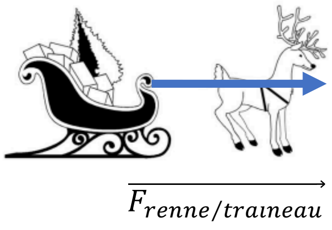
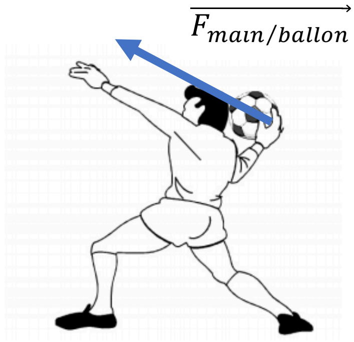
Chapitre 11. Modéliser une action mécanique sur un système

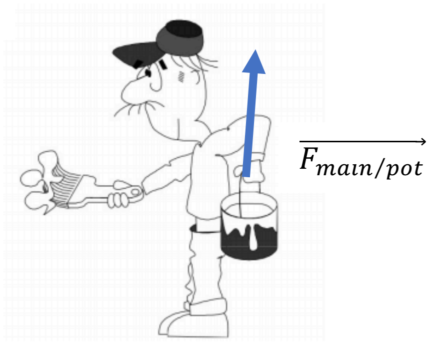
<u>Exercice 1</u>



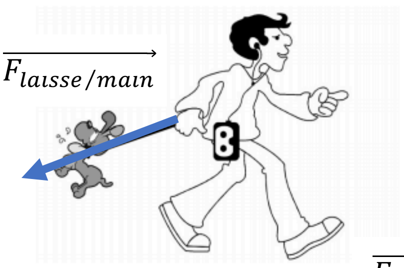
Action du renne sur le traîneau



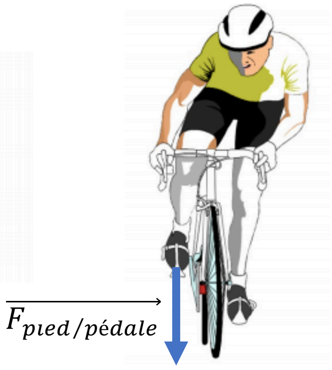
Action de la main sur le ballon



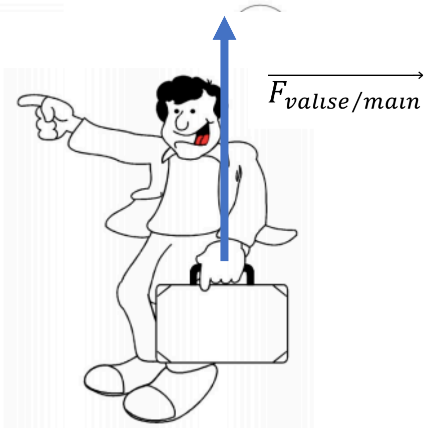
Action de la main sur le pot



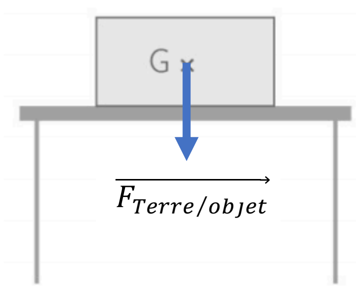
Action de la laisse sur le maître



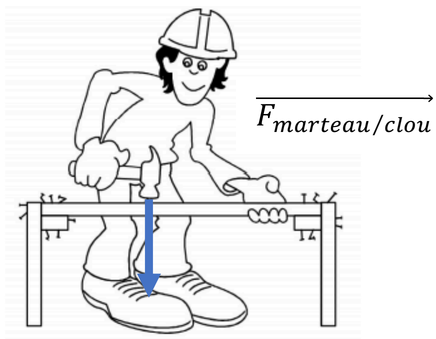
Action du pied droit sur la pédale



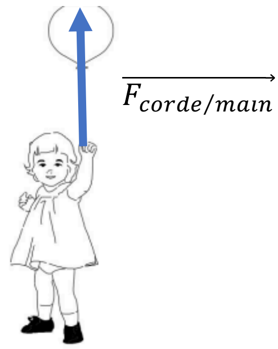
Action de la valise sur la main



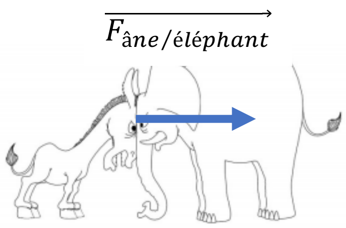
Action de la Terre sur l'objet



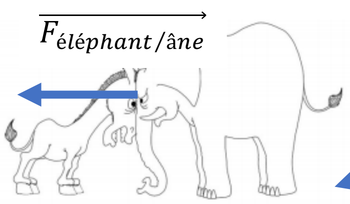
Action du marteau sur le clou



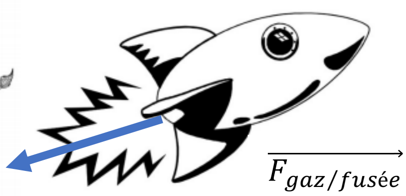
Action de la corde sur la main



Action de l'âne sur l'éléphant

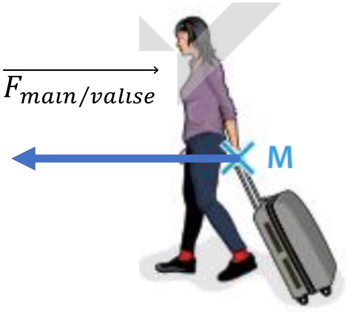


Action de l'éléphant sur l'âne



Action des gaz sur la fusée

Exercice 2



Comme la force à représenter fait 60 N, et que 1 cm correspond à 20 N, cela signifie que l'on doit représenter la force avec un vecteur de 3 cm de long.

Exercice 3

Parmi les actions suivantes, l'action de contact est celle du marteau sur le clou.

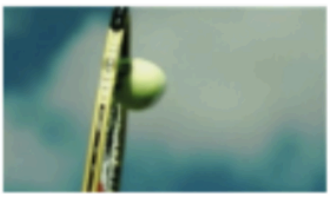
Les actions à distance sont celles de l'aimant sur le clou, et celle de la Terre sur le clou.

Exercice 4

Dans la figure a, les actions réciproques sont les forces F_3 et F_2.

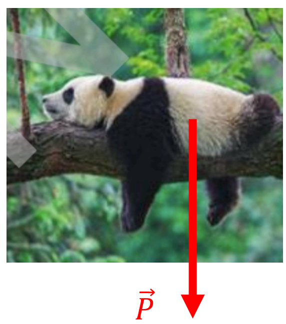
Dans la figure b, les actions réciproques sont les forces F_1 et F_4.

Exercice 5

Schéma de la situation	Modélisation
	
	

Exercice 6

1. Caractéristiques du poids du panda :
   Point d'application : centre de gravité du panda
   Direction : verticale
   Sens : vers le bas
   Valeur : $P = 1{,}2 \times 10^3\ N$
2. On sait que le poids du panda vaut 1 200 N et que 1 cm représente 400 N, donc cela signifie que le poids du panda doit être représenté par un vecteur de 3 cm de long.



Exercice 7

1. La masse de l'astronaute sur la Lune sera exactement la même que sur la Terre, car la masse mesure la quantité de matière d'un objet, donc elle est indépendante de l'astre où l'on se trouve.

   Masse de l'astronaute :

$$P = mg_{Terre}$$

   Donc, en isolant la masse :

$$m = \frac{P}{g_{Terre}}$$

   Application numérique :

$$m = \frac{1{,}3 \times 10^3}{9{,}8}$$

$$m \approx 1{,}3 \times 10^2\ kg$$

2. Comme l'intensité de la pesanteur sur la Lune (g_{Lune}) est 6,1 fois plus petite que l'intensité de la pesanteur sur la Terre (g_{Terre}), cela signifie que :

$$g_{Lune} = \frac{g_{Terre}}{6{,}1}$$

   Application numérique :

$$g_{Lune} = \frac{9{,}8}{6{,}1}$$

$$g_{Lune} \approx 1{,}6\ N.kg^{-1}$$

   Poids de l'astronaute sur la Lune :

$$P = mg_{Lune}$$

   Application numérique :

$$P = 1{,}3 \times 10^2 \times 1{,}6$$

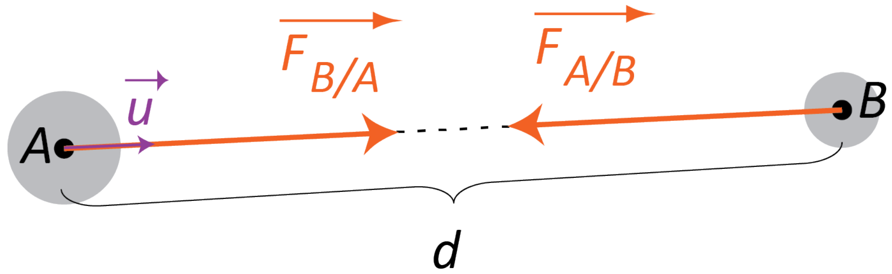
$$P \approx 2{,}1 \times 10^2\ N$$

Exercice 8

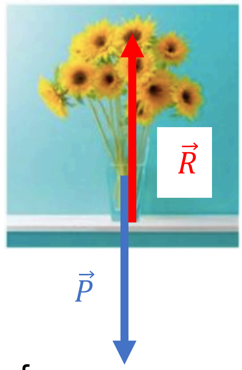
1. Force d'interaction gravitationnelle entre deux astres A et B :

$$\overrightarrow{F_{A/B}} = -\overrightarrow{F_{B/A}} = -G\frac{m_A m_B}{d^2}\vec{u}$$

2.



Exercice 9



1. Les deux forces exercées sur le système sont le poids et la réaction de l'étagère.
2. Ces deux forces se compensent, cela signifie qu'elles ont même direction, même valeur, mais des sens opposés.

Exercice 10

1. La force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur Hubble est la force représentée en rouge.
2. Valeur de cette force gravitationnelle :

$$F = G\frac{m_T m_H}{d^2}$$

Application numérique (attention, il ne faut pas oublier de convertir la distance en m !) :

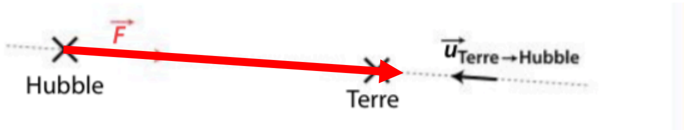
$$F = 6{,}67 \times 10^{-11} \times \frac{5{,}97 \times 10^{24} \times 11 \times 10^3}{(6{,}96 \times 10^3 \times 10^3)^2}$$

$$F \approx 9{,}0 \times 10^4\ N$$

3. Expression vectorielle de la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur Hubble :

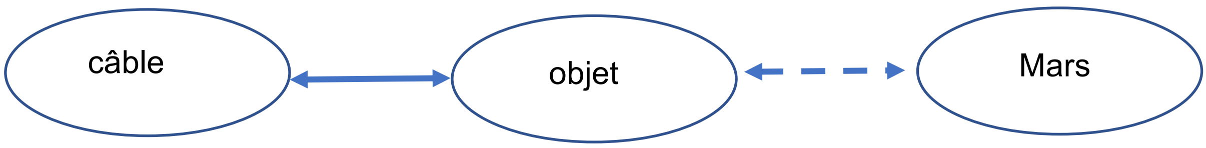
$$\vec{F} = -G\frac{m_T m_H}{d^2}\vec{u}_{Terre \to Hubble}$$

4. Comme la valeur de la force à représenter est $9{,}0 \times 10^4\ N$, et que l'échelle choisie est 1 cm pour $2 \times 10^4\ N$, cela signifie que le vecteur qui représente la force doit mesurer 4,5 cm.



Exercice 11

1. L'objet suspendu au bout du câble sera soumis à l'action de contact du câble sur lui-même et à l'action du poids (action à distance).



2. a. Valeur de la force d'attraction gravitationnelle exercée par Mars sur l'objet :

$$F = G\frac{m m_M}{R_M^2}$$

Application numérique (ne pas oublier de convertir la masse de l'objet en kg et le rayon de Mars en m !) :

$$F = 6{,}67 \times 10^{-11} \times \frac{500 \times 10^{-3} \times 6{,}42 \times 10^{23}}{(3{,}40 \times 10^{3} \times 10^{3})^{2}}$$
$$F \approx 1{,}85\ N$$

B. F_1 représente la force exercée par le câble sur l'objet.

L'échelle choisie est 1 cm pour 0,5 N, donc la longueur des deux forces doit être de 3,7 cm.

3. Le poids de l'objet et la force exercée par le câble se compensent, donc cela signifie que :

$$F_1 = P$$

Or $P = mg$, donc :

$$F_1 = mg_T$$

En isolant la masse :

$$m = \frac{F_1}{g_T}$$

Application numérique :

$$m = \frac{1{,}85}{9{,}8}$$
$$m \approx 1{,}9 \times 10^{-1}\ kg$$

<u>Exercice 12</u>

1. A l'instant où la photographie a été prise, la seule action qui s'exerce sur le ballon est le poids du ballon (qui est égale à la force d'attraction gravitationnelle exercée par la Terre sur le ballon).
2. Expression vectorielle de la force gravitationnelle exercée par la Terre sur le ballon :

$$\overrightarrow{F_{T/B}} = -G\frac{m_T m_B}{R_T^2}\vec{u}_{T\to B}$$

3. Cette force a pour caractéristiques :
   - Point d'application : centre de gravité du ballon
   - Direction : verticale
   - Sens : vers le bas
   - Valeur : voir ci-dessous

   Valeur de la force gravitationnelle :

$$F = G\frac{m_T m_B}{R_T^2}$$

Application numérique (attention, il ne faut pas oublier de convertir la masse du ballon en kg et le rayon de la Terre en m !) :

$$F = 6{,}67 \times 10^{-11} \times \frac{5{,}97 \times 10^{24} \times 125 \times 10^{-3}}{(6{,}38 \times 10^{3} \times 10^{3})^{2}}$$

$$F \approx 1{,}22\ N$$

4. En prenant comme échelle 1 cm pour 0,5 N, cela signifie que le vecteur représentant la force gravitationnelle doit mesurer 2,4 cm.