# Régulation

## Principe

L’**automatique** est une science qui traite de la modélisation, de l’analyse, de l’identification et de la commande des systèmes dynamiques. L’automatisme permet de créer des **automatismes** ou **organes de contrôle-commande d'un système piloté**. L'objectif de l'automatique est de remplacer l'homme dans la plupart des tâches (tâches répétitives, pénibles, dangereuses, trop précises, trop rapides) qu'il réalise dans tous les domaines sans intervention humaine. L’automatisme regroupe l’utilisation des boucles ouvertes et fermées, ainsi que le principe d’asservissement. Tout ceci est expliqué ci-dessous.

En automatique, un **asservissement** est un système dont l'objet principal est d'atteindre le plus rapidement possible sa valeur de consigne et de la maintenir, quelles que soient les perturbations externes. Le principe général est de comparer la consigne et l'état du système de manière à le corriger efficacement. On parle également de système commandé par rétroaction négative ou en boucle fermée. Quelques précisions :

Cette branche se divise en 2 sous parties :

* **Régulation** : Maintenir une variable déterminée, constante et égale à une valeur, dite de consigne, sans intervention humaine. Exemple : Régulation de température d'une pièce.
* **Systèmes** **asservis** : Faire varier une grandeur déterminée suivant une loi imposée par un élément de comparaison. Exemple : Régulation de la vitesse d'un moteur, Suivi de trajectoire d'un missile.

Un système asservi est caractérisé par :

* **Sa** **précision** : C’est la capacité du système à se rapprocher le plus possible de la valeur de consigne.
* **Sa** **rapidité** : C’est la capacité du système à atteindre dans les meilleurs délais son régime stable. La rapidité d’un système est définie par son temps de réponse tr (plus tr est petit plus le système est dit rapide).
* **Sa** **stabilité** : Pour une consigne constante la sortie doit tendre vers une constante.

## Exemples

Nous allons fournir 2 exemples pour illustrer ce principe, à s’avoir l’utilisation d’une chaudière et d’un régulateur de vitesse sur un véhicule.

**Chaudière :** Le système chaudière a pour principe de chauffer de l’eau à une certaine température fixe, que l’on va nommer consigne. Son objectif est de rester le plus proche possible de cette température. Pour cela, la chaudière utilise le principe de la **régulation** **Tout ou Rien** :

* La consigne ne change jamais
* Lorsque la température de l’eau est supérieure (pour un pourcentage donné) à la consigne, la chaudière arrête de chauffer
* Lorsque la température de l’eau est inférieure (pour un pourcentage donné) à la consigne, la chaudière se remet à chauffer. Ce cycle se répète « indéfiniment ».

**Régulateur de vitesse automatique :**

Le système régulateur de vitesse automatique permet à un véhicule de maintenir une certaine vitesse donnée par l’utilisateur, la consigne, et ce sans que l’utilisateur n’ai besoin de maintenir son pied sur l’accélérateur. Néanmoins, il existe 2 utilisations de celui-ci :

* **Régulation** : En régulation, le régulateur va accélérer jusqu’à atteindre la vitesse demandée. Pour prendre un exemple, en côte, le véhicule va ralentir et la régulation va alors faire effet : le véhicule va accélérer soudainement afin d’atteindre cette vitesse au plus vite, faisant monter les tours/min à 5000. C’est seulement une fois la vitesse atteinte que le moteur va ralentir pour rester à la vitesse définie par la consigne.
* **Asservissement** : En asservissement, le régulateur va agir différemment : En fonction de la vitesse qu’il lui manque pour atteindre la consigne, il va plus ou moins accélérer. Si la vitesse est proche de la consigne, il va accélérer plus doucement que dans l’exemple précédent.

Dans notre cas, le réfrigérateur utilise un asservissement en Tout ou Rien :

Prenons pour exemple une consigne à 18°C. Nous avons défini une marge d’hystérésis de 0.5°C.

Lorsque la température du module Peltier est supérieure à 18°C, celui-ci va alors se mettre à fonctionner pour refroidir le réfrigérateur.

Lorsque la température du module Peltier est inférieure à 17.5°C, celui-ci va arrêter de fonctionner jusqu’à remonter au-dessus de 18°C.