Chapitre 13 : Mouvement d'un système

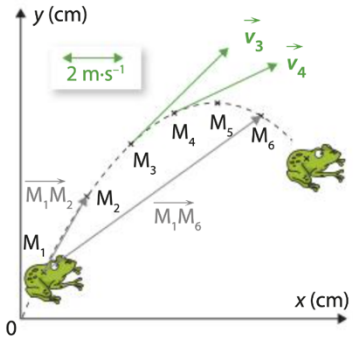
- Savoir tracer un vecteur variation de vitesse
- Savoir estimer la variation de vitesse d'un système connaissant sa masse et les forces qui s'exercent sur lui
- Savoir estimer les forces qui s'exercent sur un système connaissant son comportement cinématique
- Savoir que la variation du vecteur vitesse d'un système dépend de sa masse

I. Vecteur variation de vitesse

1) Vecteur vitesse

Entre deux positions successives, à des instants voisins séparés de Δt, on définit le vecteur vitesse $\vec{v}_3$ du point M_3 tel que :

$$\vec{v}_3 = \frac{\overrightarrow{M_2M_4}}{t_4 - t_2}$$



Ne pas confondre $\vec{v}$ qui est un **vecteur** et v qui correspond à sa **norme**.

Ce vecteur vitesse a pour caractéristiques :

- direction : parallèle au segment M_2M_4 (tangente à la trajectoire au point M_3)
- sens : celui du mouvement
- norme : $v_3 = \frac{M_2M_4}{t_4 - t_2}$

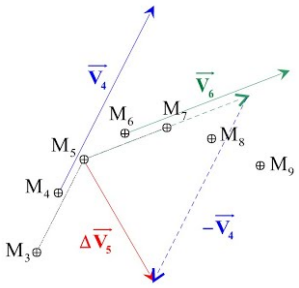
→ M_2M_4 est la distance entre les points M_2 et M_4 en mètre
→ $t_4 - t_2$ est la durée séparant les instants t_2 et t_4 en seconde
→ v_3 est la valeur de la vitesse en mètre par seconde

2) Vecteur variation de vitesse

Si $\Delta\vec{v_3} = \vec{v_4} - \vec{v_2}$, ce n'est pas forcément le cas en norme :
$\|\Delta\vec{v_3}\| \geq \|\vec{v_4}\| - \|\vec{v_2}\|$

Lors d'un mouvement, la direction, le sens et/ou la norme du vecteur vitesse $\vec{v}$ peut varier. Le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}$ est alors différent du vecteur nul : $\Delta\vec{v} \neq \vec{0}$.
On le définit alors avec la relation suivante :

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



II. Lien entre somme des forces et vecteur variation de vitesse

Dans un référentiel donné, si un système de masse m constante est soumis à une ou plusieurs forces constantes, le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}$ de ce système pendant la durée très courte Δt et la somme de ces forces $\sum \vec{F}$ sont reliés de façon approchée par :

en kg

en N → $$\sum \vec{F} = m\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$$ ← en m.s^{-1}

en s

Les vecteurs $\sum \vec{F}$ et $\Delta\vec{v}$ sont donc colinéaires et de même sens.

Remarques : - le vecteur « somme des forces » $\sum \vec{F}$ est aussi appelé résultante des forces.
- plus la masse d'un système est grande, plus il est difficile de modifier son mouvement.

Scannez-moi pour réviser en musique !

Ex : 11, 13, 19, 22 p 264 → *268*
Ex supplémentaires : (14, 15 ou 16), 18, 21, 24, 26, 27 p 265 → 270