

# TP: LE PRINCIPE D'INERTIE

## Objectifs :

- Analyser le mouvement d'un mobile en réalisant des mesures
- Faire le bilan des forces appliquées sur le mobile étudié
- Chercher à valider le principe d'inertie

## I- Faire des hypothèses

De quoi réfléchir :

**Galilée** a mené la démarche expérimentale et précisé le principe d'inertie et **Newton** en a fait la première de ses trois lois. Cependant, avant Galilée, le point de vue adopté était celui d'**Aristote** pour qui **l'état naturel des corps était l'immobilité**. Le mouvement n'étant qu'un cas particulier dans lequel une force devait s'exercer sur l'objet pour le conserver en mouvement.

D'après Aristote, déplacer un corps de son lieu propre, c'est lui **imprimer un mouvement** qu'il appelait « violent » par action de **contact d'un agent extérieur**. Pour lui **le mouvement perdure tant que la force agit sur le corps ; si la force cesse, le corps s'arrête**.

1- Que pensez vous de cette idée d'Aristote qui dit : «Une bille est immobile car aucune force n'agit sur elle pour la mettre en mouvement » ?

.....  
.....

2- Êtes-vous d'accord avec la dernière phrase du texte ? Faites des hypothèses.

.....  
.....  
.....

## II- Activités expérimentales

Nous allons adopter la méthode de Galilée c'est à dire mener une démarche expérimentale pour vérifier nos hypothèses et confirmer ou infirmer les idées d'Aristote. **A vos billes et balles ! Prenez une bille ou balle lisse.**

**EXP. 1 :** Chaque groupe d'élève place son objet d'étude en équilibre sur une surface plane.

3- Le centre de gravité ou d'inertie G de votre objet est-il en mouvement ou immobile ? Que faut-il préciser ?

.....

4- Peut-on dire qu'aucune force ne s'exerce sur l'objet ? Pourquoi ?

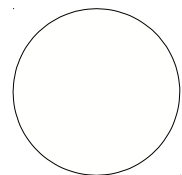
.....

5- Comment expliquer l'immobilité de l'objet?

.....

6- Faire le bilan des forces sur la bille ou la balle et compléter

le schéma en y faisant apparaître le bilan des forces.



### **Conclusion :**

la bille est immobile car.....

.....

**EXP. 2 :** Donnez une impulsion à votre balle ou bille sur une surface plane.

7- Décrivez la trajectoire de son centre d'inertie après le lancement. Que faut-il préciser?

.....

8- Si la surface était infiniment longue, ce mouvement pourrait-il durer éternellement ? Pourquoi ?

.....

.....

**EXP. 3 :** Donner une impulsion à l'objet étudié puis trouver un moyen de modifier son mouvement. Est-ce possible sans qu'il y ait contact avec le mobile ?

9- Décrivez brièvement ce que vous faites ou ce que certains groupes proposent :

.....  
.....  
.....

10- Que peut-on dire du mouvement de l'objet ou celui de son centre d'inertie ? Comment varient sa vitesse, sa trajectoire ?.....

.....

11- Par quelle grandeur physique peut-on modéliser l'action subie par le mobile ?.....

.....

Faire un schéma et y faire figurer le bilan des forces.

**Conclusion :**

Pour mettre en mouvement ou modifier le mouvement d'un mobile

c.à.d l'accélérer, le décélérer, l'arrêter ou le faire tourner, il faut

.....

**EXP.4 : Mobile autoporteur**

Chaque binôme lance le mobile autoporteur et réalise un enregistrement semblable à une chronophotographie. Collez l'enregistrement sur une feuille séparée et calculez les vitesses  $V_3$  et  $V_6$  aux dates  $t_3$  et  $t_6$  du mobile autoporteur.

12- Schématiser le mobile autoporteur et faire le bilan des forces qu'il subit sur la feuille séparée. Existe-t-il alors une force qui puisse expliquer que le mobile avance encore ?

.....

13- Si le mobile autoporteur ne subissait pas les frottements de l'air qu'aurait-il fait ?

.....

14- Au regard de cette situation peut-on encore affirmer comme Aristote : « Pas de force, pas de mouvement » ? .....

**Conclusion :** Il existe donc deux cas de figure pour lesquels les forces se compensent :

- Soit le système est en .....
- Soit le système est en mouvement ..... et .....

**III- Le principe d'inertie**

Galilée disait qu'enfermé dans la cabine d'un bateau, si on laisse tomber une balle, nous n'aurons aucun moyen de savoir si le bateau est immobile ou s'il est en mouvement rectiligne et uniforme. En lâchant une pierre d'en haut d'une tour et en constatant qu'elle tombait aux pieds de la tour, les défenseurs des idées d'Aristote prétendaient montrer que la terre était immobile. A ceux-ci, Galilée répond « Il est impossible de dire si elle est vraiment immobile... ou si elle tourne sur elle-même à vitesse constante ! ».

Galilée avait pressenti un grand principe de la physique en affirmant : « Le mouvement (rectiligne et uniforme) est comme rien ».

Bien plus tard, Newton l'a énoncé d'une manière plus rigoureuse :

**« Tout corps demeure dans son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme, s'il n'est soumis à aucune force ou si les forces qui s'exercent sur lui se compensent. »**