

VITESSE ET ACCELERATION

Prérequis : [Spc3-1a crs mouvement](#)

1. Mesure de vitesse et d'accélération

Mesurer des vitesses et des accélérations.

La mesure des vitesses et des accélérations se fait à partir du marquage de la position de l'objet mobile et des mesures de longueurs réalisées à partir des positions marquées.

Instant :	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5		t_7	t_8	t_9	t_{10}
Point :	M_0	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5		M_7	M_8	M_9	M_{10}
Abscisse	x_0	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5		x_7	x_8	x_9	x_{10}

Ce relevé peut être réalisé à l'aide d'une table à coussin d'air ou à l'aide d'une caméra associée à un logiciel dédié (Latis Pro). Les mesures et les calculs associés sont réalisés manuellement ou automatiquement par le logiciel, mais elles reposent sur les relations suivantes :

Remarque : il faut préciser dans quel référentiel sont réalisés les mesures et les calculs.

a. Vitesse moyenne

Relation donnant la vitesse moyenne entre l'instant t_0 et t_{10} :

$$v_{\text{moy}} \text{ ou } \bar{v} = \frac{d}{t} = \frac{M_0M_{10}}{t_{10}-t_0} = \frac{x_{10}-x_0}{t_{10}-t_0}$$

M_0M_{10} Représente la distance entre les points 0 et 10 elle correspond à la différence des abscisses : $M_0M_{10} = x_{10} - x_0$

La différence $t_{10} - t_0$ correspond à la durée

b. Vitesse instantanée :

La vitesse instantanée au point 3 a pour expression expérimentale :

$$v(M_3) = v_3 = \frac{M_2M_4}{t_4-t_2} = \frac{x_4-x_2}{t_4-t_2}$$

c. Accélération instantanée :

L'accélération instantanée au point 3 a pour expression : $a(M_3) = \frac{v_4-v_2}{t_4-t_2}$

2. Mouvement de translation

a. Relations entre distance, vitesse et accélération

Écrire et appliquer la relation entre distance parcourue et vitesse dans un mouvement de translation à vitesse ou à accélération constante.

Soit x_0 la position initiale, $x = d$ la distance parcourue ou position à l'instant t , v_0 la vitesse initiale, v la vitesse à l'instant t et a l'accélération à l'instant t , la relation générale pour expression :

$$x = d = \frac{1}{2} \times a \cdot t^2 + v_0 \cdot t + x_0$$

Relation à connaître en première dans le cas où à l'état initial la position et la vitesse valent 0.

- Dans le cas d'un mouvement uniformément accéléré ($a = cte$) :

$$d = \frac{1}{2} \times a \cdot t^2$$

- Dans le cas d'un mouvement rectiligne uniforme ($a = 0$) : $d = v \cdot t$

b. Ordre de grandeur

Citer des ordres de grandeurs de vitesses et d'accélération.

Ordre de grandeurs	Voiture (normale)	Avion de ligne (décollage)	Course (Bolt)	Chute d'un objet (100m)
Vitesse (km/h) (m/s)	90 (25)	250 (70)	44 (12,2)	160 (sans frottement)(44)
Accélération (m/s ²)	0,3	2,3	1,9	10

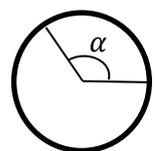
3. Mouvement de rotation

Vitesse angulaire

Écrire et appliquer la relation donnant l'angle balayé dans un mouvement de rotation à vitesse angulaire constante.

Définition : la vitesse angulaire ω est l'angle θ en radian développé par unité de temps.

$$\omega = \frac{\alpha}{\Delta t} \quad \text{avec } \omega \text{ en rad/s, } \theta \text{ en s et } \Delta \text{ en s.}$$



Écrire et appliquer la relation entre vitesse et vitesse angulaire.

Relation entre vitesse et vitesse angulaire : $v = R \cdot \omega$

Le rayon R en m ; la vitesse v en m/s ; la vitesse angulaire ω en rad/s