



## Chapitre 4 : Matière mesures et instrumentations

### Carte d'acquisition [Arduino Uno](#)

---

#### *1. Introduction*

Pouvoir acquérir les résultats d'une mesure de température, d'humidité ou de pression .etc. puis enregistrez-les pour pouvoir les utiliser plus tard ou instantanément pour contrôler un autre appareil, il est indispensable d'utiliser une carte d'acquisition (PID, Arduino, ou autre type).

Ici dans ce cours notre choix est tombé sur une carte Arduino Uno, vue sa facilité d'utilisation et sa simplicité.

Pour commencer, il faut tout d'abord télécharger l'interface graphique de l'Arduino sur **votre** PC ; par la suite, il est très important de télécharger la bibliothèque de l'Arduino (Librairies), cette bibliothèques contient tous les drivers des appareils qui peuvent êtres connecté à la carte Arduino (capteurs de différents types).

Prenant à titre d'exemple les capteurs de température et d'humidité (DHT) ; dont il existe plusieurs types tels que dht11, dht21 et le dht22, où le plus précis de ces trois est celui dht22, dont voici quelques caractéristiques dudit capteur :

T°C variant entre -40 à +80°C

HR entre 0 et 100%

## 2. Connexion de la carte Arduino aux différents organes du système de séchage

Pour réguler le système étudié, nous allons utiliser une carte Arduino Uno et des capteurs de température et d'humidité (dht11) ; le raccordement de ces derniers avec la carte Arduino a été fait comme suit :

Le fil (-) du capteur a été raccordé au port GND de la carte Arduino,

Le fil (+) du capteur a été raccordé au port +5v de la carte Arduino,

Le Signal du capteur a été raccordé à un port numérique d'entrée de notre choix de 0 à 12.

## 3. Partie programmation

Pour pouvoir introduire des signaux numériques ou analogiques à la carte Arduino (signal entrée data) et pour pouvoir contrôler (output data ou signal de sortie) des résistances du système chauffage, moteur du tapis roulant, et moteur du souffleur et bien sûr autres systèmes, là il faut utiliser un programme qui peut faire toutes ces tâches.

Sur un programme Arduino (script), plusieurs instructions ont été utilisées pour un fonctionnement correcte du programme, dont voici quelques unes :

➤ **Serial.begin(9600)** ; // cette commande représente la vitesse de communication entre l'Arduino et le PC, là il faut bien choisir la vitesse exacte de communication sinon ça va pas marcher.

➤ La commande **Serial.print()** affiche le texte entre crochets ;

➤ La commande **Serial.println(x)** ; //affiche la valeur de la variable x et saute à la ligne suivante

➤ La commande **delay(3000)** ; //réexécution tout les 3 secondes ou bien 3000ms les instructions dans la section void loop(){

### Exemple

```
#include <SimpleDHT.h>
// for DHT11,
// VCC: 5V or 3V est le plus (+)
// GND: GND est le moins (-)
// DATA: 12 est le signal entree numérique
int pinDHT11 = 12;
int pinRelais = 3; //variable de pin pour le Relais
SimpleDHT11 dht11(pinDHT11);

void setup() {
  pinMode(pinRelais, OUTPUT); //pin en mode OUTPUT
  Serial.begin(9600); // vitesse de communication entre l'arduino et le pc

  Serial.println("CLEAR DATA"); // on efface les données déjà présentes, s'il y a lieu
  Serial.println("LABEL,Time,Temperature_C,Humidity_%"); // titre des colonnes, dans Excel
}

void loop() {
  // start working...
```

```

Serial.println("_____");
Serial.println("Result DHT11...");

// read without samples.
byte temperature = 0;
byte humidity = 0;
int err = SimpleDHTErrSuccess;
if ((err = dht11.read(&temperature, &humidity, NULL)) != SimpleDHTErrSuccess) {
  Serial.print("Read DHT11 failed, err="); Serial.println(err);delay(1000);
  return;
}
//affichage via moniteur serie
Serial.print("Temperature: ");
Serial.print((int)temperature); Serial.println(" °C, ");
Serial.print("Humidity : ");
Serial.print((int)humidity); Serial.println(" %");
// affichage via Excel
int Valeur_Temperature = (temperature); // lecture de la pin 12
int Valeur_Humidity = (humidity); // lecture de la pin 12
  Serial.print("DATA,TIME,"); // envoi du temps et la mesure à Excel
  Serial.print(Valeur_Temperature);
  Serial.print(",");
  Serial.println(Valeur_Humidity);
  if (temperature < (28 - 1)) digitalWrite(pinRelais, HIGH), Serial.print("relais on ");
if (temperature > (26 + 1)) digitalWrite(pinRelais, LOW), Serial.print("relais off ");
// DHT11 sampling rate is 1HZ.
delay(3000);
}

```

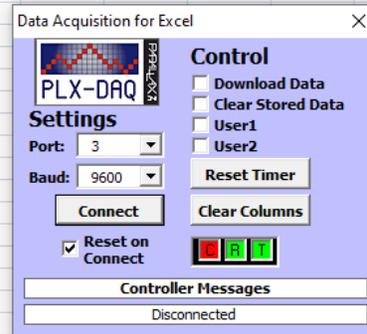
#### 4. Affichage sous Moniteur série ou sur Excel

L'affichage sur le moniteur série se fait en exécutant tout simplement le programme sur Arduino ; les résultats de mesures ont été affichés en cliquant sur l'icône Moniteur série.

Pour afficher les mêmes résultats sur Excel, on a utilisé le fichier [PLX-DAQ](#)

Quant on exécute, la fenêtre Excel ci-dessous apparaitre, ce qui nous a aider à afficher les résultats dans des tableaux, courbes ou histogrammes :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
			Humidity							
1	Time	Temperature_C	%							
2	12:31:52	26,00	30							
3	12:31:55	26,00	30							
4	12:31:58	26,00	30							
5	12:32:01	26,00	30							
6	12:32:04	28,00	95							
7	12:32:08	28,00	95							
8	12:32:11	28,00	95							
9	12:32:14	28,00	95							
10	12:32:17	28,00	95							
11	12:32:20	28,00	95							
12	12:32:23	27,00	95							
13	12:32:26	27,00	95							
14	12:32:29	27,00	95							
15	12:32:32	27,00	95							
16	12:32:35	27,00	95							
17	12:32:38	27,00	87							
18	12:32:41	27,00	72							
19	12:32:44	27,00	60							
20	12:32:48	27,00	53							
21										
22										



## 5. Régulation du système de séchage (bande transporteuse)

### 5.1. Régulation du système de chauffage de l'air

#### *Contrôler un relais via l'Arduino*

Il est à noter que, par le contrôle de l'allumage et de l'extinction d'un relais, on peut contrôler n'importe quel organe raccordé à la carte Arduino et c'est pour cela on a utilisé plusieurs relais pour contrôler notre système.

La technique de Connexion des relais à la carte Arduino est la suivante le avec :

- *PIN 3 par exemple comme signal de sortie de la carte Arduino se raccorde avec celui du relais1 ;*
- *Le 5v de la carte avec le (+) de l'Arduino ;*
  - *Et le GND de la carte Arduino avec GND du relais.*