

## Chapitre 9 : 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).

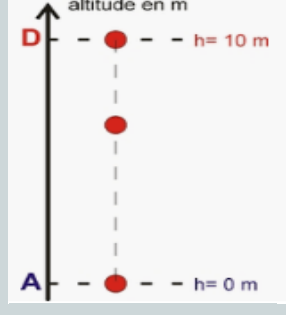

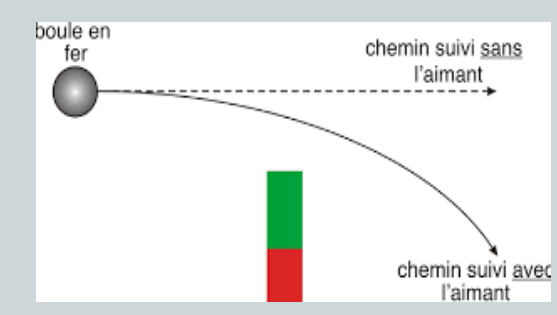
#### ➤ Effets statique :

##### 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 :



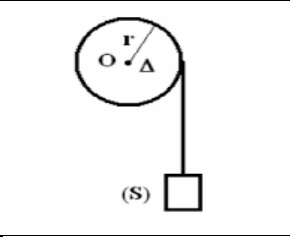
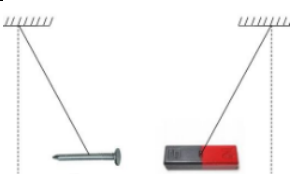
##### Activité 2

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**

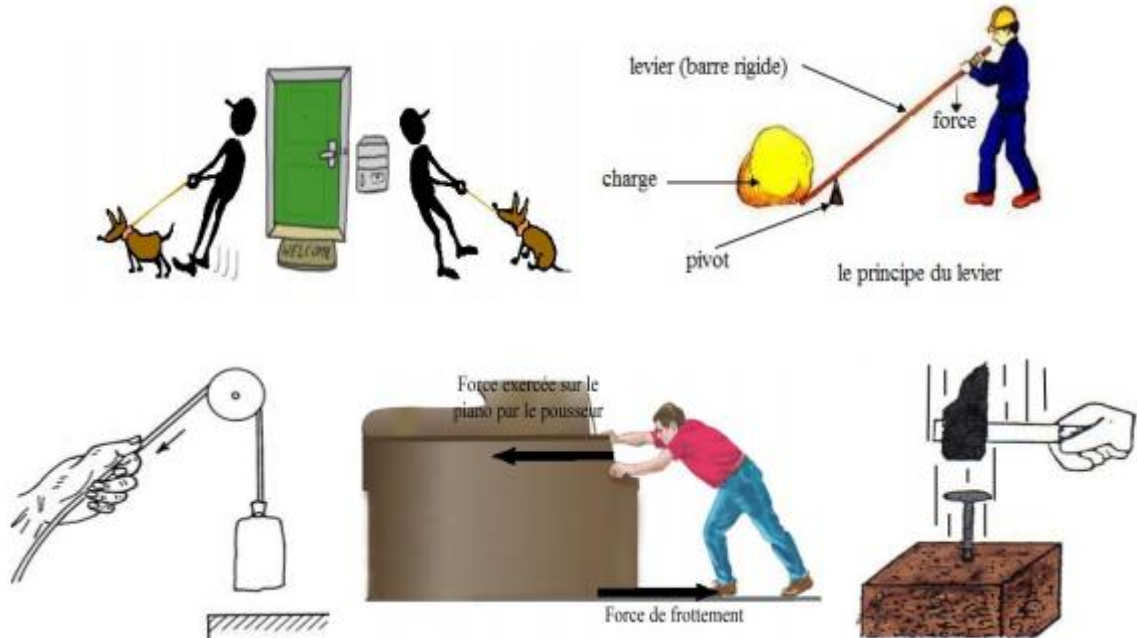
**a) Appareil de mesure d'une force**

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

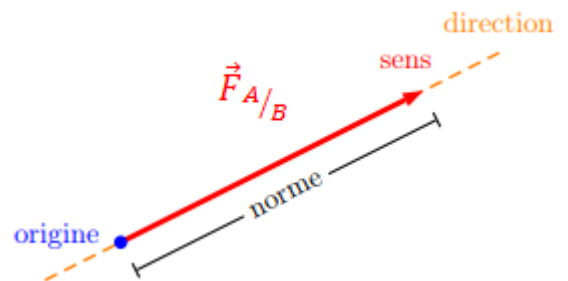


- Une force est le modèle de représentation physique d'une action mécanique.
- Elle est définie par quatre caractéristiques.

Direction	Sens	Valeur	Pointe d'application
<ul style="list-style-type: none"> <li>• horizontale</li> <li>• verticale</li> <li>• oblique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• droite ou gauche</li> <li>• haut ou bas</li> </ul>	exprimée en N (Newton) et mesurée par un dynamomètre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• point où la force agit (force de contact)</li> <li>• centre de l'objet (force répartie)</li> </ul>

#### 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 :

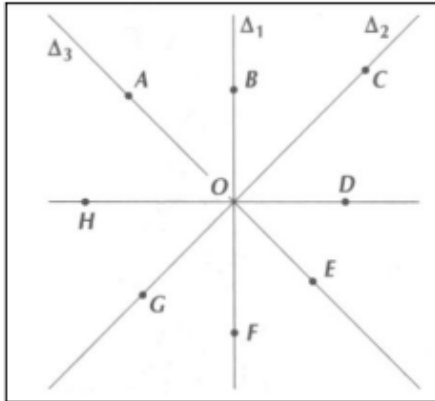
Pour représenter la force de 200 N, on peut par exemple choisir comme échelle : 1cm  $\longrightarrow$  100 N et le vecteur aura donc une longueur (norme) de 2 cm.

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

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

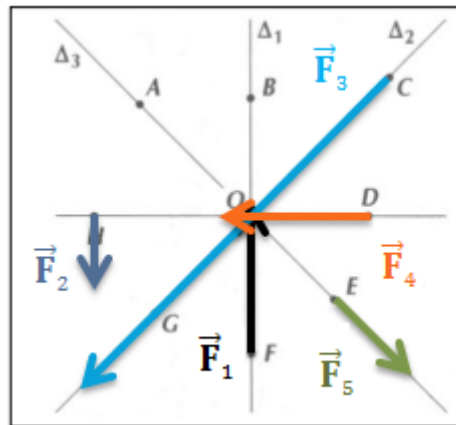
### Application :

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

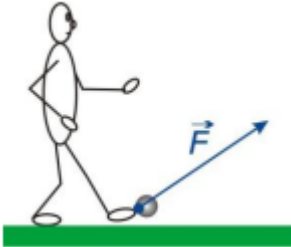
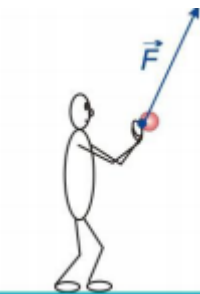
La réponse :



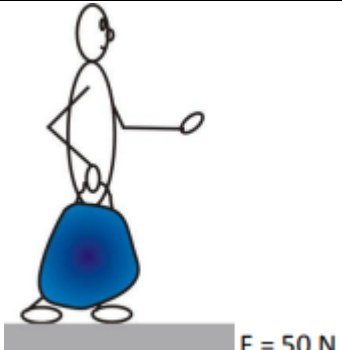
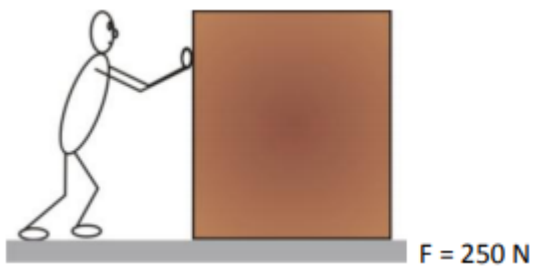
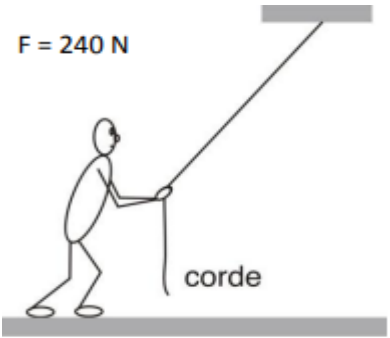
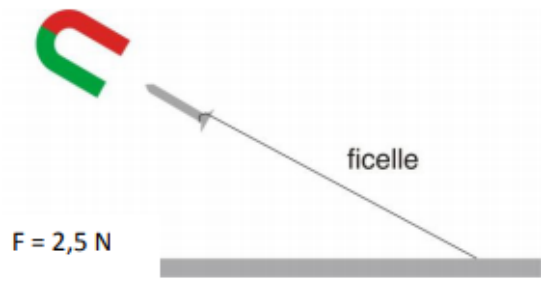
2. Détermine l'intensité de la force dans les situations suivantes :

Le footballeur tir au but.	Le basketteur réalise un lancer-franc
<p>échelle : 1 cm <math>\longrightarrow</math> 30 N</p>	<p>échelle : 1 cm <math>\longrightarrow</math> 6 N</p>

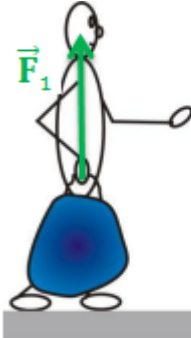
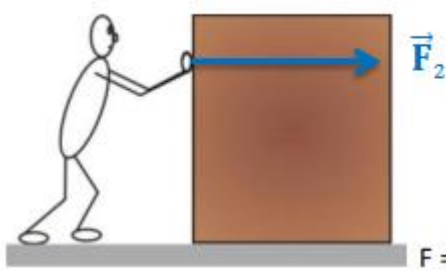
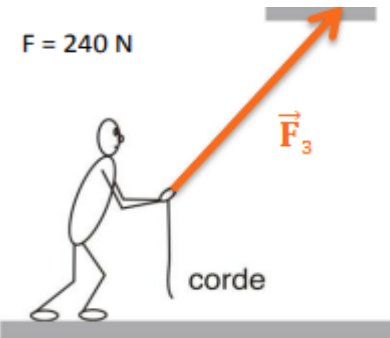
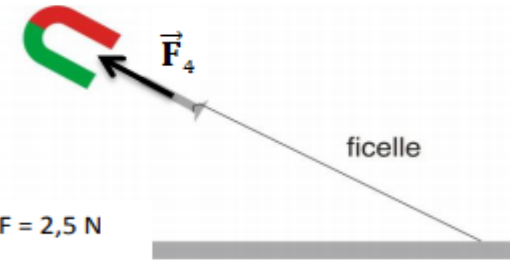
**La réponse :**

Le footballeur tir au but.	Le basketteur réalise un lancer-franc
 <p>échelle : 1 cm → 30 N</p>	 <p>échelle : 1 cm → 6 N</p>
<p>1 cm → 30 N      <math>F = \frac{30\text{ N} \times 2\text{ cm}}{1\text{ cm}}</math></p> <p>2 cm → F      <math>F = 60\text{ N}</math></p>	<p>1 cm → 6 N      <math>F = \frac{30\text{ N} \times 2\text{ cm}}{1\text{ cm}}</math></p> <p>2 cm → F      <math>F = 60\text{ N}</math></p>

**3. Représente le vecteur force dans les situations suivantes :**

<p>a) Force exercée par l'élève pour soulever son cartable.</p> 	<p>b) Force exercée par le déménageur sur l'armoire.</p> 
<p>c) Force exercée par l'enfant tirant sur la corde</p> 	<p>d) Force exercée par l'aimant sur le clou</p> 

**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
	
$1 \text{ cm} \longrightarrow 80 \text{ N}$ $x \text{ cm} \longrightarrow 240 \text{ N}$ $x = \frac{240 \text{ N} \times 1 \text{ cm}}{80 \text{ N}}$ $x = 3 \text{ cm}$	$1 \text{ cm} \longrightarrow 2,5 \text{ N}$ $x \text{ cm} \longrightarrow 2,5 \text{ N}$ $x = \frac{2,5 \text{ N} \times 1 \text{ cm}}{2,5 \text{ N}}$ $x = 1 \text{ cm}$

Si vous avez des commentaires, des questions ou des remarques générales,  
N'hésitez pas à me contacter.

[aminekhouya@gmail.com](mailto:aminekhouya@gmail.com)