

Projet d'individuel 2021-2022

Station de mesure de la qualité de l'air

Table des matières

Table des matières	1
Présentation du projet	2
Cahier des charges	3
Composants du projet	4
Le microcontrôleur	6
Barème et consignes particulières	8

Présentation du projet

L'objectif de ce projet est de réaliser la conception d'une station de qualité de l'air, en passant par l'impression 3D, l'électronique et le développement.

Cette station permettra de connaître différents paramètres sur l'air ambiant et détecter un risque éventuel pour les personnes présentes, par exemple la présence d'un gaz nocif ou de particules fines, ou plus simplement la température ou l'humidité.

Pour cela vous disposerez d'une batterie de capteurs qui mesurent la présence de différents composants dans l'air. La station embarquera également un buzzer pour attirer l'attention de l'utilisateur si un paramètre atteint un seuil jugé dangereux.

Attention cette station ne remplacera en aucun cas un détecteur de fumée (ou autre dispositif visant la sécurité des personnes). Même si elle peut les détecter, rien ne garantit la fiabilité des capteurs dans le temps ou encore leurs étalonnages par rapport aux solutions du commerce.

Les informations seront consultables sur un écran directement sur la station. Une connexion avec un smartphone est envisageable pour avoir des rapports ou encore un historique des mesures.

Cahier des charges

- La station doit être intégrée dans un boîtier, réalisé par vos soins, qui permet à la fois de consulter l'écran, de relier l'alimentation et de permettre aux différents capteurs de fonctionner correctement.
L'esthétique du boîtier est un plus mais ne constitue pas un impératif, sa fonctionnalité prime.
De plus la taille de la station devra rester raisonnable, pensez à ce que vous serez prêt à mettre chez vous.
- Le placement des capteurs doit être étudié par exemple un capteur MQ-135 chauffe et ne doit donc pas être directement à proximité du capteur de température.
De même, le boîtier doit être pensé pour optimiser l'air circulant, pour que les différents capteurs reçoivent suffisamment d'air ou ne se perturbent pas entre eux.
- Un maximum d'informations doit pouvoir être consulté sur l'écran. Attention cependant à garder cela lisible, les informations peuvent défiler pour ne pas surcharger la lecture.
- Tous les capteurs ne pouvant pas être étalonnés avec précision, une tendance pourra être utilisée pour communiquer des informations à l'utilisateur (par exemple « température en hausse »), mais ce choix doit être justifiable.

Composants du projet

Les composants suivants seront nécessaires à la réalisation de votre projet et vous seront fournis.
De plus si pendant votre projet vous pensez avoir besoin d'autre chose pour améliorer votre produit ou mener à bien sa conception n'hésitez pas à en faire la demande.

Désignation	Quantité	Description	Lien et documentation
Arduino méga	1	Carte de développement avec capteur	https://docs.arduino.cc/hardware/mega-2560
MQ-135	1	Capteur qualité de l'air	
DHT11	1	Capteur humidité et température	https://www.az-delivery.de/fr/products/5-x-dht11-temperaturesensor https://github.com/winlinvip/SimpleDHT
MQ-2	1	Capteur gaz nocif	https://projetsdiy.fr/utiliser-detecteur-gaz-fumees-mq2-code-arduino/#:~:text=Le%20MQ-2%20est%20un,hydrogène%20ainsi%20que%20les%20fumées.
Écran OLED	1	Ecran OLED 0,96 Pouces 128x64 I2C	
Alimentation	1	Alimentation Universel 36W	
Buzzer	1	Buzzer pwm	
Pm 2.5	1	Capteur particule fine	
KEYESTUDIO CCS811	1	Capteur dioxyde de carbone, COV	https://projetsdiy.fr/test-du-ccs811-iaq-capteur-qualite-air-tcov-eco2-i2c-arduino-esp8266/
BMP280	1	Capteur barométrique	https://www.az-delivery.de/fr/products/azdelivery-bmp280-barometrischer-sensor-luftdruck-modul-fur-arduino-und-raspberry-pi
HC-05	1	Module Bluetooth	https://arduino-france.site/bluetooth-hc-05/

Breadboard	1	Plaquette de Raccordement sans soudure	
------------	---	--	--

Les résistances et les condensateurs sont fournis, ainsi que les éléments annexes (fil, etain, ...), cependant le choix de leurs valeurs sera le votre.

Les outils nécessaires à la réalisation de la partie impression ainsi que les outils de base (par exemple fer à souder) sont à votre disposition).

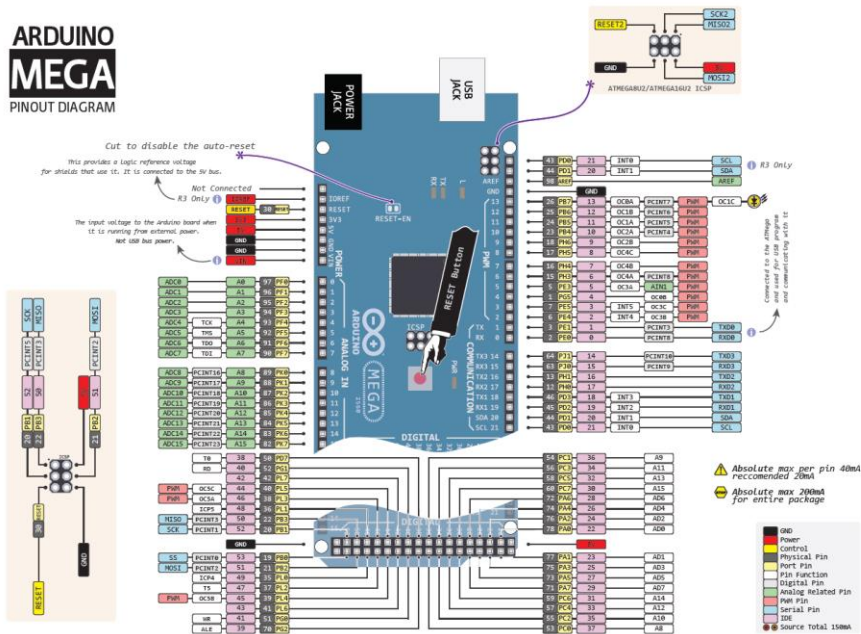
Les capteurs disposent chacun de leurs particularités. Prenez le temps de lire leur documentation technique afin de comprendre leur fonctionnement respectif.

Par exemple, les capteurs de type MQ nécessitent un temps de chauffe avant de délivrer une valeur utilisable.

Regardez bien les *datasheets* avant de raccorder un capteur, vous risquez de l'endommager voire de le détruire.

Le microcontrôleur

ARDUINO MEGA PINOUT DIAGRAM



Pour mener à bien votre station vous disposerez d'un Arduino Mega, qui fonctionne sur le même principe qu'un Arduino Uno mais qui dispose de beaucoup d'entrées pour vous permettre de raccorder vos nombreux capteurs.

Vous pouvez le programmer directement via l'IDE Arduino en sélectionnant la bonne carte dans le programme et en raccordant votre ordinateur en USB à celle-ci.



Livrables et échéances

Le projet s'articule autour de deux rendus :

- Un rendu intermédiaire attendu pour le **4 mars 2022 à 17h00 UTC+1**

Il devra contenir les premiers prototypes 3D de votre boîtier (fichier ou impressions déjà faites).
De plus, un compte-rendu court vous sera demandé (3 pages maximum) avec les points que vous avez déjà réalisés, ainsi que les difficultés rencontrées et les pistes de réflexion pour y remédier.

- Un rendu final attendu le **17 juin 2022 à 17h00 UTC+1**

Il devra comporter le code source, les commentaires et documentations techniques et fonctionnelles associées.

La station (ainsi que tout l'électronique) fait également partie du rendu.

Les modalités techniques de rendus seront communiquées ultérieurement.

La soutenance de présentation aura lieu entre les 20 et 30 juin 2022

Barème et consignes particulières

Le projet sera évalué selon 4 axes définis et constituant chacun une note particulière ramenée à 20. La moyenne des 4 notes donnera la note finale.

1. Analyse du code rendu : Vous allez devoir composer votre propre code pour mettre en œuvre vos différents algorithmes et atteindre les objectifs précédemment définis. Votre code devra être lisible pour le Jury technique, compréhensible, et supporter des améliorations techniques ultérieures. Vous devrez être en mesure de justifier vos choix et expliquer votre architecture.
2. Architecture électronique retenue : Ce projet comporte une réalisation électronique et matérielle. Vous devrez être capable de l'expliquer et de justifier vos choix. Un soin particulier sera apporté à la réalisation (soudures propres, organisation des fils claire et solide, impression 3D lisse, etc.).
3. Documentation technique et fonctionnelle : Vous devrez rendre une documentation technique (comment votre projet a-t-il été fabriqué ? caractéristiques des éléments ? etc.) et fonctionnelle (comment la station fonctionne ? etc.). Vous veillerez à respecter la langue de Molière, sur l'orthographe, sur la grammaire, sur la syntaxe...
4. Soutenance orale : L'épreuve orale se compose d'une intervention de 15 minutes sans aucune intervention du Jury : vous aborderez dans un premier temps la partie technique de votre projet, puis dans un second temps vous expliquerez en quoi votre projet est différent et novateur afin de le vendre à des investisseurs (fictifs) présents dans le Jury. Une fois le temps écoulé, le Jury vous posera des questions. Il n'y a aucune limite dans les questions : elles peuvent aborder les sujets traités lors de votre soutenance, ou d'autres sujets en rapport direct ou indirect avec votre rendu.

Attention, en cas de tricherie avérée (plagiat, copier/coller entre étudiants, etc.), la note globale attribuée au projet sera de 0/20.

Commenté [KT1]: Grille de notation

Le projet sera évalué lors d'une soutenance à la fin de celui-ci où vous devrez présenter votre produit, la soutenance devra être orientée dans un premier temps sur les aspects technique puis dans un deuxième temps pour vendre votre conception à un client (attention à garder un langage compréhensible par tout le monde, donc pas de technique). Le format et le support sont libres, toutefois vous disposez de 30 minutes pour votre oral, ensuite le jury, composé de membres d'Hexagone et de professionnels, vous posera des questions.

Une documentation technique est également à fournir, elle devra contenir les informations relatives à vos choix, ainsi que les différentes étapes de conception. De plus, le fonctionnement des capteurs et la façon dont vous exploitez les mesures doit y figurer.