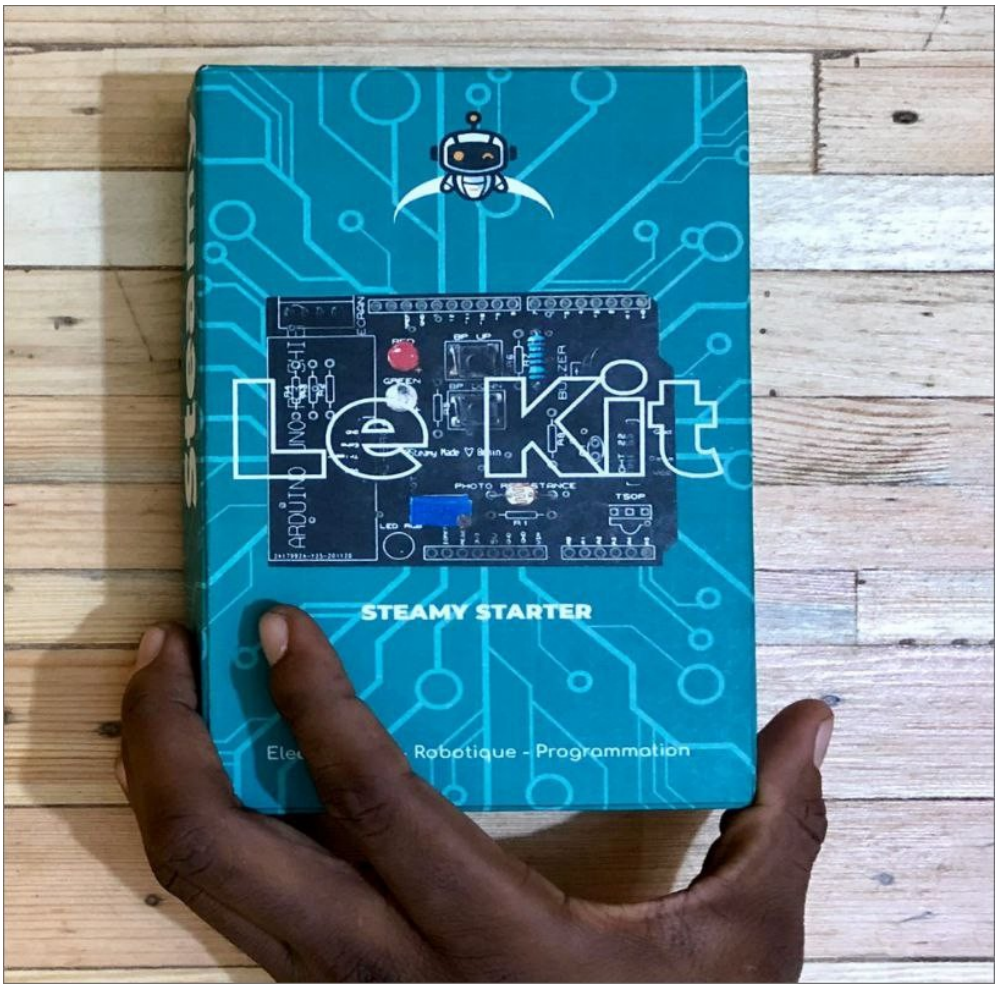
<u>Steamy Project :</u> Conception d’un robot

Contrôleur statique



Sommaire

A- Présentation du projet

a. Objectif du projet

L'objectif de ce projet est de concevoir un système intelligent utilisant le potentiel complet du kit "STEAMY Starter". Ce système agit comme un contrôleur statique, capable de surveiller et d'informer sur l'état d'un laboratoire en temps réel, en détectant divers défauts et en fournissant des alertes appropriées. Le projet met en œuvre plusieurs composants électroniques pour assurer une régulation fiable et automatique de l'environnement de travail.

b. Contexte d’utilisation

Le système est conçu pour être utilisé dans un laboratoire, où il surveille l'environnement et régule le comportement des opérateurs en fonction de diverses conditions. Il fonctionne de manière indépendante, sans avoir besoin de coordonner avec d'autres machines ou systèmes présents dans le laboratoire. Le robot réagit aux entrées (comme des capteurs ultra-sons, des boutons poussoirs, etc.) et affiche les résultats via des LEDs, un écran LCD, et un buzzer pour signaler des anomalies.

c. Résumé du fonctionnement

Le système démarre avec un appui sur le bouton poussoir BP1. Une fois en marche, le bouton BP1 est utilisé pour acquitter les défauts après leur résolution. La LED verte signale que le système fonctionne sans problème, tandis que la LED rouge indique un défaut. Un buzzer retentit si un problème n'est pas résolu dans un délai de trois minutes. En plus, des capteurs détectent la présence d'obstacles et signalent les dangers potentiels à l'aide de signaux lumineux et d'affichages sur un écran LCD. Une télécommande infrarouge permet également d'attirer l'attention en activant un jeu de lumière sur la LED RGB si un défaut persiste pendant une minute après le déclenchement du buzzer

B- <u>Matériels nécessaires</u>

a. Composants et utilités

1- “Steamy starter”

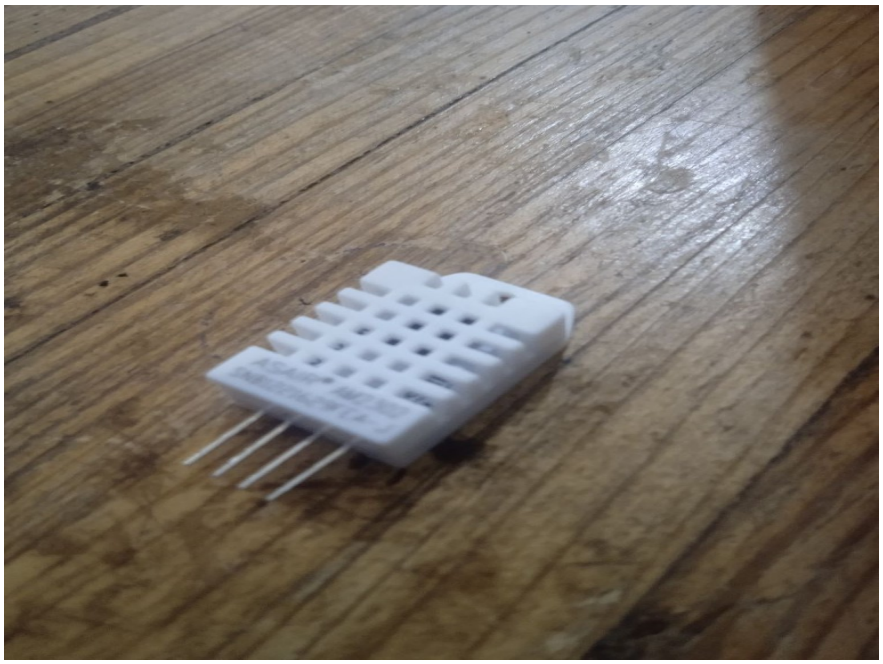
Il s’agit d’un ensemble de carte Arduino Uno et d’un shield Arduino Uno sur lequel il y a plusieurs composants électroniques.

Il sert de contrôleur principal au système. Il reçoit les données des capteurs, gère la logique du système, et contrôle les sorties (LEDs, buzzer, etc.)

2- “Capteur d’ultrasons”

Il mesure la distance d’un obstacle et affiche cette information via une LED RGB pour avertir l’opérateur si un objet est trop proche.

3- “Capteur d’humidité”



Il détecte la présence d'eau dans le laboratoire. Si de l'eau est détectée, le système signale un risque d'électrocution.

4- “Ecran LCD”

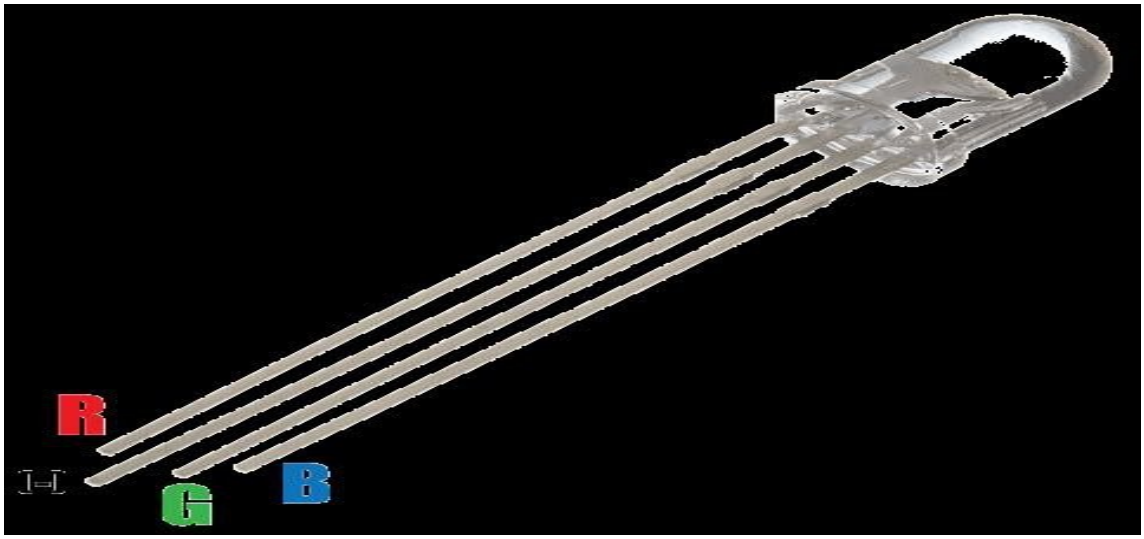
Il affiche des messages en temps réel sur l'état du système, tels que "PRÊT", "RISQUE D’ÉLECTROCUTION", ou "OBSTACLE À X CM".

5- “Télécommande infrarouge (IR)”

Elle est utilisée pour déclencher un jeu de lumières sur la LED RGB si le buzzer a sonné pendant plus d'une minute sans acquittement du défaut.

6- “Les LEDs ”

Ces deux LEDs servent à indiquer l’état du système.



La LED RGB indique la distance de l’obstacle détecté par le capteur ultrason en changeant de couleur (vert, orange, rouge)

7- “ Buzzer ”

Il émet un son pour alerter l’opérateur lorsqu'un problème persiste pendant plus de 3 minutes sans être résolu.

8- “ Les Bouttons poussoirs”

Ils permettent à l’opérateur d’interagir avec le système

b. Outil logiciel

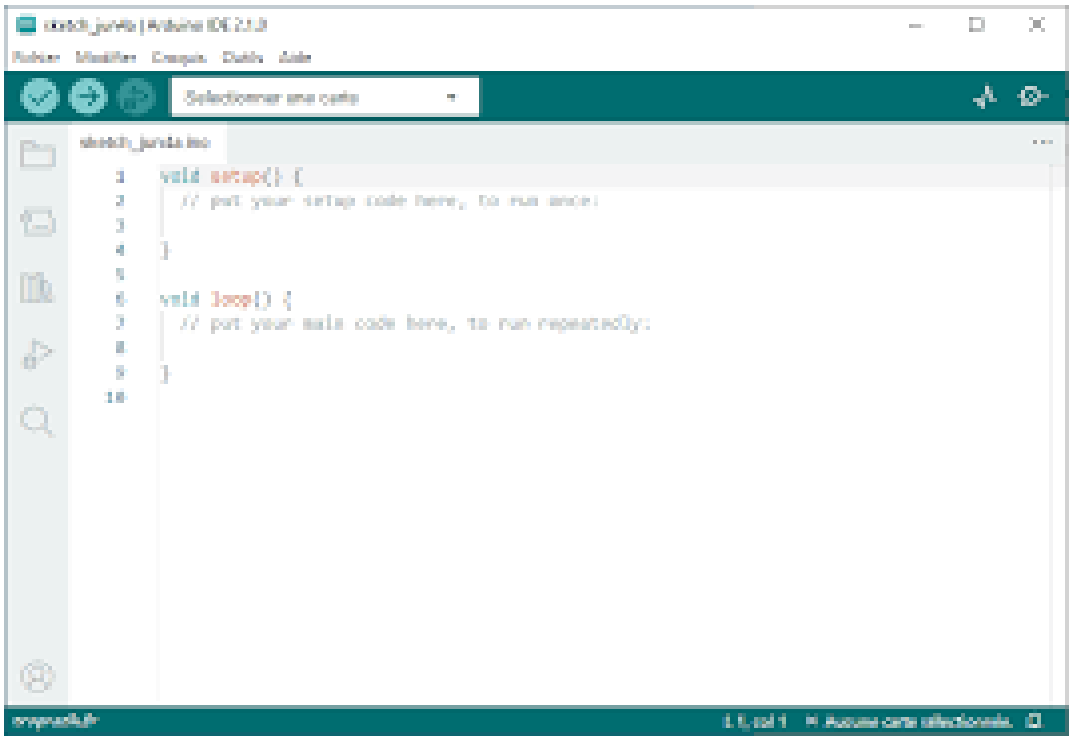
Pour ce projet nous utiliserons l'IDE Arduino. C'est une application multiplateforme qui est écrite dans des fonctions de C et C++. Il est utilisé pour écrire et télécharger des programmes sur des cartes compatibles Arduino. Il fournit plusieurs bibliothèques sous forme de classes (programmation orienté objet) qui sont utilisées notamment pour les différents capteurs et modules compatibles avec Arduino. Il utilise le programme avrdude pour convertir le code exécutable en un fichier texte au codage hexadécimal qui est chargé dans la carte Arduino par un programme de chargement dans le firmware de la carte.

Téléchargez et installez à l'adresse web:

https://www.arduino.cc/en/softwareArduino IDE

N.B. : Veuillez à télécharger et installer l'IDE Arduino compatible avec votre système d'exploitation

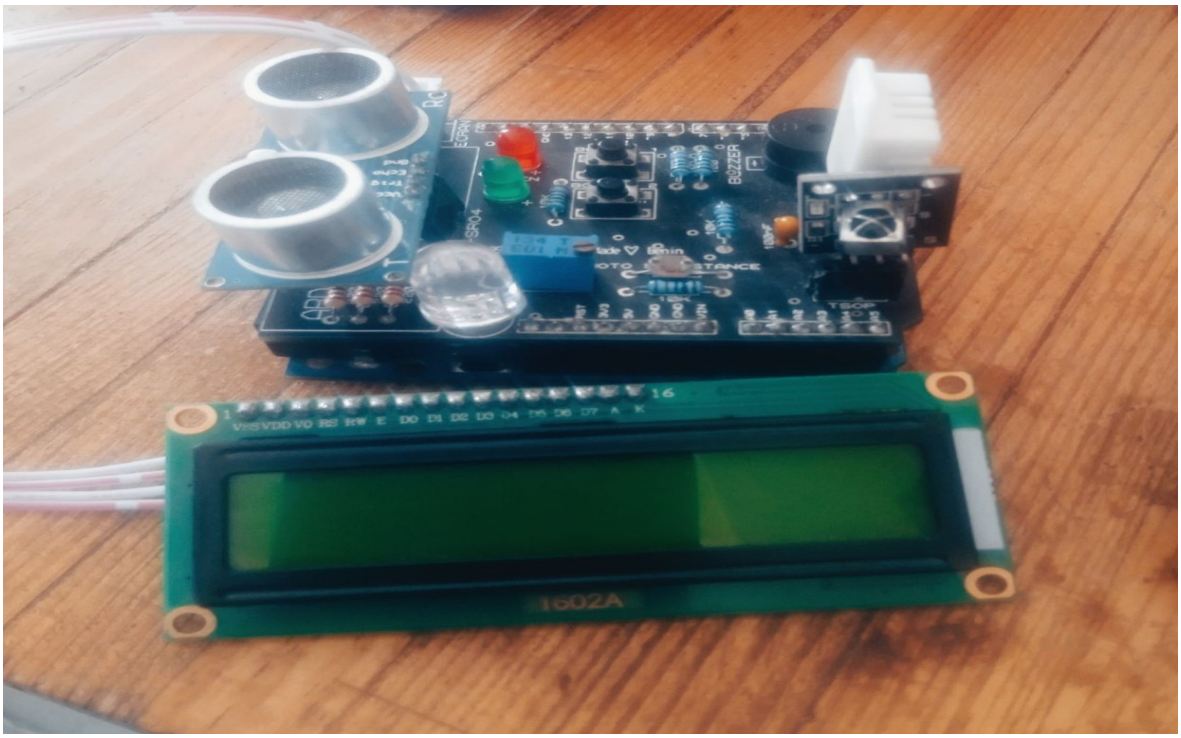
Après installation vous devrez obtenues l'interface suivante



C- Installation et configuration

a. Montage physique

Le Shield facilite le montage, il relie les différents composants du circuit aux pins qui leur sont normalement associé sur la carte Arduino. Il suffit donc d’installer chaque composant externe à la place qui lui est destiné sur le Shield. Ensuite on pose le Shield sur l'Arduino.



c. Configuration logicielle

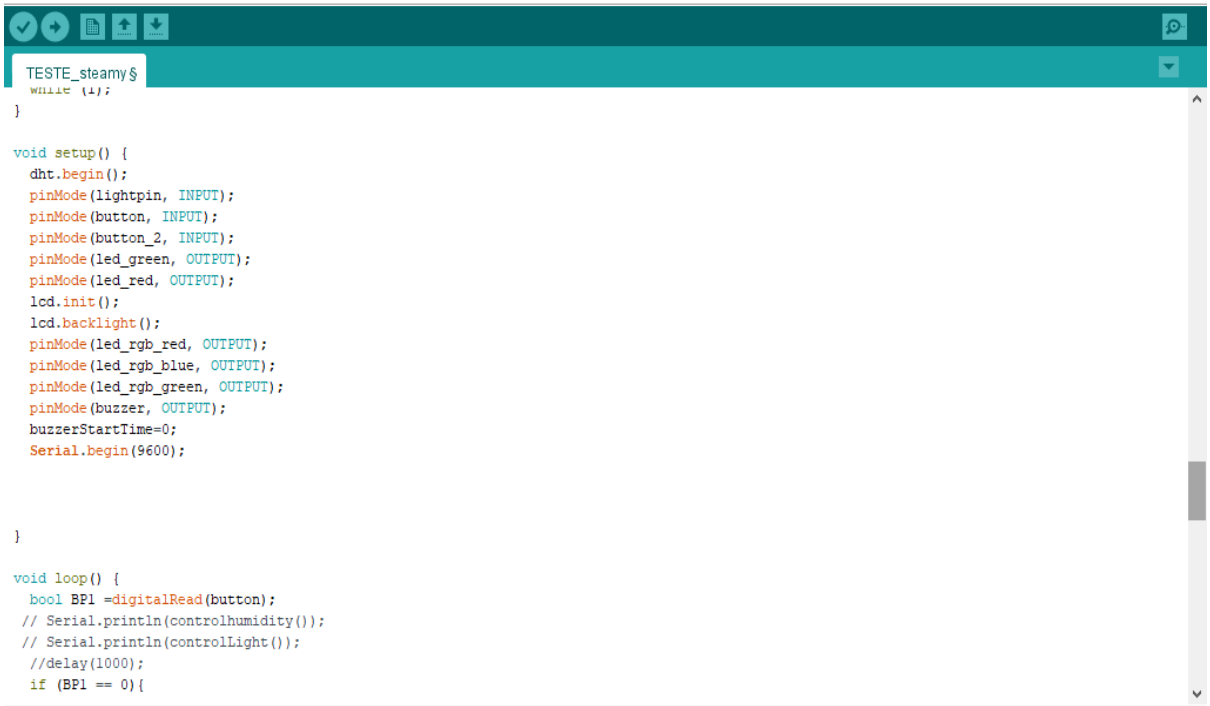
Ici vous devez installer différentes bibliothèques dans votre IDE indispensable au fonctionnement du programme qui s’exécute dans le système. Il s’agit des bibliothèques :

- LiquidCrystal_I2C
- DHT
- IRremote

D. Explication du code

Le programme qui gouverne ce système peut être subdivisé en trois parties essentielles. Un programme Arduino est constitué de deux fonctions indispensables setup et loop. Mais avant cela il faut définir certains éléments. Nous commençons donc par établir les données de base:

La seconde étape importante est la conception de la fonction setup(). On y retrouve toutes les configurations de bases du programme.



La troisième étape est la conception de la fonction loop() qui est une boucle infinie. Elle est ici constituée de deux principales boucles qui ne peuvent s'exécuter qu'après que la variable

BP1 passe à l'état bas. La première boucle présentée ici-bas ré exécute la fonction system_good() qui présente toutes les caractéristiques du système en bonne fonction avec les conditions de redémarrage et d'arrêt .

La deuxième partie de cette dernière étape est également une boucle qui s'exécute dans les cas relatifs aux défauts

Le programme entier est constitué de plusieurs fonctions qui interagissent dans la fonction loop pour la bonne marche du système.

E- Procédure d'utilisation

- Fonctionnement du système

1. Démarrage du système

d. **Bouton poussoir BP1** : Le système est activé par un appui sur le bouton poussoir BP1. Une fois démarré, ce bouton sert également à acquitter les défauts après leur résolution.
e. **LED verte** : Lorsque le système est en marche et qu'aucun défaut n'est détecté, la LED verte s'allume pour indiquer que tout fonctionne correctement.
f. **Écran LCD** : Le message "PRÊT" est affiché à l'écran pour signaler que le système est prêt à fonctionner sans problème.

2. Détection des défauts

g. **LED rouge** : S’il y a un défaut (e.g. présence d'eau), la LED rouge s’allume.

h. **Capteur d'humidité** : Si de l'eau est détectée dans le laboratoire, le capteur déclenche une alerte. La LED rouge s'allume et le message "ATTENTION ELECTROCUTION" est affiché sur l'écran LCD. Ce défaut doit être acquitté en appuyant sur le bouton BP1 après avoir résolu le problème (élimination de l'eau).

i. **Capteur de lumière** : Le système détecte l'absence de lumière, allume la LED rouge et affiche le message "ATTENTION ACCIDENT" sur l'écran LCD, indiquant un risque de sécurité pour les opérateurs.

3. Gestion des obstacles

j. **Capteur ultrason** : Ce capteur mesure la distance à laquelle se trouve un obstacle. En fonction de la distance, la LED RGB change de couleur pour signaler la proximité du danger :
    a. **Entre 32 cm et 40 cm** : La LED RGB est verte.
    b. **Entre 22 cm et 32 cm** : La LED RGB est orange.
    c. **Moins de 22 cm** : La LED RGB devient rouge, indiquant un risque immédiat.
k. **Écran LCD** : Lorsqu'un obstacle est détecté à moins de 40 cm, le message "OBSTACLE à X CM" est affiché à l'écran, avec X correspondant à la distance exacte mesurée.

4. Alertes en cas de défaut prolongé

l. **Buzzer** : Si un défaut n'est pas résolu ou acquitté dans un délai de 3 minutes, le buzzer retentit pour alerter l'opérateur que le système est resté trop longtemps en défaut. Cela peut se produire, par exemple, si de l'eau n'a pas été retirée après une détection.
m. **Télécommande infrarouge (IR)** : Si le buzzer a sonné pendant plus d'une minute sans que le défaut ne soit acquitté, la télécommande infrarouge peut être utilisée pour déclencher un jeu de lumières sur la LED RGB afin d'attirer l'attention des opérateurs.

5. Redémarrage et arrêt du système

n. **Bouton poussoir BP2** : Un appui simple sur le bouton poussoir BP2 permet de redémarrer le système après l'acquittement des défauts. Si l'on appuie longuement sur ce même bouton, le système s'éteint complètement.

b. Résultat attendu