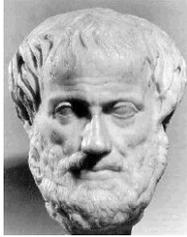




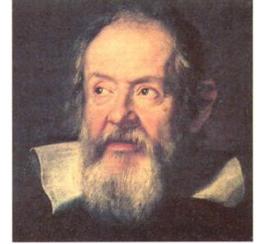
# Chapitre 3 – Lien entre force et mouvement : Principe d'inertie

## Activité 1 : Aristote ou Galilée ?

Dans cette activité, on s'intéresse à un palet de hockey ou une pierre de curling en mouvement rectiligne uniforme sur la glace, une fois que le joueur l'a lancée.



On propose deux représentations des forces exercées sur le palet :  
- l'une est correcte du point de vue du modèle "actuel" des lois de la mécanique (initié par Galilée (1564-1642) et formulées ensuite par Newton) ;  
- l'autre correspond à une analyse intuitive de la situation : selon ce point de vue (proche de celui d'Aristote, 384 – 322 av JC), il y a toujours une force dans la direction et le sens du mouvement. Cette affirmation n'est pas en accord avec le modèle actuel des lois de la mécanique.



1. Représenter le diagramme palet-interactions (on néglige l'action de l'air).

### Suite de l'activité 1

Voici les réponses de deux groupes d'élèves à la question "Représenter les forces qui s'exercent sur le palet de hockey (représenté par un point) au cours de son mouvement rectiligne et uniforme" :

<p>Sens du mouvement</p> <p>palet</p> <p>patinoire</p>	Réponse du groupe d'élèves A	Réponse du groupe d'élèves B

2. A l'aide des informations ci-dessus, indiquer le groupe qui a fait une représentation correspondant à une analyse intuitive (comme Aristote) de cette situation : groupe . . .
3. Identifier alors les systèmes 1 et 2 (présents dans les deux représentations) qui agissent sur le système palet. Le système 1 est . . . . . Le système 2 est . . . . .
4. A votre avis, pour le groupe d'élève B, que représente la force  $\vec{F}_{3/\text{palet}}$  ?  
*Lire le principe d'inertie dans le modèle des lois de la mécanique*
5. Le mouvement du palet étant considéré rectiligne et uniforme, d'après le principe de l'inertie, quelle particularité présentent les forces qui s'exercent sur le palet ?

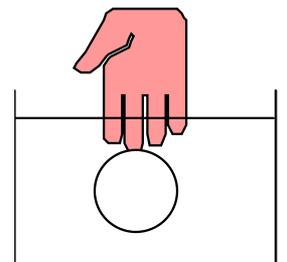
## Activité 2 : Utilisation du principe d'inertie

Pour répondre aux questions suivantes, vous disposez du principe d'inertie (modèle des lois de la mécanique)

### Situation 1

■ Maintenir immobile une balle sous l'eau.

- 1- À l'aide du modèle des interactions :
  - représenter le diagramme balle-interactions;
  - faire la liste des forces agissant sur le système balle en précisant la direction et le sens de chacune.
- 2- En utilisant le modèle des lois de la mécanique, que pouvez-vous dire des forces qui s'exercent sur la balle ?
- 3- Proposer une représentation de ces forces.



### Situation 2

■ Maintenir la balle sous l'eau, puis retirer la main : la balle se met en mouvement verticalement vers le haut.

- 1- À l'aide du modèle des interactions, faire la liste des forces agissant sur le système balle pendant la phase de montée. Préciser la direction et le sens de chacune de ces forces.
- 2- En utilisant le modèle des lois de la mécanique, que pouvez-vous dire des forces qui s'exercent sur la balle ?
- 3- Proposer une représentation de ces forces.



### **Activité 3 : Influence de la masse sur le mouvement**

#### **A- Mise en évidence du phénomène**

On souhaite étudier l'influence de la masse d'un objet sur son mouvement, pour une action donnée.

Pour ceci on impose les **contraintes suivantes** :

- on dispose de balles de différentes masses et de différentes tailles, d'un sèche-cheveux ;
- le mouvement doit être horizontal sur une table (poids et action de la table se compensent).

Proposer le schéma d'une expérience qui permet de montrer l'influence de la masse sur le mouvement lorsqu'on exerce une nouvelle action.

#### **Activité 3 - B- Exploitation pour prévoir**

On dispose de deux volants de badminton de même forme mais de masse différente. On prend un volant de badminton dans chaque main et on s'apprête à les lancer dans la même direction et avec la même vitesse. On a représenté ci-contre la trajectoire du plus léger des deux.



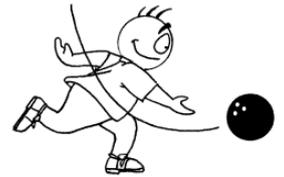
On admet que, puisqu'ils ont la même forme, les deux volants sont soumis à des forces de frottements identiques une fois qu'ils sont lancés. À l'aide du modèle et en argumentant par écrit, représenter ci-contre la trajectoires qu'on va observer pour le volant le plus lourd.

*Corriger éventuellement d'une autre couleur une fois l'expérience réalisée.*

#### **Activité 3 - C- Exploitation pour interpréter**

a) À l'aide du modèle et de votre expérience personnelle, compléter les phrases suivantes avec les mots « plus » ou « moins ».

- Une boule de bowling est d'autant ..... difficile à lancer qu'elle est massive.
- Une boule de bowling, une fois lancée, va d'autant .....loin qu'elle est massive.
- Une boule de bowling est d'autant .....déviée par les quilles qu'elle est massive.



### **Activité 4 : Retour sur le mouvement d'un médecine-ball**

On s'intéresse seulement à la montée et à la descente du médecine-ball

1. Compléter le tableau ci-dessous.

	pendant la MONTÉE	pendant la DESCENTE
<b>Schéma de la somme des forces exercées</b>		
<b>Représentation du vecteur vitesse (sans échelle) en deux points du mouvement</b> (vecteurs à tracer à partir des points représentés)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un peu avant le sommet</li> <li>• Un peu après le départ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un peu après le sommet</li> <li>• Juste avant la réception</li> </ul>
<b>Variation du vecteur vitesse</b> (l'indiquer par une flèche)		

2. Proposer un lien entre variation du vecteur vitesse et somme des forces exercées.



## **Activité 5 : Chute "libre" de deux objets de masses différentes**

On dispose de deux objets solides de masses très différentes mais de même forme : par exemple deux balles de ping-pong (ou de tennis) dont une est lestée. Information importante : les objets ne prennent pas assez de vitesse pour que l'action de l'air puisse être considérée comme importante (la force exercée par l'air est très petite devant le poids dans les deux cas).

### **Prévision - hypothèse :**

Indiquer quel objet, à votre avis, tombera au sol le premier s'ils sont lâchés simultanément depuis la même hauteur (entre 1 et 2 mètres).

### **Expérience :**

Faire l'expérience (plusieurs fois si nécessaire) et indiquer si votre prévision précédente est validée.

### **Interprétation – confrontation au modèle :**

L'observation est-elle compatible avec le paragraphe sur l'influence de la masse du modèle des lois de la mécanique ? Expliquer l'ensemble de votre raisonnement.

✂ ----- ✂

En guise d'aide, quelques questions à se poser :

- La force exercée par la Terre est-elle la même pour les deux objets ?
- Si la masse n'intervenait pas dans la mise en mouvement d'un objet soumis à une force, lequel tomberait le plus vite.
- Lorsque deux systèmes sont soumis à des forces identiques, quel mouvement est le plus modifié par cette force ?