

Chapitre 2 Modéliser une action

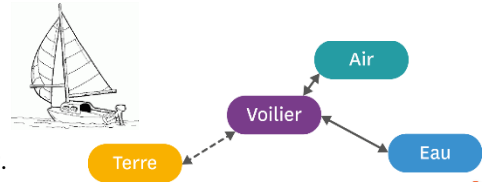
I) De l'action mécanique à la force

1°) Repérer des actions mécaniques

Activité 1 : Repérer des actions mécaniques

Doc.1 Repérer les actions sur un voilier grâce au diagramme interaction-objet

- placer le voilier au centre du diagramme
- placer autour tous les objets avec lesquels il peut être en interaction.
- représenter les actions de contact par des doubles flèches pleines.
- représenter les actions à distance par des doubles flèches en pointillés.



Doc.2 Différents systèmes étudiés



Système = grimpeur



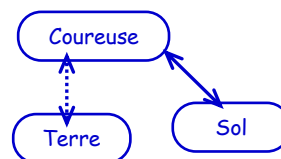
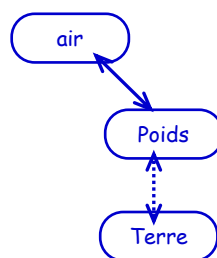
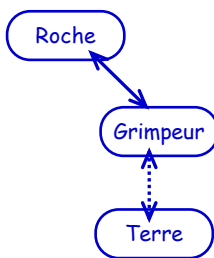
Système = poids



Système = coureuse

Question:

Construire les diagrammes interaction-objet pour les 3 systèmes du doc.2



2°) Modéliser une action par une force

Activité 2 : Modélisation d'une action par une force

Une voiture tracte une caravane avec une force F horizontale de 500N.

1) Préciser les 4 caractéristiques de la force F :

- Quel est le point d'application de cette force ?

La boule de traction.

- Quelle est la direction de cette force ? **Horizontale**

- Quel est le sens de cette force ? **Vers la droite**

- Quelle est la valeur de cette force ? **500 N**

2) Tracer cette force sur le dessin ci-contre en prenant pour échelle : $1\text{ cm} \Leftrightarrow 200\text{ N}$ **Donc 2,5 cm**

3) Sachant que l'objet qui crée la force est appelé "auteur" et que le système qui subit la force est appelé "receveur", préciser dans cet exemple l'auteur et le receveur de la force F .

auteur = voiture receveur = caravane

4) La notation complète d'une force s'écrivant $\vec{F}^{\text{auteur}/\text{receveur}}$, donner la notation complète de F . **Voir schéma**

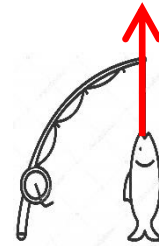
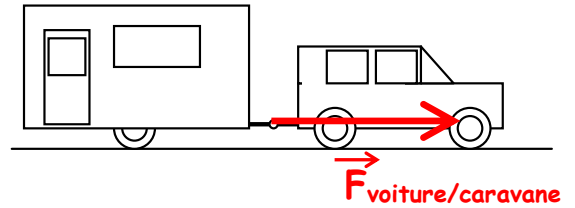
5) On considère une pomme suspendue à une branche. Préciser le point d'application, la direction et le sens de la force notée T qui retient la pomme à l'arbre.

Appliqué sur la tige, verticale, vers le haut.

6) Représenter cette force sur le dessin ci-contre sans tenir compte de son intensité.

7) Donner la notation complète de T .

\vec{T} arbre/pomme



Conclusion :

Une force modélise une action mécanique (de contact ou à distance). Elle s'exprime en newton (N) et se représente par un vecteur noté $\vec{F}^{\text{auteur}/\text{receveur}}$

Chaque force possède 4 caractéristiques :

- son point d'application
- sa direction (ou droite d'action)
- son sens
- son intensité (sa valeur en N)

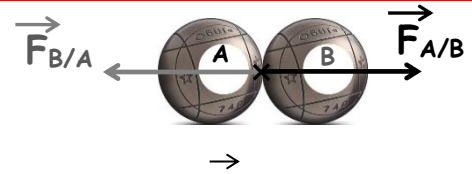
Avez-vous remarqués que :

- plus on tape fort contre un mur et plus on a mal...
 - et même plus simplement : plus on appuie sur un objet, plus notre main est comprimé par cet objet
- Et bien un homme, Newton, a compris ceci et l'a érigé parmi les très grands principes de la science du mouvement et c'est la 3^{ème} et dernière loi fondamentale de la mécanique qu'il a proposé

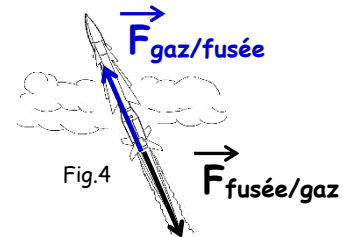
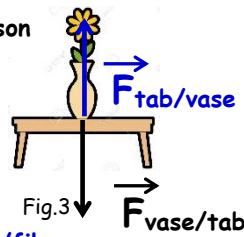
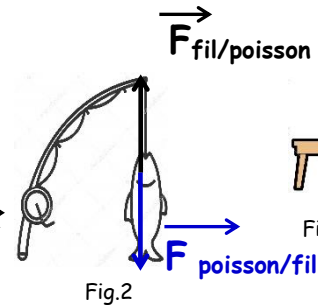
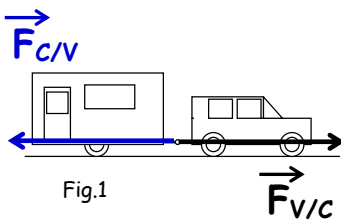
II) Principe des actions réciproques

Activité 3 : Principe des actions réciproques (ou 3^{ème} loi de Newton)

« Lorsqu'un corps A exerce sur un corps B une force $\vec{F}_{A/B}$, alors B exerce sur A une force opposé $\vec{F}_{B/A}$ telle que : $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A}$ (c'est-à-dire que ces 2 forces ont même direction, même valeur mais un sens opposé).

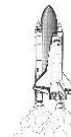


1°) Appliquer ce principe sur les schémas ci-dessous en représentant : $\vec{F}_{C/V}$ (fig.1) ; $\vec{F}_{pom/arbre}$ (fig.2) ; $\vec{F}_{tab/vase}$ (fig.3) ; $\vec{F}_{gaz/fusée}$ (fig.4)



2°) Expliquer alors quelle est la force à l'origine du décollage des fusées.

C'est la force exercée par les gaz éjectés sur la fusée qui est à l'origine de son décollage.



En conclusion : ce qui est encadré au début de l'activité 3

Bien remarquer qu'ici, aucun système n'est défini. Sur la figure 3 par exemple, c'est le système « table » qui subit la force noire et le système « vase » qui subit la force bleue.

III) Interaction gravitationnelle et poids

→ Voir TP 16

A retenir :

❖ Force d'interaction gravitationnelle :

Deux corps A et B de masse respective m_A et m_B s'attirent mutuellement avec une force F appelée "force d'interaction gravitationnelle" d'intensité égale à :

$$F = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

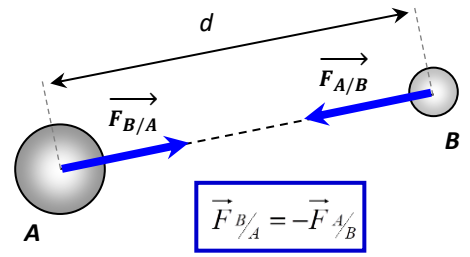
En N

En kg, attention !

- avec :
- d la distance séparant le centre de A de celui de B
 - G la **constante de gravitation universelle**.
 $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ S.I. (à ne pas apprendre)

$$F = F_{A/B} = F_{B/A}$$

En mètre



- même direction
- sens opposé
- même valeur

❖ Le poids

Le poids P d'un objet de masse m situé à la surface d'un astre est la **force** que cet astre exerce sur lui, les caractéristiques sont :

- point d'application = centre de gravité de l'objet
- direction = verticale
- sens = vers le centre de la Terre (vers le bas).
- norme donnée par la relation :

$$P = m \times g_{\text{astre}}$$

N kg

avec g l'intensité de pesanteur, en $N \cdot kg^{-1}$.
 g dépend de l'astre : $g_{\text{Terre}} \neq g_{\text{Lune}}$

Le poids est donc la force d'interaction gravitationnelle exercée par la Terre sur un objet :

$$F = G \times \frac{m_{\text{Terre}} \times m_{\text{objet}}}{d^2} = m_{\text{objet}} \times g_{\text{Terre}} = P \quad \text{et donc} \quad g_{\text{Terre}} = G \times \frac{m_{\text{Terre}}}{d^2}$$

