

# Mouvements d'un système

## I - Hypothèses préalables

- On se place dans un référentiel galiléen, où le principe d'inertie est vérifié, avec un repère de temps newtonnien
- Les objets étudiés sont supposés ponctuels

## II - Diagramme Objet-Interaction (DOI)

- On place l'objet étudié au centre
- On le relie aux différents éléments qui exercent une action sur lui par
  - pointillés pour une action à distance
  - un trait pour une action de contact

## IV - Modéliser le vecteur Somme des forces

- Si un objet est immobile ou en mouvement rectiligne uniforme, alors d'après le principe d'inertie  $\sum \vec{F} = 0$
- Le plus souvent, on négligera les forces de frottements solides et liquides, liées à l'air car trop faible (à faible vitesse) par rapport à d'autres forces
- Si le système est soumis au poids (P) ET à la réaction d'un support (R), ces 2 forces se compensent et n'ont aucune influence sur la somme totale  $\vec{P} = -\vec{R} \Leftrightarrow \vec{P} + \vec{R} = \vec{0}$
- Souvent, une fois les forces négligeables et les forces se compensant enlevées, la somme de toutes les forces correspondra en réalité à une seule force
- Il est ensuite nécessaire de calculer la norme de cette force
  - soit des valeurs sont données
  - soit il faut calculer avec des relations
    - force gravitationnelle
    - force électrostatique

## V - Calculer une variation de vitesse sur un intervalle de temps

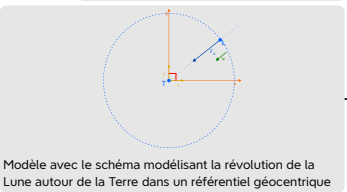
- $\Delta v = \frac{\sum F \times \Delta t}{m}$ 
  - le vecteur variation de vitesse en m/s  $\Delta \vec{v}$
  - On divise par la masse du système en kg  $\frac{1}{m}$
  - la somme des forces exercées sur le système en N  $\sum \vec{F}$
  - un intervalle de temps donné en s  $\Delta t$
- On trouve un résultat en m/s, ce qui signifie que le système a accéléré/décéléré en  $\Delta t$  s

## III - Tracer et exprimer des vecteurs

- Exprimer
  - vitesse moyenne
    - en utilisant 2 points consécutifs de la trajectoire  $\vec{v}_{moy} = \frac{\overrightarrow{M_i M_{i+1}}}{\Delta t}$
    - en utilisant le point suivant et le point précédant d'un point donné  $\vec{v}_{moy} = \frac{\overrightarrow{M_{i-1} M_{i+1}}}{2\Delta t}$
  - variation de vecteurs vitesse moyenne
    - $\Delta \vec{v}_{moy} = \vec{v}_{moy, i+1} - \vec{v}_{moy, i-1}$
    - $\Delta \vec{v}_{moy} = \vec{v}_{moy, i+1} - \vec{v}_{moy, i}$
- Tracer
  - Il faut choisir une échelle cohérente pour la vitesse et l'indiquer !

## VI - Schématiser une situation où un système est soumis à une ou plusieurs forces ou est en mouvement

- On suppose un repère orthonormé
- On ajoute 2 axes, x et y
- puis les vecteurs unitaires  $\vec{i}, \vec{j}$
- On trace le vecteur unitaire U
- On réalise enfin le schéma de la situation



## VII - Calculer une vitesse moyenne sur un intervalle de temps en utilisant le théorème de pythagore et en connaissant la variation de vitesse

- On suppose qu'au cours de la trajectoire du système, la vitesse est restée constante, donc  $v_1 = v_2$
- Si on se trouve dans une situation où le vecteur vitesse fait une rotation de 90°, avec le théorème de pythagore, on peut calculer la norme de  $\Delta v_{moy}$
- La variation de vitesse et les deux vecteurs vitesses forment un triangle rectangle
  - $\Delta v_{moy}^2 = v_1^2 + v_2^2$
  - $\Delta v_{moy}^2 = v^2 + v^2 = 2v^2$
  - $\frac{\Delta v_{moy}^2}{2} = v^2 \Rightarrow v = \frac{\Delta v}{\sqrt{2}}$
- Remarque, on peut aussi se servir du théorème de Pythagore pour calculer la valeurs de certaines forces si leur somme forme un triangle rectangle isocèle