

# Une ferme urbaine

avec carte Arduino UNO D1

## SOMMAIRE

- Les 3 séquences page 2
- La carte D1 page 10
- Le besoin page 11
- Le cahier des charges page 12
- La fabrication de la serre page 14
- Les capteurs utilisés page 16
- La fixation des éléments page 17
- Page Web page 22
- La programmation page 23
- Documentations page 24
- Coûts de fabrication page 25



Aurélien MICHAUD et Bruce PAILLAT



# Une ferme urbaine

Les 3 séquences :

Pourquoi une ferme urbaine ?

Il y a un besoin fort de légumes frais,  
de saison et produits localement.



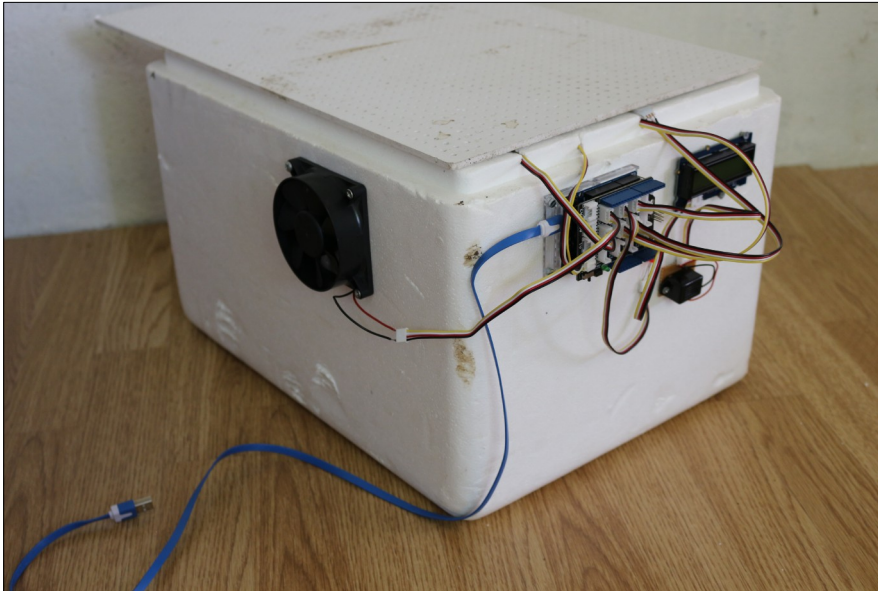
Il existe déjà des solutions : une ferme urbaine.

Au travers de ce système, les élèves de 5ème vont découvrir le cahier des charges, les capteurs/actionneurs, la programmation et les réseaux.

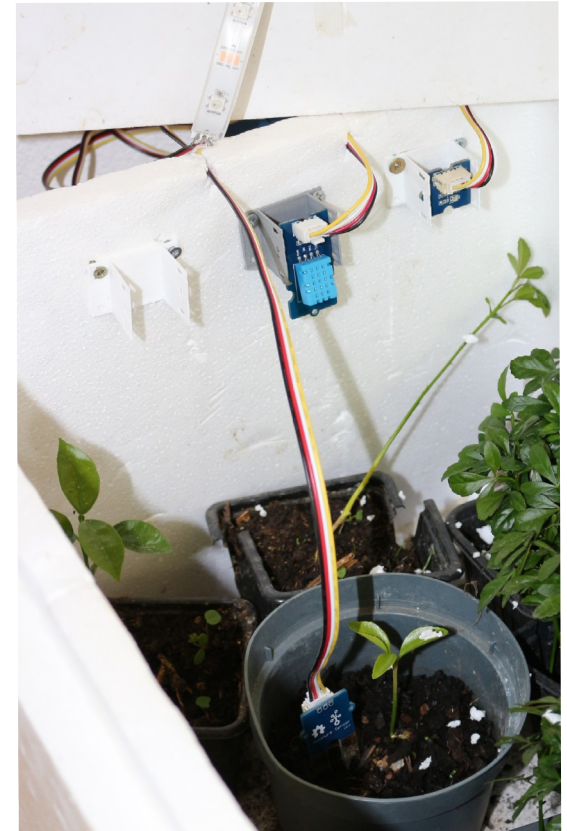


# Une ferme urbaine

La ferme urbaine :



Ferme (boite) équipée de ses capteurs et d'une carte Arduino D1



Une Ferme urbaine peut s'étendre sur plusieurs hectares, et fonctionne 24/24h.

Le fermier doit ainsi connaître certaines données à tout moment.

Comment optimiser ce suivi ? Utiliser des capteurs et un réseau pour connecter la ferme et suivre tout cela de chez soi...



# Une ferme urbaine

## Séquence 1

### Compétences développées :

CT2.1 Identifier un besoin et énoncer un problème technique, identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes.

CT2.3 S'approprier un cahier des charges.

CT3.3 Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.

### Thématiques du programme :

DIC 1.1 Identifier un besoin (biens matériels ou services) et énoncer un problème technique.

DIC1.2 Identifier les conditions, contraintes (normes et règlements) et ressources correspondantes, qualifier et quantifier simplement les performances d'un objet technique existant ou à créer.

DIC1.7 Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.

### Connaissances :

DIC1.1.1 Besoin, contraintes, normalisation.

DIC 1.2.1 Principaux éléments d'un cahier des charges.

DIC 1.7.1 Outils numériques de présentation.





# Une ferme urbaine

## Séquence 1

### Présentation de la séquence :

Cette séquence permet de découvrir les nuisances liées à la consommation mondialisée de produits frais alimentaires. (pollution, coût, goût, santé...) Afin de réduire ces nuisances, la nécessité de consommer local s'impose. Ainsi la production de fruits et légumes au plus près des consommateurs devient nécessaire.

Durant cette première séquence, les élèves font émerger le besoin (agriculture urbaine).

Ils recherchent et comparent les solutions existantes qui répondent à la problématique.

Ils rendent compte de leur recherche en réalisant une présentation orale.

### Situation déclenchante possible :

séance 1 : extrait du film "Demain"

séance 2 : Image des champs Elysées "cultivés"

séance 3 : vidéos de ferme dans un souterrain à Londres



# Une ferme urbaine

## Séquence 2

### Compétences développées :

CT2.4 Associer des solutions techniques à des fonctions.

CS1.7 Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.

CT3.3 Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.

### Thématiques du programme :

MSOST1.2 Associer des solutions techniques à des fonctions.

MSOST 1.7 Interpréter des résultats expérimentaux, en tirer une conclusion et la communiquer en argumentant.

DIC1.7 Présenter à l'oral et à l'aide de supports numériques multimédia des solutions techniques au moment des revues de projet.

### Connaissances :

MSOST.1.2.1 : Analyse fonctionnelle systémique.

MSOST.1.7.1 Notions d'écart entre les attentes fixées par le cahier des charges et les résultats de l'expérimentation.

DIC.1.7.1 : Outils numériques de présentation.



# Une ferme urbaine

## Séquence 2

### Présentation de la séquence :

À partir du cahier des charges complété durant la séquence précédente les équipes doivent trouver une solution technique pour chaque fonction du projet. Chaque équipe réalise une revue de projet et la présente à l'oral.

### Situation déclenchante possible :

L'enseignant montre une image d'un agriculteur avec des capteurs et actionneurs avec un point d'interrogation (cf : déclenchante\_2)  
Quel composant choisir pour chacune des fonctions ?



# Une ferme urbaine

## Séquence 3

### Compétences développées :

CT.4.2 : Appliquer les principes élémentaires de l'algorithmique et du codage à la résolution d'un problème simple.

CS. 5.6 : Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique.

### Thématiques du programme :

IP.2.3 : Écrire un programme dans lequel des actions sont déclenchées par des événements extérieurs.

IP.2.2 : Écrire, mettre au point (tester, corriger) et exécuter un programme commandant un système réel et vérifier le comportement attendu.

### Connaissances :

IP.2.3.1 : Notions d'algorithme et de programme.

IP.2.3.6 : Capteur, actionneur, interface.

IP.2.3.3 : Déclenchement d'une action par un événement, séquences d'instructions, boucles, instructions conditionnelles.





# Une ferme urbaine

## Séquence 3

### Présentation de la séquence :

Les élèves doivent créer un programme qui permet d'afficher les valeurs mesurées par les capteurs et d'alerter l'agriculteur lorsque les valeurs des paramètres ne sont pas optimales pour la pousse des plantes.

Les informations seront indiquées sur un écran local dans un premier temps puis à distance sur un terminal mobile (smartphone ou tablette) via une liaison WIFI.

### Situation déclenchante possible :

séance 1: Une image du jardin/parking urbain montrant l'**agriculteur** qui se demande si la température est la bonne, si le taux d'humidité est le bon, etc.....  
(cf : déclenchante 3.1)

séance 2 : L'**agriculteur** se pose les mêmes questions mais il n'est pas auprès de la zone de production. Il ne peut pas voir l'afficheur.  
(cf : déclenchante 3.2)



# Une ferme urbaine

## La carte arduino D1 :

La carte Arduino D1 permet de découvrir les réseaux informatiques en créant son propre réseau WIFI ou en se connectant au réseau du collège.



Cette carte Arduino D1 est une carte Arduino classique qui possède une extension WIFI (ESP 32 ou ESP 8266).

Cela permet de créer un réseau WIFI interne et une page Web afin de transmettre les informations et commandes.



# Une ferme urbaine

Le besoin :

A qui le produit rend-il service?  
Au producteur  
et au consommateur

Sur quoi agit-il ?  
Des plantes

Ferme urbaine

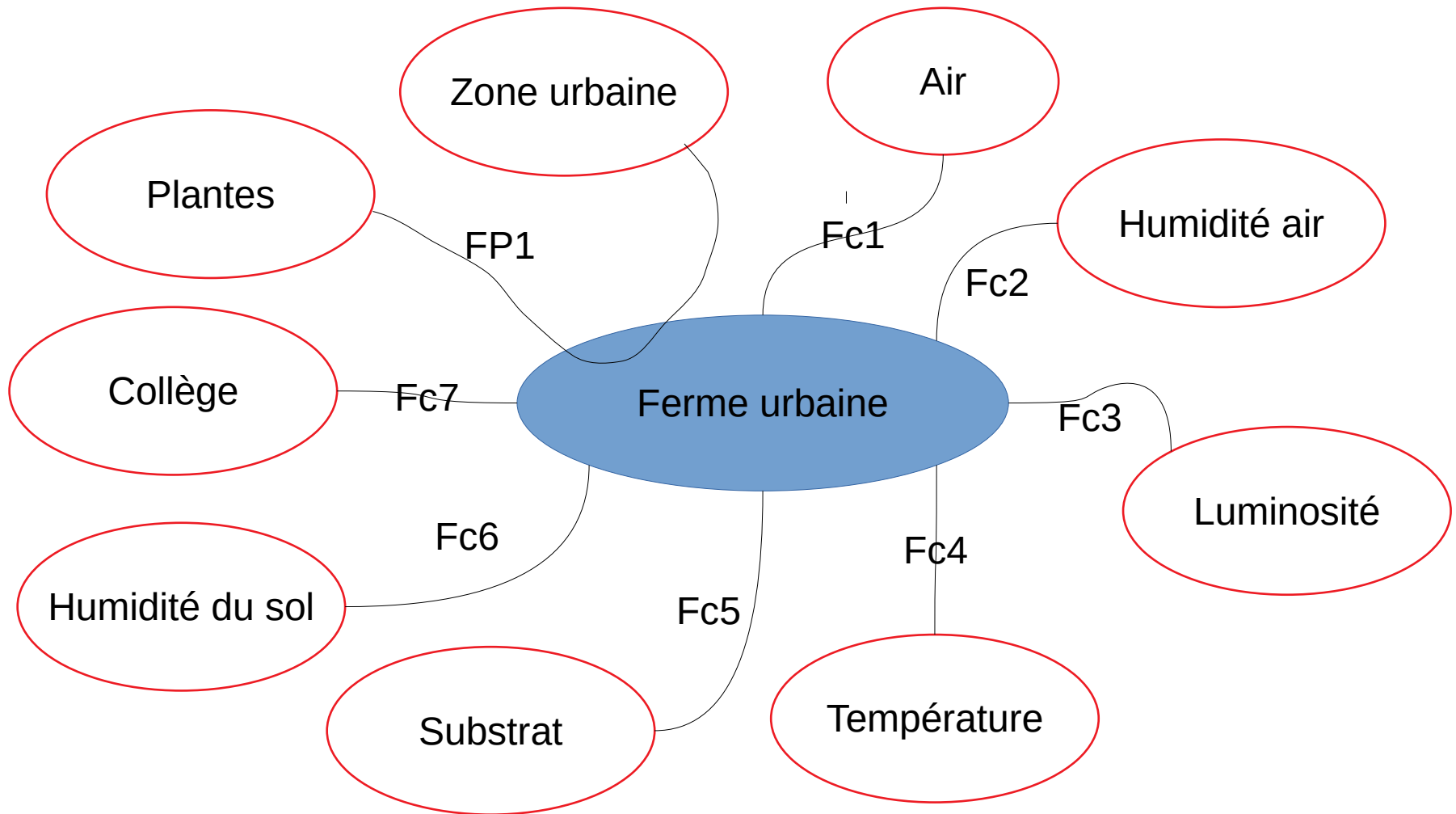
Dans quel but ?  
Produire des plantes en zone urbaine  
toute l'année



# Maquette de ferme urbaine

## Le diagramme pieuvre

Les contraintes liées à la maquette de la ferme urbaine





# Maquette de ferme urbaine

## Le cahier des charges :

Repère	fonctions	critères	niveaux
FP1	Produire des plantes	Période de culture Localisation	12 mois Milieu fermé sans lumière naturelle en zone urbaine
Fc1	Renouveler l'air	Débit	1 m <sup>3</sup> / heure
Fc2	Réguler l'humidité de l'air <i>Assurer une hygrométrie adaptée</i>	Taux d'humidité	70 %
Fc3	Réguler la luminosité	Luminosité min : Luminosité max :	200 lux 500 lux
Fc4	Réguler la température <i>Assurer une température adaptée</i>	Température mini Température Maxi	16°C 24°C
Fc5	Apporter des nutriments aux légumes	Type de substrat	Adapté au légume cultivé
Fc6	Réguler l'humidité du sol	Humidité mini	300 (valeur du capteur)
Fc7	Réalisable au collège	Classe Machines Matériaux Logiciel Coût	Cinquième Machines matériaux et logiciels disponibles dans le collège Maxi 150 €



# Fabrication de la ferme

Solution 1 : Assemblage d'une boîte en kit

Pour une utilisation en condition réelle, possibilité d'utiliser plusieurs plaques de bois.

La dimension est ici de 450x300x6mm.

L'assemblage se fait avec des vis à bois M4.







# Fabrication de la ferme

Solution 2 : Utilisation d'une boîte polystyrène ( pour la vente de poisson)



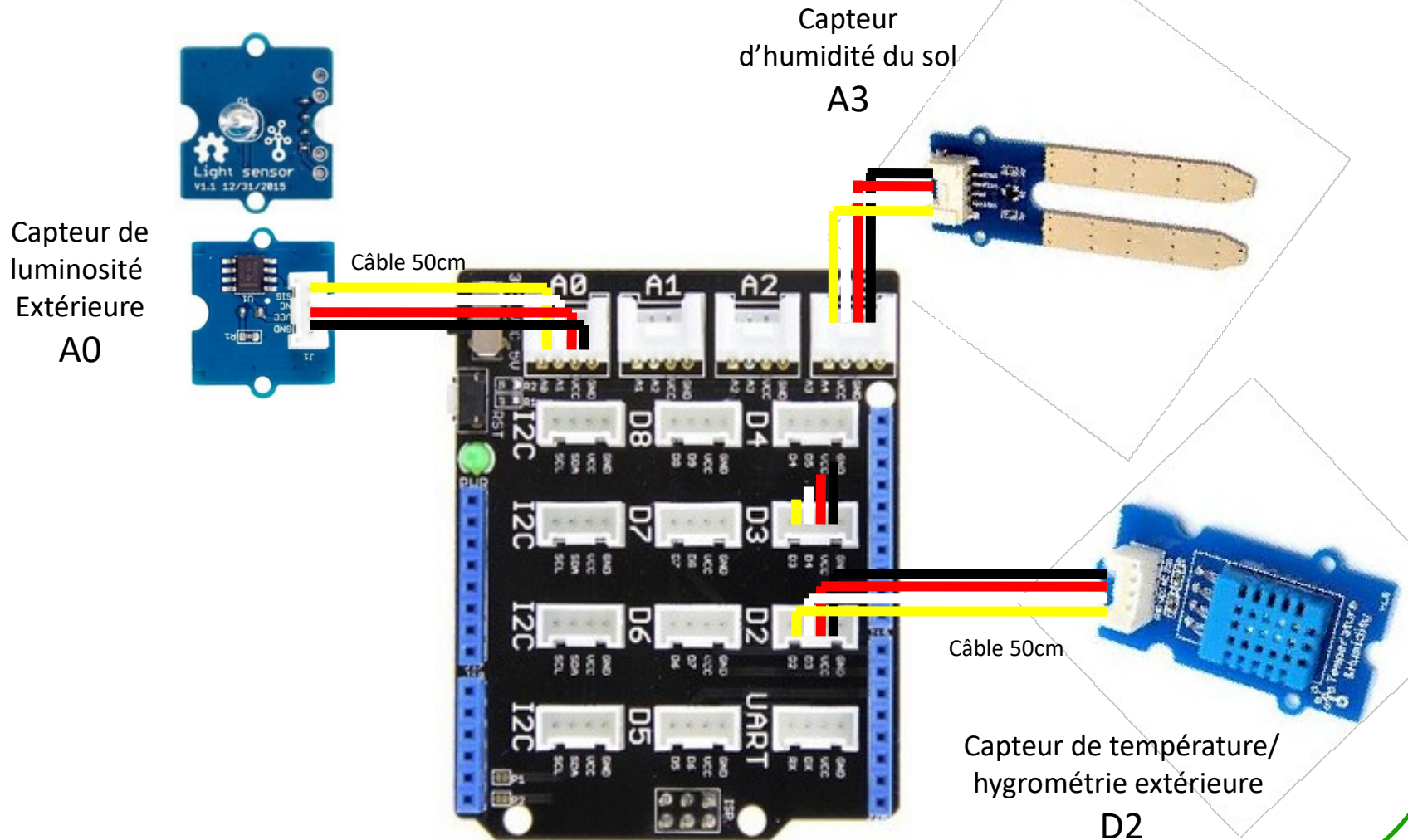
Cette boîte en polystyrène est facile à mettre en œuvre :

- Les vis peuvent être installées très facilement par les élèves.
- Prix 0€
- taille réduite :450x300X300 mm



# Les capteurs utilisés

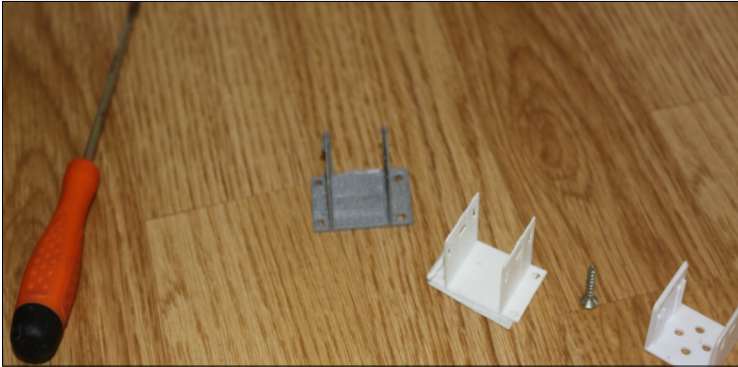
*L'utilisation des connecteurs Grove permet de simplifier le câblage et l'utilisation par les élèves.*



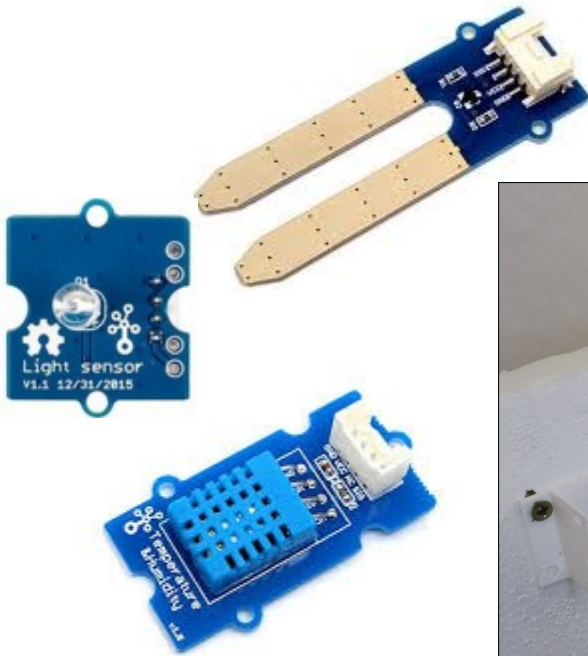


# Fixation des capteurs

Les supports Grove et les capteurs Grove



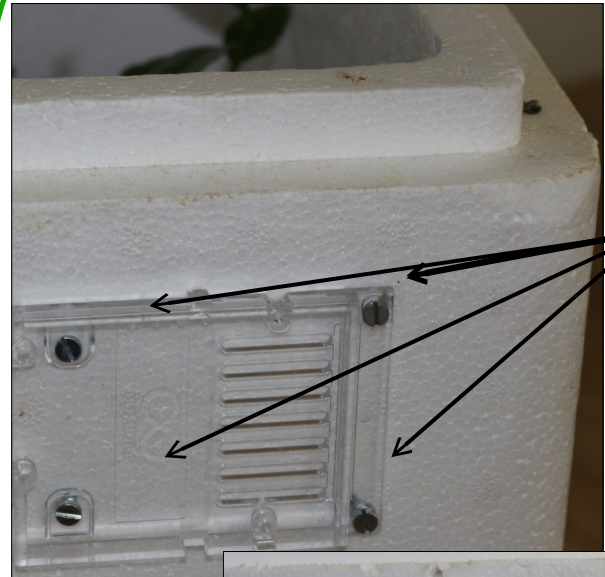
L'utilisation des supports Grove simplifie la fixation des capteurs. Ici les supports sont réalisés avec l'imprimante 3D ou achetés dans le commerce.



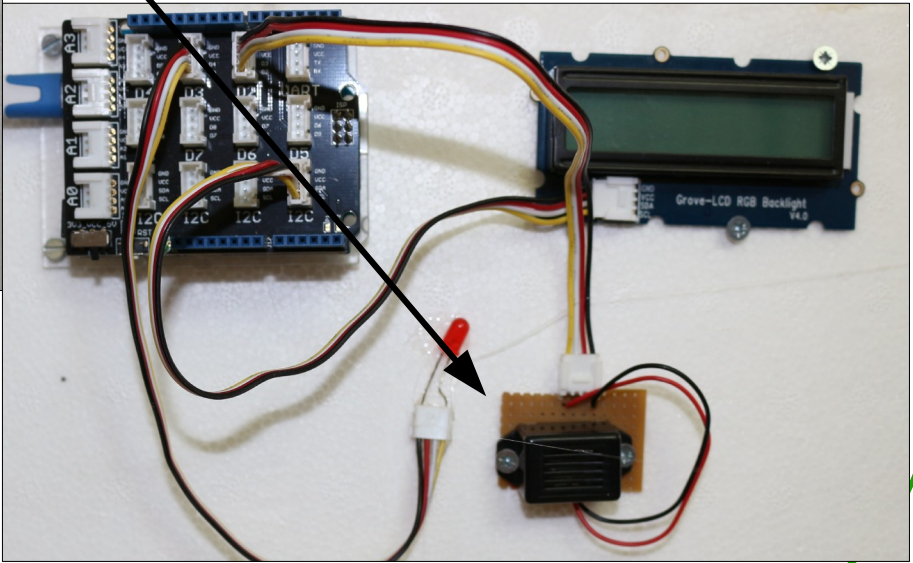
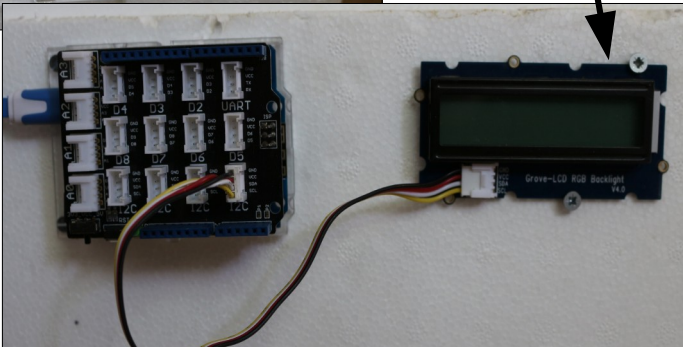
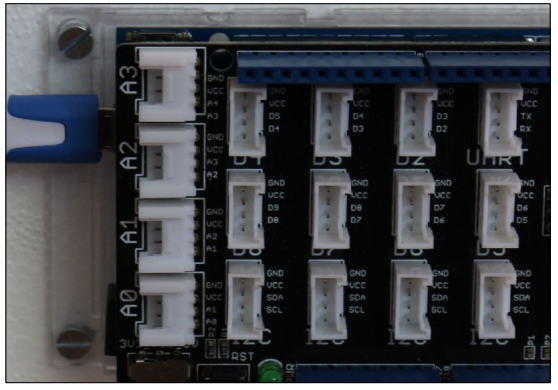




# Fixation de la carte Arduino



vis





# Fixation de l'éclairage

Nous utiliserons un ruban lumineux.

Celui ci sera collé sous le toit.

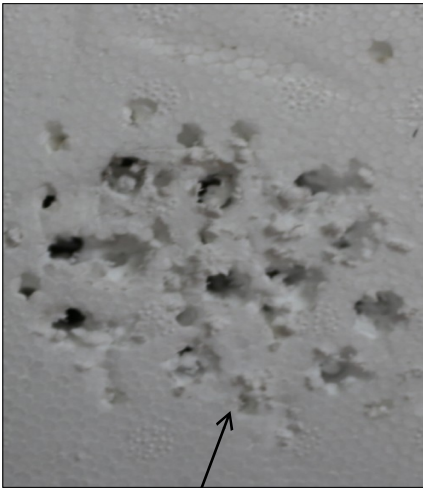
Ce ruban sera branché par la suite sur le shield Grove arduino.



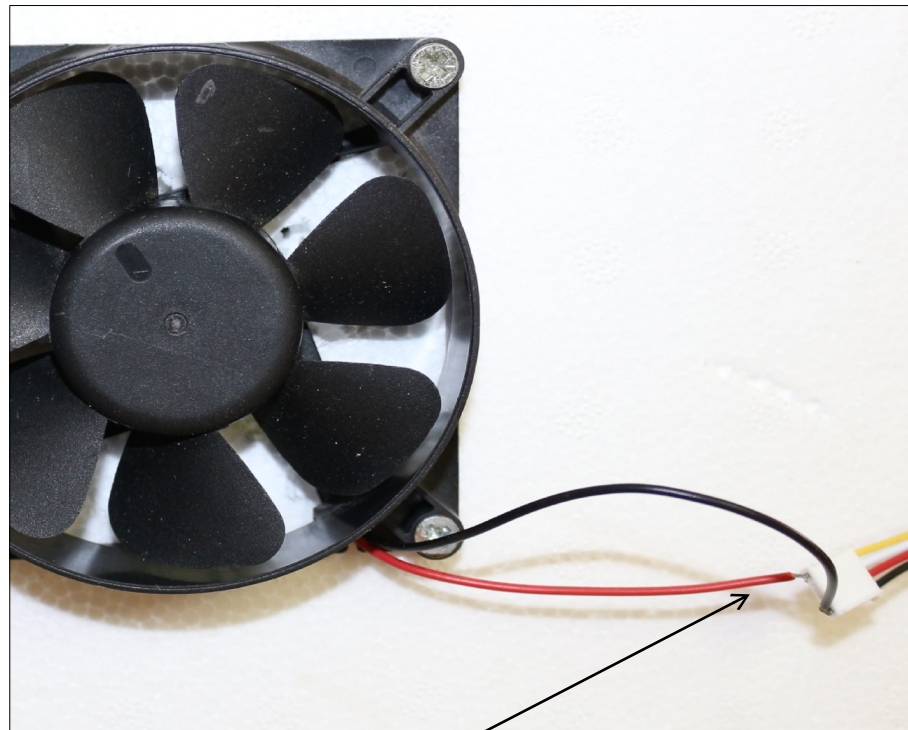


# Fixation du ventilateur

Afin de changer l'air de la ferme, on ajoute un ventilateur qui viendra ventiler l'air.



Percer la façade avec un tournevis

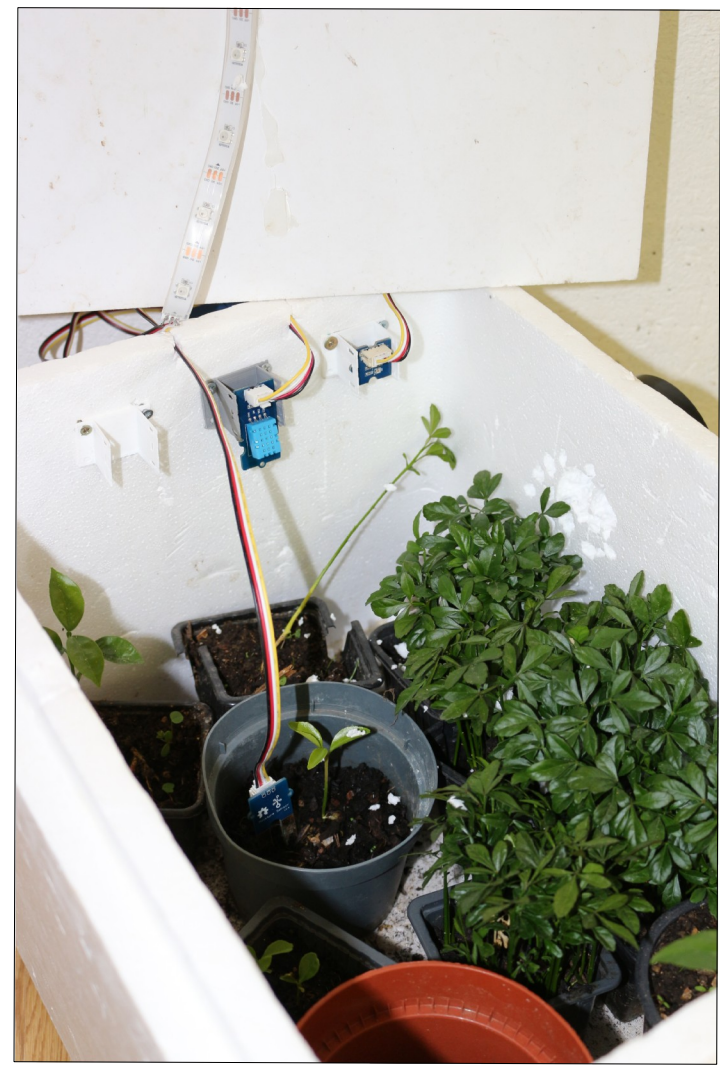
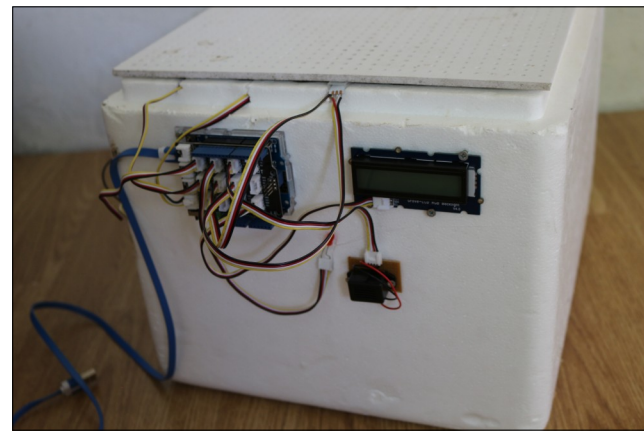
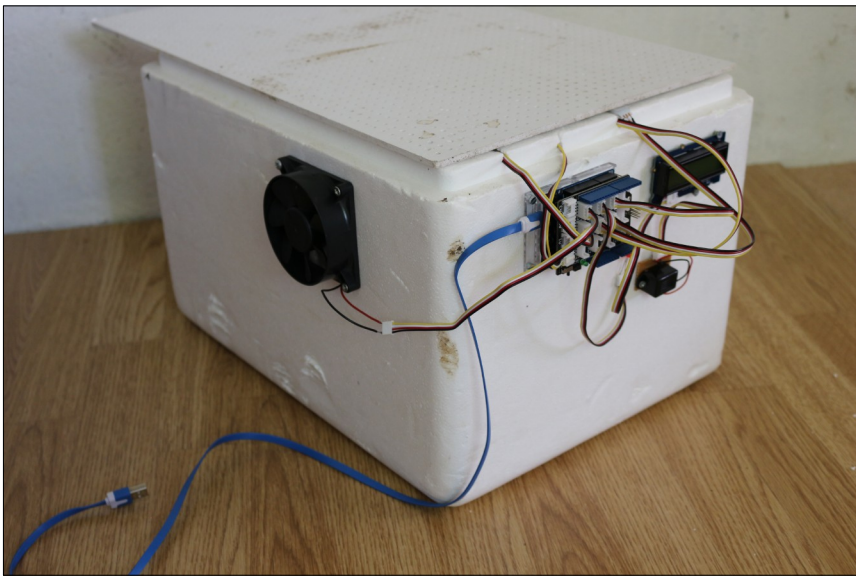


Branchement des 2 câbles sur les fils jaune et noir.



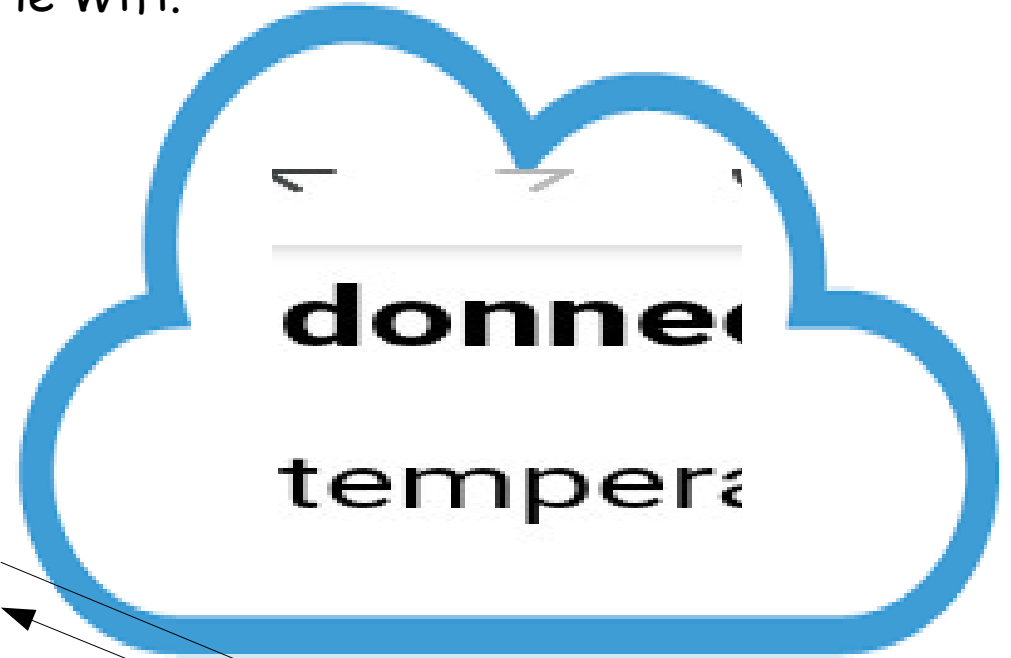
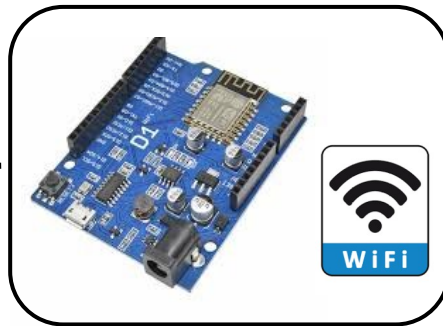
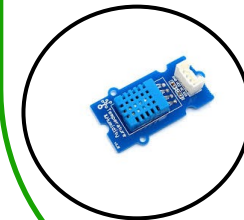
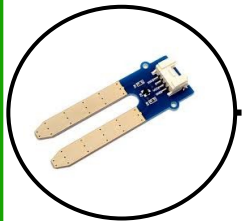


# La ferme finie



# Les informations sur une page web

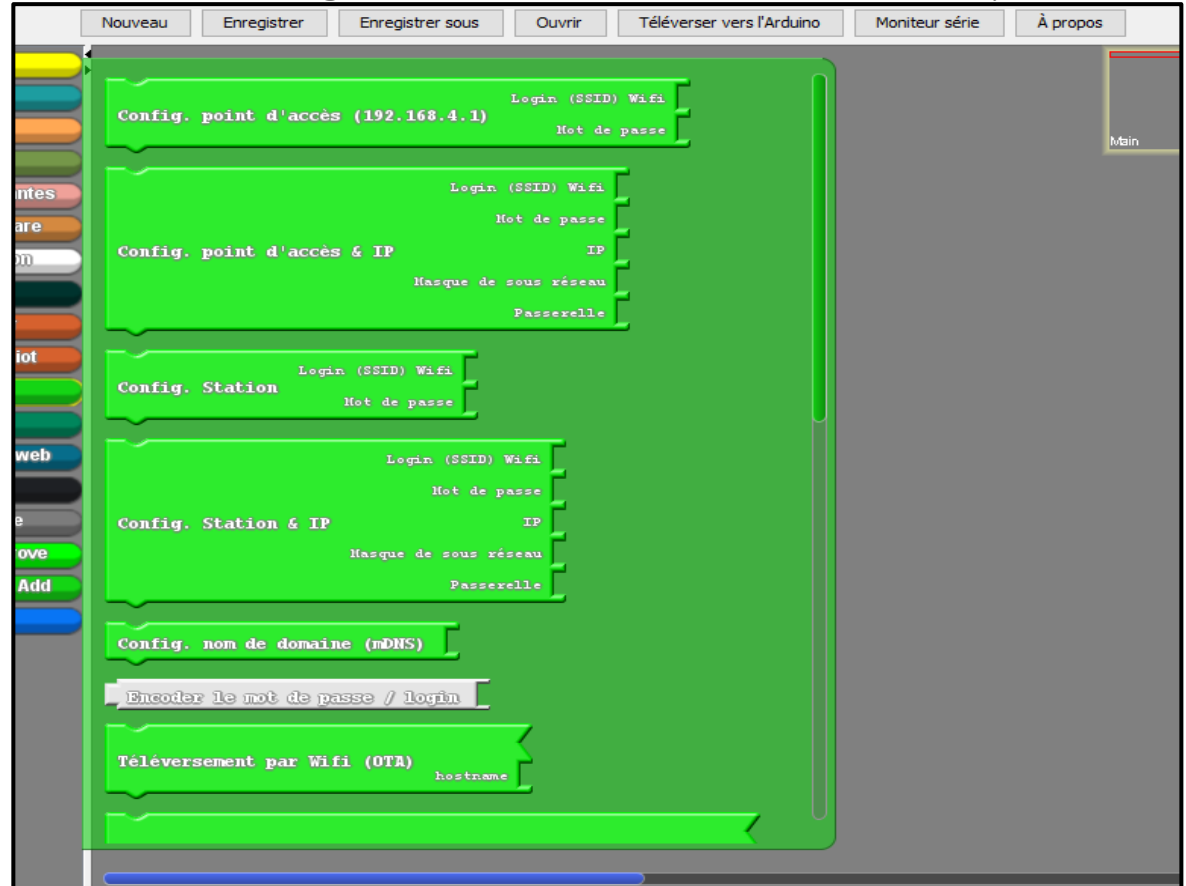
Les informations sont envoyées sur une page web depuis la carte Arduino D1 via le Wifi.



# Une ferme urbaine

Programmation des capteurs avec les logiciels Arduino + ardublock exp

Afin de programmer les cartes Arduino D1, il faut impérativement utiliser le logiciel ardublock exp disponible sur le site [duinoedu.com](http://duinoedu.com)

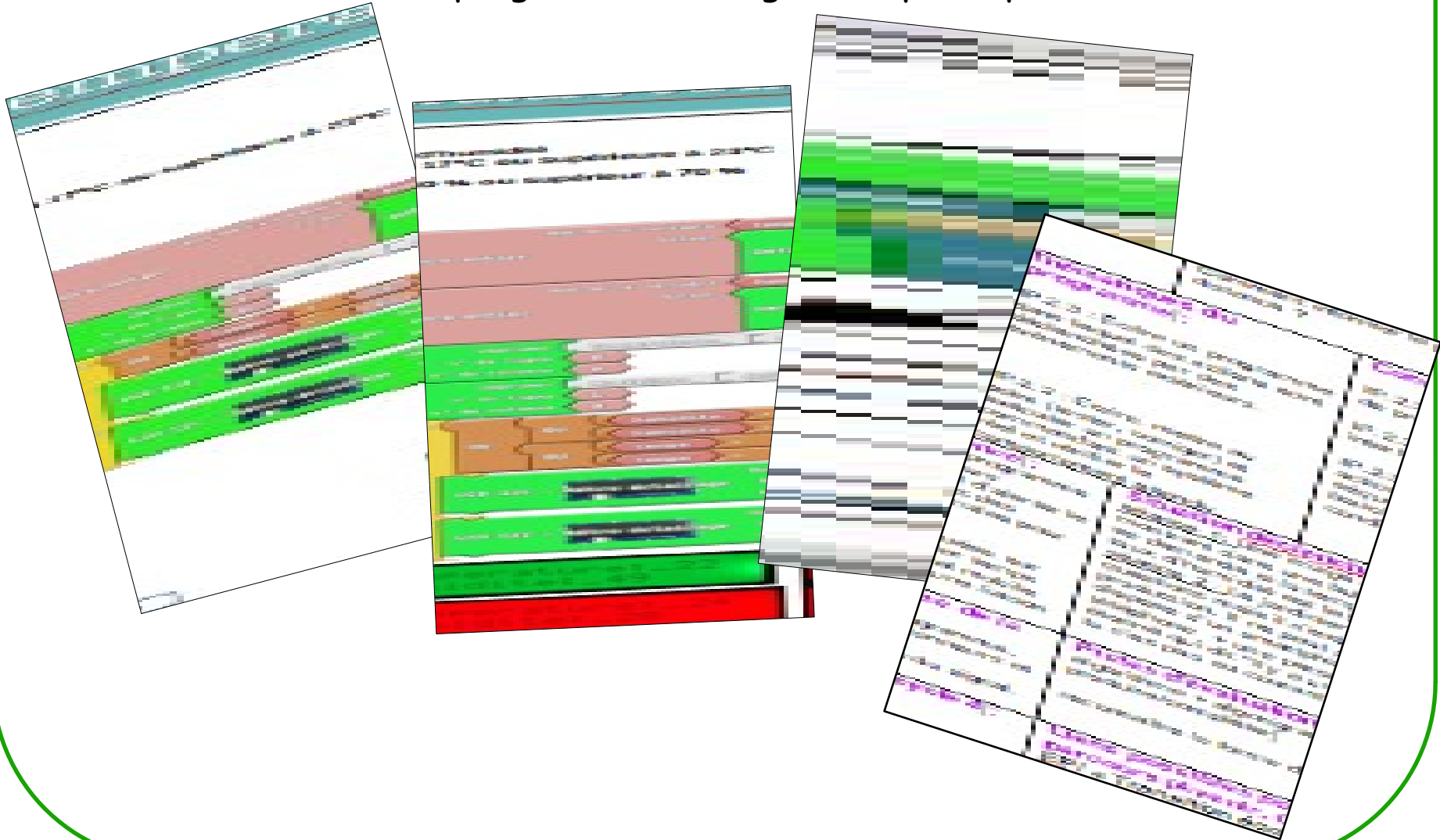


Ce logiciel permet de créer une page web sans passer par du code, ni paramétrer les ordinateurs et cartes Arduino !!!!



# Une ferme urbaine

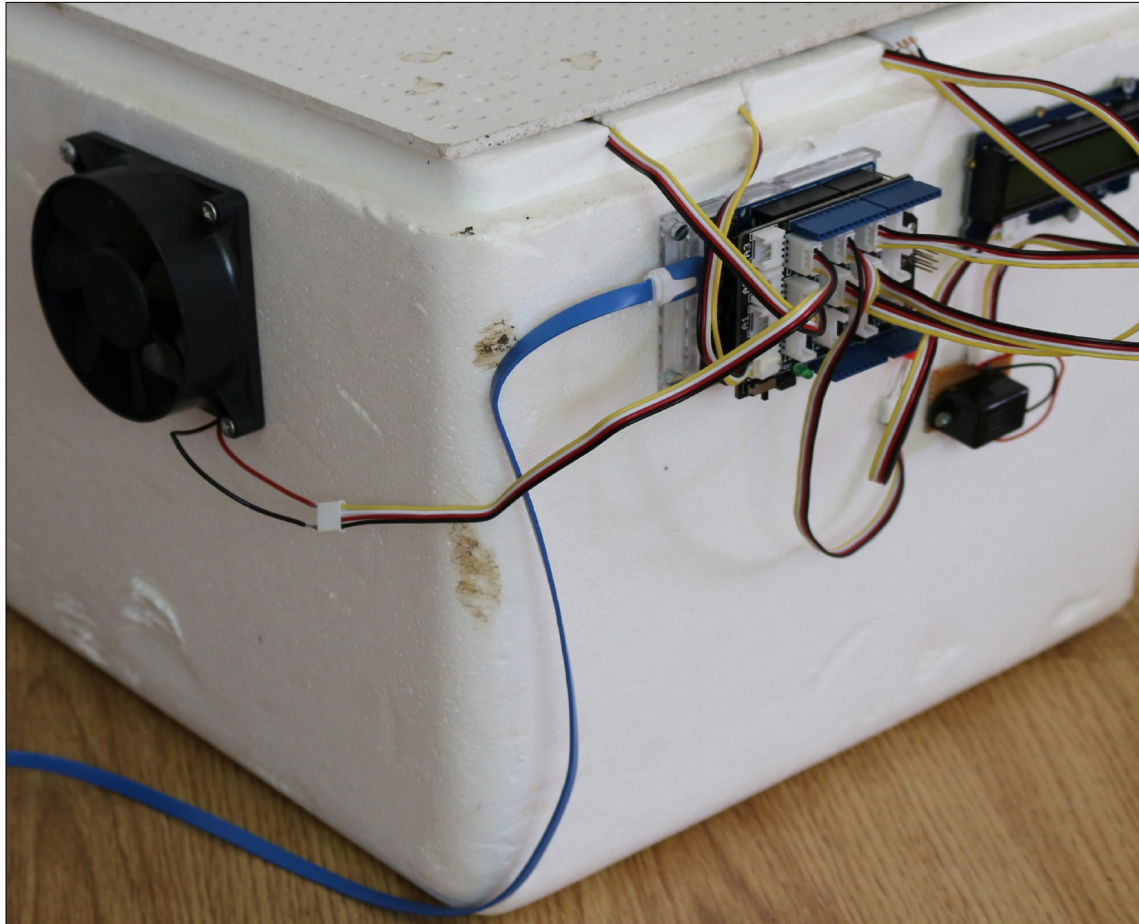
Toutes les ressources, programmes corrigés, coups de pouce sont fournis :





# Une ferme urbaine

*Coût moyen pour une ferme urbaine connectée : entre 85 € et 150€ suivant le fournisseur*





# Une ferme urbaine

*Fournisseurs et prix donnés à titre indicatif*

composants	Exemple prix fournisseur 1	Exemple prix fournisseur 2
Shield Grove Arduino Uno	10,68 €	7,38 €
Carte Arduino D1 Carte wifi arduino	59,88 €	11,38 €
Capteur de humidité du sol Grove	4,98 €	xx
Capteur de lumière Grove	3,30 €	5,78 €
Capteur de température / humidité air	5,88 €	9,98 €
ventilateur	11,40 €	14,58 €
buzzer	2,52 €	3,68 €
Afficheur LCD	15,48 €	8,68 €
Ruban LED	33,56 €	19,98 €
Total :	147,68 €	81,44 €