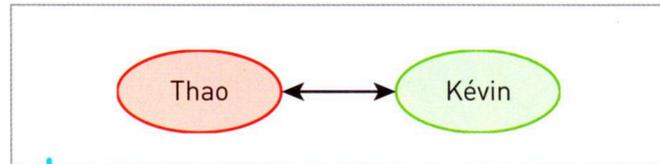




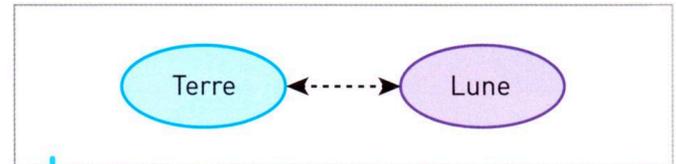
## 1 Représentation de différentes interactions.

■ Deux élèves, Thao et Kévin, 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.

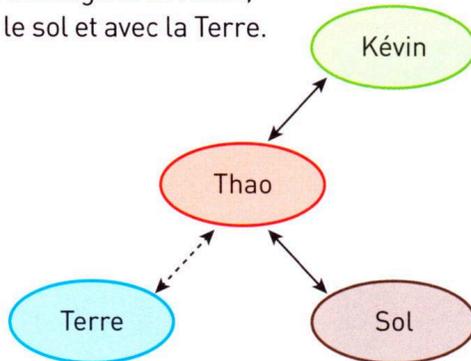
■ La Lune est attirée par la Terre et elle attire elle-même la Terre (cela se manifeste par l'existence des marées). Il s'agit ici d'une interaction à distance, l'**interaction gravitationnelle** : on la représente par une double flèche en pointillé.



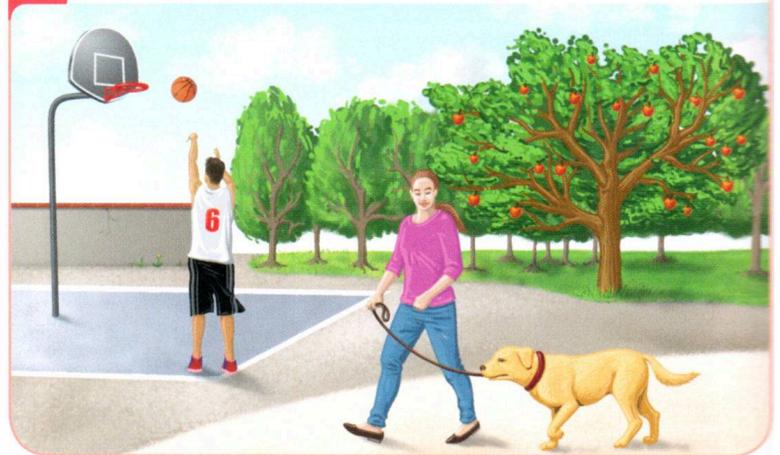
b Interaction à distance.

## 2 Diagramme objet-interaction de Thao.

Thao interagit avec Kévin, 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**

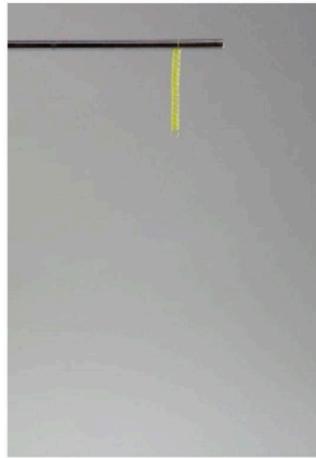


Fig. 1 : Le ressort au repos.



Fig. 2 : La trousse suspendue au ressort.

**Doc. 1**

**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).

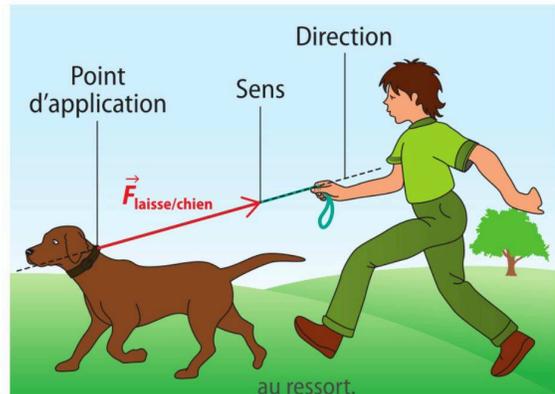


Fig. 3 : Représentation de la force exercée par la laisse sur un chien, sans souci d'échelle.

**Doc. 2**

**Où placer le point d'application d'une force ?**

Pour une force à distance, le point d'application se trouve au centre de l'objet.

Pour une force de contact, le point d'application se trouve au point de contact entre les objets

**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. S'agit-il d'une interaction de contact ou à distance ?

4. Quel autre objet interagit avec la trousse ? Justifie.

5. Construis le diagramme objet-interaction de la trousse.

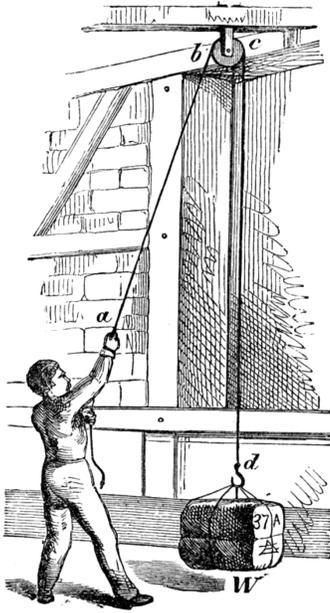
6. Rappeler les quatre caractéristiques d'une force.

**Conclure**

7.  $\vec{F}_{\text{ressort/trousse}} = 3 \text{ N}$ . Donner les autres caractéristiques de cette force.

8. Schématise l'expérience de la figure 2 et représente cette force en prenant pour échelle 1N : 1cm.

Une force est représentée par un segment fléché.



Échelle  
20 N → 1 cm

|                     | Force de l'homme sur la corde : $\vec{F}_{H/C}$ | Force de la Terre sur le paquet : $\vec{P}$ |
|---------------------|---|---|
| point d'application |   |   |
| direction           |   |   |
| valeur              | 50 N  | 40 N  |
| sens                |   |   |

Pour une force à distance le point d'application se trouve au centre de l'objet.

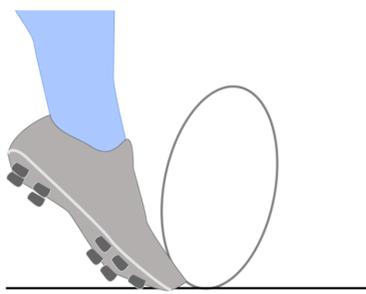
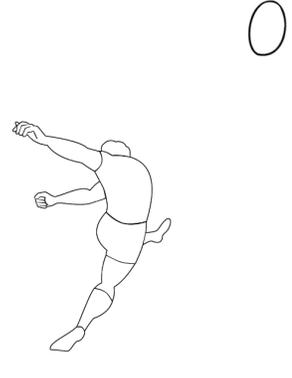
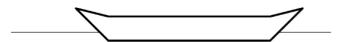
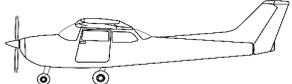
Pour une force de contact le point d'application se trouve au point de contact entre les deux objets.

Chap. 2 – fiche n°4

EXERCICE

DIO ET FORCES

1. Pour chacune des 4 situations, faire le DIO et représenter les forces sur le dessin sans souci d'échelle.

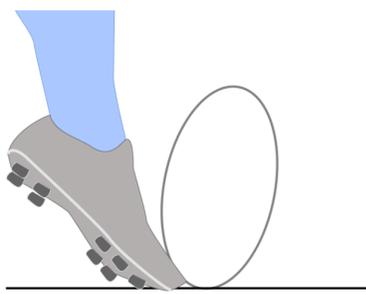
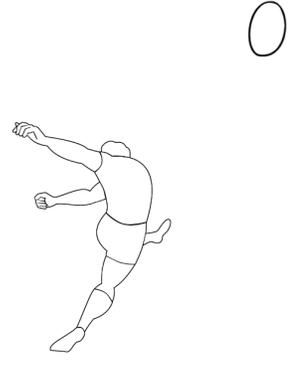
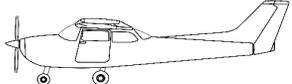
|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

Chap. 2 – fiche n°4

EXERCICE

DIO ET FORCES

1. Pour chacune des 4 situations, faire le DIO et représenter les forces sur le dessin sans souci d'échelle.

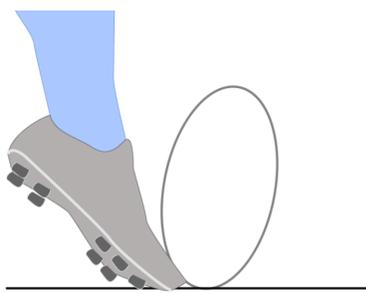
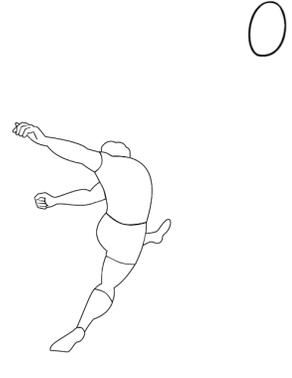
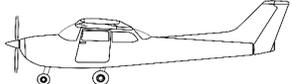
|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   |  |   |  |
|  |  |  |  |

Chap. 2 – fiche n°4

EXERCICE

DIO ET FORCES

1. Pour chacune des 4 situations, faire le DIO et représenter les forces sur le dessin sans souci d'échelle.

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

## 2. mesurer une force

---

Une force se mesure avec un **dynamomètre**. Elle s'exprime 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       |

# Tir à la corde



## Situation-problème

Le tir à la corde est un sport qui oppose deux équipes. Les joueurs de chaque équipe sont alignés le long d'une corde derrière une ligne marquée au sol. L'objectif est de faire dépasser cette ligne par l'équipe adverse en tirant sur la corde.

Pour étudier une situation réelle, on utilise un modèle. Ici une ficelle et deux dynamomètres modéliseront le tir à la corde.



### Matériel disponible

deux dynamomètres • morceau de ficelle

## Expérimentation

1. À quoi sert un dynamomètre ? Quelle valeur maximale celui du doc. 1 peut-il mesurer ?
2. À l'aide du dispositif expérimental proposé (Fig. 1), on cherche à modéliser un tir à la corde.
  - a. Que modélise chaque objet ?
  - b. Réaliser l'expérience et faire 3 mesures avec des

forces différentes quand les deux équipes sont immobiles. Compléter le tableau :

| Force (N)                                      | Essai 1 | Essai 2 | Essai 3 |
|--|---------|---------|---------|
| Force de l'équipe 1 sur la corde ( $F_{1/c}$ ) |         |         |         |
| Force de l'équipe 2 sur la corde ( $F_{2/c}$ ) |         |         |         |

## Exploitation

3. Que constate-t-on ?

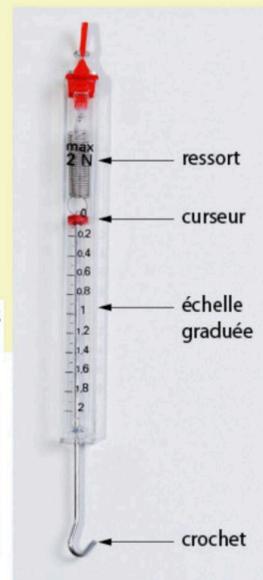
## Conclusion

4. a. Compléter le tableau avec les caractéristiques des deux forces :

| Force     | Direction | Sens | Valeur |
|-----------|-----------|------|--------|
| $F_{1/c}$ |           |      |        |
| $F_{2/c}$ |           |      |        |

- b. À quelle condition une équipe peut-elle gagner ?

- c. Représenter les deux forces sur la fig. 1.



On peut mesurer la valeur de l'intensité d'une force à l'aide d'un dynamomètre.

Lorsqu'on tire sur l'extrémité du dynamomètre, la valeur indiquée par le curseur est celle de la force exercée à son extrémité.

Elle est exprimée en newton, de symbole N.

Doc. 1 Le dynamomètre

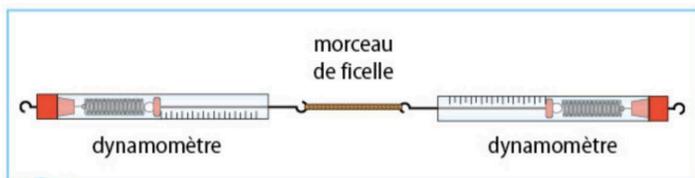


Fig. 1 Le dispositif expérimental

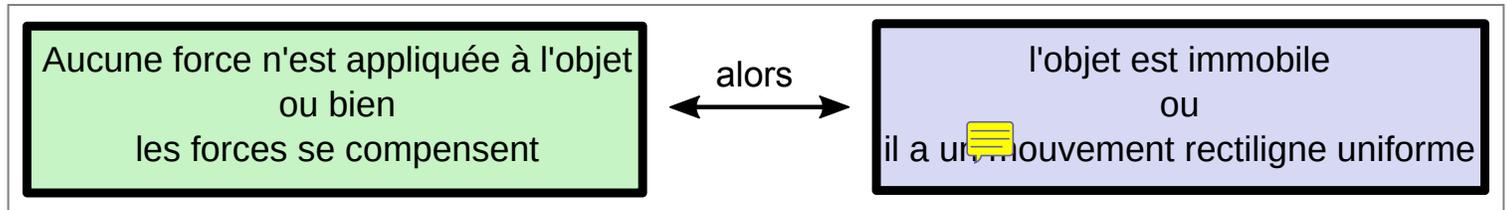
### Coup de pouce

Donner la caractéristique d'une force, c'est donner son point d'application, sa direction, son sens et sa valeur.

### 3. Forces et mouvements

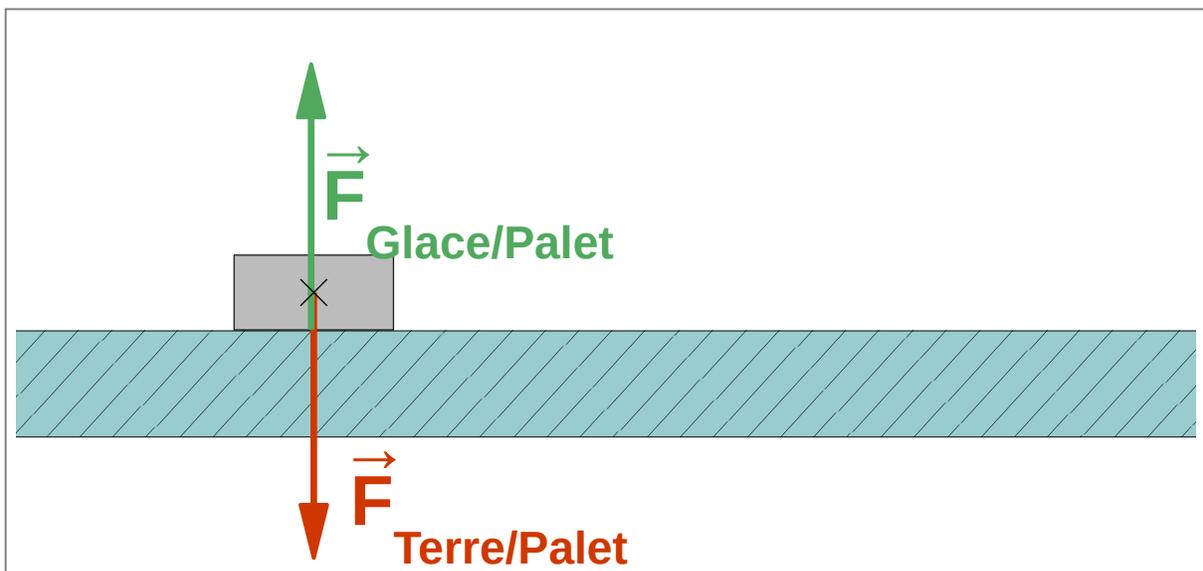
Une force peut modifier un mouvement (sa vitesse ou sa direction) ou déformer un objet.

**Si les forces qui s'exercent sur un objet se compensent, l'objet est soit immobile, soit en mouvement rectiligne uniforme.**



Exemple : un palet de Hockey sur une patinoire :

assets/newtons-first-lawmp4.mp4



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

### Fiche de mémorisation active

|   |  |
|---|--|
| Quels sont les deux types d'interactions  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'interaction de contact (quand les objets se touchent)</li> <li>• l'interaction à distance (quand les objets <b>ne doivent pas nécessairement</b> se toucher pour être en interaction).</li> </ul> |
| Dans quoi sont représentés les objets dans un DIO                                 | Dans un ovale  |
| Comment sont les doubles flèches dans un DIO.                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• en trait plein pour les interactions de contact</li> <li>• en pointillés pour les interactions à distance.</li> </ul>   |
| Comment écrit-on symboliquement une force exercée par un objet A sur un objet B ? | $\vec{F}_{a/b}$  |
| 4 caractéristiques d'une force  | point d'application, direction, valeur, sens   |
| Où doit on placer le point d'application d'une force ?                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• au point de contact pour une interaction de contact</li> <li>• au centre de l'objet pour une interaction à distance.</li> </ul>   |
| Avec quel appareil mesure-t-on une force ?  | un dynamomètre   |
| Quelle est l'unité (et le symbole) de la force ?                                  | le newton (N)  |
| Que peut-on dire du mouvement d'un objet qui ne subit aucune force ?              | l'objet est immobile <b>ou en mouvement rectiligne uniforme</b>  |