

A person is paragliding over a dense green forest. The parachute is large and colorful, with a gradient from green to yellow to pink. The person is wearing a colorful harness and is suspended from the parachute. The background is a clear blue sky.

PS4

Mouvement et inertie.

I. Relativité du mouvement.

1. Examen d'une situation problème.

Examinons la situation schématisée ci-dessous:



A la question "Quel est le mouvement du passager B?", il est possible d'apporter plusieurs réponses. Par exemple:

Le passager B est immobile par rapport au bus.

Le passager B se déplace suivant une droite par rapport au trottoir.

La notion de mouvement est donc relative à l'objet par rapport auquel on l'étudie.

2. Notion de référentiel.

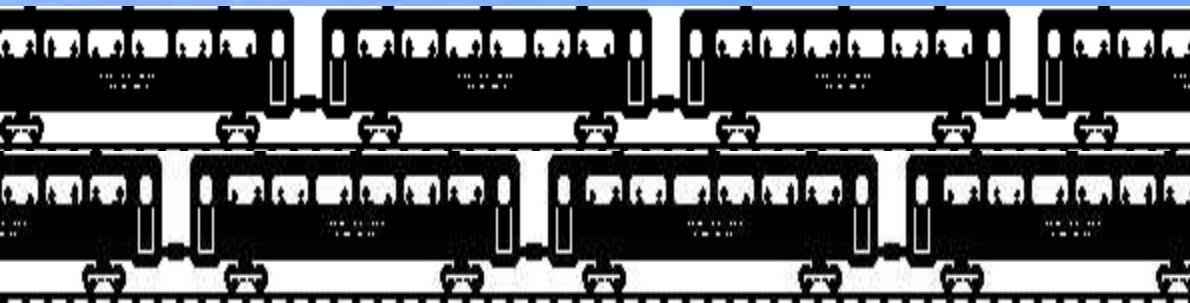
a. Définition.

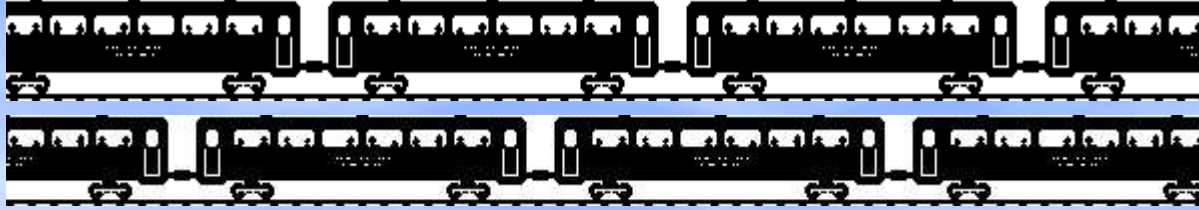
Un référentiel est un corps par rapport auquel on étudie le mouvement d'autres corps.

b. Exemples.

Dans la situation examinée plus haut, deux référentiels sont utilisés.

Le référentiel Bus et le référentiel Trottoir.





c. Choix du référentiel.

A priori tout corps peut servir de référentiel. Il existe des référentiels mieux adaptés que d'autres.

Parmi ceux-ci citons:

Le référentiel terrestre: c'est le référentiel constitué par la Terre (ou par tout ce qui est fixe par rapport à la Terre)

Le référentiel du laboratoire en fait partie. (Mouvements de courte durée.)

Le référentiel géocentrique: c'est le référentiel constitué par un corps solide fictif, de même dimensions et de même centre que la Terre mais ne tournant pas sur lui-même. Ce référentiel est bien adapté à l'étude du mouvement de la Lune et des satellites de la Terre.

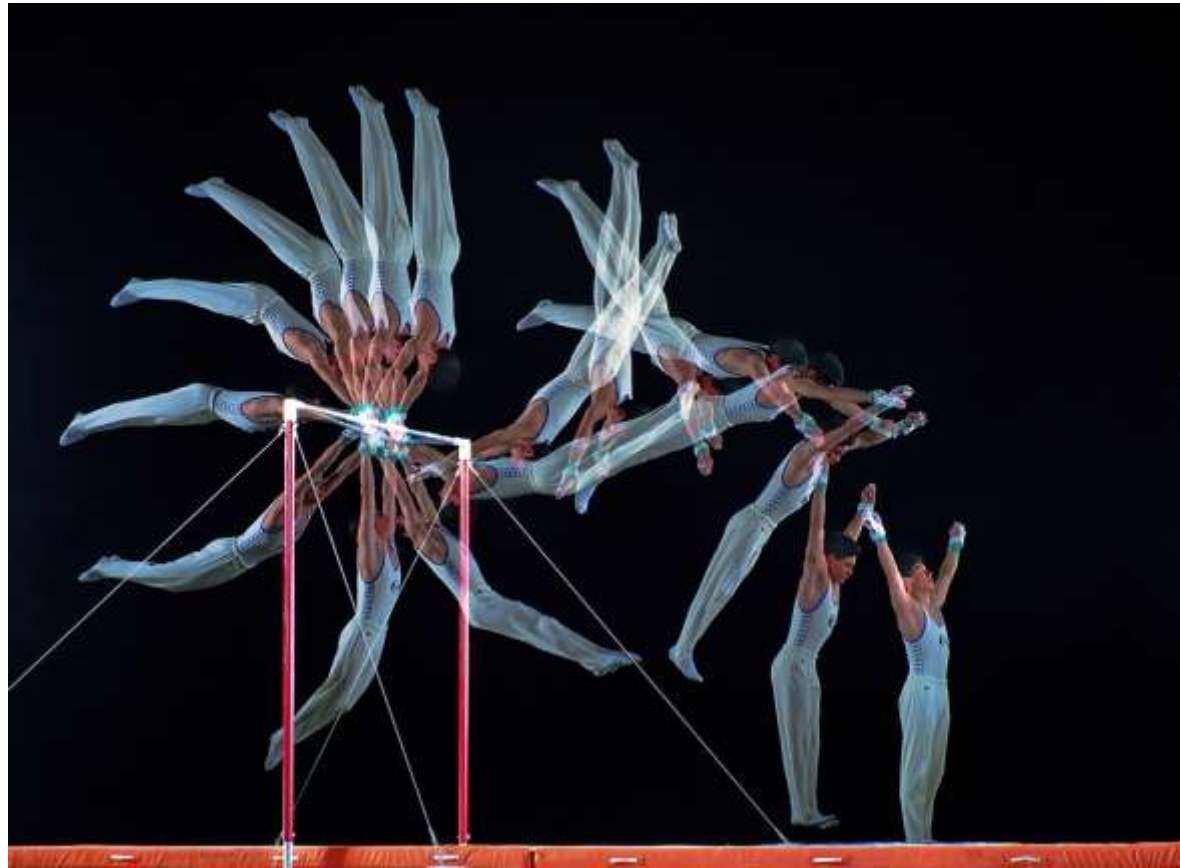
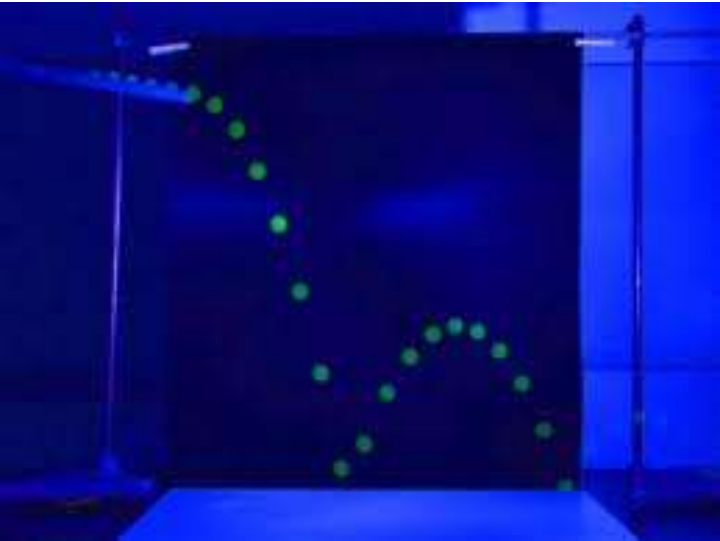
II. Caractéristiques d'un mouvement.

Faire l'étude du mouvement d'un point mobile consiste à rechercher deux types d'informations:

- une information sur la trajectoire du point mobile.**
- une information sur la rapidité avec laquelle cette trajectoire est parcourue. C'est ce qu'on appelle la vitesse.**

Remarque:

Le mouvement étant relatif au référentiel choisi, la trajectoire et la vitesse dépendent du référentiel. Il est donc indispensable de préciser le référentiel choisi.



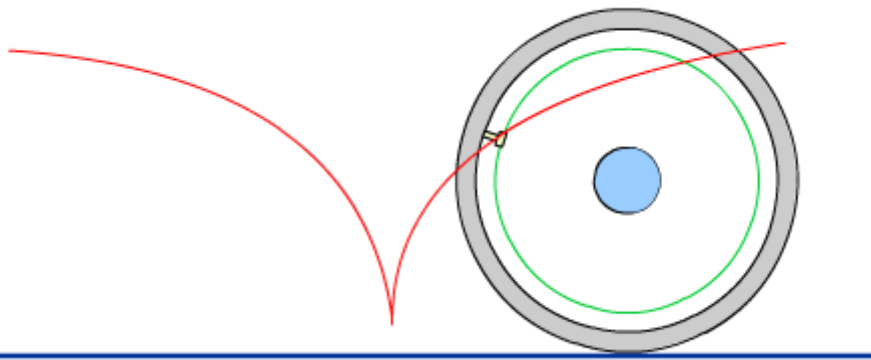
2. Trajectoire.

a. Définition.

La trajectoire d'un point mobile est l'ensemble des positions occupées par ce point au cours du mouvement.



b. Exemples.

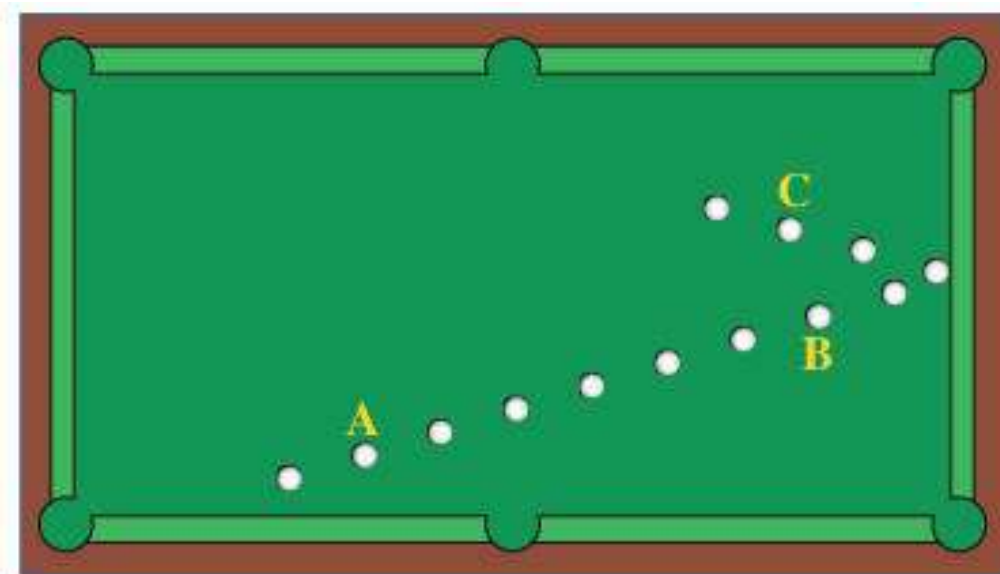


La trajectoire de la valve est représentée:
en vert par rapport au moyeux (référentiel axe de la roue)
en rouge par rapport à la Terre (référentiel terrestre).

seconde

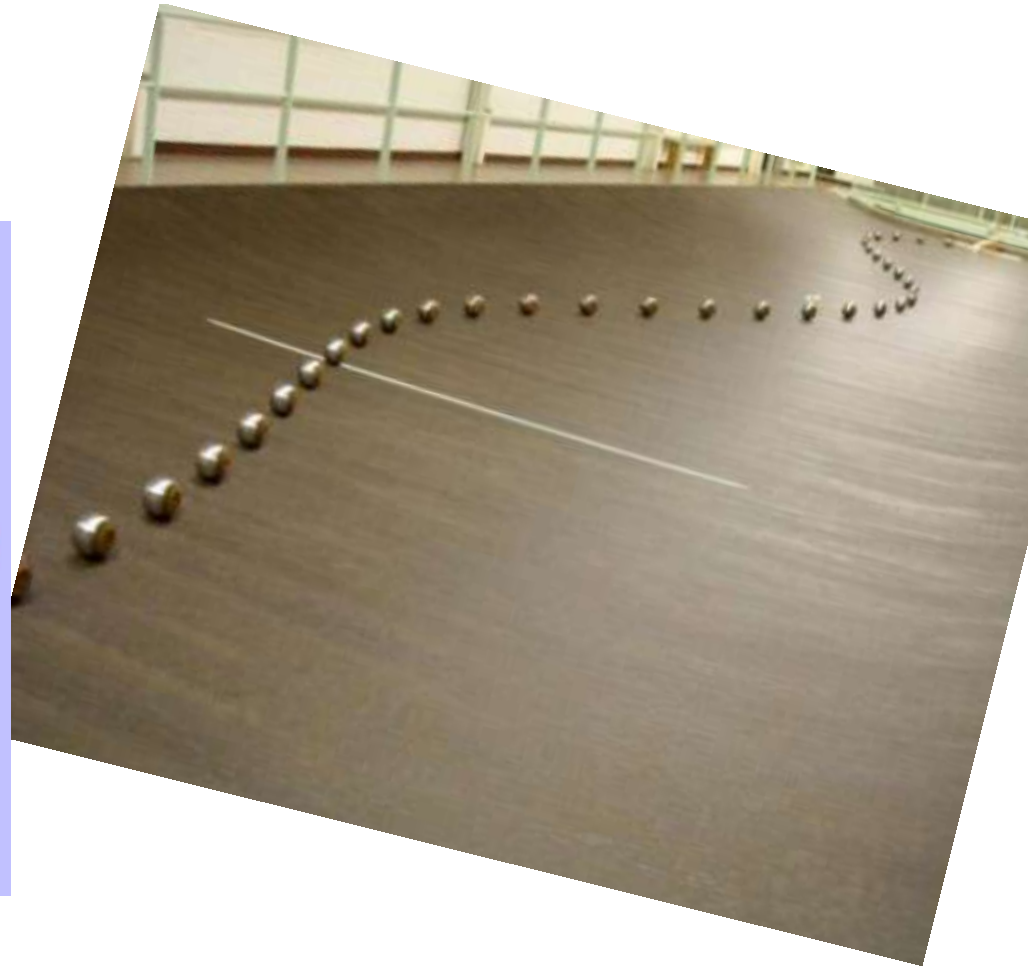
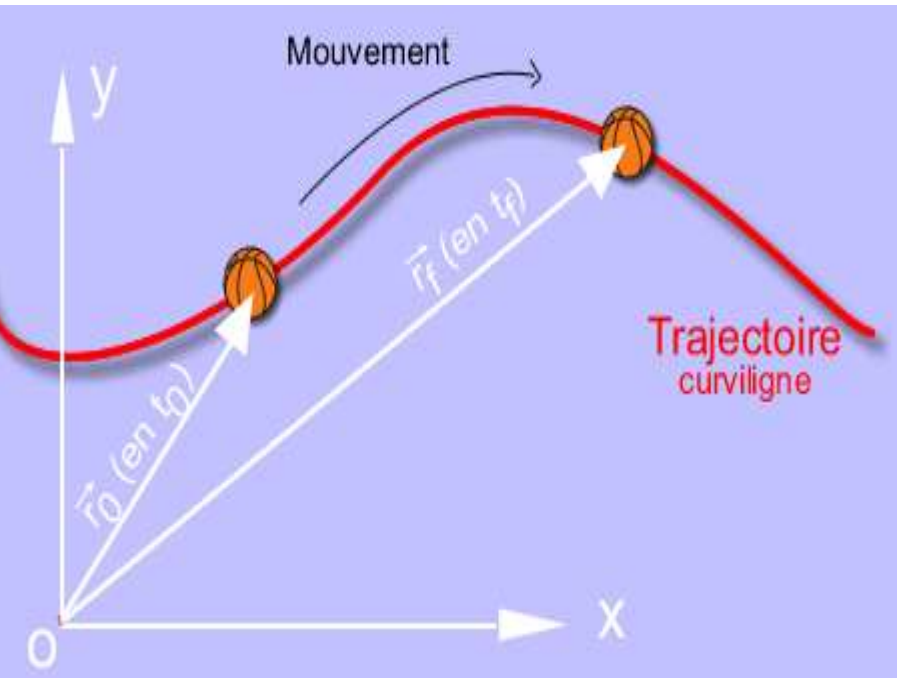
c. Trajectoires particulières.

Si l'ensemble des positions successives du point mobile se situe sur un cercle ou sur un arc de cercle on dit que le mouvement est **circulaire**.



Si l'ensemble des positions successives se situe sur une droite on dit que le mouvement est **rectiligne**.

Si l'ensemble des positions successives se situe sur une courbe quelconque on dit que le mouvement est **curviligne**.



seconde

3. Vitesse.

a. Définition.

Dans un référentiel choisi, la vitesse moyenne V_m d'un point mobile est le rapport entre la distance d parcourue par le point mobile et la durée Δt du déplacement.

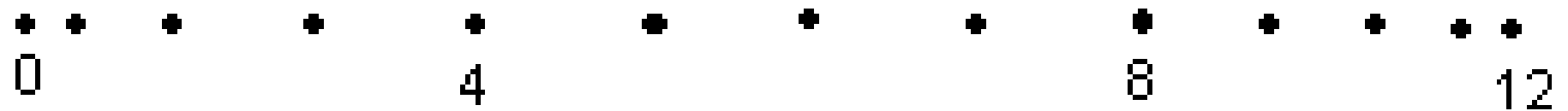
$$V_m = \frac{d}{\Delta t}$$

- Le mètre (m) pour les distances d .
- La seconde (s) pour les durées (intervalles de temps) Δt
- Le mètre par seconde (m/s ou $m \cdot s^{-1}$) pour les vitesses V_m .



seconde

Le document suivant a été obtenu en enregistrant, les positions d'un point d'un solide, à intervalles de temps égaux, relativement à la Terre.



➤ De la position 0 à la position 4 le mobile va de plus en plus vite. Sa vitesse **augmente**. On dit que le mouvement est **accélééré**.

➤ De la position 4 à la position 8 la vitesse ne change pas, elle est **constante**. On dit que le mouvement est **uniforme**.

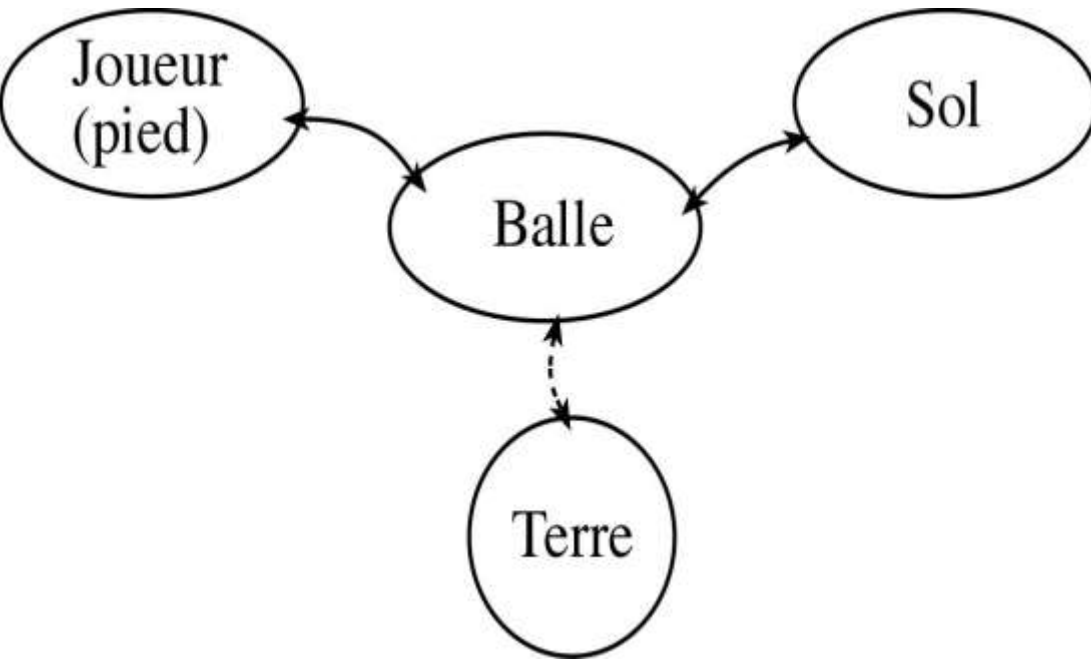
➤ De la position 8 à la position 12 le mobile va de moins en moins vite. Sa vitesse **diminue**. On dit que le mouvement est **retardé**.



III. Mouvement et force.

1. Action et force.

Diagramme objets-interactions.



seconde

En physique une action (le fait d'agir) est modélisée par une force. Celle-ci est caractérisée par sa **direction**, son **sens** et sa valeur. On la représente par une **flèche** (nous dirons plus tard un vecteur)



2. Action et mouvement.

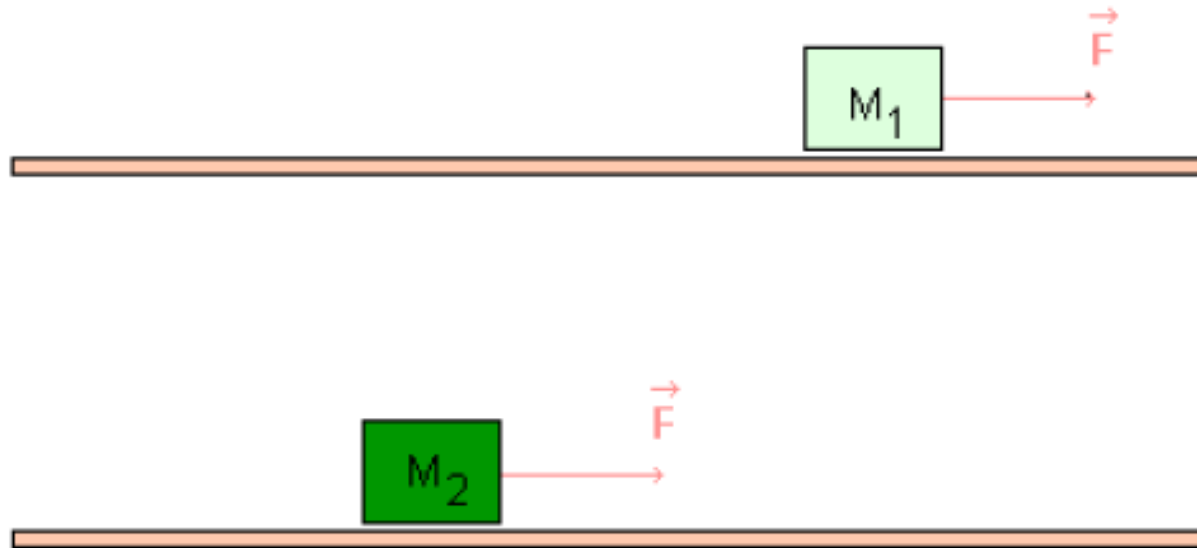
L'application d'une force (qui représente une action) peut se manifester par:

- **La modification de la trajectoire.**
- **La modification de la vitesse.**

3. Influence de la masse du solide.

L'effet d'une force appliquée à un solide sur son mouvement est d'autant plus important que la masse du solide est plus faible.

Dans l'exemple ci-dessous, la masse M_1 et la masse M_2 sont soumises à la même force. La masse M_1 accélère plus que la masse M_2 car $M_1 < M_2$.



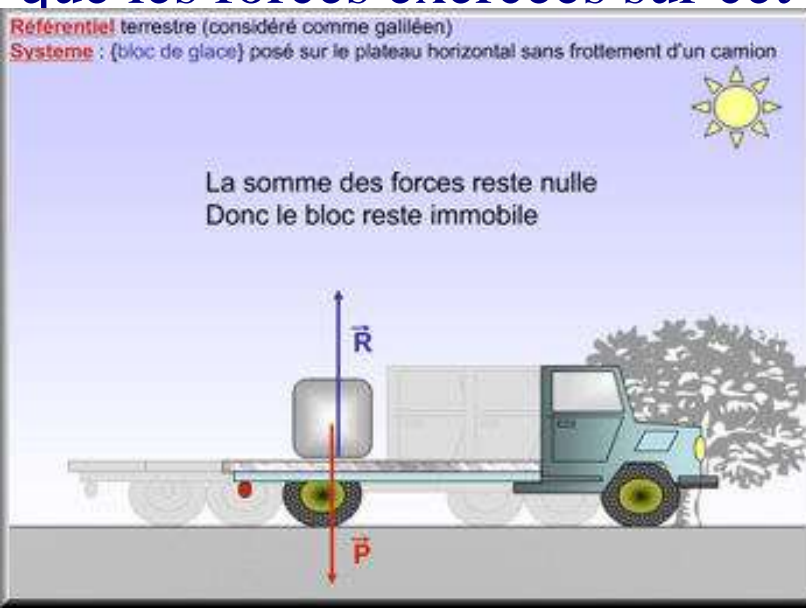
$M_1 < M_2$
seconde

IV. Principe de l'inertie.

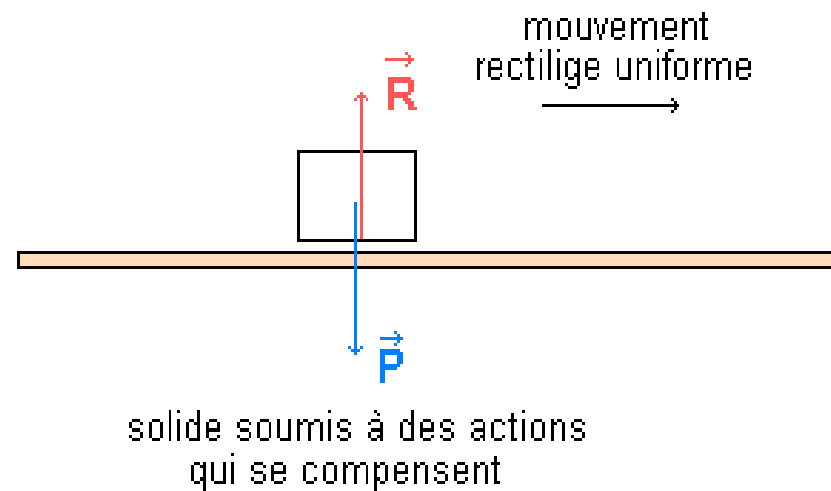
Tout corps persévère dans son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme si les forces qui s'exercent sur lui se compensent.

Remarques :

- Le principe de l'inertie n'est valable que dans certains référentiels.
- On l'applique cette année dans le référentiel terrestre et dans le référentiel géocentrique.
- Lorsque la trajectoire d'un objet n'est pas une droite ou lorsque la vitesse d'un corps varie, on peut affirmer d'après le principe de l'inertie que les forces exercées sur cet objet ne se compensent pas.



seconde



FIN PS4

seconde

