

Chapitre 2 : Actions mécaniques – Forces

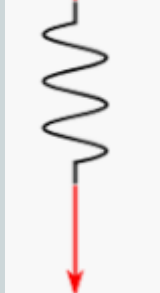
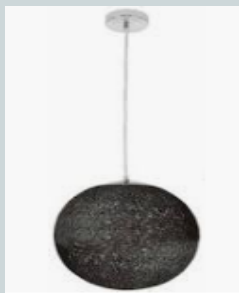
I. Les actions mécaniques et leurs effets :

La notion d'action mécanique

Pour chacune des situations, identifier l'objet qui reçoit une action (receveur) et celui qui l'exerce (acteur).

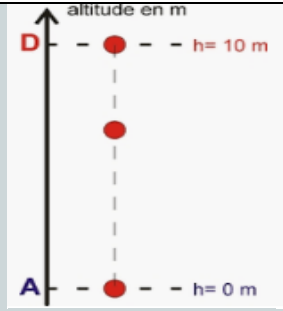
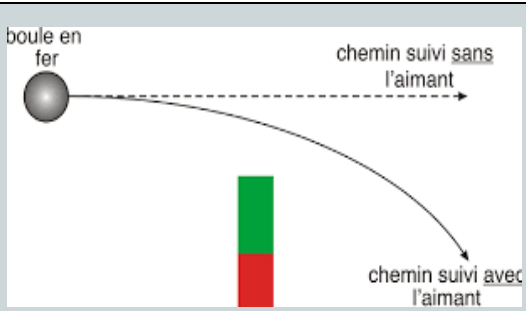
➤ Effets statique :

Activité 1

Situations				
Action	Un élève tire sur le ressort	On appuie sur la pate	On suspend une boule à un fil	On pose un livre sur une table
Objet 1 (acteur)	l'élève	la main	le fil	la table
Objet 2 (receveur)	le ressort	la pate	la boule	un livre
Effets sur l'objet 2				

➤ Effets dynamique :

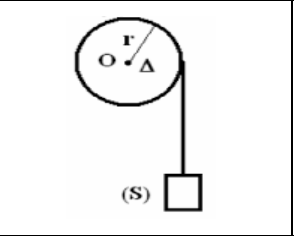
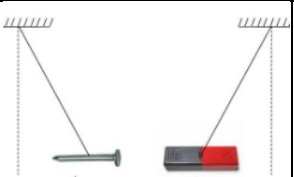
Activité 2

Situations			
Action	Un élève lâche une balle	On tire sur le fil attaché à la porte	Un élève place un aimant à côté d'une bile en acier initialement en mouvement
Objet 1 (acteur)	l'élève	le fil	l'élève
Objet 2 (receveur)	la balle	la porte	la bile
Effets sur l'objet 2			

Conclusion :

- En mécanique, lorsqu'un objet agit sur un autre objet, on parle **d'action mécanique**. L'objet qui agit est appelé **le donneur**, celui qui reçoit **le receveur**.
- Les effets d'une action mécanique d'un donneur sur un receveur peuvent être :
 - ✓ **Statiques** : Déformation un objet ou le maintenir en équilibre
 - ✓ **Dynamique** : La **mise en mouvement** du receveur ou La **modification de la trajectoire** et/ou de la **vitesse** du receveur

II. Différents types d'actions mécaniques :

		Action de contact : contact entre l'acteur et le receveur		Action à distance : aucun contact
		Situation ①	Situation ②	Situation ③
Action du vent sur les voiles				
Action du marteau sur le clou				
Action d'un treuil sur une caisse				
Action d'un aimant sur une bille en acier				

Conclusion :

Les deux types d'action mécanique

1- Les actions mécaniques de contact

Ce sont les actions mécaniques au cours desquelles, il y a un contact entre l'acteur et le receveur, elles sont de deux types:

- ✓ **les actions mécaniques de contact localisées** : le contact entre l'acteur et le receveur se fait en un point.
- ✓ **les actions mécaniques de contact réparties** : le contact entre l'acteur et le receveur se fait sur une grande surface.

Exemples:

- ✓ Le vent (acteur) exerce une action mécanique de contact répartie sur la voile d'un bateau (receveur).
- ✓ La tête (acteur) du joueur exerce une action mécanique de contact localisée sur le ballon (receveur).
- ✓ L'eau (acteur) exerce une action mécanique de contact répartie sur la paroi du barrage (receveur).

2- Les actions mécaniques à distance

Ce sont les actions mécaniques au cours desquelles, il n'y a pas un contact entre l'acteur et le receveur,

Exemples:

L'aimant (acteur) exerce une action mécanique à distance sur bille d'acier

III. Modélisation d'une action mécanique par une force :**1) Caractéristiques d'une force**

- L'action mécanique n'est pas directement saisissable et mesurable. Pour pouvoir l'étudier, on la modélise par une grandeur appelée « force ».
- Une **force** est caractérisée par **un point d'application, une droite d'action, un sens d'action et une intensité**. On la représente par un segment fléché et on la note :

$$\vec{F}_{\text{donneur/receveur}}$$

→ Le point d'application de la force se situe :

- Au **point de contact** entre le donneur et le receveur pour une action mécanique de contact ;
- Au **centre de gravité** du receveur pour une action mécanique à distance.

→ L'intensité d'une force se note $F_{\text{donneur/receveur}}$, elle se mesure à l'aide d'un **dynamomètre** et s'exprime en **Newton** (symbole : **N**).

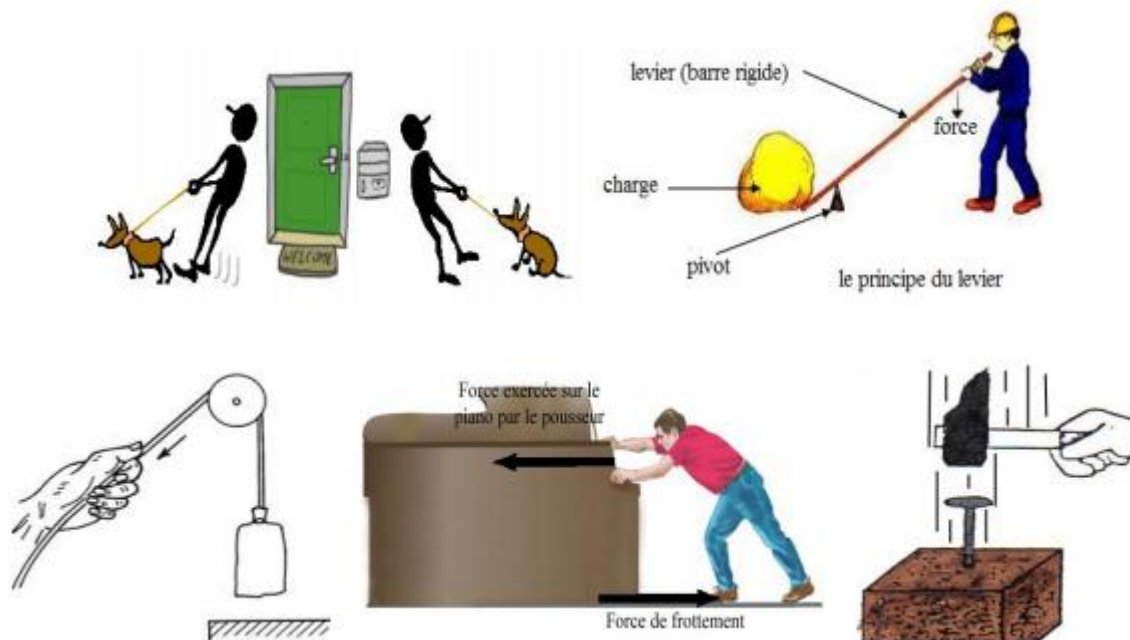
2) Mesure de l'intensité d'une force**a) Appareil de mesure d'une force**

Le dynamomètre est l'instrument de mesure des forces basé sur l'allongement d'un ressort parfaitement élastique.



1) Représentation une force

Dans la vie courante, nous avons rencontré l'action des forces d'un corps sur l'autre pour qu'ils se mettent en mouvement ou se déformer exemple : donner un coup de pied sur un ballon, pousser ou la brouette ... Mais l'action de ces forces ne peuvent pas indiquer l'intensité et le sens de la force

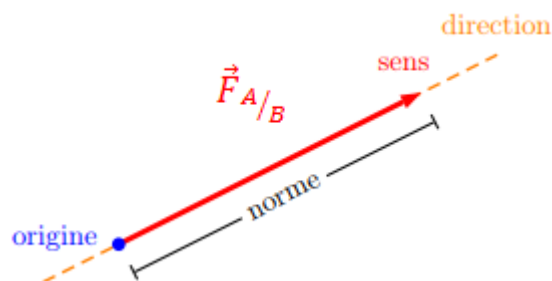


- Une force est le modèle de représentation physique d'une action mécanique.
- Elle est définie par quatre caractéristiques.

Direction	Sens	Valeur	Pointe d'application
• horizontale • verticale • oblique	• droite ou gauche • haut ou bas	exprimée en N (Newton) et mesurée par un dynamomètre	• point où la force agit (force de contact) • centre de l'objet (force répartie)

Les étapes de la représentation d'une force :

- Un objet A exerce une action mécanique sur un objet B
- On représente une force par une flèche (= un vecteur) dont l'origine correspond au point d'application de celle-ci, le corps de la flèche indique sa direction, la pointe son sens et la longueur de la flèche est proportionnelle à la valeur de la force.
- On note la force par le symbole suivant : $\vec{F}_{A/B}$
- Pour la représenter on doit utiliser une échelle de longueur ; c'est-à-dire qu'il faudra faire correspondre une longueur à une intensité de force.



Exemple :

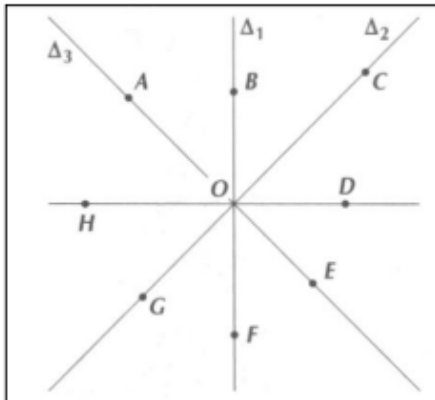
Pour représenter la force de 200 N, on peut par exemple choisir comme échelle : 1cm $\longrightarrow$ 100 N et le vecteur aura donc une longueur (norme) de 2 cm.

Remarque : $\mathbf{F} \neq \vec{F}$

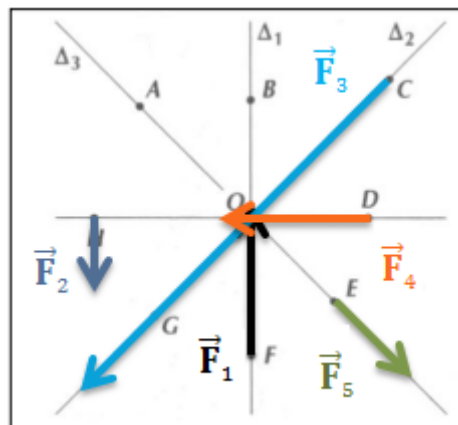
Le symbole $\vec{F}$ s'utilise pour nommer le vecteur force, alors que $\mathbf{F}$ n'est utilisé que pour indiquer son intensité.

Application :

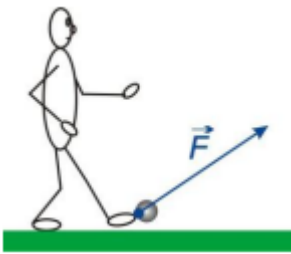
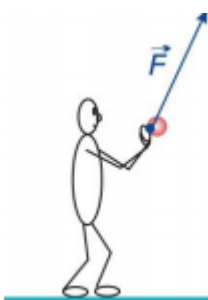
1. Représente sur le schéma les forces données dans le tableau, en prenant pour échelle 1 N $\Leftrightarrow$ 1 cm



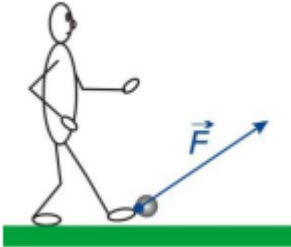
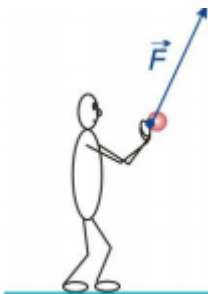
Force	Direction	Sens	Point d'application	Valeur
$\vec{F}_1$	verticale	vers le haut	F	2 N
$\vec{F}_2$	verticale	vers le bas	H	1 N
$\vec{F}_3$	$\Delta 2$	vers le bas	C	4 N
$\vec{F}_4$	horizontale	vers H	D	2 N
$\vec{F}_5$	$\Delta 3$	vers le bas	E	1 N

La réponse :

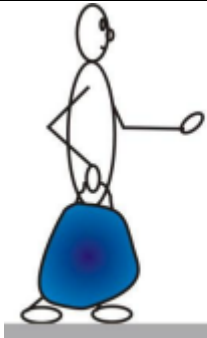
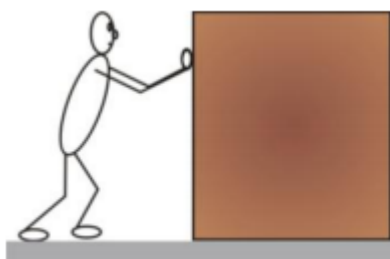
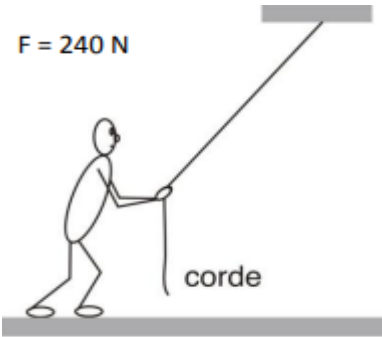
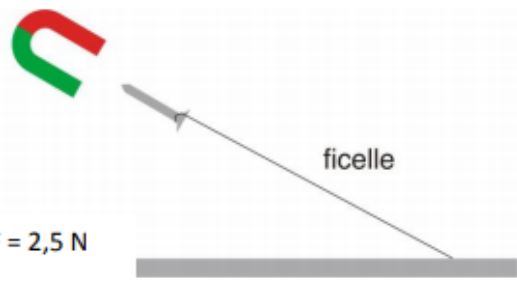
2. Détermine l'intensité de la force dans les situations suivantes :

Le footballeur tir au but.	Le basketteur réalise un lancer-franc
 échelle : 1 cm $\longrightarrow$ 30 N	 échelle : 1 cm $\longrightarrow$ 6 N

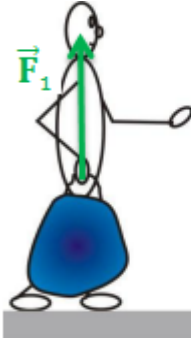
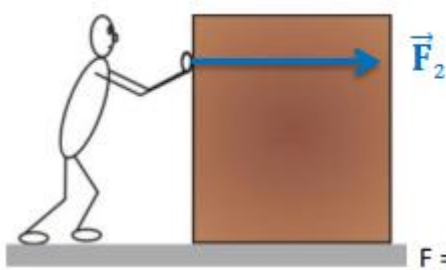
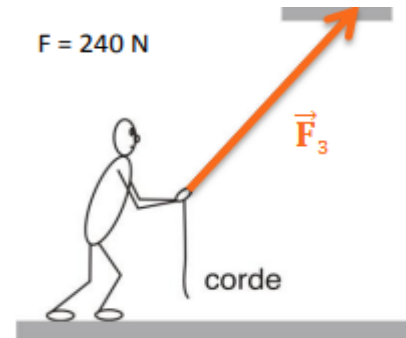
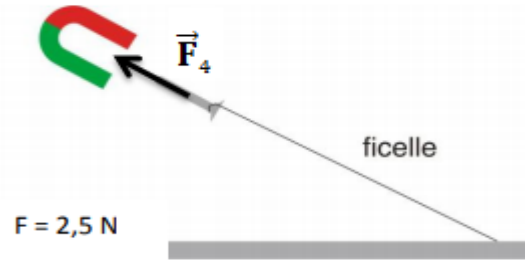
La réponse :

Le footballeur tir au but.	Le basketteur réalise un lancer-franc
 échelle : 1 cm $\longrightarrow$ 30 N	 échelle : 1 cm $\longrightarrow$ 6 N
1 cm $\longrightarrow$ 30 N $F = \frac{30 \text{ N} \times 2 \text{ cm}}{1 \text{ cm}}$ 2 cm $\longrightarrow$ F $F = 60 \text{ N}$	1 cm $\longrightarrow$ 6 N $F = \frac{30 \text{ N} \times 2 \text{ cm}}{1 \text{ cm}}$ 2 cm $\longrightarrow$ F $F = 60 \text{ N}$

3. Représente le vecteur force dans les situations suivantes :

a) Force exercée par l'élève pour soulever son cartable.	b) Force exercée par le déménageur sur l'armoire.
 $F = 50 \text{ N}$	 $F = 250 \text{ N}$
c) Force exercée par l'enfant tirant sur la corde	d) Force exercée par l'aimant sur le clou
 $F = 240 \text{ N}$ corde	 $F = 2,5 \text{ N}$ ficelle

La réponse :

a) Force exercée par l'élève pour soulever son cartable.	b) Force exercée par le déménageur sur l'armoire.
	
$1 \text{ cm} \longrightarrow 25 \text{ N}$ $x \text{ cm} \longrightarrow 50 \text{ N}$ $x = \frac{50 \text{ N} \times 1 \text{ cm}}{25 \text{ N}}$ $x = 2 \text{ cm}$	$1 \text{ cm} \longrightarrow 100 \text{ N}$ $x \text{ cm} \longrightarrow 250 \text{ N}$ $x = \frac{250 \text{ N} \times 1 \text{ cm}}{100 \text{ N}}$ $x = 2,5 \text{ cm}$
c) Force exercée par l'enfant tirant sur la corde	d) Force exercée par l'aimant sur le clou
	
$1 \text{ cm} \longrightarrow 80 \text{ N}$ $x \text{ cm} \longrightarrow 240 \text{ N}$ $x = \frac{240 \text{ N} \times 1 \text{ cm}}{80 \text{ N}}$ $x = 3 \text{ cm}$	$1 \text{ cm} \longrightarrow 2,5 \text{ N}$ $x \text{ cm} \longrightarrow 2,5 \text{ N}$ $x = \frac{2,5 \text{ N} \times 1 \text{ cm}}{2,5 \text{ N}}$ $x = 1 \text{ cm}$