

# Surveillez vos particules fines

Traquez les particules fines à l'aide d'un capteur portable dédié à afficher les particules en suspensions PM10 et PM2,5.

 Difficulté Facile

 Durée 3 heure(s)

 Catégories Électronique, Bien-être & Santé, Science & Biologie

 Coût 61,5 EUR (€)

## Sommaire

Introduction

Étape 1 - Impression du boîtier / découpe de la platine

Étape 2 - Fixer le boîtier à la platine

Étape 3 - Câblage !

Étape 4 - Fixer le piezo (mieux que nous)

Étape 5 - Téléverser le code

Étape 6 - Ajuster vos paramètres

Commentaires

## Introduction

Liste matériel :

(Les prix maximum annoncés plus haut sont ceux observés dans des magasins basés en France, les prix plus bas, sont ceux observés en général sur internet).

1x Arduino UNO / 5€ à 20€

1x Capteur de particules fines - SDS011 / 15 à 30€

2x Module 7 segment - TM1637 (0.36 pouces) 2€ à 5€ (1€ à 2,5 l'unité)

1x Micro piézoélectrique diam. 26mm (ou buzzer) / 1€ à 2,5 €

1x Câble USB (USB B mâle vers USB-A mâle) / 1€ à 4€

A prévoir :

**Imprimante 3D** et matière pour imprimer le boîtier.

**Découpe laser** et bois pour couper la platine du boîtier.

## Matériaux

## Outils

 Surveillez\_vos\_particules\_fines\_Capteur\_de\_particules\_fines.ino

 Surveillez\_vos\_particules\_fines\_capteur\_particules.pdf

 Surveillez\_vos\_particules\_fines\_capteur\_particules.svg

 Surveillez\_vos\_particules\_fines\_Capteur\_particules\_PM\_1\_stl

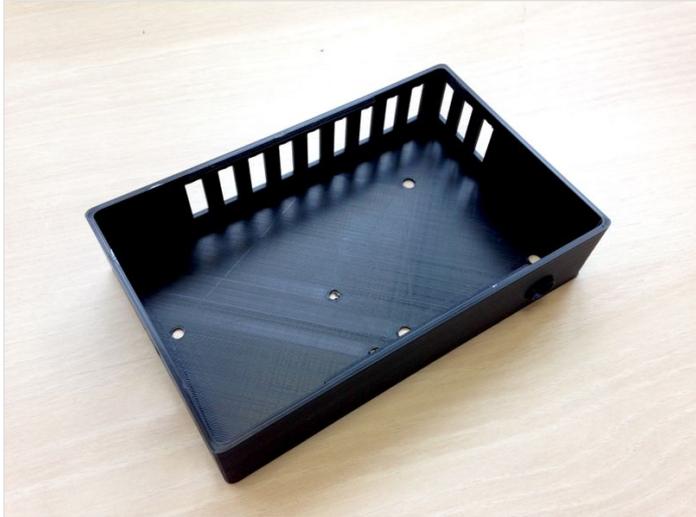
 Surveillez\_vos\_particules\_fines\_Couvercle\_PM.stl

# Étape 1 - Impression du boîtier / découpe de la platine

Imprimez les deux fichiers STL (pour le corps du boîtier et le couvercle)

et

Découpez au laser la console. L'épaisseur de la matière à découper pour la console n'a pas une grande importance, il peut donc être découpé en 3 à 5 mm selon votre choix (à delà, les écrans seront renforcés dans la console).



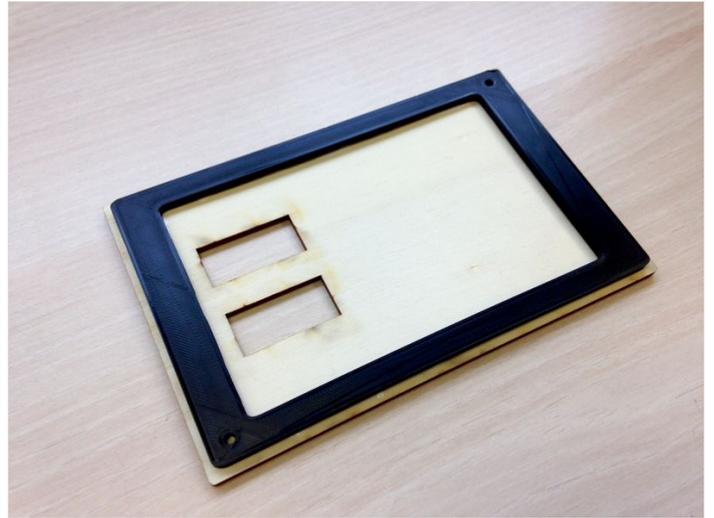
## Étape 2 - Fixer le boîtier à la platine

Pour que la platine puisse se "clipser" au boîtier, nous allons devoir fixer ces deux éléments.

Pour cela, vous avez le choix :

- Dans les règles de l'art en utilisant de petites vis à bois (5mm de long max)
- Avec de la colle (n'ayant pas de vis de cette taille sous la main, nous avons opté cette solution moins élégante)

Lorsque vous fixerez le couvercle, veuillez à bien le centrer au milieu de la platine.



## Étape 3 - Câblage !

Maintenant votre boîtier en deux parties prêt, vous allez pouvoir passer au fixation des composants et au câblage de l'ensemble. On fera cela en 3 temps :

1 - Fixer l'Arduino et le capteur de particules (SDS011) au fond du boîtier. Pour que ceux-ci ne bougent plus, munissez-vous de 7 paires de boulons-écrous (diam. 2,5mm) et vissez-les dans les 7 trous correspondants.

2 - Ensuite prenez câbles et jumpers pour réaliser les câblage comme suit :

Arduino - pin 6 > RX (SDS011)

Arduino - pin 7 > TX (SDS011)

Arduino - pin 8 > CLK (TM1637 n°1)

Arduino - pin 9 > DIO (TM1637 n°1)

Arduino - pin 10 > CLK (TM1637 n°2)

Arduino - pin 11 > DIO (TM1637 n°2)

Arduino - pin 13 > Piezo

Arduino - 5v > 5v/Vcc (SDS011, TM1637 n°1 et TM1637 n°2)

Arduino - GND > GND (SDS011, Piezo, TM1637 n°1 et TM1637 n°2)

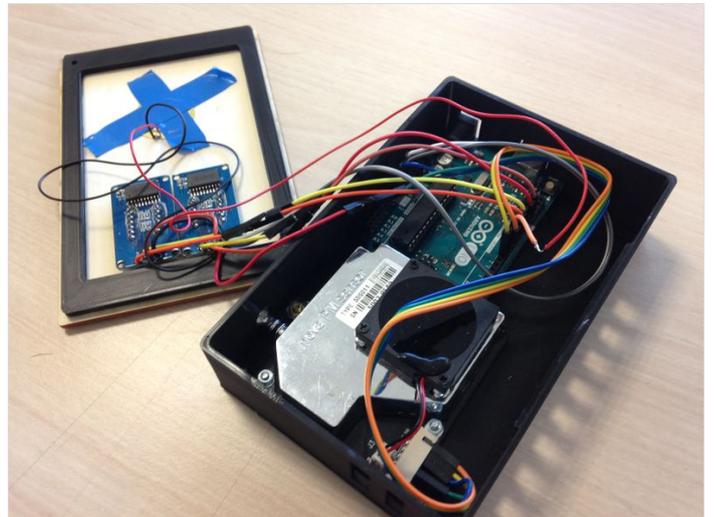
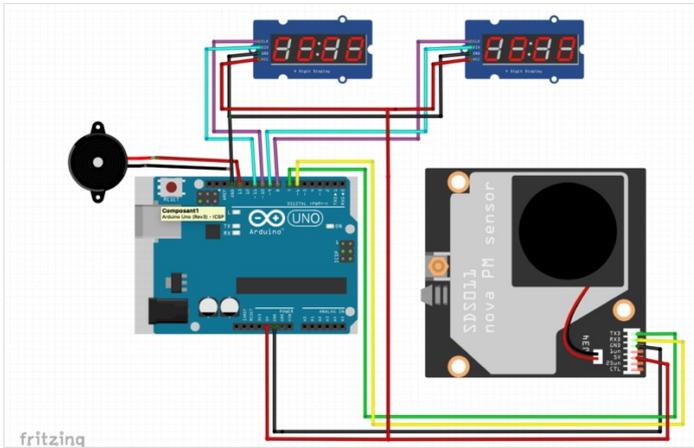
3 - Attention, la Arduino n'aura pas assez de pin 5v ni GND pour alimenter vos composants, nous vous conseillons donc de fabriquer des jumpers "1 entrée > 4 sorties" afin d'alimenter proprement votre circuit sans recourir à une breadboard.

Pour plus d'infos vous pouvez voir ce tutoriel complet pour des jumpers "1 entrée > 2 sorties" : <http://www.mschoeffler.de/2017/12/26/diy-y-adapter-jumper-wire/>

En supplément :

Enfin, ce schéma fritzing comporte un composant "SDS011" indisponible sur votre logiciel de câblage préféré, nous en avons donc créé un pour cette doc. Vous pouvez le télécharger sur le forum Fritzing :

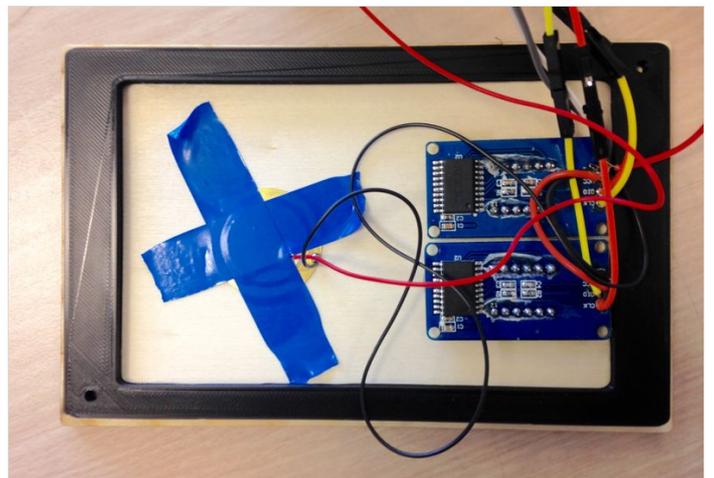
(LIEN EN COURS - FORUM FRITZING)



## Étape 4 - Fixer le piezo (mieux que nous)

Une fois le câblage terminé, prenez le piezo et collez le plus que vous pouvez sur la platine pour que cette dernière résonne suffisamment lors "des alarmes de dépassement de seuil"

On vous fait confiance pour trouver un meilleur moyen de fixer cette alarme ;)



## Étape 5 - Téléverser le code

Enfin, il ne vous reste qu'à téléverser le code dans la Arduino. Si vous avez changé les pins de branchement de la Arduino, n'oubliez pas de les reconfigurer dans le code.



```
Captur_de_particules_fines | Arduino 1.8.10
Captur_de_particules_fines
//---CAPTEUR DE PARTICULES FINES---oct 2019 - Tony Vanpoucke (EduLab, Rennes 2)-----//
// Petit capteur de particules fines avec affichage 7 segments et seuil d'alerte
//-----//
// ---- PARAMETRES MODIFIABLES -----//
int SeuilPM25 = 15; //Seuil d'alerte aux PM 2,5 (15 µg/m3 en moyenne annuelle)
int SeuilPM10 = 30; //Seuil d'alerte aux PM 10 (30 µg/m3 en moyenne annuelle)
int Note = 1000; //fréquence de la note d'alerte (1000 par défaut)
int nbBips = 4; //nombre de bips par alertes (4 par défaut)
int clignotte = 400; //vitesse de clignotement des messages d'alerte (400 par défaut)
float luminosite = 2.5; //luminosité des écrans

// ---- Variables du programme

int PM10 = 0;
int PM25 = 0;
bool buzz = 0;

// ---- Bibliothèques utilisées

#include "SdsDustSensor.h"
#include <Arduino.h>
#include <TM1637Display.h>

// ---- Branchements arduino
```

## Étape 6 - Ajuster vos paramètres

Vous pouvez (si tout s'est bien passé :) ) tester votre capteur de particules. Attention toutefois, si vous avez une valeur de PM2,5 plus élevée que celle des PM10 et cela à des endroits divers et sur la durée, vous avez sûrement inversé les écrans, vous serez donc contraints de intervertir les pins CLK et DIO des deux écrans dans le code.

Le capteur est prévu pour clignoter et sonner lorsque les PM dépassent les seuils recommandés en Europe (Cf vidéo). Nous avons testé le dispositif en frappant des gants de laine près du capteur.

Pour réajuster les seuils, modifier des paramètres d'affichage ou encore de pins, ceux-ci sont modifiables dans le code Arduino.

[https://wikifab.org/wiki/Fichier:Surveillez\\_vos\\_particules\\_fines\\_capteur](https://wikifab.org/wiki/Fichier:Surveillez_vos_particules_fines_capteur)

```
// ---- PARAMETRES MODIFIABLES -----//
int SeuilPM25 = 15; //Seuil d'alerte aux PM 2,5 (15 µg/m3 en moyenne annuelle)
int SeuilPM10 = 30; //Seuil d'alerte aux PM 10 (30 µg/m3 en moyenne annuelle)
int Note = 1000; //fréquence de la note d'alerte (1000 par défaut)
int nbBips = 4; //nombre de bips par alertes (4 par défaut)
int clignotte = 400; //vitesse de clignotement des messages d'alerte (400 par défaut)
float luminosite = 2.5; //luminosité des écrans
```