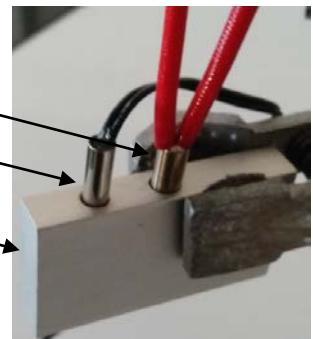


Matériel disponible : - Arduino

- Résistance chauffante 12V 40W
 - CTN 10 k Ω étudiée au premier TP
 - Bloc d'aluminium
 - Résistance 10 k Ω simple
 - Fils longs arduino
 - Relais 5V
 - Multimètre
 - Alimentation 12V continu



Problématique : Un élève souhaite réaliser une imprimante 3D de chocolat...

Pour cela, le chocolat doit être maintenu à une température comprise entre 31 et 36 °C.

Cette plage de température permet d'avoir une matière suffisamment liquide pour être extrudée, mais sans excès pour que les couches déposées puissent supporter le poids des suivantes.

I. Utilisation d'un relais avec un microcontrôleur :

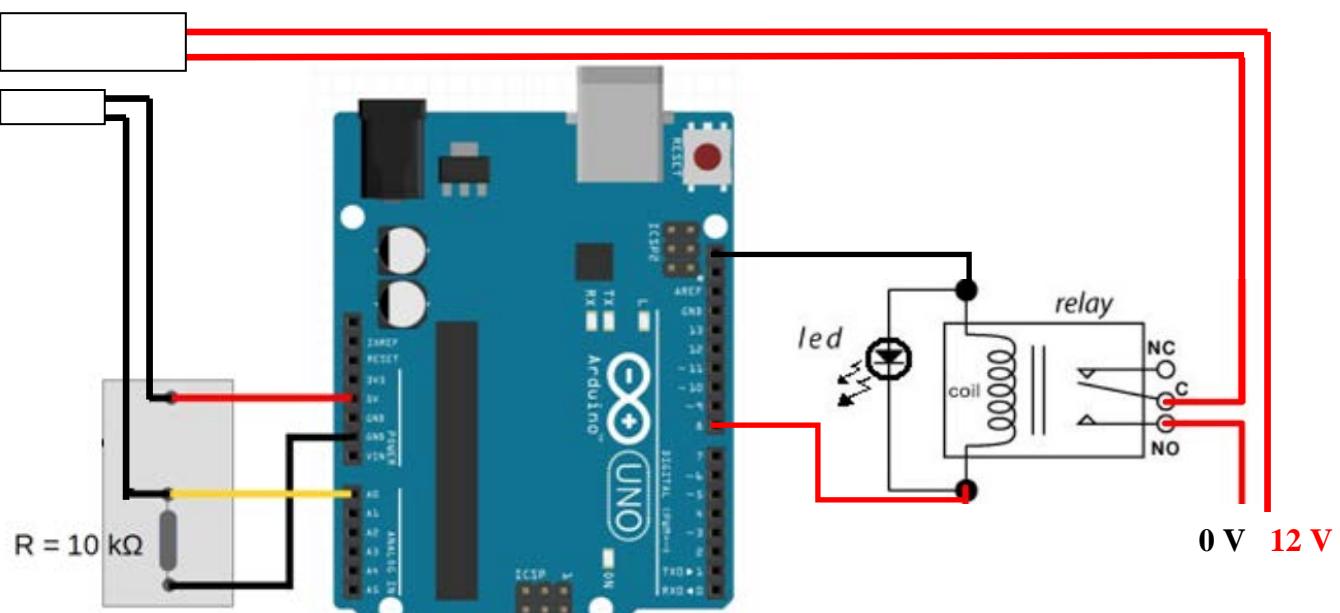
La commande de l'alimentation de la résistance chauffante sera réalisée par un interrupteur commandé numériquement (un relais).

L'interrupteur est normalement ouvert, sa fermeture est commandée lorsque la tension $u_{\text{commande}} = 5 \text{ V}$.

Relier VCC au 5V
in à la pin 8 d'arduino
GND au GND arduino



Réaliser le montage suivant :



1. Relier la commande à GND, Relever le courant qui circule dans la résistance chauffante à l'aide d'un ampèremètre.
2. L'interrupteur est-il fermé ou ouvert ? (La LED verte sur le relais est-elle allumée)
3. plier une tension de 5V aux bornes du circuit de commande du relais. Relever le courant.
4. L'interrupteur est-il fermé ou ouvert ? (La LED verte sur le relais est-elle allumée)



```
COM6
RegulTemp | Arduino 1.8.9
Fichier Édition Croquis Outils Aide
RegulTemp
float EA0;
float Ur;
float I;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(8,OUTPUT);
}
void loop() {
EA0 = analogRead(A0);
Ur=5*EA0/1023;
I=(Ur-1.19)/52.8E-3;
Serial.print("temperature : ");
Serial.print(T);
Serial.println(" °C");

if (( T < 36 ))
{
  digitalWrite( 8 , HIGH);
  Serial.println("Heater ON");
}
else
{
  digitalWrite( 8 , LOW);
  Serial.println("Heater OFF");
}

delay(1000);
}

Téléversement terminé
Le croquis utilise 3828 octets (1%) de l'espace de
Défilement automatique Afficher l'horodatage
```

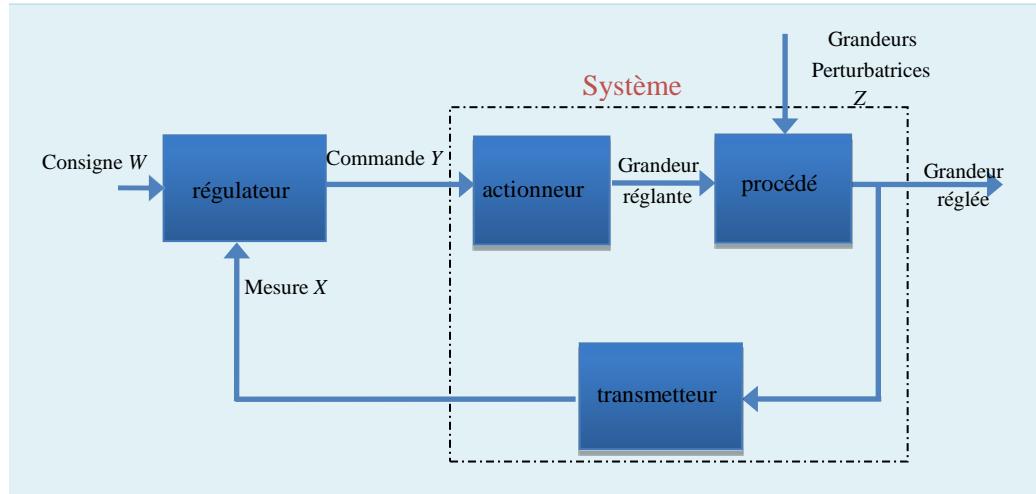
Télé verser le programme ci contre : RegulTemp.ino

Puis ouvrir le moniteur série

II. Notion de boucle de régulation

Q1. Quel est le but de ce système de régulation ?

Un système en régulation est composé de trois parties : un actionneur, un procédé et un capteur-transmetteur. Le capteur-transmetteur mesure la grandeur X qu'il envoie au régulateur. Le régulateur compare la grandeur mesurée X à la grandeur de consigne W . Il génère un signal Y de commande adressé à l'actionneur qui agit alors sur le procédé.



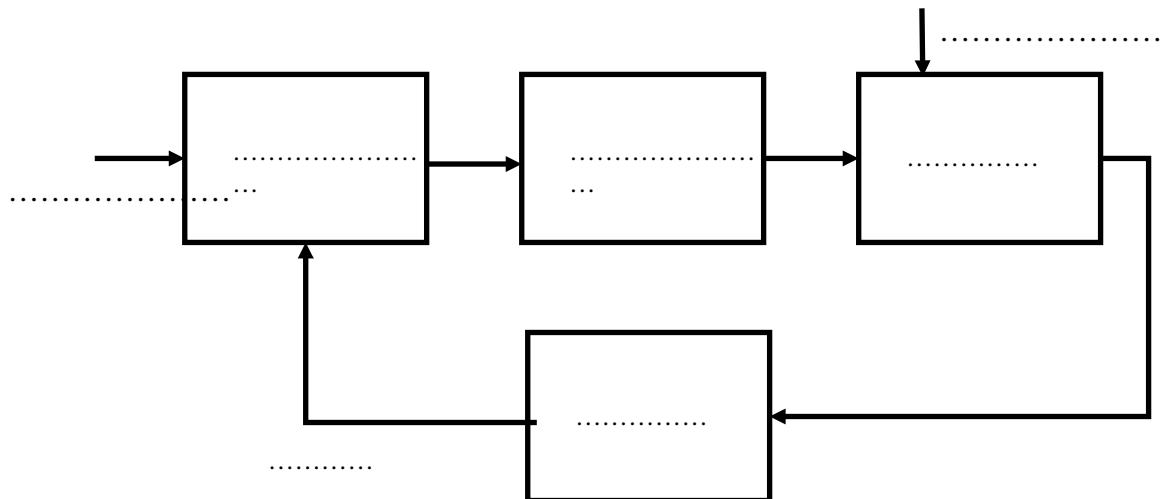
Q1. Quelle est la valeur de la consigne ?

Q2. Quel élément du montage joue le rôle de capteur-transmetteur ?

Q3. Quel élément du montage joue le rôle d'actionneur ?

Q4. Indiquer la grandeur réglée, la grandeur réglante et une grandeur perturbatrice.

Q5. Compléter la boucle normalisée de cette régulation représentée ci-après en légendant les différents rectangles et en indiquant les différentes grandeurs mises en jeu.



On sépare le fonctionnement d'un régulateur en deux types d'actions distincts :

Une action continue avec une sortie du régulateur peut prendre toutes les valeurs comprises entre 0 et 100%. Une action discontinue, dans laquelle la sortie Y du régulateur ne prend que deux valeurs. On appelle aussi le fonctionnement discontinu fonctionnement Tout Ou Rien.



Q6. Quel est le type d'action de la régulation étudiée ici ?

III. Qualité de la régulation

Nous allons maintenant utiliser le traceur série pour obtenir la courbe représentant la température mesurée en fonction du temps.

Le traceur série est un outil intégré dans l'interface de l'IDE Arduino. Il est semblable au « moniteur série » dont l'objectif est d'afficher les données envoyées. Son objectif est de « visualiser » les données séries, comme un oscilloscope. Ci-dessous la fenêtre d'accès au traceur :

