

Exemples d'actions mécaniques. Cours.

I. Manifestations d'une action mécanique :

1) *Activité :*


2) *Effets d'une action mécanique :*

Un objet subit des actions mécaniques de la part de certains objets qui l'entourent .

On appelle force l'action mécanique d'un objet sur un autre .

La force est capable de :

- mettre en mouvement un objet.
- modifier le mouvement d'un objet.
- modifier la forme d'un objet.

3) *Modélisation d'une action mécanique : Vecteur force* 

Un vecteur force est représenté par une flèche et il est caractérisé par son point d'application ,sa direction , son sens et sa longueur (ou norme) F traduisant l'intensité de l'action .

La longueur de ce vecteur est proportionnelle à la norme de la force selon l'échelle choisie : .

Dans le Système International (SI) l'unité de force est..... Symbole :

II.) Différents types de forces :

Une force peut s'exercer à distance : force électrique, force magnétique et force gravitationnelle ou s'exercer avec contact, soit ponctuel (traction avec un fil,...) ou répartie sur une surface (vent sur une voile, réaction d'une table sur un livre ,...).

III. Etude de quelques forces :

1. Exemple d'action mécanique de contact « localisée » :

Une action mécanique de contact est dite localisée si elle s'applique en un point déterminé.

Rem : en pratique, elle s'exerce sur une surface de petite dimension que l'on peut assimiler à un point appelé **point d'application de la force**.

Definition de la tension du fil :

La force exercée par le fil peut être appelée tension du fil . Sa direction est celle du fil et elle est orientée vers le fil.

2.Exemples d'actions mécaniques de contact « réparties » :

Une action mécanique de contact est dite répartie si elle s'exerce sur une surface de grande dimension .

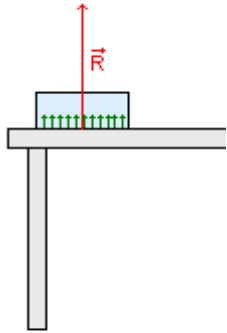
Rem : en pratique, elle peut être modélisée par un vecteur force unique de point d'application en général inconnu

2.1-Réaction d'un support (surface) plan :

➤ *Sans frottement :*

La table exerce sur le livre une infinité de forces réparties $\vec{R}_1, \vec{R}_2, \dots, \vec{R}_n$. L'action mécanique exercée par la table sur le livre peut être représentée par une force unique

$$\vec{R} = \vec{R}_1 + \vec{R}_2 + \dots + \vec{R}_n.$$



\vec{R} est la réaction de la table sur le livre. C'est une force répartie sur toute la surface de contact.

Son point d'application dans ce cas se situe au milieu de la surface de contact.

Sa droite d'action est perpendiculaire à la surface de contact.

Son sens est de la surface de contact vers le corps qui subit l'action (ici c'est le livre).

Intensité : R ou R_N (pas de formule spécifique).

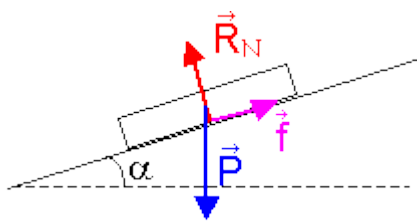
Avec frottement :

Dans ce cas, \vec{R} se décompose en deux forces : $\vec{R} = \vec{R}_N + \vec{f}$

- \vec{R}_N : composante **normale** qui s'oppose à l'enfoncement de l'objet dans le support.
- \vec{f} (ou \vec{R}_T) : composante **tangentielle** ou **force de frottements**. Elle correspond à des actions de frottement ou d'adhérence.

Le sens de \vec{R}_T dépend du phénomène étudié. \vec{R}_T s'oppose au déplacement (ou à l'éventuel déplacement).

Exemple :



Si le plan est lisse, les frottements n'existent pas, le solide n'est plus en équilibre. \vec{R}_N et \vec{P} restent comme dans le cas précédent c.à.d : $f = 0 \text{ N}$

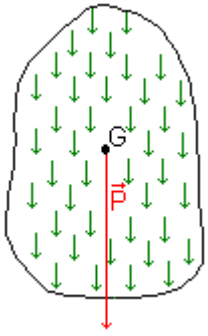
2.2-Forces à distance :

Les forces à distance représentent des actions mécaniques exercées sur un solide sans que celui-ci soit en contact avec les « objets » responsables de ces actions.

Poids d'un corps

La terre exerce sur le solide S une infinité de forces $\vec{P}_1, \vec{P}_2, \dots, \vec{P}_n$ sur chaque élément de matière. Cette action mécanique peut être représentée par une force unique :

$$\vec{P} = \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \dots + \vec{P}_n.$$



\vec{P} est le poids total du solide.

C'est une force répartie sur tout le volume du solide.

Son point d'application se situe au centre de gravité G .

IV- Notion de pression :

1) Activité :

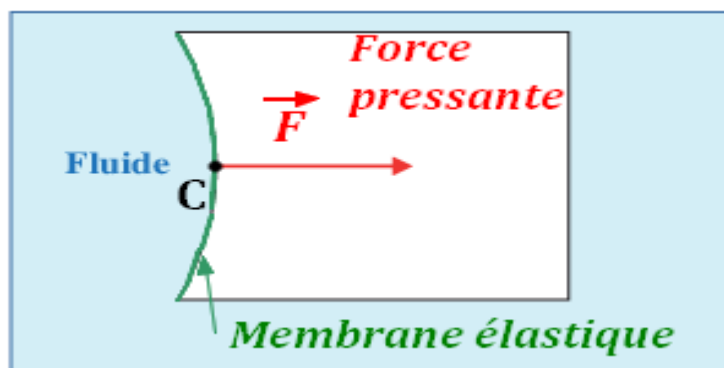
2)- La force pressante.

L'action exercée par une force de contact répartie ou par un fluide sur la surface de la paroi du contact est modélisée par une force appelée : force pressante.

- Caractéristique de cette force :

\vec{F}	Point d'application :
	on choisit le centre de la surface pressée
	Direction : perpendiculaire à la paroi
	Sens : orienté vers l'extérieur de la paroi
	Valeur : F en newton N

Exemple : Force pressante exercée par le fluide sur la membrane élastique :



2)- La pression.

Par définition la pression P d'un fluide est donnée par la relation :

$$P = \frac{F}{S} \quad \text{avec : } \begin{cases} \mathbf{F} & \text{Force pressante Newton (N)} \\ \mathbf{S} & \text{Aire de la surface plane (m}^2\text{)} \\ \mathbf{P} & \text{Pression Pascal (Pa)} \end{cases}$$

Unité légale de pression :

- Par définition, l'unité légale de pression est le pascal de symbole Pa.
- C'est la pression exercée par une force pressante de 1 N sur une surface plane de 1 m².
- On emploie couramment d'autres unités :
 - Le bar (bar) : 1 bar = 10⁵ Pa
 - L'hectopascal : 1 hPa = 10² Pa = 1 mbar
 - L'atmosphère (atm) : 1 atm = 1,013 × 10⁵ Pa = 1,013 bar

La pression atmosphérique :

- La pression de l'air qui nous entoure s'appelle la pression atmosphérique.
- Cette pression est voisine de 1 bar au niveau du sol, soit en météorologie 1000 hPa.
- La valeur de la pression atmosphérique normale est de :
$$1013 \text{ hPa} = 1 \text{ atm} = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa} = 1,013 \text{ bar}$$
- La pression atmosphérique diminue avec l'altitude.