

LP16 - régulation

EI : régulation en tout ou rien

Niveau : 1ere STL SPCL

Pré-requis :

- Instruments de mesure (1ere STL SPCL)
- Chaîne de mesure et éléments associés : convertisseur analogique et numérique, conditionneur, capteur (1ere STL SPCL)
- Arduino
- Notions d'électricité : tension, résistance, multimètre (collège)

Difficultés :

- Réaliser un schéma de la boucle de régulation et identifier les difficultés imposées
- Boucle de rétroaction

Activités :

- TP : régulation de la température de l'eau d'un bain grâce à une boucle en tout ou rien

Biblio :

- Site de Montpellier : <https://spcl.ac-montpellier.fr/moodle/>
- <https://culturesciencesphysique.ens-lyon.fr/ressource/TP-Arduino-debut.xml> pour arduino

Manip :

- Allumer une diode avec Arduino

Introduction pédagogique :

Séquence sur l'instrumentation après avoir vu la chaîne de mesure. On l'utilise maintenant en tout ou rien.

Objectifs :

- Définir un système de régulation en tout ou rien
- Réaliser un schéma de principe

Introduction :

Dans le cours précédent, nous avons étudié les chaînes de mesures. Elles nous permettent d'afficher une représentation d'une grandeur physique.

Demandons-nous s'il est possible d'exploiter cette grandeur ?

Plan :

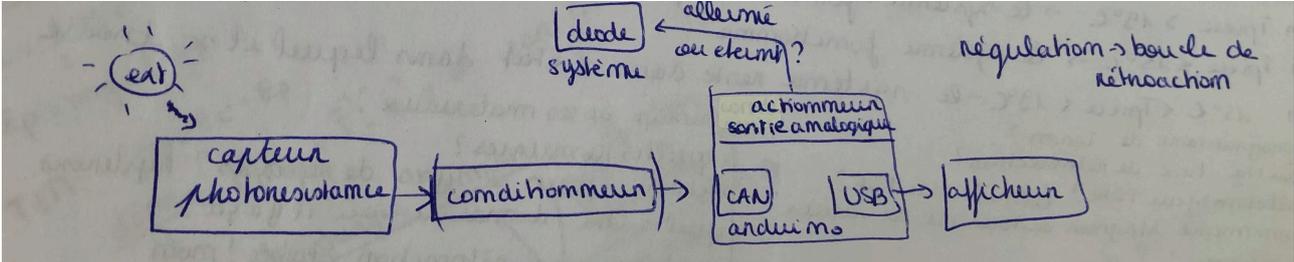
- I. Allumer la lumière
 1. Schéma
 2. Régulation et vocabulaire associé
 3. Schéma de principe
- II. Régulation en température
 1. Schéma de principe
 2. Régulation TOR à 2 seuils

Mercier Iris

Leçon :

1. Allumer la lumière
1. Schéma

Faire le schéma de principe qui reprend les éléments de la chaîne de mesure vue par les élèves dans le cours précédent



Manip : arduino pour allumer une diode

L'expérience consiste à un système Arduino comportant une photodiode et une simple diode. Si l'éclairage de la pièce est trop faible alors la diode s'allume. Pour cela on utilise un programme Arduino qui mesure une tension aux bornes d'une résistance en série avec le capteur. Si la valeur mesurée est inférieure à la valeur seuil alors la diode est allumée.

2. Régulation et vocabulaire associé

Régulation d'un système : maintenir une ou plusieurs grandeurs physiques à partir d'une valeur fixe déterminée par l'expérimentateur = consigne fixe

Différents outils pour réguler :

Capteur : mesure une grandeur X

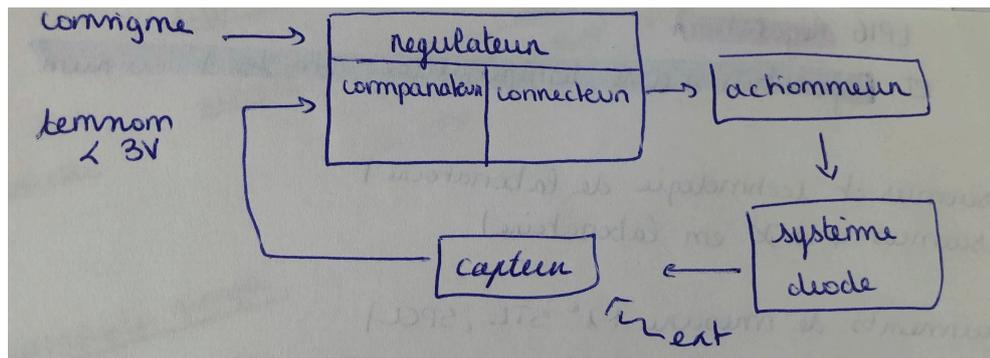
Régulateur : comparer X à la grandeur consigne W

Actionneur : agir en générant une grandeur Y

Dans le cas de l'expérience il y a deux positions possibles pour le système la lampe est soit allumée soit éteinte : c'est la régulation en tout ou rien

La consigne est une valeur seuil à ne pas dépasser : régulation discontinue

3. Schéma de principe



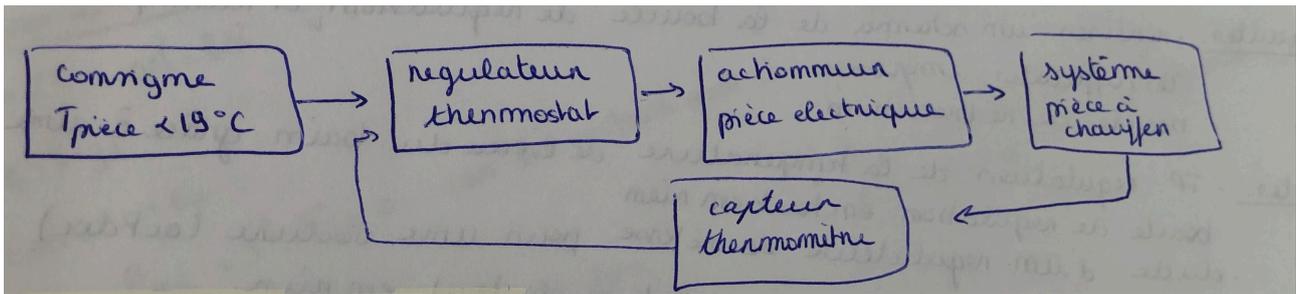
L'information récupérée par le capteur permet la prise de décision pour le système

-> L'avantage d'un tel système est qu'il permet donc d'économiser de l'énergie en allumant la diode lorsque cela est nécessaire seulement. (Il faut imaginer que ce système est reproductible à une plus grande échelle.). Dans un contexte de crise énergétique, cela n'est pas négligeable. On peut donc aussi envisager l'utilisation de système de régulation dans d'autres domaines comme le chauffage d'une maison. Ce dernier représente 2/3 de la facture d'une habitation et il est conseillé par le gouvernement de limiter le chauffage à 19°C. Voyons s'il est possible d'envisager un système de régulation en tout ou rien répondant à ce cahier des charges.

II. Régulation en température

Mercier Iris

1. Schéma de principe



Température seuil (consigne) => régulation tout ou rien à un seuil

Si la température est inférieure) 19°C , le système chauffe, si elle est supérieure, le système ne chauffe pas

Ce système est maintenant asservi : la mesure de la grandeur de sortie permet de corriger la valeur d'entrée

2. Régulation TOR à 2 seuils

Au lieu d'avoir une consigne, on peut en avoir deux par exemple seuil max 19°C et seuil min 15°C

Si $T > 19^{\circ}\text{C}$: le système ne chauffe pas

Si $T < 15^{\circ}\text{C}$: le système chauffe

Si $15^{\circ}\text{C} < T < 19^{\circ}\text{C}$: le système reste dans l'état où il se trouve

Conclusion :

Bilan de la régulation

Ouverture sur le TP