

## Chapitre I : Notions d'asservissements et de Régulations

### I.1 Différence entre asservir et réguler

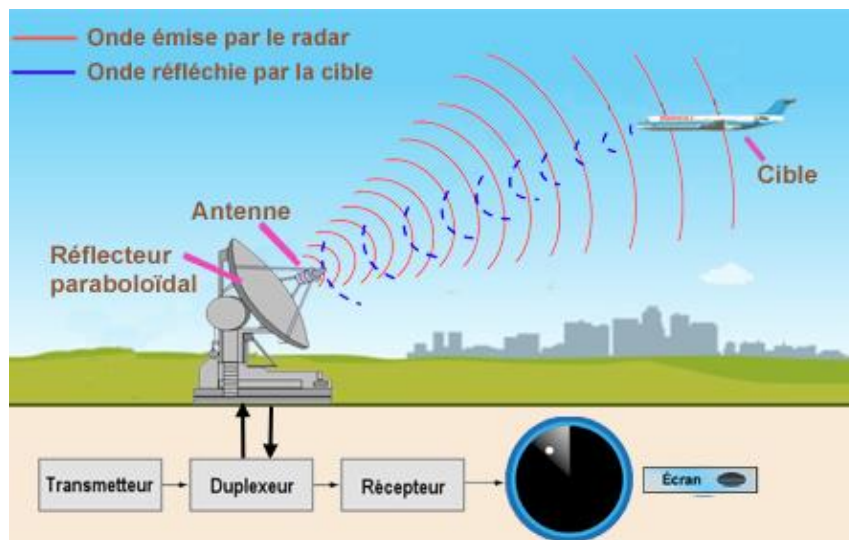
Attention à ne pas confondre :

- Asservissement : La poursuite par la sortie d'une consigne variable dans le temps ;
- Régulation : La consigne est constante, le système compense les perturbations.

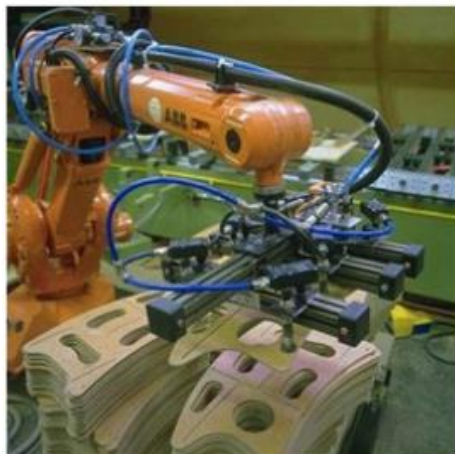
#### I.1.1 Systèmes suiveurs

Dans les systèmes asservis suiveurs, la consigne d'entrée varie en permanence. L'objectif de ce système est d'ajuster en permanence le signal de sortie au signal d'entrée.

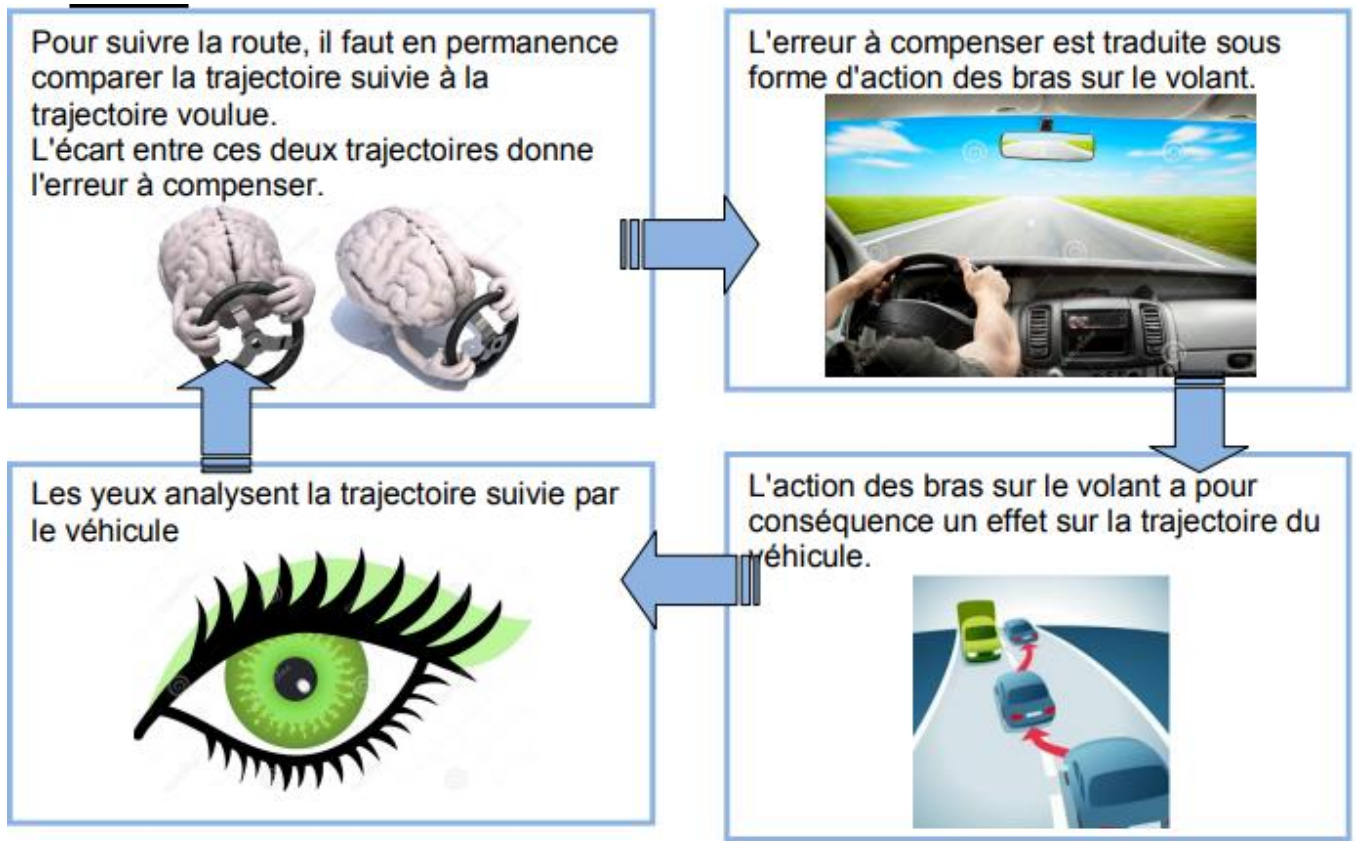
❖ **Exemple 01** : Radar de poursuite :



❖ **Exemple 02** : Asservissement en position du bras d'un robot :



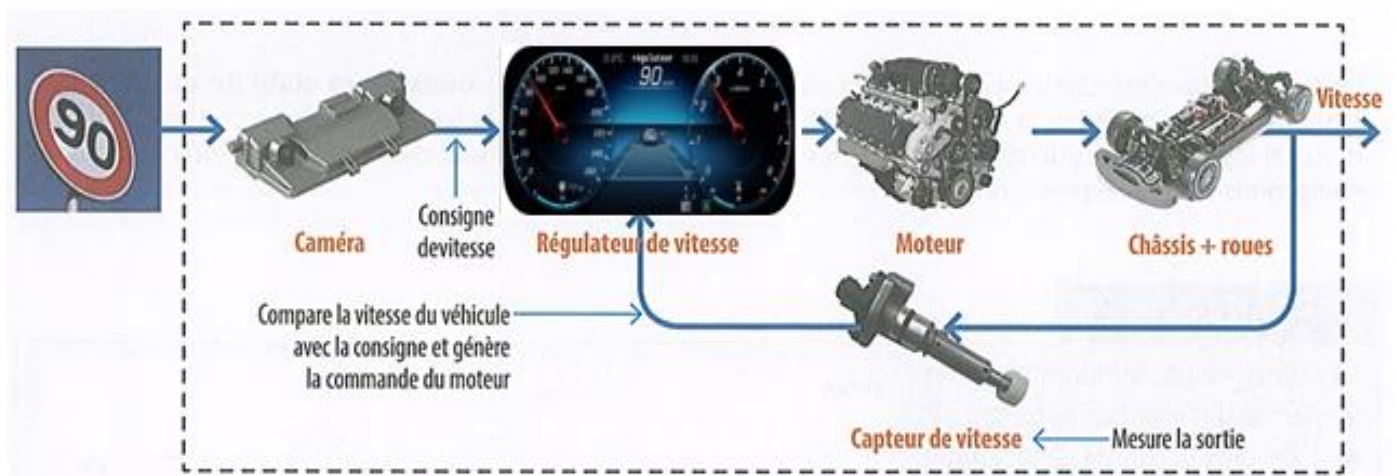
❖ **Exemple 03** : Automobiliste :



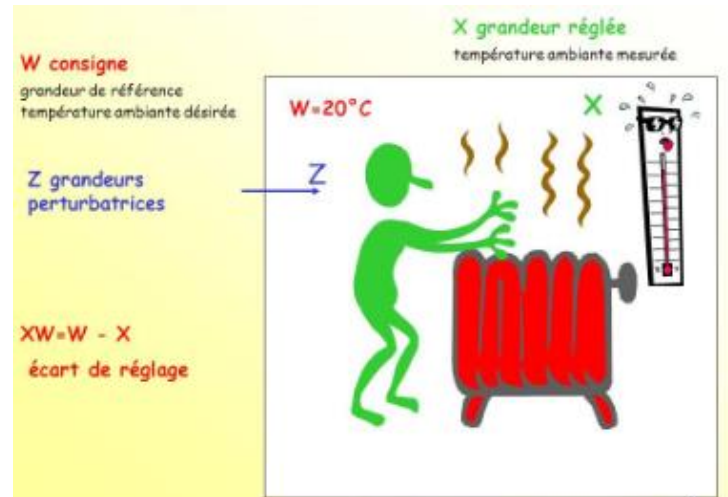
**I.1.2 Systèmes régulateurs**

Dans les systèmes régulateurs la consigne d'entrée est fixe. Ces systèmes sont destinés à maintenir la sortie la plus constante possible quelles que soient les perturbations.

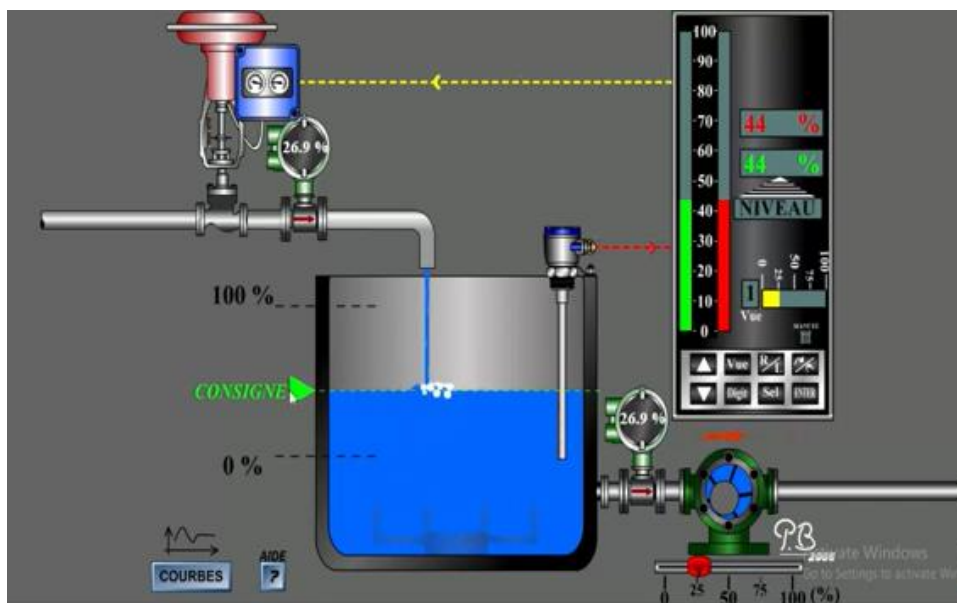
❖ **Exemple 01** : Régulateur de vitesse automobile :



❖ **Exemple 02** : Régulateur de température :



❖ **Exemple 03** : Régulation de niveau de réservoir d'eau :



**I.2 Performances d'un système asservi ou régulé**

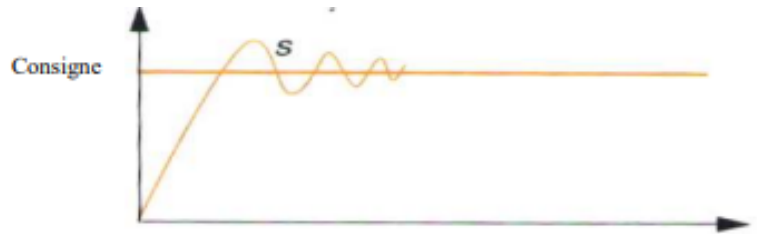
Le comportement d'un système asservi est évalué suivant trois critères de performance :

- **Stabilité** : La réponse du système asservi converge-t-elle pour une entrée constante ? Certains systèmes peuvent être instables et leurs réponses divergent ou oscillent sans jamais se stabiliser ;
- **Précision** : La réponse du système asservi atteint-elle la valeur de consigne en l'absence d'une perturbation ? : La réponse du système asservi atteint-elle la valeur de consigne en présence d'une perturbation ?
- **Rapidité** : Combien de temps faut-il au système asservi pour se stabiliser ?

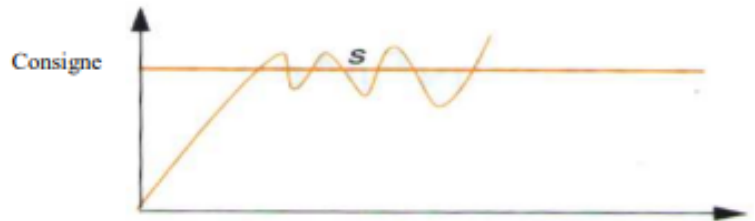
La réponse d'un système asservi dépend du signal d'entrée et les performances sont généralement évaluées à partir d'une entrée constante.

### I.2.1 Stabilité

Pour une consigne donnée, si la sortie  $s$  se rapproche de + en + de celle-ci, le système est stabilisé



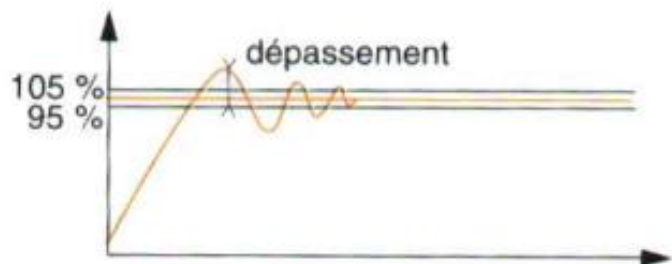
Au contraire si la sortie s'éloigne de la consigne on dit le système est instable



### I.2.2 Précision

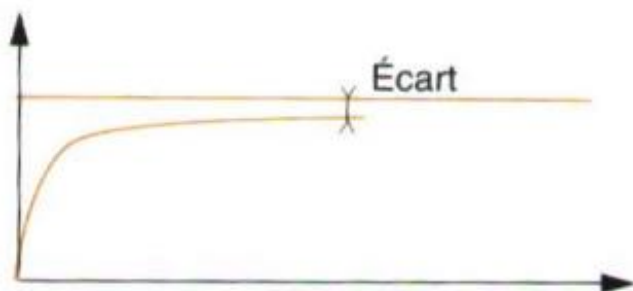
#### ➤ Le dépassement

C'est la valeur d'écart maximum de la sortie, par rapport à la valeur finale



#### ➤ L'écart

C'est la différence entre la consigne et la valeur effectivement obtenue



### I.2.3 Rapidité

#### ➤ Le temps de montée

C'est le temps de montée mis par la valeur de sortie, pour passer de 5% à 95% pour atteindre la consigne

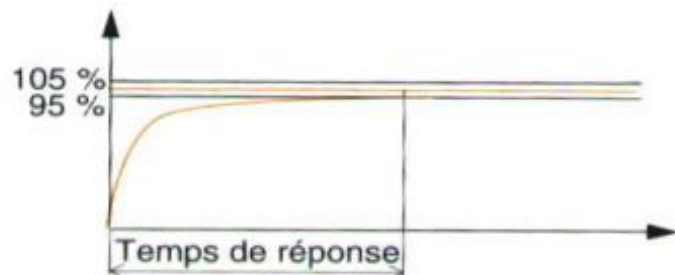


➤ **Le temps de réponse 5%**

C'est le temps au bout duquel la sortie reste dans la tolérance de + ou - 5% par rapport à la consigne.



Si le temps de montée et le temps de réponse à 5% sont courts : le système est dit « rapide »



### I.3 Module de régulation

Le module de régulation dans la boucle fermée permettra de corriger les paramètres que l'on vient de citer qui sont stabilité, rapidité et précision. Ce module ou carte électrique assurent essentiellement 2 fonction :

- La comparaison de la valeur obtenue par rapport à la consigne ;
- La correction de l'erreur détectée.

Ce module comporte des correcteurs qui ont pour but de corriger l'erreur détectée. Ces correcteurs sont désignés par les symboles suivants :

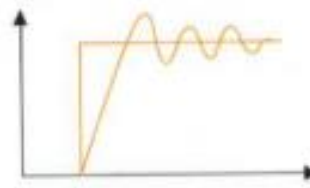
- 1) **P : Action proportionnelle ;**
- 2) **I : Action Intégrale ;**
- 3) **D : Action dérivée.**

Ces corrections PID peuvent être utilisées seules ou combinées **P-PI-PD-PID** le dosage de ces actions est très délicat : une modification de faible amplitude peut avoir sur le système des conséquences très importantes.

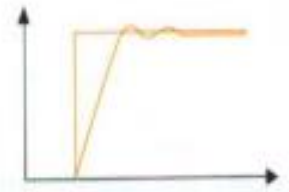
❖ **Exemple 1 :**



Gain trop faible

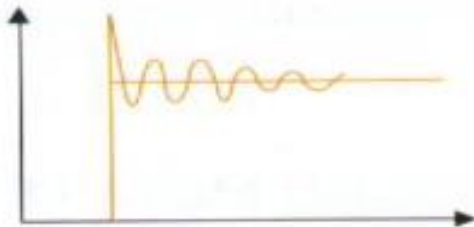


Gain trop fort : instabilité



Gain correct

❖ **Exemple 2 :**



Dérivée trop importante : instabilité



Action dérivée correcte

❖ **Exemple 3 :**

Les 3 correcteurs associés



PID correctement réglé