

Pour la petite histoire ... le confinement peut être très positif...

Très jeune, Newton étudie Euclide (-330 ; -275), la géométrie de Descartes (1596 ; 1650), l'optique de Kepler (1571 ; 1630), les idées révolutionnaires de Galilée (1564 ; 1642), ... Newton généralise, à 21 ans seulement, la formule mathématique appelée aujourd'hui binôme de Newton.

En 1665, la peste règne à Londres et le contraint de quitter Cambridge, il se retire alors à Woolsthorpe où il va rester en confinement. La légende raconte que là, un jour, assis sous un pommier et voyant tomber un de ses fruits, il attire son attention sur la pesanteur et conçoit la théorie de la gravitation universelle.

### A. Mouvement et référentiel

1. Le principe de relativité galiléenne tire son origine d'observations faites par Galilée au milieu du XVII<sup>e</sup> siècle, et consignées dans son ouvrage *Dialogue concernant les deux plus grands systèmes du monde* (1632).

La relativité galiléenne du mouvement est un principe. Il énonce que le mouvement d'un objet dépend du référentiel dans lequel on se place. Ce principe est confirmé par l'expérience de la chute de la balle dans un train en mouvement.

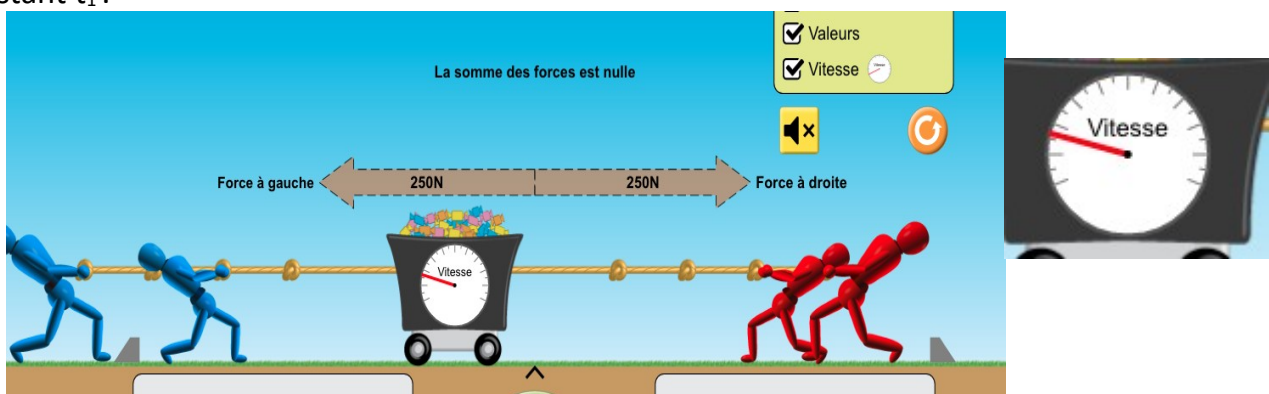
2. Il est important de préciser le référentiel par rapport auquel on observe le mouvement.

### B. Le principe d'inertie et la variation de la vitesse

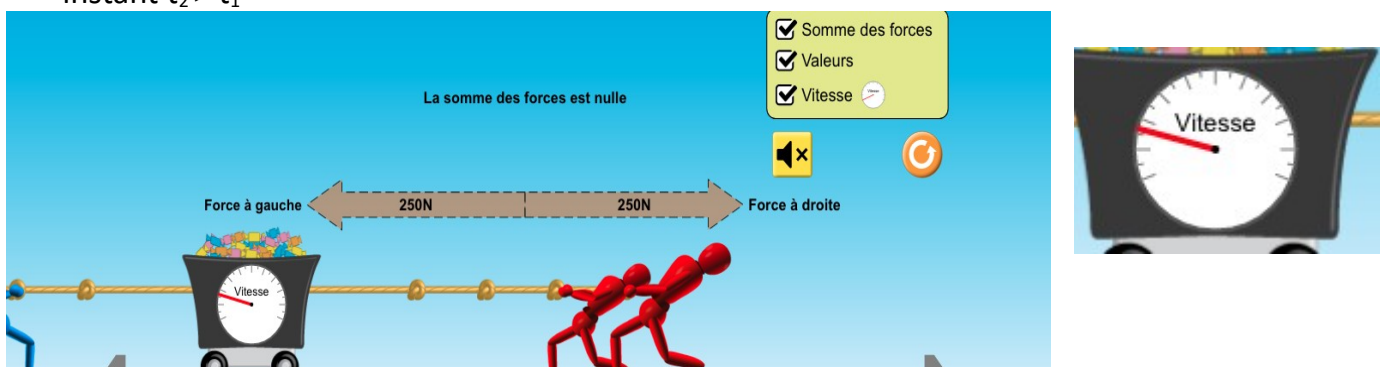
1. Le principe d'inertie est énoncé pour la première fois par Isaac Newton, en 1687, dans *Les principia Mathematica* en s'appuyant sur contributions antérieures de Galilée et Descartes.

3. Quand la somme des forces appliquées au chariot est nulle, la vitesse reste constante au cours du mouvement. La somme des forces appliquées au chariot est nulle, car chaque équipe exerce une force de 250 N (illustrations ci-dessous).

Instant  $t_1$  :



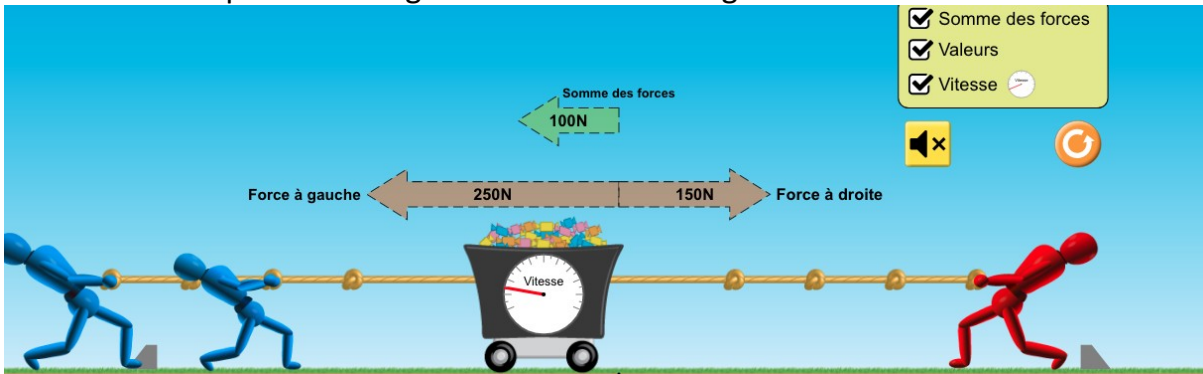
instant  $t_2 > t_1$



**4. Quand la somme des forces n'est pas nulle, on remarque que la vitesse augmente.**

Situation de départ :

Le chariot se déplace vers la gauche et la vitesse augmente.



**5. Quand le chariot est à l'arrêt, sa vitesse est nulle.** On remarque que **la somme des forces appliquées est nulle.** Soit il n'y a aucune force appliquée, soit les 2 forces appliquées se compensent. (même direction, de sens opposé et de même intensité (valeur)).

**6. On remarque que lorsqu'on applique une force constante au chariot, par exemple 250 N, la vitesse du chariot augmente.**

Si on arrête d'appliquer une force, la vitesse reste constante (les forces de frottements étant négligées).

instant $t_1$	instant $t_2 > t_1$
$F = 250 \text{ N}$ $v_1 = 7,6 \text{ m/s}$	$F = 250 \text{ N}$ $v_2 = 17,1 \text{ m/s}$

instant $t_3 > t_2$	instant $t_4 > t_3$
$F = 250 \text{ N}$ $v_3 = 30,3 \text{ m/s}$	$F = 0 \text{ N}$ $v_4 = v_3 = 30,3 \text{ m/s}$

## Conclusion

**Le principe d'inertie** peut s'énoncer de la façon suivante :

**« si les forces qui s'exercent sur un système se compensent, ce système est alors soit immobile, soit en mouvement rectiligne uniforme »**

**La contraposée du principe d'inertie** s'énonce ainsi « **si un système n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme alors les forces qui s'appliquent à ce système ne se compensent pas** ».

**Ressources complémentaires :**

capsule vidéo « [loi de la gravitation universelle](#) »