



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

## Activité 1 : Sports de glace : des mouvements particuliers...



On s'intéresse à des mouvements d'objets sur de la glace parfaitement lisse. C'est par exemple le cas d'un palet de hockey ou d'une pierre au curling (vieux jeu né en Écosse et présent aux JO d'hiver depuis 1998).



A l'aide du logiciel Aviméca et de la vidéo **curling.avi**, décrire le mieux possible le mouvement d'un tel objet lorsqu'il n'est pas touché par un des sportifs dans le référentiel « patinoire ».

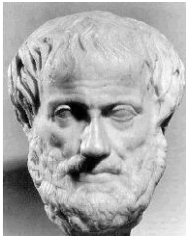


Le mouvement est .....

Appeler ensuite le professeur pour argumenter votre réponse à l'aide de la vidéo.

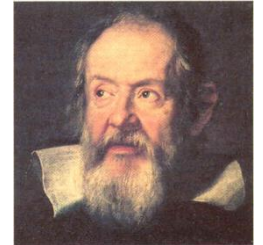
## Activité 2 : Et au sujet des forces : Aristote ou Galilée ?

Dans cette activité, on s'intéresse à nouveau 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.



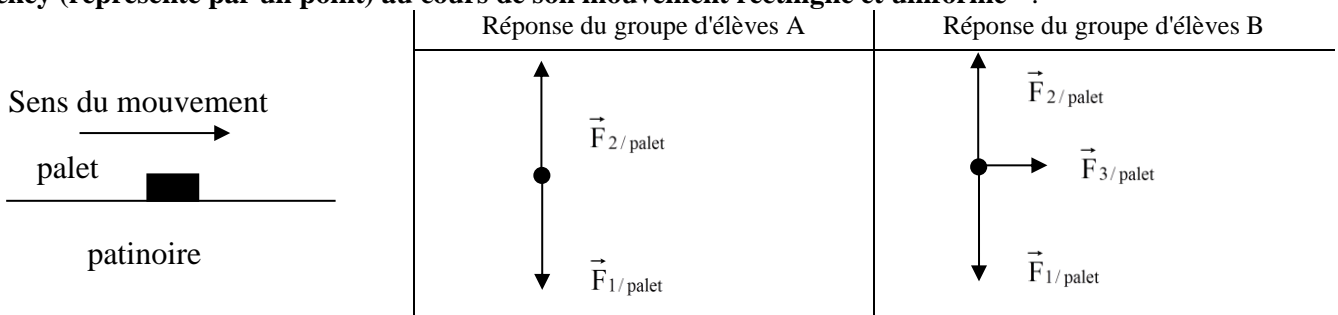
On propose deux représentations des forces exercées sur le palet :

- 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).

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**" :



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 . . .

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 .....

3- 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*

4- 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 3 : Utilisation du principe d'inertie

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

#### Situation 1

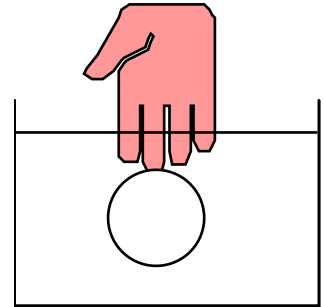
■ Maintenir immobile une balle sous l'eau.

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 de ping-pong 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 4 : 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 4 - 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 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 les deux trajectoires qu'on va observer et surligner en rouge la trajectoire du volant qui a la masse la plus grande.

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

#### 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.

