La qualité de l'air et ma santé - pollution aux particules fines

Nom des élèves du groupe : ……

Ce capteur SDS011 PM2.5/PM10 est basé sur un laser permettant de tester avec précision et fiabilité la qualité de l'air. Ce laser fiable, rapide et précis mesure le taux de particules de matières dans l'air avec des tailles comprises entre 0,2 et 10 µm (µm se lit micromètre = 1/1 000 000ème de mètre)

Il communique avec un microcontrôleur compatible via une sortie UART.

Document a : Le capteur SDS011 PM2.5/PM10.

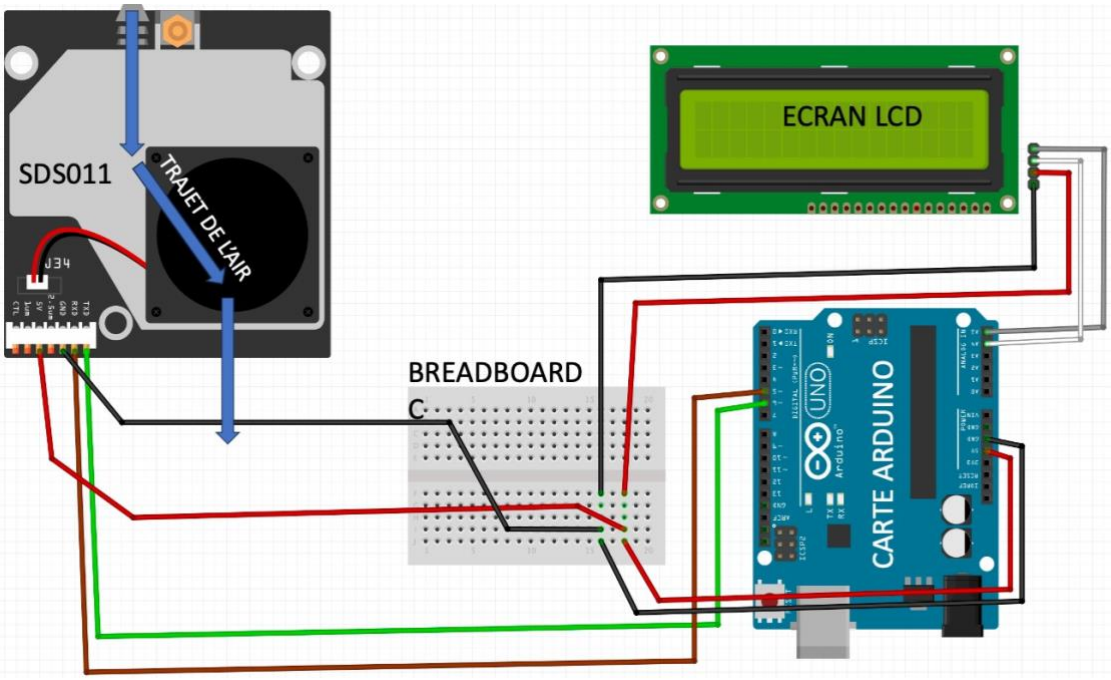
Partie I : je construis mon instrument de mesure

1. À l'aide de tes connaissances, dire quels types de polluants atmosphériques sont mesurés par le capteur SDS011 (CHS51B_séance 1).

……

……

2. Réalise le montage ci-dessous à l'aide des **conducteurs** présents dans la boite et appelle ton enseignant (respecte la couleur utilisée pour chaque conducteur. Par défaut, les conducteurs rouge et noirs transportent de l'électricité utilisée pour l'alimentation énergétique. Les autres transportent de l'information).



SVT 5.1	Je suis capable de mettre en œuvre un protocole expérimental.	D4	R	O	J	Vc	V	V+
	Barème : nombre de conducteurs mal branchés		10	8	6	4	2	0

fabrice.mourau@ac-nice.fr

3. Relie chaque composant à sa fonction technique

COMPOSANTS	FONCTION TECHNIQUE
SDS011 ○	○ MESURER LES PARTICULES
BREADBOARD ○	○ TRANSPORTER DES INFORMATIONS
CARTE ARDUINO ○	○ CONVERTIR LES DONNÉES
ECRAN LCD ○	○ TRANSPORTER DE L'ÉNERGIE
CONDUCTEURS ROUGES ET NOIRS ○	○ RELIER DIFFÉRENT CONDUCTEURS
AUTRES CONDUCTEURS ○	○ COMMUNIQUER AVEC LES HUMAINS

4. Encadre au stylo et à la règle les composants suivants sur le schéma de la page précédente :

a. Un capteur permet de capter un phénomène physique et de le restituer sous forme de signal (encadrer en ROUGE).
b. Une IHM (Interface Homme Machine) permet à une machine de communiquer avec un utilisateur (encadrer en BLEU).
c. Un instrument de mesure permet d'obtenir une valeur chiffrée attribuée à une grandeur physique (encadrer en vert).

5. La qualité de l'air dépend de la concentration de particules fines dans l'air. Le tableau ci-dessous montre la relation entre la concentration de PM et la qualité de l'air.

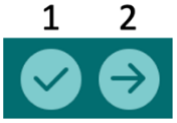
Concentration PM10 (µg/m$^{3)}$	Qualité de l'air
PM10 ≤ 20	Bonne
20 < PM10 ≤ 40	Moyenne
40< PM10 ≤ 50	Dégradée
50 < PM10 ≤ 100	Mauvaise
100 < PM10 ≤ 150	Très mauvaise
150 ≤ PM10	Extrêmement mauvaise

Qualité de l'air et PM10 (Source : airCarto)

Consigne → Ouvrir le fichier « Code_SDS011_moduleduc.ino » puis chercher la partie qui appelle la fonction alarme (ligne 235 et 236).

```
229  /*les lignes ci-dessous commandent l'appel à la fonction alarme:
230  1. Décommente la ligne 1, puis il faut définir le seuil de PM10 au delà duquel tu veux lancer une alerte
231  en remplaçant xx par la valeur que tu auras choisie
232  2. Décommente la ligne 2
233  */
234
235  //while (pm10>xx) { //Tant que les pm2.5 seront supérieures à xx, la fonction alarme sonore sera activée)
236  //  alarme();}
```

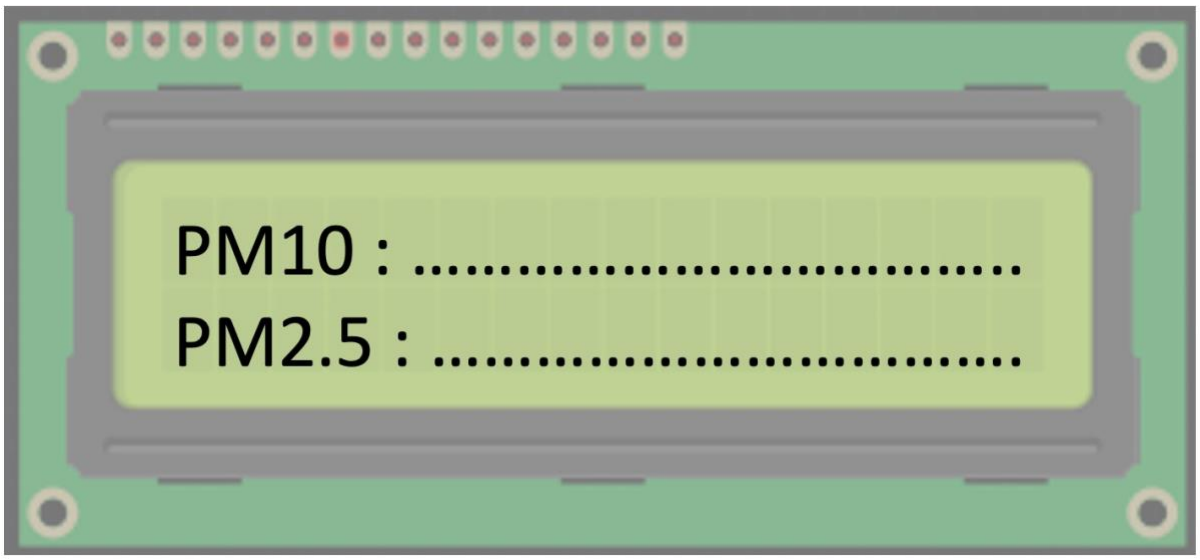
a. Décommente les 2 lignes en enlevant le « // », puis modifie le code pour que l'alarme sonne dès que la qualité de l'air devient dégradée.
b. Compile (1) le code pour vérifier qu'il n'y a pas d'erreur, puis téléverse le sur la carte (2).



Partie II : j'utilise mon instrument de mesure

6. La tempête de poussière !

Consigne → Tu peux maintenant brancher ton instrument à l'ordinateur par le port USB et observer l'affichage. Au bout de 2 minutes, agite tes vêtements au-dessus du tube d'aspiration du SDS011 et essaye d'obtenir la plus grande valeur possible de particules fines. Combien as-tu obtenu ?



7. Particules fines d'origine naturelle

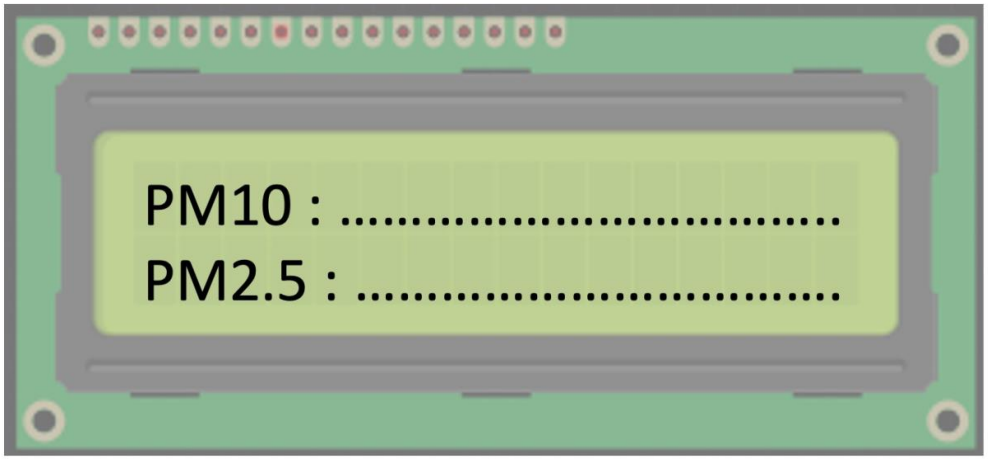
Attention à ne pas faire directement entrer de sable dans le tuyau transparent : l'enceinte de test doit toujours être posée à plat sur la table

1. Décris ce que contient l'enceinte de test et dire si ces matériaux sont d'origine naturelle ou humaine (on dira anthropique dans ce cas).

.....

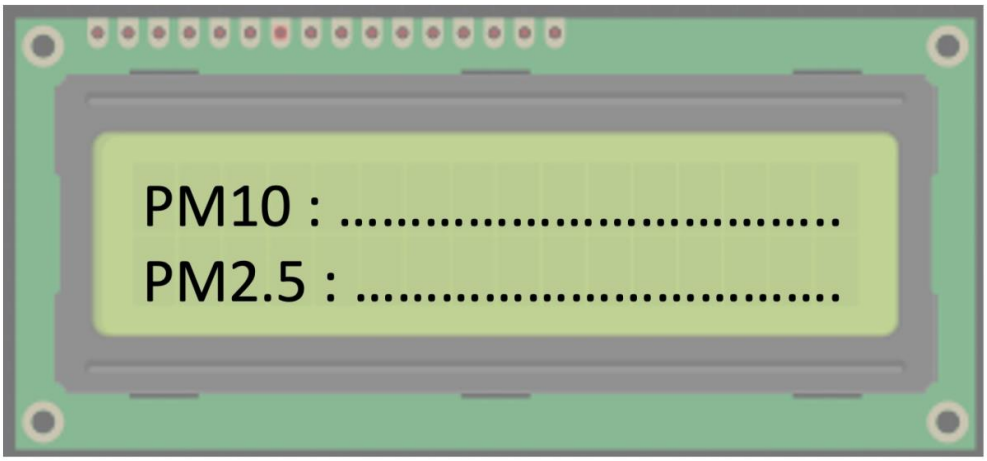
.....

2. Retire le bouchon de l'enceinte de test et insère l'extrémité du tuyau relié au SDS011 à sa place.
3. Agite la boite en la faisant glisser sur la table sans arracher le tuyau et note les résultats obtenus au bout de quelques dizaines de secondes.



8. Particules fines d'origine humaine (anthropogéniques)

1. Laisse l'enceinte ouvert quelques minutes sans la secouer.
2. Récupère le sachet contenant la mousse et les morceaux d'encens dans la boite fils. Insère un morceau d'encens dans la mousse (il y a un trou), demande à l'enseignant de l'allumer, place le dans l'enceinte et ferme le couvercle.
3. Note les résultats obtenus au bout de quelques dizaines de secondes.



9. Compare les productions naturelles et anthropogéniques de particules fines. Quelles sont les conséquences en termes de santé humaine ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....

10. Évaluer ma propre exposition à la pollution de l'air

À partir de la carte de la qualité de l'air sur le site internet AtmoSud (https://www.atmosud.org) et de tes résultats expérimentaux, explique la répartition de la pollution de l'air dans l'académie de Nice.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

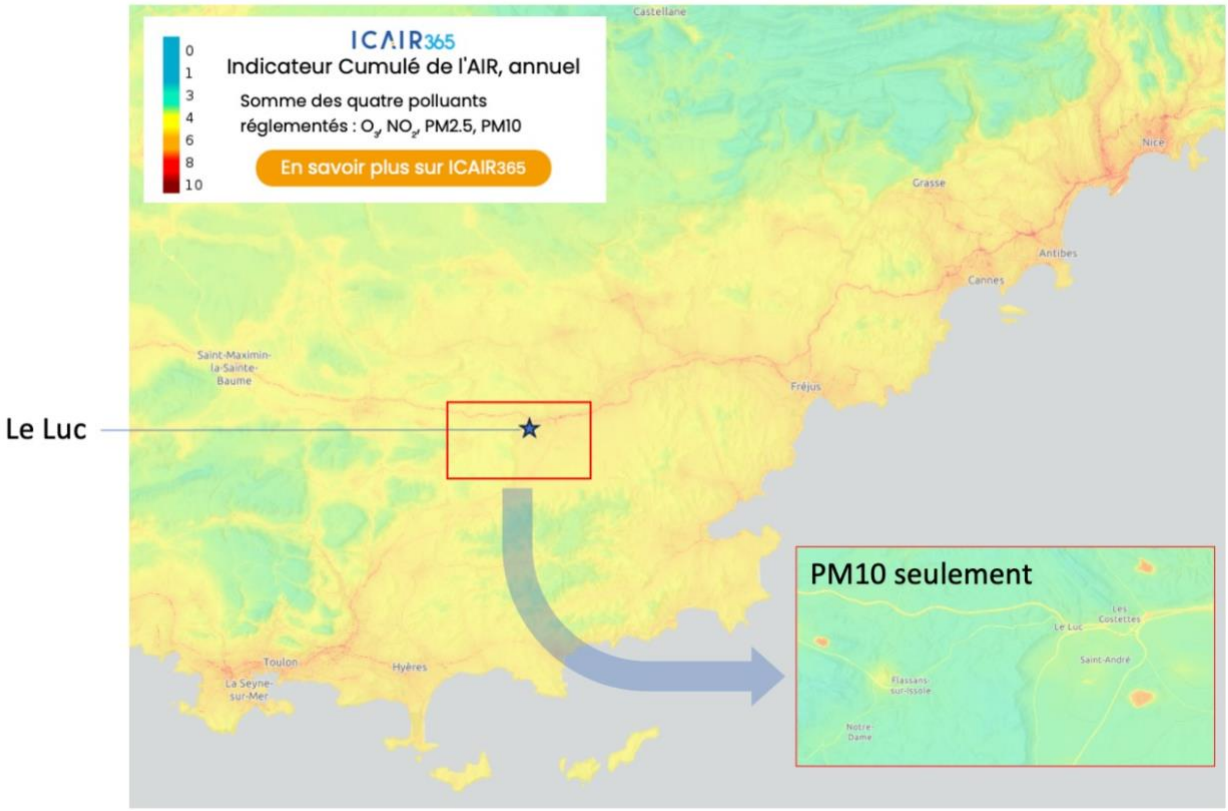
Comment pourrait-on limiter la quantité de PM2.5 dangereuses pour la santé humaine ?

.....
.....
.....
.....
.....

fabrice.mourau@ac-nice.fr

11. À la maison : Mène l'enquête pour la prochaine séance : A l'aide de des cartes Géoportail, essaye d'identifier les 3 sources importantes de PM10 à proximité du collège et visibles sur la carte.

La qualité de l'air dans l'académie de Nice en 2022



Source : atmosud.org

https://www.geoportail.gouv.fr/carte?c=6.230218343174283,43.38972421220856&z=12&l0=GEOGRAPHICALGRIDSYSTEMS.MAPS::GEOPORTAIL:OGC:WMTS(1)&l1=ORTHOIMAGERY.ORTHOPHOTOS::GEOPORTAIL:OGC:WMTS(1)&permalink=yes

fabrice.mourau@ac-nice.fr