



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.

assets/3eLoi_apesanteur.mp4 “3e loi dans l'ISS”

V0VCVIRUDQoNCjAwOjAwOjA2LjUwMCAtLT4gMDA6MDA6MDguNjkwDQpPbiBwZXV0IHZvaXIgcXUn
aWxzIGZsb3R0ZW50DQoNCjAwOjAwOjA4Ljc2MCAtLT4gMDA6MDA6MTEuOTcyDQpMYSBwb3Vzc8Op
ZSBxdSdpbHMgZXhlcmlbnQgbGVzIMOpbG9pZ25lIGwndW4gZGUgbCdhdXRyZQ0KDQowMDowMDox
NC45MTIglLS0+IDAwOjAwOjE4LjAyMg0KQWxleGFuZGVyIHVvdXNzZSBQZWRYbyA6IGFjdGlvbG0K
DQowMDowMDoxOC4zNjggLS0+IDAwOjAwOjIxLjEyNA0KQ2VsYSBmYWl0IGJvdWdlciBQZWRYbyA6
IHLDqWFjdGlvb4NCg0KMDA6MDA6MjEuNDk0IC0tPiAwMDowMDoyNS41MTQNckVuIG3Dqm1IHRI
bXBzIFBIZHJvIHVvdXNzZSBbBzGV4YW5kZXIgaW5kZG90KMDA6MDA6MjUuODg0IC0t
PiAwMDowMDoyOS41NTgNCi4uLiBmYWl5YW50IGFsbGVyIFBIZHJvIGRhbMgGEgZGlyZWN0aW9u
IG9wcG9zw6lIDogcsOpYWN0aW9uDQoNCjAwOjAwOjI5LjkyOCAtLT4gMDA6MDA6MzluODQ4DQpJ
bHMgc2Ugc29udCDDqWxvaWduw6lzlGRllGxhIG3Dqm1lIGRpc3RhbmNlIDoNCg0KMDA6MDA6Mzlu
OTcyIC0tPiAwMDowMDoxNS42MjJlNCmwnYWN0aW9uIGVzdCDDqWdhbGUgw6AgbGEgcsOpYWN0aW9u Lg==

assets/newton3L.mp4 assets/newton3L_ralenti.mp4

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.

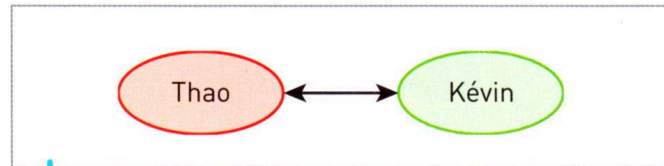
[activité 1 p206](#)

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).

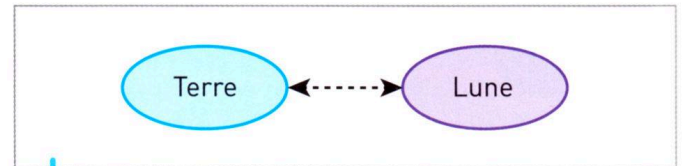
1 Représentation de différentes interactions.

■ Deux élèves, Thao et 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.

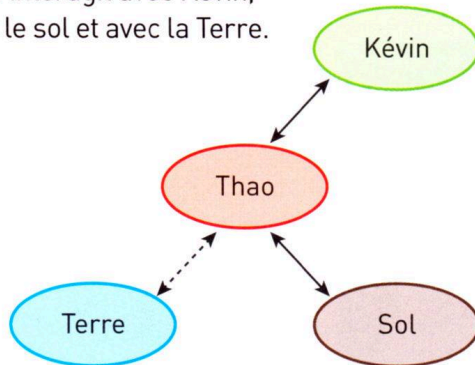
■ La Lune est attirée par la Terre et elle attire elle-même la Terre (cela se manifeste par l'existence des marées). Il s'agit ici d'une interaction à distance, l'**interaction gravitationnelle** : on la représente par une double flèche en pointillé.



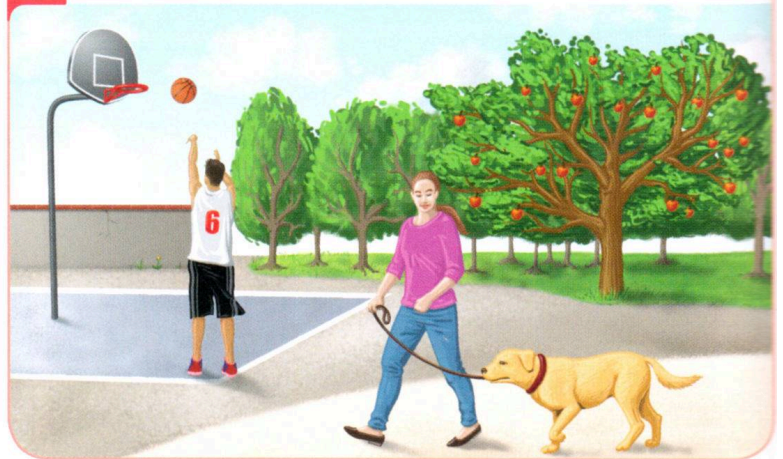
b Interaction à distance.

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

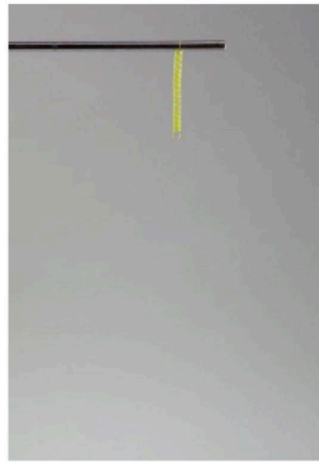


Fig. 1 : Le ressort au repos.



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).

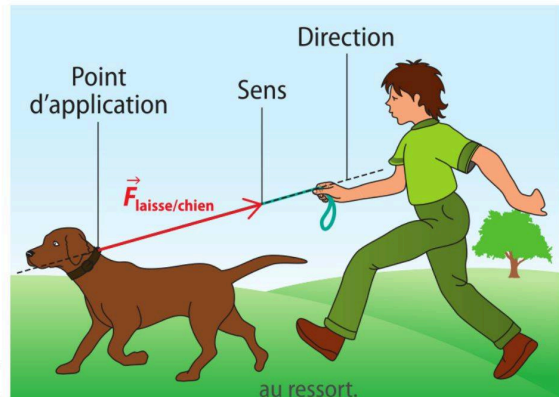


Fig. 3 : Représentation de la force exercée par la laisse sur un chien, sans souci d'échelle.

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 ?

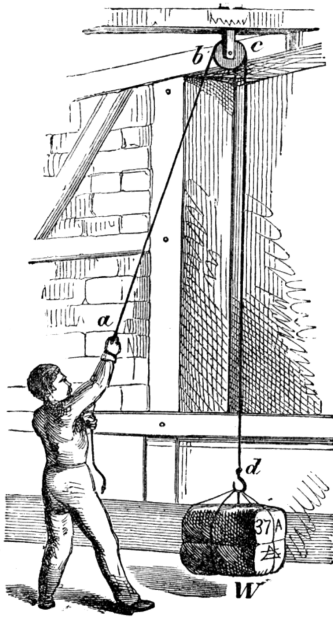
4. Quel autre objet interagit avec la trousse ? Justifie.

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.

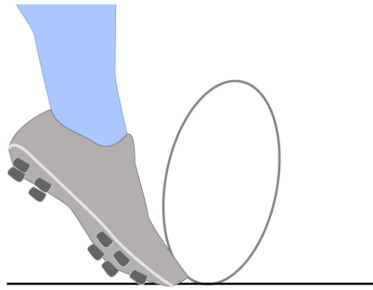
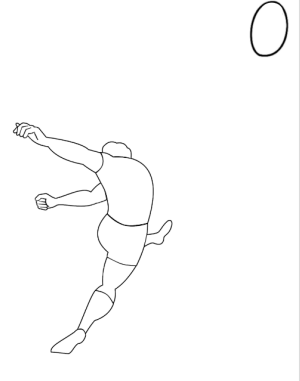
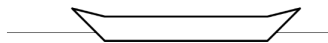
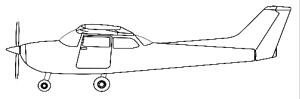
Pour une force de contact le point d'application se trouve au point de contact entre les deux objets.

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.

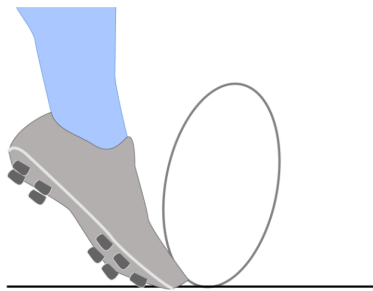
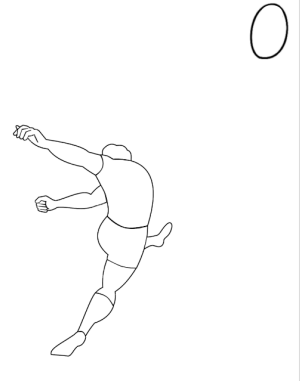
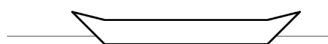
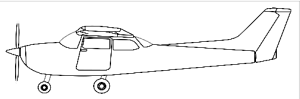
			
			

Chap. 2 – fiche n°4

EXERCICE

DIO ET FORCES

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

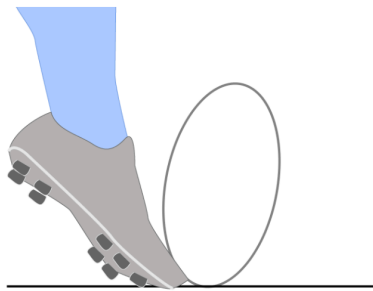
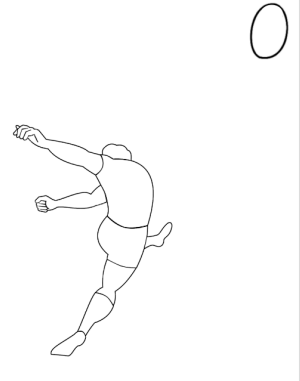
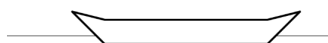
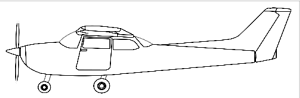
			
			

Chap. 2 – fiche n°4

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 ?

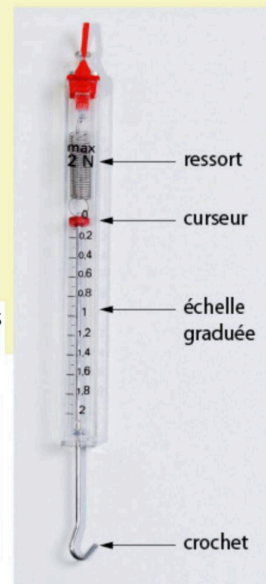
Conclusion

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

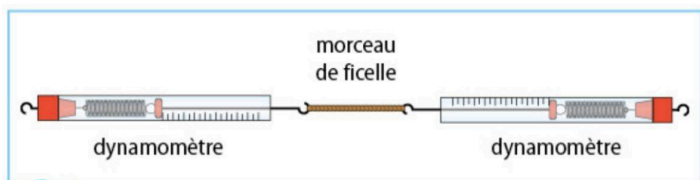


Fig. 1 Le dispositif expérimental

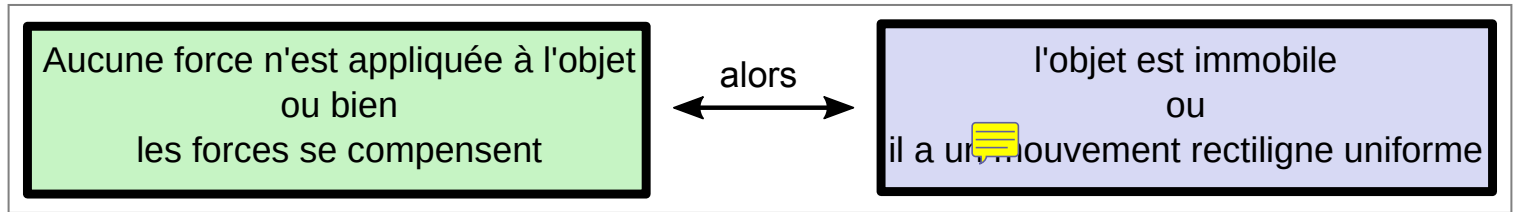
Coup de pouce

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

3. Forces et mouvements

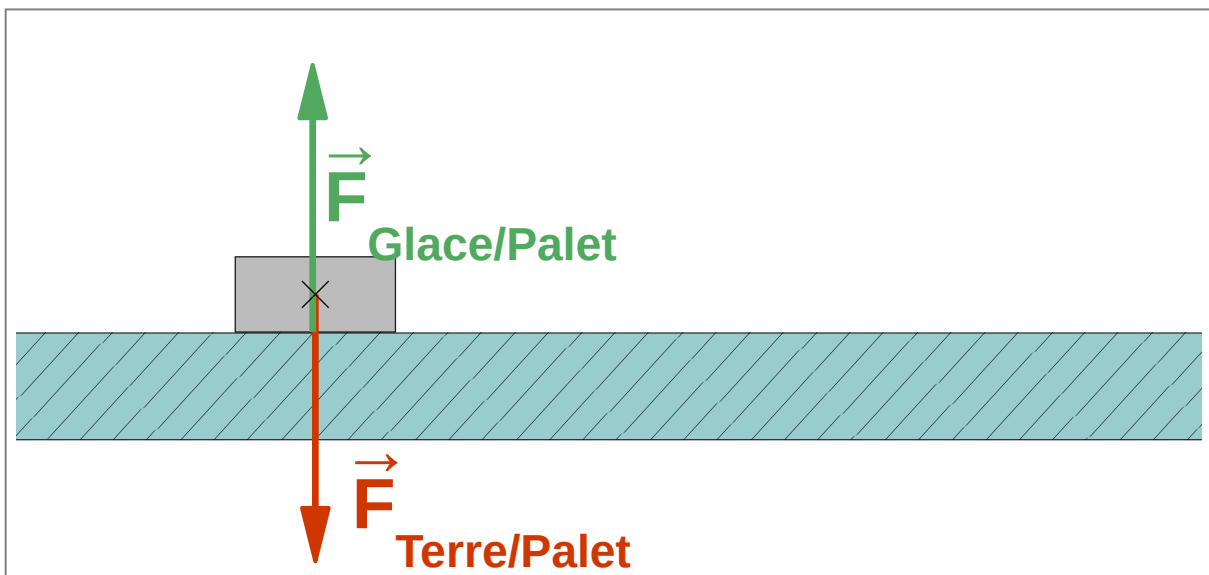
Une force peut modifier un mouvement (sa vitesse ou sa direction) ou déformer un objet.

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">• l'interaction de contact (quand les objets se touchent)• l'interaction à distance (quand les objets ne doivent pas nécessairement se toucher pour être en interaction).
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">• en trait plein pour les interactions de contact• en pointillés pour les interactions à distance.
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">• au point de contact pour une interaction de contact• au centre de l'objet pour une interaction à distance.
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 ou en mouvement rectiligne uniforme