1. Régulation et Asservissement (Cours)

+ 1) Définition :

Un système Commandé est un assemblage de constituants physique branchés ou relier les un aux autres de telle sort qu'il puisse se Commande, se deriger ou se regler lui meme ou un autre système

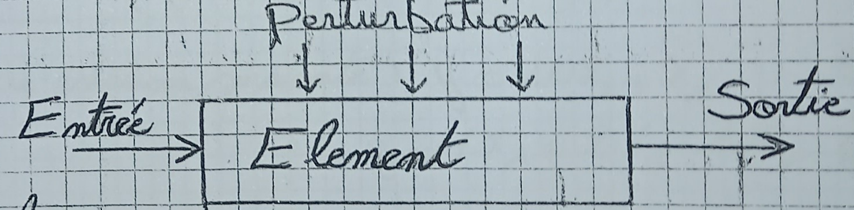
+ Presentation graphique d'un système de reglage automatique

Pour analysé un système de reglage automatique, il faut d'abord mettre en evidence la structure de ce système et de ces Constituants sous forme d'un schéma ou une presentation graphique, d'une manière general On peut presenter graphiquement un système sous deux formes : On a :

① Diagramme fonctionnel (schéma fonctionnel)

② Le graphe de fluénce

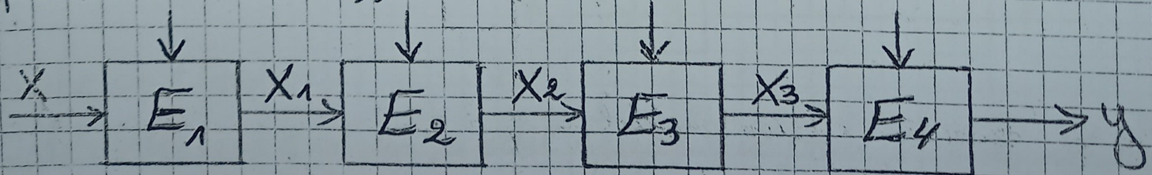
• Le schema fonctionnel le plus simple est Constitée d'un seul élément



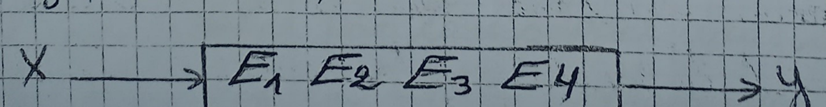
• Les fléches representent les grandeurs : (Entrée, Sortie, Perturbation)

• L'Orientation indique le sens d'information

• Le schema fonctionnel d'un système (ensemble d'élement) est represente Comme suit :

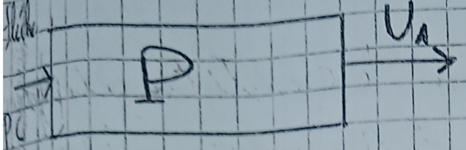


• Tous ce sys peut etre representer sous forme d'un bloc

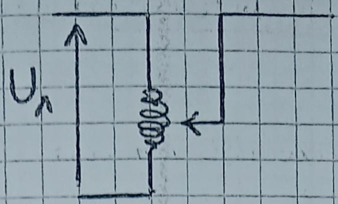


• Ex₁ (Potensiometre)

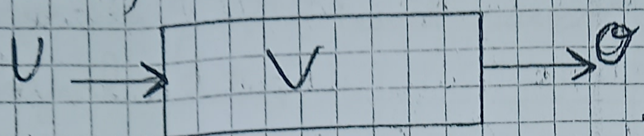
Slide

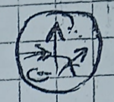


P.C
Position du curseur



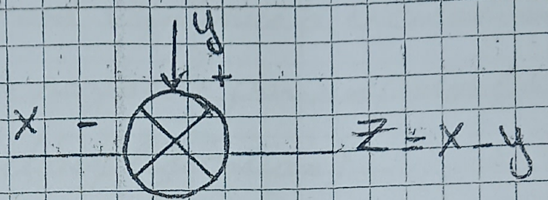
• Ex₁ (Voltmetre)



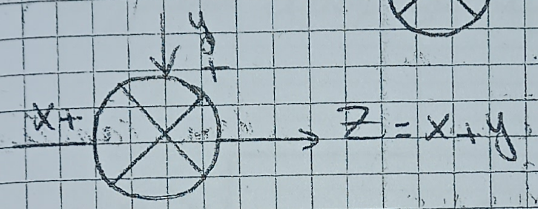


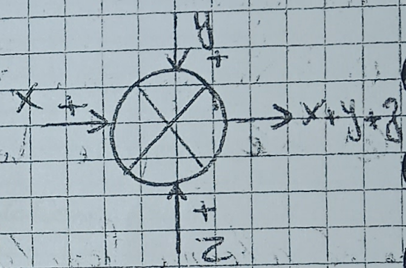
ou (θ : angle de deplacement de l'aiguille)

* Symbole fonctionnel :
* Comparateur :

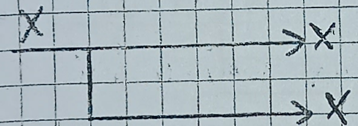


* Sommateur :



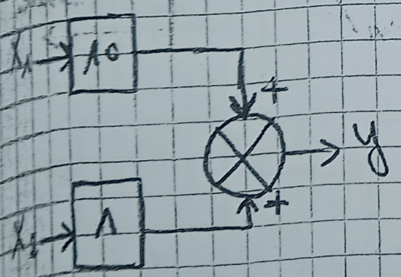


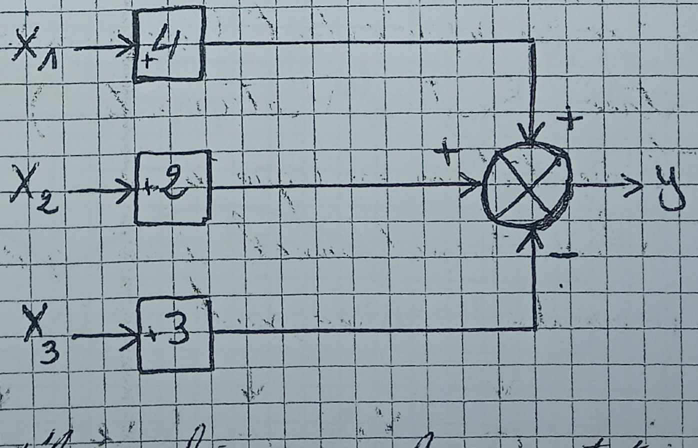
* Derivateur :



Ex₁ Representer le schema de relation suivante : $y = 10X_1 + X_2$

$y = 4X_1 + 2X_2 - 3X_3$

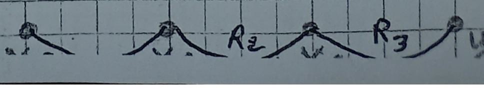




* Graphe de fluence :

Le graphe de fluence c'est un model graphique pour la présentation de l'automatique. Un element peut etre representer par deux points qui s'appel noeuds relier par trait s'appel arc, Les noeuds se sont les variables, L'arc c'est la fonction de transmission ou la relation.

pour un sys



+ Classification de Commande automatique :-

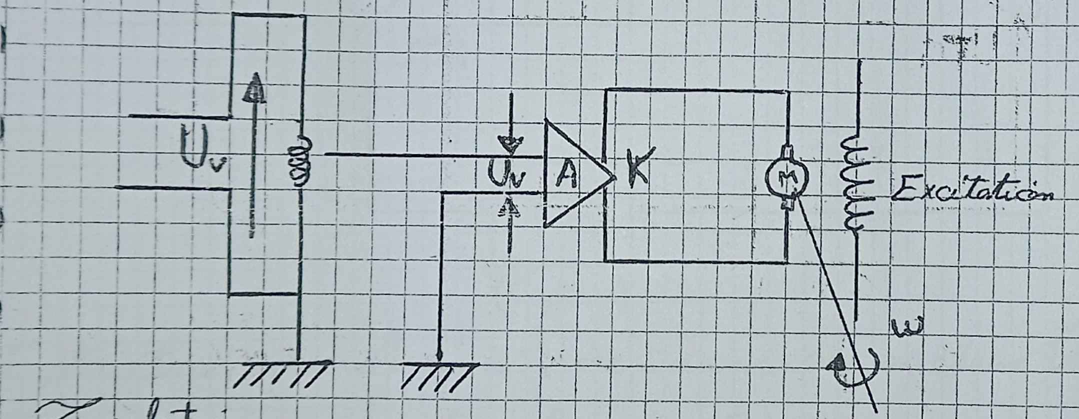
Selon la structure de $ de commande automatique On peut classé ces sys :-

- Systeme à boucle ouvert
- Systeme à boucle fermé

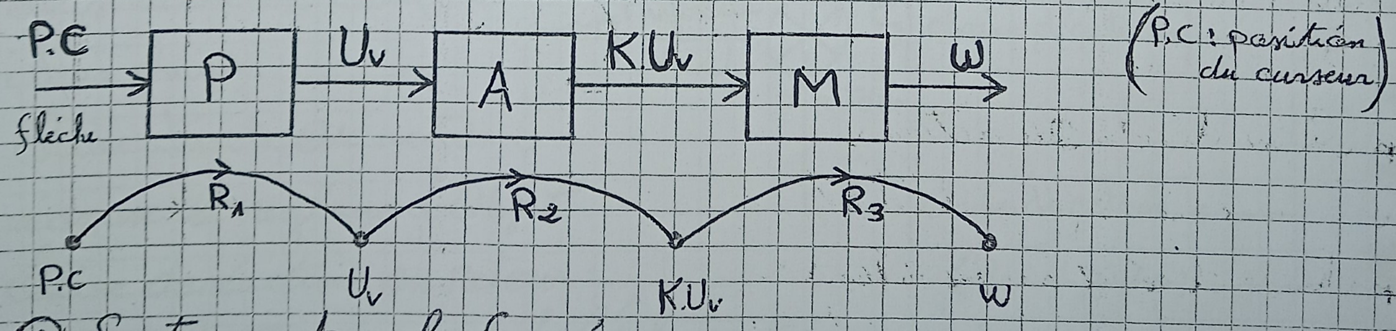
① Systeme a boucle ouvert :-

On dit que un $ est à boucle ouvert si le signal de sortie <u>depend pas</u> le signal d'entrée.

<u>Ex :-</u> Soit un moteur a courant Continue à excitation separé Commandé à partir d'une tension reglable par un potentiometre et amplificateur (K: Coefficient d'amplification)



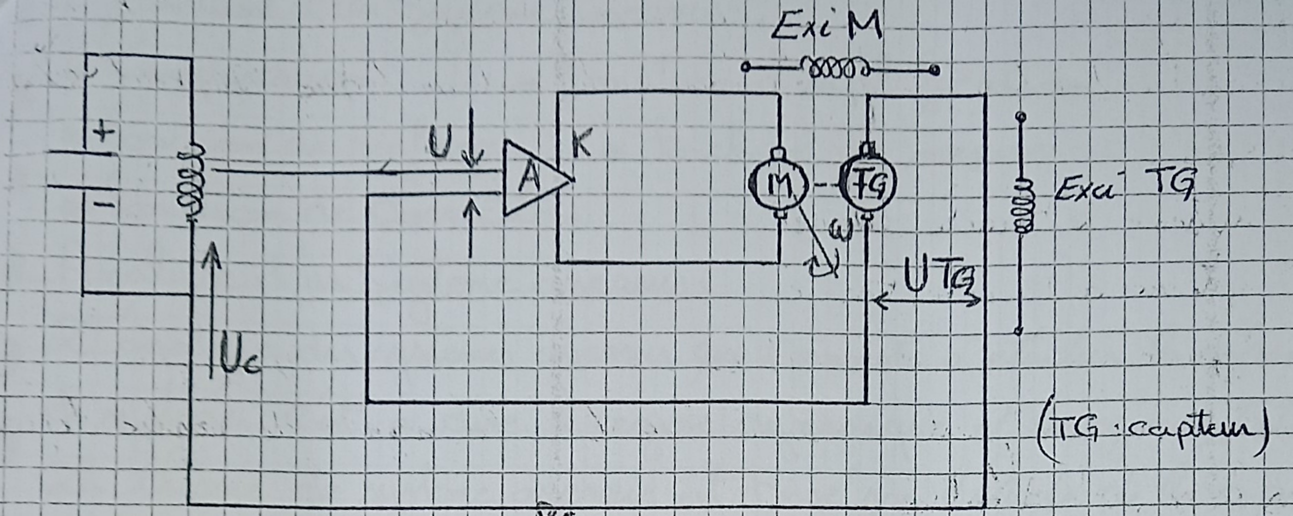
<u>La solution</u>

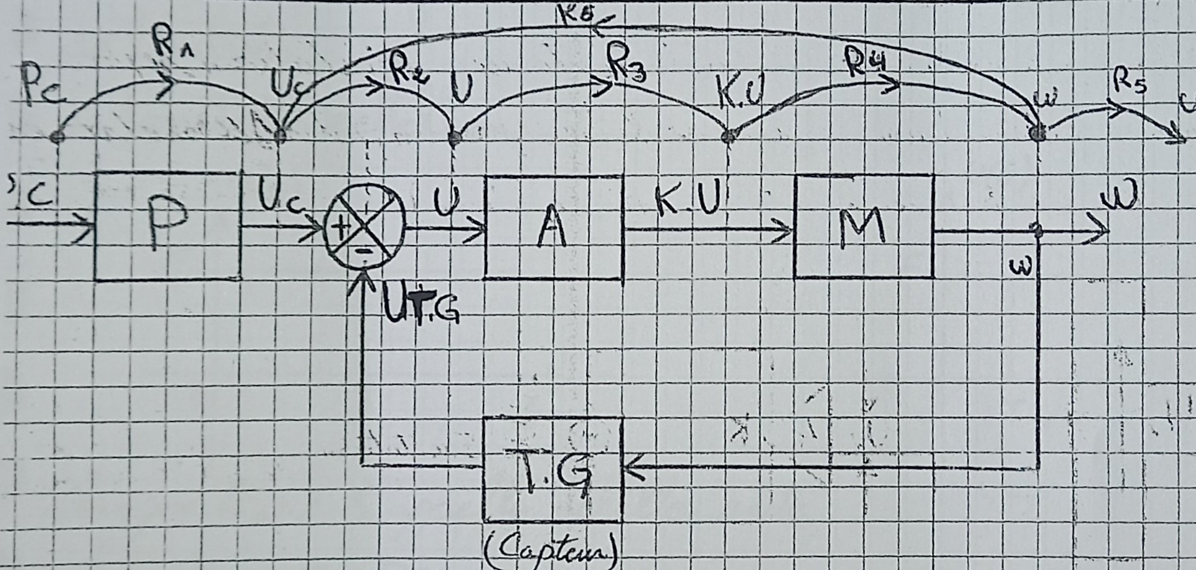


② Systeme a boucle fermé :-

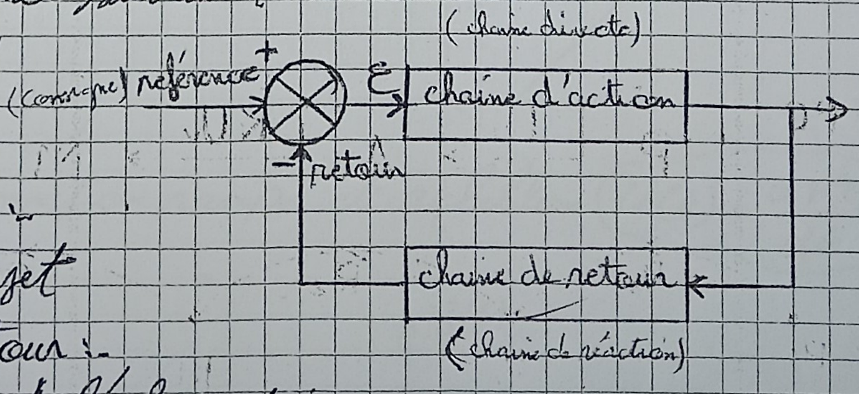
On dit que un $ est a boucle fermé si le signal de sortie <u>depend</u> de signal d'entrée de façon où un autre.

<u>Ex :-</u> Soit le réglage de la vitesse de rotation d'un moteur C.C à éxcitation independante





a structure general d'un § de Commande en chaine fermé presenter
ar le diagramme fonctionnel suivant.



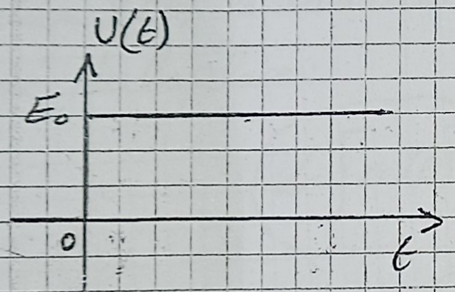
ette structure est Composé
e deux chaine
Chaine directe ou action :-
ui assure le reglage d'Objet
Chaine de réaction ou retour :-
ui assure la Transmission de l'information
ype de Commande automatique :-

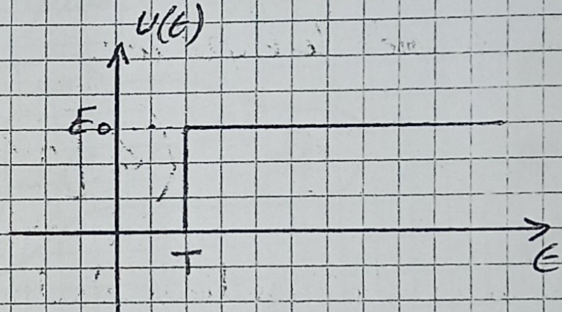
- Systeme de Controle automatique
- " de protection.
- " de Commande à distance.
- " de Suiveur.
- 5- Systeme de Stabilisation ou reglage
- 6- " de Commande à Programmé

- Fonction d'un Systeme asservis :-
  * Comparaison * Fonction d'amplification
  * Fonction de réglage * fonction de mesure.
  * Fonction de Correction
- Analyse d'un Systeme asservis :-

L'analyse des systemes asservis qui Consiste à étudier la réponse de systeme c'est-à-dire le regime dynamique et le regime statique
La théorie de systeme asservis est basé sur l'étude de la reponse de l'entrée :

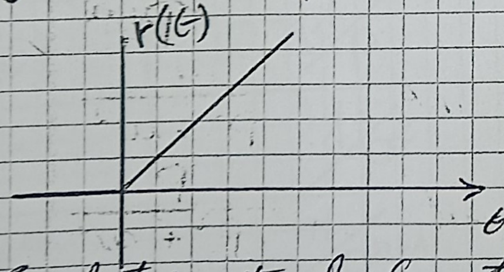
* fonction echellon :-

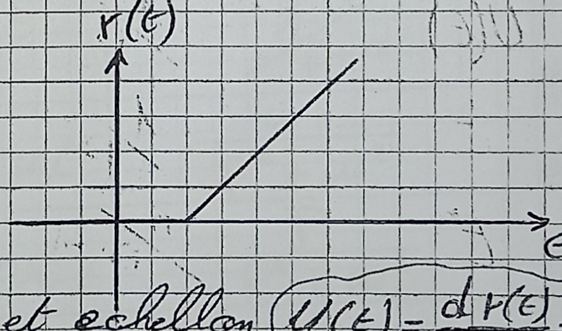




Lorsque $E_0 = 1$ S'appelle echellon unité

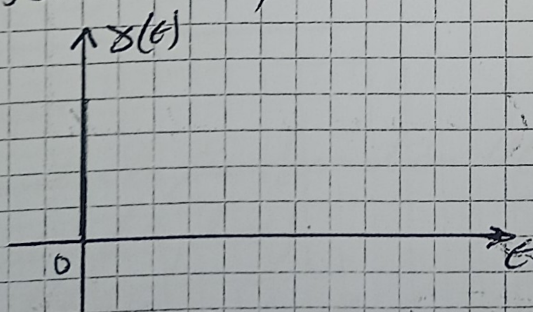
* fonction rampe :-

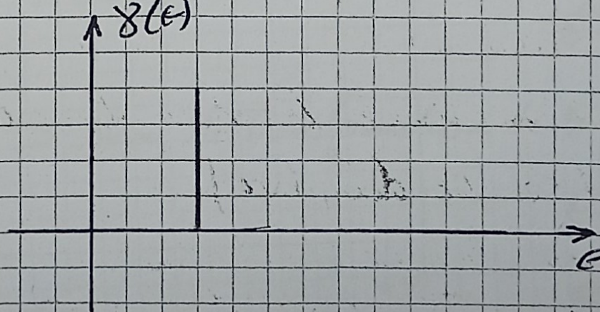




La relation entre la fonction rampe et echellon $U(t) = \frac{dr(t)}{dt} = 1$

* fonction impulsion :-





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

nsformation de laplace :-
existe different methode de resolution des equations differentieles
s le plus simple, et la Transformation de laplace c'est un Outil
thématique qui a resounde l'équation par methode algebrique
s appliquer l'Operation Compliquer de l'integration.
Passage de l'Original allumagre est réaliser par l'intermediaire
la transformation de laplace

Definition :-
toute fonction $x(t)$ definis pour $t = 0$. On fait Correspondre
e fonction $X(t)$ le variable Complexe P quand n'appelle
ansformé de laplace :-

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

ableau de fonction abituel :-

Fonction	T.P (transf delaplace)	fonction	T.P (Transf delaplace)
$U(t)$	$1/P$	e^{-at}	$\frac{1}{P+a}$
t	$1/P^2$	$\sin \omega t$	$\frac{\omega}{P^2+\omega^2}$
t^n	n/P^{n+1}	$\cos \omega t$	$\frac{P}{P^2+\omega^2}$
$\delta(t)$	1		

Exemple :
Demontrer la transformation $U(t) \supset \frac{1}{P}$ ($\supset$ signe de Transformation de l'équation delaplace).

La solution :-

$$U(t) \overset{TP}{\supset} U(P) = \int_0^{+\infty} U(t)\, e^{-Pt}\, dt \quad \text{ou } U(t) = 1 \Rightarrow U(P) = \int_0^{+\infty} 1\, e^{-Pt}\, dt$$

$$\text{ou } U(t) = 1 \Rightarrow U(P) = \left[-\frac{1}{P}\, e^{-Pt}\right]_0^{+\infty} = -\frac{1}{P}\, e^{-P(+\infty)} + \frac{1}{P}\, e^{-P(0)}$$

$\Rightarrow U(P) = \frac{1}{P}$ Donc : $U(t) \xrightarrow{T.P} U(P) = \frac{1}{P}$

* Les Théoremes :

* Théoreme de derivation
* " de retard
* Théoreme de limite
* " d'integration

① Théoreme de derivation :

Pour determiner la Transformation de laplace de la derivé de fonction $x(t)$ où $\frac{dx(t)}{dt} \supset P X(P) - x(0)$ sous forme general :

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

• Ex : $\frac{d^3 x(t)}{dt^3} \Rightarrow \frac{d^2 x(t)}{dt^2} \Big| \begin{matrix} x(0) = -1 \\ Si\ t=0 \end{matrix}$ $\frac{dx(t)}{dt} \Big| \begin{matrix} x(0) = 1 \\ Si\ t=0 \end{matrix}$

$x(0) = 2$

• La solution : On a $\frac{d^3 x(t)}{dt^3} = P^3 X(P) - P^{3-1} x(0) - P^{3-2} x'(0) - P^{3-3} x''(0)$

$$\Rightarrow \frac{d^3 x(t)}{dt^3} = P^3 X(P) - P^2 2 - P^1(1) - P^0(-1) = P^3 X(P) - 2P^2 - P + 1$$

* Forme general de la fonction de Transfert :

Soit un systeme lineaire ecrit par equation differentielle sous forme general est :

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

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

$x(t)$ et $y(t)$ sont respectivement l'entrée et sortie de systeme

On supposant que les conditions initiale sont nul. On tenant Compte des proprietés de Transforme de laplace, cette equation s'écrit :

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

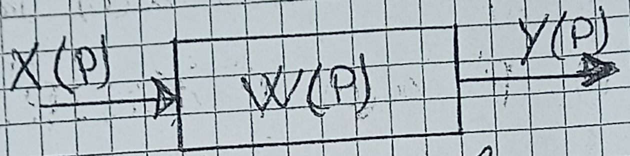
$$A_m P^m X(P) + A_{m-1} P^{m-1} X(P) + \dots + A_1 P X(P) + A_0 X(P)$$

$$\Leftrightarrow Y(P)\left[B_n P^n + B_{n-1} P^{n-1} + \dots + B_1 P + B_0\right] = X(P)\left[A_m P^m + A_{m-1} P^{m-1} + \dots A_1 P + A_0\right]$$

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

insique le rapport entre la Transformation laplace de signal
e sortie et la Transformé de laplace de signal d'entrée
appelle fonction de Transfert

raphiquement On represente la fonction de Transfert :

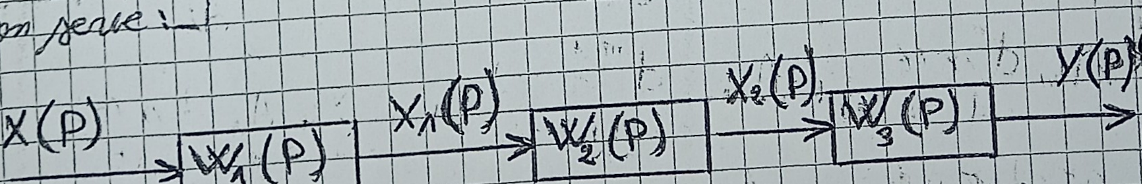


$\left(W(P) = \frac{Y(P)}{X(P)} \right)$

Forme Canique de schema fonctionnel :

Dans la théorie de reglage automatique, On utilise souvants
les schema fonctionnel compliquer, c à d composé de plusieur
lements et plusieurs boucles, les methodes de simplification
souvent rendre le schema fonctionnel sous un forme, le plus
simple a utiliser se sont des lois d'association des elements
relier soit serie, soit //, cette forme nous permit d'obtenir
des fonctions de transfert facile a utiliser, En pratique
il existe 3 mode de connexion

1- Connexion serie :



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

$\Rightarrow \begin{cases} Y(P) = W_3(P) . W_2(P) . X_1(P) \\ \quad = W_3(P) . W_2(P) . W_1(P) . X(P) \\ \Rightarrow \frac{Y(P)}{X(P)} = W_3(P) . W_2(P) . W_1(P) \end{cases}$

Donc : $\frac{Y(P)}{X(P)} = W_3(P) . W_2(P) . W_1(P)$

La fonction de transfert des elements liées en serie est egal au produi