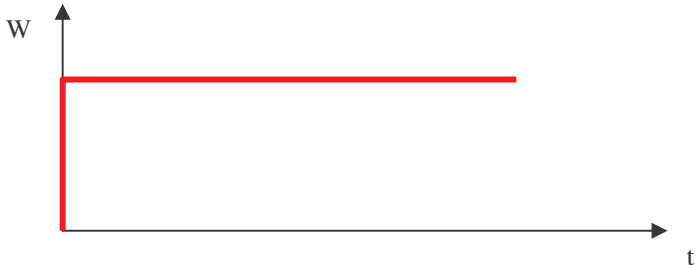


1) Performances d'un système asservi

Entrées typiques utilisées :

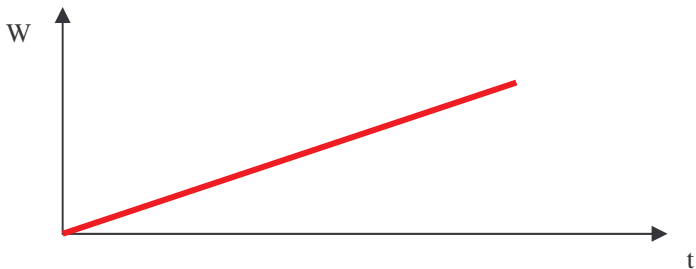
Pour évaluer les performances d'un système asservi, on le soumet à des entrées typiques

Entrée échelon



Variation brusque de l'entrée qui se stabilise ensuite

Entrée rampe



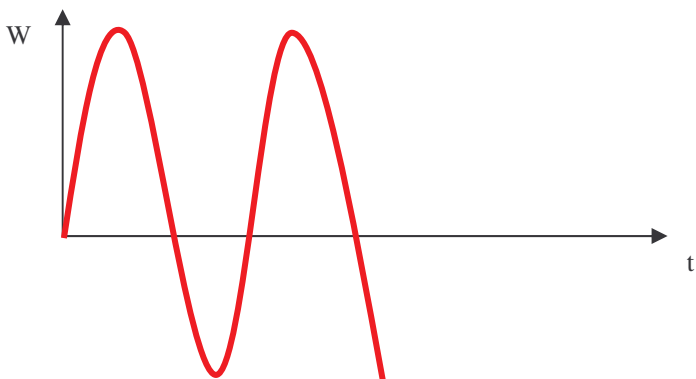
L'entrée varie proportionnellement au temps

Entrée impulsion



Signal d'entrée de courte durée et d'amplitude importante

Entrée sinusoïdale



Le signal d'entrée vérifie la relation

$$W = W_{\max} \cdot \sin \omega t$$

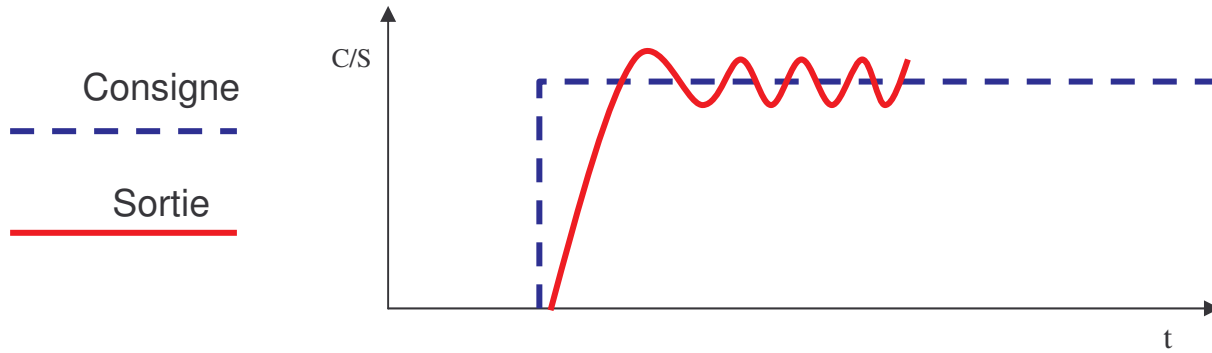
2) Qualité d'un asservissement :

- Stabilité
- Précision
- Rapidité

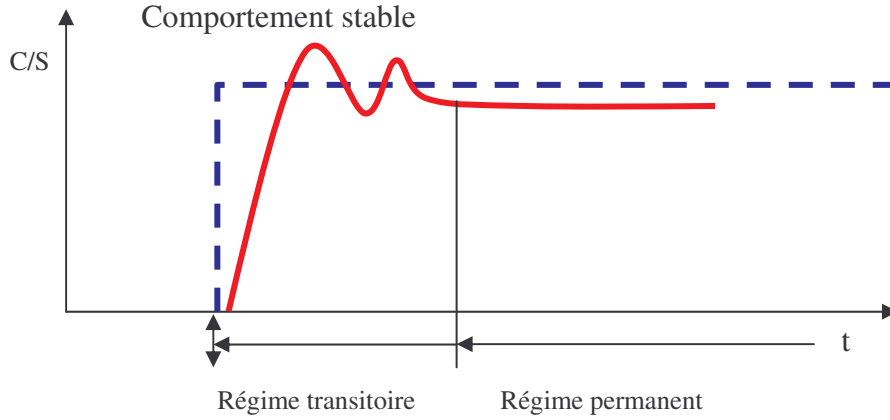
Soumettons le système à un échelon d'entrée

STABILITE

Comportement instable

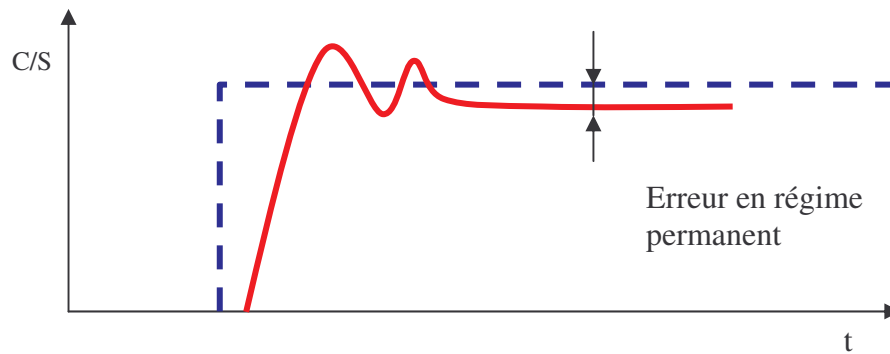


Comportement stable



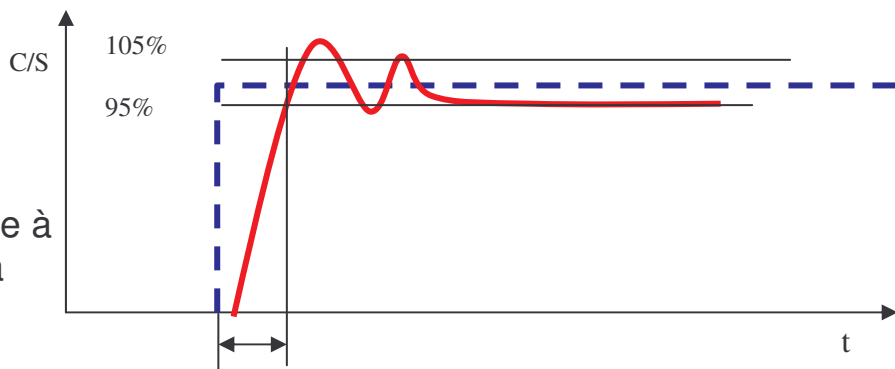
PRECISION

L'erreur en régime permanent caractérise la précision



RAPIDITE

Le temps de réponse à 5% caractérise la rapidité



3) Evaluation formative :

Veillez compléter les courbes ci-dessous en respectant le cahier des charges .(donner les allures .)

Consigne - - - - -

Courbe de sortie stable



Courbe de sortie rapide



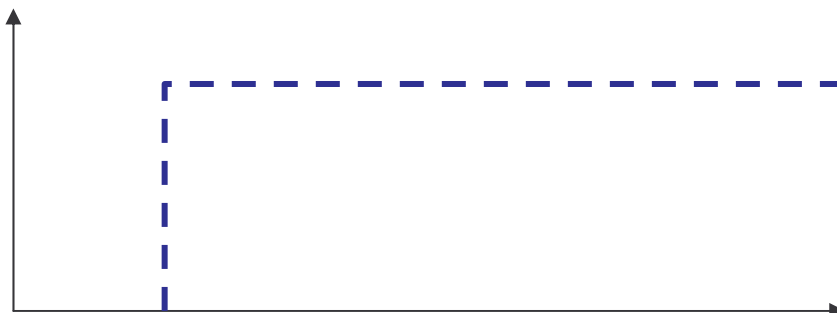
Courbe de sortie précise et rapide .



Courbe de sortie stable et précise .



Courbe de sortie instable .



1) Le régulateur :

Il se compose de deux parties :

- Le **comparateur** : il compare les mesures W et X et donne le résultat :

$$\Sigma = W - X$$

Les valeurs W et X sont souvent sous forme d'une tension d'amplitude de 0 à 10 Volts, ou d'un courant 4-20 mA ou 0-20 mA.

- Le **correcteur** : il traite l'information du comparateur et il donne une commande au pré-actionneur .

2) Grandeurs utilisées :

Pour la suite des explications nous utiliserons les conventions suivantes :

- X : grandeur réglée ou mesure;
- W : consigne de réglage ou valeur de référence;
- Σ : écart entre la valeur de consigne et la mesure

$$\Sigma = W - X$$

- Y : grandeur réglante au niveau du régulateur

$$Y = f(\Sigma, t)$$

La valeur Y est fonction de l'écart et du temps;

- Sys : système ou installation à réguler.

Un régulateur inséré dans une chaîne de commande, applique au système un niveau de puissance selon une loi de commande de la forme :

$$Y = f(\Sigma, t)$$

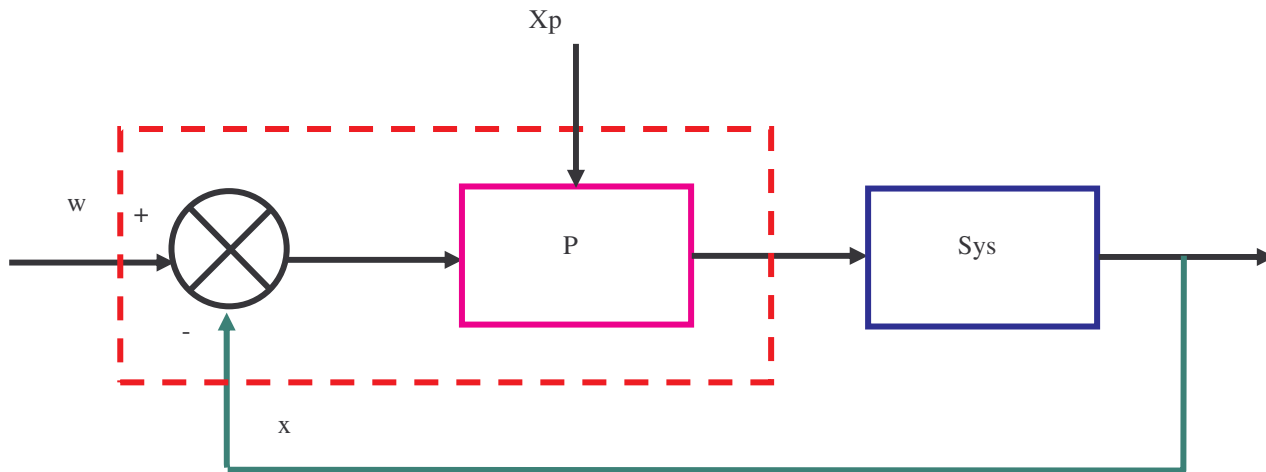
Selon leur loi de commande, on classe les régulateurs en trois types :

P: action proportionnelle

I : action intégrale

D: action dérivé

3) Régulateur à action proportionnelle (P)

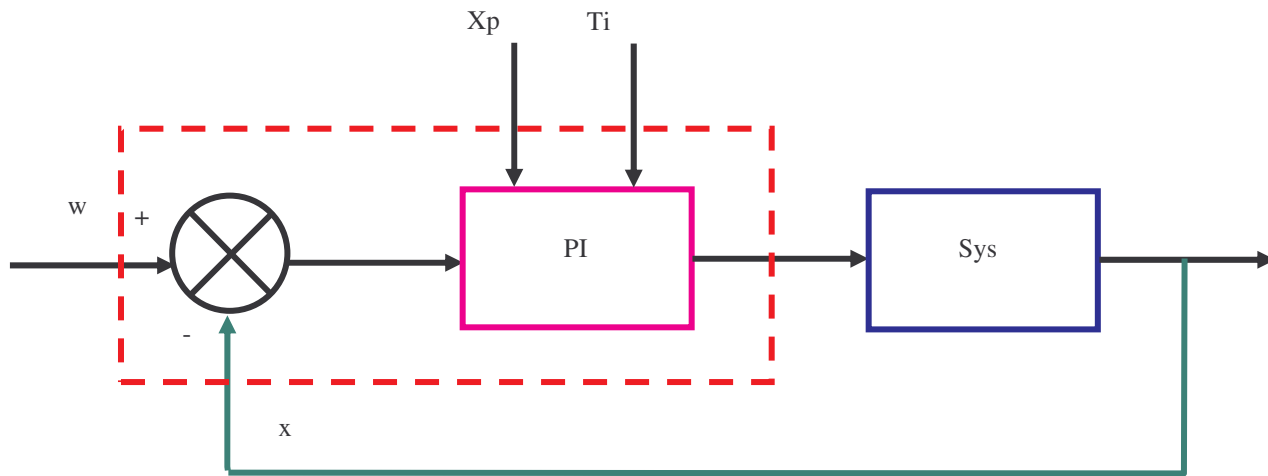


Un régulateur est dit à **action proportionnelle (P)** lorsque la valeur de sa tension de sortie est proportionnelle à l'erreur détectée. Quand l'erreur a été corrigée, l'écart entre la tension mesurée et la tension de référence est nul.

Le coefficient de proportionnalité est appelé gain du régulateur, il est réglable par le paramètre X_p sur le régulateur.

$$Y = K\Sigma \text{ avec } \Sigma = W - X$$

4) Régulateur à action proportionnelle intégrale (PI)

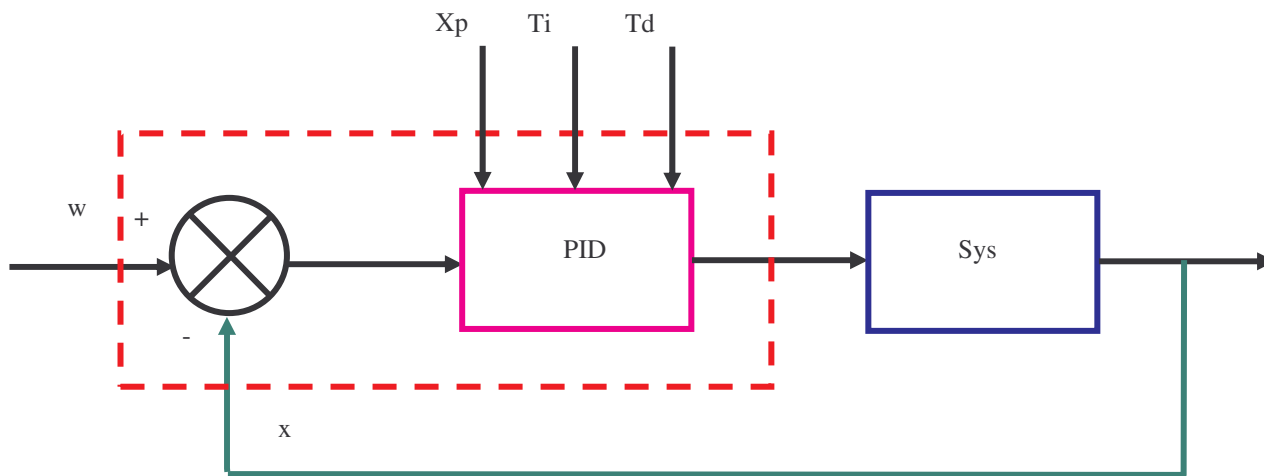


Dans le cas d'un régulateur proportionnel, on constate une variation autour de la valeur de référence W , on l'appelle écart de statisme. Pour corriger cet écart on ajoute une valeur intégrale (I) qui tient compte à la fois de l'écart et du temps.

Le nouveau paramètre est la constante de temps de l'**action intégrale** T_i . Cette valeur est réglable sur le régulateur.

Le régulateur à action PI présente une plus grande précision que le précédent, par contre il est plus lent.

5) Régulateur à action proportionnelle, intégrale et dérivée (PID)



L'action dérivée du régulateur fait intervenir la vitesse de variation de l'écart, c'est à dire que plus la variation est rapide, plus la correction est grande .

Le paramètre de réglage de l'action dérivée est désigné par la valeur T_d .L'action dérivée freine la montée en température au voisinage de la consigne w et évite les dépassements éventuels .

L'action dérivée permet d'augmenter la précision des régulateurs et leur stabilité mais son réglage est assez délicat .