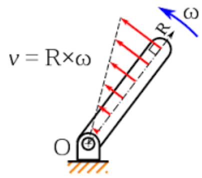


Chapitre 10

4

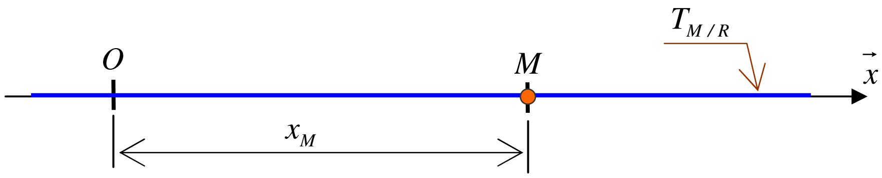
CINEMATIQUE DU POINT

Cas particuliers des mouvements rectilignes

1 – MISE EN SITUATION

Le mouvement rectiligne est caractérisé par un déplacement du point M en ligne droite.

→ **Repérage** : une seule coordonnée cartésienne suffit, x_M sur l'axe $\vec{x}$ par exemple :



→ **Vecteur-position** : $\overrightarrow{OM} = x_M(t)\cdot\vec{x} = \underbrace{x(t)\cdot\vec{x}}_{\text{Ecriture simplifiée (moins lourde)}}$

→ **Vecteur-vitesse** : $\overrightarrow{V_{M/R}} = \left(\dfrac{d\overrightarrow{OM}}{dt}\right)_{\Re} = \left(\dfrac{dx(t)}{dt}\right)_{\Re}\cdot\vec{x} = v_{x\,M/R}(t)\cdot\vec{x} = \underbrace{v(t)\cdot\vec{x}}_{\text{Ecriture simplifiée}}$

→ **Vecteur-accélération** : $\overrightarrow{a_{M/R}} = \left(\dfrac{d\overrightarrow{V_{M/R}}}{dt}\right)_{\Re} = \left(\dfrac{dv_{M/R}(t)}{dt}\right)_{\Re}\cdot\vec{x} = a_{x\,M/R}(t)\cdot\vec{x} = \underbrace{a(t)\cdot\vec{x}}_{\text{Ecriture simplifiée}}$

Remarque pratique : *Comme tout se passe sur un seul axe, on peut sans difficulté abandonner l'écriture vectorielle (et sa « lourdeur ») pour se limiter à des écritures algébriques.*

On a donc simplement $a(t)$ pour l'accélération, $v(t)$ pour la vitesse et $x(t)$ pour la position.

On peut même limiter les écritures à a, v et x à condition de bien garder à l'esprit que ces trois grandeurs sont des fonctions du temps : $a = a(t)$, $v = v(t)$ et $x = x(t)$.

Cas particuliers : d'un point de vue cinématique, le mouvement rectiligne donne lieu à deux cas particuliers qu'il faut connaître par cœur (ou être capable de les retrouver, ce qui n'est pas insurmontable en fin de Terminale). On distingue :

⇒ Le **Mouvement Rectiligne Uniforme (MRU)**, caractérisé par une **vitesse linéaire constante** : $v = v_0$.

⇒ Le **Mouvement Rectiligne Uniformément Varié (MRUV)**, appelé aussi Mouvement Rectiligne Uniformément Accéléré (**MRUA**) ; il est caractérisé par une **accélération linéaire constante** : $a = a_0$.

2 – MOUVEMENT RECTILIGNE UNIFORME (MRU)

Le point M se déplace sur un axe à vitesse linéaire constante $v(t)=v_0$:

→ **Recherche de l'accélération** $a(t)$:

L'accélération est la dérivée de la vitesse : $a(t)=\left(\dfrac{dv(t)}{dt}\right)_{\Re}=\left(\dfrac{dv_0}{dt}\right)_{\Re}=0$

→ **Recherche de la position** $x(t)$:

La position est la primitive de la vitesse : $x(t)=\int v(t)\cdot dt=\int v_0\cdot dt=v_0\int dt=v_0\cdot t+x_0$

x_0 est une constante d'intégration ; dans les problèmes, elle se détermine par la connaissance d'une position particulière à une date particulière ; il s'agit souvent de la position initiale (à $t=0$), mais ce n'est pas une obligation.

→ **Synthèse à connaître par cœur :**

$$\text{MRU}\quad\begin{cases} a(t)=0 \\ v(t)=v_0 \\ x(t)=v_0\cdot t+x_0 \end{cases}$$

Utile : $\boxed{v_0=\dfrac{\Delta x}{\Delta t}}$

3 – MOUVEMENT RECTILIGNE UNIFORMEMENT VARIE (MRUV OU MRUA)

Le point M se déplace sur un axe avec une accélération linéaire constante $a(t)=a_0$:

→ **Recherche de la vitesse** $v(t)$:

La vitesse est la primitive de l'accélération : $v(t)=\int a(t)\cdot dt=\int a_0\cdot dt=a_0\int dt=a_0\cdot t+v_0$

v_0 est une constante d'intégration ; dans les problèmes, elle se détermine par la connaissance d'une vitesse particulière à une date particulière ; il s'agit souvent de la vitesse initiale (à $t=0$), mais ce n'est pas une obligation.

→ **Recherche de la position** $x(t)$:

La position est la primitive de la vitesse : $x(t)=\int v(t)\cdot dt=\int (v_0\cdot t+x)\cdot dt=\dfrac{1}{2}a_0\cdot t^2+v_0\cdot t+x_0$

x_0 est une constante d'intégration ; dans les problèmes, elle se détermine par la connaissance d'une position particulière à une date particulière ; il s'agit souvent de la vitesse initiale (à $t=0$), mais ce n'est pas une obligation.

→ **Synthèse à connaître par cœur :**

$$\text{MRUV}\quad\begin{cases} a(t)=a_0 \\ v(t)=a_0\cdot t+v_0 \\ x(t)=\dfrac{1}{2}a_0\cdot t^2+v_0\cdot t+x_0 \end{cases}$$

Utile : $\boxed{a_0=\dfrac{\Delta v}{\Delta t}}$