MOUVEMENT & INTERACTIONS

2nde – SPC9- Activité - V- **Principe d'inertie – Effets des forces sur le mouvement**

L'inertie d'un objet est sa tendance à rester immobile ou à conserver son mouvement (trajectoire et vitesse).

Vidéo : Crash test avec ou sans ceinture

Document 1 : Une théorie sur le mouvement

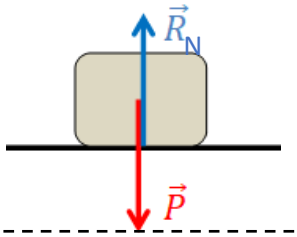
« Un mouvement peut-il exister sans force ? »

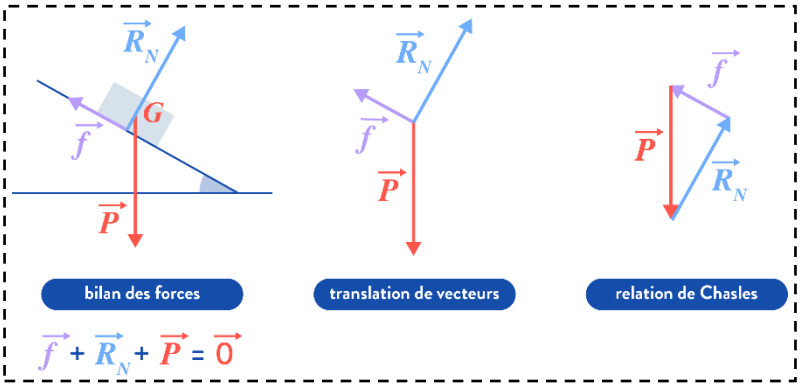
La réponse à cette question a beaucoup évolué au cours des siècles. Le physicien anglais, Isaac Newton (1643-1727), reformule en 1686 un principe pressenti quelques années auparavant par Galilée (1564-1642), que l'on appelle le **principe d'inertie**. Voici ce que Newton écrit : **« Tout corps demeure sans son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme, s'il n'est soumis à aucune action mécanique ou si les actions mécaniques qui s'exercent sur lui se compensent. »**

Document 2 : Des actions mécaniques qui se compensent

Si des actions mécaniques se compensent, la somme vectorielle des forces qui les modélisent est nulle comme dans ces exemples :

$\vec{R}_N + \vec{P} = \vec{0}$





A- Le curling

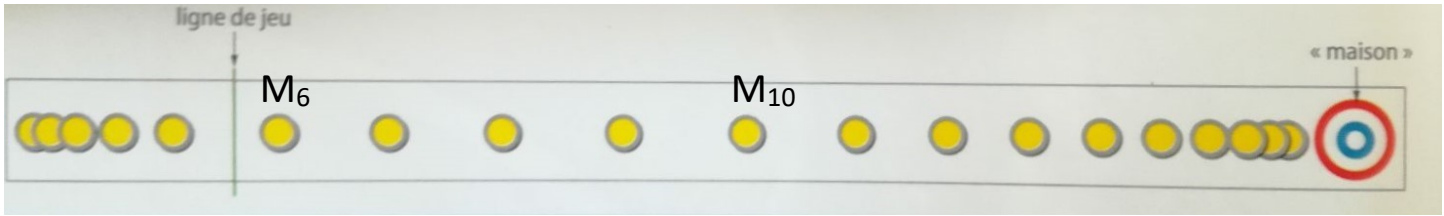
Vidéo :

Document 3 : Le curling, un sport d'équipe

Le curling consiste à faire glisser, sur la glace, des pierres de granite d'une masse de 20 kg. Le but est de lancer le plus près possible de la cible dessinée sur la glace, appelée « maison ».

Un premier joueur pousse la pierre devant lui puis la lâche avant la ligne de jeu afin qu'elle poursuive sa course vers la cible. Les balayeurs frottent la surface de la glace pour diminuer les frottements entre la glace et la pierre. Elles éliminent ainsi les débris et les imperfections.

Document 4 : Chronophotographie du mouvement d'une pierre de curling lors d'un lancer



Le lanceur a lâché la pierre avant la ligne de jeu puis le balayage a eu lieu de M_6 à M_{10}.

Document 5 : Action de la glace sur la pierre

Il est pratique de modéliser la **réaction de la glace** $\vec{R} = \overrightarrow{F_{glace/pierre}}$ par 2 forces : La **réaction « normale »** du support notée $\overrightarrow{R_n}$ **qui est perpendiculaire au support** et la réaction correspondant aux **frottements** notée $\vec{f}$ **ou** $\overrightarrow{R_t}$ **qui est tangente au support et de sens opposé au mouvement.** Ainsi $\vec{R} = \overrightarrow{R_n} + \vec{f}$.

Q1- Dans quel référentiel étudie-t-on le système {pierre} ? *[App-S]*

Q2- Compléter le tableau *[App-Réa]*

	De M_1 à M_5 : Le lanceur pousse la pierre (frottement négligé)	De M_6 à M_{10} : Frottement négligé grâce au balayage	De M_{10} à M_{19} : Avec frottement
D.O.I.			
Représentation des forces			
Description du mouvement			
Evolution du vecteur vitesse			

B- <u>Saut en parachute</u>

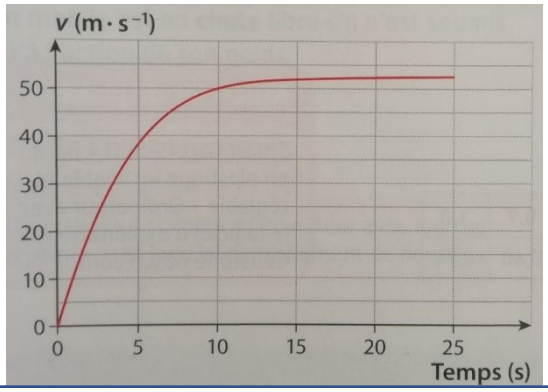
<u>Document 6 : La force de frottement exercée par l'air sur un parachutiste</u>

Lorsqu'un objet est en mouvement dans un fluide (liquide ou gaz), il est soumis à une force de frottement opposée au sens du mouvement. La valeur de la force de frottement augmente si la vitesse de l'objet par rapport au fluide augmente.

<u>Document 7 : Mouvement avant l'ouverture du parachute</u>

Le graphique ci-dessous indique l'évolution de la valeur de la vitesse du parachutiste avant l'ouverture de son parachute.

En l'absence de vent, le mouvement est rectiligne.



Q3- Dans quel référentiel est réalisée l'étude du mouvement du système {parachutiste} ? *[App-S]*

Q4- Représenter les vecteurs vitesses aux instants indiquées sur la trajectoire : *[App-Réa]*

Position à t=0s

Position à t=5s

Echelle : 1cm pour 50m/s

Position à t=10s

Position à t=15s

Position à t=20s

Position à t=25s

Q5- Comment évolue le vecteur vitesse lors de t= 0 à 15s ? *[App]*

Q6- Comment évolue le vecteur vitesse à partir de t=15s ? *[App]*

Q7- Quelles sont les forces qui s'exercent sur le parachutiste ? *[App]*

Q8- D'après le principe d'inertie, que peut-on dire des forces qui s'exercent sur le parachutiste à partir de t=15s ? Justifier. *[Ana]*

Q9- Les représenter sans soucis d'échelle en modélisant le système par un point… *[Ana]*
… de 0 à 15s : *… après 15s :*

Q10- Un coup de vent latéral exercerait une action modélisée par une force horizontale. Quel serait l'effet de cette force sur le mouvement du parachutiste ? Comment modifierait-elle le vecteur vitesse du parachutiste ? *[Ana]*

C- <u>Synthèse</u>

S5- Enoncer le principe d'inertie en utilisant les mots « forces », « système », « vecteur vitesse », « si et seulement si ». *[Val]*

S6- Quels peuvent être les effets d'une force sur le mouvement d'un objet ? *[Val]*

S7- Enoncer la « contraposée » du principe d'inertie. *[Val]*