

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Diagramme objet-interaction et forces	
✔ Objectifs	👤 Classe
<input type="checkbox"/> Identifier les actions mises en jeu (de contact ou à distance) et les modéliser par des forces. <input type="checkbox"/> Action de contact et action à distance. Force : direction, sens et valeur.	3 ^{ème}
	🕒 Durée
	1 h

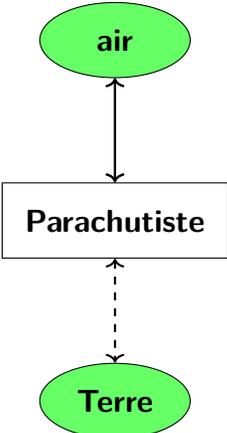
Quand deux objets agissent simultanément l'un sur l'autre, on dit que ces deux objets sont en **interaction**. Pour représenter une interaction, on utilise un **diagramme objet-interaction** (DOI). Ce diagramme permet de faire rapidement un bilan des actions mécaniques (de contact ou à distance) exercées sur le système étudié.¹

Document 1: Quelques définitions

- **Système:** objet dont on étudie le mouvement;
- **Action mécanique:** phénomène provoquant un mouvement ou une déformation.
- **Interaction de contact:** elle s'exerce par contact d'un objet sur un autre objet.
 - Action du pied sur la balle 
 - Action de la corde sur le pendule 
- **Interaction à distance:** elle s'exerce à distance, sans contact.
 - Action magnétique 
 - La pesanteur 
 - Gravitation 

Document 2: Exemple de DOI: le parachutiste

Le parachutisme ou la chute libre est une activité consistant à chuter d'une hauteur allant d'une centaine de mètres à plusieurs milliers de mètres pour ensuite retourner sur terre avec l'aide d'un parachute.



Légende :

⌈---⌋ : Action à distance
 ⌈---> : Action de contact
 □ : Système ou Objet étudié
 ○ : Corps exerçant une action sur l'objet étudié



¹Travail basé sur les documents de l'académie de la Réunion.

 Document 3



Le tir à la corde est un sport qui oppose deux équipes dans une épreuve de force.

Deux équipes, s'alignent à chaque bout d'une corde. Une ligne est tracée (sous le point O de l'image). Une fois le jeu commencé, chaque équipe essaye de faire dépasser à l'autre équipe la ligne ou de faire chuter l'adversaire.

1. Que représente chacune des doubles flèches du diagramme objet-interaction ?

Solution: Les doubles flèches représentent les interactions entre le système (objet dont on étudie le mouvement) et les autres objets.

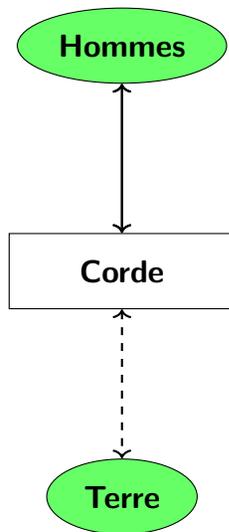
2. Identifier les objets avec lesquels la corde est en interaction. Préciser dans chaque cas, s'il s'agit d'une interaction de contact ou d'une interaction à distance.

Solution: La corde interagit avec:

- Avec chacun des hommes: interaction de contact;
- Avec la Terre: interaction à distance.

3. Dessiner le diagramme objet-interaction (DOI) lié à la corde.

Solution:



Légende :

←-----> : Action à distance

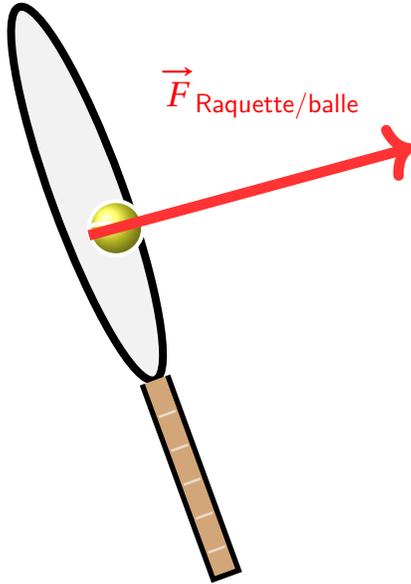
←-----> : Action de contact

 : Système ou Objet étudié

 : Corps exerçant une action sur l'objet étudié



Document 4: Modélisation d'une action par une force



Au tennis, le cordage d'une raquette est important car il contribue, avec le cadre, à la force de frappe et au contrôle de la balle.

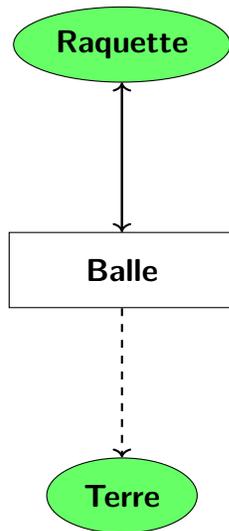
Un système est souvent soumis à plusieurs interactions. Chaque action mécanique qu'il subit lors de ces interactions peut être modélisée par une force.

Une force possède quatre caractéristiques:

- un **point d'application** (point où s'exerce la force),
- une **direction** (droite selon laquelle s'exerce la force: verticale, horizontale, oblique),
- un **sens** (vers où agit la force: vers le haut/le bas, vers la droite/la gauche),
- et une **valeur exprimée en Newtons** (de symbole N) et se mesure à l'aide d'un dynamomètre. On la représente par une **flèche** qui part du point d'application. La longueur de la flèche caractérise la valeur de la force.

4. Tracer le diagramme objet-interaction de l'objet étudié, ici la balle de tennis.

Solution:



Légende :

←-----> : Action à distance

←-----> : Action de contact

□ : Système ou Objet étudié

○ : Corps exerçant une action sur l'objet étudié

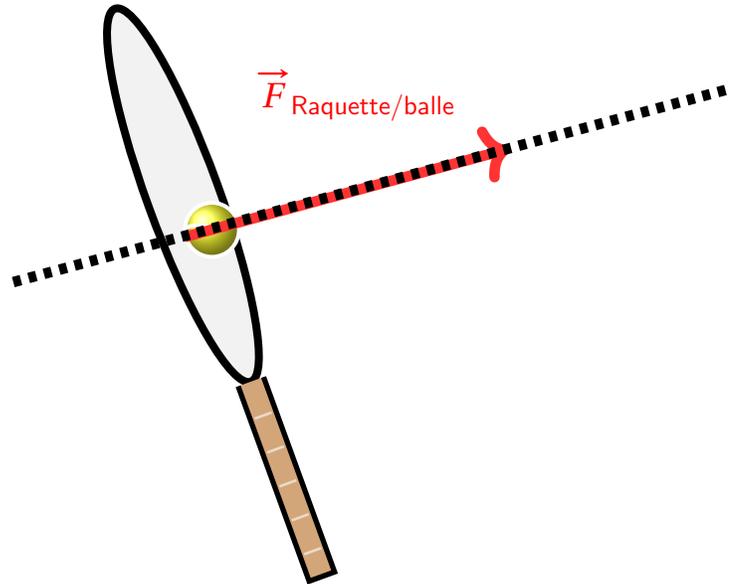
5. Où se situe le point d'application de la force exercée par la raquette sur la balle de tennis ?

Solution: Le point d'application de la force de la raquette sur la balle de tennis est le **point de contact entre les cordes et la balle.**

6. Dans quelle direction et dans quel sens agit la force exercée par la raquette sur la balle de tennis ?

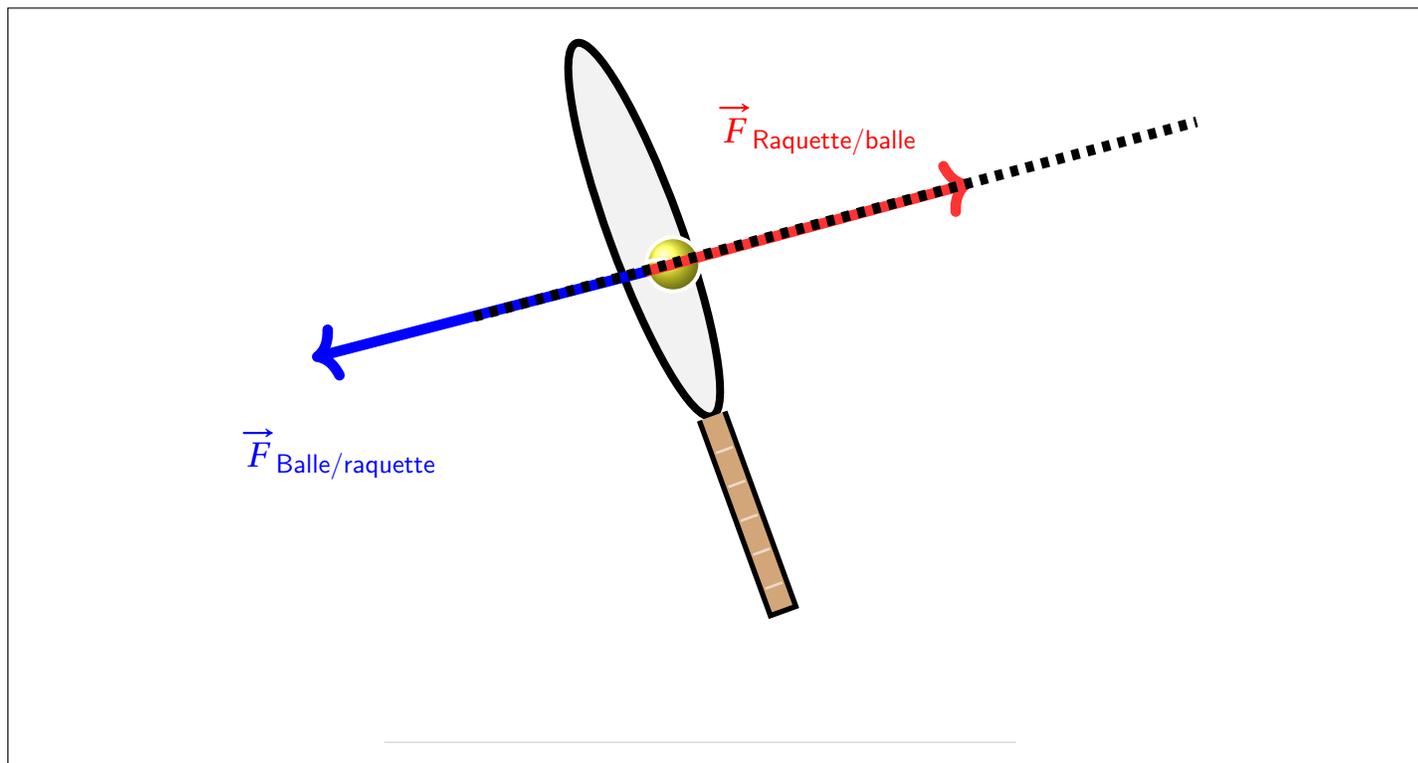
Solution: La direction est la droite oblique sur laquelle est placée la flèche (représentée ci-dessous en pointillés).

Le sens est de gauche à droite.



7. D'après l'image du document 4, la balle de tennis exerce-t-elle une action mécanique sur la raquette ? Si oui, modéliser cette action en précisant les caractéristiques de cette force exercée par la balle de tennis sur la raquette.

Solution: La balle de tennis exerce une force sur la raquette qui a même direction que $\vec{F}_{Raquette/balle}$ mais sens opposé.



8. Quelle force permet à une balle de tennis de rebondir ?

Solution: Il s'agit de la force du sol sur la balle: on l'appelle la réaction du sol.

9. Quelles sont les effets de la force sur la balle de tennis ?

Solution: La force permet un changement de direction, sens et vitesse de la balle.