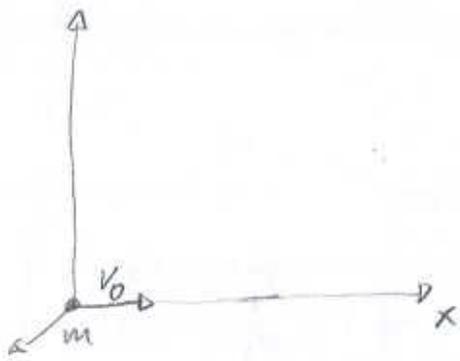


II. Mouvement rectiligne



1. dimension de λ

$$\lambda = - \vec{F} \cdot \vec{e}_x \frac{dt}{m dx}$$

$$\Rightarrow \dim(\lambda) = \left[\frac{MKT}{T^2MK} \right] = [T^{-1}]$$

2. Éq. diff. pour la vitesse

$$\vec{F} = m \vec{a} \quad (\text{LFD}) \quad \left(\vec{v}_x = v_x \vec{e}_x \right)$$

$$-\lambda m \frac{dx}{dt} \vec{e}_x = m \frac{dv_x}{dt} \vec{e}_x = m \frac{dv_x}{dt} \vec{e}_x \quad (\text{mouvement seulement sur l'axe } x)$$

$$\Leftrightarrow -\lambda m v_x = m \dot{v}_x$$

$$\Leftrightarrow \boxed{\dot{v}_x = -\lambda v_x}$$

3. Résoudre l'équat. diff. pour vitesse

Éq. diff. lin. hom. d'ordre 1.

Solution générale :

$$v_x(t) = v_x(t_0) e^{\int_{t_0}^t -\lambda dt'}$$

$$\left(\alpha(t) = -\lambda \text{ ici} \right)$$

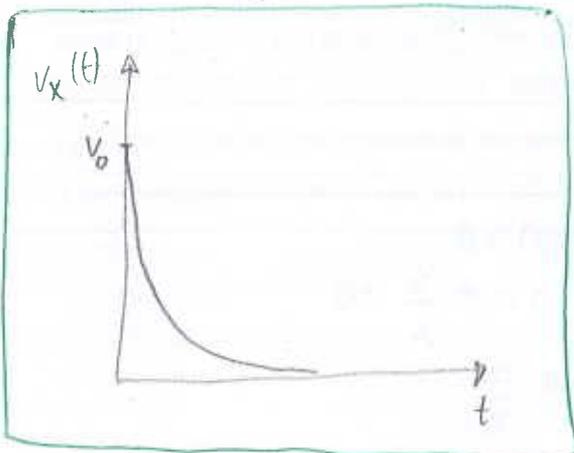
$$\Rightarrow v_x(t) = v_0 \exp\left(-\lambda \frac{t}{1} \Big|_0^t\right)$$

avec $t_0 = 0$

$$\Leftrightarrow \boxed{v_x(t) = v_0 e^{-\lambda t}}$$

teste: $\dot{v}_x = -\lambda v_x$

$$-\lambda v_0 e^{-\lambda t} = -\lambda v_0 e^{-\lambda t} \quad \checkmark$$



pas de mouvement dans l'autre sens, car $\vec{F}(v_x=0) = 0$, donc à l'arrêt force nulle.

4. Équation horaire (position en fonction du temps)

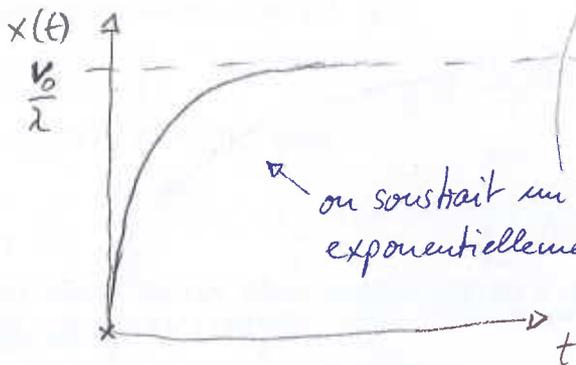
$$\dot{x} = v_0 e^{-\lambda t} = \frac{dx}{dt}$$

$$\Rightarrow x(t) = v_0 \int_0^t e^{-\lambda t'} dt' = v_0 \left(-\frac{1}{\lambda}\right) e^{-\lambda t'} \Big|_0^t$$

$$= -\frac{v_0}{\lambda} (e^{-\lambda t} - 1) = \frac{v_0}{\lambda} - \frac{v_0}{\lambda} e^{-\lambda t}$$

$$+ x(t=0) = 0$$

tracer $x(t)$:



$$\lim_{t \rightarrow 0} x(t) = 0$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} x(t) = \frac{v_0}{\lambda}$$

on soustrait un terme qui diminue exponentiellement.

décrire mouvement :

$$\|v_x(t)\| = v_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \text{mouvement non-uniforme}$$

$$a_x = \dot{v}_x = -\lambda v_0 e^{-\lambda t} < 0$$

\Rightarrow mouvement retardé.

λ graphiquement :

$$\lambda = \frac{v_0}{\lim_{t \rightarrow \infty} x(t)}$$

\leftarrow doit être connu.

\leftarrow résultat graphiquement

\Rightarrow valeur de λ .