

Actions mécaniques _ Forces.

I _ Effets d'une force

Le mouvement d'un objet est provoquée par une action, appelée action mécanique.

Ex : _ La pierre qui tombe parce qu'elle est soumise à l'attraction de la terre.
_ La canne de billard frappe la boule qui se met en mouvement

Un solide se met en mouvement que si une action est exercée sur lui.

Les actions exercées sur un objet peuvent :

pr: sgh karim

- # Le mettre en mouvement : voilier (vent); ballon de foot (pied)
- # Modifier sa trajectoire : Pour changer la direction de déplacement du ballon, le footballeur donne un coup de pied dans le ballon .
- # Le déformer : L'action exercée par la raquette de tennis déforme la balle.
Les mains du sauteur plient la perche.

II Classification des forces

1°) Forces de contact

Les forces de contact sont celles qui s'exercent sur un corps B dès qu'il est en contact avec un corps A.

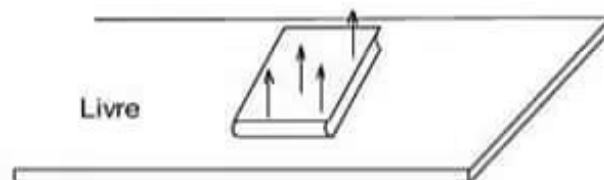
Ex : # Forces de contact localisées :

Lancer un javelot : le contact des doigts du lanceur sur le javelot est localisé et quasiment ponctuel.

Forces de contact non localisées :

Les forces de contact sont réparties quand la taille de la surface de contact n'est pas ponctuelle.

Dessin :



2°) Forces à distance

Les forces à distance agissent sans qu'un lien de matière soit nécessaire entre l'objet qui cause la force et celui qui la subit : elles agissent donc à travers le vide.

- Ex :
- # Les forces d'origine électrique (ou électrostatique)
 - # Les forces d'origine magnétique
 - # Les forces liées à l'attraction de la terre.

III- Caractéristiques d'une force

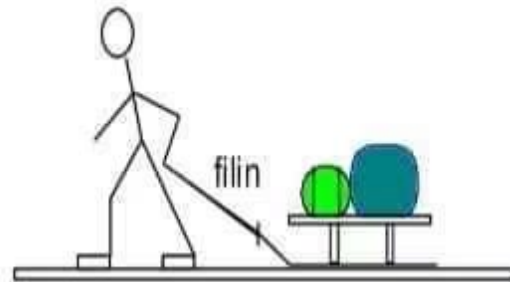
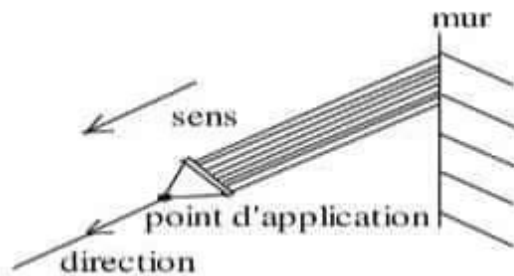
Une force est parfaitement déterminée si l'on connaît :

La direction selon laquelle elle s'exerce.

le sens dans lequel elle agit.

Sa valeur (ou intensité) qui mesure l'effort qu'il faut fournir pour produire une action.

dessin :

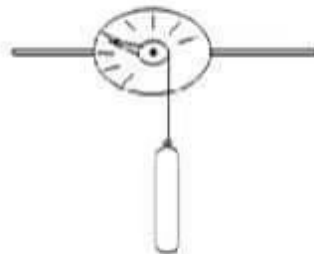


III _ Mesure de la valeur d'une force

1°) _ L'appareil de mesure

On mesure la valeur (intensité) d'une force avec un **dynamomètre**.

Dessin :



pr: sgh karim

Principe :

Un dynamomètre (voir dessin) est constitué d'un tube transparent gradué contenant un ressort droit (fixé au tube à l'une de ses extrémités). L'autre extrémité (libre) est reliée à un crochet portant **un index**. La déformation du ressort provoque le déplacement de cet index devant la graduation.

2°) Unité

La valeur (intensité) d'une force s'exprime en **Newtons (N)**

doigt sur le poussoir d'un stylo	pied sur une pédale d'un vélo	raquette de tennis sur la balle	réacteur d'avion sur les gaz qu'il éjecte	moteur de fusée sur les gaz qu'il éjecte
1N	100 N	1000 N	100 000 N	10 000 000 N

IV _ Le vecteur-force

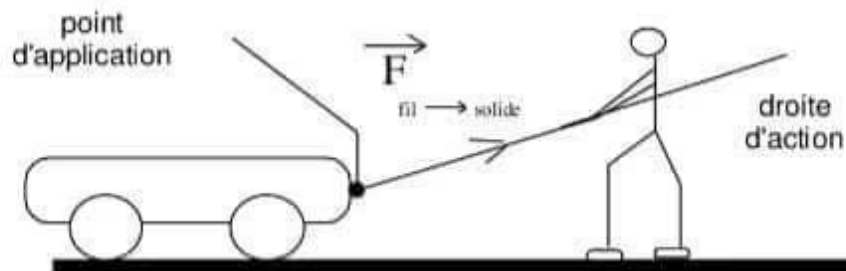
4.1 _ Définition et notation

Une force est caractérisée par sa **direction**, son **sens**, et sa **valeur**. Un **vecteur**, appelé **Vecteur-force**, lui est associé. Il a pour direction et sens ceux de la force, et une longueur proportionnelle à la valeur de la force. On le représente par **une flèche**.

$\overrightarrow{F_{A/B}}$

pr: sgh karim

Exemple :



Le système étudié est: {le chariot}

Le fil exerce une action mécanique localisée pour laquelle on peut préciser:

- un *point application*: (le point d'attache entre le fil et le chariot)
- une *direction*: (celle du fil)
- un *sens*: (du chariot vers le fil)
- une *intensité*: (qui dépend de l'effort réalisé en N).

4.2 _ Caractéristiques du vecteur-force

Le vecteur-force $\overrightarrow{F}$ est caractérisé par :

- # **l'origine** : point d'application de la force
- # **la direction** : la droite d'action de la force
- # **le sens** : celui du déplacement
- # **sa norme** : Représentation du vecteur-force à partir d'une échelle choisie
la norme du vecteur-force est notée : **F**

Pour représenter les forces, on choisit une échelle de correspondance pour passer des intensités en N aux longueurs des vecteurs.

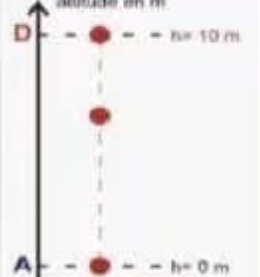
(ex : $1\text{ cm} \leftrightarrow 2\text{ N}$; si la force a une intensité de 10 N je dessinerais une flèche de longueur 5 cm).

ACTIONS MÉCANIQUES - FORCES

التأثيرات الميكانيكية - القوى

I. Les actions mécaniques et leurs effets

1. Activités

Situation				
Action	Un élève tire sur le ressort	On appuie sur la pate	Un élève lâche une balle	On tire sur le fil attaché à la porte
Objet 1 (acteur)	l'élève	la main	l'élève	le fil
Objet 2 (receveur)	le ressort	la pate	la balle	la porte
Effet sur l'objet 2	déformer	mettre au repos	mettre en mouvement	mettre en mouvement

2. Conclusion

- Une action mécanique est toujours exercée par un objet (l'acteur) sur un autre objet (le receveur).
- Une action mécanique se définit à partir de ses effets :
 - L'effet dynamique (مفعول تحريكي) : mettre un corps en mouvement ou de modifier le mouvement du corps
 - L'effet statique (مفعول سكوني) : mettre un corps au repos ou le déformer

II. Différents types d'actions mécaniques

1. Action de contact تأثير التماس

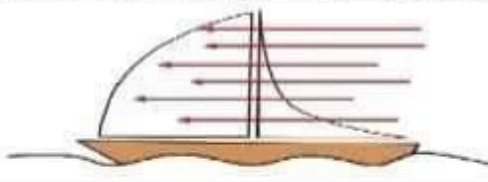
pr: sgh karim

a. Conclusion

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

b. Exemples

Tension d'un fil (localise)	Action du vent sur une voile (reparti)
	

2. Action a distance تأثير عن بعد

a. Conclusion

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

Remarque

Toutes les actions à distance (électrique, magnétiques, liées à l'attraction terrestre) sont des actions réparties.

b. Exemples

Action de pesanteur	Action magnétique
 balle qui tombe Sol Action de pesanteur	 aimant bille de fer Action magnétique

III. Modélisation des actions mécaniques

1. Notion d'une force :

On modélise une action mécanique par une grandeur physique appelée **force**

2. Caractéristiques d'une force : مميزات القوة

Une force est caractérisée par :

- Point d'application نقطة التأثير
- Droite d'application خط التأثير
- Le sens المنحى
- L'intensité الشدة

pr: sgh karim

a. Le point d'application نقطة التأثير :

➤ Pour une force de contact localisée :

Le point d'application (d'action) est le point où s'applique la force c'est-à-dire le point de contact entre l'acteur et le receveur de la force.

➤ Pour une force de contact répartie :

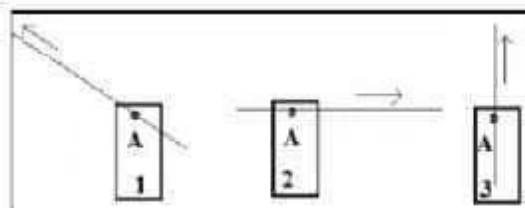
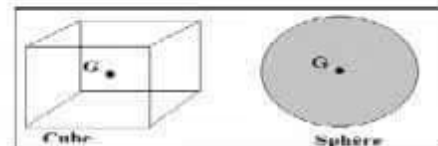
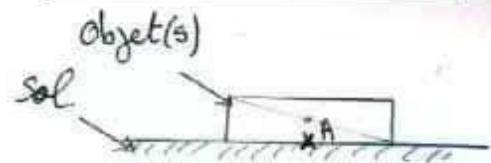
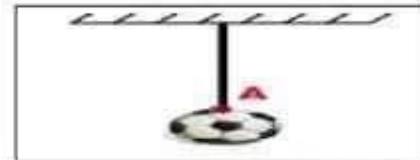
Le point d'action est le centre de la surface de contact

➤ Pour une force à distance :

Le point d'action est le centre de gravité de l'objet qui subit la force.

b. La ligne d'action (la direction) خط التأثير :

La droite d'action d'une force est la droite qui a la même direction que de la force et qui passe par son point d'application



c. Le sens

Le sens de la force est le sens de la cause qui lui a donné naissance à son effet

d. L'intensité الشدة :

L'intensité est une grandeur physique mesurable, on la note par F , P , T son unité internationale est le **Newton (N)**. Elle mesure avec un instrument appelé le **dynamomètre**.

- Exemple: $F = 2\text{N}$

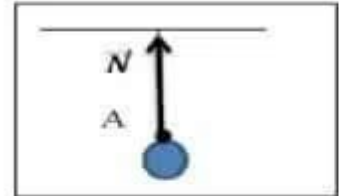
3. Représentation d'une force : تمثيل القوة

- Lorsqu'on connaît les quatre caractéristiques d'une force, on peut la représenter par un vecteur-force (flèche)
- Pour tracer une force il faut déterminer leurs caractéristiques et préciser l'échelle associée à la représentation vectorielle.

Exemple

Force exercée par le fil sur la boule (force de tension $\vec{N}$). (Échelle $1\text{cm} \rightarrow 50\text{N}$).

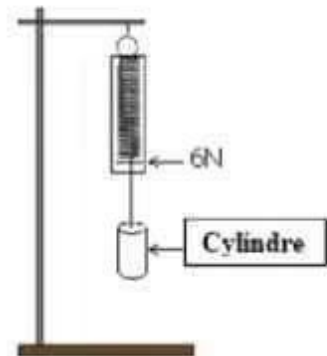
- L'objet d'étude est la boule.
- Direction : verticale A
- Sens : bas en haut
- Point d'application : le point A
- Intensité : $N = 100\text{N}$



Exercice d'application

On fixe cylindre à un dynamomètre et le dynamomètre indique la valeur 6N . Le dynamomètre applique une force au cylindre, noté $\vec{F}$.

- Quel est l'effet de force $\vec{F}$?
- Quel type de force $\vec{F}$?
- Déterminez les caractéristiques de la force $\vec{F}$.
- Représenter la force en utilisant une échelle de 1cm représente 2N .



pr: sgh karim