

Cours Principe de l'inertie

I. Principe de l'inertie

On modélise le système par un point matériel.

a. Effet d'une force sur le mouvement d'un système

Une force \vec{F} s'exerçant sur un système peut modifier sa trajectoire et sa vitesse.



La force exercée par la raquette sur la balle modifie sa trajectoire, sa vitesse v . Elle modifie son vecteur vitesse \vec{v} .

b. Principe de l'inertie

Rappel : le référentiel terrestre est un référentiel supposé galiléen. La principe de l'inertie s'applique dans les référentiels galiléens.

Deux forces se compensent si elles ont la même droite d'action, des sens opposés et une même valeur. La somme des vecteurs représentant ces forces est égale au vecteur nul.

Schématisation de la situation	Modélisation
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> </div> <div> <p><i>Lors de son déplacement sur la table à coussin d'air, le palet de hockey de centre C, est soumis à son poids \vec{P} et la force $\vec{F}_{table/palet}$ exercée par la table. Ces forces se compensent : $\vec{P} + \vec{F}_{table/palet} = \vec{0}$</i></p> </div> </div>

Principe de l'inertie :

Dans un **référentiel galiléen**, lorsque les forces qui s'exercent sur un système se compensent alors le vecteur vitesse \vec{v} ne varie pas.

Autre formulation du principe de l'inertie :

Dans un **référentiel galiléen**, lorsque les forces qui s'exercent sur un système se compensent, alors ce système reste immobile ou reste en mouvement rectiligne uniforme ($\vec{v} = \vec{0}$ ou \vec{v} est un vecteur constant).

Réciproque du principe de l'inertie

Dans un **référentiel galiléen**, si le vecteur vitesse \vec{v} ne varie pas, alors le système est soumis à des forces qui se compensent.

Schématisation de la situation	Modélisation
	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> </div> <div> <p><i>Dans le référentiel terrestre (supposé galiléen) le centre de la boule de bowling a un mouvement rectiligne et uniforme. Elle est donc soumise à des forces qui se compensent : $\vec{P} + \vec{R}_{sol/boule} = \vec{0}$</i></p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> </div>

c. Contraposée du principe de l'inertie



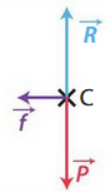
Dans un **référentiel galiléen**, lorsque, entre deux instants voisins, le vecteur vitesse \vec{v} d'un système varie, alors les forces qui s'exercent sur ce système ne se compensent pas.

Autre formulation :

Dans un **référentiel galiléen**, lorsqu'un système n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme (\vec{v} n'est ni égal au vecteur nul ni un vecteur constant), alors les forces qui s'exercent sur ce système ne se compensent pas.

Réciproque de la contraposée du principe de l'inertie

Réciproquement, dans un **référentiel galiléen**, lorsque les forces qui s'exercent sur un système ne se compensent pas, alors le vecteur vitesse \vec{v} varie.

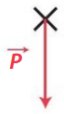
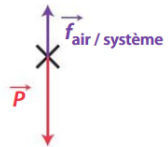
Schématisation de la situation	Modélisation	<p>Lors de son déplacement sur le sable, un ballon de beach volley, de centre C, est soumis à des forces (poids, réaction du sable, force de frottements de l'air) qui ne se compensent pas.</p> <p>Le vecteur vitesse varie.</p> 
		

II. La chute libre verticale

a. Système en chute libre verticale

Un système est en chute libre lorsqu'il n'est soumis qu'à son poids \vec{P} .

En toute rigueur, l'étude de la chute libre ne peut avoir lieu que dans le vide. Dans l'air, une chute sera considérée comme libre si l'on peut négliger les forces exercées par l'air sur le système par rapport à son poids.

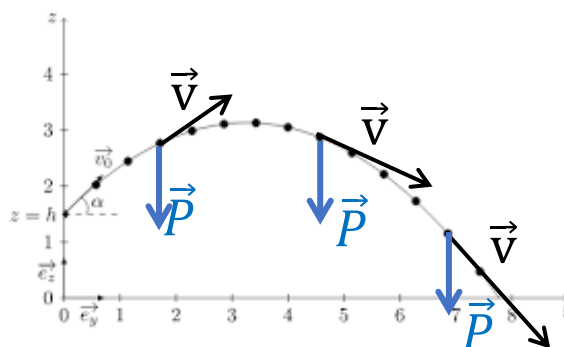
Système en chute libre	Système qui n'est pas en chute libre
	

b. Variation du vecteur vitesse d'un système en chute libre verticale

Le vecteur vitesse \vec{v} d'un système en chute libre verticale varie entre deux instants voisins. Donc le mouvement d'un système en chute libre n'est pas rectiligne uniforme.



Une balle lancée sans vitesse initiale.
Le mouvement est rectiligne accéléré



Une balle lancée avec une vitesse initiale.
Le mouvement est curviligne varié.