

# Mouvements d'un système

## 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

$$\Delta \vec{v}_{moy} = \vec{v}_{moy, i+1} - \vec{v}_{moy, i-1}$$

$$\Delta \vec{v}_{moy} = \vec{v}_{moy, i+1} - \vec{v}_{moy, i}$$

Il faut choisir une échelle cohérente pour la vitesse et l'indiquer !

Tracer

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

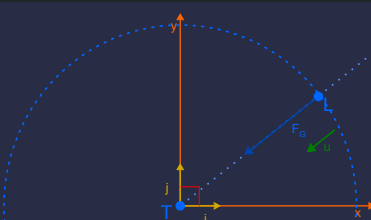
1 On suppose un repère orthonormé

2 On ajoute 2 axes, x et y

3 puis les vecteurs unitaires  $\vec{i}, \vec{j}$

4 On trace le vecteur unitaire U

5 On réalise enfin le schéma de la situation



Modèle avec le schéma modélisant la révolution de la Lune autour de la Terre dans un référentiel géocentrique

## 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

pour ensuite calculer la variation de vitesse

$$\Delta v = \frac{\sum F \times \Delta t}{m}$$

$$\Delta \vec{v}$$

le vecteur variation de vitesse en m/s

$$\frac{1}{m}$$

On divise par la masse du système en kg

$$\sum \vec{F}$$

la somme des forces exercées sur le système en N

$$\Delta t$$

un intervalle de temps donné en s

On trouve un résultat en m/s, ce qui signifie que le système a accéléré/décélé en

$$\Delta t \text{ s}$$

## 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

## 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 valeur de certaines forces si leur somme forme un triangle rectangle isocèle