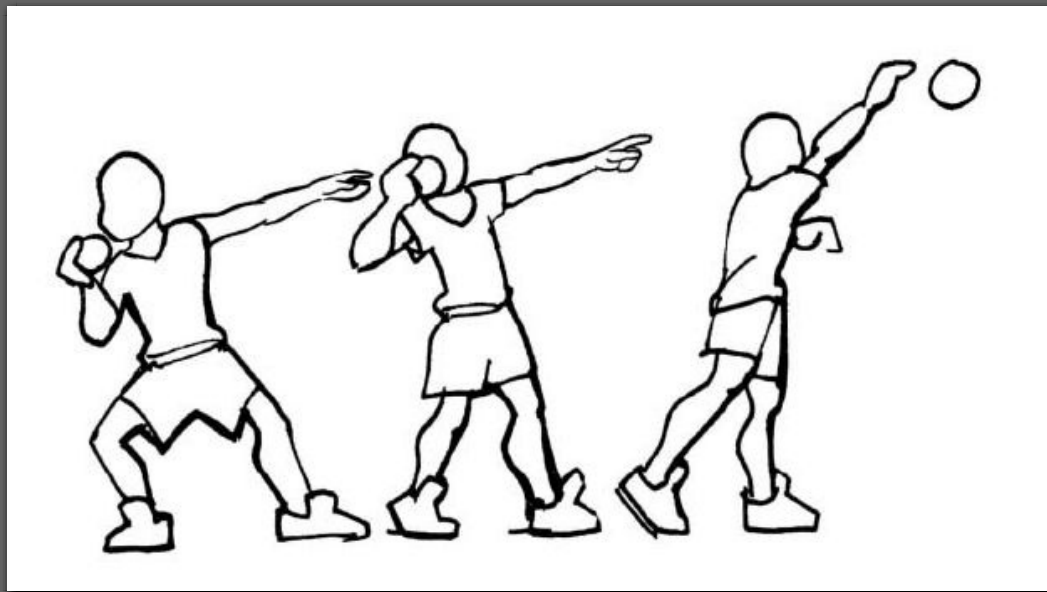
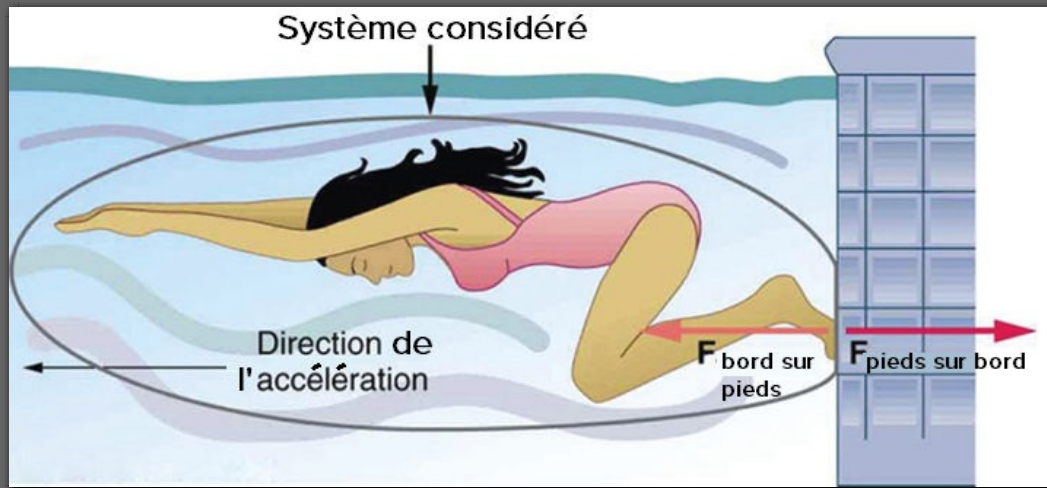

CHAPITRE 4 – FORCES

1. NOTION D'INTERACTION

Dès qu'un objet A agit sur un objet B, alors l'objet B agit aussi sur l'objet A. Il s'agit d'une interaction. En physique, on appelle force l'action d'un objet sur un autre.



Deux objets sont en **interaction** s'ils agissent l'un sur l'autre. Il existe deux types d'interaction :

- **interaction de contact**, lorsque les objets doivent se toucher pour qu'il y ait une interaction ;
- **interaction à distance**, lorsque les objets n'ont pas besoin de se toucher.

act.1 p206

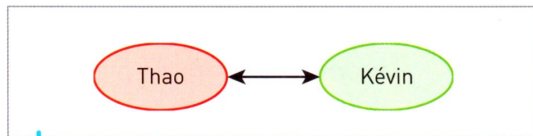
Quand un objet A agit sur un objet B, l'action de A sur B est appelée force.

a) Diagramme interaction objet

Pour faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur un objet, on commence par réaliser un diagramme interaction-objet (DIO).

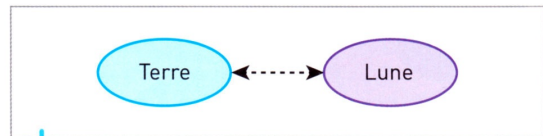
1 Représentation de différentes interactions.

■ Deux élèves, Thao et Kevin, se tirent par la main. Il s'agit ici d'une interaction de contact : on la représente par une double flèche en trait plein.



a Interaction de contact.

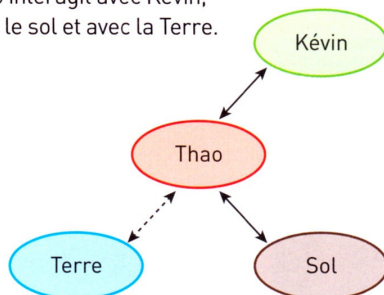
■ La Lune est attirée par la Terre et elle attire elle-même la Terre (cela se manifeste par l'existence des marées). Il s'agit ici d'une interaction à distance, l'**interaction gravitationnelle** : on la représente par une double flèche en pointillé.



b Interaction à distance.

2 Diagramme objet-interaction de Thao.

Thao interagit avec Kevin, avec le sol et avec la Terre.



3 Au parc.



- 1 Docs 1. à 3.** Identifier les objets avec lesquels une pomme du document 3 est en interaction. Préciser, dans chaque cas, s'il s'agit d'une interaction de contact ou d'une interaction à distance.
- 2 Doc 3.** Le DOI de la pomme précédente est composé de trois bulles et deux doubles flèches. Le représenter.
- 3 Docs 1. à 3.** Pourquoi le diagramme objet-interaction de la laisse du chien du document 3 contient-il quatre bulles ? Le représenter.
- 4 Docs 1. à 3.** Identifier le ou les objet(s) avec le(s)quel(s) la balle du document 3 est en interaction et proposer un diagramme objet-interaction.

VOCABULAIRE

Interaction gravitationnelle : interaction à distance entre deux objets du fait de leur masse.

b) Bilan des forces

Protocole expérimental

- Accrocher le ressort à la potence.
- Suspendre la trousse au ressort puis observer.



Matériel

- un ressort, une trousse
- une potence

Observations

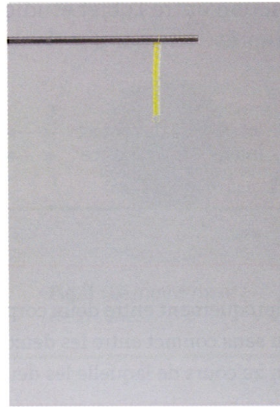


Fig. 1 : Le ressort au repos.

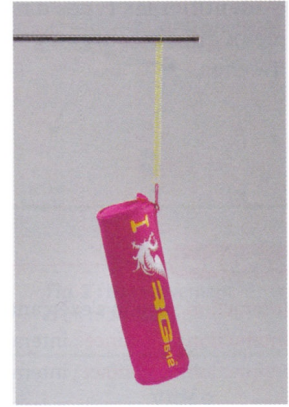


Fig. 2 : La trousse suspendue au ressort.

Doc.

Modélisation d'une action

Une action peut être modélisée par une force notée $\vec{F}_{\text{acteur/receveur}}$. Celle-ci est caractérisée par son point d'application (point où s'exerce la force), sa direction, son sens et sa valeur.

Sur un schéma, on représente une force par un segment fléché partant du point d'application et dont la longueur est proportionnelle à sa valeur. Le segment fléché indique la direction de la force et son sens (Fig. 3).

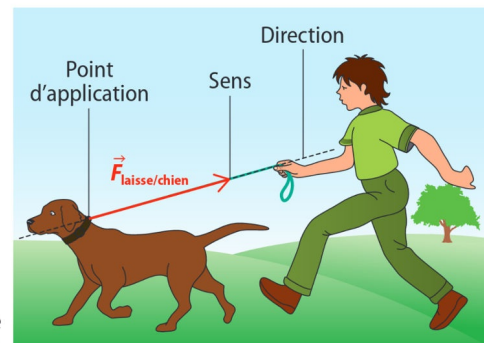


Fig. 3 : Représentation de la force exercée par la laisse sur un chien, sans souci d'échelle.

Questions

Observer

1. Comment évolue la longueur du ressort quand on suspend la trousse à son extrémité ?

Raisonner

2. Le ressort exerce-t-il une action sur la trousse ? Justifie ta réponse.
3. Pourquoi peut-on dire qu'il y a une interaction entre le ressort et la trousse ?
4. S'agit-il d'une interaction de contact ou à distance ?

5. Quel autre objet interagit avec la trousse ? Justifie.
6. Construis le diagramme objet-interaction de la trousse.

Conclure

7. Quelles sont les quatre caractéristiques de la force $\vec{F}_{\text{ressort/trousse}}$ exercée par le ressort sur la trousse ? Schématise l'expérience de la figure 2 et représente cette force sans souci d'échelle.

Une force est représentée par un segment fléché.

1. on détermine le point d'application de la force.

- au point de contact si c'est une force de contact
- au centre de gravité si c'est une interaction à distance

2. la direction du segment fléché est celle de l'objet qui agit.

3. on choisit le sens, suivant si l'objet étudié est tiré ou poussé.

4. on choisit une échelle (ex 10 N $\rightarrow$ 1 cm) et on trace la longueur du segment pour qu'elle corresponde à la valeur de la force.

Faire le DIO puis représenter les forces qui s'appliquent aux objets suivants :



ballon de rugby





ballon de rugby en l'air



bateau à l'arrêt



TGV à pleine vitesse

2. MESURER UNE FORCE

Une force se mesure avec un **dynamomètre**. Elle se mesure en **newton (N)**.

Ordre de grandeur de quelques forces :

doigt sur le poussoir d'un stylo	●		●	2 000 N
pied sur la pédale d'un vélo	●		●	300 000 N
les gaz d'un réacteur sur l'avion	●		●	5 000 000 N
les gaz d'un réacteur sur une fusée	●		●	20 000 N
force exercée par un quadriceps de sportif	●		●	1 N
force pour rompre une corde d'escalade	●		●	100 N

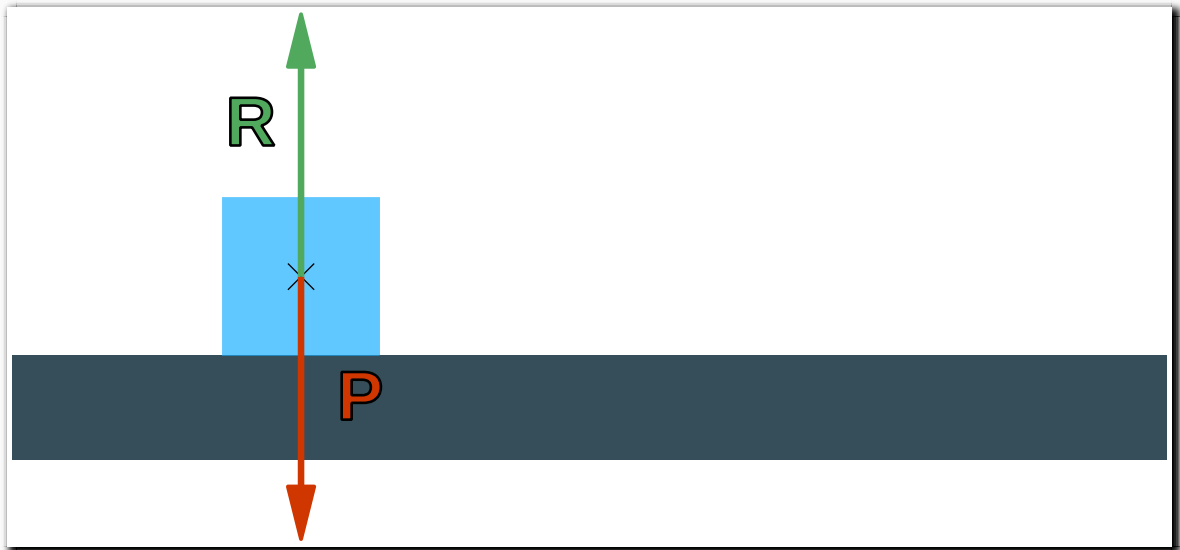
act. 4p209

3. FORCES ET MOUVEMENTS

Une force peut modifier un mouvement (sa vitesse ou sa direction) ou déformer un objet.

Dans le cas où les forces qui s'exercent sur un objet se compensent, l'objet est soit immobile, soit en mouvement rectiligne uniforme.

Schéma :



Les forces se compensent : le glaçon a un mouvement rectiligne uniforme.

