

Référentiel

Système
Ce que l'on étudie

Centre de masse (CDM)

Simplification du système : on assimile le système à un seul point, le CDM. Situé à la position moyenne de l'objet.

Distance d
Unité : mètre (m)

$$v = \frac{\text{distance parcourue}}{\text{durée du parcours}} \quad v = \frac{d}{\Delta t}$$

Unité d'une vitesse : m/s ou m.s⁻¹

Durée Δt
Unité : seconde (s)

Vitesse instantanée au point i
= vitesse moyenne entre les points i et $i + 1$ ou entre les points $i - 1$ et $i + 1$

$$\vec{v}_i = \frac{\vec{M}_i \vec{M}_{i+1}}{\Delta t} \quad \text{ou} \quad \vec{v}_i = \frac{\vec{M}_{i-1} \vec{M}_{i+1}}{2 \times \Delta t}$$

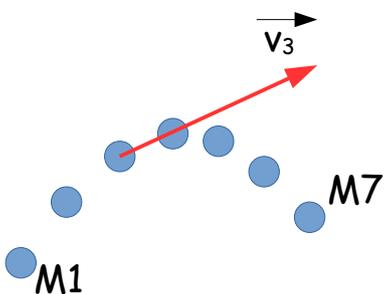
Par passage à la limite où Δt devient infinitésimal, les deux définitions convergent vers la dérivée par rapport au temps du vecteur position : $\vec{v} = \frac{d\vec{OM}}{dt}$

Conversion m/s \leftrightarrow km/h

$$v(\text{km/h}) = v(\text{m/s}) \times 3,6$$

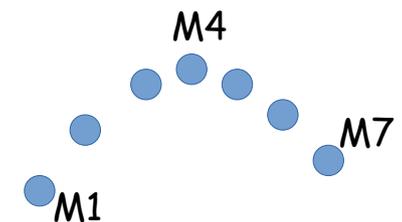
Vecteur vitesse

Exemple du vecteur vitesse au point M3



Chronophotographie

Série de photos du système, séparées par une durée fixe Δt .



Accélération

Taux de variation de la vitesse par rapport au temps : on définit aussi l'accélération moyenne et instantanée :

$$\vec{a}_i = \frac{\vec{v}_{i+1} - \vec{v}_i}{2 \Delta t} \quad \text{ou} \quad \vec{a}_i = \frac{\vec{v}_{i+1} - \vec{v}_i}{\Delta t} \quad \vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

Unité : m.s⁻²