AlloSchool

Physique et Chimie : 3ème Année Collège

Séance 12 (Les forces)

Professeur : Mr EL GOUFIFA Jihad

Sommaire

I- Définition d'une force

II- Caractéristiques d'une force

2-1/ Le point d'application

2-2/ La droite d'action

2-3/ Le sens

2-4/ L'intensité

III- Représentation d'une force

IV- Le dynamomètre

4-1/ Définition

4-2/ Description du dynamomètre

4-3/ Méthode d'utilisation

V- Exercices

5-1/ Exercice 1

5-2/ Exercice 2

5-3/ Exercice 3

5-4/ Exercice 4

5-5/ Exercice 5

I- Définition d'une force

Pour pouvoir étudier l'action mécanique et comprendre son effet on la modélise par une grandeur physique appelée la force.

La force est une action mécanique exercée par un objet « acteur » sur un autre objet « receveur ».

Une force est toute action mécanique capable de :

- Provoquer ou modifier le mouvement d'un objet.

- Déformer un objet.
- Maintenir l'objet au repos

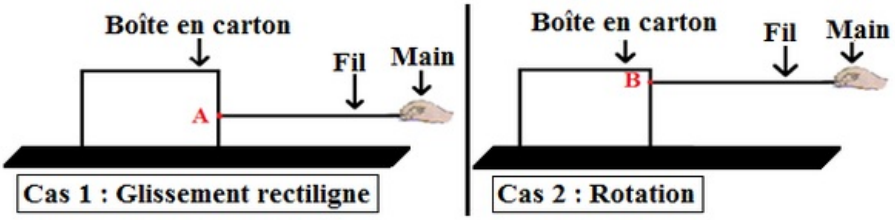
On symbolise la force par un vecteur, exemple : $\overrightarrow{F}$, $\overrightarrow{P}$, $\overrightarrow{R}$

II- Caractéristiques d'une force

2-1/ Le point d'application

Expérience

On fixe un fil aux deux points différents de la boîte et on tire par l'autre extrémité du fil.



Observation

Cas 1 :

- Le fil exerce une force de contact localisée sur la boîte au point A.
- L'effet de cette force est le glissement rectiligne de la boîte.

Cas 2 :

- Le fil exerce une force de contact localisée sur la boîte au point B.
- L'effet de cette force est la rotation de la boîte.

Interprétation

Le point A est le point d'application de la force exercée par le fil sur la boîte (Cas 1).

Le point B est le point d'application de la force exercée par le fil sur la boîte (Cas 2).

L'effet de la force exercée par le fil sur la boîte dépend de son point d'application.

Définition

C'est le point où un corps A exerce une forces Sur un corps B, il appartient toujours au receveur.

Pour une force de contact localisé : le point d'application est le point de contact entre l'acteur et le receveur.

Pour une force de contact répartie : le point d'application est le centre de la surface de contact entre l'acteur et le receveur.

Pour une force à distance : le point d'application est le centre de gravité du receveur noté G.

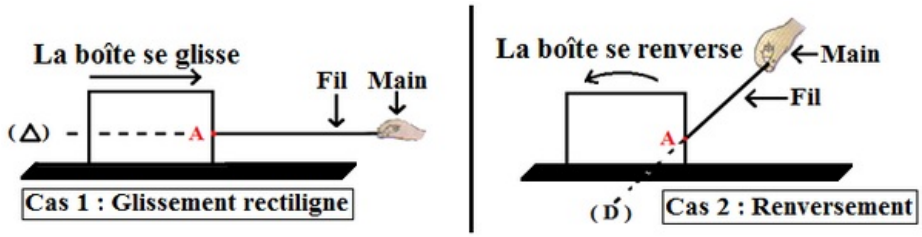
Remarque

Pour les corps homogènes ayant des formes géométriques simples, le centre de gravité est confondu (coïncide) avec le centre géométrique du corps.

2-2/ La droite d'action

Expérience

On fixe un fil en un point de la boîte et on tire par l'autre extrémité du fil en changeant sa direction.



Observation

Cas 1 :

- Le fil exerce une force sur la boîte selon une droite horizontale (A).
- L'effet de cette force est le glissement rectiligne de la boîte.

Cas 2 :

- Le fil exerce une force sur la boîte selon une droite inclinée (D).
- L'effet de cette force est le renversement de la boîte.

Interprétation

La direction et le point d'application de la force définissent une droite, appelée droite d'action de la force.

Le fil matérialise la droite d'action de la force exercée par le fil sur la boîte.

L'effet de la force exercée par le fil sur la boîte dépend de la droite d'action.

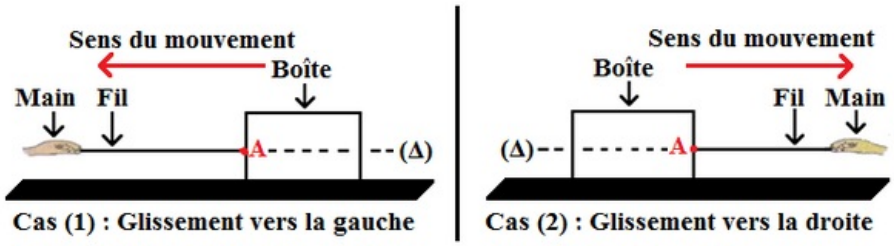
Définition

La droite d'action est la droite ayant la même direction que la force et passant par le point d'application (droite suivant laquelle s'exerce la force et qui passe par le point d'application).

2-3/ Le sens

Expérience

On fixe un fil en un point A de la boîte et on tire par l'autre extrémité du fil.



Observation

- Cas 1 : la boîte se glisse vers la gauche.
- Cas 2 : la boîte se glisse vers la droite.

Les deux forces ont le même point d'application A, la même droite d'action (Δ) et des sens opposés.

Interprétation

L'effet d'une force dépend du sens dans lequel elle s'exerce.

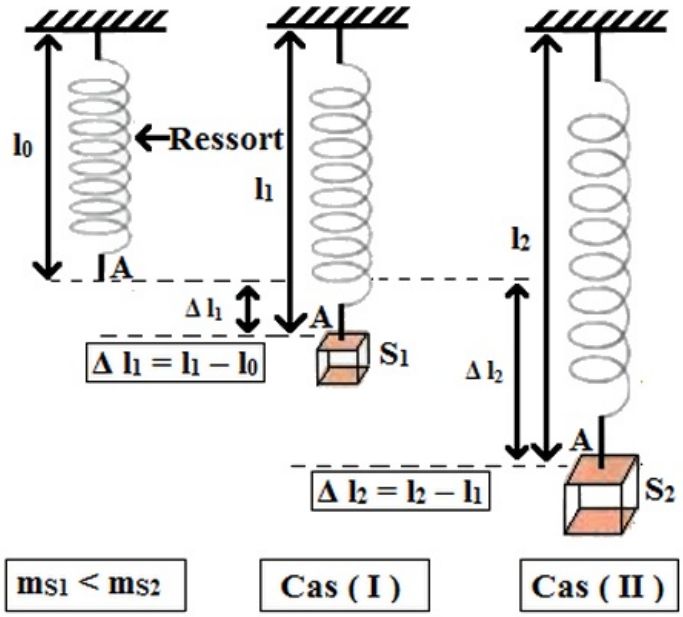
Définition

Le sens de la force est le sens du mouvement qu'elle tend à produire.

2-4/ L'intensité

Expérience

On applique respectivement sur l'extrémité d'un ressort deux forces à l'aide de deux corps S_1 et S_2 qui ont des masses différentes ($m_{S_1} < m_{S_2}$).



Observation

L'allongement du ressort dans le cas (II) est supérieur à l'allongement dans le cas (I) ($\Delta l_2 > \Delta l_1$).

Le corps S_2 allonge davantage le ressort que le corps S_1.

Le corps S_2 exerce une force plus importante que le corps S_1.

Interprétation

La force exercée par le corps S_2 est plus intense que celle exercée par S_1.

L'intensité de la force exercée par Le corps S_2 est supérieure à l'intensité de la force exercée par le corps S_1.

Les deux forces ont le même point d'application, la même droite d'action, le même sens et des intensités différentes.

Définition

L'intensité d'une force est une grandeur physique mesurable, son unité est le newton de symbole (N).

On la mesure avec un instrument appelé dynamomètre qui possède un ressort qui s'allonge proportionnellement à l'intensité de la force appliquée.

On représente l'intensité de la force par une lettre : F, P, R, T ...

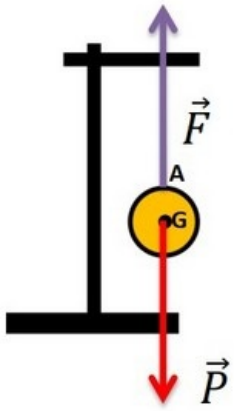
III- Représentation d'une force

Une force peut être représentée par un segment fléché appelé vecteur force dont :

- L'origine de la flèche est le point d'application de la force.
- La droite qui porte la flèche est la droite d'action de la force
- Le sens de la flèche est le sens de la force.
- La longueur de la flèche est proportionnelle à l'intensité de la force selon une échelle choisie.

Exemple

$F = P = 3N$ – Échelle : $1cm \rightarrow 1N$



IV- Le dynamomètre

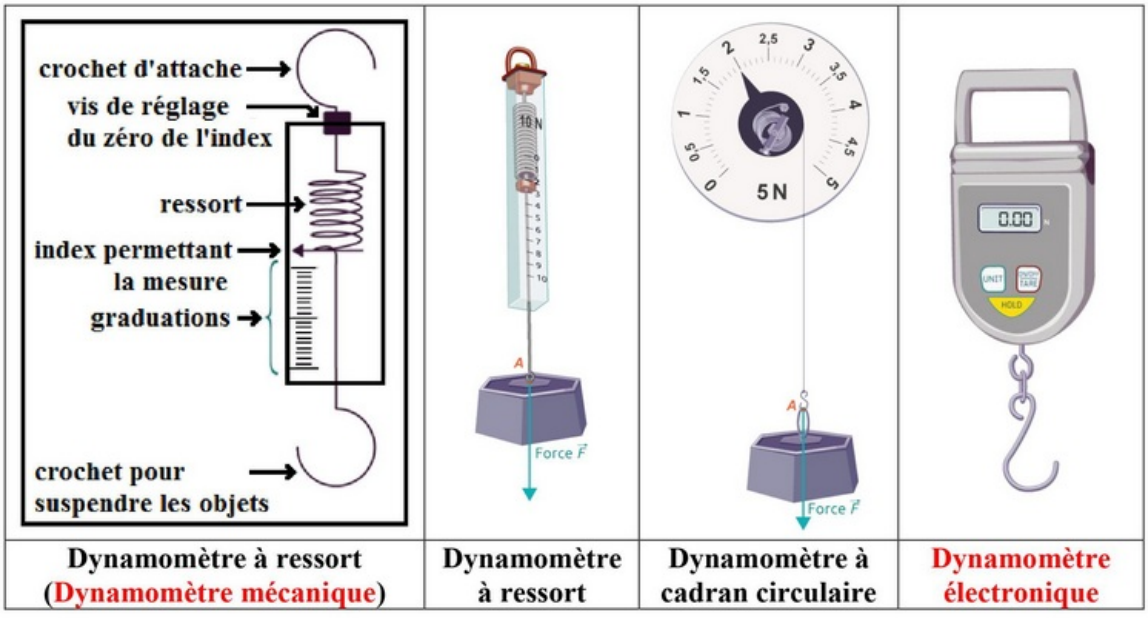
4-1/ Définition

Un dynamomètre est un appareil qui permet de mesurer l'intensité d'une force.

Cette mesure s'exprime en newton de symbole N. Son principe est basé sur la déformation d'un ressort lors d'une traction.

4-2/ Description du dynamomètre

Un dynamomètre est constitué d'un anneau de suspension (crochet d'attache), une vis de réglage, un ressort, un index (curseur), des graduations et un crochet pour suspendre les objets.



Dynamomètre à ressort (Dynamomètre mécanique)	Dynamomètre à ressort	Dynamomètre à cadran circulaire	Dynamomètre électronique

4-3/ Méthode d'utilisation

Pour effectuer les mesures, on suit les étapes suivantes :

1. Positionner le dynamomètre sur un support grâce au crochet d'attache (anneau de suspension).
2. Vérifier le zéro de l'index ou positionner l'index sur le zéro grâce à la vis de réglage.
3. Déterminer la valeur correspondante à une division.
4. Suspendre l'objet au crochet de mesure.
5. Attendre que l'objet se stabilise.
6. Lire précisément la valeur sur le dynamomètre en positionnant son œil en face de l'index.
7. Noter le résultat et l'unité.

V- Exercices

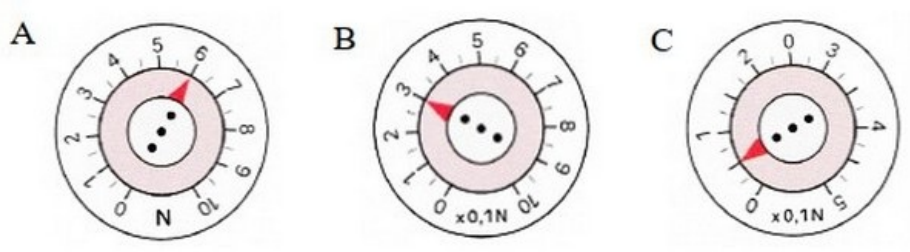
5-1/ Exercice 1

1. Placer les mots suivants dans la bonne place :

dynamomètre - point d'application - sens - intensité

- Une force est caractérisée par : un point d'application, une direction, un _____ ,et une _____ .
- Le _____ est le centre de gravité du receveur lorsque l'action est à distance.
- Le _____ est l'instrument de mesure des forces.

2. Donner le nom et préciser le rôle de l'appareil schématisé ci-dessous :
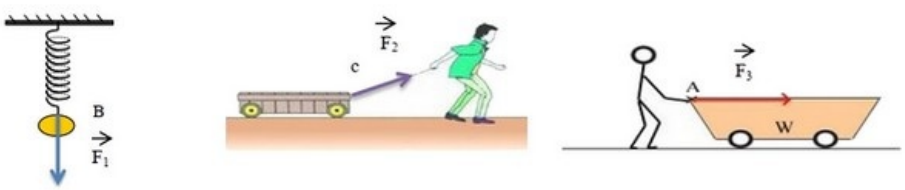


3. Lire la valeur indiquée sur chaque appareil :

- A :
- B :
- C :

5-2/ Exercice 2

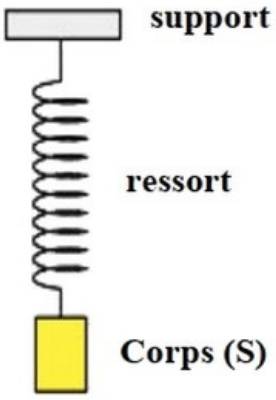
Déterminer les caractéristiques des forces $\overrightarrow{F_1}$, $\overrightarrow{F_2}$ et $\overrightarrow{F_3}$ sachant que les trois forces sont représentées à l'échelle $1N \leftrightarrow 1cm$:



Force	Point d'action	Ligne d'action	Sens	Intensité
$\overrightarrow{F_1}$				
$\overrightarrow{F_2}$				
$\overrightarrow{F_3}$				

5-3/ Exercice 3

On considère le schéma suivant :



1. Faire l'inventaire des forces exercées sur le corps (S).

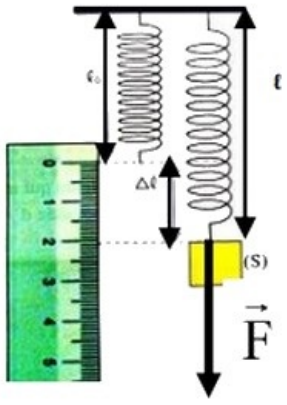
Le ressort exerce sur le corps (S) une force $\overrightarrow{T}$ dite tension du ressort d'intensité $T = 3N$.

2. Préciser les caractéristiques de la force $\overrightarrow{T}$.
3. Représenter la force $\overrightarrow{T}$ en utilisant l'échelle $1N \leftrightarrow 1cm$.

5-4/ Exercice 4

On accroche un corps (S) à l'extrémité libre du ressort, et on mesurer l'élongation du ressort.

Le corps (S) exerce sur le ressort une force $\overrightarrow{F}$ comme l'indique la figure :



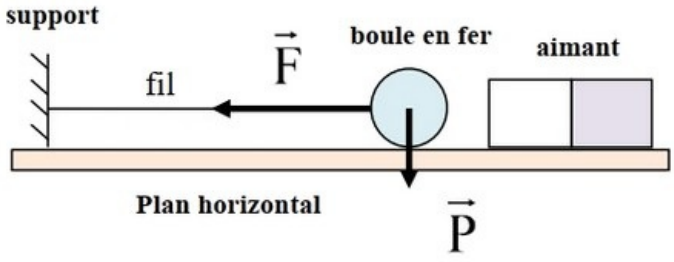
La force $\overrightarrow{F}$ est représentée à l'échelle $1N \leftrightarrow 0,5cm$.

1. Déterminer l'intensité de la force $\overrightarrow{F}$.
2. Déterminer l'élongation Δl.
3. Calculer la longueur finale l de ce ressort quand on lui applique une force d'intensité $F' = 13,5N$.

On donne : la longueur initiale $l_0 = 8\ cm$.

5-5/ Exercice 5

On considère le schéma suivant :



1. Compléter le tableau suivant :

La force	L'acteur	Le receveur	Le type
$\vec{F}$			
$\vec{P}$			

2. Déterminer les caractéristiques des forces $\vec{F}$ et $\vec{P}$ sachant que les deux forces sont représentées par l'échelle $2N \leftrightarrow 1cm$.