

C11 – Principe d'inertie

Introduction : L'inertie

[Vidéo : L'inertie](#)



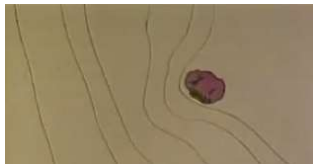
« Les choses aiment à continuer ce qu'elles sont déjà en train de faire » :
Un objet immobile reste immobile tandis qu'un objet en mouvement reste en mouvement à moins qu'on agisse sur eux.

Remarque : l'étude du mouvement d'un objet nécessite le choix d'un référentiel

1. Effet d'une force sur le mouvement

« L'effort est le même pour arrêter le mouvement que pour le démarrer »

Une force qui s'exerce sur un système peut donc le mettre en mouvement ou modifier son mouvement.



2. Enoncé du principe d'inertie

Si aucune force ne s'exerce sur un système, celui-ci ne peut qu'être :

- immobile, son vecteur vitesse est alors nul :

$$\vec{v} = \vec{0}$$



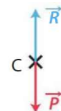
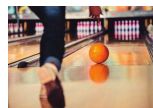
- en mouvement rectiligne uniforme, son vecteur vitesse est constant c'est-à-dire aucune des 3 caractéristiques de sa vitesse (direction, sens et valeur) n'est modifiée :

$$\vec{v} = \overline{constant}$$



La situation est la même pour un système soumis à deux forces qui se compensent :

Les forces ont alors **même droite d'action, des sens opposés** et **des valeurs égales**.



Le principe d'inertie n'est valable que dans certains référentiels dits "galiléens".
C'est le cas du référentiel terrestre.

Si un système est soumis à des forces qui se compensent alors ce système est soit immobile soit en Mouvement rectiligne uniforme, son vecteur vitesse \vec{v} ne varie pas.

Réciproque du principe d'inertie

Si un système est immobile ou est en mouvement rectiligne uniforme, c'est-à-dire si le vecteur vitesse \vec{v} ne varie pas, alors le système est soumis à des forces qui se compensent.

3. Contraposée du principe d'inertie

Si un système est soumis à des forces qui ne se compensent pas alors il n'est ni immobile ni en mouvement rectiligne uniforme.

Réciproque de la contraposée du principe d'inertie

Si un système n'est pas immobile et n'a pas un mouvement rectiligne uniforme (son vecteur vitesse \vec{v} varie) alors les forces qui s'exercent sur le système ne se compensent pas.

Des forces qui ne se compensent pas impliquent une variation du vecteur vitesse c'est à dire que :

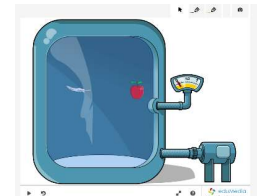
- la valeur de la vitesse varie (le mouvement est accéléré ou ralenti),
- ou la direction du vecteur vitesse varie (la trajectoire n'est pas une droite)
- ou il y a la fois variation de la valeur de la vitesse et de la direction du vecteur vitesse.

✎ Exercices n°4*, 5, 7 et 9 p192

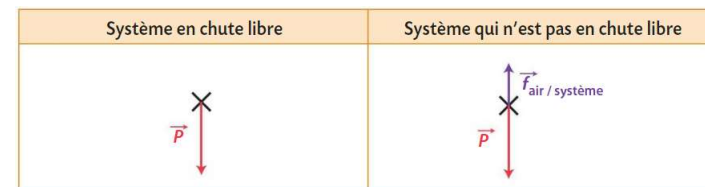
4. Chute libre verticale

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

Possible dans le vide (Voir vidéo de la mission Apollo 15), on s'en approche lorsque l'on peut négliger l'action de l'air par rapport au poids (voir TP).



[Animation eduMedia](#)



Une seule force s'exerce sur un système en chute libre : il n'est donc pas en mouvement rectiligne uniforme.

✎ Exercices n°10* et 11 p193

Pour vérifier : les connaissances : QCM p189 – les savoir-faire : exercices résolus p190 et 191

Pour s'entraîner : exercices n°18, 17 p194