

Comment faire l'inventaire des forces responsables du mouvement d'un objet ?

Nom :

Classe :

Objectifs

Apprendre à faire un inventaire complet et à effectuer une représentation semi-quantitative des forces.

Activité 1 : approche intuitive d'un problème

Situation-problème

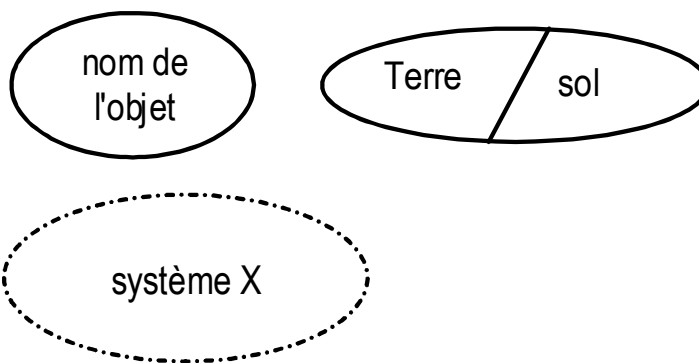
Un joueur lance verticalement vers le haut un médecine-ball.

- 1. Vous devez repérer et décrire les différentes phases dans le mouvement du médecine-ball entre le moment où il est tenu immobile dans les mains du joueur et celui où il est récupéré et immobilisé par ce dernier.*
- 2. Pour chacune des phases précisez :
- comment, selon vous, varie la vitesse du centre du médecine-ball ;*

Activité 2 : détermination des interactions

Diagrammes Objets-Interactions

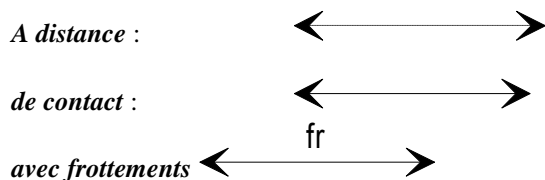
Représentation des objets



Objets Terre et sol

Représentation du système étudié

Représentation des interactions



Rem : Il ne s'agit pas ici de représenter les interactions par des vecteurs forces mais d'analyser qualitativement la nature de interactions.

Pour chacune des phases du mouvement du médecine-ball, construisez les diagrammes traduisant les interactions entre le Médecine-ball et les autres sous systèmes avec lequel il est en interaction.

Formulez votre réponse en respectant la disposition suivante :

<i>Lancer</i>	<i>Montée</i>	<i>Descente</i>	<i>Réception</i>

Activité 3 : représentation des forces qui agissent sur le medecine-ball

DES INTERACTIONS AUX FORCES : LES LOIS DE NEWTON

1. Modélisation d'une action par une force

- L'interaction d'un objet X avec un objet A comporte toujours deux actions : celle de A sur X et celle de X sur A. On modélise l'action de A sur X par un vecteur appelé « force de A sur X » et noté : $\vec{F}_{A/X}$. Sa valeur est exprimée en newton (N)
- L'objet X sur lequel s'exerce la force est représenté par un point ●¹.
- On représente graphiquement la force $\vec{F}_{A/X}$ en construisant à partir du point ● une flèche dont la direction et le sens sont donnés par les caractéristiques de l'action correspondante (verticale pour la pesanteur, direction du fil pour un fil etc.) et dont la longueur est proportionnelle à la valeur de $\vec{F}_{A/X}$.
- Lorsque l'on a affaire à une force répartie (par exemple le poids d'un objet qui ne peut être considéré comme ponctuel ou une force de frottement lorsqu'il y a une surface de contact assez grande entre deux milieux), on représente une force résultante dont le point d'application est un point particulier de l'objet (par exemple, le poids a pour point d'application de son centre de gravité de l'objet qui est généralement confondu avec le centre d'inertie).

2. Lois de Newton

Première loi (principe d'inertie):

Dans un référentiel galiléen, si le vecteur vitesse \vec{V}_I du centre d'inertie* ne varie pas, la somme vectorielle des forces qui s'exercent sur l'objet est nulle et réciproquement.

Deuxième loi:

Dans un référentiel galiléen, si le vecteur vitesse \vec{V}_I du centre d'inertie varie, la somme vectorielle des forces qui s'exercent sur l'objet n'est pas nulle ; sa direction et son sens sont ceux de la variation du vecteur vitesse \vec{V}_I entre deux instants proches.

Troisième loi:

A une interaction entre un objet A et un objet B, correspondent deux forces : l'une, exercée par A sur B, notée : $\vec{F}_{A/B}$, la seconde, exercée par B sur A, et notée : $\vec{F}_{B/A}$

Les deux forces d'une même interaction sont toujours égales et opposées.

- **On appelle centre d'inertie, le point unique d'un système qui, lorsque celui-ci est isolé (aucune interaction) ou pseudo-isolé (des interactions qui se compensent) a un mouvement rectiligne uniforme. En effet, de façon générale, tous les points d'un système n'ont pas le même mouvement sauf si ce système est en translation : dans ce cas, tous les points du système ont la même vitesse que le centre d'inertie.**
- **Voir les animations suivante pour comprendre ce qu'est une translation**
http://clemspreims.free.fr/simul_ostralo/mouvements.swf

¹ On a choisi volontairement ici un point assez gros pour pouvoir représenter facilement deux vecteurs colinéaires. Cette règle de schématisation permet de distinguer plus facilement les représentants de deux vecteurs égaux ou même simplement colinéaires.

Première S

Pour chacune des quatre phases, représentez les forces qui agissent sur le medecine-ball en utilisant les règles précédentes .

Vous formulerez votre réponse en respectant la disposition suivante :

	<i>Lancer</i>	<i>Montée</i>	<i>Descente</i>	<i>Réception</i>
Liste des forces qui s'exercent sur le medecine-ball				
Comment varie la vitesse du medecine-ball ?				