Regulation et Asservissement :

* **Definition :**

un systeme commandé est un aussemblage de constituants physique branche ou releer les uns autres de telle sort qu'il puisse se commande, se derige ou se regler lui même ou un autre systeme

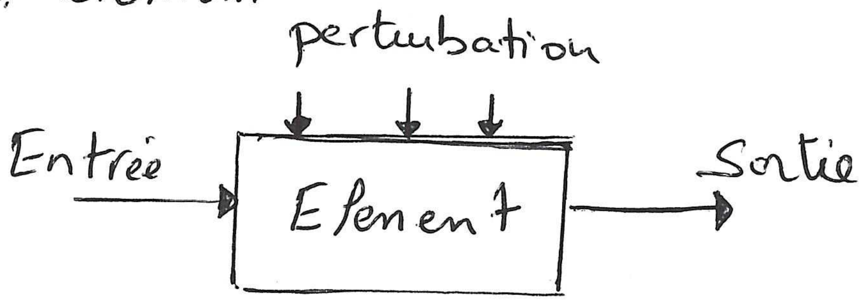
* **presentation graphique d'un systeme de reglage autoumatique.**

pour analysé un systeme de reglage autoumatique il faut d'abord mettre en evidence la structure de ce systeme et de ces constituants sous form d'un schéma ou une presentation graphique, d'une maniere general on peut presenter graphiquement un systene sous deux forme : On a

1- Diagramme fonctionnel (schema fonctionnel)

2 - Le graphe de fluence.

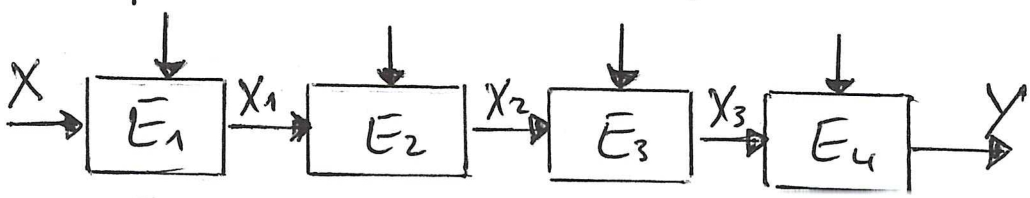
Le schena fonctionnel le plus simple est constitée d'un seul element



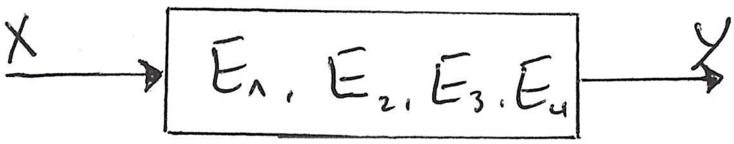
• Les flèches representen les grandeurs
[Entrée , Sortie , perturbation]

• L'orientation indique les sens d'information

Le schema fonctionnel d'un sys (ensemble d'élement) est represente comme suit :

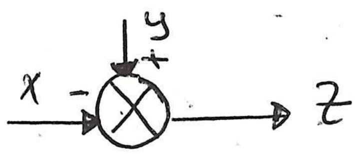


Tous ce sys peut être representer sous forme d'un bloc



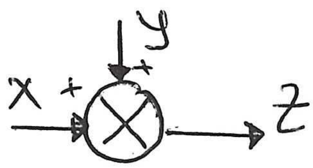
Les symbole fonctionnel :

* Comparateur :

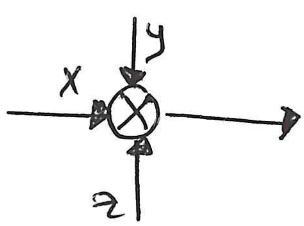


$z = x - y$

* Sommateur :

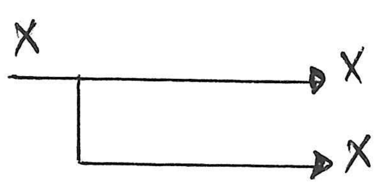


$z = x + y$



$x + y + z$

* Derivateur :



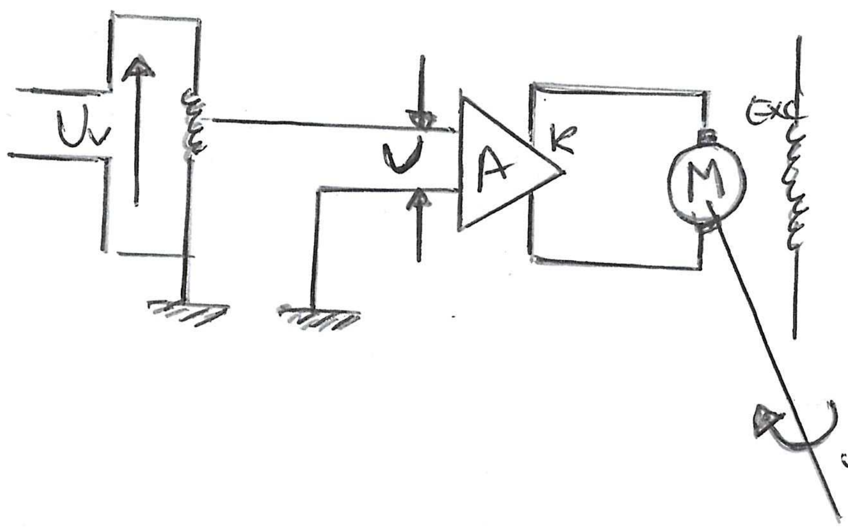
Classification de Commande automatique :

selon la structure de sys de commande automatique on peut classé ces sys :

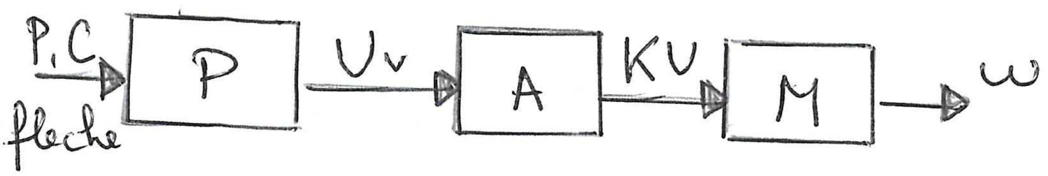
1- Systeme à boucle ouvert
2- systeme à boucle fermé

1) systeme à boule ouvert :

on dit que un sys est à boucle overt si le signal de sortie ne depend pas le signal d'entrée



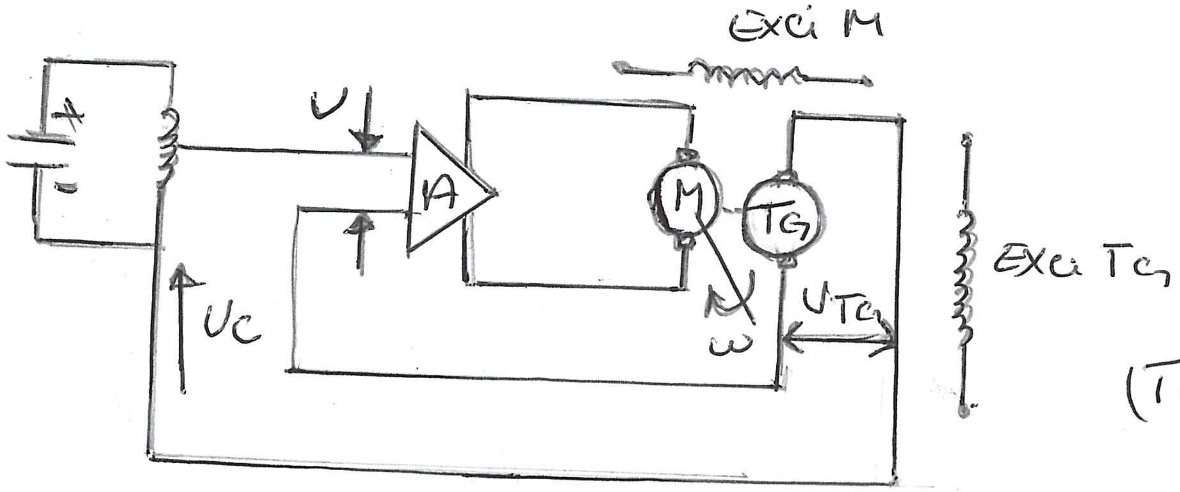
EX : soit un moteur à courant continue à excitation séparé commandé à partir d'une tension reglable par un potensiometre et Amplificateur.



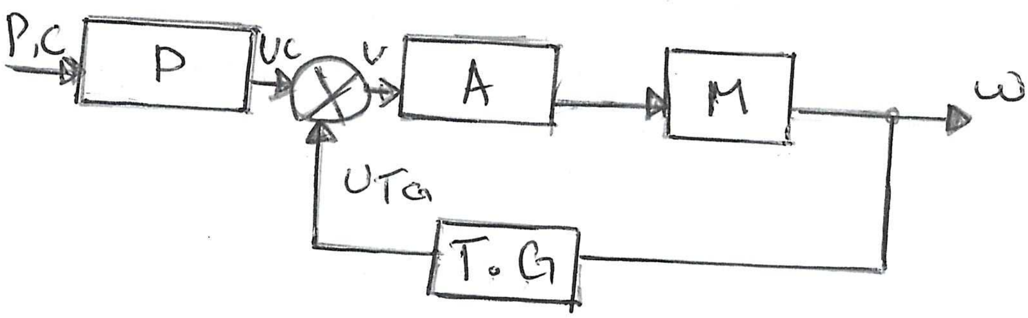
) systeme à boucle fermé :

on dit que un sys est à boucle fermé si le signal de sortie depend de signal d'entrée de façon ou autre.

Ex : Soit le reglage de la vitesse de rotation d'un moteur c.c à excitation independante.



(TG capteur)



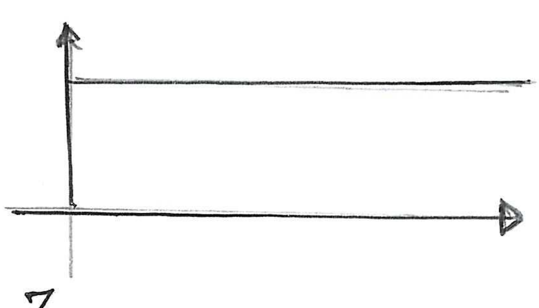
Analyse d'un systeme asservis :

L'analyse des sys qui consiste à etudier la reponse de sys c'est-à-dire le regime dynamique et statique

La théorie de sys asservis est basé sur l'étude

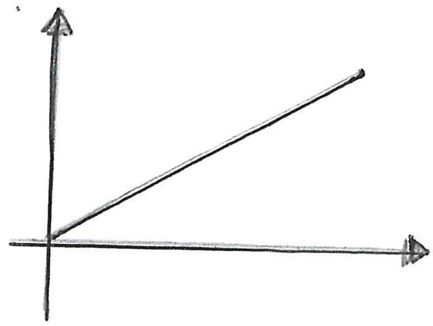
- de la reponse de l'enthré :

* fonction echellon :



Lorsque $E_0 = 1$ s'appelle echellon unité

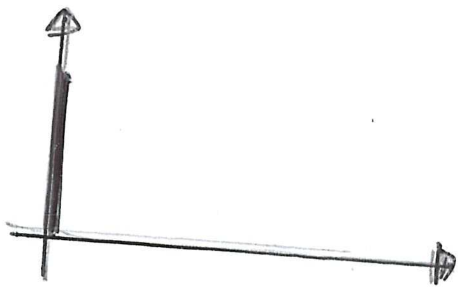
* fonction rampe :



la relation entre fonction rampe et echellon

$$u(t) = \frac{dr(t)}{dt} = 1$$

* fonction implusion :



$$\delta(t) = \frac{dU(t)}{dt} = \frac{d^2 r(t)}{dt^2}$$

Transformation de la place :

Existe different methode de solution des equations differentielles. le plus simple et la transformation de la place c'st un outil mathematique qui resourdre l'équation algebrique. appliquer l'operation compliquer de l'integration

$$\boxed{\mathcal{L}[x(t)] = X(P) = \int_0^{+\infty} x(t)\, e^{-pt}\, dt}$$

Tableau de fonction

Fonction	T.P
$U(t)$	$\frac{1}{p}$
t	$\frac{1}{p^2}$
t^n	n/p^{n+1}
$\delta(t)$	1

Fonction	T.P
e^{-at}	$\frac{1}{p+a}$
$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{p^2+\omega^2}$
$\cos \omega t$	$\frac{p}{p^2+\omega^2}$

Exemple :

Démontrer la transformation $U(t) \supset \frac{1}{p}$

Les theorèmes :

* theoreme de derivation
* " de retard
* theorème de limite
* " d'integration

pour déterminer la Transformation de la place de la derivé de fonction $x(t)$ où $\frac{dx(t)}{dt} \supset pX(p) - x(0)$

Sous forme general :

$$\frac{d^m x(t)}{dt^m} = p^m X(p) - p^{m-1} x(0) - p^{m-2} x'(0) - p^{m-3} x''(0) \ldots$$

Exemple : $\frac{d^3 x(t)}{dt^3} \supset$

$$\left.\frac{d^2 x(t)}{dt^2}\right|_{t=0} = -1 \qquad \left.\frac{dx(t)}{dt}\right|_{=0} = 1 \qquad x(0) = 2$$

- <u>Forme général de la fonction de transfert :</u>

$x(t)$ et $y(t)$ sont respectivement l'entrée et sortie de sys en supposant que les conditions initial sont nul. en tenant compte des propriétés de Transformation de la place.

$$B_n \frac{d^n y(t)}{dt^n} + B_{n-1} \frac{d^{n-1} y(t)}{dt^{n-1}} + \dots B_1 \frac{dy(t)}{dt} + B_0 y(t) =$$

$$A_m \frac{d^m x(t)}{dt^m} + A_{m-1} \frac{d^{m-1} x(t)}{dt^{m-1}} + \dots A_1 \frac{dx(t)}{dt} + A_0 x(t)$$

$$- B_n P^n Y(P) + B_{n-1} P^{n-1} Y(P) + \dots B_1 P Y(P) + B_0 Y(P) =$$

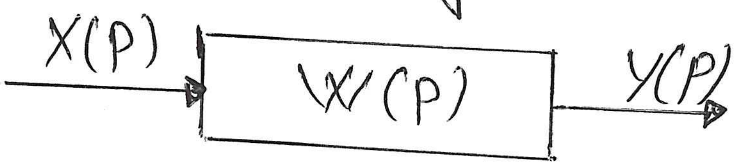
$$A_m P^m X(P) + A_{n-1} P^{m-1} X(P) + \dots A_1 P X(P) + A_0 X(P)$$

$$\Rightarrow Y(P) \left[B_n P^n + B_{n-1} P^{n-1} + \dots + B_1 P + B_0 \right] =$$

$$X(P) \left[A_m P^m + A_{m-1} P^{m-1} + \dots + A_1 P + A_0 \right]$$

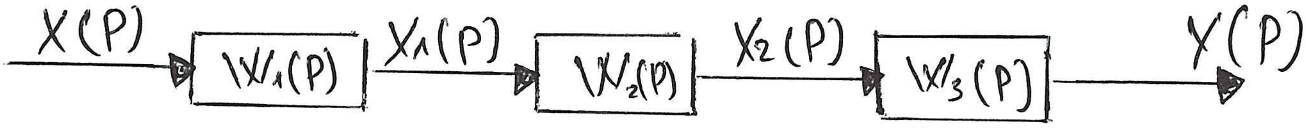
$$\Rightarrow W(P) = \frac{Y(P)}{X(P)} = \frac{A_m P^m + A_{m-1} P^{m-1} + \dots + A_1 P + A_0}{B_n P^n + B_{n-1} P^{n-1} + \dots + B_1 P + B_0}$$

ainsi que le rapport entre la T.P de signal de sortie et la T.P de signal d'entrée s'appelle: Fonction de transfert.



Forme Conique de Schema fonctionnel :

1. Connexion serie :



- $X_1(P) = W_1(P) \cdot X(P)$
- $X_2(P) = W_2(P) \cdot X_1(P)$
- $Y(P) = W_3(P) \cdot X_2(P)$

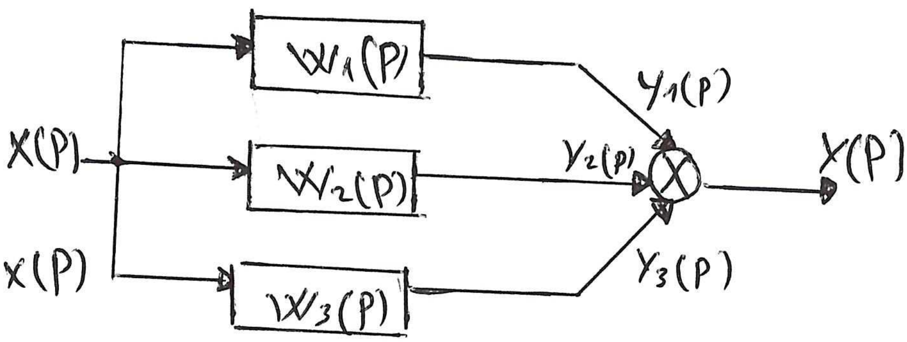
$$\Rightarrow \left\{ \begin{aligned} Y(P) &= W_3(P) \cdot W_2(P) \cdot X_1(P) \\ &= W_3(P) \cdot W_2(P) \cdot W_1(P) \cdot X(P) \end{aligned} \right.$$

$$\Rightarrow \frac{Y(P)}{X(P)} = W_3(P) \cdot W_2(P) \cdot W_1(P)$$

La fonction de transfert des elements liées en serie est égal au produit des fonctions des elemets separé

2. Connexion en parallèle :

on à



$Y(P) = Y_1(P) + Y_2(P) + Y_3(P)$

- $W_1(P) = \frac{Y_1(P)}{X(P)} \Rightarrow Y_1(P) = W_1(P) \cdot X(P)$
- $W_2(P) = \frac{Y_2(P)}{X(P)} \Rightarrow Y_2(P) = W_2(P) \cdot X(P)$
- $W_3(P) = \frac{Y_3(P)}{X(P)} \Rightarrow Y_3(P) = W_3(P) \cdot X(P)$

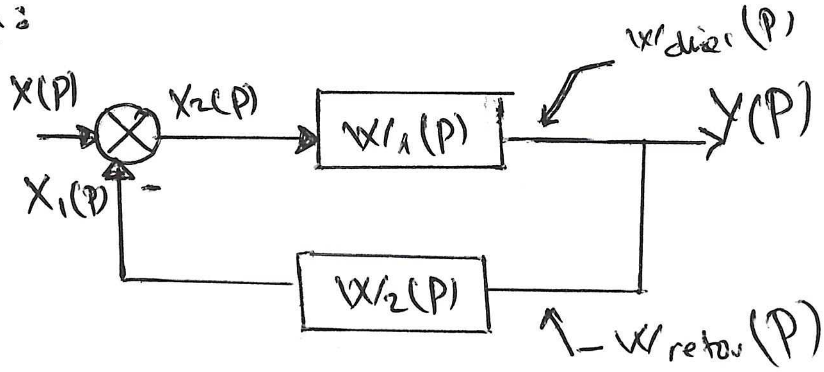
donc : $Y(P) = W_1(P)\, X(P) + W_2(P) \cdot X(P) + W_3(P) \cdot X(P)$

$$Y(P) = X(P) \left[W_1(P) + W_2(P) + W_3(P) \right]$$

$$\frac{Y(P)}{X(P)} = W_1(P) + W_2(P) + W_3(P)$$

La fonction de transfert des elements liée en // est egale la somme des fonctions des element separé.

3- Connexion opposition:



$$X_2(P) = X(P) - X_1(P)$$

$$Y(P) = W_1(P) \cdot X_2(P)$$

$$X_1(P) = W_2(P) \cdot Y(P)$$

$$W(P) = \frac{W_{direct}(P)}{1 \mp W_{direct}(P) \cdot W_{retour}(P)}$$

Ex : Simplifier le schema fonctionnel suivant: