

INFO-F-305 - Modélisation et Simulation

Projet Octave

Pistes pour démarrer

Yannick Molinghen

24 novembre 2022

Suite à de nombreuses questions sur la marche à suivre pour le projet, voici quelques pistes pour démarrer.

Considérons le système **1** :

$$\dot{X}(t) = \begin{cases} \dot{w}(t) &= aw(t) + be(t) \\ \dot{e}(t) &= bw(t) + ae(t) \end{cases} \quad (1)$$

On peut en déduire la matrice à coefficients A telle que $\dot{X}(t) = Ax$, décrite en **2**.

$$A = \begin{bmatrix} a & b \\ b & a \end{bmatrix} \quad (2)$$

De là, vous pouvez décider d'utiliser le diagramme de Pointcarré ou la méthode des valeurs propres pour définir le type de système (selle, nœud stable,) Dans cet exemple, nous allons utiliser les valeurs propres.

On calcule les valeurs propres en posant l'équation **3**.

$$\det(A - \lambda I) = 0 \quad (3)$$

On résout et on obtient les valeurs propres :

$$\lambda_{1,2} = \frac{2a \pm \sqrt{4b^2}}{2} = \{a - b, a + b\}$$

On distingue les différents cas possibles, mais un seul est illustré ici.

1. Selle : pour que le système soit une selle, il faut $\lambda_{1,2} \neq 0$ et $\text{signe}(\lambda_1) \neq \text{signe}(\lambda_2)$. On a

donc

$$\begin{cases} a + b > 0 \\ a - b < 0 \end{cases} \iff \begin{cases} a > -b \\ a < b \end{cases} \quad \text{ou}$$
$$\begin{cases} a - b > 0 \\ a + b < 0 \end{cases} \iff \begin{cases} a > b \\ a < -b \end{cases}$$

2. ...