

LE PRINCIPE D'INERTIE

Objectif de l'activité : étudier la relation qui existe entre le mouvement d'un objet et les forces qui s'exercent sur lui

L'inertie d'un objet est sa tendance à rester immobile ou à conserver son mouvement. Grâce à une loi fondamentale de la physique découverte par Galilée (1564-1642), on peut prévoir quel sera le mouvement d'un objet en fonction des forces qui s'exercent sur lui :

PRINCIPE D'INERTIE

Si un objet est soumis à des forces qui se compensent ($\sum \vec{F} = \vec{0}$) alors il est soit immobile, soit animé d'un mouvement rectiligne uniforme.

Réciproque : Si un objet est immobile ou animé d'un mouvement rectiligne uniforme alors il est soumis à des forces qui se compensent.

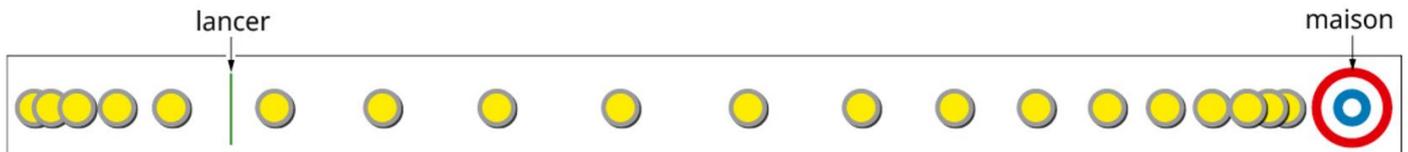
1) Mouvement d'une pierre de curling :

Le curling consiste à faire glisser une pierre de 20kg sur la glace d'une patinoire et de la placer le plus près possible d'une cible appelée « maison ». Des « balayeurs » sont chargés de gratter la glace de manière à diminuer au maximum les frottements lors du mouvement (voir [video](#)).



RAISONNER

Voici la chronophotographie d'une pierre de curling lors d'un lancer :



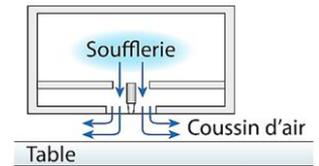
Q1. Identifier les différentes phases du mouvement et compléter la première ligne du tableau suivant :

	Pierre immobile	Phase 1	Phase 2	Phase 3
Nature du mouvement	X			
Représentation des forces qui s'exercent sur la pierre				
Les forces se compensent ?				

- Q2.** À partir d'un diagramme objet-interaction, représenter les forces s'exerçant sur la pierre lors de chaque phase.
- Q3.** Compléter la troisième ligne du tableau en vous aidant du principe d'inertie et vérifier que votre représentation des forces est cohérente.
- Q4.** Comment le principe d'inertie permet-il d'identifier la phase au cours de laquelle la glace est frottée ?
- Q5.** Quel serait le mouvement de la pierre si le déplacement se faisait sans frottement sur une patinoire plus longue ?

RÉALISER et VALIDER

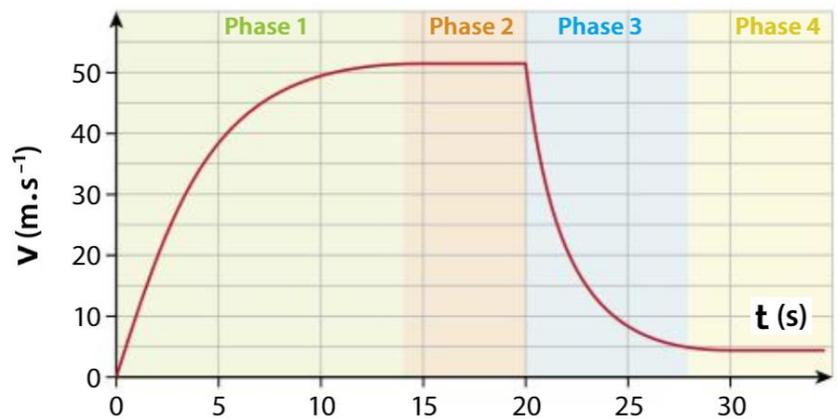
Une **table à coussin d'air** est un support horizontal et lisse sur lequel se déplace un mobile disposant d'une soufflerie. Le coussin d'air entre le mobile et la table permet un déplacement sans frottement. Un jet d'encre est projeté sur la table à intervalles de temps réguliers pour pouvoir repérer le mobile lors de son mouvement.



Q6. Imaginer puis réaliser une expérience permettant de montrer que le mouvement du mobile sur la table à coussin d'air se fait sans frottement.

2) Mouvement d'un parachutiste :

Le mouvement d'un parachutiste est décomposé en plusieurs phases en fonction des forces qui s'exercent sur lui. Dans un premier temps, son mouvement s'apparente à celui d'une chute libre car il n'est quasiment soumis qu'à son poids. Au fur et à mesure où sa vitesse augmente, les frottements de l'air ne sont plus négligeables et son mouvement varie jusqu'à l'ouverture de son parachute. Le graphe ci-dessous représente la variation de sa vitesse au cours du temps **dans le référentiel de l'avion** :



RAISONNER

Q7. Compléter la première ligne du tableau ci-dessous et indiquer la date d'ouverture du parachute :

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Nature du mouvement				
Représentation des forces qui s'exercent sur le sauteur				
Variation du vecteur vitesse				

Q8. Représenter les forces qui s'exercent sur le sauteur lors des quatre phases en vous aidant du principe d'inertie.

Q9. Dans la 2^{ème} ligne du tableau, représenter le vecteur $\Sigma \vec{F}$ correspondant à la somme des vecteurs forces.

Q10. Dans la 3^{ème} ligne, représenter le vecteur vitesse aux instants $t=5s$, $t=10s$, $t=15s$, $t=20s$, $t=25s$, $t=30s$, $t=35s$ à l'échelle $1cm \Leftrightarrow 20m/s$. En déduire la relation entre la variation du vecteur vitesse et la somme des vecteurs forces.