

Document de Présentation du Projet : Safe-T

1. Le Problème

Quel problème cherchons-nous à résoudre ?

La qualité de l'air intérieur est un enjeu de santé publique souvent négligé. Dans les espaces clos, des substances comme le dioxyde de carbone (CO₂), l'humidité excessive ou les composés organiques volatils (COV) peuvent s'accumuler sans que l'on s'en rende compte. Cette pollution discrète peut entraîner fatigue, maux de tête, baisse de concentration, voire des troubles respiratoires à long terme.

Pourquoi ce sujet ?

Ce problème, à la fois universel et sous-estimé, nous a interpellés. Peu de personnes prennent le temps d'évaluer l'air qu'elles respirent quotidiennement à l'intérieur de leur domicile ou de leur bureau. Concevoir un outil simple, abordable et informatif nous est apparu comme une opportunité concrète d'améliorer le quotidien.

2. Notre Solution : un système de surveillance intelligent

Comment y répondons-nous ?

Nous avons conçu un dispositif autonome capable de surveiller en continu la qualité de l'air ambiant et de fournir un retour d'information instantané. Plutôt qu'un simple capteur passif, le système est interactif : il mesure, analyse, alerte et propose des actions concrètes à l'utilisateur pour améliorer son environnement.

Quelle est sa valeur ajoutée ?

Le système convertit des données techniques invisibles en informations claires et compréhensibles. Il permet ainsi à chacun – sans compétences particulières – de prendre des décisions éclairées, comme ventiler une pièce ou ajuster l'humidité. L'objectif est de favoriser des environnements plus sains, améliorer la concentration et réduire les risques sanitaires liés à une mauvaise qualité de l'air.

Pourquoi est-ce un projet pertinent ?

Il démocratise une technologie jusqu'alors réservée à des systèmes coûteux, en proposant une alternative pédagogique et accessible. Grâce à sa conception ouverte et modulaire, le projet est aussi un excellent support éducatif pour l'apprentissage de l'électronique, des capteurs et de la programmation.

3. Conception et Développement

3.1 Démarche générale

- **Origine de l'idée**

L'idée est née d'un constat : on consulte facilement la température extérieure,

mais qu'en est-il de l'air que l'on respire en intérieur ? Grâce à la démocratisation des capteurs, nous avons voulu concevoir un outil simple, pratique et pédagogique pour combler ce manque.

- **Explorations préliminaires**

Plusieurs pistes ont été envisagées, notamment des robots mobiles ou des systèmes d'arrosage automatique. Finalement, l'aspect santé et bien-être, couplé à la possibilité de créer un objet fixe, intelligent et utile au quotidien, nous a semblé le plus pertinent.

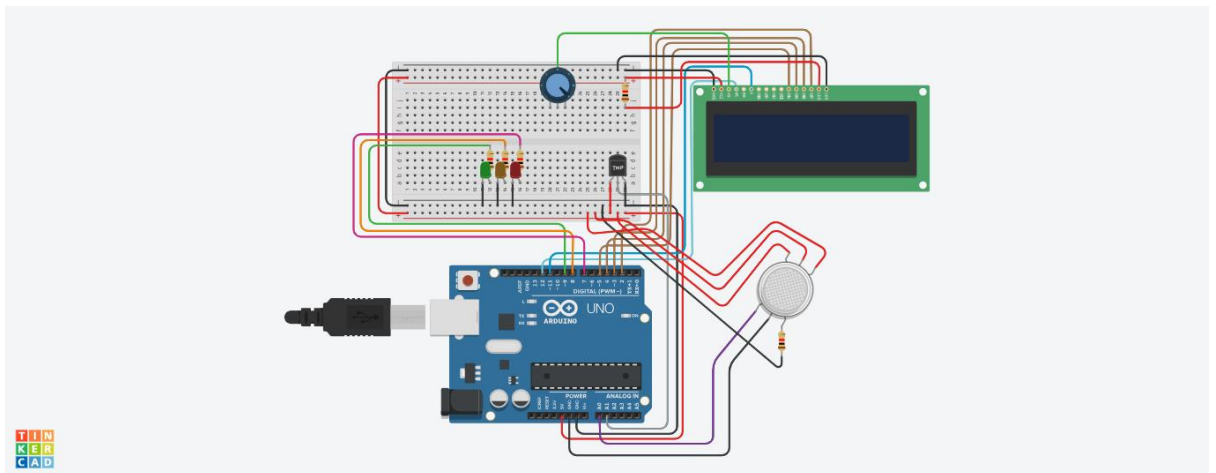
- **Éléments différenciateurs**

Contrairement aux produits du marché, notre solution se distingue par sa transparence et son approche pédagogique. Le code est librement modifiable (open source), et l'interface utilisateur (écran LCD + LEDs) facilite la compréhension des alertes. L'ensemble est pensé pour être facilement reproductible et personnalisable.

3.2 Aspects techniques

- **Prototype**

La conception a d'abord été simulée sur **Tinkercad Circuits** pour valider la logique sans manipuler de composants réels.



L'architecture repose sur une carte **Arduino Uno** et une **breadboard**, avec les connexions suivantes :

- **TMP36** : capteur analogique utilisé pour mesurer la température ambiante.
- **Capteur de gaz (MQ-135 ou équivalent)** : connecté à une broche analogique pour détecter les gaz nocifs.
- **Écran LCD 16x2** : relié à des broches numériques pour afficher les données mesurées.

- **Potentiomètre (250 k Ω)** : utilisé pour ajuster le contraste de l'écran LCD.
- **LEDs (verte, orange, rouge)** : servent d'indicateurs visuels pour représenter l'état de la qualité de l'air.
- **Fonctionnement logiciel**
Le code, développé avec l'IDE Arduino, suit une logique en quatre étapes :
 - 1 **Lecture** des capteurs
 - 2 **Traitement** des données en unités compréhensibles (°C, % HR, niveau de pollution)
 - 3 **Analyse** des seuils de référence
 - 4 **Réaction** : affichage des messages et activation des LEDs selon l'état de l'air

4. Impact pour la Société

Qui peut en bénéficier ?

Ce système peut servir à tous ceux qui passent du temps en espace clos :

- **Familles** : pour surveiller les chambres des enfants
- **Étudiants** : pour optimiser leur concentration dans les espaces d'étude
- **Travailleurs** : pour garantir un environnement sain dans les bureaux

Pourquoi est-ce important ?

Parce que les effets d'un air de mauvaise qualité sont souvent invisibles mais réels. En rendant la qualité de l'air visible et compréhensible, notre dispositif devient un outil préventif accessible à tous.

Exemple concret

Dans une salle de classe sans ventilation mécanique, un enseignant installe le dispositif en début de journée. Pendant les premières heures, l'air reste de bonne qualité — la LED verte est allumée et l'écran affiche "**Optimal**", indiquant un environnement sain où aucune action n'est nécessaire.

Au fil du temps, à mesure que les élèves restent dans la pièce, le taux de CO₂ augmente. Le dispositif détecte une baisse de la qualité de l'air, active la LED jaune, et affiche "**Average**" : cela signifie que la qualité de l'air devient modérée et qu'il est recommandé d'aérer la pièce.

Si aucune ventilation n'est effectuée, l'accumulation continue de gaz polluants entraîne une dégradation supplémentaire. L'écran affiche alors "**Poor**", accompagné de la LED rouge : l'air est jugé pollué et une action immédiate est nécessaire pour y remédier.

L'enseignant ouvre les fenêtres pendant la pause. En quelques minutes, les valeurs reviennent à la normale. Safe-T repasse en "**Optimal**" et la LED verte s'allume de nouveau, signalant que l'air est redevenu sain.

Développeur du projet : Boaz Eddy Cadet THEODORIS

Nom de code : eddo4life

Contact : theoboaz@gmail.com

Code source : <https://github.com/eddo4life/safe-t>