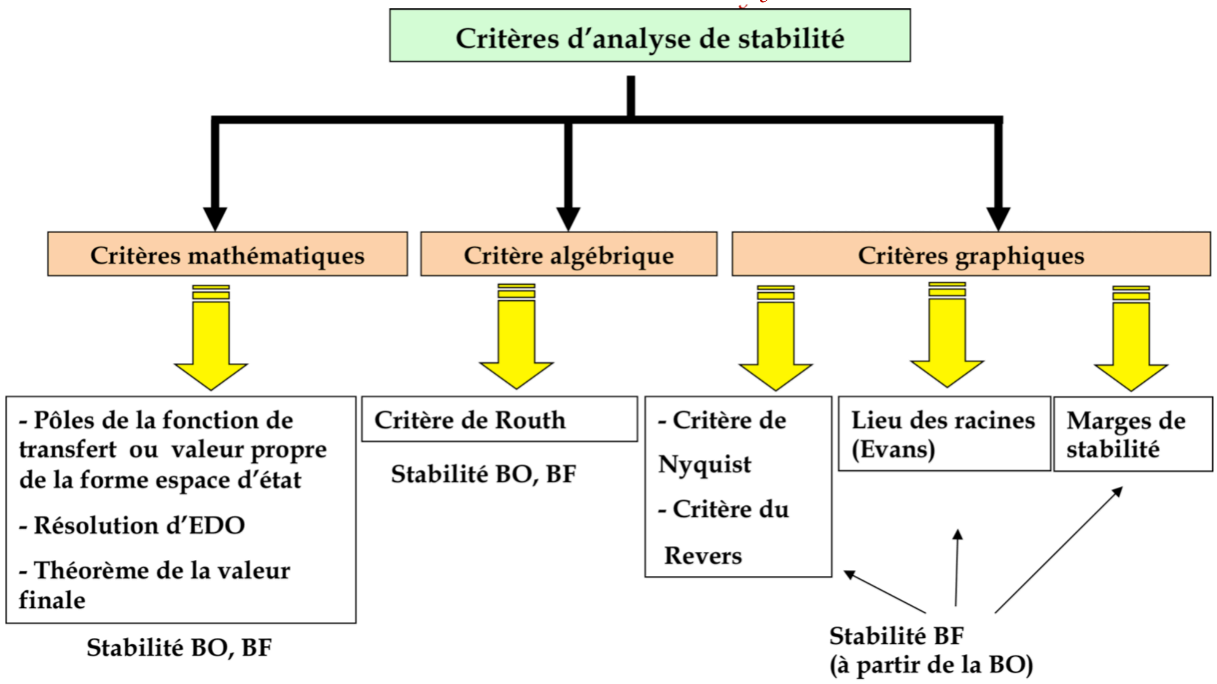
Annexe des méthodes de détermination de la stabilité d'un système.



Notations : BO: Boucle Ouverte
BF: Boucle Fermée

Annexe sur le critère de Routh

Principe : Le critère de Routh est un critère permettant de déterminer à partir du polynôme caractéristique (dénominateur de la fonction de transfert), le signe des racines de ce polynôme sans résoudre l'équation caractéristique.

CN: signes et valeurs des a_n (coefficients du polynôme caractéristique)

CNS: On construit la table de Routh :

$$\begin{array}{c|cccc}
p^n & a_n & a_{n-2} & a_{n-4} & \cdots \\
p^{n-1} & a_{n-1} & a_{n-3} & a_{n-5} & \cdots \\
p^{n-2} & b_m & b_{m-1} & b_{m-2} & \cdots \\
p^{n-3} & c_m & c_{m-1} & c_{m-2} & \cdots \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots
\end{array}$$

Résultat : le système est stable si tous les coefficients de la première colonne sont de même signe et non nuls. Le nombre de pôles instable (i.e. à partie réelle positive) de la FT est égal au nombre de changements de signe sur la première colonne.

$$\begin{aligned}
b_m &= -\frac{1}{a_{n-1}} \det \begin{bmatrix} a_n & a_{n-2} \\ a_{n-1} & a_{n-3} \end{bmatrix} = \frac{a_{n-1}a_{n-2} - a_n a_{n-3}}{a_{n-1}} \\
b_{m-1} &= -\frac{1}{a_{n-1}} \det \begin{bmatrix} a_n & a_{n-4} \\ a_{n-1} & a_{n-5} \end{bmatrix} = \frac{a_{n-1}a_{n-4} - a_n a_{n-5}}{a_{n-1}} \\
&\vdots \\
c_m &= -\frac{1}{b_m} \det \begin{bmatrix} a_{n-1} & a_{n-3} \\ b_m & b_{m-1} \end{bmatrix} = \frac{b_m a_{n-3} - b_{m-1} a_{n-1}}{b_m} \\
c_{m-1} &= -\frac{1}{b_m} \det \begin{bmatrix} a_{n-1} & a_{n-5} \\ b_m & b_{m-2} \end{bmatrix} = \frac{b_m a_{n-5} - b_{m-2} a_{n-1}}{b_m} \\
&\vdots
\end{aligned}$$