

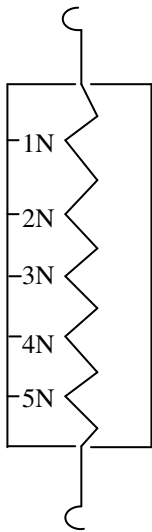
PLANCHE-PHYSIQUE-1- Les forces

I. Notation et mesure des forces

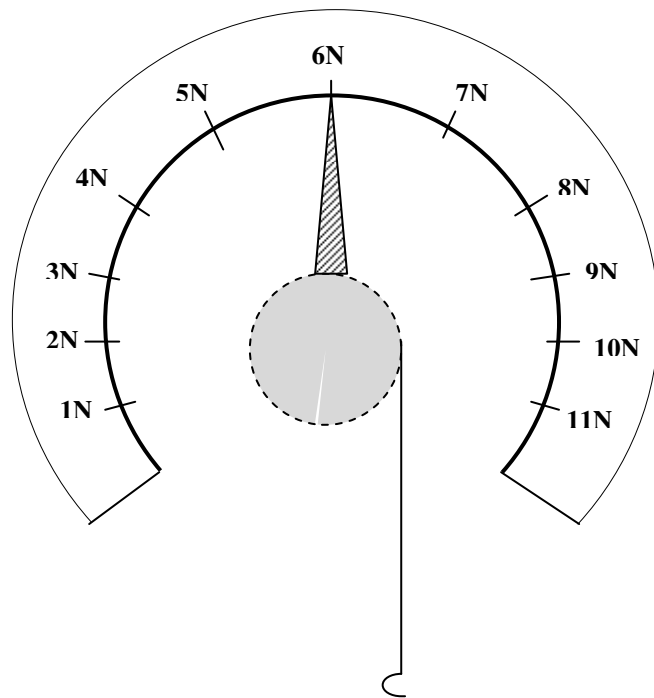
Pou déplacer ou déformer un corps, il faut lui appliquer une force plus ou moins intense.

1. Unité de mesure : L'intensité d'une force est une grandeur physique que l'on mesure en Newton (unité que l'on désigne par le symbole N).

2. Appareil de mesure : L'appareil qui sert à mesurer l'intensité d'une force est le dynamomètre. Les dynamomètres se présentent sous deux formes : les dynamomètres à ressorts et les dynamomètres circulaires.



Dynamomètre à ressort



Dynamomètre circulaire

3. Notation : Une force est notée par une lettre surmontée d'une flèche dirigée vers de la gauche vers la droite. Dans ce cas, la même lettre sans la flèche désigne l'intensité (en N) de la force.

Exemples : $\vec{F}$ ou $\vec{f}$ (c'est la notation vectorielle).

II. Caractéristiques d'une force

Une force $\vec{F}$ (vecteur force) admet quatre caractéristiques :

1. Son point d'application qui matérialise l'endroit où la force agit ;
2. Sa direction ou droite d'action qui est la droite suivant laquelle la force agit ;
3. Son sens qui précise l'orientation de la force sur sa droite d'action ;
4. Son point intensité notée F (sans la flèche) qui se mesure en Newton (unité de symbole N) et qui précise l'ordre de grandeur de la force.

En définitive, un vecteur force $\vec{F}$ est représenté par un vecteur qui possède les quatre caractéristiques indiquées ci-dessus et dont la longueur est proportionnelle à l'intensité de la force.

UNE PETITE PRECISION :

On ne confondra en aucun cas, la direction d'une force avec son sens.

Par exemple, si on lâche verticalement un objet, tout le monde sait que celui-ci tombe verticalement vers le bas sous l'effet de la pesanteur. Dans ce cas, la direction est verticale alors que le sens est vers le bas.

La direction est fixée par une droite et le sens fixe l'orientation (c'est-à-dire le sens de déplacement) sur cette droite.

APPLICATION ET EXECUTION DES TÂCHES N°1 :

Une boule subit une force $\vec{F}$ d'intensité $F = 48 \text{ N}$ appliquée en son centre et dirigée horizontalement vers la droite. Représenter la force $\vec{F}$ à l'échelle 1 cm pour 8 N.

METHODOLOGIE : Savoir représenter une force est l'objectif majeur de ce chapitre autour duquel les exercices vont s'intensifier.

■ On commence par calculer la longueur (en centimètre) du vecteur à représenter à l'aide d'un tableau de proportionnalité.

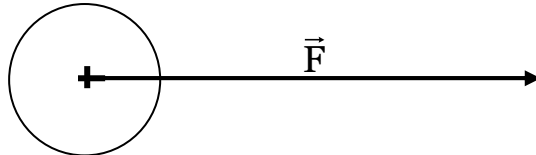
Longueur (en cm)	1	x
Intensité (en N)	8	48

↑
Echelle

Le produit en croix (voir cours de mathématiques) donne $x = \frac{1 \times 48}{8} = 6$ cm.

Donc la force $\vec{F}$ sera représentée par un vecteur de longueur 6 cm : ce que l'on peut aussi noter par $\vec{F} \leftrightarrow 6$ cm.

■ On représente enfin la force $\vec{F}$ en tenant compte de son point d'application, sa direction et son sens.



NOTE : Le nom de la force doit figurer le long de la flèche qui la représente.

MISE EN GARDE ET PRECISION :

■ La longueur de la flèche ne doit en aucun cas déborder du moindre millimètre ; c'est-à-dire que la précision est vraiment de mise. Cette longueur est comptée du point d'application de la force (matérialisé par une croix) à la pointe de la flèche.

■ L'égalité $\vec{F} = 6$ cm à la place de la notation $\vec{F} \leftrightarrow 6$ cm est catastrophiquement fausse et devrait indiscutablement être évitée.

APPLICATION ET EXECUTION DES TÂCHES N°2 :

Représenter une force $\vec{f}$ d'intensité 80 N, appliquée en un point A et dirigée de gauche vers la droite et vers le haut en formant un angle de 60° avec l'horizontal.

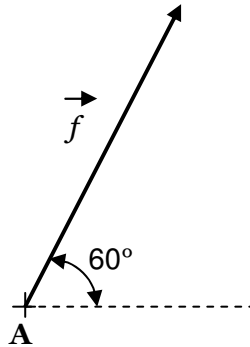
Echelle : 1 cm pour 20 N.

■ Compte tenu de l'échelle indiquée, on calcule sans difficulté la longueur du vecteur force à représenter.

Longueur (en cm)	1	x
Intensité (en N)	20	80

On a alors $x = \frac{1 \times 80}{20} = 4$ cm et donc $\vec{f} \leftrightarrow 4$ cm, c'est-à-dire que la force sera représentée par un vecteur de longueur 4 cm.

■ Compte tenu des caractéristiques de la force $\vec{f}$ on obtient la représentation ci-dessous :



EXPLICATION DU TRACE :

On commence par placer le point puis on trace la ligne horizontale en pointillés. Ensuite, on positionne le rapporteur en le centrant en A (trou du rapporteur en A) et en alignant parfaitement la ligne horizontale du rapporteur avec la ligne en pointillés. Enfin, on compte 60° de la droite vers la gauche.

APPLICATION ET EXECUTION DES TÂCHES N°3 :

Un carton de produits subit en son centre G une force $\vec{P}$ d'intensité 240 N dirigée verticalement vers le bas.
Représenter cette force à l'échelle 1 cm pour 48 N.

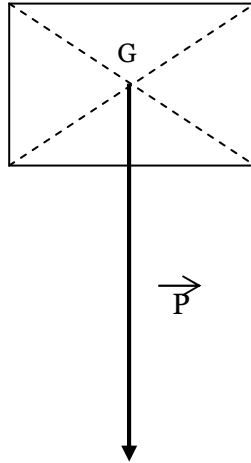
■ On calcule la longueur du vecteur à représenter.

Longueur (en cm)	1	x
Intensité (en N)	48	240

On a alors $x = \frac{1 \times 240}{48} = 5$ cm et donc $\vec{P} \leftrightarrow 5$ cm.

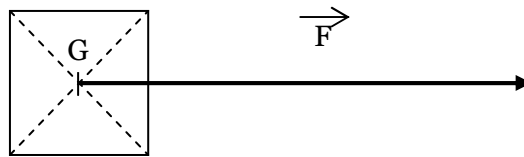
■ En tenant parfaitement compte des caractéristiques de la force, on obtient alors la représentation suivante :

Portez une attention très particulière à la précision et n'oubliez pas d'indiquer le nom de la force le long de la flèche.



APPLICATION ET EXECUTION DES TÂCHES N°4 :

On considère la force $\vec{F}$ représentée ci-dessous et qui s'exerce sur un carton en son centre G. Déterminer les caractéristiques de la force $\vec{F}$.



Echelle : 1 cm pour 10 N.

- **Le point d'application de la force $\vec{F}$ est le centre G du carton (l'énoncé le dit clairement).**
- **La direction de la force $\vec{F}$ est horizontale.**
- **Le sens de la force $\vec{F}$ est de la gauche vers la droite (on regarde la pointe de la flèche).**
- **L'intensité de la force $\vec{F}$ se calcule à l'aide de l'échelle et par proportionnalité, en mesurant avec la plus grande précision, la longueur de la flèche. On mesure facilement que $\vec{F} \leftrightarrow 6 \text{ cm}$. On a alors le tableau de proportionnalité suivant :**

Longueur (en cm)	1	6
Intensité (en N)	10	x

On a alors $x = \frac{10 \times 6}{1} = 60 \text{ N}$. Donc l'intensité de la force $\vec{F}$ est **$F = 60 \text{ N}$** .

EXERCICES A FAIRE ET A RENVoyer :

EXERCICE N°1 :

[1] Représenter la force $\vec{F}$ d'intensité 140 N appliquée en un point O et dirigée horizontalement vers la gauche.

Echelle : 1 cm pour 20 N.

[2] Représenter la force $\vec{f}$ d'intensité 600 N appliquée en un point A et dirigée verticalement vers le haut.

Echelle : 1 cm pour 150 N.

[3] Représenter trois forces $\vec{F}_1$; $\vec{F}_2$ et $\vec{F}_3$ d'intensités respectives $F_1=20\text{N}$; $F_2 = 24 \text{ N}$ et $F_3 = 12 \text{ N}$ appliquées en un même point G sachant que :

■ $\vec{F}_1$ est dirigée horizontalement de gauche à droite ;

■ $\vec{F}_2$ est dirigée verticalement vers le bas ;

■ $\vec{F}_3$ est dirigée vers le haut et forme un angle de 60° avec la force $\vec{F}_1$.

Echelle : 1 cm pour 4 N.

EXERCICE N°2 :

① Représenter une force $\vec{F}$ d'intensité $F = 140 \text{ N}$, appliquée en un point O et dirigée horizontalement vers la gauche.

Echelle : 1 cm pour 20 N.

② Représenter une force $\vec{f}$ d'intensité $f = 600 \text{ N}$, appliquée en un point A et dirigée verticalement vers le haut.

Echelle : 1 cm pour 150 N.