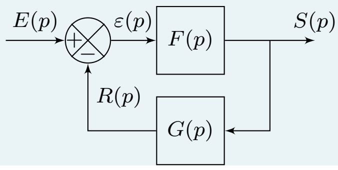
1 Système non perturbé

Définition La précision est l'écart entre la valeur de consigne et la valeur de la sortie. Pour caractériser la précision d'un système, on s'intéresse généralement à l'écart en régime permanent.

Attention à bien s'assurer que, lors d'une mesure expérimentale par exemple, les grandeurs de consigne et de sortie sont bien de la même unité (et qualifient bien la même grandeur physique).

Pour un système non perturbé dont le schéma-blocs est celui donné ci-contre, on caractérise l'écart en régime permanent par :



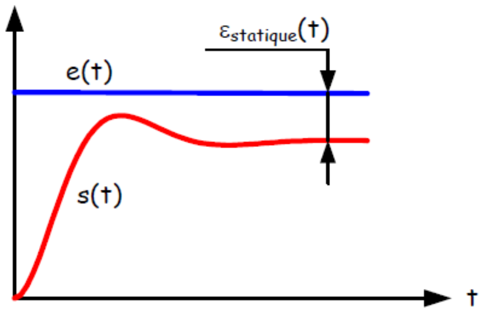
$$\varepsilon_{\text{permanent}} = \lim_{t \to +\infty} \varepsilon(t) \iff \varepsilon_{\text{permanent}} = \lim_{p \to 0} p\varepsilon(p)$$

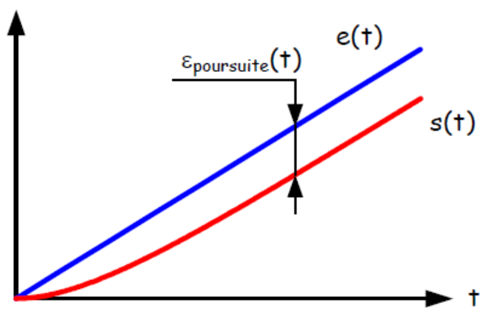
Définition Un système est précis pour une entre lorsque $\varepsilon_{\text{permanent}} = 0$.

Définition ˜

Le nom de l'écart dépend de l'entrée avec lequel le système est sollicité :

- écart statique : système sollicité par une entrée échelon – $e(t) = E_0$ et $E(p) = \dfrac{E_0}{p}$;
- écart dynamique (en vitesse ou en poursuite) : système sollicité par une rampe – $e(t) = Vt$ et $E(p) = \dfrac{V}{p^2}$;
- écart en accélération : système sollicité par une parabole – $e(t) = At^2$ et $E(p) = \dfrac{A}{p^2}$.





Résultat $\varepsilon(p) = \dfrac{E(p)}{1 + FTBO(p)}$

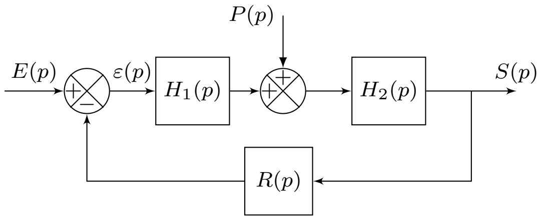
Résultat

Classe	Consigne échelon $e(t) = E_0$ $E(p) = \dfrac{E_0}{p}$	Consigne en rampe $e(t) = Vt$ $E(p) = \dfrac{V}{p^2}$	Consigne parabolique $e(t) = At^2$ $E(p) = \dfrac{A}{p^3}$
0	$\varepsilon_S = \dfrac{E_0}{1 + K_{BO}}$	$\varepsilon_V = +\infty$	$\varepsilon_A = +\infty$
1	$\varepsilon_S = 0$	$\varepsilon_V = \dfrac{V}{K_{BO}}$	$\varepsilon_A = +\infty$
2	$\varepsilon_S = 0$	$\varepsilon_V = 0$	$\varepsilon_A = \dfrac{A}{K_{BO}}$

R L'écart statique est nul si la boucle ouverte comprend au moins une intégration. À défaut, l'augmentation du gain statique de la boucle ouverte provoque une amélioration de la précision.

2 Système perturbé

Soit le schéma-blocs suivant :



L'écart est caractérisé par le soustracteur principal, c'est-à-dire celui situé le plus à gauche du schéma-blocs.

Cas	Classe du système	Perturbation en échelon $P(p)=\dfrac{P_0}{p}$
1	$\alpha_1 \geq 1$	$\varepsilon_{\text{perturbation}} = 0$
2	$\alpha_1 = 0$ et $\alpha_2 = 0$	$\varepsilon_{\text{perturbation}} = \dfrac{K_2}{1+K_1K_2}P_0$
3	$\alpha_1 = 0$ et $\alpha_2 \geq 1$	$\varepsilon_{\text{perturbation}} = \dfrac{P_0}{K_1}$

Résultat Il faut au moins un intégrateur en amont d'une perturbation constante pour annuler l'écart vis-à-vis de cette perturbation. Un intégrateur placé en aval n'a aucune influence.

Quand ce n'est pas le cas, un gain K_1 important en amont de la perturbation réduit toujours l'écart vis-à-vis de cette perturbation.