Voyons comment les décrire avec précision.*

L'essentiel : Une action mécanique peut déformer un objet, le mettre en mouvement ou modifier son mouvement. On la modélise par une force, en newtons, représentée par une flèche caractérisée par son point d'application, sa direction, son sens et sa valeur. Le poids, la réaction d'un support et les frottements sont des forces usuelles.

Donc, ce cours est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les actions mécaniques et les forces : ce qu'on observe

Enfin, une **action mécanique** est une action exercée par un objet (l'*acteur*) sur un autre objet (le *receveur*). Puis pour décrire une action, on précise toujours qui agit sur qui : « le pied agit sur le ballon », « la Terre agit sur la pomme ».

DÉFINITION

Ensuite, une action mécanique peut s'exercer **par contact** (la main sur la porte, le sol sur la chaussure) ou **à distance** (la Terre sur la Lune, un aimant sur un clou). Ensuite, elle est **localisée** si elle s'exerce en un point ou une petite zone, et **répartie** si elle s'exerce sur une grande surface ou dans tout le volume de l'objet.

EXEMPLE

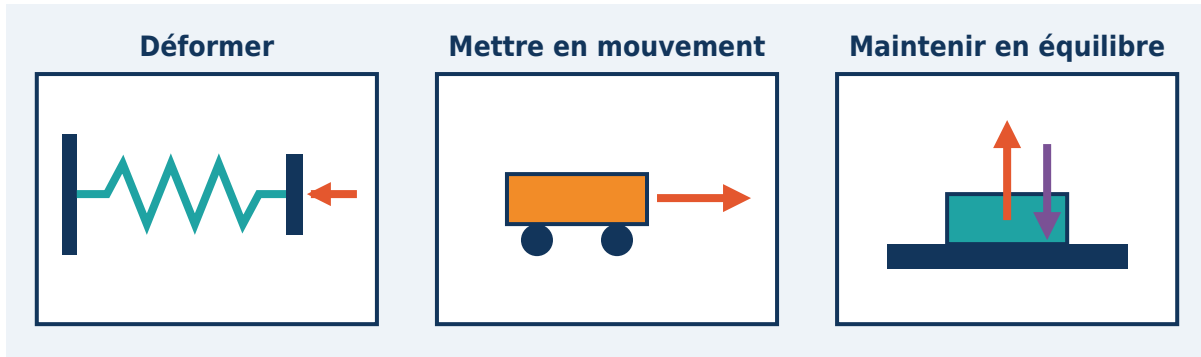
Puis, le crochet d'un fil qui retient une lampe exerce une action **de contact localisée**. Puis le vent qui souffle sur une voile exerce une action **de contact répartie**. De plus, la Terre qui attire un caillou exerce une action **à distance répartie**.

Les effets d'une action mécanique

Ainsi, une action mécanique peut produire trois grands effets sur le receveur.

Fiche en ligne : sciences-physiques-pdf.fr/actions-mecaniques-et-forces-cours-sciences-4eme/ · Cours, exercices, TP et contrôles corrigés de sciences physiques sur sciences-physiques-pdf.fr · page 1/5

- Par ailleurs, le **déformer** : un ressort que l'on étire, une pâte à modeler que l'on presse.
- De plus, le **mettre en mouvement** ou **modifier son mouvement** (accélérer, ralentir, changer de direction) : un ballon que l'on frappe, un cycliste qui freine.
- Donc, le **maintenir en équilibre** : un lustre suspendu au plafond, un livre posé sur une table.



Déformer un ressort, mettre un chariot en mouvement, maintenir un livre en équilibre sont trois effets d'actions mécaniques.

Modéliser une action par une force

Enfin, pour décrire une action de façon précise, on la modélise par une **force**. Ensuite, une force est caractérisée par quatre éléments.

PROPRIÉTÉ

Ensuite, une force est caractérisée par : son **point d'application** (où elle s'exerce), sa **direction** (la droite d'action), son **sens** et sa **valeur**. Par ailleurs, on la représente par un **vecteur**, une flèche dont la longueur est proportionnelle à la valeur.

Puis, la valeur d'une force s'exprime en **newton** (symbole N) et se mesure avec un **dynamomètre**. Puis on note F la force et F sa valeur, par exemple : $F = 6 \text{ N}$.

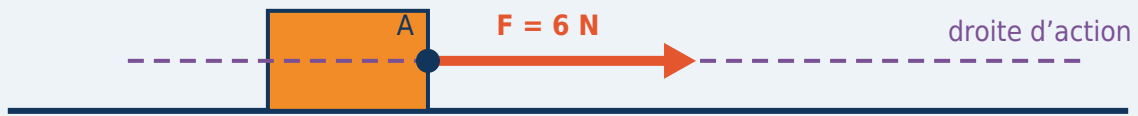
À RETENIR

Unité de force : le newton (N). Ensuite, le dynamomètre mesure la valeur d'une force.
Longueur de la flèche = valeur de la force ÷ valeur de l'échelle.

Échelle :

1 cm $\leftrightarrow$ 2 N, donc 6 N $\leftrightarrow$ 3 cm

— = 1 cm = 2 N



Point d'application : A, le crochet.

Direction : horizontale. Sens : vers la droite. Valeur : 6 N.

Une force est un vecteur : point d'application, direction, sens, valeur (longueur de la flèche selon l'échelle).

APPLICATION NUMÉRIQUE

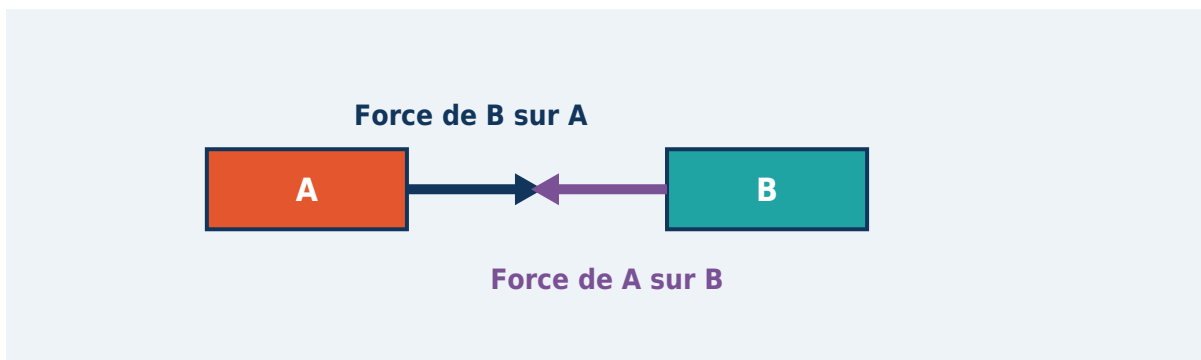
Ainsi, on représente une force de 12 N à l'échelle 1 cm pour 5 N. Puis la longueur de la flèche est $12 \div 5 = \mathbf{2,4 \text{ cm}}$. Inversement, une flèche de 3 cm à cette échelle représente une force de $3 \times 5 = \mathbf{15 \text{ N}}$.

Quelques forces usuelles

Force	Type	Direction et sens
Poids d'un objet	à distance (la Terre agit)	verticale, vers le bas
Réaction du support	de contact	perpendiculaire au support, vers l'objet
Tension d'un fil	de contact	dans la direction du fil, vers le fil
Force de frottement	de contact	opposée au mouvement
Force magnétique	à distance	sur la droite joignant les aimants

Les interactions : l'action et la réaction

Quand un objet A agit sur un objet B, B agit aussi sur A. De plus, on parle d'**interaction**. Ensuite, les deux forces ont la **même valeur**, la **même droite d'action** mais des **sens opposés**. Quand tu appuies sur un mur, le mur te repousse avec une force de même valeur.



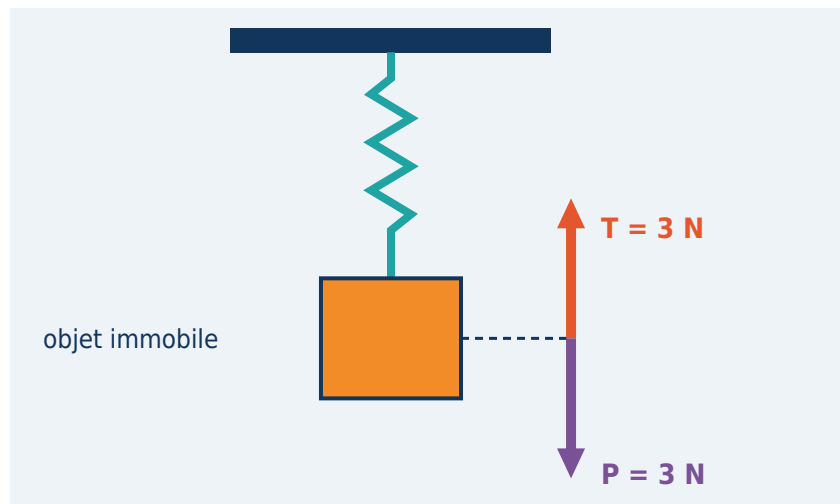
Deux aimants qui s'attirent : les forces sont égales en valeur et de sens opposés, mais elles s'exercent sur deux objets différents.

Équilibre d'un objet soumis à deux forces

Un objet suspendu à un fil et immobile est soumis à deux forces : son poids et la tension du fil. Comme il reste immobile, les deux forces se compensent.

PROPRIÉTÉ

Un objet immobile soumis à deux forces seulement est en **équilibre** lorsque les deux forces ont **la même direction, des sens opposés et la même valeur**.



Les deux forces ont même direction (verticale), sens opposés et même valeur : l'objet est en équilibre.

EXEMPLE

Un objet de poids 3 N est suspendu à un ressort et reste immobile. Par ailleurs, la tension du ressort est verticale, dirigée vers le haut, de valeur **3 N** . À l'échelle 1 cm pour 1 N , chaque flèche mesure **3 cm** .

ERREUR FRÉQUENTE

On ne confond pas les deux forces de l'interaction avec les deux forces d'équilibre : les premières s'exercent sur des objets *différents* (A sur B et B sur A), les secondes sur le *même* objet.

L'essentiel à retenir

- Une action mécanique s'exerce par contact ou à distance, sur une zone localisée ou répartie.
- Elle peut déformer un objet, le mettre en mouvement ou modifier son mouvement, ou le maintenir en équilibre.
- Une force est caractérisée par son point d'application, sa direction, son sens et sa valeur en newton (N).
- On la représente par un vecteur ; on la mesure avec un dynamomètre.

- Si A agit sur B, B agit sur A avec une force de même valeur, de même droite et de sens opposé.
- Un objet immobile soumis à deux forces est en équilibre si elles ont même direction, sens opposés et même valeur.

Tout le chapitre « Actions mécaniques et forces » en 4ème

- Les exercices : Actions mécaniques et forces
- Le corrigé des exercices : Actions mécaniques et forces
- Le TP : Actions mécaniques et forces
- Le corrigé du TP : Actions mécaniques et forces
- Le QCM : Actions mécaniques et forces
- Le contrôle : Actions mécaniques et forces
- Le corrigé du contrôle : Actions mécaniques et forces

Chapitre précédent : Vitesse et mouvement (cours)

Chapitre suivant : Poids et masse (cours)

Retrouve aussi tous les cours de sciences physiques en 4ème et le programme complet de sciences physiques en 4ème.