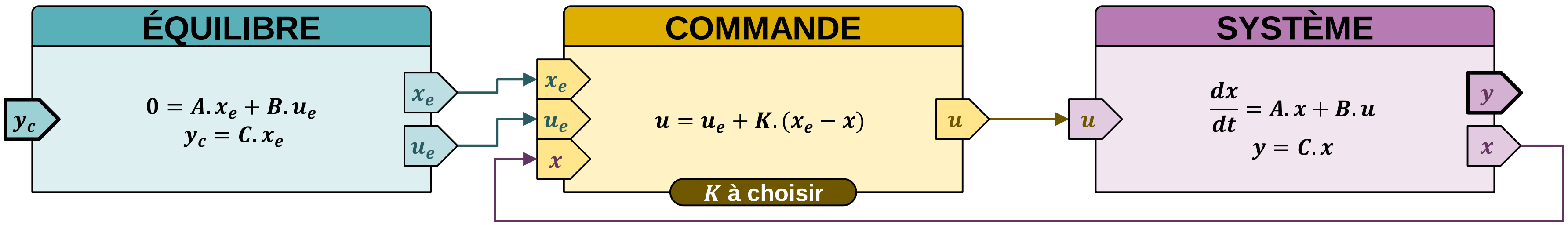
MODÈLES GÉNÉRIQUES DE RÉGULATION (MÉMENTO)

Principes fondamentaux de l'Automatique : dynamique et contrôle des systèmes

SYSTÈME LINÉAIRE À ÉTAT MESURÉ

Précommande + Retour d'état



La consigne y_c doit être compatible d'un **état d'équilibre** x_e et d'une **commande d'équilibre** u_e

Le système est **commandable** si et seulement si : la matrice $\mathcal{C}(A,B)$ est de rang $\dim(x)$

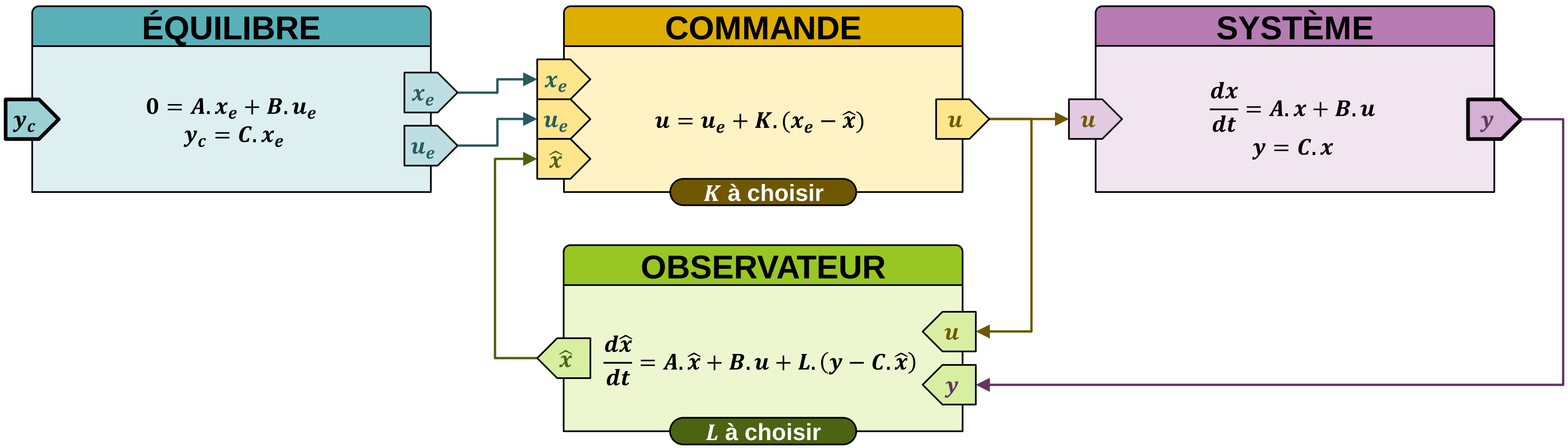
$\mathcal{C}(A,B) = [B \quad A.B \quad \cdots \quad A^{n-1}.B]$ avec $n = \dim(x)$

Le système bouclé est **stable** si : toutes les valeurs propres λ de $A - B.K$ vérifient $\mathrm{Re}(\lambda) < 0$	Le système bouclé est **instable** si : une des valeurs propres λ de $A - B.K$ vérifie $\mathrm{Re}(\lambda) > 0$

Lorsque le système est **commandable**, on peut placer librement les valeurs propres de $A - B.K$

SYSTÈME LINÉAIRE STANDARD

Précommande + Observateur + Retour d'état



La consigne y_c doit être compatible d'un **état d'équilibre** x_e et d'une **commande d'équilibre** u_e

Le système est **observable** si et seulement si la matrice d'observabilité $\mathcal{O}(A,C)$ est de rang $dim(x)$

$$\mathcal{O}(A,C) = \begin{bmatrix} C \\ C.A \\ \vdots \\ C.A^{n-1} \end{bmatrix} \text{ avec } n = \dim(x)$$

L'observateur est **stable** si :	L'observateur est **instable** si :
toutes les valeurs propres λ de $A - L.C$ vérifient $\mathrm{Re}(\lambda) < 0$	une des valeurs propres λ de $A - L.C$ vérifie $\mathrm{Re}(\lambda) > 0$

Lorsque le système est **observable**, on peut placer librement les valeurs propres de $A - L.C$

Le système est **commandable** si et seulement si : la matrice $\mathcal{C}(A,B)$ est de rang $\dim(x)$

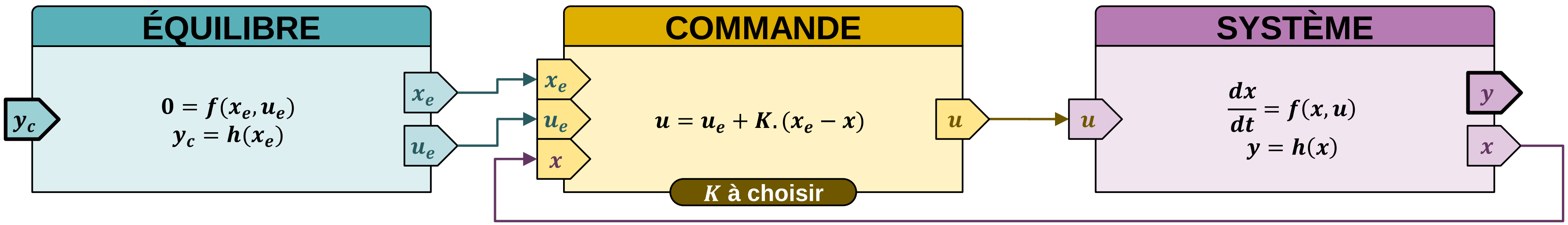
$$\mathcal{C}(A,B) = [B \quad A.B \quad \cdots \quad A^{n-1}.B] \text{ avec } n = \dim(x)$$

Le système bouclé est **stable** si :	Le système bouclé est **instable** si :
l'observateur est stable **ET** toutes les valeurs propres λ de $A - B.K$ vérifient $\mathrm{Re}(\lambda) < 0$	l'observateur est instable **OU** une des valeurs propres λ de $A - B.K$ vérifie $\mathrm{Re}(\lambda) > 0$

Lorsque le système est **commandable**, on peut placer librement les valeurs propres de $A - B.K$

SYSTÈME LINÉARISABLE À ÉTAT MESURÉ

Précommande + Retour d'état



La consigne y_c doit être compatible d'un **état d'équilibre** x_e et d'une **commande d'équilibre** u_e

Linéarisation autour de l'équilibre :

$$A = \frac{df}{dx}(x_e, u_e)$$

$$B = \frac{df}{du}(x_e, u_e)$$

Le système est **commandable** si et seulement si :
la matrice $\mathcal{C}(A, B)$ est de rang $\dim(x)$

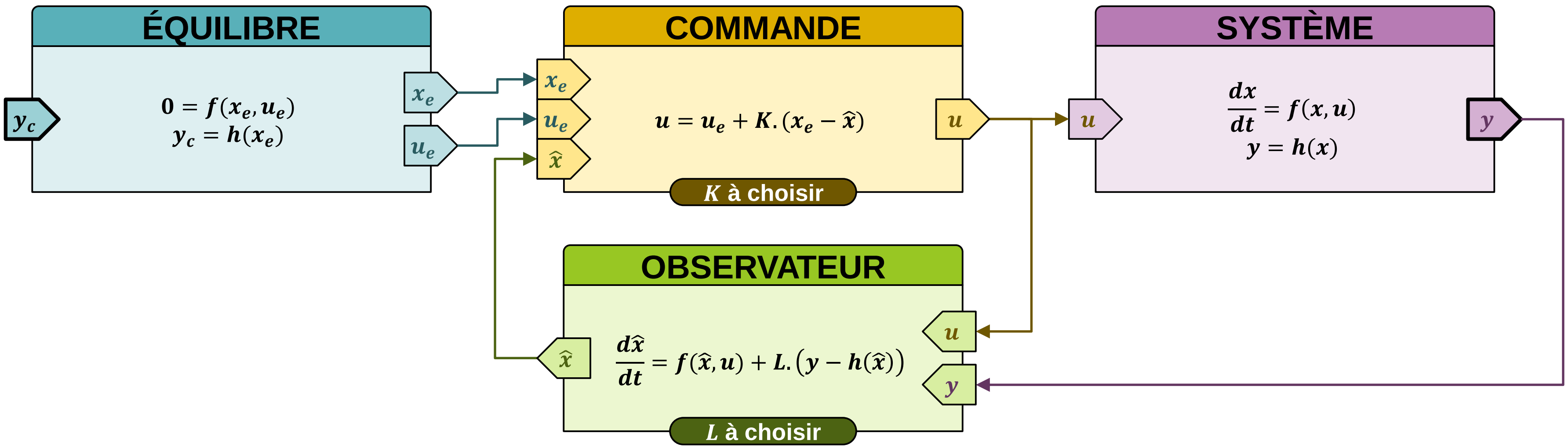
$$\mathcal{C}(A, B) = [B \quad A.B \quad \cdots \quad A^{n-1}.B] \text{ avec } n = \dim(x)$$

Le système bouclé est **stable** si :	Le système bouclé est **instable** si :
toutes les valeurs propres λ de $A - B.K$ vérifient $\mathrm{Re}(\lambda) < 0$	une des valeurs propres λ de $A - B.K$ vérifie $\mathrm{Re}(\lambda) > 0$

Lorsque le système est **commandable**, on peut placer librement les valeurs propres de $A - B.K$

SYSTÈME LINÉARISABLE STANDARD

Précommande + Observateur + Retour d'état



La consigne y_c doit être compatible d'un **état d'équilibre** x_e et d'une **commande d'équilibre** u_e

Linéarisation autour de l'équilibre :

$$A = \frac{df}{dx}(x_e, u_e)$$
$$B = \frac{df}{du}(x_e, u_e)$$
$$C = \frac{dh}{dx}(x_e)$$

Le système est **observable** si et seulement si la matrice d'observabilité $\mathcal{O}(A, C)$ est de rang $dim(x)$

$$\mathcal{O}(A, C) = \begin{bmatrix} C \\ C.A \\ \vdots \\ C.A^{n-1} \end{bmatrix} \text{ avec } n = \dim(x)$$

L'observateur est **stable** si : toutes les valeurs propres λ de $A - L.C$ vérifient $\mathrm{Re}(\lambda) < 0$	L'observateur est **instable** si : une des valeurs propres λ de $A - L.C$ vérifie $\mathrm{Re}(\lambda) > 0$

Lorsque le système est **observable**, on peut placer librement les valeurs propres de $A - L.C$

Le système est **commandable** si et seulement si : la matrice $\mathcal{C}(A, B)$ est de rang $\dim(x)$

$$\mathcal{C}(A, B) = [B \quad A.B \quad \cdots \quad A^{n-1}.B] \text{ avec } n = \dim(x)$$

Le système bouclé est **stable** si : l'observateur est stable **ET** toutes les valeurs propres λ de $A - B.K$ vérifient $\mathrm{Re}(\lambda) < 0$	Le système bouclé est **instable** si : l'observateur est instable **OU** une des valeurs propres λ de $A - B.K$ vérifie $\mathrm{Re}(\lambda) > 0$

Lorsque le système est **commandable**, on peut placer librement les valeurs propres de $A - B.K$