

Révision sur les forces.

Définition: On appelle action mécanique une action exercée par un objet sur un autre objet. Une action mécanique se manifeste par ses effets (déformation de la matière, modification du mouvement, augmentation de la vitesse...).

On appelle "force exercée par A sur B" l'action mécanique exercée par un objet A sur un objet B. Une force est caractérisée par:

- Sa **direction** (horizontale, verticale, ...)
- Son **sens** (vers la gauche, vers la droite, ...)
- Son **intensité** (5 N, 22 N, ...)
- Son point d'application.

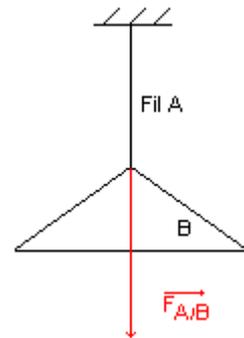
Remarque : L'intensité d'une force se mesure à l'aide d'un dynamomètre et s'exprime en newtons (N). La force se représente par **un vecteur** et permet de représenter ses caractéristiques

Quelques forces à connaître :

Force d'interaction gravitationnelle :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{G \cdot m_A \cdot m_B}{AB^2}$$

$$\vec{F}_{A/B} = \frac{M_A \cdot M_B}{AB^2} \vec{G}$$



Poids = force d'interaction gravitationnelle au voisinage de la terre :

$$\vec{P} = m\vec{g} = \frac{m \cdot M_T}{(R_T + h)^2} \vec{G}$$

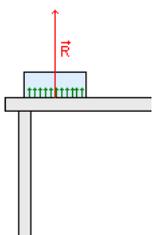
Force d'interaction électrostatique :

$$F = \frac{k \cdot |q_A \cdot q_B|}{AB^2}$$

$$\vec{F} = q \cdot \vec{E}$$

Réaction du support

Réaction d'un support (contact sans frottements)



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

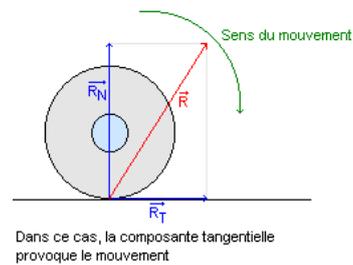
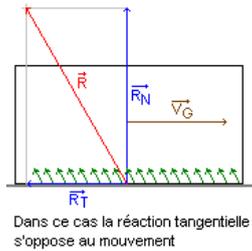
Remarques:

- Le point d'application de \vec{R} est le centre de gravité de la surface de contact.
- Si le contact s'effectue sans frottements, la direction de la réaction est **perpendiculaire à la surface de contact**.

Réaction d'un support (contact avec frottements)

Dans ce cas, \vec{R} se décompose en deux forces réparties:

- \vec{R}_N : composante normale qui s'oppose à l'enfoncement de l'objet dans le support.
- \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.



Ne pas confondre poids et masse :

MASSE d'un corps

POIDS d'un corps

La masse est la quantité de matière qui compose un corps	Le poids est l'intensité de la force pesanteur qui s'exerce sur un corps
La masse ne varie pas suivant le lieu où se trouve le corps.	Le poids varie suivant le lieu où se trouve le corps.
La masse se mesure à l'aide d'une balance	Le poids se mesure à l'aide d'un dynamomètre
L'unité de masse est le kilogramme	L'unité de poids est le Newton
Le symbole de l'unité est kg	Le symbole de l'unité est N
Symbole de la masse : m	Symbole du poids : P

Les **facteurs qui influencent le poids** sont : la latitude, l'altitude et le corps céleste au voisinage.

Bilan des forces :

Référentiel :

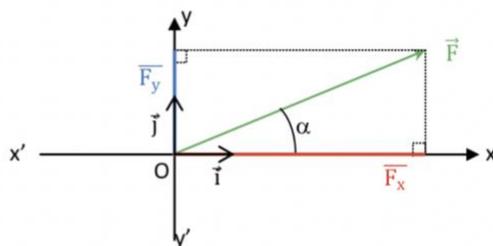
Système : {nom du système étudié}

Bilan : énoncer les différentes forces et mettre le symbole utilisé pour les représenter.

Faire un schéma pour représenter les forces.

I. Projection des forces dans un repère :

Considérons, dans un repère $(O ; \vec{i}, \vec{j})$, une force \vec{F} inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale :



- La coordonnée \vec{F}_x correspond à la projection du vecteur force \vec{F} sur l'axe des abscisses :

$$\cos\alpha = \frac{\vec{F}_x}{\|\vec{F}\|} \quad \text{soit} \quad \vec{F}_x = \|\vec{F}\| \times \cos\alpha \quad \text{soit} \quad \boxed{\vec{F}_x = F \times \cos\alpha}$$

- La coordonnée \overline{F}_y correspond à la projection du vecteur force \vec{F} sur l'axe des ordonnées :

$$\sin\alpha = \frac{\overline{F}_y}{\|\vec{F}\|} \quad \text{soit} \quad \overline{F}_y = \|\vec{F}\| \times \sin\alpha \quad \text{soit} \quad \boxed{\overline{F}_y = F \times \sin\alpha}$$

Rq. 1 : Les termes F , $\sin\alpha$ et $\cos\alpha$ sont positifs : les coordonnées \overline{F}_x et \overline{F}_y sont positives.

Rq. 2 : La notation des coordonnées en mesure algébrique est facultative, mais permet ici d'insister sur le fait que ces coordonnées peuvent être a priori positives comme négatives.

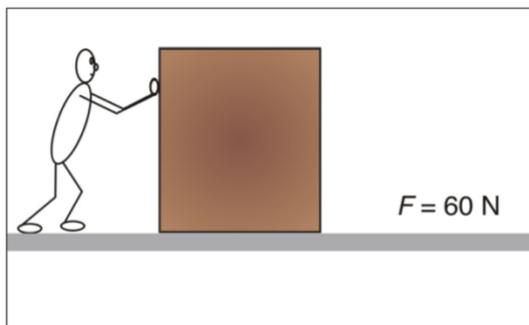
Qu'un vecteur possède des coordonnées positives ou une ou deux coordonnées négatives, sa norme peut être déterminée grâce au théorème de Pythagore : $\|\vec{F}\|^2 = \overline{F}_x^2 + \overline{F}_y^2$ soit $\boxed{F = \sqrt{\overline{F}_x^2 + \overline{F}_y^2}}$

Exemple : carton posé sur un plan incliné.

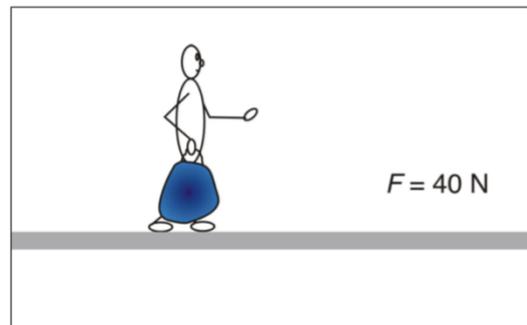
Exercice 1

Représenter le vecteur force dans les situations suivantes en précisant l'échelle utilisée :

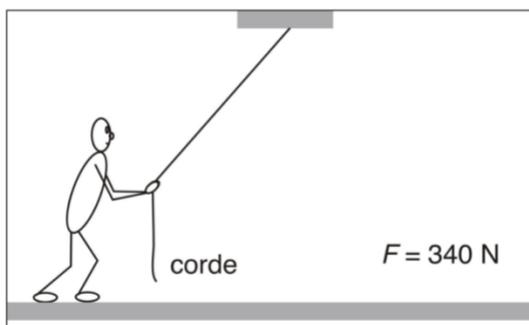
a) Force exercée par le menuisier sur la caisse



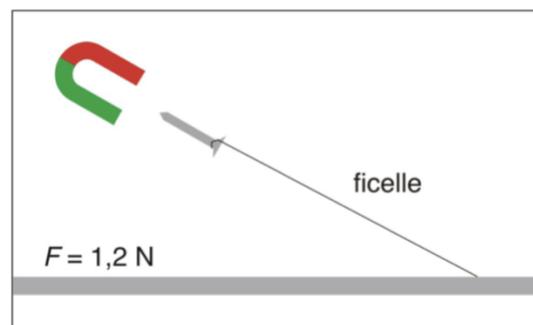
b) Force exercée par l'élève pour soulever son sac



c) Force exercée par l'élève tirant sur la corde



d) Force exercée par l'aimant sur le clou



Exercice 2

Dans chacun des cas faire le bilan des forces, les représenter. Comparer la valeur des forces et dire que vaut la somme des forces appliquées au système.

1. Montgolfière immobile en vol.
2. Satellite tournant à vitesse constante autour de la terre.
3. Un traîneau tiré par un homme qui accélère en prenant le système
 - {Traîneau}
 - {Homme}
 - {Traîneau + Homme}

Exercice 3

Calculer les normes des projections du vecteur force \vec{F} suivant ox et Oy dans les 2 cas suivant sachant que $\beta=65^\circ$ et $F=30\text{N}$.

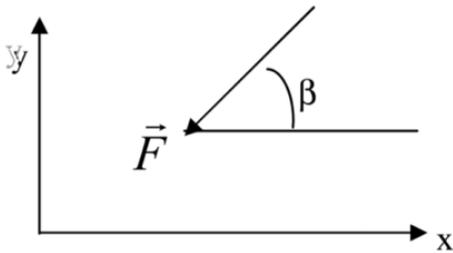


fig. 1

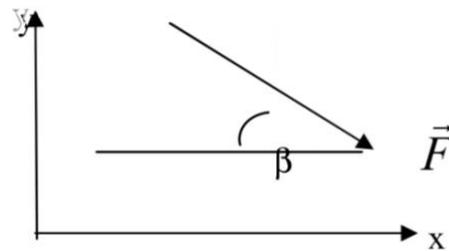


fig. 2

Exercice 4

Un palet homogène de masse $m=250\text{g}$ est en équilibre sur un plan incliné d'un angle $\alpha_0=15,0^\circ$ par rapport à l'horizontale.

1. Faire un bilan des forces qui s'exercent sur le palet et les représenter à l'échelle sur un schéma ($1\text{cm} \leftrightarrow 0,5\text{N}$).
2. Que vaut la somme des forces appliquées au palet ?
3. Déterminer la valeur de la réaction du support.
4. Déterminer la composante tangentielle \vec{R}_T et la composante normale \vec{R}_N de la réaction \vec{R} .
5. Que représente la composante \vec{R}_T ?

Donnée : On prendra $g=10\text{N.kg}^{-1}$.