

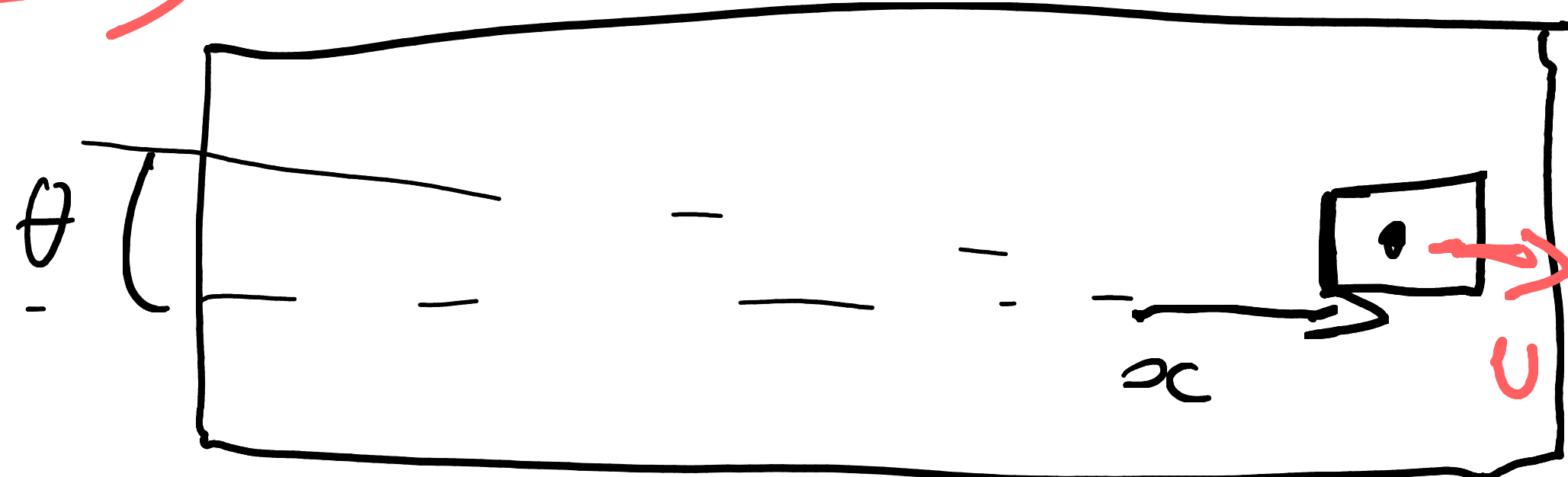
\* modification  
↳ linearisation

\* stabilisation  
↳ RE

\* perturbation  
↳ RE

Porte Anion  
Connection

Front  
→



Objectif,  $\theta = 0$

# Équations non linéaires

$$\begin{cases} m \frac{d^2 x}{dt^2} = v - m b \sin \theta \\ c \frac{d^2 \theta}{dt^2} = -c \frac{d\theta}{dt} - c \sin \theta - a (\cos \theta) x + f u \end{cases}$$

Définition  
point d'éq

$$\dot{x} = 0$$

$$\dot{\theta} = 0$$

$$\ddot{x} = 0$$

$$\ddot{\theta} = 0$$

On prend  $v = 0$

$$\theta_{eq} = 0 / \pi$$

$$\Rightarrow x_{eq} = 0$$

Représentation d'état

$$\dot{X} = AX + BU$$

$$Y = CX + DU$$

$$X = \begin{pmatrix} x \\ \dot{x} \\ \theta \\ \dot{\theta} \end{pmatrix}$$

②  $NL \triangleq \text{Linear}$

② Stabilité

Condition initiale

Retour d'état

$$U = -Kx + Gr$$

$$K = \text{place}(A, B, np)$$

$$G = (-C(A - BK)^{-1}B)^{-1}$$

$$\bar{X} = \begin{pmatrix} X \\ x_i \end{pmatrix}$$

avec  $\dot{x}_i = n - y$

$(x_i = \int \varepsilon$   
où  $\varepsilon = \text{erreur}$ )

$$\dot{\bar{X}} = \bar{A} \bar{X} + \bar{B} \begin{pmatrix} u \\ F \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix} n$$

$\hookrightarrow$  perturbation

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} A & 0 \\ -C & 0 \end{pmatrix} \quad \bar{B} = \begin{pmatrix} B \\ 0 \end{pmatrix}$$

Choisir la valeur propre  $K_i$  en gardant  
le même ordre de grandeur que  
les pôles du système

$$X_0 = \begin{pmatrix} X \\ F \end{pmatrix}$$

$$\dot{X}_0 = A_0 X_0 + B_0 u$$

$$A_0 = \begin{pmatrix} A & B_F \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$B_0 = \begin{pmatrix} B \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$C_0 = \begin{pmatrix} I_{d_4} \\ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \end{pmatrix}$$

$$L = \text{place}(A_0', C_0', \frac{1}{\mu_0})'$$

Given  $F = M \sin(\omega t)$

On defini  $\frac{d^2 F}{dt^2} = -M \omega^2 F$

$$X_0 = \begin{pmatrix} X \\ F \\ \dot{F} \end{pmatrix}$$

$$A_0 = \begin{pmatrix} A & B_F & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & -M \omega^2 & 0 \end{pmatrix}$$

$$B_0 = \begin{pmatrix} B \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$