1- L'étude d'un mouvement nécessite la désignation :
d'un référentiel c à d :

* D'un repère d'espace.
* et d'un repère de temps.

2- Le vecteur position :

$$\overrightarrow{OM} = x\,\vec{i} + y\,\vec{j}$$

$$\overrightarrow{OM}(t) = x(t).\vec{i} + y(t).\vec{j} \Rightarrow \left\|\overrightarrow{OM}\right\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

3-les équations (ou lois) horaires du mouvement.

$$\begin{cases} x = x(t) \\ y = y(t) \end{cases}$$

Exp :

$$\overrightarrow{OM}(t) = 10t.\vec{i} + (-5t^2 + 5t + 2).\vec{j}$$

$$\begin{cases} x = x(t) = 10t \\ y = y(t) = -5t^2 + 5t + 2 \end{cases}$$

Mathématique

Fonction	Dérivée	Primitive
0	**0**	**C**
a= constante **exemple : f(t)=3**	**0** **Math : f '(t)=0 →** **Physique :** $\frac{df(t)}{dt}$ =0	**a.t + C** **F(t)=3.t+C →** $\int f(t)dt$ =**3.t+C**
a.t **exemple : f(t)=5t**	**a** $\frac{df(t)}{dt}$ =5	$\frac{1}{2}$ **a.t²+C** $\int f(t)dt$ **=5t+C**
a.t² **exemple : f(t) = 2t²**	**2a.t** $\frac{df(t)}{dt}$ **= 2.2.t=4.t**	-

a.t+b	**a**	$\frac{1}{2}$ **a.t²+b.t+C**
at².bt+c **exemple : 1/3t²+2t+7**	**2at+b** **2/3t+2**	**--** **--**

4- Le vecteur vitesse d'un mobile :

$$\vec{V} = \vec{V}(t) = V_x.\vec{i} + V_y.\vec{j} \Rightarrow \left\|\vec{V}\right\| = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$$

$$\begin{cases} Vx = \dfrac{dx}{dt} \\ Vy = \dfrac{dy}{dt} \end{cases}$$

sa direction est tangente à la trajectoire dans le sens du mouvement

EXp :

$$\begin{cases} Vx = \dfrac{d}{dt}(10t) = 10 \\ Vy = \dfrac{d}{dt}(-5t^2 + 5t + 2) = -10t + 5 \end{cases}$$

5- Le vecteur accélération :

$$\vec{a} = a_x.\vec{i} + a_y.\vec{j} \Rightarrow \left\|\vec{a}\right\| = \sqrt{a_x^2 + a_y^2}$$

$$\begin{cases} a_x = \dfrac{dV_x}{dt} \\ a_y = \dfrac{dV_y}{dt} \end{cases}$$

exp :

$$\begin{cases} ax = \dfrac{d}{dt}(10) = 0 \\ ay = \dfrac{d}{dt}(-10t + 5) = -5 \end{cases}$$

$$\vec{a} = -5\vec{j} \Rightarrow \left\|\vec{a}\right\| = \sqrt{(-10)^2} = 10 m.s^{-2}$$

$6-$ *équation de la trajectoire* : $y=f(x)$

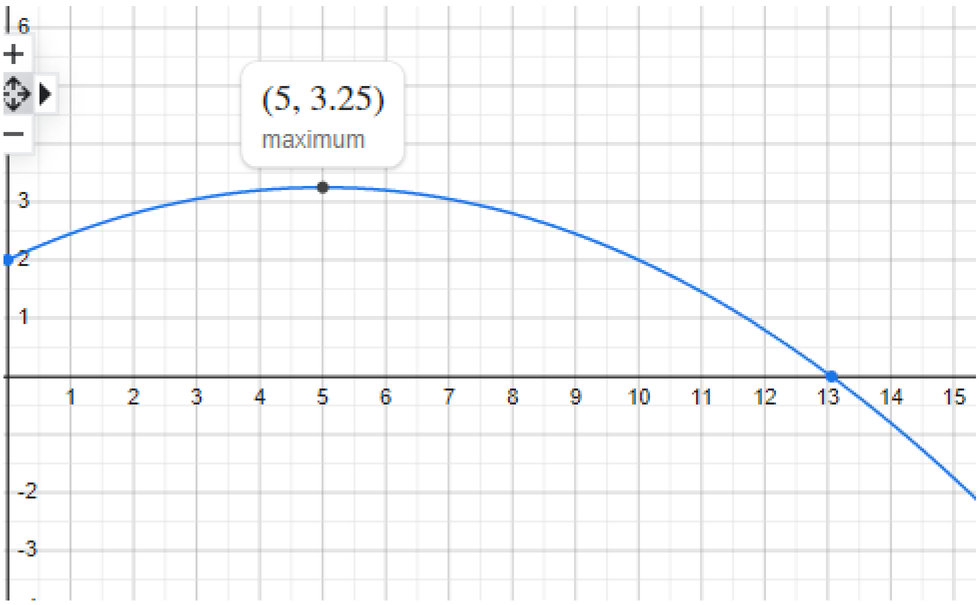
Exp :

$$\overrightarrow{OM}(t)=10t.\vec{i}+(-5t^2+5t+2).\vec{j}$$

$$\begin{cases} x=x(t)=10t \rightarrow t=\dfrac{x}{10} \\ y=y(t)=-5t^2+5t+2 \rightarrow y=-5.(\dfrac{x}{10})^2+5.\dfrac{x}{10}+2 \end{cases}$$

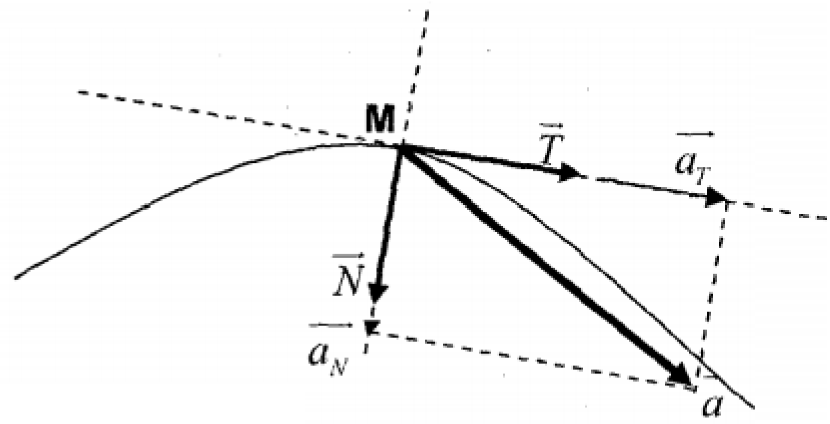
$$\underbrace{y(x)=-0,05x^2+0,5x+2}_{\text{équation d'une parabole } ax^2+bx+c}$$

$$Sommet : \begin{cases} x_s=-\dfrac{b}{2a} \\ V_y=0 \\ \vec{V}=V_x.\vec{i} \end{cases}$$



Coordonnées du vecteur accélération dans le repère de Freinet

* Accélération normale et accélération tangentielle : Le vecteur accélération, $\vec{a}$, peut être exprimer dans le repère de FRENET (M, $\vec{T}$, $\vec{N}$) à un instant t donné.



M : Position du mobile à l'instant t.

$\vec{T}$: Vecteur unitaire porté par la tangente à la trajectoire au point M.

$\vec{N}$: Vecteur unitaire porté par la perpendiculaire à la tangente à la trajectoire au point M et orienté à l'intérieur de la concavité : appelée normale.

$$\vec{a} = a_T.\vec{T} + a_N.\vec{N}$$

$$\begin{cases} a_T = \dfrac{dV}{dt} \\ a_N = \dfrac{V^2}{R_C} \end{cases}$$

R_c représente le rayon de courbure de la trajectoire au point M.

$$\begin{cases} a_T = \dfrac{dV}{dt} = \dfrac{V_x.a_x + V_y.a_y}{\sqrt{V_x^2 + V_y^2}} \\ a_N = \dfrac{V^2}{R_C} = \sqrt{a^2 - a_T^2} \end{cases}$$

Cas Particulier : Au sommet d'une trajectoire Parabolique : $\begin{cases} a_T = 0 \\ a_N = \|\vec{a}\| \\ R_C = \dfrac{V_S^2}{\|\vec{a}\|} \end{cases}$