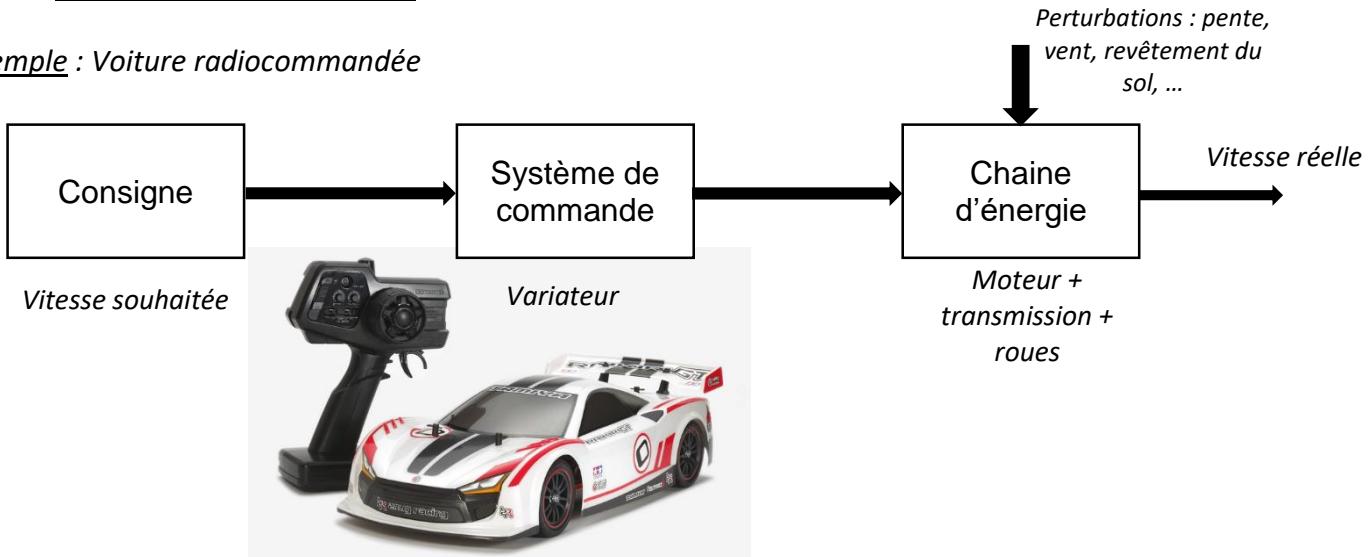


## Systèmes asservis

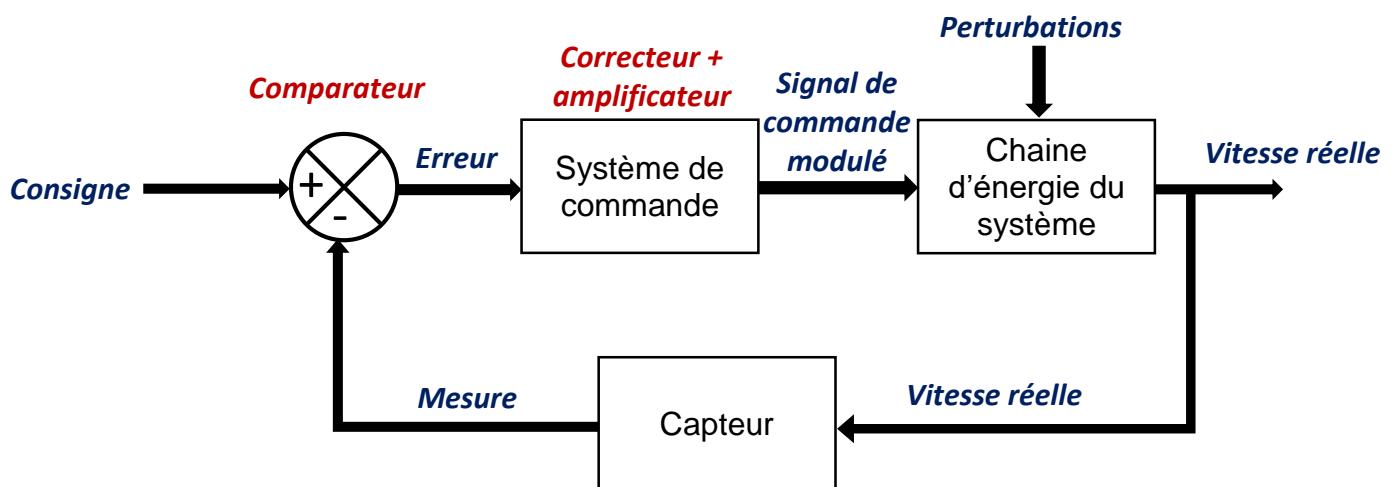
### 1. Système en boucle ouverte

Exemple : Voiture radiocommandée



Dans ce type de système, l'utilisateur applique une **consigne** (par exemple une vitesse de 80% de la vitesse maximale) grâce à la radiocommande. La voiture réagit à cette consigne mais sa vitesse peut varier à cause de **perturbations** et l'utilisateur doit agir lui-même en adaptant la consigne. Ce système n'est pas asservi.

### 2. Système en boucle fermée



Dans ce type de système, la grandeur de **sortie** (ici la vitesse) est mesurée grâce à un **capteur** et comparée à la **consigne** pour calculer une **erreur**. Cette erreur est ensuite utilisée pour élaborer un signal de **commande** permettant de la corriger. Le système corrige de façon autonome l'erreur ; on parle de système **asservi**.

Dans un système en **boucle fermée**, on trouve les éléments suivants :

- ✓ un **capteur** pour **mesurer** la sortie,
- ✓ un **comparateur** qui élabore l'**erreur** entre la consigne et la mesure de la sortie,
- ✓ un **correcteur** qui élabore la **commande** en fonction du signal d'erreur,
- ✓ un organe de **commande** qui **module** le signal d'entrée du système.

Il existe deux types de systèmes asservis :

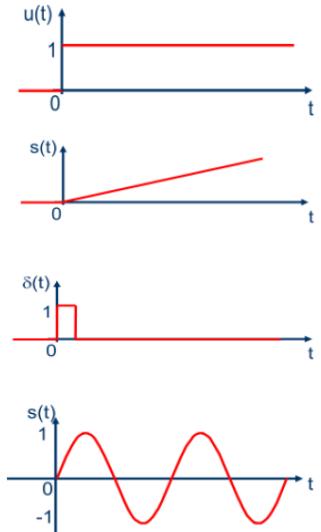
<b>Les systèmes suiveurs</b>	<b>Les systèmes régulateurs</b>
<p>Dans les systèmes asservis suiveurs, <b>la consigne d'entrée varie en permanence</b>.          L'objectif de ce système est d'ajuster en permanence le signal de sortie au signal d'entrée.</p> <p><b>Exemple :</b> caméra suiveuse Pixio</p> 	<p>Dans les systèmes régulateurs <b>la consigne d'entrée est fixe</b>. ces systèmes sont destinés à maintenir la sortie la plus constante possible quelles que soient les perturbations.</p> <p><b>Exemple :</b> thermostat d'ambiance</p> 

### 3. Caractéristiques d'un système asservi

#### a) Les signaux test

Les différents types de signaux tests sont :

- **L'échelon**, qui représente une consigne constante (*température, vitesse,...*) (**Réponse indicielle**);
- **La rampe**, qui représente une consigne variable linéairement dans le temps ;
- **L'impulsion de Dirac**, qui représente une action très courte (**Réponse impulsionnelle**) ;
- **La sinusoïde**, qui permet de connaître la réponse harmonique d'un système (**Réponse harmonique**) ;



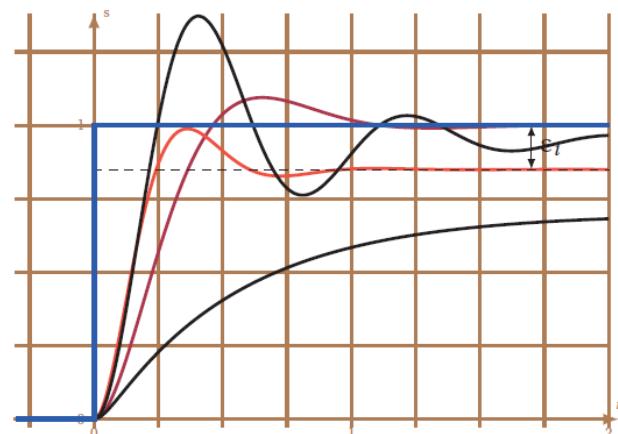
#### b) La précision

C'est la capacité du système à se rapprocher le plus possible de la valeur de consigne. Elle peut se mesurer grâce au critère d'erreur.

### Erreur indicielle (ou statique)

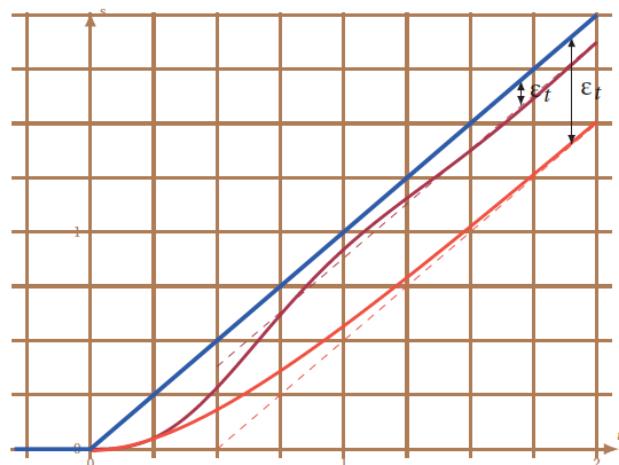
Elle est mesurée à partir de la réponse à un **échelon**, lorsque la valeur de la sortie est stabilisée.

C'est le cas des systèmes **régulateurs** (climatisation automatique, régulateur de vitesse, ...)



### Erreur de traînage (ou dynamique)

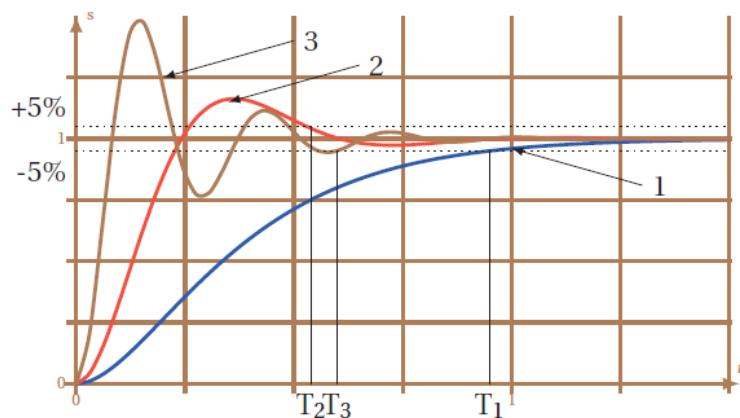
Elle est mesurée à partir de la réponse à une **rampe**.  
 C'est le cas des systèmes suiveurs (bras de robot, ...)



### c) La rapidité

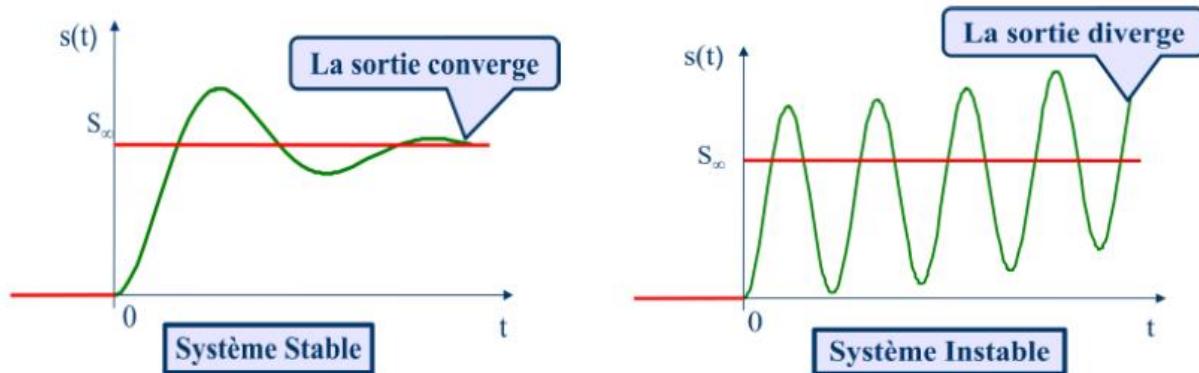
La rapidité caractérise le temps que met le système à réagir à une variation brusque de l'entrée (consigne). Elle est évaluée à partir de la réponse à un **échelon** (indicielle). Elle est caractérisée généralement par le temps de réponse à 5% noté  $tr_{5\%}$ .

**Le temps de réponse à 5%** est le temps mis par la réponse du système pour atteindre la valeur finale à  $\pm 5\%$  près (ou à entrer dans le « tube des 5% » et à ne plus en sortir).



#### d) La stabilité

Un système est stable si la sortie (réponse) converge vers une valeur constante lorsque l'entrée (consigne) est constante.



La stabilité est évaluée à partir de la réponse **harmonique** ou fréquentielle et peut s'observer à partir de la réponse indicielles.

#### e) Dépassemement

Pour certains systèmes il existe des oscillations et dépassemements autour de la valeur finale de la réponse. Le dépassemement est évalué à partir de la réponse et de sa valeur finale.

Moins il y a d'oscillations, plus le système est **amorti**. Dans certaines applications elles seront à éviter (positionnement d'une machine à commande numérique, ...).

