

Compétences		Connaissances
Co6.4	Choisir pour une fonction donnée, un modèle de comportement à partir d'observations ou de mesures faites sur le produit.	Mouvement d'un système

Objectifs :

- Comprendre les notions de déplacement et vitesse (linéaire et circulaire)
- Manipuler les équations de manière pertinente.
- Être prêt pour la notion d'accélération

Critères de réalisation :

- Manipuler les grandeurs
- Appliquer les outils mathématiques

Critères de réussite :

- J'utilise les bonnes unités
- Je convertis correctement les grandeurs si nécessaire
- Je sais déterminer la position et la vitesse de point en fonction du temps

1. Généralités

La cinématique est la partie de la mécanique qui étudie les mouvements des corps, abstraction faite des forces qui les produisent.

Les grandeurs étudiées sont :

Le mouvement d'un solide est toujours défini par rapport à un autre solide pris comme référence.

2. Référentiel

L'étude de tout mouvement implique deux solides en présence :

- Le solide (S) dont on étudie le mouvement ;
- Le solide (S0) par rapport auquel on définit le mouvement.
-

Notation :

Exemple

Sur l'image ci-contre



3. Trajectoires

On appelle trajectoire du point (M) d'un solide (S) l'ensemble des positions occupées successivement par ce point, au cours du temps, et au cours de son déplacement par rapport à un référentiel donné. Une trajectoire est donc représentée par une courbe (C).

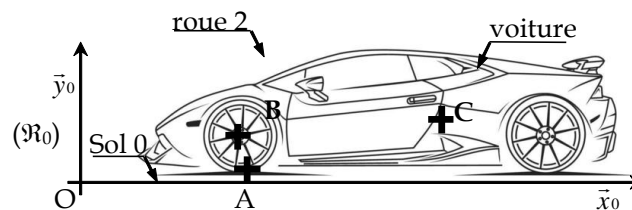
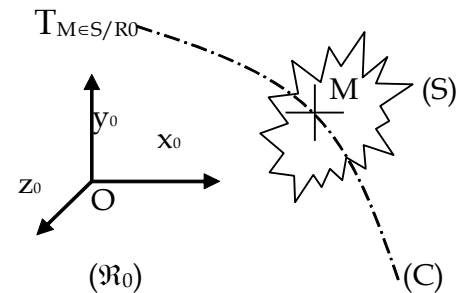
Notation :

$T_{M \in S/R0}$: trajectoire du point M appartenant à S, par rapport au repère $\mathcal{R}0$.

Exemple :

Considérons une voiture en mouvement par rapport à un repère $\mathcal{R}0$ considéré comme fixe.

Soit A le point de contact entre la voiture 1 et le sol 0, B le centre de l'articulation entre la roue 2, C un point quelconque sur la voiture



Déterminez et tracez les trajectoires suivantes :

➔ $T_{C \in 1/0}$: segment de droite // $(0, x_0)$.

➔ $T_{A \in 1/0}$:

➔ $T_{B \in 1/2}$:

➔ $T_{A \in 2/1}$:

➔ $T_{A \in 2/0}$:

4. Mouvement rectiligne uniforme

MRU est une translation ou l'accélération (m/s^2) vaut 0 donc une vitesse constante

Unité

x

v

a

Équation :

$$a(t) = 0$$

$$v(t) = v_0 = \text{Constante}$$

$$x(t) = v_0 \cdot t + x_0$$

Exemple

Une voiture se déplace à 48km/h déterminer son déplacement après 20 min

Donnée :

$x_0 =$

$x =$

$v_0 =$

$v =$

$a_0 =$

$a =$

$t =$

Equation :

$$a(t) = 0$$

$$v(t) = v_0 = \text{Constante}$$

$$x(t) = v_0 \cdot (t - t_0) + x_0$$

$$x(t) =$$

Un scooter, va au même point

d'arriver, le double à 55km/h. Quel est le temps gagner par celui-ci ?

Donnée :

$x_0 =$

$x =$

$v_0 =$

$v =$

$a_0 =$

$a =$

$t =$

Equation :

$$a(t) = 0$$

$$v(t) = v_0 = \text{Constante}$$

$$x(t) = v_0 \cdot (t - t_0) + x_0$$

5. Mouvement circulaire uniforme

MCU est une rotation où l'accélération (rad/s^2) vaut 0 donc une vitesse de rotation est constante

Unité

θ Position angulaire en rad 1 tour = $360^\circ = 2\pi$ rad

ω Vitesse angulaire en rad/s

θ'' Accélération angulaire en rad/s^2

Équation :

$$\theta''(t) = 0$$

$$\omega(t) = \omega_0 = \text{Constante}$$

$$\theta(t) = \omega_0 t + \theta_0$$

exemple

Un moteur électrique tourne à 1000 tours/min

Donner le nombre de tours en 10s

Calculer la vitesse angulaire en rad/s

Donner le déplacement angulaire en rad pour 10s

6. entraînement par roue

Passer de rotation à translation (ou inversement) est souvent utilisé en mécanique, (**liaison d'un véhicule avec le sol, entraînement d'un crémaillère entraînement d'une dynamo de vélo ...**)

Deux formules peuvent être utilisées pour ce changement :

Les vitesses :

Les positions :

Exemple :

Donner la vitesse du moteur en tr/min pour qu'un tapis de course aille à 7km/h (diamètre de la roue d'entraînement = 15 cm)