

I) Interactions et forces

Situation 1 : une pierre est suspendue à un fil élastique. Elle est immobile.

1) Quels sont les objets qui agissent sur la pierre ?

2) Sur quels objets agit la pierre ?

→ Lire attentivement la 1^e étape du modèle des interactions.

3) Utilisation du modèle des interactions.

3.1) Dans cette situation, chacun des objets de la situation étudiée peut-être pris comme système : la pierre, l'élastique, le support, la Terre. On choisit d'étudier le système pierre. Quels sont les systèmes qui sont en interaction avec ce système ?

3.2) Représenter par un diagramme les interactions des objets avec la pierre.

4) Représentation du bilan des forces.

→ Lire attentivement la 2^e étape du modèle des interactions.

4.1) Compléter le tableau suivant :

Représentation des forces modélisant l'interaction pierre-Terre.	Représentation des forces modélisant l'interaction pierre-élastique.	Représentation des forces qui s'exercent sur la pierre
- pierre - Terre	- élastique - pierre	pierre

4.2) Que peut-on dire des forces exercées sur la pierre ?

4.3) Exemples : bilan des forces dans des situations variées.

Dans les situations proposées faire un diagramme des interactions avec le système en gras, un inventaire des forces exercées sur l'objet souligné puis un bilan des forces :



© CNRS Photothèque / CARRE Anthony



© CNRS Photothèque / GALZIN René



© GT VALCK / <http://www.allezredstar.com>

Araignée immobile, capable d'éviter les mouvements incontrôlés de son fil, qui pourraient attirer les prédateurs.

Plongeur et son scooter sous-marin en mouvement rectiligne uniforme.

Ballon en mouvement dans l'air.

II) Mouvement et principe d'inertie

Situation 2 : lancer une balle à la verticale et la rattraper.

1) Repérer et noter le (ou les) moment(s) le lanceur exerce une action sur la balle, préciser chaque fois dans quel sens s'exerce cette action sur la balle.

2) Repérer et décrire les différentes phases dans le mouvement de la balle (on se contente d'étudier le mouvement de son centre). Pour chacune des phases, préciser comment varie la vitesse de la balle.

3) Analyse des interactions lors du mouvement d'une balle : pour chacune des phases du mouvement faire le diagramme balle-interactions dans le cas du lancer vertical.

	Phase 1 : pendant	Phase 2 : pendant
Diagramme balle - Interactions		
Comment varie la vitesse ?		

	Phase 3 : pendant	Phase 4 : pendant
Diagramme balle - Interactions		
Comment varie la vitesse ?		

4) Compléter le tableau pour les quatre phases dans le cas du lancer vertical (le modèle vous permet de répondre à toutes les questions sauf la dernière colonne).

	Faire la liste des forces qui s'exercent sur la balle	Représenter les forces qui s'exercent sur la balle (représenté par un point et noté B)	Représenter le sens du mouvement et rappeler la façon dont varie la vitesse de la balle	<i>A votre avis, les forces qui s'exercent sur la balle se compensent-elles ?</i>
Lancer		• B		
Montée		• B		
Descente		• B		
Réception		• B		

4) Quel lien existe-t-il entre le bilan des forces et le mouvement ?

5) Énoncer le principe d'inertie et décrire les quatre situations qu'il permet de traiter.

Comment faire un bilan de forces sur un système ?

Etape 1 : le diagramme des interactions

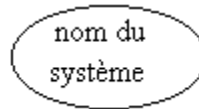
On appelle **système** un objet (matériel), une partie d'objet ou un ensemble d'objets (ce découpage de la réalité en systèmes est un choix fait par celui qui étudie la situation).

Interactions : quand un système A agit sur un système B, **simultanément** B agit sur A ; on dit que A et B sont en interaction. L'action de A sur B est notée A/B et l'action de B sur A est notée B/A .

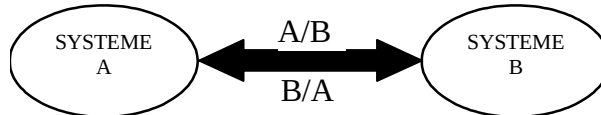
Cet énoncé est applicable dans toutes les situations, c'est-à-dire quand les systèmes sont au repos et aussi quand ils sont en mouvement.

Représentation

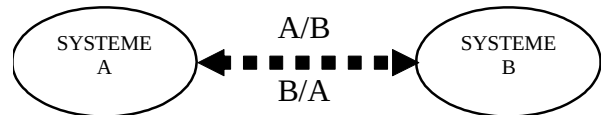
Représentation d'un système



Représentation d'une interaction "de contact"



Représentation d'une interaction "à distance"



Une fois un système choisi comme système d'étude, on ne s'intéresse qu'à ses interactions avec les autres systèmes (systèmes extérieurs).

On représente ces interactions avec les autres systèmes sur le même schéma. Ce schéma s'appelle le diagramme **système-interaction**. Pour bien distinguer le système choisi des autres systèmes, on souligne son nom dans le diagramme.

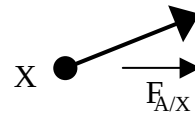
Etape 2 : les forces

Quand un système X est en interaction avec un système A, on appelle **force exercée par A sur X** l'action de A sur X.

Pour représenter une force, on représente souvent le système sur lequel elle s'exerce par un point figurant son centre de gravité auquel on attribue la masse du système.

On fait figurer ensuite **la force exercée par A sur X** par un vecteur accompagné du symbole ci-contre et dont les caractéristiques sont les suivantes :

- son origine est le point représentant le système ;
- sa direction et son sens sont ceux de la force ;
- sa longueur est proportionnelle à la valeur de la force.



La valeur de la force s'exprime en newton (symbole : N).

Principe des actions réciproques

Quand deux systèmes A et X sont en interaction, la force exercée par A sur X et la force exercée par X sur A sont d'intensités égales et de sens opposé.

Une interaction est modélisée par deux forces qui sont, pour toutes les situations et dans tous les cas, d'intensités égales et de sens opposés. Les vecteurs qui les représentent sont sur la même droite ; cette droite dépend de la situation étudiée.

