

▪ Énoncé du principe d'inertie :

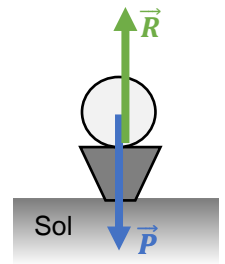
Effet d'une force : Les forces sont des grandeurs capables de modifier la direction ou la norme de la vitesse d'un système. Elles peuvent donc agir pour faire varier la trajectoire, mettre en mouvement, faire accélérer ou faire ralentir un système.

Principe d'inertie : Il existe une classe de référentiels, dits référentiels galiléens, tels que : un système est animé d'un mouvement rectiligne uniforme ou est immobile si et seulement s'il est soumis à des forces qui se compensent ou à aucune.

Dans le cas d'un mouvement rectiligne uniforme ou d'immobilité, le vecteur-vitesse du système est constant au cours du mouvement, il ne varie pas, ni en direction, ni en sens, ni en norme.

Ex. de la balle de golf posée sur son support : Système : la balle de golf ; Référentiel : terrestre galiléen ; Bilan des forces : son poids \vec{P} et la réaction normale \vec{R} du support.

Puisque la balle est immobile, d'après le principe d'inertie, elle est soumise à des forces qui se compensent : $\vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$. Donc en normes, $P = R$.



▪ Controposée du principe d'inertie, cas de la chute libre :

Dans un référentiel galiléen, si un système est soumis à des forces qui ne se compensent pas, alors son vecteur-vitesse varie. En un point donné du mouvement, le vecteur-vitesse précédent \vec{v}_{avant} et le vecteur-vitesse suivant $\vec{v}_{\text{après}}$ sont différents. Le vecteur-vitesse d'un système varie dans la même direction et dans le même sens que le vecteur-somme des forces qui s'exercent sur le système.

Ex. un système en chute libre n'est soumis qu'à son poids, vertical vers le bas. À mesure, le système va de plus en plus vite vers le bas (ou de moins en moins vite vers le haut), son vecteur-vitesse varie verticalement vers le bas.

Cas de la chute d'une bille lâchée sans vitesse initiale :

Au début du mouvement, le vecteur-vitesse est le vecteur nul :

$$\vec{v}(t = 0) = \vec{0}$$

Le système n'est soumis qu'à son poids \vec{P} , vecteur orienté verticalement et vers le bas. D'après le principe d'inertie, il n'est pas soumis à des forces qui se compensent, donc le vecteur-vitesse du système varie au cours du mouvement. Il varie dans la même direction et le même sens que la force en présence, c'est-à-dire le poids, donc les variations du vecteur-vitesse sont dirigées verticalement et vers le bas.

Ainsi, plus le temps passe, plus le vecteur-vitesse du système est important en norme, et il s'allonge verticalement vers le bas.

