

Vecteur accélération moyenne entre l'instant  $t_1$  et l'instant  $t_2$ .

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}(t_2) - \vec{v}(t_1)}{t_2 - t_1} = \begin{pmatrix} \frac{v_x(t_2) - v_x(t_1)}{t_2 - t_1} = a_x \\ \frac{v_y(t_2) - v_y(t_1)}{t_2 - t_1} = a_y \\ \frac{v_z(t_2) - v_z(t_1)}{t_2 - t_1} = a_z \end{pmatrix}$$

Accélération moyenne :

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

Vecteur accélération instantanée

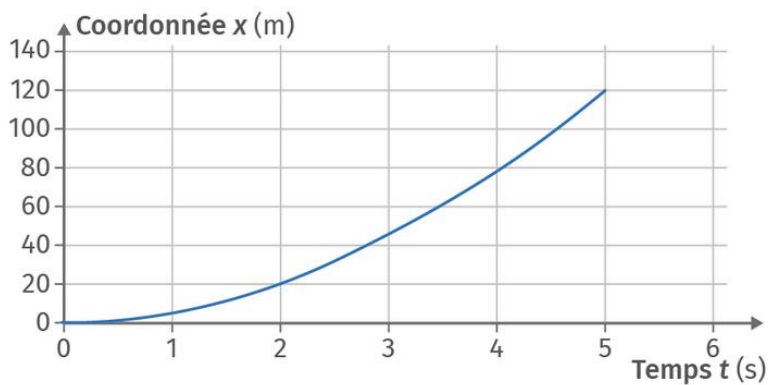
$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}(t) = \begin{pmatrix} \frac{dv_x}{dt} = v_x'(t) = a_x(t) \\ \frac{dv_y}{dt} = v_y'(t) = a_y(t) \\ \frac{dv_z}{dt} = v_z'(t) = a_z(t) \end{pmatrix}$$

Accélération :

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$$

**Application 1 :**

Soit un mouvement rectiligne d'une voiture dans le référentiel terrestre dont  $x(t) = \alpha \cdot t^2$  et



- 1) Déterminer le paramètre  $\alpha$ .
- 2) Déterminer le vecteur vitesse instantanée et tracer son évolution.
- 3) Déterminer le vecteur vitesse moyenne entre  $t=0s$  et  $t=5s$ .
- 4) Déterminer le vecteur accélération moyenne entre  $t=0s$  et  $t=5s$
- 5) Déterminer le vecteur accélération instantanée et tracer son évolution.

### Application 2 :

Nous allons étudier le mouvement d'avion à l'arrivée à l'aéroport.



Résultats des positions des avions.

Date t en seconde	Avion 1 ( $x_1 ; y_1$ ) en km		Avion 2 ( $x_2 ; y_2$ ) en km		Vitesse de l'avion 1	Vitesse de l'avion 2
0	35,2	-9.67	48.9	11.5		
20	37.9	-9.09	46.9	10.1	0.138	0,12206556
40	40.4	-8.38	44.9	8.79	0.1299	0,11954183
60	42.7	-7.68	42.8	7.5	0.3667	0,12322845
80	45.2	-6.92	41.1	6.27	0.130	0,10491544
100	46.2	-4.69	39.2	4.98	0.122	0,11482704
120	46	-2.52	37.3	3.87	0.1085	0,11002386
140	46	-1.76	35.3	3.4	0.0392	0,10272415
160	46	1.93	33.4	3.52	0.1845	0,09518929
180	43.7	3.46	31.4	3.34	0.138	0,10040418
200	41.3	3.99	29.5	3.22	0.122	0,09518929
220	38.9	3.93	27.6	3.11	0.120	0,09515908
240	36.5	3.75	25.9	2.99	0.120	0,0852115
260	34.1	3.63	24.1	2.87	0.120	0,09019978
280	32.1	6.46	22.4	2.70	0.173	0,08542394
300	30.2	3.34	20.8	2.64	0.18	0,08005623
320	28.1	3.17	19.2	2.46	0.10	0,08050466
340	26.1	2.99	17.5	2.40	0.10	0,08505292

Suite du tableau

t	v <sub>1x</sub>	V <sub>1y</sub>	V <sub>2x</sub>	V <sub>2y</sub>
20	0,135	0,029	-0,1	-0,07
40	0,125	0,0355	-0,1	-0,0655
60	0,365	0,035	-0,105	-0,0645
80	-0,125	0,038	-0,085	-0,0615
100	0,05	0,1115	-0,095	-0,0645
120	0	0,1085	-0,095	-0,0555
140	-0,01	0,038	-0,1	-0,0235
160	0	0,1845	-0,095	0,006
180	-0,115	0,0765	-0,1	-0,009
200	-0,12	0,022	-0,095	-0,006
220	-0,12	0,0015	-0,095	-0,0055
240	-0,12	-0,009	-0,085	-0,006
260	-0,12	-0,006	-0,09	-0,006
280	-0,1	0,1415	-0,085	-0,0085
300	-0,095	-0,156	-0,08	-0,003
320	-0,105	-0,0085	-0,08	-0,009
340	-0,1	-0,009	-0,085	-0,003

- 1) Déterminer le vecteur accélération moyenne entre t<sub>1</sub>=140s et t<sub>2</sub>=200s.
- 2) Déterminer l'accélération moyenne entre t<sub>1</sub>=140s et t<sub>2</sub>=200s.
- 3) Déterminer le vecteur accélération moyenne entre t<sub>1</sub>=20 et t<sub>2</sub>=340s
- 4) Déterminer l'accélération moyenne entre t<sub>1</sub>=20s et t<sub>2</sub>=340s.

**Application 3 :**

Une souris se déplace. Son vecteur position est  $\overrightarrow{OM}(t) = \begin{pmatrix} x(t) = 0,1 \cdot t^3 - 0,6 \cdot t^2 + 0,9t \\ y(t) = 0,5 \cdot t^2 \\ 0 \end{pmatrix}$

Les distances sont en centimètre et le temps en seconde.

- 1) Déterminer le vecteur vitesse instantanée.
- 2) Déterminer le vecteur accélération instantanée.
- 3) Tracer l'évolution de l'accélération.
- 4) Déterminer le vecteur vitesse moyenne entre t=0s et t=4s
- 5) Déterminer le vecteur accélération moyenne entre t=0s et t=4s.