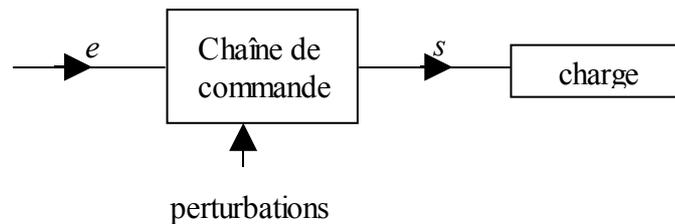


SYSTÈMES COMMANDÉS

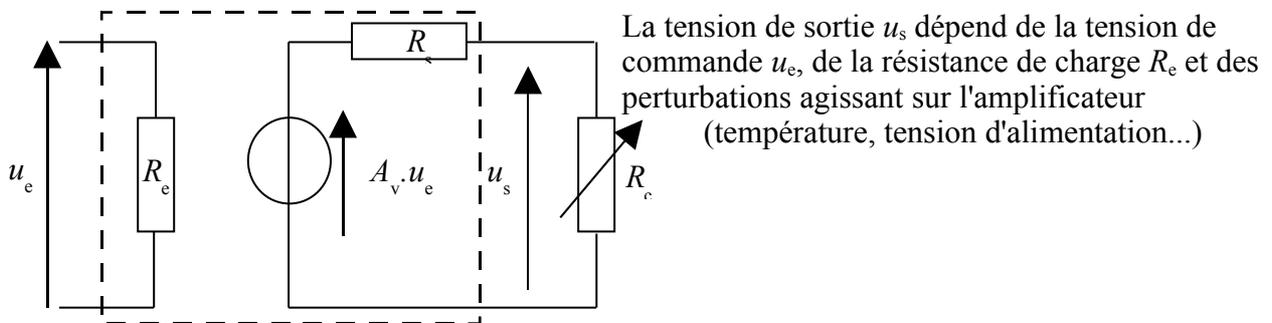
I.GÉNÉRALITÉS SUR LES SYSTÈMES BOUCLÉS

1. EXEMPLE DE SYSTÈME COMMANDÉ EN BOUCLE OUVERTE

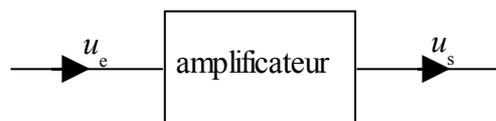
Pour un système commandé en chaîne ouverte, la grandeur s dépend de la grandeur d'entrée e mais aussi de la variation de charge et des perturbations subie par la chaîne de commande.



Exemple : l'amplificateur opérationnel

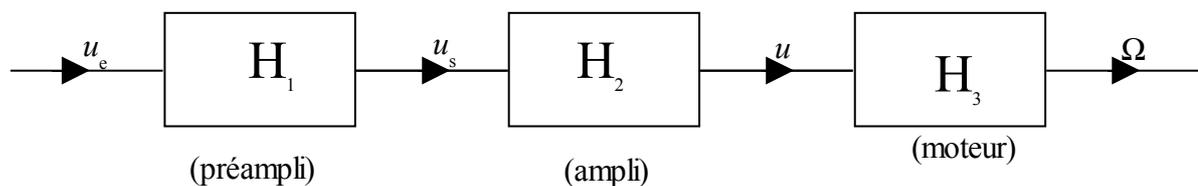


Le schéma fonctionnel est le suivant:

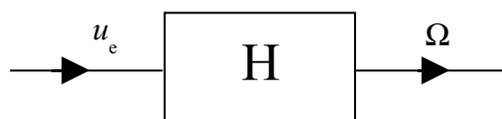


2.ASSOCIATION DE SYSTÈMES COMMANDÉS

Soit le schéma fonctionnel suivant:



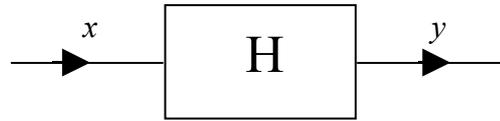
Ce schéma bloc peut se réduire à un seul bloc de transmittance $H = H_1.H_2.H_3$



Chaque bloc peut être étudié seul que si sa transmittance n'est pas modifiée par la présence du bloc suivant.

3.DÉFINITION

Dans un système commandé, une grandeur (appelé grandeur de sortie) dépend d'une autre grandeur (d'entrée ou de commande). Ces grandeurs peuvent être de nature électrique (tension ou intensité) ou non (température, vitesse ...) Lorsque le système est linéaire, il est représenté par le schéma-bloc ou schéma fonctionnel:



Transmittance réel : $H = \frac{y}{x}$

1.LES SYSTÈMES COMMANDÉS EN CHAÎNE FERMÉE

1. EXEMPLE

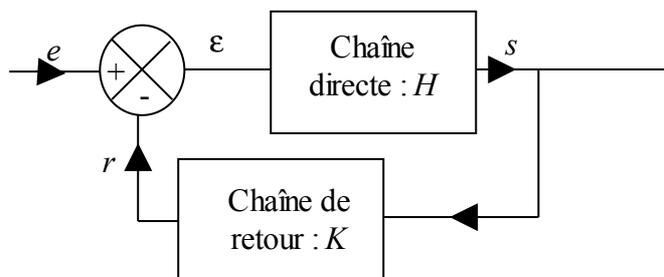
Un conducteur compare la vitesse indiquée sur le compteur avec la limitation de vitesse (90 km.h⁻¹) et réagit en conséquence sur la pédale d'accélérateur pour rouler à vitesse constante (90 km.h⁻¹). La variation de « charge » (montés, descende ...) ainsi que les perturbations (vent, pluie ...) ont peu d'influence sur la vitesse du véhicule.

2.DÉFINITION

Un système est commandé en chaîne fermée lorsque la grandeur de commande est élaborée à partir de la grandeur d'entrée et de la grandeur de sortie.

3.MODÉLISATION D'UN SYSTÈME BOUCLÉ

Un système bouclé peut être représenté par un schéma fonctionnel comprenant trois parties essentielles:



3.1. Chaîne directe (ou chaîne d'action)

C'est l'élément de puissance qui alimente la charge. Elle présente des défauts (non linéarité, transmittance mal connue ou variable), sensible aux variations de la charge et aux perturbations.

La transmittance de la chaîne directe est : $H = \frac{s}{\varepsilon}$

3.2. Chaîne de retour (ou chaîne de réaction)

C'est l'élément de précision qui prélève la grandeur de sortie s et en réinjecte tout ou une partie r à l'entrée. Elle est insensible aux variations de la charge et aux perturbations.

La transmittance de la chaîne de retour est: $K = \frac{r}{s}$

La puissance prélevée par la chaîne de retour est toujours négligeable par rapport à la puissance fournie à la charge.

3.3. Compérateur (ou soustracteur)

Il compare la grandeur d'entrée ou consigne e avec la grandeur de réaction ou de retour r . Il élabore la différence $\varepsilon = e - r$.

ε est appelé aussi signal d'erreur.

Remarques:

- e , ε , et r sont toujours de même nature; elles ont toujours la même unité.

- Dans certains cas, le compérateur est remplacé par un opérateur qui effectue la somme $\varepsilon = e + r$

4. FONCTION DE TRANSFERT EN TRANSMITTANCE D'UN SYSTÈME BOUCLÉ

En régime variable : $\begin{cases} s = H.\varepsilon \\ \varepsilon = e - r \\ r = K.s \end{cases}$ la transmittance $T = \frac{s}{e}$ or $s = H.\varepsilon = H.(e - r) = H.(e - K.s)$

$$s = H.e - H.K.s \Leftrightarrow s(1 + H.K) = H.e \Rightarrow T = \frac{s}{e} = \frac{H}{1 + K.H}$$

Remarque: si l'opérateur effectue une somme $T = \frac{s}{e} = \frac{H}{1 - K.H}$