

PARTIE 1



Situation déclenchante

Entre deux figures d'une épreuve de patinage artistique, un patineur peut se laisser glisser sur plusieurs mètres sans ralentir de façon apparente. Le mouvement des patineurs pourrait-il se prolonger indéfiniment ?

Peut-il y avoir mouvement sans force ?

Doc 1

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

- Selon le Grec Aristote (384-322av.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.

Doc 2



Le curling est un sport de précision pratiqué sur la glace avec des pierres en granite poli.

COMPETENCES

QUESTIONS

ANALYSER

1. A priori, avec laquelle de ces deux conceptions êtes-vous d'accord ? *Aristote* ou *Galilée* ?

REALISER

2. Observer la vidéo d'une compétition de curling : ***Jennifer Jones Best Curling Shot.youtube*** .

S'APPROPRIER

3.a. Quelle est la masse de la pierre de granite poli lancé par le joueur ?

b. Quelle est la longueur de la piste glacée ?

c. Comment appelle-t-on la cible ?

d. Combien y a-t-il de joueurs dans chaque équipe ?

PARTIE 2

Vers le principe d'inertie

COMPÉTENCE
ATTENDUEUtiliser le principe d'inertie pour
interpréter des mouvements
simples en termes de forces

Situation déclenchante

Le curling est un sport, peu connu en France, qui se pratique sur une patinoire et qui oppose deux équipes de 4 joueurs. Il consiste à faire glisser un palet de pierre (de masse 19,96 kg), muni d'une poignée, le plus près possible du centre d'une cible dessinée sur la glace, appelée « maison » située à 42,07 m du point de lancement, afin qu'elle soit plus proche que la pierre de l'adversaire.

Chaque équipe dispose de 8 palets par manche.

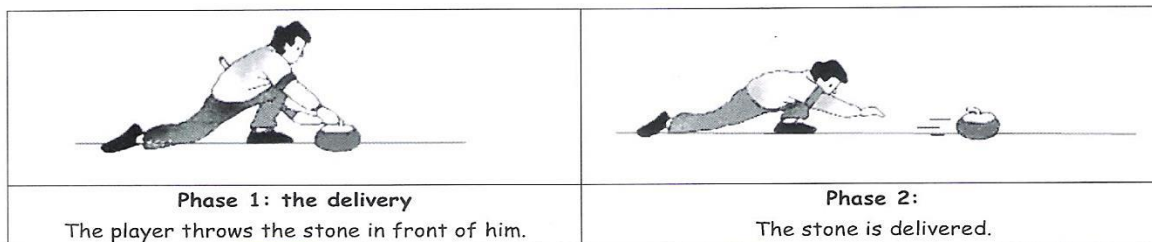
Dans une partie de curling, le lanceur accompagne la pierre dans son mouvement, avant de la lâcher.

Quelle influence a le balayage énergétique de la glace sur la vitesse de la pierre ?

Doc 1

Deux phases de jeu sont représentées ci-dessous. :

Two phases of the game are represented below:



Phase 3 : Sous les ordres du capitaine, deux assistants précèdent la pierre sur une partie de la trajectoire et balaient vigoureusement la glace devant le projectile.

COMPETENCES

QUESTIONS

S'APPROPRIER

1. Traduire le commentaire concernant chaque phase.

On s'intéresse au mouvement de la pierre dans le référentiel terrestre.

ANALYSER

2. **Avant le lancer** : le palet est posé sur la glace et le joueur ne touche pas au palet.

a. A quelles actions est soumis le palet ?

b. Préciser la direction et le sens des forces modélisant ces actions.

c. Le palet étant immobile par rapport au sol, que peut-on penser de la valeur de chacune des forces ?

d. En schématisant la pierre par un point, noté G, représenter ces forces par un segment fléché.

VALIDER

3. Quel lien existe-t-il entre la nature du « mouvement » et les forces exercées sur le palet ?

ANALYSER

4. Pendant le lancer : phase (1)

Here is the recording corresponding to the 1st phase:

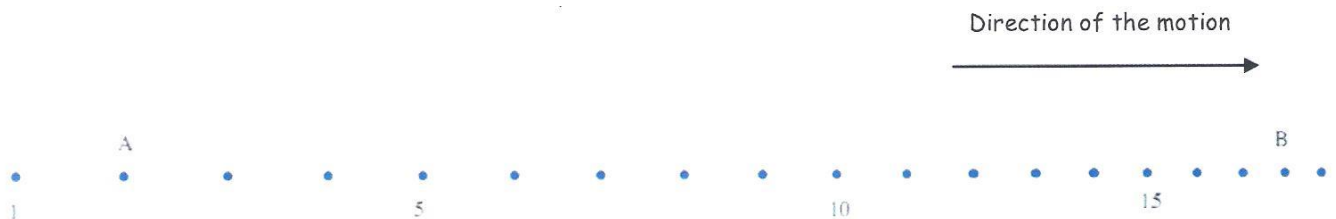


- Quelle est la nature du mouvement du palet pendant le lancer, dans le référentiel de la patinoire ?
- A quelles forces le palet est-il soumis ?
- Représenter les forces s'exerçant sur le palet lors de la phase(1).
- Les forces qui s'exercent sur le palet se compensent-elles ?
(la somme vectorielle des forces est-elle nulle ?)

ANALYSER

5. Après le lancer : phase (2)

Here is the recording corresponding to the 2nd phase:



- Quelle est la nature du mouvement du palet dans le référentiel de la patinoire ?
- A quelles forces le palet est-il soumis ?
- Représenter ces forces sur le schéma
- Les forces qui s'exercent sur le palet se compensent-elles ?

ANALYSER

6. Après le lancer : phase (3) : balayage

Here is the recording corresponding to the 3th phase:



- Quelle est la nature du mouvement du palet dans le référentiel de la patinoire ?
- A quoi sert le balayage vigoureux que les joueurs effectuent devant le palet de curling en mouvement ?
- A quelles forces le palet le palet est-il soumis ?
- Les forces qui s'exercent sur le palet se compensent-elles ?
- Ce bilan de forces est identique à une situation étudiée plus haut. Laquelle ?

PARTIE 3

Activité expérimentale

Vers le principe d'inertie

COMPÉTENCE ATTENDUE

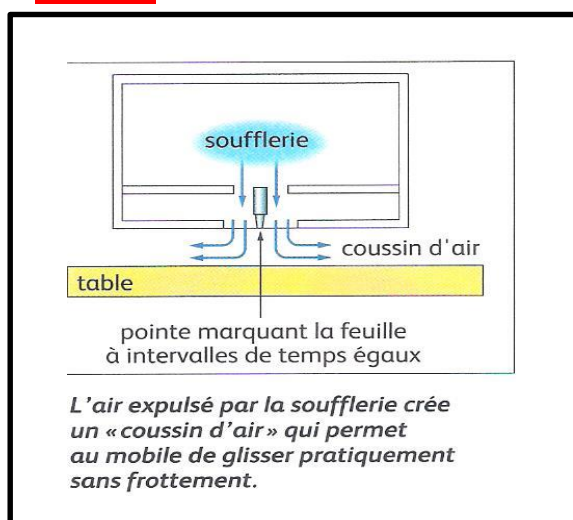
- Utiliser le principe d'inertie pour interpréter des mouvements simples en termes de forces.
- Réaliser et exploiter des enregistrements vidéo pour analyser des mouvements.



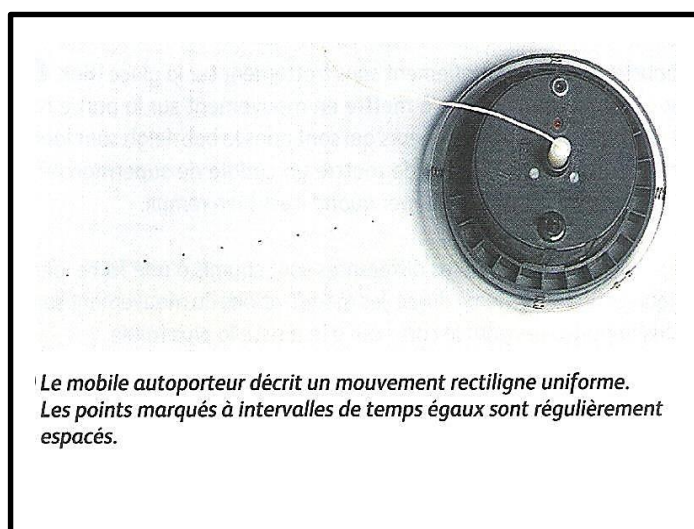
Démarche d'investigation

Comment modéliser le mouvement de la pierre sur la glace ?

Doc 1



Doc 2



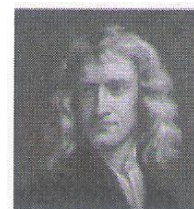
Doc 3

Enoncé historique du principe d'inertie

Sir Isaac Newton (4 janvier 1643 -31 mars 1727 calendrier grégorien ; 25 décembre 1642-20 mars 1727 calendrier julien) formula en 1686 le principe d'inertie ou « 1^{ère} 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.)



ANALYSER

1. A l'aide du matériel disponible au laboratoire et de la documentation présentée, proposer des expériences permettant de répondre à la question posée.

REALISER

2. Réaliser les expériences proposées.

VALIDER

3. a. Mettre en relation votre expérience avec la partie de curling, en dressant l'inventaire des forces s'exerçant sur le système étudié.

b. Dans le cas du curling, quelle est la force modifiée par le balayage ?

c. Que devient le mouvement de la pierre si les forces qui s'exercent sur elle se compensent ?

COMMUNIQUER

4. Conclure en rédigeant un court texte précisant si un corps au repos ou en « mouvement uniforme en ligne droite » peut être soumis à des forces et dans quelle condition.