

# ASPECTS FONCTIONNELS DE LA REGULATION D'UN SYSTEME

## 1- La régulation

### a. Définitions :

- La **régulation** consiste à maintenir constante la grandeur réglée (à une valeur de consigne fixe) malgré les perturbations. Elle regroupe l'ensemble des techniques utilisées visant à contrôler une grandeur physique.  
Exemples de grandeur physique : Pression, température, débit, niveau etc...
- L'**asservissement** consiste à ce que la grandeur réglée suive rapidement les variations de la consigne.

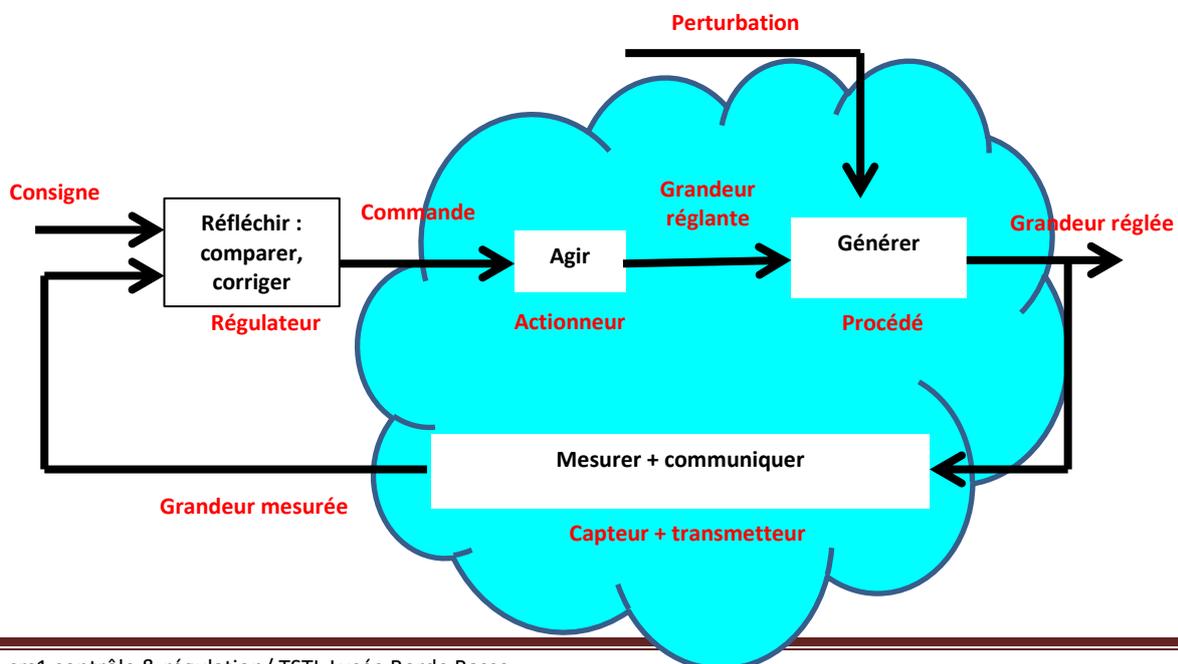
### b. Principe de la régulation

## Identifier, nommer et connaître la fonction des éléments constitutifs d'une boucle de régulation.

Pour réguler un système physique, il faut :

- **Mesurer** la grandeur réglée avec un **capteur et communiquer** celle-ci sous une forme exploitable (image électrique ou pneumatique de la grandeur réglée) avec un **transmetteur**.
- **Réfléchir** sur l'attitude à suivre : c'est la fonction du **régulateur**. Le régulateur, à l'aide du **comparateur**, **compare** la mesure de la grandeur réglée avec la consigne. L'écart obtenu est **corrigé** à l'aide d'un **correcteur** qui élabore le signal de commande.
- **Agir** sur la grandeur réglante par l'intermédiaire d'un organe de réglage : l'**actionneur**.

Dans une régulation, on s'attachera à maintenir constante la grandeur réglée d'un système soumis à des perturbations. L'objectif étant une baisse des coûts de la transformation et de l'installation ainsi que par le gain de temps.



## Remarque : boucle ouverte

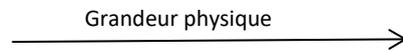
Lorsque l'opérateur contrôle l'organe de réglage, le système fonctionne en boucle ouverte (manuel) ce n'est pas de la régulation. Il y a régulation s'il y a une boucle fermée (automatique).

## 2- Schéma fonctionnel

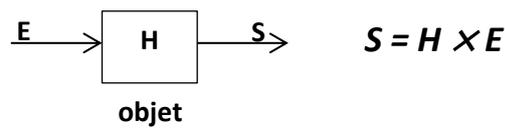
### Établir le schéma fonctionnel d'une boucle de régulation.

Le schéma fonctionnel tente de représenter les relations entre les **différentes grandeurs physiques** des boucles de régulation. Il sera composé uniquement des éléments suivants :

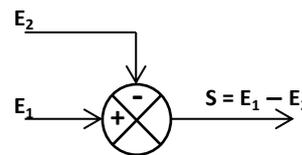
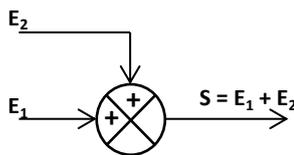
- Ligne de parcours d'une grandeur physique (fig. ligne) : Cette ligne représente le parcours d'une même grandeur physique de la boucle de régulation.



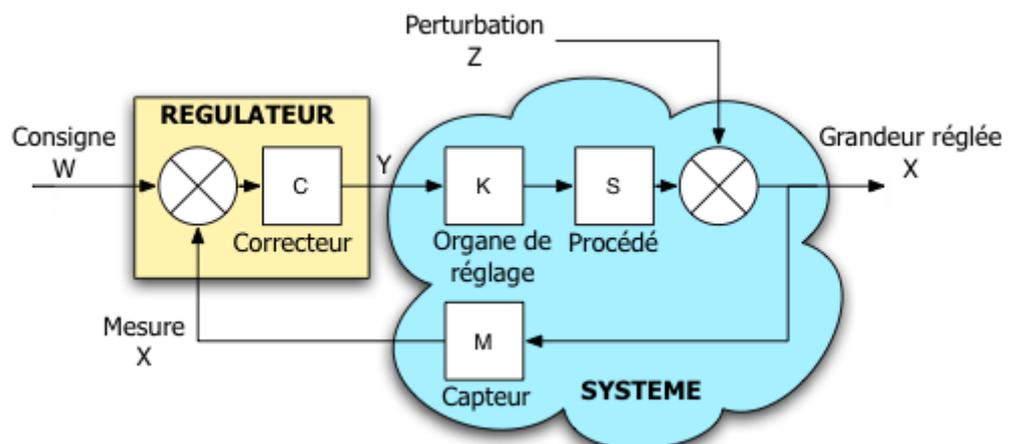
- Bloc gain : Le bloc représente la relation entre deux grandeurs physiques (E entrée, S sortie), relation réalisée par un élément de la boucle de régulation.



- Sommateur et soustracteur : Ce bloc représente l'addition ou la soustraction de grandeurs physique de même nature.



Le schéma fonctionnel aura donc par exemple l'allure suivante :



### 3- Signaux d'interconnexion

- Citer la nature des signaux d'interconnexion des éléments constitutifs des chaînes d'action et de retour ainsi que les valeurs normalisées les plus courantes.

Les signaux d'interconnexion entre les éléments qui constituent aussi bien les chaînes d'action (régulateur, actionneur, procédé) que les chaînes de retour (Capteur, transmetteur, régulateur) sont des grandeurs physiques (cf. tableau ci-dessous) qui **correspondent à une image** des grandeurs physiques travaillées.

Nature signal	Signal électrique : Intensité	Signal électrique : Tension	Signal pneumatique : Pression
Valeurs normalisées courantes	<b>4 – 20 mA</b>	<b>0 à 10 V 0 à 5 V</b>	<b>0,2 à 1 bar relatif</b>
Echelle des valeurs	0% →4 mA / 100% →20 mA	0% →0 V / 100% →10 ou 5 V	0% → 0,2 bar / 100% →1 bar
commentaires	Le plus fréquent Le régulateur connaît un % de $i$ par rapport au 4-20 Valeur basse 4 et non 0 pour différentiel de la panne Circuit de quelques km	Le régulateur connaît un % de l'étendu de la mesure $u$ . Circuit de quelques dizaines de mètres	Intervient sur beaucoup d'organes de correction comme les vannes de régulation

#### Remarque :

On utilise aussi des ondes Hertziennes pour les communications entre sites distants, ainsi que les signaux optiques via la fibre entre plusieurs unités automatisées.  
La communication numérique vers et à partir du régulateur, dans ce cas les signaux sont codés en binaire sur 8, 16, 32 ou 64 bits en liaison série ou parallèle.

### 4. Grandeurs fonctionnelles

- Identifier les grandeurs fonctionnelles d'une boucle de régulation.

#### a- Définitions :

La **grandeur réglée X**, c'est la grandeur physique que l'on désire contrôler. Elle donne son nom à la régulation.

Exemple : une régulation de température.

La **consigne W** : C'est la valeur que doit prendre la grandeur réglée.

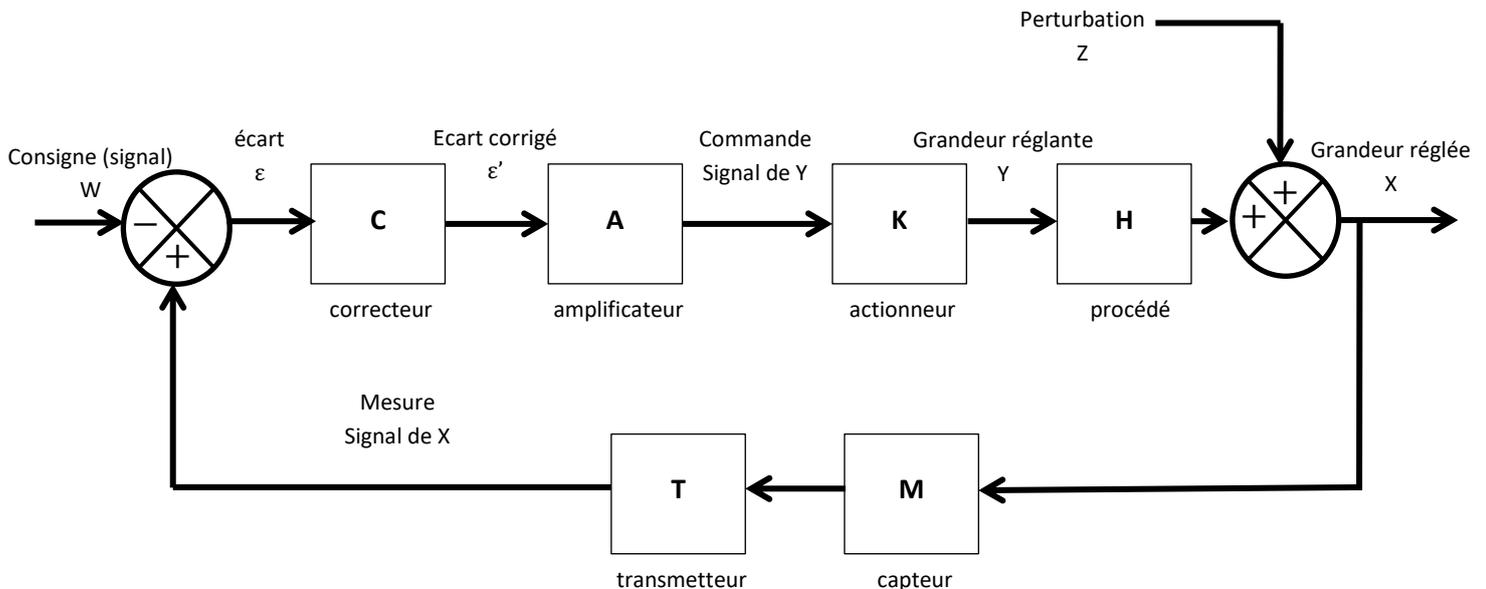
La **grandeur réglante Y** est la grandeur physique qui a été choisie pour contrôler la grandeur réglée. Elle n'est généralement pas de même nature que la grandeur réglée. Les **grandeurs perturbatrices Z** sont les grandeurs physiques qui influencent la grandeur réglée.

**b- Identification des grandeurs fonctionnelles**

**Placer les grandeurs fonctionnelles sur un schéma fonctionnel.**

A partir d'un énoncé placer les grandeurs sur un schéma fonctionnelles

- La mesure est un signal de X (la grandeur réglée) fournie au régulateur par le transmetteur.
- La commande est un signal de Y (la grandeur de commande) fournie à l'actionneur par le régulateur après correction, voir amplification.
- W est un signal de la consigne.
- Z est la grandeur perturbante.
- $\epsilon$  Correspond à l'écart fournit par le comparateur.



Par soucis de simplification on confondra la grandeur (réglante, réglée, consigne) avec son image (le signal qui la représente dans la chaine autour du régulateur: mesure, commande, le signal de consigne)

Le schéma fonctionnel du régulateur devient :

L'amplificateur étant ou non existant

