

Noms :		Prénoms :	Classe :
Seconde	Thème : Mouvements et interactions		
	Chapitre 14 : Le principe d'inertie		
TP	Le principe d'inertie		

I Découvrir le principe d'inertie avec le curling

Pour comprendre le principe d'inertie, prenons l'exemple du **curling**. C'est un jeu d'équipe qui se pratique sur une patinoire. Il consiste à faire glisser des palets de pierre, munis d'une poignée et de les placer au plus près d'une cible dessinée sur la glace.

Les balayeurs frottent la piste devant la pierre avec un balai. La piste se réchauffe et crée une fine pellicule d'eau qui permet à la pierre de mieux glisser.



1) Définir le système étudié ainsi que le référentiel choisi pour décrire le mouvement de la pierre.

.....

.....

2) Quelle est la force qui est quasiment supprimée quand un joueur balaie la piste ?

.....

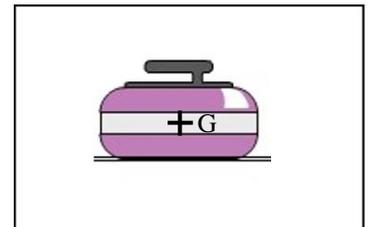
.....

3) On considère la pierre **au repos**, avant qu'elle ne soit lancée.

a) Quelles sont les deux forces qui s'exercent sur la pierre au repos ?

.....

.....



b) Sans souci d'échelle, représenter sur le schéma suivant les deux vecteurs représentant ces forces.

4) On considère la pierre **après le lancer**, une fois qu'elle a quitté la main du lanceur, **avec du balayage**.

a) Quelle est la trajectoire de la pierre ?

.....

.....

b) Est-ce un mouvement uniforme, ralenti ou accéléré ?

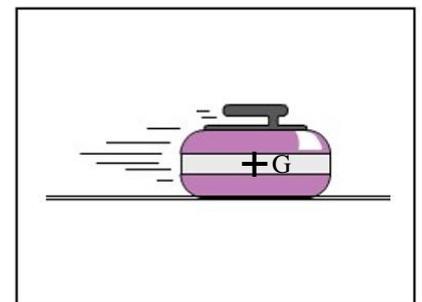
.....

.....

c) Quelles sont les deux forces qui s'exercent sur la pierre en mouvement ? Attention : la vitesse n'est pas une force !

.....

.....



d) Sans souci d'échelle, représenter sur le schéma suivant les deux vecteurs représentant ces forces.

5) **Bilan : le principe d'inertie.** Compléter les phrases suivantes avec les mots :

rectiligne

immobile

uniforme

forces

compensent

« Si les qui s'exercent sur un objet se, **alors** l'objet est soit , soit en mouvement et ».

II La chute libre verticale

A) Chronophotographie de la balle

Un objet est en **chute libre** s'il n'est soumis qu'à l'action de son poids, dû à l'attraction de la Terre. Les autres forces, comme les forces de frottements, sont négligées ou inexistantes.

Une balle est lâchée sans vitesse initiale. Un enregistrement vidéo est réalisé. Il permettra d'obtenir la chronophotographie de la balle. Puis, on va tracer sur Excel l'évolution de la vitesse en fonction du temps.

Nous utiliserons le logiciel **Avistep** pour enregistrer les positions de son centre de gravité.

- Ouvrir le logiciel Avistep .
- Cliquer sur l'onglet « Fichier », puis sur « Ouvrir ». Remonter dans l'arborescence jusqu'au dossier de la classe. Ouvrir le dossier « Physique », puis le dossier « TP 3 principe d'inertie ». Ouvrir la vidéo « **chutelibre** ».

Une fenêtre de traitement vidéo apparaît en bas de l'écran :



- Définir l'échelle. Pour cela, cliquer sur l'échelle . Sur l'image, cliquer sur une extrémité de la règle (avec l'étoile), puis sur l'autre extrémité. Rentrer la valeur « 1 » comme longueur, puis appuyer sur la touche *Entrée*.
- Cliquer sur le repère . Sur l'image, cliquer en bas à gauche pour placer l'origine des axes.
- Cliquer sur . Puis cliquer sur les différentes positions du centre jusqu'à la dernière image.
- Dans l'onglet « Résultats », sélectionner « Trajectoire dans un référentiel ».
- Dans l'onglet « Affichage », sélectionner « Numéroté les points ».
- Dans l'onglet « Fichier », sélectionner « Imprimer ». Indiquez « **trajectoire de la balle** » puis **vos noms** dans le titre. Enfin, choisir « Pleine page » (cadre rouge) et imprimer la feuille. Il faudra joindre la chronophotographie au compte-rendu.

B) Tracé de l'évolution de la vitesse en fonction du temps

- Dans l'onglet « Résultats », cliquer sur « Tableau des valeurs ».
- Dans l'onglet « Edition », cliquer sur « Copier dans le presse-papier ».
- Ouvrir le tableur Excel. Dans la première cellule, coller les valeurs du tableau (Ctrl + V).

Pour tracer le graphique de la vitesse en fonction du temps, la colonne « Date » contient les valeurs de temps en abscisse. Elle doit donc être placée avant la colonne « vitesse ».

- Copier la colonne « Date » et la coller sur la colonne E.
- Noter dans la cellule F4 « vitesse ». Dans la cellule juste en dessous, noter son unité : « m/s ».

Rappel : formule pour calculer la vitesse du point M₂ par exemple :
$$v_2 = \frac{M_1 M_3}{2 \times \Delta t} = \frac{(y_1 - y_3)}{(2 \times \Delta t)}$$

La **vitesse du premier point est inaccessible** car on ne dispose pas de la position du point précédent. Il en va de même pour la **vitesse du dernier point** car on ne dispose pas de la position du point d'après.

- Dans la cellule F8 correspondant au point n°2, noter la formule permettant de calculer la vitesse de ce point.

Aide : Ici, on constate que $\Delta t = 0,04 \text{ s}$.

De plus, une formule sur Excel commence par « = ».

	A	B	C	D	E	F
1						
2						
3						
4	Numero	Date	x1	y1	Date	vitesse
5		(s)	(m)	(m)	(s)	m/s
6						
7	1	0	0,74614472	1,01067616		
8	2	0,04	0,74614472	0,98932384	0,04	0,82295374
9	3	0,08	0,74614472	0,94483986	0,08	1,20106762
10	4	0,12	0,74176208	0,89323843	0,12	1,57918149
11	5	0,16	0,7384751	0,81850534	0,16	2,04626335
12	6	0,2	0,73737944	0,72953737	0,2	2,33540925

👉 **Des difficultés pour écrire la formule ? Appeler le professeur.**

- « Tirer la formule » vers le bas (faire effectuer à Excel tous les calculs de la colonne) en cliquant sur le petit carré noir en bas à droite de la cellule et glisser jusqu'à l'avant-dernier point.
 - Supprimer la valeur du premier et du dernier temps.
 - Sélectionner les valeurs de dates et de vitesses et tracer la courbe « **vitesse en fonction du temps** ».
- Rappel : il faut utiliser le graphique : « Nuage de points ».
- Donner un titre au graphique et indiquez vos noms.

👉 **Appeler le professeur pour qu'il vérifie le graphique. L'imprimer et le joindre au compte-rendu.**

C) Exploitation des résultats

6) Sur la chronophotographie, tracer les vecteurs vitesse de tous les points de la trajectoire (sauf le premier et le dernier), en utilisant comme **échelle des vitesses** : **1 cm pour 3 m.s⁻¹**.

7) Comment évolue la norme (la longueur) vecteur vitesse au cours du mouvement ?

.....

.....

8) Donner la nature du mouvement (forme de la trajectoire + mouvement accéléré, ralenti ou uniforme).

.....

.....

9) Quelle est la seule force qui s'exerce sur la balle pendant la chute libre ?

.....

On considère l'implication :

« Si A, alors B ».

Sa **contraposée**, toujours vraie, s'écrit :

« Si non B, alors non A ».

Exemple : « **Si** un passager peut prendre son avion, **alors** son passeport est en règle ».

La contraposée sera : « Si le passeport de ce passager n'est pas en règle, alors il ne pourra pas prendre son avion ».

Elle sera vraie également.

10) Ecrire la contraposée du principe d'inertie noté dans la première partie.

.....

.....

11) La variation de la vitesse en chute libre verticale est-elle en accord avec la contraposée du principe d'inertie ? Justifier la réponse.

.....

.....