un point matériel est un point (M) ou (P) géométrique auquel est attaché une masse.
Il modélise un objet dont les dimensions sont considérées comme nulles. modèle le + simple qui existe.

La cinématique est une pure étude du mvt, les forces et les masses n'interviennent pas.

On a **Position** $\vec{OM}\begin{pmatrix}x(t)\\y(t)\end{pmatrix}$ — On dérive Posit° **Vitesse** $\vec{v}=\begin{pmatrix}Vx\\Vy\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\dot{x}(t)\\\dot{y}(t)\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}x'(t)\\y'(t)\end{pmatrix}$ — On dérivé Vitesse **Accelération** $\vec{a}=\begin{matrix}ax\\ay\end{matrix}=\begin{pmatrix}\ddot{x}(t)\\\ddot{y}(t)\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}x''(t)\\y''(t)\end{pmatrix}$

On a **Vitesse** $\vec{v}=\begin{pmatrix}Vx(t)\\Vy(t)\end{pmatrix}$ — On dérive vitesse **Accelération** $\vec{a}=\begin{pmatrix}ax\\ay\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}\dot{V}x(t)\\\dot{V}y(t)\end{pmatrix}$ — On intègre vitesse **Position** $\vec{OM}=\begin{pmatrix}x(t)=\int Vx\,dt+Cte\\y(t)=\int V_y\,dt+Cte\end{pmatrix}$

primitive de Vy ou Vx de t

On a **Accelération** $\vec{a}=\begin{pmatrix}ax(t)\\ay(t)\end{pmatrix}$ — On intègre accélération **Vitesse** $\vec{v}=\begin{pmatrix}Vx(t)\\Vy(t)\end{pmatrix}=\begin{matrix}\int ax(t)dt+Cte\\\int ay(t)dt+Cte\end{matrix}$ — On intègre vitesse **Position** $\vec{OM}=\begin{pmatrix}x(t)\\y(t)\end{pmatrix}=\begin{matrix}\int Vx\,dt+Cte\\\int Vy\,dt+Cte\end{matrix}$

LOIS DE NEWTON

*** Principe d'inertie**
un système isolé (soumis à aucune force) ou pseudo isolé (soumis à des forces dont la somme est nulle) ds un référenciel galiléen, possède un mouvement rectiligne uniforme

*** PFD (principe fondamental de la dynamique)**
Ds un référentiel galiléen la sommes des forces extérieurs appliquées à un système est égale à sa masse multipliée par accélération

$$m\vec{a}=\Sigma\vec{F_{ext}}$$

*** Action réaction**
Si A et B sont 2 systèmes en interaction, alors la force exercée par B sur A, est opposée de la force exercée par A sur B.

$$\vec{F}_{B\to A}=-\vec{F}_{A\to B}$$

La variation de la vitesse au cours du tps est mesurée par sa dérivée, c'est de l'accélération
ex: si la vitesse est cte sa dérivé est nulle de $\vec{a}$ est nulle

Produit scalaire de vecteurs est $\mathbb{R}$ $\begin{pmatrix}2\\4\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1\\3\end{pmatrix}=2\times1+4\times3=14$

Pb méca
on utilise que les Fext car les Fint se compensent ($3^{ème}$ Newton)

Ex 1 _

1) expression paramétrée de sa trajectoire

$OP(x = 5 , y = 2t ; z = t^2 - 4t)$ Le paramètre est t
équation paramétrique de la trajectoire

2) Equation cartesienne en remplace t ds z :

$y = 2t \Rightarrow t = \frac{y}{2}$

$z = \left(\frac{y}{2}\right)^2 - 4\left(\frac{y}{2}\right)$

$= \frac{1}{4} y^2 - 2y$ equat° de la parabole $z = ay^2 + by + c$

et $x = 5$.

Cl : trajectoire parabolique $z = \frac{1}{4} y^2 - 2y$ ds le plan $x = 5$.

3) Expression vecteur vitesse

On a

Position $OP(x = 5 ; y = 2t ; z = t^2 - 4t)$

On dérive

Vitesse $\vec{v} = \begin{cases} V_x(t) = 0 \\ V_y(t) = 2 \\ V_z(t) = 2t - 4 \end{cases}$

4) Expression accélération on dérive la vitesse

$\vec{a} = \begin{matrix} a_x(t) \\ a_y(t) \\ a_z(t) \end{matrix} = \begin{matrix} V_x'(t) = 0 \\ V_y'(t) = 0 \\ V_z'(t) = 2 \end{matrix}$ mvt plan acc cte

5) La vitesse initiale se deduit avec $t = 0$

$\vec{V} = \begin{pmatrix} V_x(t) = 0 \\ V_y(t) = 2 \\ V_z(t) = 2t - 4 \end{pmatrix} \Rightarrow \vec{V} \begin{matrix} V_x(0) = 0 \\ V_y(0) = 2 \\ V_z(0) = -4 \end{matrix}$

Ex 2.

1) On a $(t = 0)$

Acceleration

$\vec{a} = \begin{matrix} a_x(0) = 0 \\ a_y(0) = 0 \\ a_z(0) = -10 \end{matrix} = \overrightarrow{Cte}$

obtenir Vitesse on intègre $\vec{a}$.

$\vec{V} = \begin{matrix} V_x(0) = \int a_x \, dt + Cte = 0 \\ V_y(0) = \int a_y \, dt + Cte = 5 \\ V_z(0) = \int a_z \, dt + Cte = 5 \end{matrix} \Leftrightarrow \begin{matrix} V_x(0) = Cte = 0 \\ V_y(0) = Cte = 5 \\ V_z(0) = -10t + Cte \\ = -10t + V_{0z} = -10t + 5 \end{matrix}$

2) Position on intègre vitesse.

$\vec{OP} = \begin{matrix} x(t) = cte \\ y(t) = 5t + Cte = 5t + y_0 = 5t \\ z(t) = -10\frac{t^2}{2} + 5t = 0 \end{matrix}$