

<h1>Cycle 4 - 4ème</h1>	
<h2>Séquence 2</h2>	<h2>Mouvement et interaction</h2>
Attendu de fin de cycle	Modéliser une interaction par une force caractérisée par un point d'application, une direction, un sens et une valeur.
Compétences et connaissances associées	Modéliser une interaction par une force. Identifier les interactions mises en jeu (de contact ou à distance) et les modéliser par des forces. Associer la notion d'interaction à la notion de force.

Activité n°1 : Qu'est-ce qu'une action mécanique ?

 Lien	En quelques lignes, sur votre cahier, faites une description détaillée du contenu de la vidéo en terme de mouvement.
---	--

Lors d'un match de football, les joueurs frappent le ballon pour le mettre en **mouvement** ou pour modifier son **mouvement (trajectoire et vitesse)**.

Lorsqu'un boxeur frappe le sac, celui-ci se **déforme**.

Bilan activité n° 1

Une action mécanique exercée sur un objet peut :
<ul style="list-style-type: none"> • le mettre en mouvement • modifier son mouvement (trajectoire et vitesse) • le déformer

Activité n°2 : Différentes actions mécaniques

 Lien ou pâte à modeler	<p>1. Les actions mécaniques de contact.</p> <p>Ces actions nécessitent un contact entre l'auteur et le receveur.</p> <p>L'action du pied d'un footballeur sur le ballon est une action de contact localisée : l'action s'exerce en un point appelé point d'application.</p> <p>L'action du vent sur la voile d'un bateau est une action de contact répartie : elle s'exerce sur tous les points de la voile : on ne peut pas préciser le point d'application.</p> <p>Conclusion : Action mécanique de contact.</p> <p style="text-align: center;">Une action mécanique de contact peut être localisée en un point d'application ou répartie.</p>
 Lien ou aimant - trombone	<p>2. Les actions mécaniques à distance.</p> <p>Un aimant attire une bille d'acier : il exerce une action mécanique magnétique sur la bille. La bille et l'aimant ne sont pas en contact. L'action mécanique exercée par l'aimant sur la bille est une action mécanique à distance. Cette action mécanique est répartie sur tout le volume de la bille.</p> <p>Quand un parachutiste saute d'un avion, il est attiré par la Terre. La Terre et le parachutiste ne sont pas en contact. L'action mécanique exercée par la Terre sur le parachutiste est une action mécanique de pesanteur. C'est une action mécanique à distance. Elle est répartie sur tout le volume du parachutiste.</p> <p>Conclusion : Action mécanique à distance.</p> <p style="text-align: center;">Une action mécanique à distance s'exerce sur tout le volume du corps qui la subit. Elle s'exerce sans contact.</p>

Activité n°3: De l'action à la force

En classe, Nicolas est en train de travailler sur les actions mécaniques. Le professeur a demandé aux élèves de réaliser plusieurs diagrammes objet-interactions sur des exemples de leur choix. Nicolas s'est alors inspiré des affiches de sa chambre.

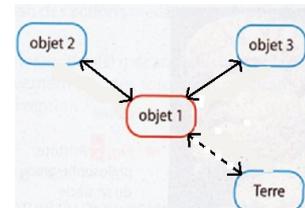
Document n°1 : Affiches de la chambre de Nicolas

<p>Affiche n°1 : Équilibre sur highline</p> 	<p>Affiche n°2 : Équilibre au cirque</p> 
<p>Affiche n°3 : Pénalité au rugby</p> <p>On considère l'instant où le pied est en contact</p>  <p>avec le ballon.</p>	<p>Affiche n°4 : Football</p>  <p>On considère l'action du ballon sur la tête.</p>

Document n°2 : Diagramme objet-interactions

Un objet peut être soumis à plusieurs actions mécaniques. Pour établir un bilan de toutes les actions mécaniques qui s'exercent sur l'objet, on utilise un **diagramme objet-interactions** :

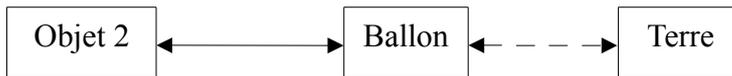
L'objet concerné par l'étude (objet 1) est placé au centre du diagramme. Les objets 2 et 3 ainsi que la Terre sont en interaction avec l'objet 1. Les interactions de contact sont représentées par des flèches en trait plein alors que les interactions à distance sont représentées en pointillé.



1. Étude de l'affiche n°1 : Équilibre sur highline
 - a) Quels sont les objets qui exercent une action sur le sportif ?
Les objets qui exercent une action sur le sportif sont le fil et la Terre.
 - b) Décrire l'effet de chaque action.
Le fil pousse le sportif vers le haut. La Terre l'attire vers le sol.
 - c) Réaliser le diagramme sportif-interactions.



2. Nicolas a réalisé un autre diagramme objet-interactions :

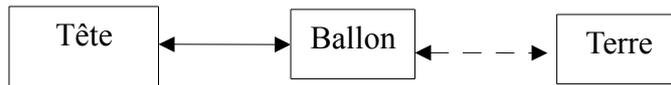


a) Quelle affiche Nicolas a-t-il utilisé pour réaliser ce diagramme objet-interactions ? Justifier.

Nicolas a utilisé l'affiche n° 4 car il y a un ballon en l'air et la tête qui entre en contact avec le ballon.

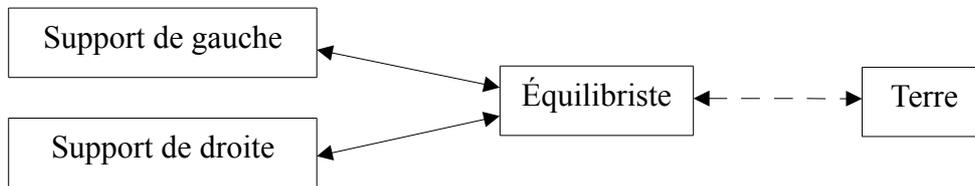
b) Indiquer alors quel est l'objet 2.

L'objet 2 correspond à la tête.

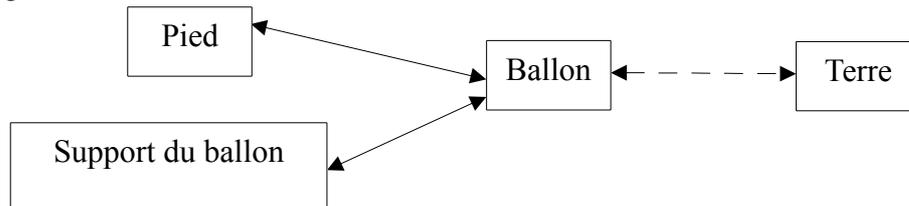


3. Réaliser le diagramme objet-interactions pour chaque affiche restante.

Affiche n° 2



Affiche n° 3



4. Donner un exemple, dans le sport, correspondant au diagramme objet-interactions suivant :



L'objet pourrait être un boomerang en vol.

Document n°3 : Modélisation par les forces

L'action mécanique n'est pas directement mesurable. Pour pouvoir l'étudier, elle est modélisée par une grandeur appelée « force ».

Une force est caractérisée par :

- Son point d'application :

c'est le point de contact entre le donneur et le receveur lorsque l'action est de contact

c'est le centre de gravité du receveur lorsque l'action est à distance.

- Sa direction (Une droite d'action)

- Son sens (d'action)

- Sa valeur (ou intensité), mesurée en newton de symbole N.

Remarque : Quand deux objets A et B sont en interaction, la force exercée par A sur B et la force exercée par B sur A sont de sens opposé mais d'intensité égale.

Compléter le tableau suivant dans le cas de l'affiche n°1 en utilisant les mots de la liste suivante :
 Verticale / Vers le haut / Centre de gravité du sportif / Vers le bas / La Terre / Point de contact
 entre le fil et le pied du sportif / Le fil .

Force exercée sur le sportif	N°1	N°2
Exercée par	La Terre	Le fil
Point d'application	Centre de gravité du sportif	Point de contact entre le fil et le pied du sportif
Droite d'action	Verticale	Verticale
Sens d'action	Vers le bas	Vers le haut

EXERCICES

Source : Cahier de physique chimie, Regaud-Vento, Bordas, programme 2016

Exercice 1 : Entourer la (ou les) bonne(s) réponse(s)

- 1- L'action exercée par le lanceur sur un javelot est une action :
 localisée répartie (surface de la main) de contact
- 2- Une action de contact peut être modélisée par :
 un segment fléché un segment de droite un point

Exercice 2 : Vrai ou faux

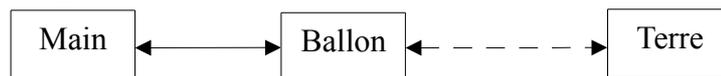
Entourer la bonne réponse et corriger les phrases fausses

- 1- La Lune attire la Terre. Vrai ou Faux
- 2- L'action exercée par le lanceur sur un disque est une action à distance. Vrai ou Faux
 L'action exercée par un lanceur sur un disque est une action de contact.

Exercice 3 : Interaction

Une joueuse de Handball court avec le ballon dans la main.

- 1- Faire l'inventaire des actions s'exerçant sur le ballon.
 Il y a l'action de la main sur le ballon et l'action de la Terre sur le ballon.
- 2- Identifier les actions de contact et les actions à distance.
 L'action de la main est une action de contact. L'action de la Terre est une action à distance.
- 3- Construire le diagramme objet – interactions du ballon.

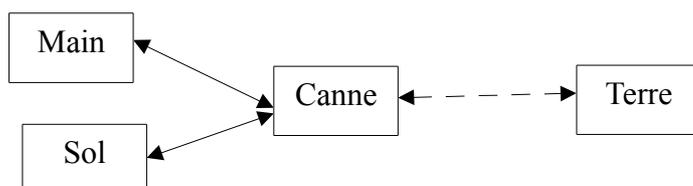


Exercice 4 : Un âge avancé

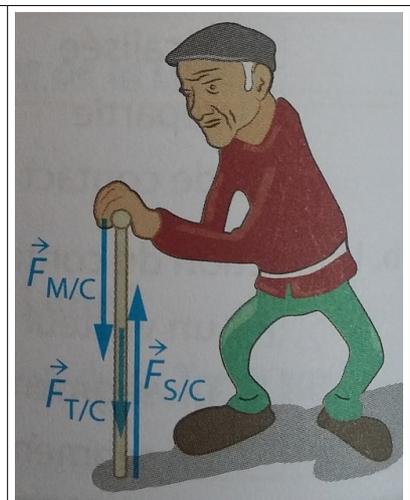
Un dessin fait par Anna montre un personnage somnolant appuyé sur sa canne.

- 1- Faire le liste des actions s'exerçant sur le système « canne ».
 Il y a l'action de la main sur la canne, l'action de la Terre sur la canne et l'action du sol sur la canne.

2- Réaliser le diagramme objet-interactions pour la canne.



3- Représenter en différentes couleurs les actions exercées sur la canne.



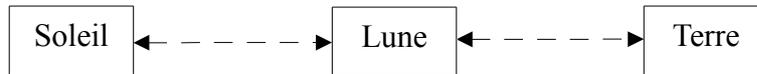
Exercice 5 : Éclipse de Soleil

1- Rappeler les positions respectives du Soleil, de la Terre et de la Lune lors d'une éclipse de Soleil.
Lors d'une éclipse de Soleil, les trois astres sont alignés, la Lune étant située entre le Soleil et la Terre.

2- Quelles actions s'exercent sur la Lune ?

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

3- Établir un diagramme objet – interactions pour la Lune.



4- Quelles sont les caractéristiques de l'action exercée par la Terre sur la Lune ?

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

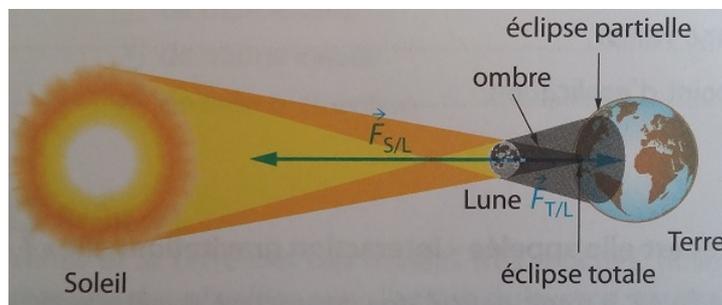
Sens : de la Lune vers la Terre

Point d'application : centre de gravité de la Lune

Valeur : à déterminer ultérieurement

5- Schématiser la position de ces trois astres au cours d'une éclipse de Soleil et représenter les actions subies par la Lune.

La représentation n'est pas demandée à l'échelle.



Exercice 6 : Toc toc

Un clou, un marteau, une planche !

1- L'action exercée par le marteau sur la tête du clou est-elle une action de contact ou à distance ?

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

2- La valeur de cette force est de 50 N. Représenter cette force en schématisant un segment fléché à l'échelle : 1 cm \Leftrightarrow 25 N.

Point d'application : centre de la surface de la tête du clou

Direction : verticale

Sens : vers le bas

Valeur : 50 N \Rightarrow segment fléché de 2 cm.

3- 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 segment fléché ?

Le segment fléché aura la même direction, le même sens ainsi que la même longueur. Cependant, le point d'application va être différent.

Attention, l'image sur la correction numérique n'est pas à l'échelle !

Et il manque l'indication au bout du segment fléché comme sur l'exercice précédent.

