

Les actions mécaniques et les forces

(Objectif 2.2 : Modéliser une interaction par une force)

1- Action mécanique

Activité 1 : Se mettre en action

? **Activité documentaire** : Répondre aux questions a), b) et c) de l'activité n°1
« Se mettre en action » du manuel page 90

a) Situation n°1 : le pied de Amalya

Situation n°2 : le joueur de rugby

Situation n°3 : la baguette électrisée

b) Situation possible : le maçon qui monte un mur en parpaing : l'acteur est le maçon et le receveur est le parpaing.

c) Le mot qui pourrait remplacer l'expression « action mécanique » est : force, poussée

Activité 2 : A distance ou de contact, localisée ou répartie ?

Relis les deux encadrés de la page 91

? a) Précise, pour chaque situation de l'activité 1, s'il s'agit d'une action de distance, **de contact** ou **à distance** :

a) Situation n°1 : action de contact

Situation n°2 : action de contact

Situation n°3 : action à distance

b) Précise, pour chaque situation de l'activité 1, s'il s'agit d'une action **localisée** ou **répartie** :

a) Situation n°1 : action répartie

Situation n°2 : action localisée

Situation n°3 : action répartie

c) Reconstitue la phrase de Tiphaine :

L'acteur et le receveur se touchent dans une action de contact.

d) Reconstitue les deux phrases mélangées (page 92) :

Une action mécanique localisée s'exerce en un seul point de l'objet.

Une action mécanique à distance s'exerce sans contact.

Action mécanique

Une action mécanique est toute cause capable de :

- mettre en mouvement un objet ;
- modifier le mouvement d'un objet ;
- déformer un objet

On distingue deux types d'action mécanique :

- de contact ;
- sans contact, on parle alors d'action à distance.

Une action mécanique de contact peut être :

- localisée : le contact entre les objets se fait en un point
- répartie : le contact se fait sur une grande surface.

Elles peuvent être d'origine :

- * gravitationnelle (exemple : les marées,...)
- * magnétique (exemple : l'aiguille de la boussole ;...)
- * Électrique (exemple : l'électricité statique ;...)

2- Interaction

Activité 3 : Interaction

Répondre aux questions a), b) et c) de l'activité « Interaction » page 92

a) Que signifie simultanément ?

Simultanément signifie en même temps.

b) Situation n°1 : le pied est en interaction avec la corde de l'échelle

Situation n°2 : les mains du joueur avec le ballon de rugby

Situation n°3 : la baguette électrisée sur le filet d'eau

Activité 4 : Sans réaction, il n'y a pas d'action

1. En avion

Explique simplement comment l'avion photographié page 99 de ton manuel avance.

L'avion avance car il y a une poussée des réacteurs qui envoient de l'air vers l'appareil. Et comme il y a le principe de l'action et de la réaction, l'avion avance et peut s'envoler.

2. Un bon tuyau

Peut-on expliquer simplement pourquoi le tuyau est parti vers l'arrière lorsqu'Eban a lâché le tuyau d'arrosage.

lorsqu'Eban a lâché le tuyau d'arrosage, l'eau qui sort a imprimé un mouvement opposé au tuyau.

Interaction

Lorsqu'un objet A agit sur un objet B, simultanément B agit sur A : on dit que les deux objets A et B sont en interaction.

C'est un principe que l'on appelle aussi le principe de l'action et de la réaction. Il a été posé par Isaac Newton (1642).

On peut dire qu'à toute action correspond une réaction égale et de sens opposé.

C'est l'origine de la propulsion des avions à réaction et du jet d'eau sortant du tuyau d'arrosage.

3- Forces

Activité 5 : Le poids d'un objet

D'après votre expérience, quel(s) schéma(s) représente(nt) le poids ?



Le schéma 2 représente le poids d'une masse posée sur le pôle sud attirée par la Terre.

Le schéma 4 représente le poids d'un satellite attiré par la Terre.

a) Définition :

Lorsqu'un objet exerce une action mécanique sur un autre, on dit qu'il exerce sur lui une force. L'intensité d'une force se mesure à l'aide d'un dynamomètre.

L'unité de la force est le newton (N).

On note souvent une force $\vec{F}_{\text{auteur / receveur}}$.

b) Représenter une force

Une force est représentée par un vecteur (= segment fléché) qui possède quatre caractéristiques :

- * **Une direction** : c'est la droite d'action de la force
- * **Un sens** : c'est la flèche du vecteur qui l'indique (Pour une même direction, il peut y avoir deux sens possibles)
- * **Un point d'application** : c'est l'endroit où s'applique la force.
- * **Une intensité ou une valeur** : c'est une grandeur qui s'exprime en newton (N).

On représente sur un schéma une force par une flèche, en tenant compte des caractéristiques de la force.

c) Exemples :

1) Lors du tir d'un penalty, la force exercée par le pied du joueur sur le ballon s'applique au point O. Elle fait un angle de 30° avec l'horizontale et son sens est dirigé vers le haut. Sa valeur est de 1500N.

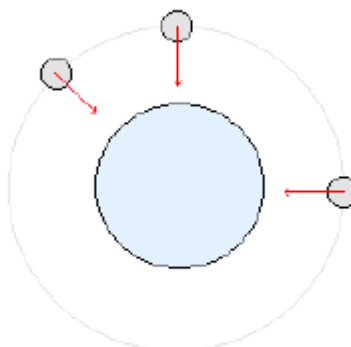
Représenter le segment fléché (vecteur-force) correspondant à partir du point O en prenant pour échelle $1 \text{ cm} \leftrightarrow 300 \text{ N}$.



2) Aux jeux olympiques, l'une des épreuves est le lancer de marteau. Le lanceur exerce une action attractive de contact sur le projectile qui décrit une trajectoire circulaire centrée sur sa main.

Donnée : 1 cm représente 900 N .

- Quelle est l'intensité de la force exercée par le lanceur ?
- Donner les caractéristiques de la force du lanceur sur le projectile?



d) Le cas particulier de la force

Le Poids P d'un objet situé au voisinage de la Terre est l'action à distance due à la gravitation, que la Terre exerce sur lui.

Cette action s'exerce suivant la vertical du lieu vers le bas. Sa valeur se mesure en Newton avec un dynamomètre.

Le poids P et la masse m d'un objet sont deux grandeurs proportionnelles :

$$P = m \times g$$

g : intensité de la pesanteur terrestre (en N/Kg)

Les caractéristiques du poids sont les suivantes :

- * Direction : verticale du lieu
- * Sens : vers le bas
- * Point d'application : centre de gravité de l'objet
- * Intensité : $P = m \times g$

m : la masse de l'objet en kilogramme (kg)

g : l'intensité de la pesanteur en newton par kilogramme (N/kg)

P : en newton (N)

L'intensité de pesanteur g dépend de la distance au centre de la planète :

Lieu	Mont Blanc	Équateur	Paris	Pôle Nord
Altitude (m)	4810	0	0	0
Latitude (°)	45,5	0	49	90
g (N/Kg)	9,79	9,78	9,81	9,83

En règle générale et sauf indications contraires, on suppose g constant et égal à 10 N/kg lorsqu'une grande précision n'est pas requise.

Retenons :

Un objet de masse 1 kg est attiré par la Terre avec une force de 10 N.



Représentation par une flèche du poids d'un sachet de thé.