

# ARE Fablab

**Projet : Chambre contrôlée**

# Le Projet et ses Membres

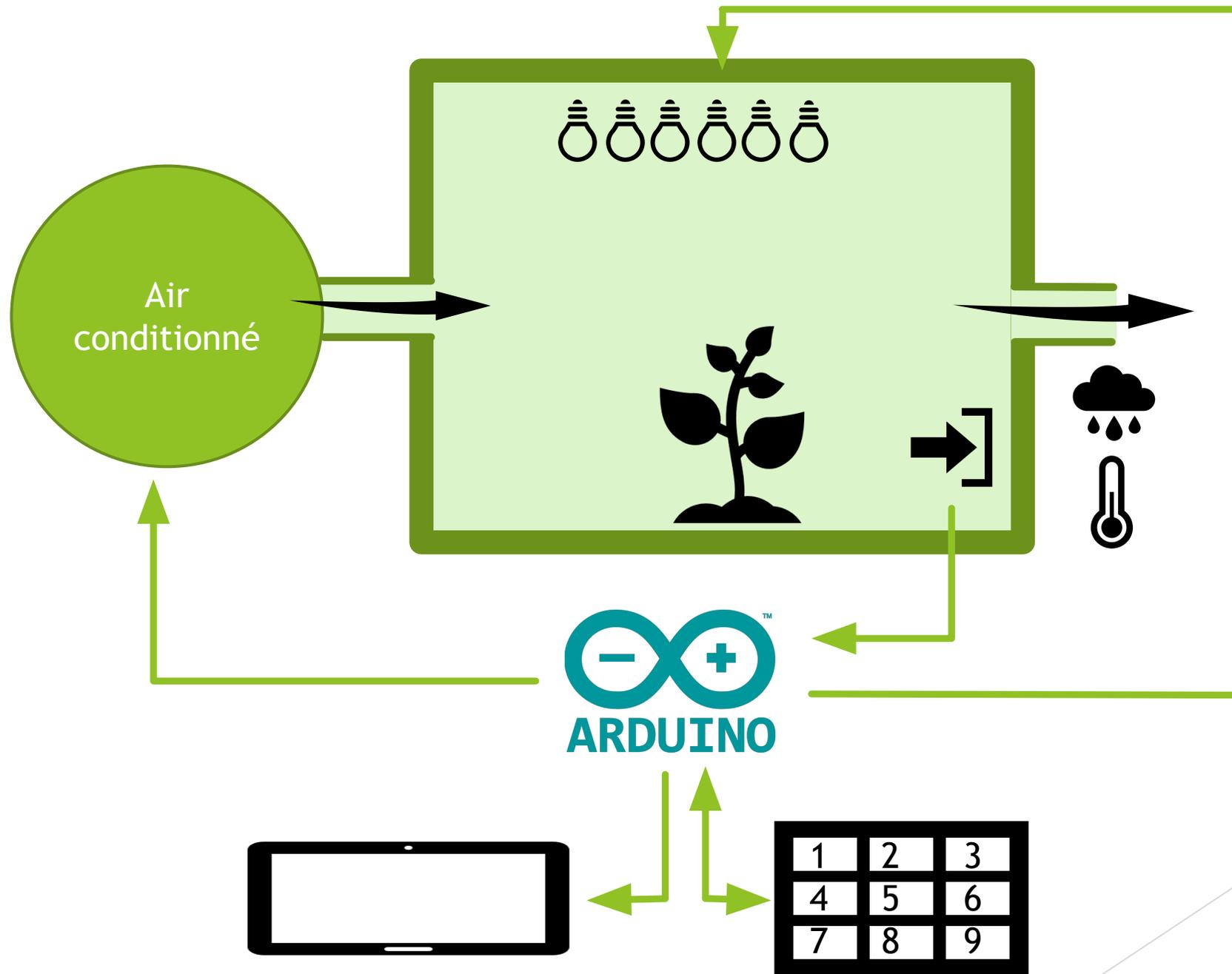
- ▶ Lucie BOCQUET
- ▶ Clément CHARLIAC
- ▶ Louise DELSESCAUX
- ▶ Laurita FLOREAN
- ▶ Timothée HESSEL
- ▶ Arthus TOUZET

- ▶ Le projet de chambre contrôler en quelques mots :

Régulation des caractéristiques de **Température**, d'**Humidité** et de **Luminosité** d'une **enceinte fermée et isolée**.

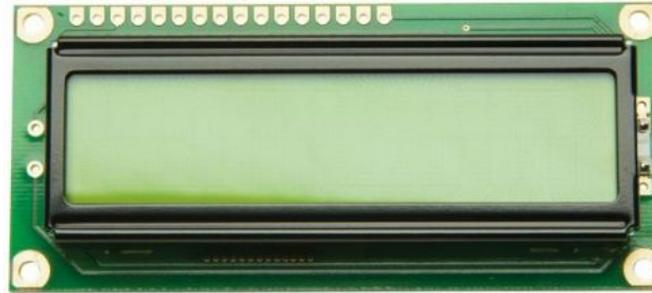
Entrer les valeurs de ces données avec un **clavier** et un **écran LCD** pour les contrôler.

Un tel projet possède des applications en Biologie



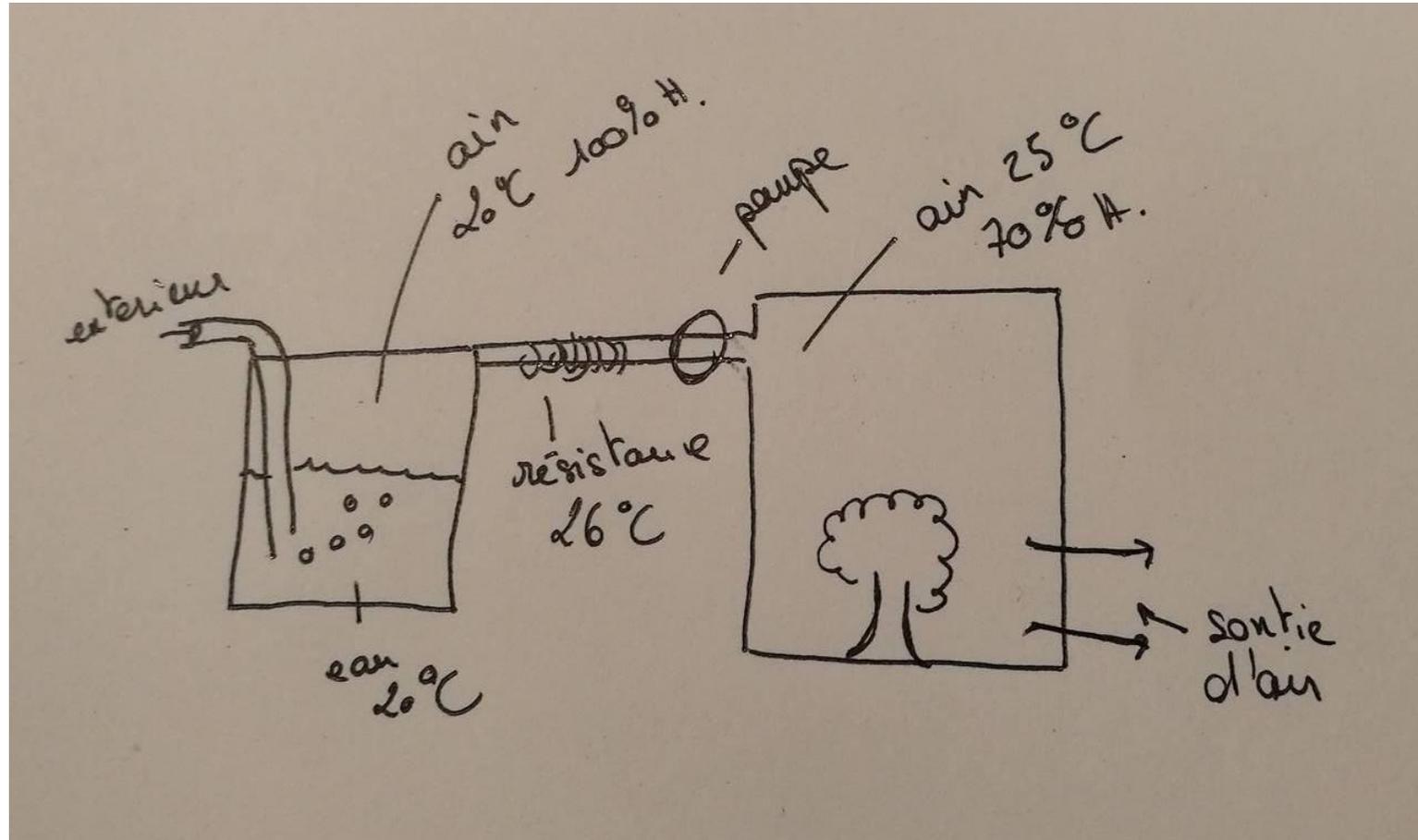
# Interface de la boîte (clavier et écran)

- ▶ Les données mesurées seront affichées sur un écran LCD 16x2. L'accès au différents paramètres de la boîte se fera par l'intermédiaire de menus.

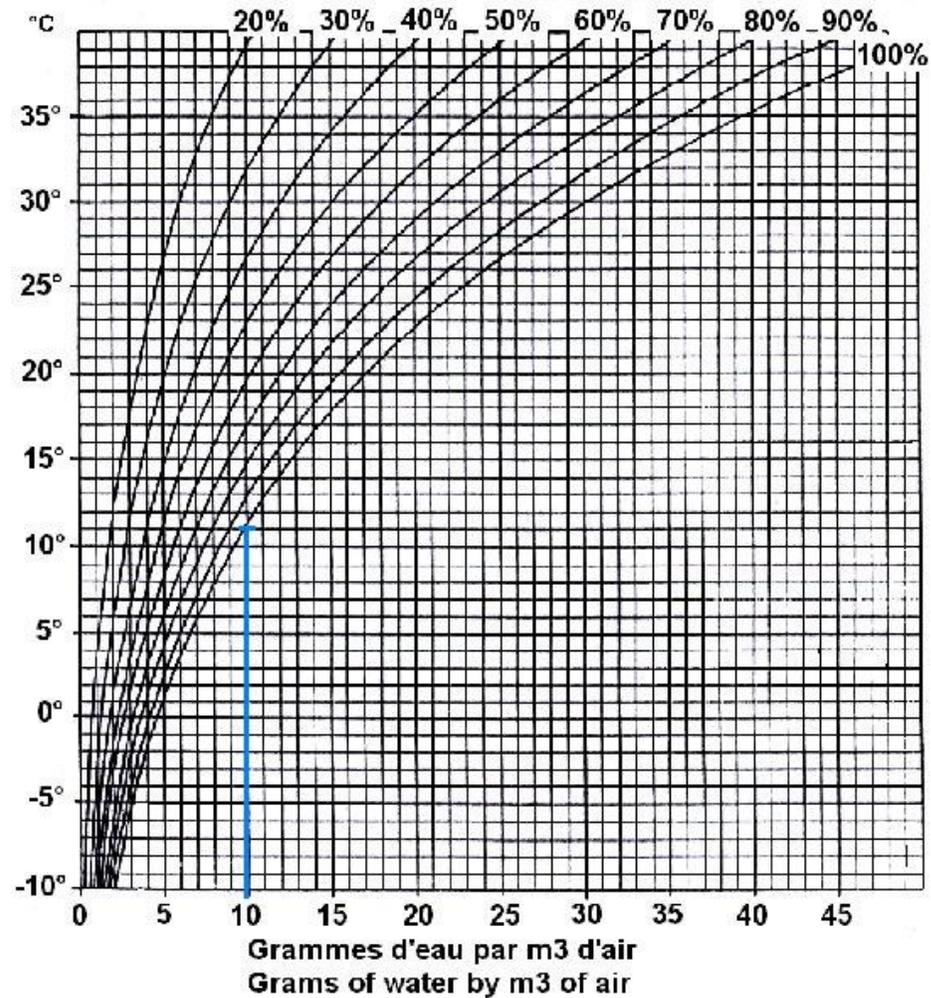


- ▶ Les paramètres seront contrôlés par l'utilisateur grâce à un Keypad 4x3. Il permettra également de naviguer d'un menu à l'autre.

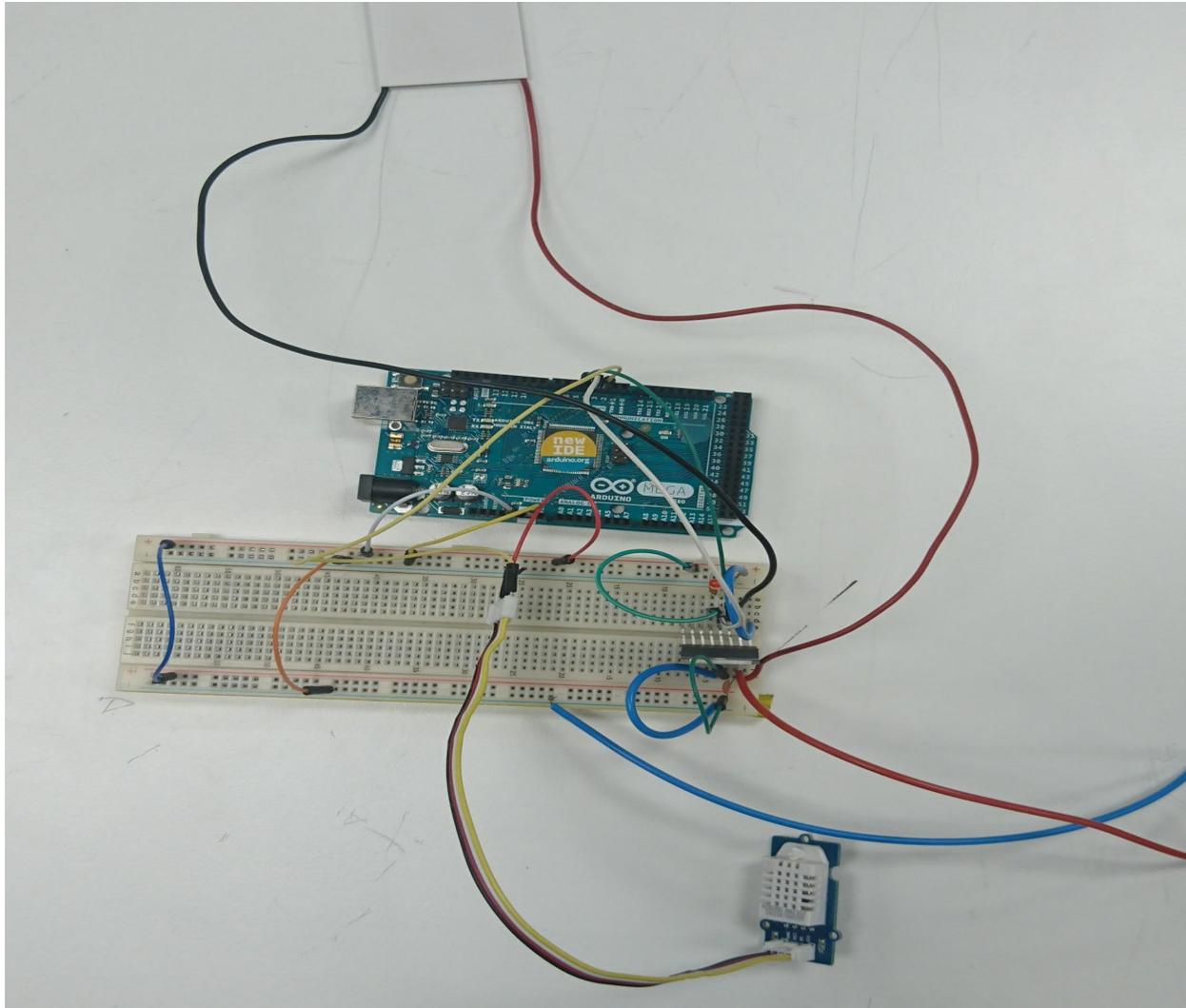
# Gestion de l'humidité et de la température : un système d'air conditionné



# Gestion de l'humidité et de la température : utilisation du graphe de miller



# Gestion de l'humidité et de la température : contrôle de la température



capteur\_temp\_DHT22\_\_PID\_v1

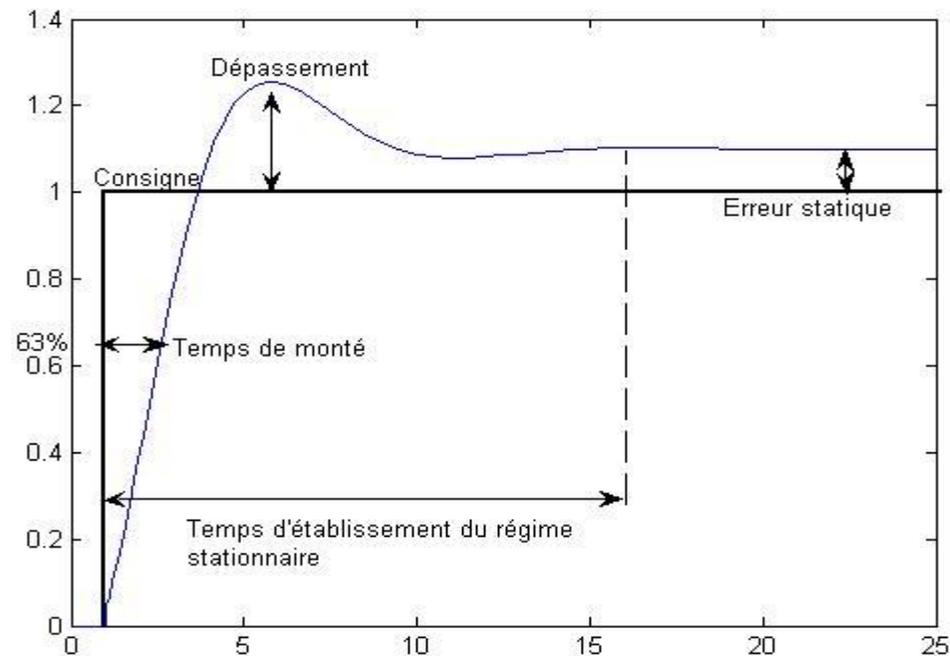
```
1 #include <DHT.h>
2 #include <DHT_U.h>
3 #define DHTPIN 2 // what pin we're connected to
4 #define DHTTYPE DHT22 // DHT 22 (AM2302)
5 DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
6 int temp_voulue = 24 ;
7 int delta_temp = 10 ;
8 int pont_thermique_chaud = 3 ;
9 int pont_thermique_froid = 4 ;
10 int temps_pause = 1 ; // TEMPS DE PAUSE EN MINUTE
11 int erreur = 0;
12 int somme_erreur = 0;
13 int variation_erreur = 0;
14 int Kp = 1;
15 int Ki = 0.25;
16 int Kd = 1;
17 int erreur_precedente = erreur;
18
19 // Fonction setup(), appelée au démarrage de la carte Arduino
20 void setup() {
21
22     // Initialise la communication avec le PC
23     Serial.begin(9600);
24     dht.begin();
25     pinMode(pont_thermique_chaud, OUTPUT);
26     pinMode(pont_thermique_froid, OUTPUT);
27 }
28
29 // Fonction loop(), appelée continuellement en boucle tant que la carte Arduino est alimentée
30 void loop() {
31
```

capteur\_temp\_DHT22\_\_PID\_v1

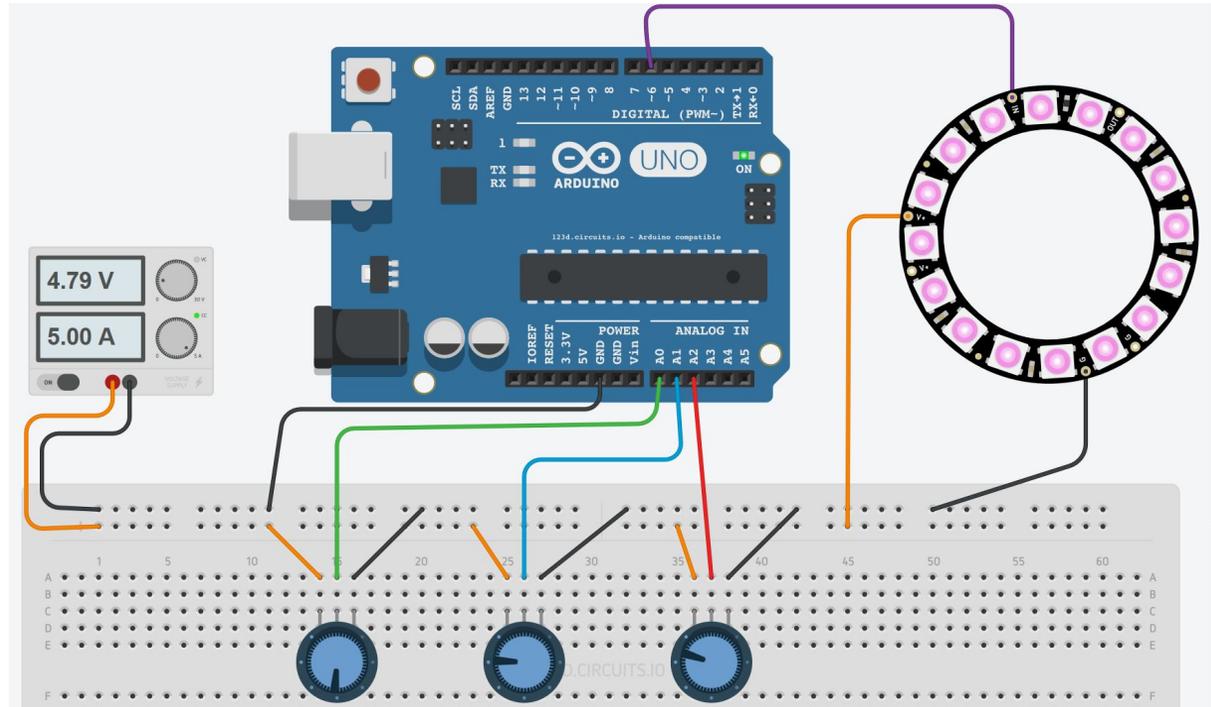
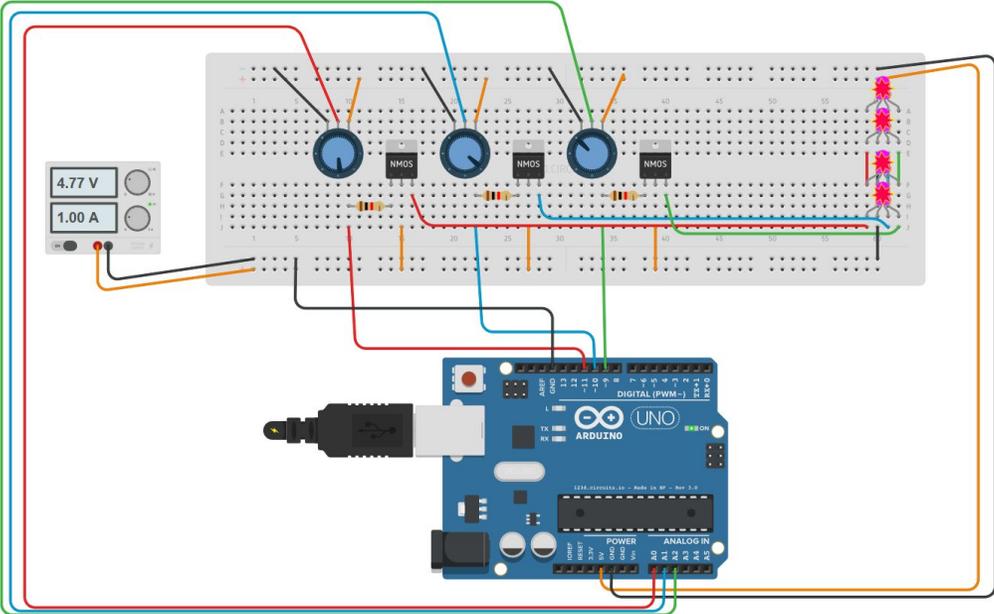
```
32 delay(2000);
33 //La lecture de la température ou de l'humidite peut prendre jusqu'à 250 millisecondes
34
35 float humidite = dht.readHumidity();
36 // Lit la température en degré Celsius
37 float temp_mes = dht.readTemperature();
38
39 // Vérifie si la lecture de la température et de l'humidite est bien effectuée
40 if (isnan(humidite) || isnan(temp_mes)) {
41     Serial.println("Failed to read from DHT sensor!");
42     return;
43 }
44 Serial.print("humidite: ");
45 Serial.print(humidite);
46 Serial.print(" \t");
47 Serial.print("Température: ");
48 Serial.print(temp_mes);
49 Serial.println(" *C ");
50
51 //Verifie la température mesurée par rapport à la température désirée
52 if (temp_mes < temp_voulue)
53 {
54     digitalWrite (pont_thermique_chaud , HIGH);
55     digitalWrite (pont_thermique_froid , LOW);
56 }
57 else
58 {
59     digitalWrite (pont_thermique_froid , HIGH);
60     digitalWrite (pont_thermique_chaud , LOW);
61 }
62
```

# Gestion de l'humidité et de la température : fonctionnement asserviteur PID

```
64
65 /*Fonctionnement du PID, cette boucle fait varier la tension de A1 en fonction de l'allure
66 de la courbe de temp_mes et en fonction de l'écart entre la valeur de temp_mes et temp_voulue*/
67
68 erreur = temp_voulue - temp_mes;
69 //la tension en A1 varie selon une commande PID
70 analogWrite(A1, Kp * erreur + Ki * somme_erreur + Kd * variation_erreur);
71 somme_erreur = somme_erreur + erreur;
72 variation_erreur = erreur - erreur_precedente;
73 erreur_precedente = erreur;
74 }
```

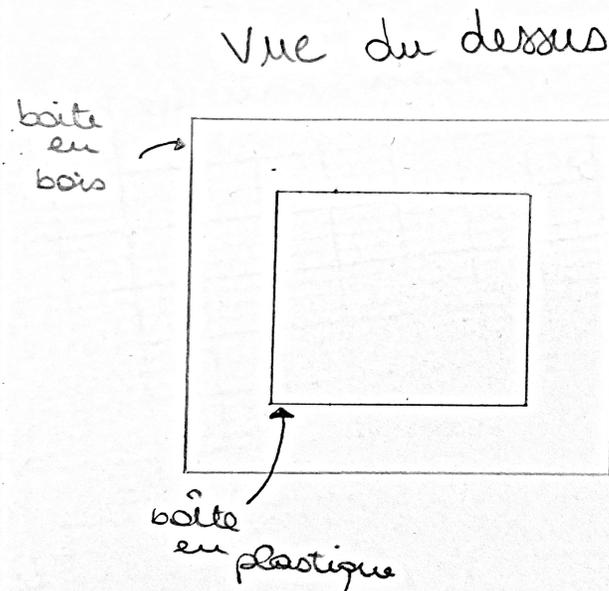
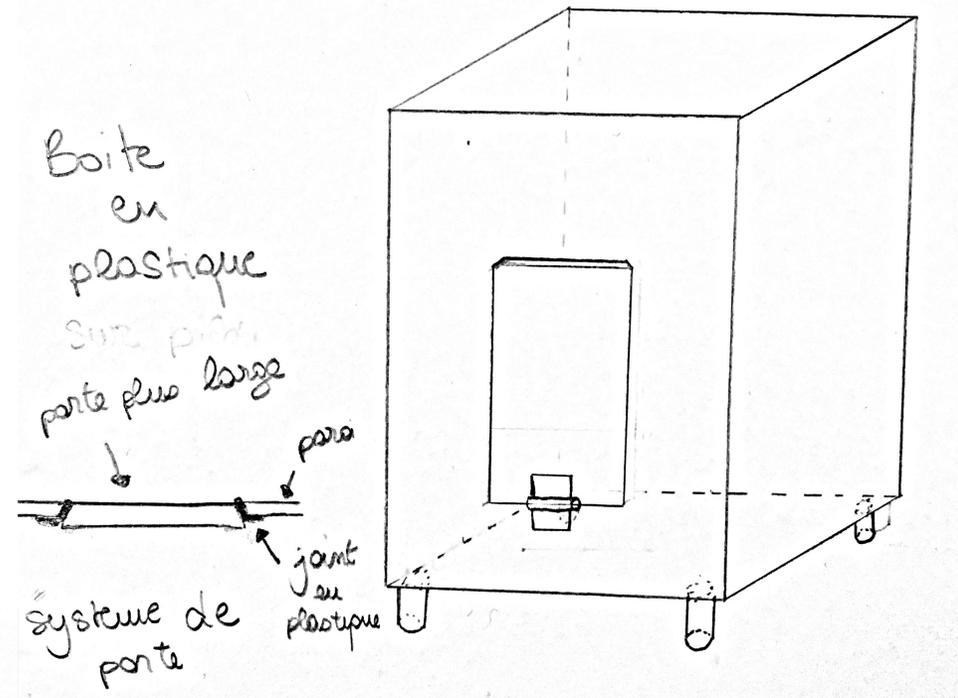
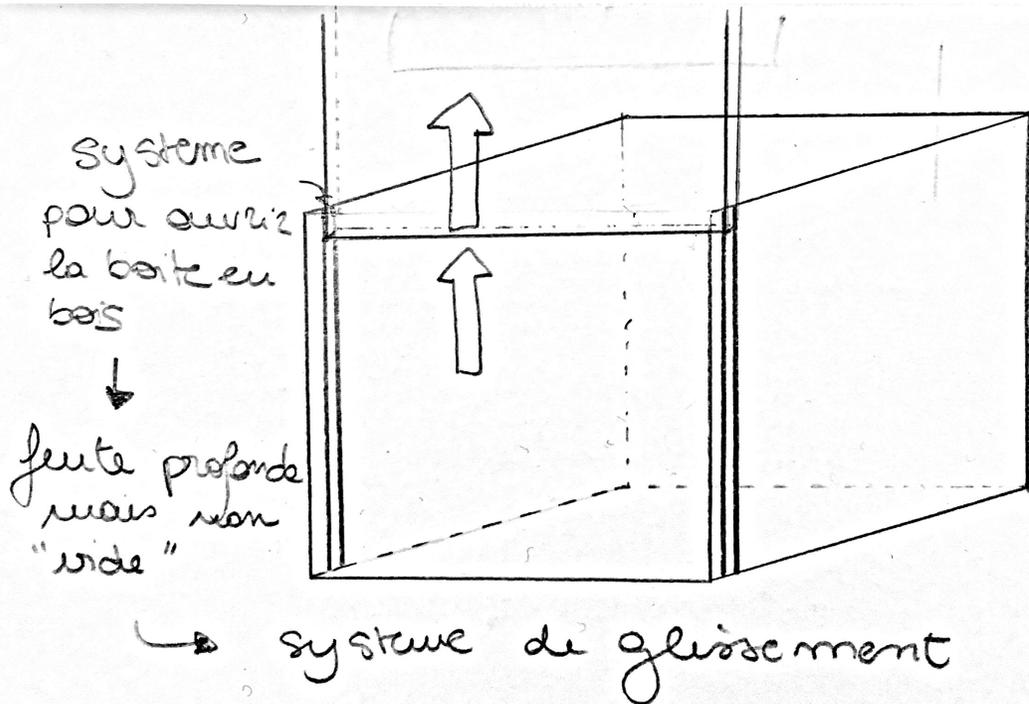


# Eclairage



# Conception de la boîte

- 2 boîtes: bois et plastique
- Systèmes d'ouvertures: coulissement et pince



# La Bibliographie

## La chambre contrôlée sur le net

-Un site correspondant au même projet dans un autre fablab:

- <http://micro-fablab.blogspot.fr/2012/07/garduino-1-projet-growbox-boite-de.html>

- **Chambre contrôlée** ou “**chambre environnementale**” sur **Wikipedia** :

- [https://en.wikipedia.org/wiki/Environmental\\_chamber](https://en.wikipedia.org/wiki/Environmental_chamber)

## La chambre contrôlée dans le commerce :

- <http://www.conviron.com/>
- <http://www.labcompare.com/Environmental-Test-Equipment/10-Temperature-Humidity-Chambers-Climate-Test-Chambers/>
- <http://environmentaltestchambers.co.uk/>

## Contrôle de l'humidité

- **Sites pour la fabrication d'un humidificateur low cost** :

- <http://www.carelfrance.fr/humidification-technologies>

- **Humidification par arduino** :

- <https://create.arduino.cc/projecthub/taifur/smart-humidifier-dac66f>

- **Déshumidificateur** :

- [https://fr.wikipedia.org/wiki/Gel\\_de\\_silice](https://fr.wikipedia.org/wiki/Gel_de_silice)
- <http://andydoz.blogspot.fr/2014/05/arduino-dehumidifier-controller-project.html>

## Température

• **datasheet du pont en h I298**

- [https://www.sparkfun.com/datasheets/Robotics/L298\\_H\\_Bridge.pdf](https://www.sparkfun.com/datasheets/Robotics/L298_H_Bridge.pdf)

• <https://www.carnetdumaker.net/articles/mesurer-une-temperature-avec-un-capteur-lm35-et-une-carte-arduino-genuino>

- <http://poisson.ens.fr/Collection/documents/annexes/N205.pdf>

## Interfaces

- **Programmation de l'écran LCD 16×2 et du Keypad 3×4** :

• [https://sti2d-sin-rascal.gitbooks.io/arduino\\_du\\_basique\\_au\\_complexe/content/05\\_Utilisation\\_modules\\_Grove/03-LCD](https://sti2d-sin-rascal.gitbooks.io/arduino_du_basique_au_complexe/content/05_Utilisation_modules_Grove/03-LCD).

- <http://playground.arduino.cc/Code/Keypad#Functions>

# Bilan prévisionnel

- ▶ Modéliser et réaliser le bloc d'air conditionné
- ▶ Réaliser un schéma électrique concret de la Boite et de ses systèmes de contrôle
- ▶ Commander les pièces pour la construction du panneau de LED puis le fabriquer
- ▶ Suite à cela définir clairement les dimensions de la boîte, la modéliser
- ▶ Monter l'enceinte de la chambre
- ▶ Assembler toutes les pièces  
(air conditionné, panneau de LED, capteurs, écran LCD, clavier, arduino et alimentation)
- ▶ Tester et mesurer les incertitudes sur son fonctionnement.