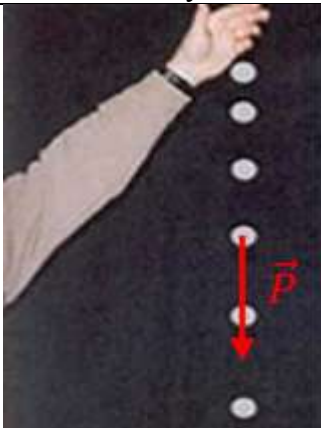
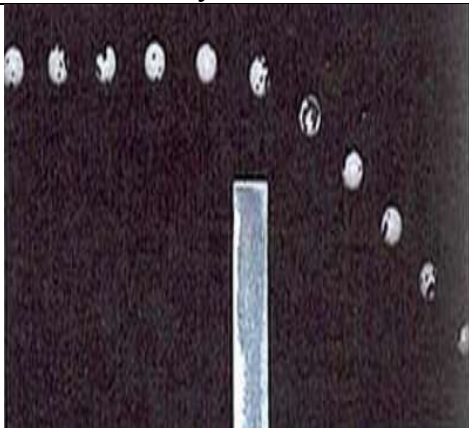
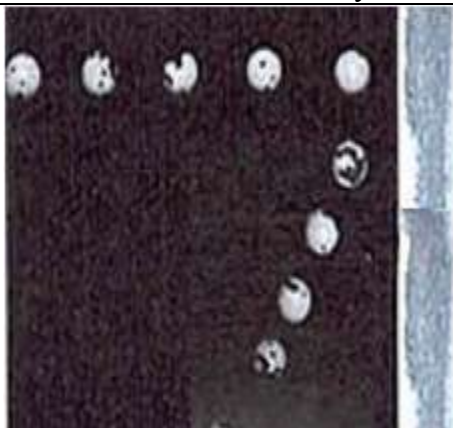


Principe d'inertie

Effets des forces sur les mouvements.

Une force peut modifier le mouvement d'un système.

Influence d'une force sur la vitesse d'un solide	Influence d'une force sur la trajectoire d'un solide.	Influence d'une force sur la trajectoire d'un solide.
Elle peut modifier <i>la valeur de la vitesse</i> du système.	Elle peut modifier <i>la trajectoire</i> du système	Elle peut modifier <i>la trajectoire</i> et <i>la valeur de la vitesse</i> du système
		
Chute	aimant	Barrière

Remarque

Résultante des forces exercées sur l'objet :	Influence sur le mouvement
La somme des forces exercées sur l'objet est non nulle et est <i>parallèle</i> au vecteur vitesse de mouvement.	Mouvement <i>rectiligne</i> .
La somme des forces exercées sur l'objet est non nulle et est <i>perpendiculaire</i> au vecteur vitesse de mouvement.	Mouvement <i>circulaire</i> .

centre d'inertie

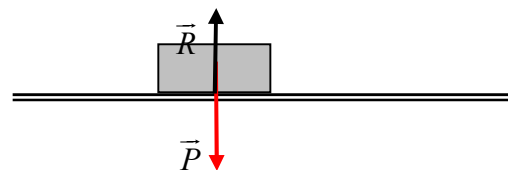
1- Système isolé

Un système est mécaniquement *isolé* s'il n'est soumis à *aucune force*. Ce genre de système n'existe pas en pratique (il y a toujours le poids du système et des frottements).

2- Système pseudo-isolé

Un système est *pseudo-isolé* si les effets des forces extérieures auxquelles il est soumis se *compensent* $\sum \vec{F}_i = \vec{0}$.

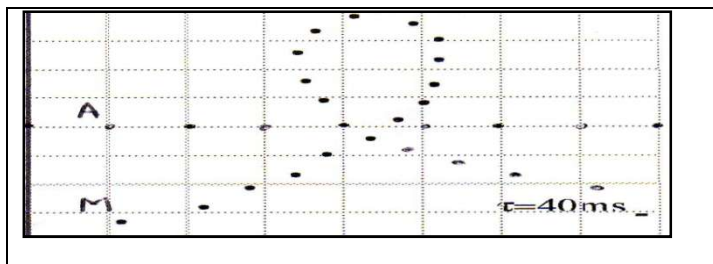
un livre sur une table : la force de réaction de la table sur le livre compense le poids du livre



3- Centre d'inertie d'un solide :

-On lance un solide autoporteur pseudo isolé tourne lui-même, sur une table à coussin d'air horizontale : on observe que un seul point qui se déplace en ligne droite.

Cependant, il existe *un point qui a une trajectoire rectiligne* : c'est le *centre d'inertie* du solide (noté G).



Remarque

- Dans les cas étudiés en classe, le centre d'inertie est confondu avec le centre de gravité du solide.
- Si le système est pseudo-isolé, G se déplace selon une ligne droite et à vitesse constante : le mouvement est rectiligne uniforme.

4- Principe d'inertie

Enoncé

Dans un référentiel galiléen, lorsqu'un solide est isolé ou soumis à des actions qui se compensent ($\sum \vec{F}_i = \vec{0}$), et quelque soit le mouvement de ce solide, son centre d'inertie G peut :

soit rester au repos, s'il est initialement immobile : $\vec{V} = \vec{0}$

soit être animé d'un mouvement rectiligne uniforme : $\vec{V} = \vec{C}t\vec{e}$ vecteur constant

$$\sum \vec{F}_i = \vec{0} \Leftrightarrow \begin{cases} v = 0 \\ v = Cte \end{cases}$$

- Si le centre d'inertie du système est en mouvement, alors ce mouvement est rectiligne uniforme.
- Si le centre d'inertie est au repos, alors il reste au repos.

Remarque

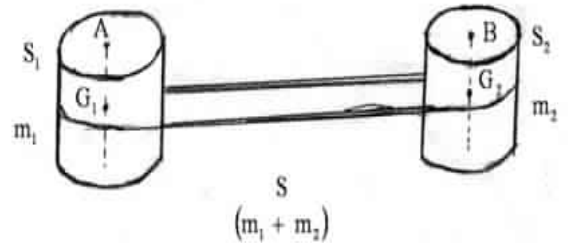
Un repère galiléen est un repère dans lequel le principe d'inertie s'applique en toute rigueur. Exple :

- Repère géocentrique
- Repère terrestre peut être considéré comme galiléen pendant un bref temps

Centre de masse d'un système :

Deux mobiles S_1 et S_2 , de masses m_1 et m_2 , sont reliés rigidement et constituent un solide S de masse $(m_1 + m_2)$.
Connaissant les centres d'inertie G_1 et G_2 des 2 solides, peut-on déterminer le centre d'inertie G du solide S ? (schéma)

Soit $d_1 = GG_1$ et $d_2 = GG_2$



–Relation barycentrique:

$$\vec{OG} = \frac{\sum_1^n m_i \cdot \vec{OG}_i}{\sum_1^n m_i}$$

Avec

n : nombre de corps de système

m_i : masse de chaque corps

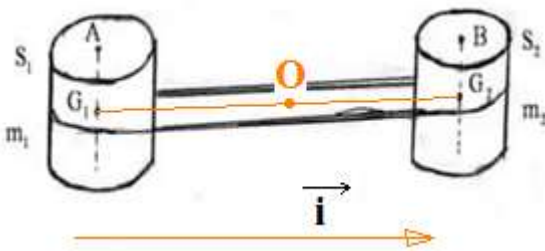
G_i : centre d'inertie de chaque corps

O point fixe pour repérage

Soit un point O quelconque de l'espace choisi comme origine, il vient : (avec G ∈ au segment G_1G_2)

$$\vec{OG} = \frac{m_1 \cdot \vec{OG}_1 + m_2 \cdot \vec{OG}_2}{m_1 + m_2}$$

On suppose O est le centre de segment G_1G_2



\vec{OG}_1 est de sens contraire à \vec{i}

\vec{OG}_2 est meme sens à \vec{i}

$$\vec{OG} = \frac{-m_1 \cdot \vec{OG}_1 + m_2 \cdot \vec{OG}_2}{m_1 + m_2} \cdot \vec{i}$$

G est appelé le **centre de masse** de l'association ; il est à la fois centre d'inertie, centre de gravité et barycentre du système.