

**Principe d'inertie (Thème 2)**

**Objectifs :** L'objectif est d'introduire, énoncer et comprendre le principe d'inertie

**I Introduction**

Historiquement, deux grandes théories se sont opposées quant aux relations entre forces et mouvements :

- Selon le Grec Aristote (384-322 av. JC) : un corps est en mouvement rectiligne uniforme à condition qu'une force s'exerce sur lui, afin d'entretenir ce mouvement.

- Selon l'Italien Galilée (1564-1642) : il n'est pas nécessaire d'exercer une force pour maintenir le mouvement rectiligne uniforme d'un corps.

A priori, avec laquelle de ces deux conceptions êtes-vous d'accord ? Le but de ce TP est de déterminer expérimentalement lequel de ces deux éminents scientifiques avait raison !

**II Peut-il y avoir mouvement sans force ? Exemple du curling ...**

Le curling est un sport d'équipe qui se pratique sur une patinoire. Il consiste à faire glisser des palets en pierre munis d'une poignée (d'une masse totale de 19.6 kg), et à faire en sorte qu'ils s'arrêtent le plus près possible de la cible dessinée sur la glace.

Deux phases du jeu sont représentées ci-dessous :



Le joueur pousse le palet devant lui, en suivant une trajectoire rectiligne dans le référentiel de la patinoire.



Le joueur lâche le palet, qui poursuit sa course vers la cible.

Pour en savoir davantage sur Le curling : <https://www.youtube.com/watch?v=IBLakmYFzlo>

On s'intéresse maintenant au mouvement du palet

**Question 1 :** Préciser le système dont on étudie le mouvement.

**Question 2 :** Dans quel référentiel étudie-t-on son mouvement ?



■ **PARTIE A** : Avant le lancer : Le palet est posé sur la glace.

**Question 3** : A quelles forces est soumis le palet ? Dessiner le Diagramme Objets - Interactions (D.O.I) du palet.

**Question 4** : Le palet étant immobile par rapport au sol, que peut-on dire de la direction, du sens et de l'intensité de ces forces ?

**Question 5** : Représenter sur un schéma le palet posé sur la glace et les forces qui s'exercent sur lui avec une échelle adaptée.

**Question 6** : Conclure (objet immobile / forces exercées sur lui)

■ **PARTIE B** : Lorsque le palet est lâché

**Question 7** : Le lanceur intervient-il encore sur le mouvement de la pierre après le lancer ?

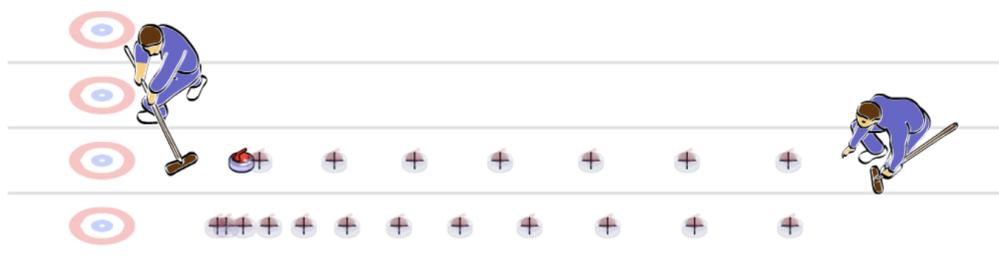
**Question 8** : Dessiner le Diagramme objets-Interactions (D.O.I) de la pierre qui glisse, lâchée par le lanceur. A quelles forces est-il soumis ?

**Question 9** : Quelle semble être la nature (décrire) du mouvement du palet dans le référentiel de la patinoire ?

**Question 10** : Pourquoi le palet finit-il par s'immobiliser ?

**Question 11** : Faire un schéma (sans échelle) du palet et des forces qui s'exercent sur lui durant cette phase.

■ **PARTIE C** : Le mouvement du palet avec et sans frottement.



**Question 12** : Quel est le rôle du balayeur ?

**Question 13** : Qu'est-ce qui différencie les deux mouvements ?

**Question 14** : Pour le premier mouvement, dessiner le Diagramme objets-Interactions (D.O.I) du palet qui glisse, lâché par le lanceur.

**Question 15** : Pour le premier mouvement, représenter les forces qui s'exercent sur le palet.



**Question 16 :** Pour le premier mouvement, les forces qui s'exercent sur le palet se compensent-elles, c'est-à-dire la somme vectorielle des forces est-elle nulle ?

**■ PARTIE D : Modélisation du mouvement du palet sur la glace à l'aide d'un mobile autoporteur.**

On donne une impulsion au mobile afin de le mettre en mouvement sur une table horizontale.

On fait un enregistrement sans faire fonctionner la soufflerie

**Question 17 :** A quel mouvement précédent de la partie C. cela correspond-il ?

**Question 18 :** On enclenche alors la soufflerie. A quel mouvement précédent cela pourrait-il correspondre ?

**Question 19 :** Conclusion : recopier et compléter la phrase : *Un corps soumis à des forces ... (ou ...) est soit ... soit ...*

**III énoncé historique du principe d'inertie**

Sir Isaac NEWTON (1642-1727) formula en 1686 le principe d'inertie (ou 1<sup>ère</sup> loi de Newton) :

« *Tout corps persévère dans l'état de repos ou de mouvement uniforme en ligne droite dans lequel il se trouve, à moins que quelque force n'agisse sur lui, et ne le contraigne à changer d'état.* » Isaac Newton, Principes mathématiques de la philosophie naturelle (1686.)

**Question 20 :** Que signifie le terme « persévérer dans l'état de repos » ? Que peut-on dire du mouvement d'un corps dans cet état ?

**Question 21 :** D'après les résultats du TP, un corps au repos ou en « mouvement uniforme en ligne droite » peut-il être soumis à des forces ? à quelle condition ?

**IV Conclusion du TP**

**Question 22 :** Retour à l'introduction : finalement, qui de Galilée ou d'Aristote avait raison ?