

PRINCIPE DE L'INERTIE

I. Effets des forces sur les mouvements.

1.1 Remarque.

La notion de mouvement fait intervenir deux informations. Une information sur la trajectoire et une information sur la vitesse et qu'il est alors nécessaire de définir au préalable le référentiel d'étude. Nous nous placerons, pour cette étude, dans le référentiel terrestre et nous examinerons l'effet d'une force d'une part sur la vitesse d'un solide et d'autre part sur la trajectoire d'un solide.



1.2 Influence d'une force sur la vitesse d'un solide.

1.2.1 Force parallèle au déplacement et de même sens.

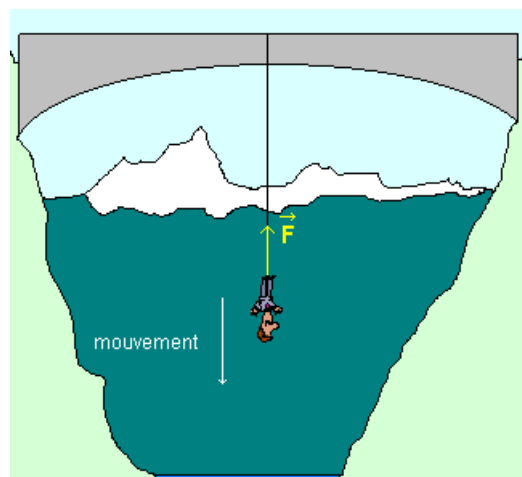
Dans l'exemple schématisé ci-contre, le bouchon de champagne subit de la part du gaz une force pressante. Sous l'action de cette force il prend de la vitesse.

Une force appliquée à un solide peut donc augmenter sa vitesse.

1.2.2 Force parallèle au déplacement et de sens contraire.

Dans l'exemple schématisé ci-dessous, le sauteur à l'élastique subit de la part de l'élastique, lorsqu'il est tendu, une force orientée vers le haut qui ralentit sa chute jusqu'à l'arrêter (enfin souhaitons le !).

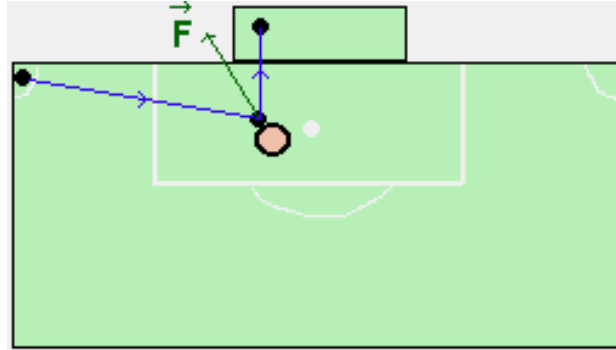
Une force appliquée à un mobile peut donc diminuer sa vitesse.



1.2.3 Influence d'une force sur la trajectoire d'un solide.

Et 1, et 2, et 3 zéro. 12 Juillet 1998 au Stade de France. Premier et deuxième but de Zizou sur des corners. La situation est schématisée ci-contre. La force exercée sur le ballon par la tête de Zinédine Zidane dévie le ballon venant du point de corner dans la cage brésilienne.

Une force appliquée à un mobile peut modifier sa trajectoire.



1.2.4 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 $M_1 < M_2$.

$$M_1 < M_2$$

II. Principe de l'inertie.

2.1 Solide isolé.

Un solide isolé est un solide qui n'est soumis à aucune force. Il s'agit d'une situation modèle qui n'existe pas mais dont l'évocation simplifiée, sans les dénaturer, les raisonnements.

Il existe des solides, appelés solides pseudo-isolés, dont le comportement mécanique est identique à celui d'un solide isolé

2.2 Solide pseudo-isolé.

Un solide pseudo-isolé est un solide soumis à des actions qui se compensent, c'est-à-dire tel que la somme vectorielle des forces auxquelles il est soumis est égale au vecteur nul.

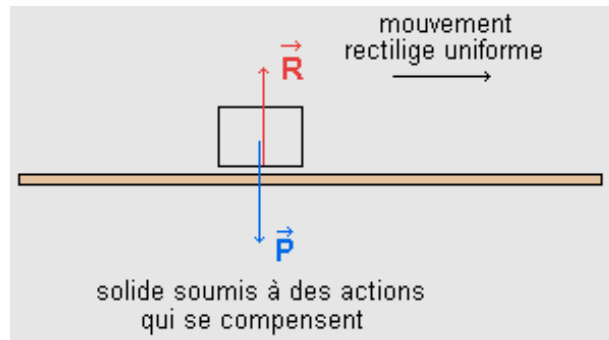
2.3 Principe de l'inertie.

2.3.1 Notion de principe.

En physique, un principe est une affirmation faite au sujet d'une propriété non démontrée et non démontrable. Cette propriété est considérée comme vraie tant qu'elle-même et ses conséquences ne sont pas mises en défaut.

2.3.2 Principe de l'inertie.

Considérons un solide isolé. Il n'est donc soumis à aucune force. Les effets d'une force évoqués plus haut ne sont donc pas observés. La vitesse de ce solide ne varie pas et la trajectoire est une droite ou alors il est immobile.



On observe la même situation pour un solide pseudo-isolé.

Ces observations ne sont valables que dans une catégorie de référentiels que l'on appelle référentiels galiléens. Le référentiel terrestre, pour autant que les expériences soient de courtes durées, peut être considéré comme un référentiel galiléen. Le principe de l'inertie peut s'énoncer de la façon suivante:

Relativement à un référentiel galiléen, tout corps persévère dans son état de repos ou de mouvement rectiligne uniforme si les forces qui lui sont appliquées se compensent.

ou encore:

Relativement à un référentiel galiléen, un solide isolé ou pseudo-isolé est soit au repos soit animé d'un mouvement rectiligne uniforme.