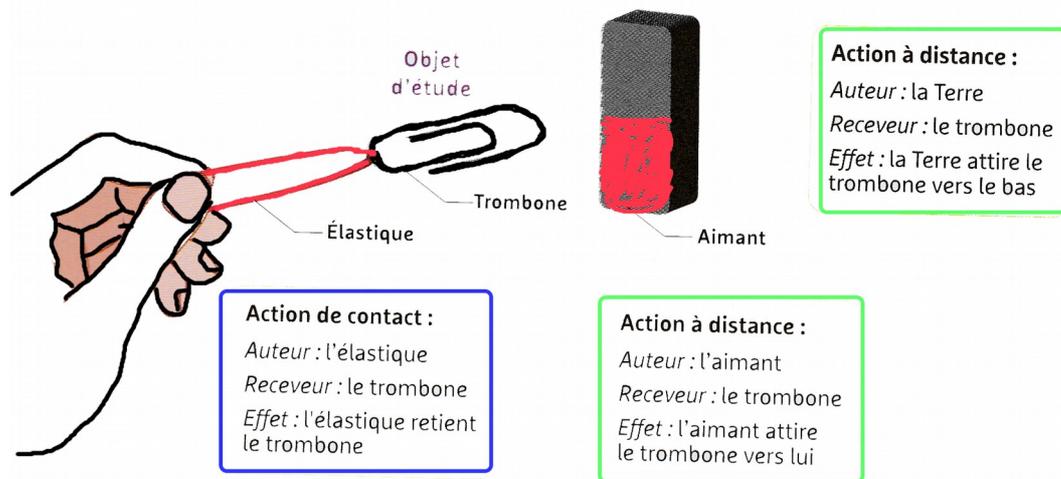


◆ les différentes interactions ou actions mécaniques

➤ Les types d'interactions

Une interaction (ou action mécanique) s'exerce entre 2 objets : un **acteur** (fait l'action) et un **receveur** (subit l'action).

- Si l'acteur touche le receveur, on parle d'**interaction de contact** (le pied tire dans un ballon, le vent pousse la voile...).
- Si l'acteur ne touche pas le receveur, on parle d'**interaction à distance** (la Terre sur la Lune; un aimant sur l'aiguille d'une boussole ...).



Note : une action de contact peut être localisée (un seul point de contact entre l'objet et le receveur → exemple de l'élastique sur le trombone) ou répartie (l'objet agit sur l'ensemble du receveur → exemple du vent sur la voile d'un bateau)
une action à distance est répartie le plus souvent.

➤ Les effets des interactions

Une interaction peut :

- **modifier le mouvement d'un objet** (modifier sa vitesse, sa direction) → l'action de la Terre accélère un objet qui tombe.
- **déformer un objet** → on écrase de la pâte à modeler.

➤ le diagramme objet-interaction

Un diagramme objet-interaction permet de visualiser toutes les actions liées à l'objet étudié (appelé aussi système).

Le diagramme comporte :

- le nom de l'objet étudié généralement au centre.
- Les noms des objets qui interagissent avec lui, disposés autour de lui.
- Les types d'actions : action à distance (double flèche en pointillés) ou action de contact (double flèche pleine)

Il existe un diagramme par objet.

Méthode : réaliser un diagramme objet-interaction

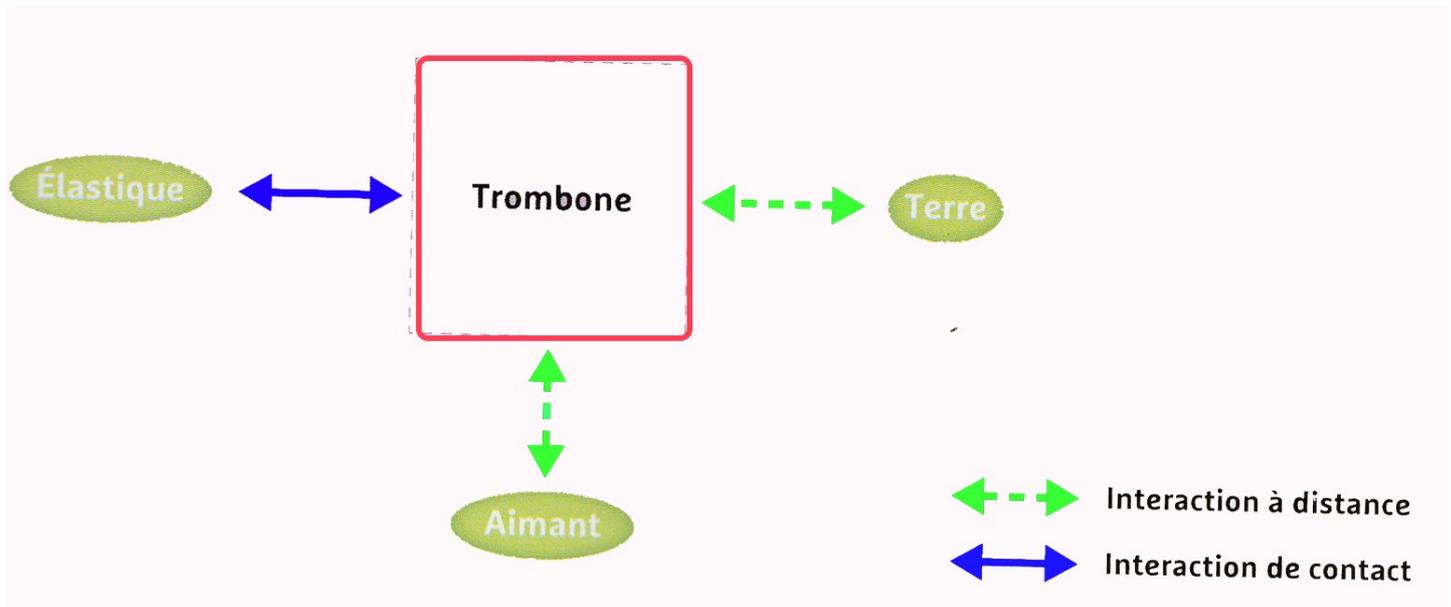
→ bien repérer l'objet d'étude : écrire son nom dans un cadre.

→ faire la liste de tout ce qui interagit avec lui, en particulier ne pas oublier la Terre puisqu'elle agit sur tous les objets sur et autour de la planète. (rester simple, on peut se limiter aux interactions décrites dans l'énoncé)

ATTENTION ! Bien se limiter aux interactions directement reliées à l'objet étudié (exemple : Tom et Bob tire chacun sur un bout d'une même corde. Tom va interagir avec la Terre et avec la CORDE mais pas avec Bob qui lui interagit sur la CORDE et la Terre. Tom et Bob n'interagissent pas directement l'un sur l'autre mais par l'intermédiaire de la corde.

→ relier les objets acteurs à l'objet d'étude en traçant des doubles flèches pleines pour les actions de contact et des doubles flèches en pointillés pour les actions à distance.

Exemple : le trombone attaché à un élastique que l'on tire et attiré par un aimant (dessin précédent)



◆ Modéliser une action

Une action est modélisée par une force, noter $F_{\text{acteur/receveur}}$.

➤ les caractéristiques d'une force

Une force possède 4 caractéristiques :

- **son point d'application** : point où s'exerce la force. (si la force est répartie, on choisit un point « fictif » qui représente un juste milieu → exemple : le milieu de la voile pour l'action du vent ; le centre de gravité pour l'action de la Terre)
- **sa direction** : la droite selon laquelle s'applique l'action = verticale, horizontale, oblique à 45°...
- **son sens** : vers où la force est dirigée = vers le bas, vers le haut, vers la droite, etc...
- **son intensité ou sa valeur** : elle s'exprime en newton (N), souvent notée « F » (ex : $F = 250\text{N}$)

➤ la mesure de la valeur d'une force

La valeur (ou intensité) d'une force est mesurée avec un **dynamomètre** et s'exprime en newton (N)

➤ sur un schéma

Une force est représentée par un segment fléché partant du point d'application.

La longueur du segment est proportionnel à la valeur de la force.

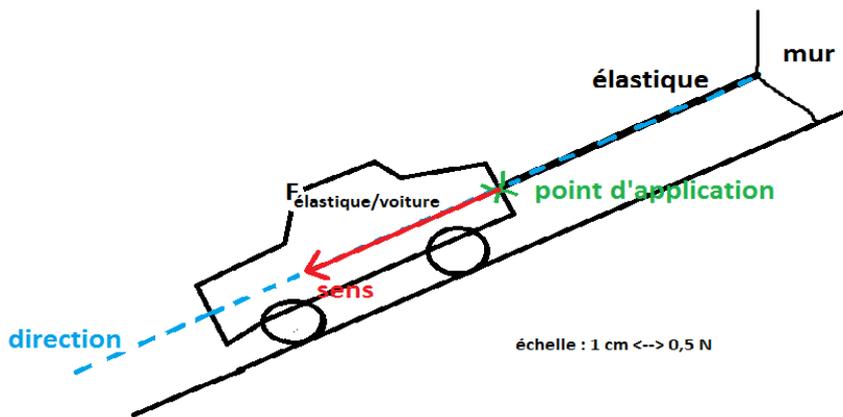
La direction et le sens du segment fléché indique la direction et le sens de la force.

Méthode : représenter une force

- identifier les 4 caractéristiques de la force que l'on veut schématiser (point d'application, direction, sens, valeur/intensité).

- **Repérer sur le schéma le point d'application de la force** : c'est de là que part le segment fléché.
- **Déterminer la longueur** du segment en utilisant l'échelle donnée. (s'il n'y a pas d'échelle donnée, en choisir une en écrivant cette échelle sur le schéma)
- **tracer en pointillée une droite** correspondant à la **direction** de la force. Elle doit passer par le point d'application.
- **Tracer le segment de la bonne longueur** sur la droite pointillée et ajouter une **flèche** au bout du segment pour indiquer le sens de la force.
- **Écrire le nom de la force** $F_{\text{acteur/receveur}}$

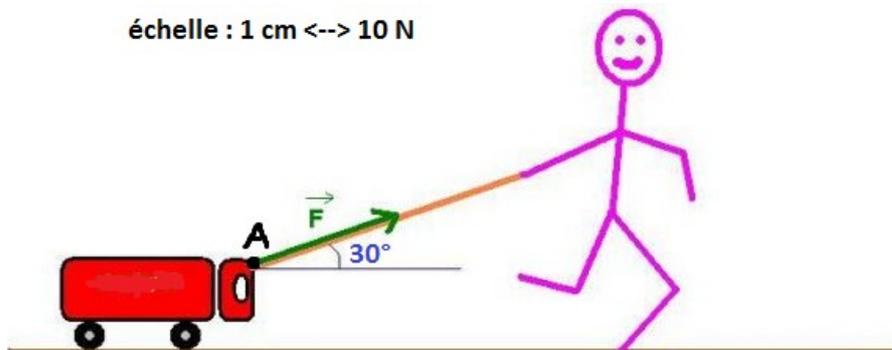
exemple : représenter la force de l'élastique sur la voiture



Méthode : exploiter un schéma pour déterminer les caractéristiques d'une force

- **Repérer sur le schéma le point d'application de la force** : c'est de là que part le segment fléché.
- **Repérer la droite** sur laquelle est tracé le segment fléché : c'est la **direction**. (utiliser des points pour donner un nom à la droite, ou utiliser les termes « vertical ; horizontale... »)
- **Repérer le sens de la flèche** : c'est le **sens** de la force → utiliser le mot « vers » = vers la droite, vers le haut, vers le point...
- **Déterminer la longueur** du segment et utiliser l'échelle donnée pour calculer la valeur/intensité de la force.

Exemple : la force F représente la force exercée par la corde sur le camion



ses caractéristiques sont :

- **point d'application** : le point A
- **la direction** : droite qui fait un angle de 30° avec l'horizontale.
- **Sens** : vers le haut
- **valeur/intensité** : le segment fait 2 cm de longueur, avec une échelle de 10N pour 1 cm soit une intensité de 20 N.

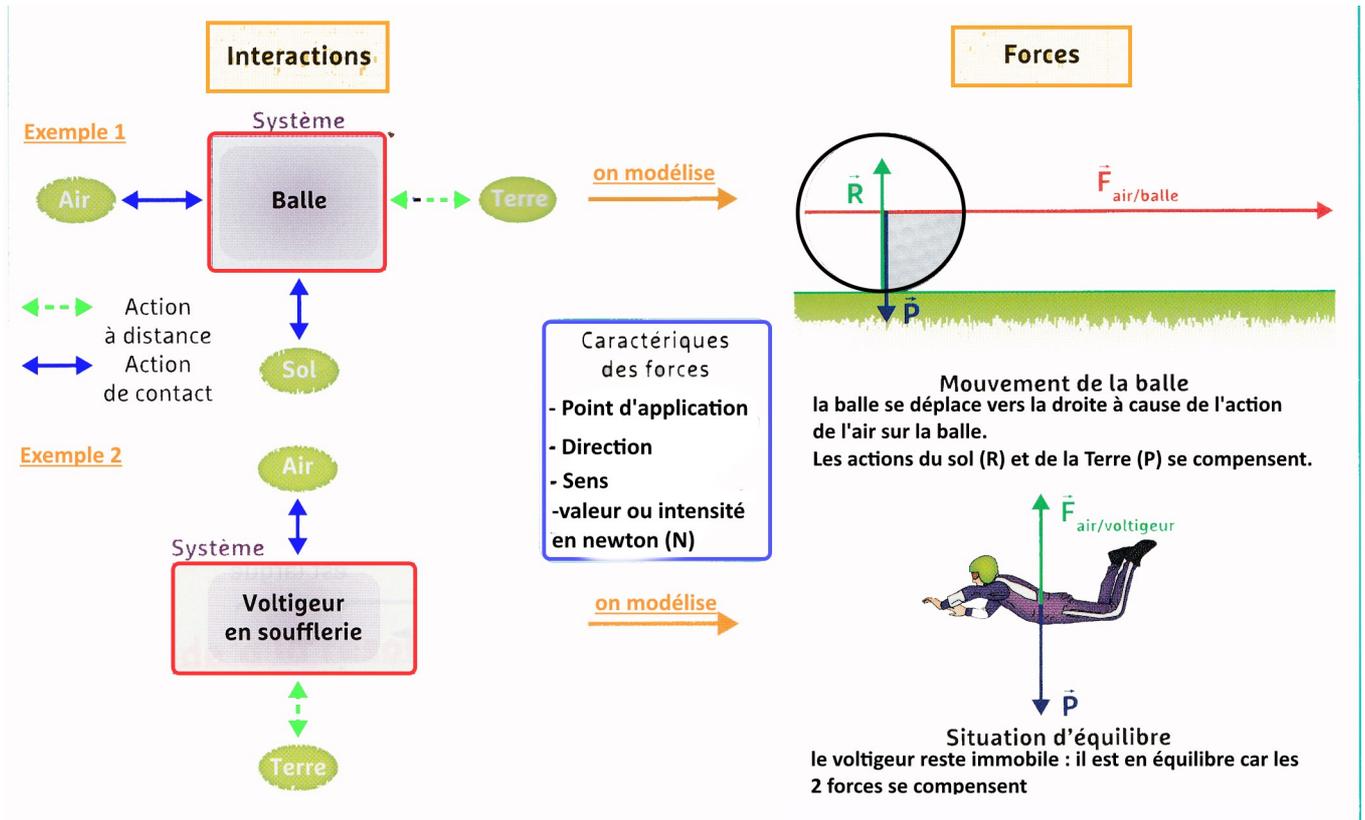
➤ **représenter plusieurs forces sur un schéma**

Un objet peut être soumis à plusieurs forces. Dans ce cas, il faut représenter chaque force par un segment fléché.

→ **Si les forces ne sont pas opposées** (si elles ne se « compensent » pas), **alors l'objet est en mouvement.**

→ **Si les forces sont opposées** (si elles se « compensent »), **alors l'objet est en équilibre : il ne se déplace pas.**

Un objet est en équilibre si les 2 forces ont même valeur/intensité, même direction mais sont de sens opposé. Le point d'application peut être différent.



• **Cas particulier du poids d'un objet**

Le poids d'un objet est la force d'attraction de la Terre sur cet objet. On le note P.

Le poids est une force donc il s'exprime en newton et se mesure avec un dynamomètre.

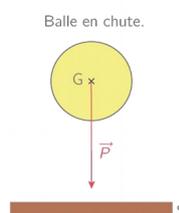
Les caractéristiques du poids sont :

- **point d'application :** centre de gravité de l'objet.
- **Direction = verticale.** (selon la droite qui passe par le centre de la Terre et le centre de gravité de l'objet)
- **Sens = vers le bas** (vers le centre de la Terre)
- **Valeur/intensité = proportionnel à la masse de l'objet selon la relation $P = m \times g$**

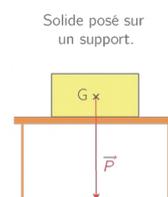
Pour réviser la notion de poids, voir la fiche « la gravitation universelle, le poids et la masse »



poids d'une personne sur Terre



poids d'une balle



poids d'un objet sur une table