

## ÉTUDE DE QUELQUES FORCES

Objectifs : modéliser une action par une force, la mesurer et la représenter



**Problématique** : les objets sont capables d'agir les uns sur les autres, comme un aimant sur une aiguille ou bien comme la Terre sur la Lune. Comment caractériser ces actions ?

## Mesurer la norme d'une force



L'action d'un système sur un autre est *modélisée* par une force. Les forces sont des grandeurs vectorielles, caractérisées par trois données : la direction, le sens et la norme exprimée en Newton (symbole N). La norme d'une force se mesure expérimentalement à l'aide d'un instrument appelé *dynamomètre*.



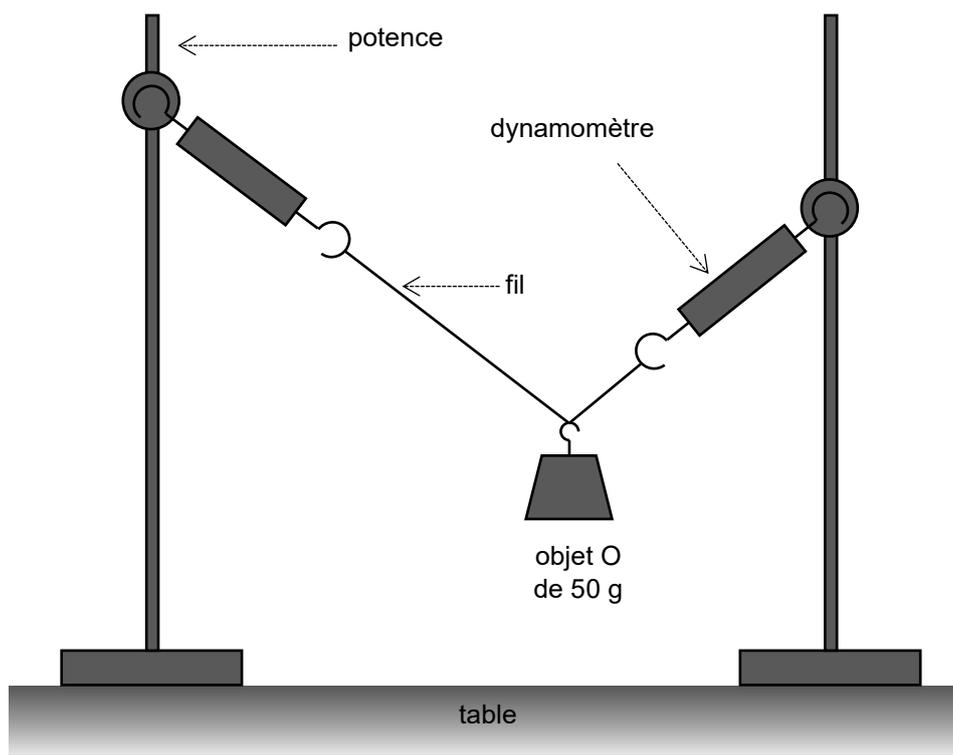
## Force et norme d'une force



Une force est une grandeur vectorielle : son symbole est surmonté d'une flèche. La force  $\vec{F}$  se représente sur un schéma à l'aide d'une flèche ; la longueur de la flèche sur le schéma indique la *norme*  $F$  de la force, qui se mesure en Newton.

I. POIDS  $\vec{P}$  ET MASSE

1. Le poids est une force, il modélise une action. Nous sommes soumis à notre poids : indiquer le système à l'origine de cette force et qui agit sur nous.
2. Indiquer s'il s'agit d'une action de contact ou bien d'une action à distance.
3. À l'aide d'une série de quelques mesures, vérifier que la norme du poids  $\vec{P}$  d'un système est proportionnelle à sa masse.
4. Calculer la valeur, en  $\text{N}\cdot\text{kg}^{-1}$ , du coefficient de proportionnalité entre la norme du poids et la masse d'un système. Ce coefficient, noté  $g$ , est appelé *l'intensité de la pesanteur terrestre*.
5. Donner la formule entre la norme  $P$  du poids d'un système, sa masse  $m$  et l'intensité  $g$  de la pesanteur terrestre.

II. TENSION  $\vec{T}$  D'UN FIL

1. Réaliser l'expérience schématisée avec des longueurs, des écartements et des hauteurs de votre choix.
2. Indiquer si l'action du fil de gauche sur O est une action de contact ou bien une action à distance.
3. Consigner la norme de la tension de chaque fil.
4. L'objet O est soumis à trois forces. Nommer chacune de ses trois forces.
5. Schématiser sans souci d'échelle l'expérience réalisée pour faire figurer sur le schéma les trois forces identifiées à l'aide de trois vecteurs.

### III. RÉACTION NORMALE $\vec{R}$ D'UN SUPPORT

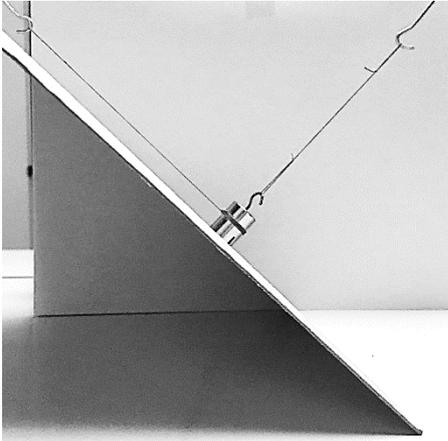


Figure 1. Photographie de la situation

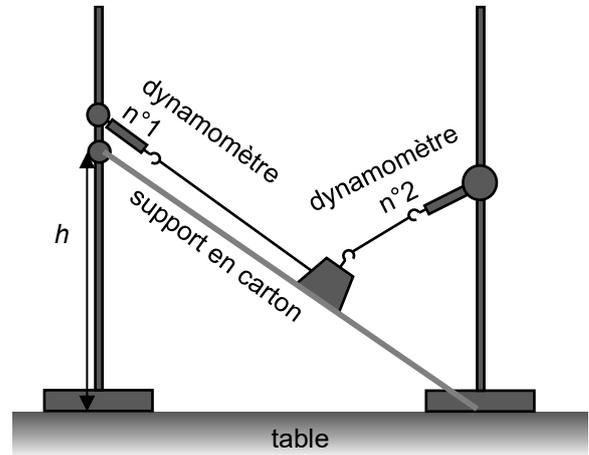


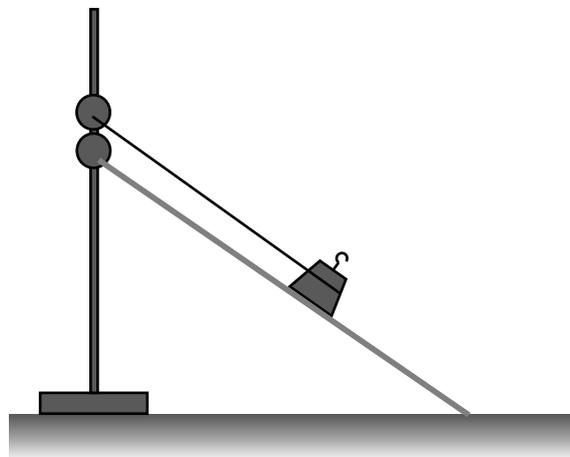
Figure 2. Schéma de la situation

1. Réaliser l'expérience sans attacher le dynamomètre n° 2 avec  $h \approx 20$  cm.
2. Le support en carton exerce une action sur l'objet O. Justifier cette affirmation. Indiquer s'il s'agit d'une action à distance ou d'une action de contact.

L'action exercée par le support en carton est orientée perpendiculairement au support et vers le haut. Sa norme n'est pas connue. Pour déterminer la norme de cette action, il faut :

- disposer le fil de gauche parallèlement au carton ;
- disposer le dynamomètre de droite de sorte que son axe soit perpendiculaire au support ;
- positionner le dynamomètre de droite de sorte que l'objet décolle à peine du support.

3. Déterminer la norme de la réaction normale R du support. **APPEL** 🙌.
4. Reproduire le schéma ci-dessous en représentant, avec une échelle qu'il faudra indiquer, toutes les forces auxquelles l'objet O est soumis :



## Éléments de correction

I.1. La Terre agit sur les objets massifs.

I.2. C'est une action à distance parce que la Terre peut agir sur un objet, qu'il soit à son contact ou bien éloigné d'elle.

I.3.

Masse / kg	$10 \times 10^{-3}$	$20 \times 10^{-3}$	$40 \times 10^{-3}$	$50 \times 10^{-3}$	$100 \times 10^{-3}$	$200 \times 10^{-3}$
Poids / N	0,10	0,20	0,40	0,50	1,0	2,0

I.4.  $g = \frac{P}{m} \approx 10 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

I.5.  $P = m \cdot g$

II.2. Action de contact : le fil ne peut pas agir sur l'objet s'il ne lui est pas attaché.

II.4. Force de tension du fil de gauche, force de tension du fil de droite, poids.

III.2. Action de contact : le support ne peut pas agir sur l'objet si l'objet ne repose pas sur le support.