

Régulation de température par mélangeage de liquide chaud froid. (Groupe C)

Consultez le tutoriel "[Comment documenter](#)"

Informations

- Melissa IMATOUKEN (Melissa.Imatouken@etu.sorbonne-universite.fr)
- Sonia KHALDI (sonia.khaldi@etu.sorbonne-universite.fr)
- Djamila REZIG (djamila.rezig@etu.sorbonne-universite.fr)
- Farah SAAD (farah.saad@etu.sorbonne-universite.fr)
- Yasmine BOUGUERBA (Yasmine.bouguerba@etu.sorbonne-universite.fr)

Cursus : Master 2 de Chimie- Parcours Ingénierie Chimique

Date : 14 octobre 2024 -

Contexte

Dans les procédés industriels, le contrôle de la température est essentiel pour assurer la qualité, l'efficacité et la sécurité des opérations. La régulation de température par mélange de fluides à différentes températures est une méthode couramment utilisée, particulièrement dans les applications où une température de sortie précise est requise pour des étapes en aval. Dans ce contexte, le projet s'intéresse à la conception et la mise en œuvre d'un système permettant de contrôler et de réguler la température par le mélange de deux flux de liquides, l'un chaud et l'autre froid, en utilisant des pompes et un capteur de température. Cette régulation se fait en ajustant le débit des deux fluides afin d'atteindre une température cible définie par l'utilisateur.

Objectifs (mettre image du projet)

L'objectif principal de ce travail est de concevoir un système permettant de contrôler et de réguler la température d'un flux résultant du mélange de deux liquides, l'un à température ambiante et l'autre préchauffé à environ 50 °C. Cette étude sera réalisée en utilisant un programme Arduino. Les objectifs spécifiques de cette étude sont donc :

1. Définition et Contrôle de la Température : Permettre à l'utilisateur de définir une température cible pour le mélange final. Le système devra alors ajuster les débits des deux fluides pour

atteindre cette température de manière fiable et stable.

2. Contrôle des Débits : Les deux liquides seront pompés séparément et mélangés en fonction des besoins de température. L'une des pompes opérera à débit constant pour l'eau à température ambiante, tandis que l'autre fournira un débit variable pour l'eau chaude. Cela permet de moduler la température finale du mélange.

3. Mesure de Température : Une sonde de température étanche sera installée pour mesurer en temps réel la température du mélange et permettre les ajustements nécessaires des débits.

Matériel

-

Machines utilisées

Construction

(Fichiers, photos, code, explications, paramètres d'usinage, photos, captures d'écran...)

Étape 1

Étape 2

Étape 3

Journal de bord



Lundi 07 octobre 2024 :

Attribution des sujets de projets.

Intitulé : Régulation de température par mélangeage de liquide chaud froid.

Sujet n°4 : Régulation de température par mélangeage de liquides chaud et froid

Actionneurs : 2 pompes

Capteur : Sonde de température étanche

Objectif : contrôler la température d'un flux liquide en mélangeant de l'eau chaude avec de l'eau froide

- L'utilisateur définit une température à atteindre dans le courant résultant
- Un premier réservoir contiendra de l'eau à température ambiante
- Un second réservoir contiendra de l'eau à environ 50°C. Cette eau devra être au préalable chauffée dans une bouilloire. Le récipient sera idéalement une bouteille ou un récipient isotherme pour garder la chaleur.
- Les deux liquides sont pompés séparément et mélangés
- Une sonde de température étanche mesurera la température dans le mélange
- Pour simplifier, une pompe délivrera un débit constant par exemple pour l'eau à température ambiante, tandis que la seconde délivrera un **débit variable**
- Optionnel : Les deux pompes peuvent avoir des débits variables de manière à contrôler la température et le débit total (comme dans une douche)

Objectifs fixés pour la semaine :

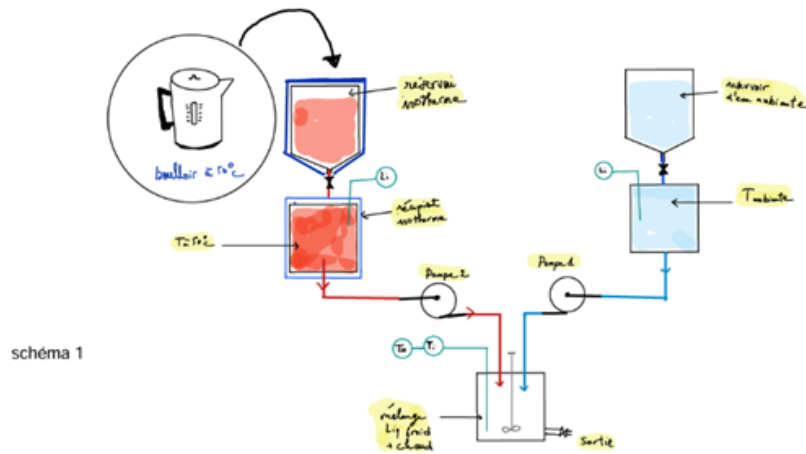
- ☒ Recherche individuelle sur le sujet.
- ☒ Chaque membre doit établir une liste des composants nécessaires.
- ☒ Schématiser la régulation (croquis).
- ☒ Prise de contact avec le tuteur pour fixer un rendez-vous.

Lundi 14 octobre 2024 :

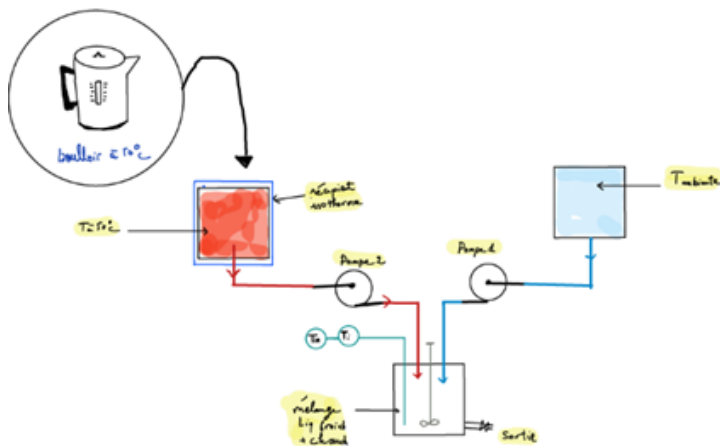
Réunion de groupe pour discuter de nos idées et nous mettre d'accord sur un plan faisable à présenter au tuteur.

Points aborder lors de la réunion :

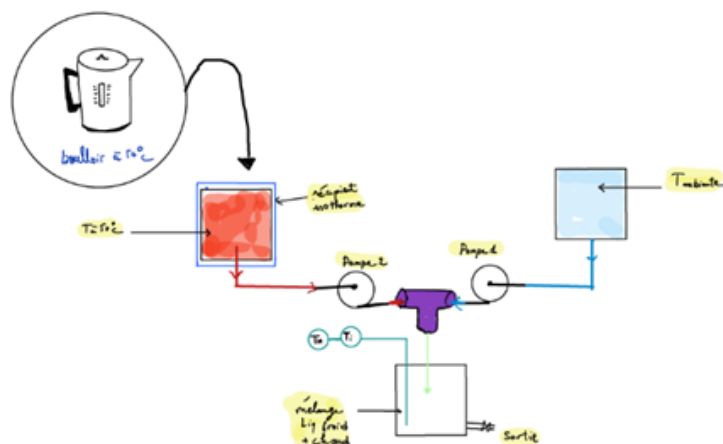
- Liste des composants à soumettre au tuteur.
- Les différents schémas de régulation potentiels.



Les réservoirs ne sont pas nécessaires et les vannes ne créeront que des pertes de charges supplémentaires.



Mieux vaut avoir un T pour mélanger les deux flux avant d'arriver dans la cuve pour réduire le temps d'homogénéisation de la température dans la cuve (+un meilleur aspect esthétique)



Ce schéma est le plus cohérent avec les composants disponible et le but de notre régulation.

Bilan du rendez-vous avec le tuteur :

- Réponses à nos questions et conseils pratiques.
- Schéma 3 validé.
- Liste des composants validée.
- Récupération de certains composants (Arduino, Platine, résistance, câblages, deux transistors et le capteur de température étanche).

Liste des composants supposés:

- 2 réservoirs (dont un est isotherme)
- Une cuve
- Des tuyaux plastiques
- 3 rodages/joints
- 2 pompes (le type de pompe reste à déterminer)
- 2 transistors
- Arduino
- Câblages électroniques
- Platine
- Resistance de 4,7 KOhm
- Agitateur (à voir)
- Alimentation (doit être adapter aux pompes)
- Capteur étanche
- Leds
- Robinet pour vider la cuve de mélange (facultatif)

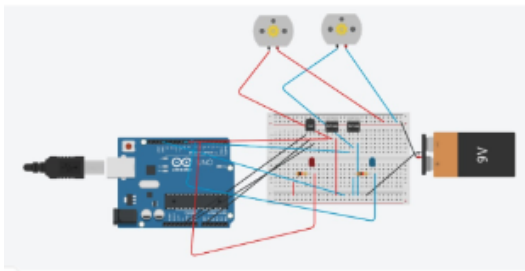
Objectifs fixés pour la semaine :

- ☒ Simuler le projet sur TinkerCAD grâce au schéma et liste des composants.
- ☒ Installer Arduino IDE.
- ☒ Prochaine réunion le 21/10.

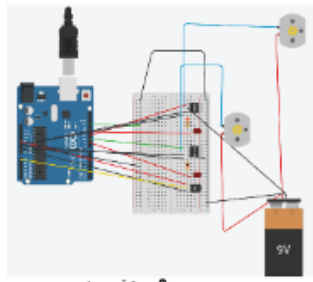
Lundi 21 octobre 2024 :

Réunion du groupe au FabLab pour valider la simulation du système de régulation faite sur TinkerCad, en s'assurant qu'il fonctionne correctement avec les composants disponibles.

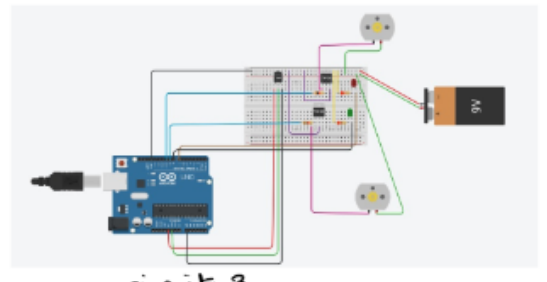
Les différents circuits proposés par les membres :



circuit 1

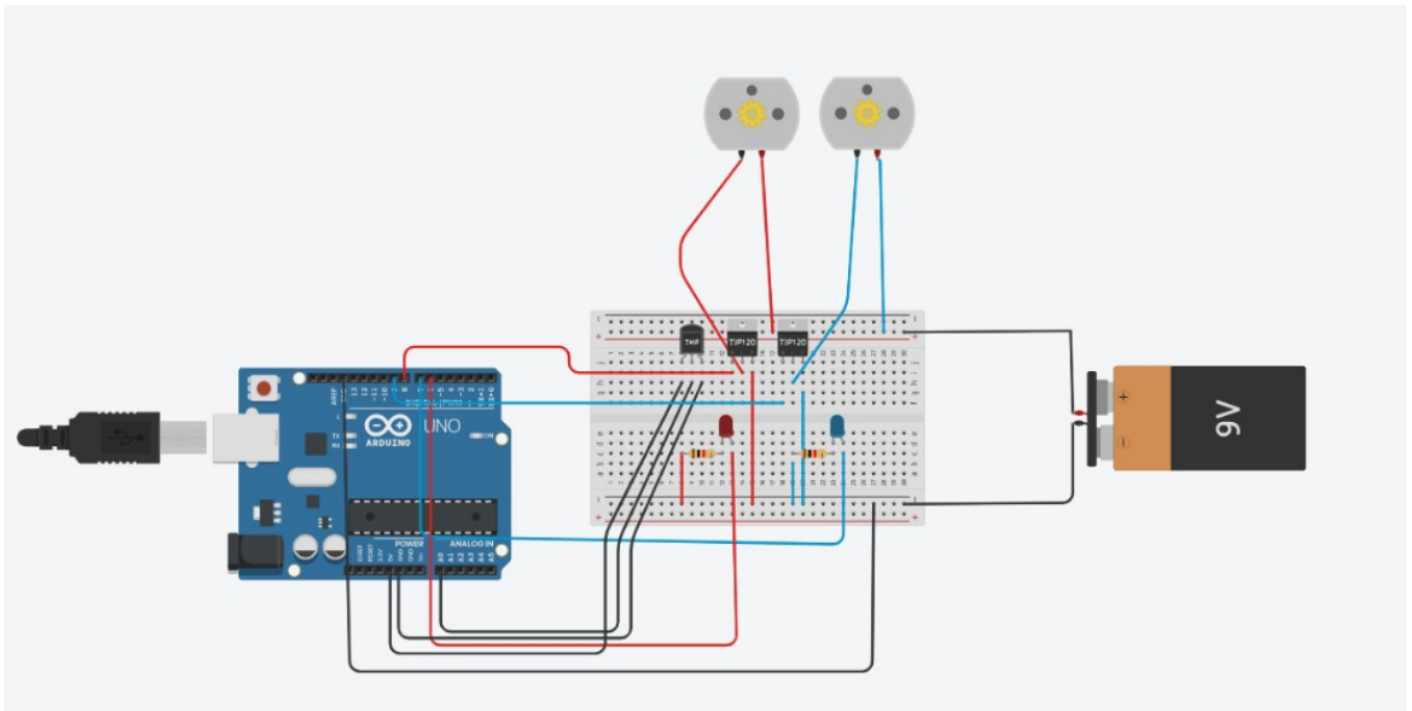


circuit 2



circuit 3

Le circuit proposé au tuteur :



Commentaires du tuteur sur le montage :

Le montage semble correct, tous les composants nécessaires sont bien connectés pour faire fonctionner la simulation.

Code appliqué :

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(9, OUTPUT); pinMode(8, OUTPUT); pinMode(7, OUTPUT); pinMode(6, OUTPUT);
}
```

```
void loop() {
  int reading = analogRead(A0);
  float voltage = reading * (5000 / 1024.0);
  float temperature = (voltage - 500) / 10;
  Serial.println(temperature);
  delay(100);
}
```

```

if (temperature > 30) {
  digitalWrite(9, HIGH);
  digitalWrite(8, LOW);
}

if (temperature < 30) {
  digitalWrite(9, LOW);
  digitalWrite(8, HIGH);
}

if (temperature == 30) {
  digitalWrite(9, LOW);
  digitalWrite(8, LOW);
}
if (temperature > 30) {
  digitalWrite(7, HIGH);
} else {
  digitalWrite(7, LOW);
}
if (temperature < 30)
{
  digitalWrite(6, HIGH);
} else {
  digitalWrite(6, LOW);
}
}

```

Commentaires du tuteur sur le code :

Bien que le code fonctionne correctement, il ne répond pas exactement aux exigences de la régulation attendue. En effet, initialement, nous avons configuré les deux pompes pour fonctionner en mode tout ou rien (TOR) :

- La pompe d'eau chaude s'allumait lorsque la température était inférieure à 30°C.
- La pompe d'eau froide s'allumait uniquement lorsque la température dépassait 30°C.

Cependant, le tuteur a proposé d'ajuster ce fonctionnement pour obtenir une régulation plus précise. Désormais, le débit de la pompe d'eau froide doit rester constant, tandis que le débit de la pompe d'eau chaude doit varier en fonction des besoins pour maintenir la température cible.

le tuteur demande l'implémentation de la fonction `analogewrite` au lieu de `digitalwrite` pour nos deux moteurs.

Objectifs fixés pour la semaine :

- ☒ Amélioration du Code Arduino.

- ✓ Prise en main du capteur étanche DS18B20.
- ✓ prendre rdv avec tuteur pour récupérer les composants manquants.

Mercredi 13 novembre 2024 :

Récupérations du matériels manquants

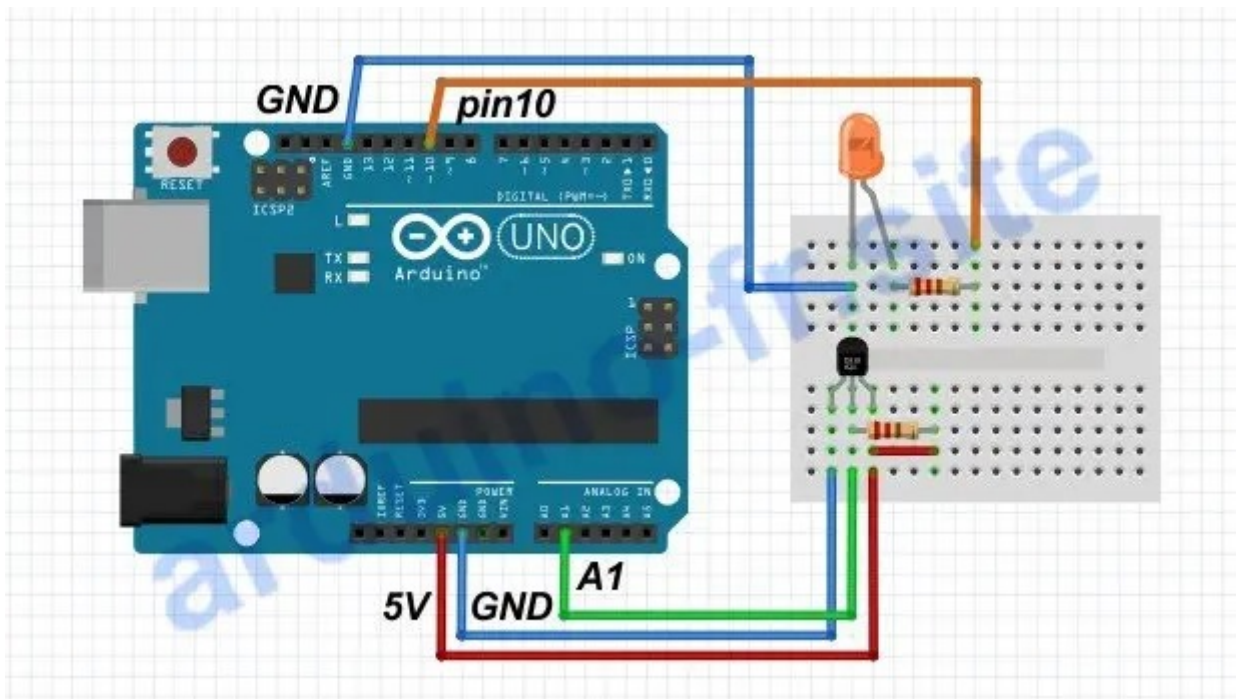
Lundi 18 novembre 2024 :

Nous nous sommes réunies au Fablab pour une session de brainstorming sur la réalisation de notre projet. Lors de cette rencontre, nous avons passé en revue la liste des composants nécessaires et constaté qu'il manquait certains éléments. Nous avons également identifié que certains contenants, tels que ceux pour l'eau chaude, l'eau à température ambiante et le mélange, devront être conçus par nos soins. Cela inclut la réflexion sur le choix des matériaux, le dimensionnement et les caractéristiques techniques. Étant donné qu'une bouteille isotherme n'est pas disponible, nous avons décidé de la concevoir nous-mêmes en utilisant de la laine de verre et du ruban aluminium (scotch métallisé) pour garantir une bonne isolation thermique.

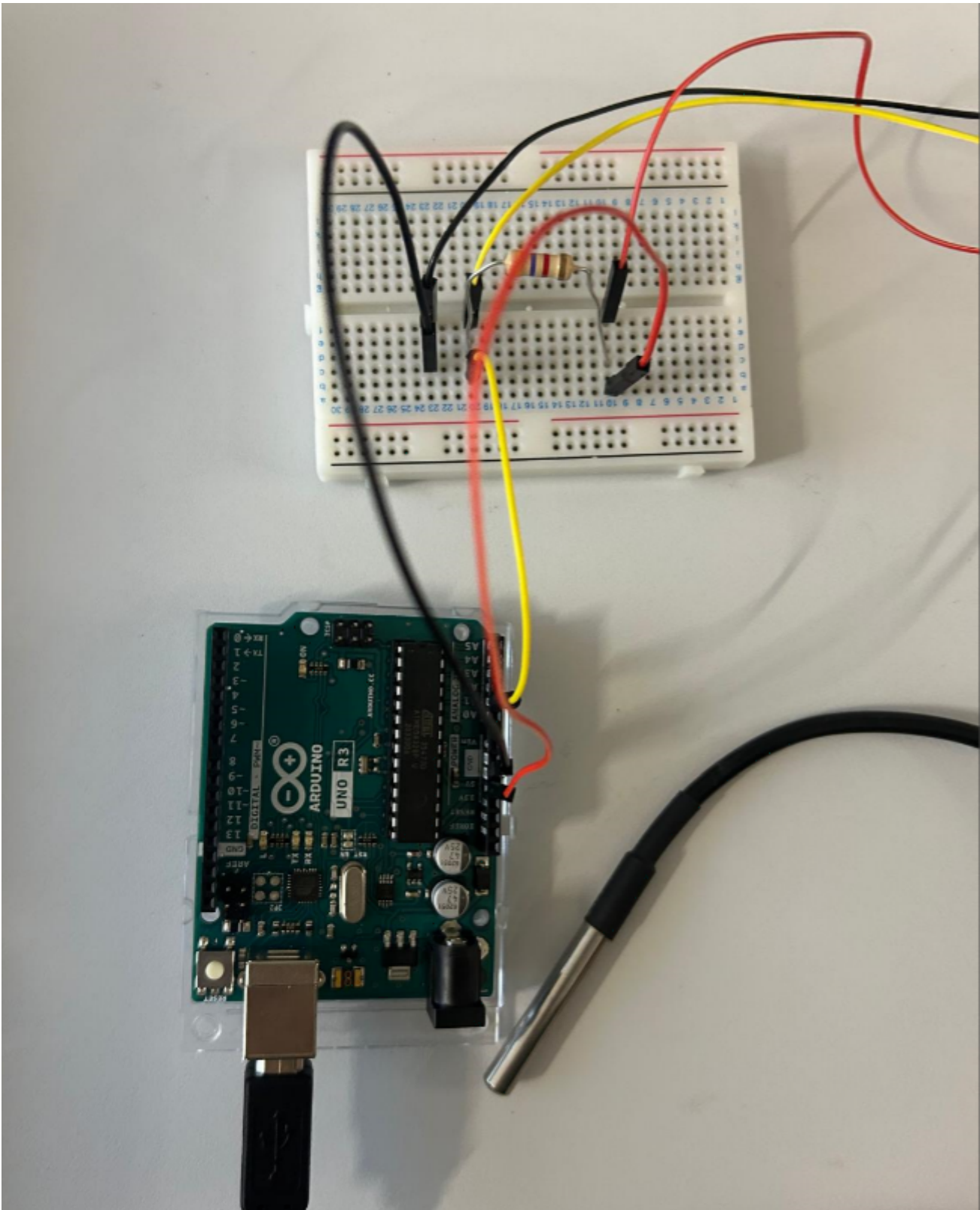
Les équipements manquant :

Prise en main du capteur de température (DS18B20) :

Pour découvrir et utiliser le capteur de température DS18B20, nous avons suivi un tutoriel en ligne intitulé **[GUIDE] Arduino : capteur de température DS18B20 - câblage et code**. Ce tutoriel nous a permis de comprendre le branchement correct du capteur, ainsi que de mettre en œuvre le code nécessaire pour son utilisation avec Arduino.



Branchement effectué par nous :



Nous rencontrons un problème de lecture sur l'ordinateur.

ToDo list :

- Envoyer un emails au prof
-

Revision #15
Created 21 October 2024 07:55:49 by Imatouken Melissa
Updated 18 November 2024 16:42:01 by Khaldi Sonia