

## Activité documentaire

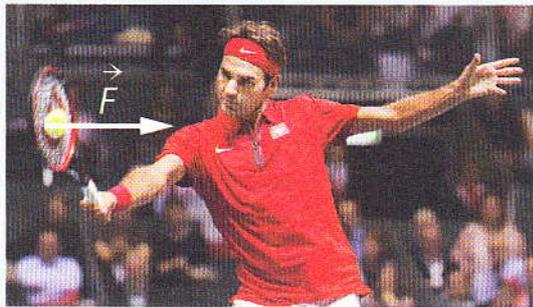


Fig. 1 Un joueur de tennis

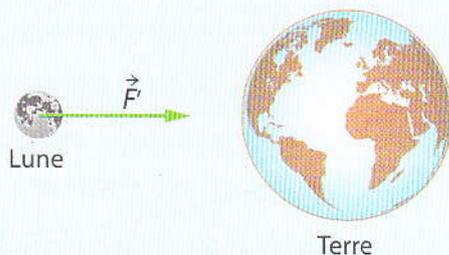
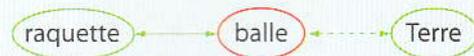


Fig. 2 Représentation du système Terre-Lune

Un diagramme objets-interactions est une représentation du ou des objet(s) étudié(s) et de leurs interactions avec les autres objets de l'espace environnant. Dans le cas de la Fig. 1, l'objet étudié est la balle et le diagramme objets-interactions se trouve ci-contre :



Lorsque le tennisman tape dans la balle, le tamis de la raquette exerce sur la balle une action de contact.

Cette action est représentée par un segment fléché appelé vecteur force et noté  $\vec{F}$ . Son origine est le centre de la surface de contact entre le cordage et la balle, sa direction est horizontale et son sens vers la droite. Sa longueur est proportionnelle à l'intensité de l'action.

L'unité de force est le newton, de symbole N.

Au moment de l'impact de la balle, le cordage se déforme.

La Terre exerce sur la Lune une action attractive, à distance, dont l'intensité est  $2,0 \times 10^{20}$  N.

Cette action peut être modélisée par un vecteur force noté  $\vec{F}'$ . Ce vecteur a même direction, même sens que l'action, il est dirigé de la Lune vers le centre de la Terre, et a pour origine le centre de la Lune.

La Lune attire également la Terre. La Lune et la Terre sont donc en interaction attractive à distance.

### Extrais des informations

1. Sur quel objet la balle exerce-t-elle une action ? Sur quel objet la Lune exerce-t-elle une action ?

La balle exerce une action sur le cordage de la raquette car il se déforme. La Lune exerce une action attractive sur la Terre.

2. Complète le tableau suivant :

	Vecteur force $\vec{F}$	Vecteur force $\vec{F}'$
Direction	horizontale (direction du mouvement de la balle)	droite joignant le centre de la Lune et le centre de la Terre
Sens	le sens de la frappe	vers la Terre
Origine	centre de contact balle-raquette	centre de la Lune

### Interprète

3. Quelles différences y a-t-il entre l'action subie par la balle et l'action subie par la Lune ?

L'action exercée par la raquette sur la balle est une action localisée de contact. L'action de la Terre sur la Lune est une action à distance répartie dans tout son volume.

## Rédige ta conclusion

L'action exercée par la raquette sur la balle est une action de contact localisée en une petite surface de la balle. L'action exercée par la Terre sur la Lune est une action à distance répartie dans tout le volume de l'astre. La Lune exerce elle aussi sur la Terre une action de même direction, de même intensité et de sens opposé. Ces actions sont modélisées par des vecteurs forces.

## L'essentiel à compléter

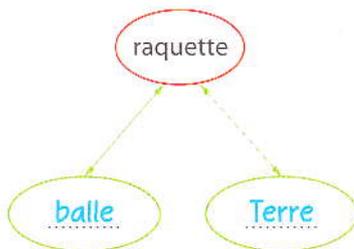
Essentiel corrigé à télécharger sur [www.bordas-regaud-vento.fr](http://www.bordas-regaud-vento.fr)

- L'action exercée par une raquette sur une balle est une action de **contact**. Elle est **localisée** au centre du contact entre la raquette et la balle.
- L'action exercée par la Terre sur la Lune est une action à **distance**. Elle est **répartie** dans toute la Lune. La Terre attire la Lune de la même façon que la Lune attire la Terre : c'est une **interaction**.
- Une action peut être représentée par un segment fléché appelé vecteur **force**. Ce vecteur a même direction et même sens que l'action et une longueur proportionnelle à son intensité mesurée en **newton** de symbole **N**.
- Un **diagramme** objet-interactions est la représentation de l'objet étudié et des interactions avec les autres objets de l'espace environnant.

## As-tu compris l'essentiel ?

### 1 Complète

Complète le diagramme objets-interactions de la raquette suivant :



### 2 Fais le bon choix

Coche la ou les réponse(s) correcte(s).

a. L'action exercée par le lanceur sur un javelot est une action :

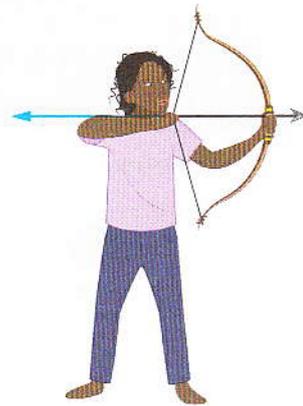
- localisée
- répartie
- de contact

b. Une action de contact peut être modélisée par :

- un vecteur force
- un segment fléché
- un segment de droite

### 3 Schématise

Fatou joue aux Indiens avec ses amis. Sans considération d'échelle, représente l'action exercée par la main de Fatou sur la corde de l'arc.



### 4 Vrai ou faux ?

Coche la réponse correcte et corrige les phrases fausses.

a. La Lune attire la Terre.

- Vrai  Faux

b. L'action exercée par le lanceur sur un disque est une action à distance.

- Vrai  Faux

L'action exercée par le lanceur sur un disque

est une action de contact.

**5 Interaction forte !**

D4 Identifier des questions de nature scientifique O I O F O S O TB

Un joueur de rugby court avec le ballon dans sa main.



a. Fais l'inventaire des actions s'exerçant sur le ballon.

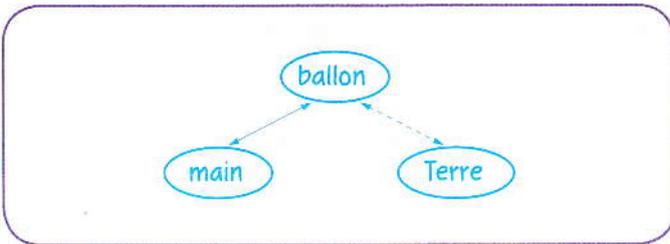
*Inventaire : action de la main sur le ballon et action de la Terre sur le ballon.*

b. Identifie les interactions de contact et les interactions à distance.

*À distance : interaction entre le ballon et la Terre.*

*De contact : interaction entre le ballon et la main.*

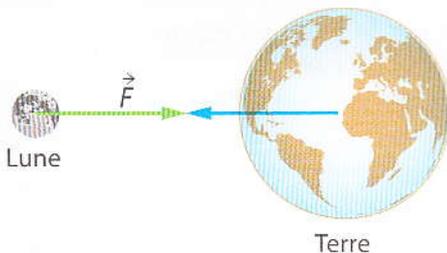
c. Construis le diagramme objets-interactions du ballon.



**6 Et la Lune dans tout ça ?**

D4 Tirer des conclusions O I O F O S O TB

La Terre exerce sur la Lune une action attractive, à distance, dont la valeur vaut environ  $2,0 \times 10^{20}$  N. Elle est modélisée par le vecteur force  $\vec{F}$ .



a. Quelles sont les caractéristiques du vecteur force modélisant l'action exercée par la Lune sur la Terre ?

*Direction : droite reliant le centre de la Lune au centre de la Terre.*

*Sens : vers la Lune.*

*Origine : centre de la Terre.*

*Longueur : la même que le vecteur force dessiné (2 cm).*

b. Représente ce vecteur force sur le schéma ci-dessus.

*Ce vecteur force a même direction, même longueur et le sens opposé à  $\vec{F}$ .*

**7 Très attirant**

D2 Interpréter un phénomène O I O F O S O TB

Le petit frère de Léo joue à un jeu de construction magnétique comprenant des petites boules métalliques et des bâtonnets aimantés. Il s'aperçoit que les billes sont attirées par les bâtonnets aimantés.

a. L'action exercée par le bâtonnet aimanté sur la bille est-elle de contact ou à distance ? répartie ou localisée ?

*L'action exercée par le bâtonnet aimanté sur la bille est une action à distance répartie dans tout le volume de la bille.*

b. L'attraction magnétique est analogue à l'attraction de la Lune par la Terre. Peux-tu dire si la valeur de cette attraction reste constante ou si elle varie lorsque la bille se rapproche du bâtonnet ?

*La valeur de cette attraction augmente au fur à mesure que la bille se rapproche du bâtonnet aimanté.*

**8 Un âge avancé**

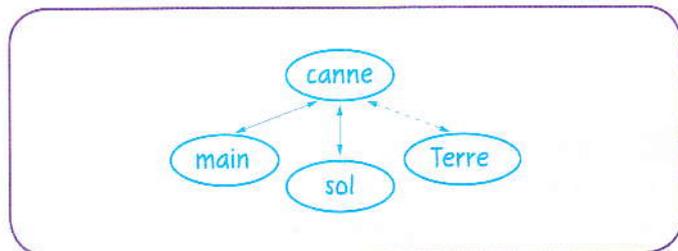
D4 Développer des modèles simples O I O F O S O TB

Un dessin fait par Anna montre un personnage somnolant appuyé sur sa canne.

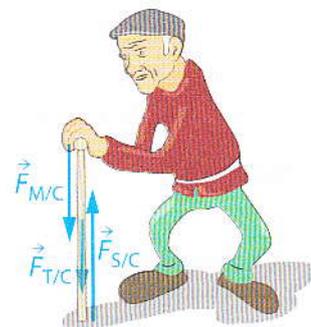
a. Fais la liste des actions s'exerçant sur le système « canne ».

*Les actions sont de la main sur la canne, de la Terre sur la canne et du sol sur la canne.*

b. Établis un diagramme objets-interactions pour la canne.



c. Représente en différentes couleurs les trois actions exercées sur la canne, sur le schéma ci-contre, sans te soucier de la longueur des vecteurs. Ajoute les noms des vecteurs  $\vec{F}_{M/C}$ ,  $\vec{F}_{T/C}$  et  $\vec{F}_{S/C}$ .



9 Toc toc

D4 Argumenter OI OF OS OTB

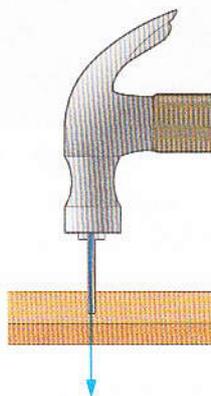
Constance et Étienne ne sont pas d'accord sur l'analyse des actions qui interviennent quand on plante un clou. Constance pense que l'action est exercée par le marteau sur le clou. Étienne pense que l'action est exercée par le clou sur la planche.

a. L'action exercée par le marteau sur la tête du clou est-elle une action localisée ou à distance ?

L'action exercée par le marteau sur la tête du clou est une action localisée.

b. La valeur de cette force est de 50 newtons (N). Représente le vecteur force correspondant à cette action, avec l'échelle : 1 cm ↔ 25 N.

Le vecteur force a une direction verticale et il est orienté vers le bas. Il a pour origine le point de contact entre le clou et le marteau et a pour longueur 2 cm.



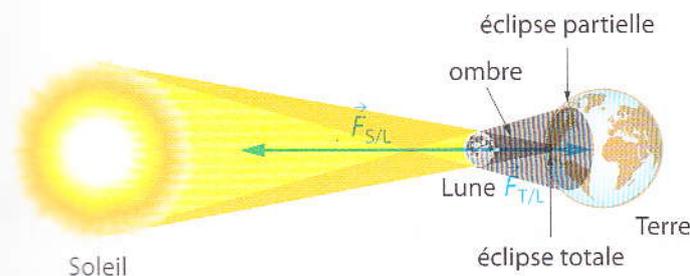
c. La valeur de la force exercée par le clou sur la planche est aussi de 50 N. Cette action peut-elle être représentée par le même vecteur force ?

Le vecteur force représentant l'action exercée par le clou sur la planche aura la même direction, le même sens et la même valeur mais une origine différente.

10 Éclipse de Soleil

D4 Mettre en œuvre des démarches propres aux sciences OI OF OS OTB

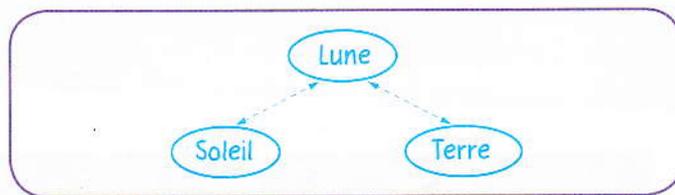
Lors d'une éclipse de Soleil, la Lune se place devant le Soleil, cachant totalement ou partiellement le Soleil depuis certains points de la Terre.



a. Quelles actions s'exercent sur la Lune ?

La Lune subit l'attraction de la Terre et l'attraction du Soleil.

b. Établis un diagramme objets-interactions pour la Lune.



c. Quelles sont les caractéristiques de l'action exercée par la Terre sur la Lune ?

Direction : droite reliant le centre de la Lune au centre de la Terre.

Sens : vers la Terre.

Origine : centre de la Lune.

Longueur : dépend de l'échelle.

d. L'action exercée par le Soleil sur la Lune est environ deux fois plus grande que celle exercée par la Terre. Représente et désigne ces interactions sur le schéma ci-dessus.

11 Plusieurs forces

D2 Garder des traces des résultats obtenus OI OF OS OTB

Katharina Molitor est devenue championne du monde du lancer du javelot en 2015 avec un lancer à 67,69 m.



L'échelle de représentation est 1 cm pour 6 N.

a. L'action exercée par la Terre sur le javelot est modélisée par le vecteur force  $\vec{F}$ . Quelles sont les caractéristiques de ce vecteur force ?

Direction : verticale.

Sens : vers le bas.

Origine : centre du javelot.

Longueur : 1 cm.

b. Déduis-en la valeur de l'action exercée par la Terre sur le javelot.

L'échelle donne 1 cm pour 6 N. L'action exercée par la Terre sur le javelot a donc une valeur de 6 N.

c. Représente le vecteur force modélisant l'action exercée par la main sur le javelot de valeur 18 N.

Le vecteur force est dans la direction du javelot, vers le haut : son origine est le point de contact entre la main et le javelot Sa longueur : 3 cm.