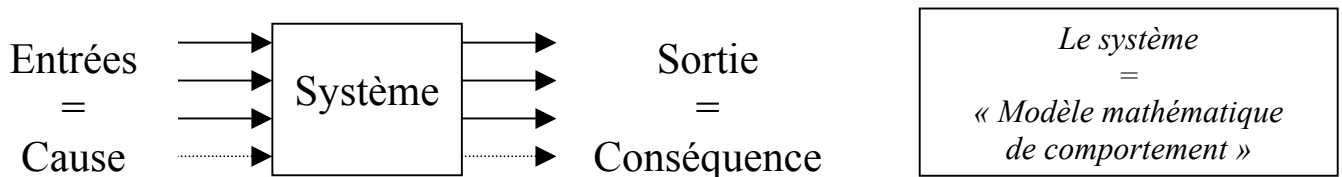
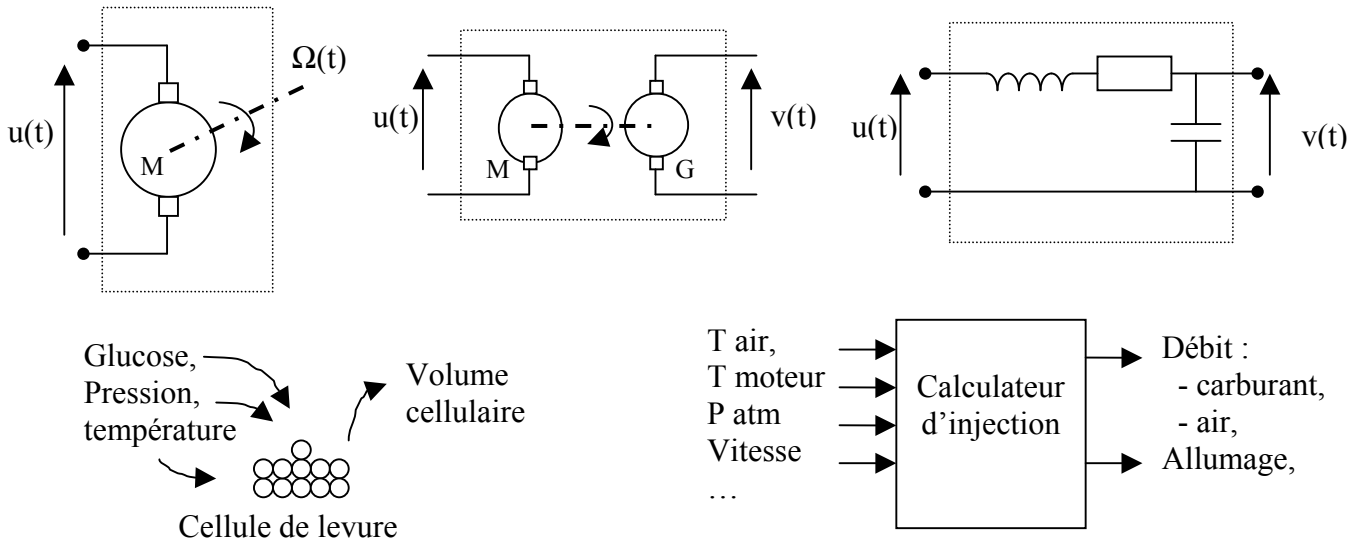
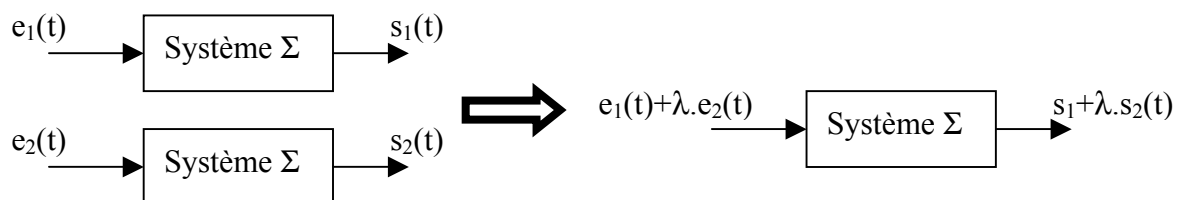


1. Notion de système et d'asservissement

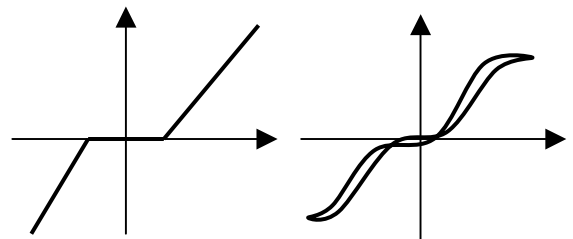


Hypothèses de travail :

- Les signaux utilisés sont représentés par des fonctions continues du temps,
- Les systèmes étudiés sont des systèmes mono variable : Σ (entrée + sortie) ≤ 2 ,
- Les systèmes étudiés sont linéaires (sont à modèle mathématique linéaire). Il y a alors application du **théorème de superposition** :



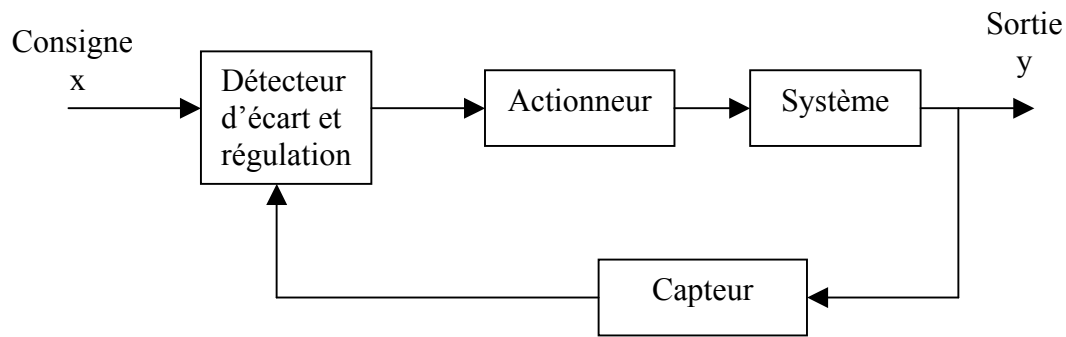
- Pour les systèmes non linéaires, l'étude se fait autour d'un point de fonctionnement où il est possible de rendre linéaire le système autour de ce point. On négligera les effets de seuil et d'hystérésis et on n'ira pas jusqu'à la saturation.



Notion d'asservissement :

- Il y a asservissement d'une grandeur Y à une grandeur de **consigne** X lorsque l'on force, par un dispositif particulier, la grandeur Y à suivre l'évolution de la grandeur X.
- Si la consigne est :
 - **constante**, on parle de **régulation**,
 - **variable**, on parle de **d'asservissement** (poursuite) ou de **système asservi**.

Schéma général d'un asservissement :



Exemple :

- régulation de vitesse d'un véhicule,
- pilote automatique des avions,
- régulation de température d'un four industriel, d'un congélateur, d'une étuve,
- asservissement de position (poursuite radar des missiles)...

Exemple de réglage de la température d'une douche

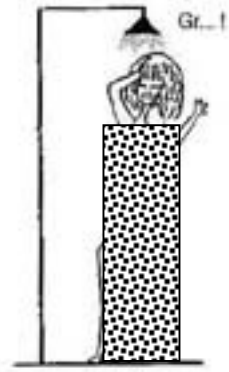
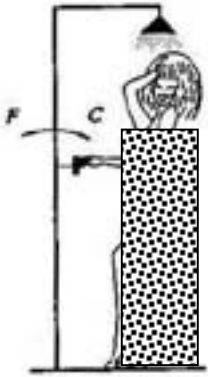
(cf. « Analyse et régulation de processus industriels », P. Borne)

Considérons une douche dont le réglage est assuré par un mitigeur à commande manuelle et regardons l'évolution de la température de l'eau.

Si le réglage de la température est placé à l'extérieur, comme dans les douches communes d'installations sportives, la personne assurant le réglage n'a pas d'information directe sur la température réelle de l'eau, il s'agit d'une **commande en boucle ouverte**.

Dans ce cas, l'expérience montre qu'il peut y avoir une différence importante entre la température souhaitée et la température réelle.

Si le réglage est effectué par une personne plaçant la main dans le jet de la douche, cette personne a une information directe sur la température de l'eau de sortie et peut agir directement sur la commande en fonction de l'écart par rapport à la consigne ou **erreur**.



En pratique, si la douche n'a pas été utilisée récemment, il s'écoule un certain temps entre le moment où on règle le mitigeur et où l'eau arrive à la bonne température. Ce **retard** admet deux causes :

- D'abord l'eau dans les tuyauteries est froide et il faut un certain temps de parcours, en fonction du débit pour que l'eau provenant de la chaudière sorte par la douche, ce temps de parcours définit un **retard pur**, indépendant de la température de l'eau.
- Une deuxième cause de retard correspond au refroidissement de l'eau chaude dû à l'échange thermique avec les tuyauteries froides. Ce refroidissement d'abord important, diminue progressivement jusqu'au moment où les tuyauteries se sont réchauffées et où s'établit un équilibre thermique. On met ici en évidence la notion de **temps de réponse** et de **constante de temps** du système.

Si, l'équilibre étant atteint, la température est trop chaude ou trop froide l'utilisateur adapte son réglage pour atteindre la température souhaitée, on a alors une **réaction** et mise en œuvre d'une commande en boucle fermée. Cette réaction permet un ajustement du réglage en cas de **perturbation** (chute du débit qui entraîne une variation de la température).

