

Dossier technique & pédagogique

Mini-serre Programmable



Ecran LCD



Humidité
& Température



Seeeduino Lotus



Servomoteur



Humidité du sol



Relais



Barres de LED



Extension mBlock 5





Edité par la société A4 Technologie
5 avenue de l'Atlantique - 91940 Les Ulis
Tél. : 01 64 86 41 00 - Fax : 01 64 46 31 19

www.a4.fr

**Logiciels, programmes, manuels utilisateurs téléchargeables gratuitement
sur www.a4.fr**

Documentation Mini Serre Programmable

Table des matières

I. Introduction.....	3
II. Nomenclature détaillée.....	4
a. Kit mini serre.....	4
b. Kit d'arrosage (Option).....	5
c. Kit d'éclairage LED (Option).....	6
III. Montage des kits.....	7
a. Montage de la serre.....	7
b. Montage du toit.....	13
c. Montage du kit d'arrosage automatisé.....	15
d. Montage du kit d'éclairage.....	17
IV. Mise en service.....	19
a. Mise en service de la carte Seeeduino lotus.....	19
b. Installation des pilotes.....	19
c. Connexion des composants à la carte Seeeduino Lotus.....	20
V. Programmation de la mini-serre pédagogique.....	21
a. Introduction à mBlock 5.....	21
b. Programme de test de la mini-serre.....	21
c. Extension mBlock-A4 mini-serre.....	23
VI. Exemple de programmation de la mini-serre.....	26
a. Avant de commencer : le choix de la plante.....	26
b. Utiliser l'écran LCD.....	27
- pour afficher les données du capteur d'humidité et de température.....	27
- pour afficher les données du capteur d'humidité du sol.....	28
c. Actionner l'ouverture de la serre pour l'aérer.....	29
d. (Option arrosage) Actionner le relais et la pompe immergée.....	30
e. (Option éclairage) Utiliser les barres de LED pour éclairer artificiellement la plante.....	30

I. Introduction

Mini serre programmable permettant de faire germer et cultiver de petites plantes ou herbes aromatiques. Elle est pilotée par une carte Seeeduino Lotus V1.1 associée à des capteurs Grove.

Elle a été conçue pour la salle de classe, mais aussi pour pouvoir s'intégrer facilement et esthétiquement à la maison. Ses dimensions lui permettent d'être posée et manipulée sur une table, posée près d'une fenêtre, et stockée simplement dans une armoire. Nous avons apporté un soin particulier à son esthétique et son ergonomie.

Elle est constituée d'éléments usinés en PVC, insensibles à l'eau et pouvant être refabriqués aisément au moyen de mini fraiseuses CNC*, présentes dans de nombreux établissements.

Grâce à ses capteurs, la mini-serre permet de surveiller en temps réel les conditions environnementales essentielles à la croissance des plantes.

Les données sur la température et l'humidité du sol et de l'air sont utilisées pour automatiser l'ouverture du toit, et afficher des alertes sur son écran. En option on peut ajouter l'éclairage et l'arrosage automatique. Le but est de reproduire les meilleures conditions pour la croissance des plantes.

Les élèves sont amenés à s'informer sur les conditions optimales de culture à fournir à une plante donnée et à programmer le système pour s'en rapprocher au plus près.

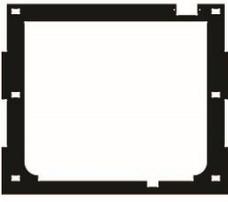
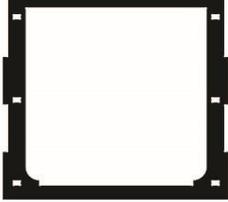
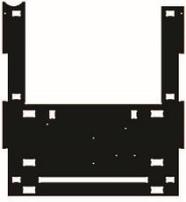
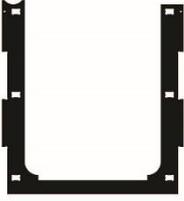
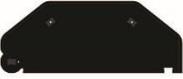
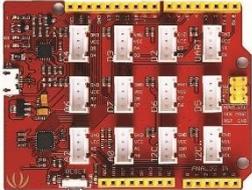
La mini serre est proposée en trois versions :

- En kit (réf. BE-MINI-SER-KIT) : montage avec un tournevis torx en 30 minutes environ.
- Montée en version de base (réf. BE-MINI-SER-M) : sans les options arrosage automatique et éclairage
- Montée version pack découverte (réf. KD-BE-MINI-SER) : avec les options arrosage automatique et éclairage

*CNC : Computer Numerical Commande > Machine à commande numérique

II. Nomenclature détaillée

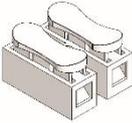
a. Kit mini serre

			
1	2	3	4
X1 Base	X1 Face avant	X1 Face arrière	X1 Face gauche
			
5	6	7	8
X1 Face droite	X1 Face droite du toit	X1 Face gauche du toit	X1 Support écran LCD
			
9	10	11	12
X1 Entretoise avant toit	X2 Entretoises structure serre	X2 Entretoises structure toit	X1 Entretoise structure arrière toit
			
13	14	15	16
X1 Extension bras servo	X4 Modules d'angle	X2 Modules d'angle passe-fil	X1 Carte Seeduino Lotus S-102010168
			
17	18	19	20
X1 Capteur d'humidité et de température S-101020011	X1 Capteur d'humidité capacitif S-101020614	X1 Écran LCD rétroéclairé S-104030001	X1 Servomoteur 9g FT-90B

			
21	22	23	24
X3 Cordons de liaison Grove 50cm S-110990038	X1 Cordon de liaison Servomoteur S-110990057	X3 Colliers de câblage SK-097-2100-BC	X1 bloc d'alimentation V-PSSEUSB35W
			
25	26	27	28
X23 Vis TF Torx Ø 2,2 x L 13 mm VIS-TF-TX-2M2X13	X5 Vis TF Torx Ø 2,2 x L 9,5 mm VIS-TF-TX-2M2X9M5	X4 Vis TF Torx Ø 2,2 x L 6,5 mm VIS-TF-TX-2M2X6M5	X1 Câble USB vers micro-USB CABL-MICUSB-1M
			
29	30		
X3 Entretoise D2,2 x D4 x H4 SK-005-1512-N	X5 Vitres polyester		

b. Kit d'arrosage (options)

			
31	32	33	34
X1 Base montage	X1 Pompe immergée 2,5 à 4,5V ELEC-PPE-IV4V5	X1 Relais 1RT 5A max S-103020005	X1 Durite silicone D4 x 6 mm DURIT-SI-4X6-1M

			
35	36	37	38
X1 Goutteur réglable sur pic JB-D1227	X1 Bornier double ressort	X1 Condensateur céramique 100 nF CER-100N	X3 Entretoise D2,2 x D4 x H4 SK-005-1512-N
			
39	40	41	42
X1 Pot en plastique 1L POT-PLAST-1L	X1 Couvercle pot plastique 1L COUV-PLAST-POT-1L	X4 Vis TF Torx Ø 2,2 x L 9,5 mm VIS-TF-TX-2M2X9M5	X4 Vis TF Torx Ø 2,2 x L 6,5 mm VIS-TF-TX- 2M2X6M5
			
43			
X1 Support pou deux piles AAA SUP-PIL-2R03-10			

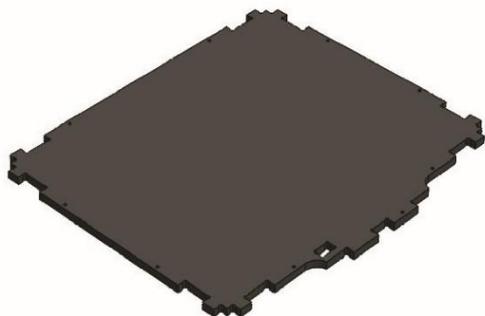
c. Kit d'éclairage LED (Option)

			
44	45	46	
X2 Barre 15 LED RGB – Grove S-104020172	X2 Cordons de liaison Grove 50cm S-110990038	X2 Colliers de câblage L100 SK-097-2100-BC	

III. Montage des kits

a. Montage de la serre

①



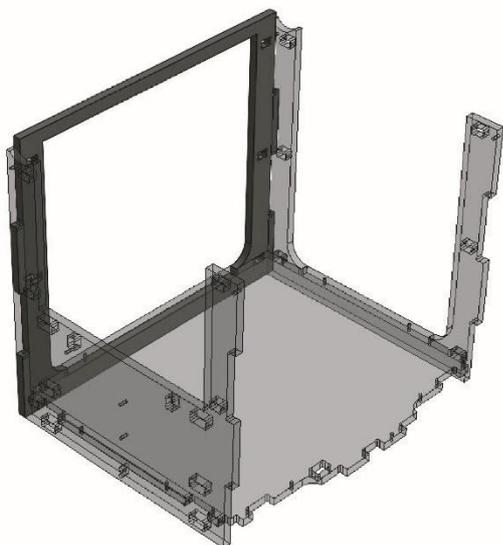
Prendre la base ① de la mini-serre

②



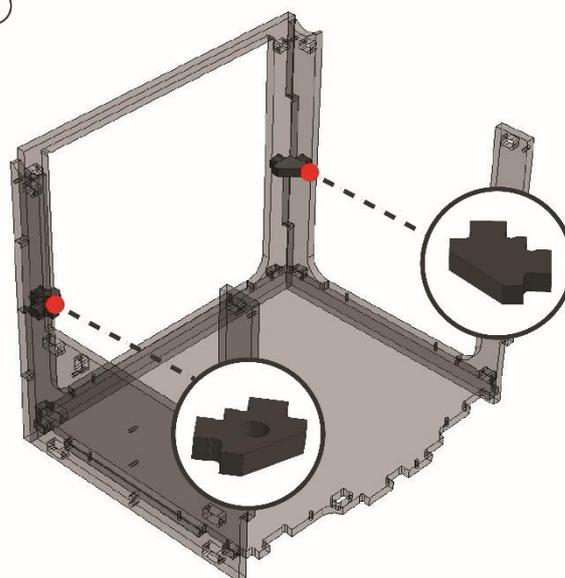
Emboîter les faces latérales ④ et ⑤

③



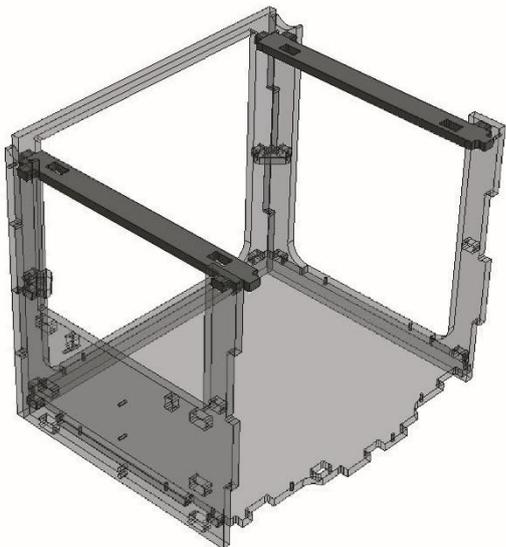
Emboîter la face arrière ③

④



Placer un module d'angle ⑮ dans l'angle droit, et
placer un module d'angle percé ⑭ du côté gauche

5



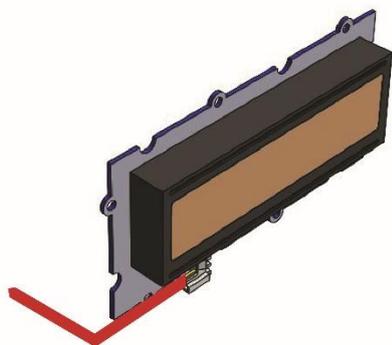
6



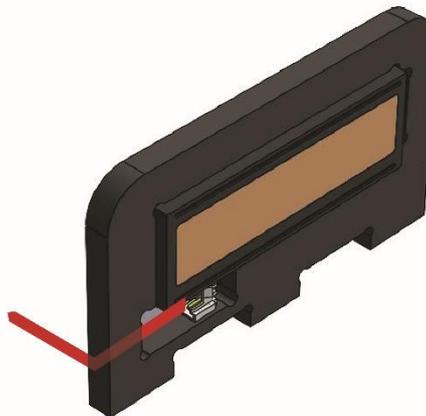
Placer les deux entretoises de structure de la serre 10

Prendre le support de l'écran LCD 8

7



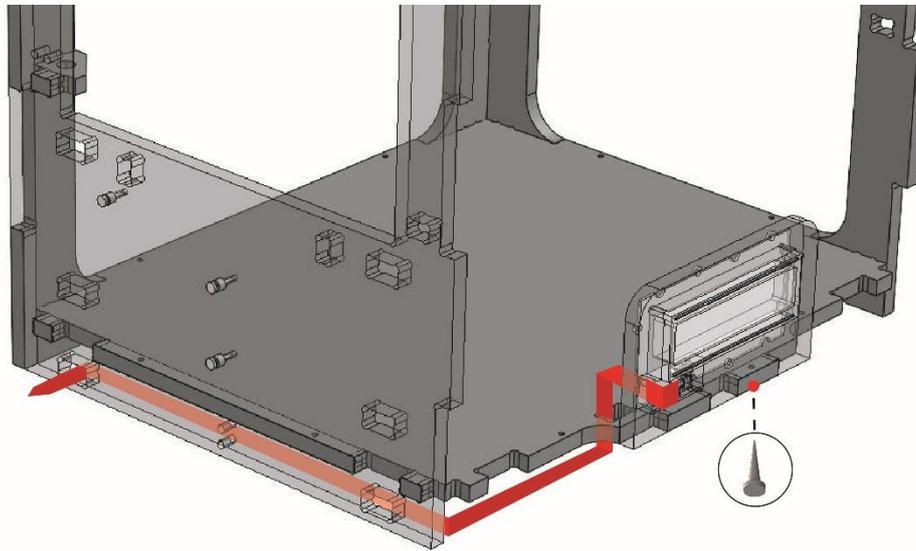
8



Connecter le câble Grove de 50cm 21 à l'écran LCD 19

Emboîter l'écran LCD dans son support 8

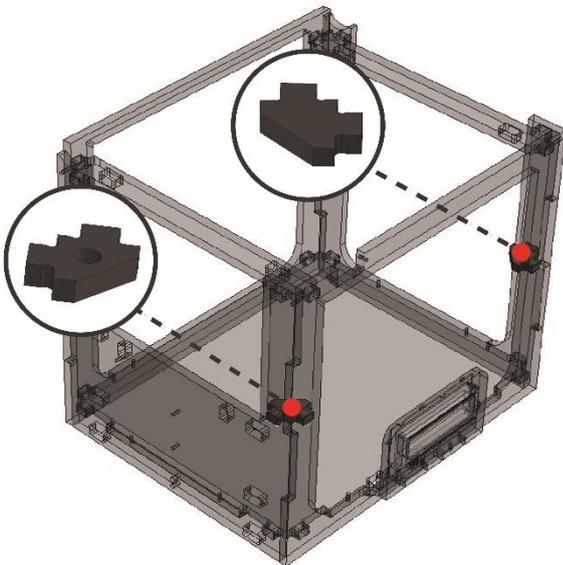
9



Faire passer le câble Grove de l'écran sous la base de la serre selon le schéma ci-dessus.

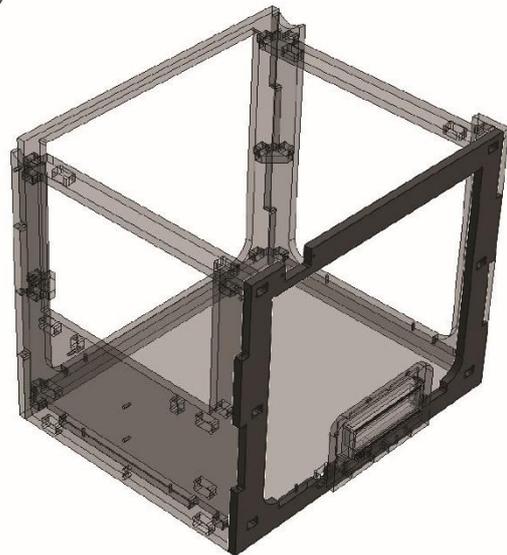
Visser le support de l'écran LCD à la base de la serre avec les vis TF Torx Ø 2,2 x L 13 mm **25**

10



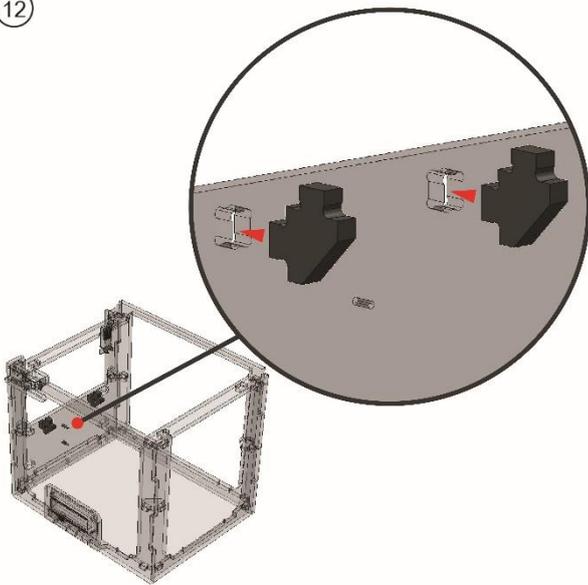
Placer un module d'angle **14** du côté droit, et un module d'angle percé **15** du côté gauche

11



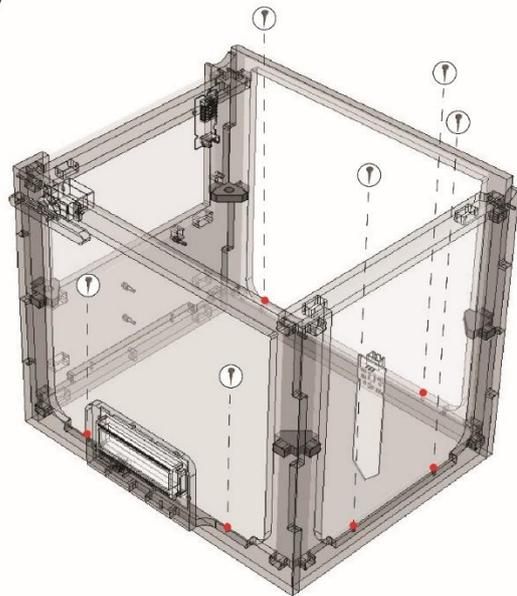
Emboîter la face avant de la structure **2**

12



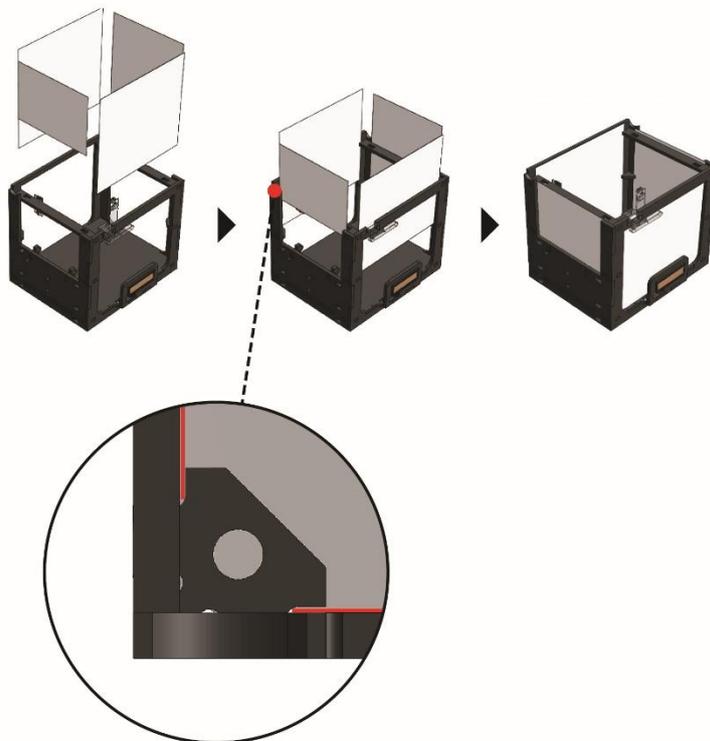
Placer les modules d'angle 14 restants sur la face gauche

13



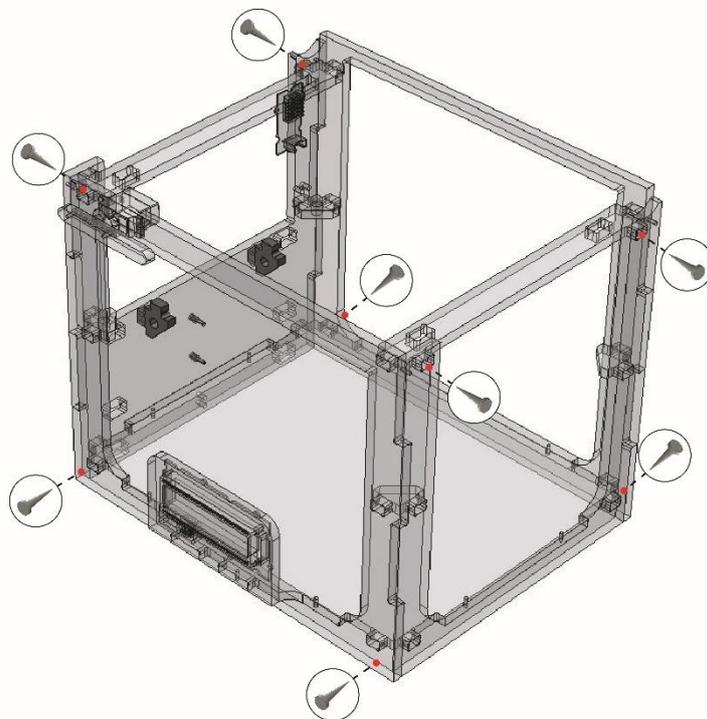
Visser la base de la serre aux emplacements ci-dessus avec 6 vis TF Torx Ø 2,2 x L 13 mm 25

14

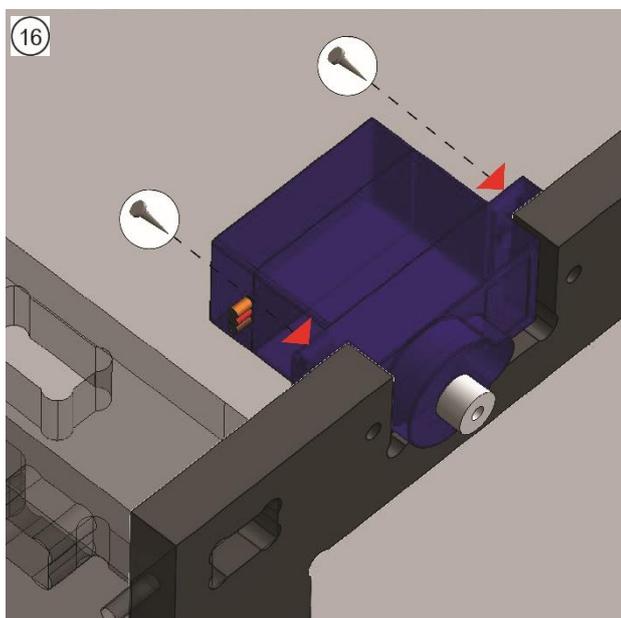


Prendre les vitres de la mini-serre 30 et les faire glisser le long de la face, en maintien sur les modules d'angles.

15

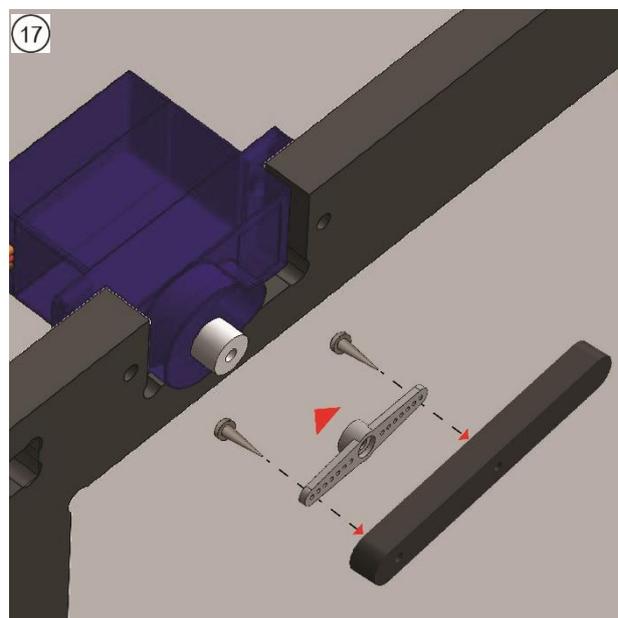


Visser les faces de la serre aux emplacements ci-dessus avec 8 vis TF Torx Ø 2,2 x L 13 mm **25**.

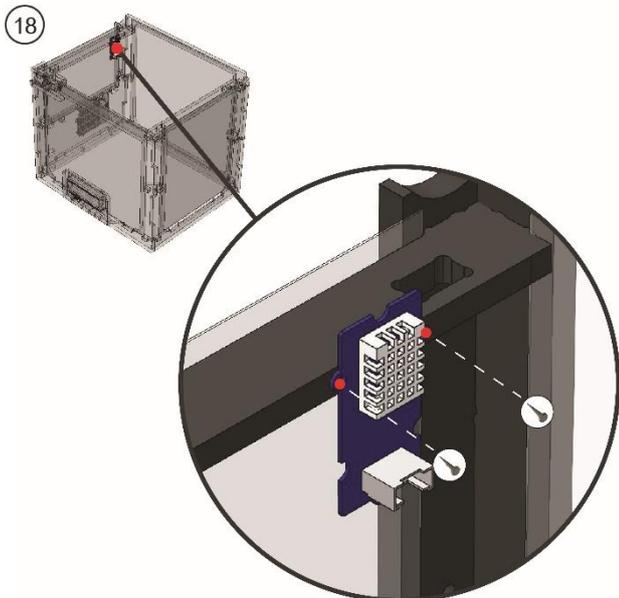


Placer et visser, avec un tournevis, le servomoteur **20** avec les vis TF Torx Ø 2,2 x L 9.5 mm **26**, le câble du côté gauche.

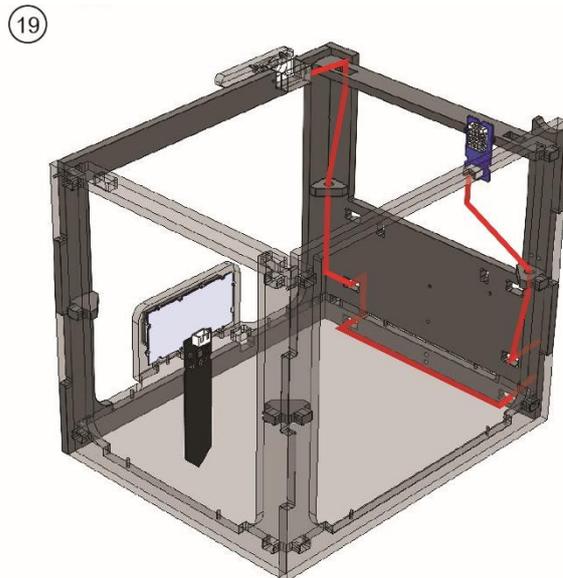
Connecter le cordon de liaison **22**.



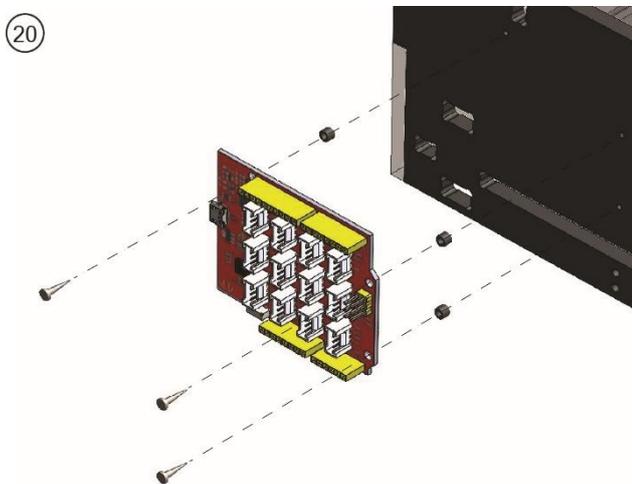
Visser le bras du servomoteur **13** à son extension avec les vis TF Torx Ø 2,2 x L 6.5mm **27**, et emboîter-le sur le servomoteur



Placer le capteur d'humidité et de température DHT 11 **17** avec les vis TF Torx Ø 2,2 x L 6.5mm **27**, sur la tranche de l'entretoise. Connecter le câble Grove **21**.



Placer les câbles du servomoteur et du capteur d'humidité selon le schéma ci-dessus



Placer la carte Seeeduino Lotus **16**. Visser la carte avec les vis **26** et les entretoises. **29**

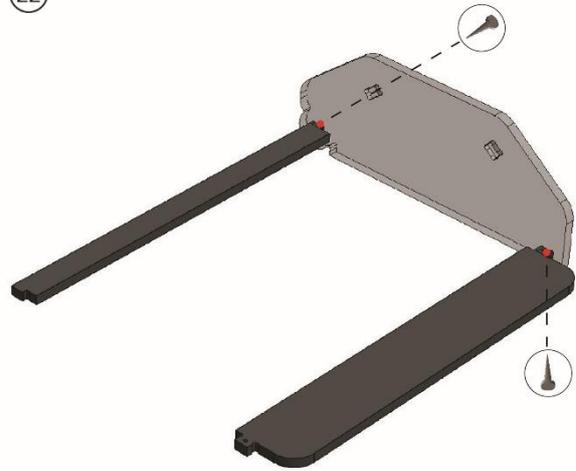
b. Montage du toit

21



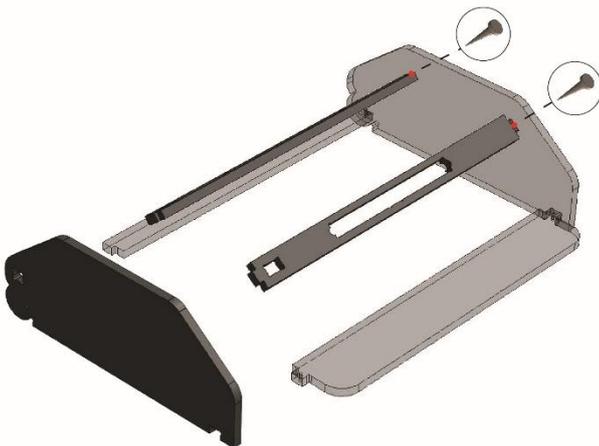
Prendre la face droite 6 du couvercle de la mini-serre

22



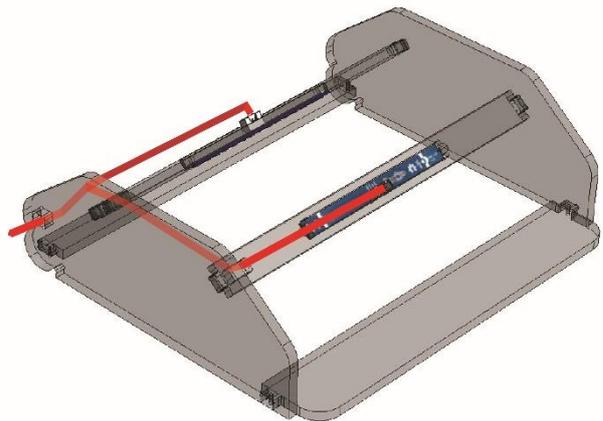
Placer et visser avec 2 vis TF Torx Ø 2,2 x L 13 mm 25 les entretoises 9 12 de la structure du toit

23

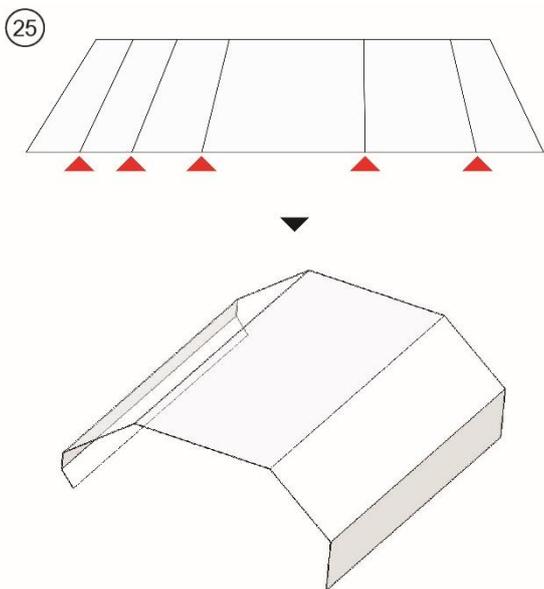


Placer et visser 2 vis TF Torx Ø 2,2 x L 13 mm 25 les supports des barres de LED 11 puis placer le côté gauche 7 du couvercle de la serre, sans le visser

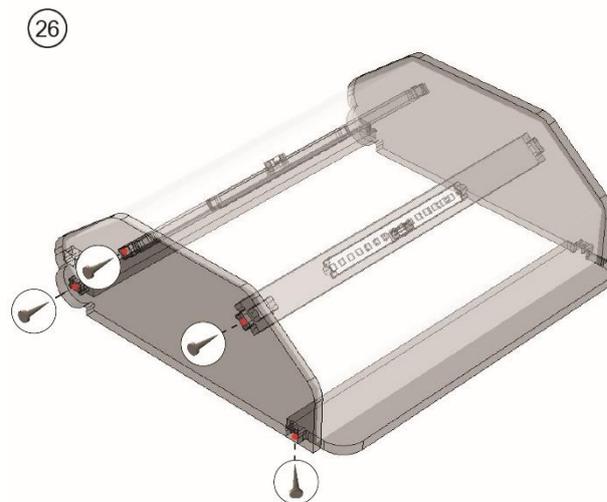
24



Placer les barres de LED 44 dans les emplacements prévus. Ajouter de la colle chaude si nécessaire. Faire passer les câbles Grove de 50cm 45 dans le trou sur la face gauche.



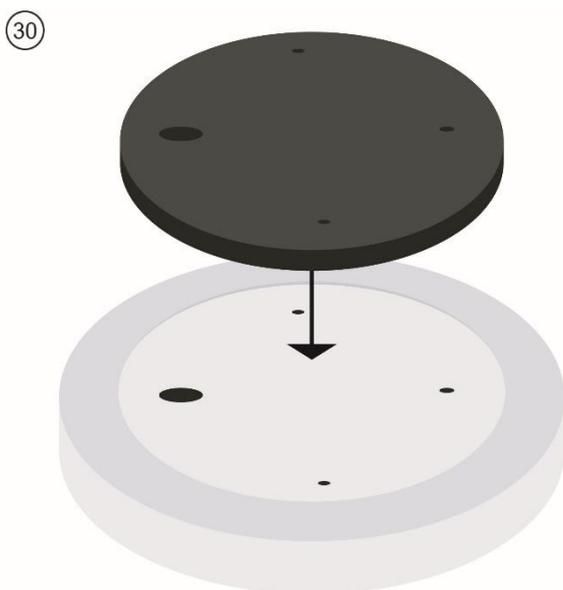
Plier le toit transparent ³⁰



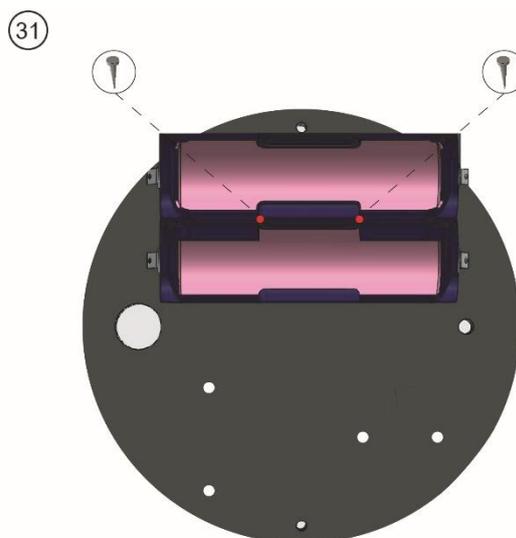
Placer le dans les rainures des faces latérales, et visser ensuite la face gauche avec 4 vis ²⁵



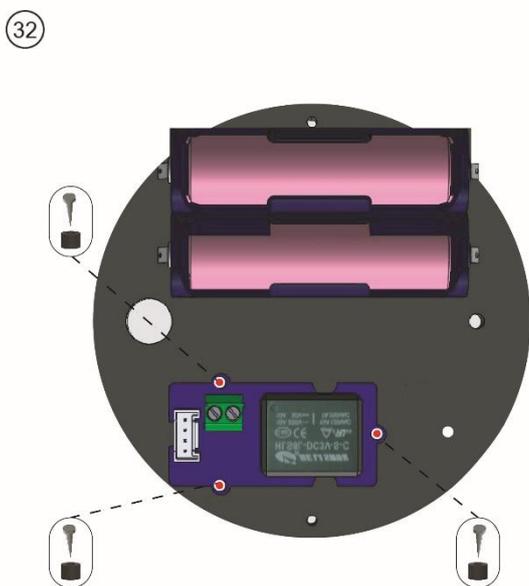
c. Montage du kit d'arrosage automatisé



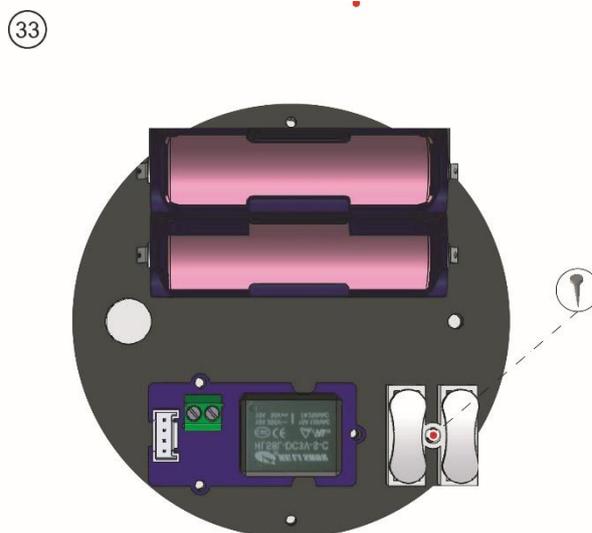
Prendre la base de montage ³¹.



Placer le support de pile AAA ⁴³ avec des vis TF Torx Ø 2,2 x L 6.5mm ⁴².

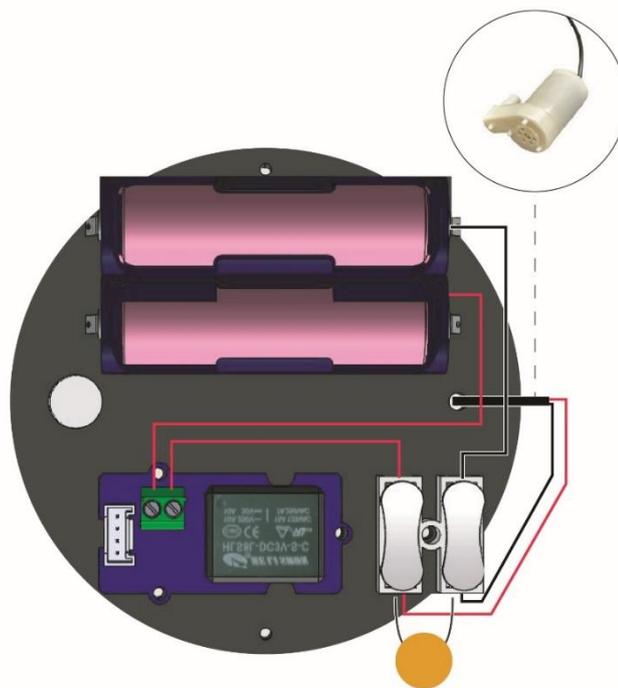


Placer le relais ³³ avec des vis TF Torx Ø 2,2 x L 9.5mm ⁴¹ et les entretoises ³⁸.



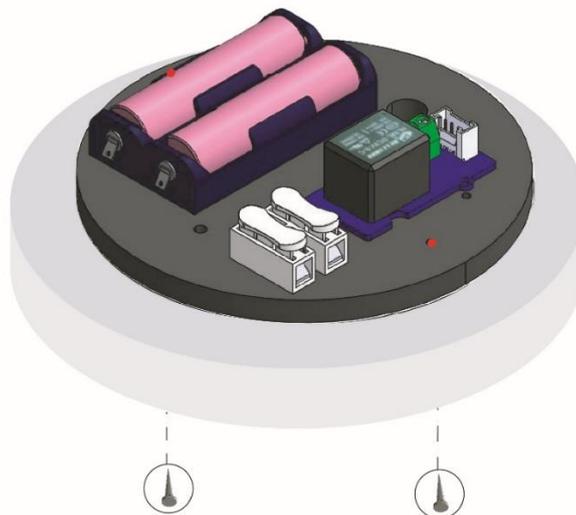
Placer le bornier ³⁶ avec une vis TF Torx Ø 2,2 x L 9.5mm ⁴¹.

34



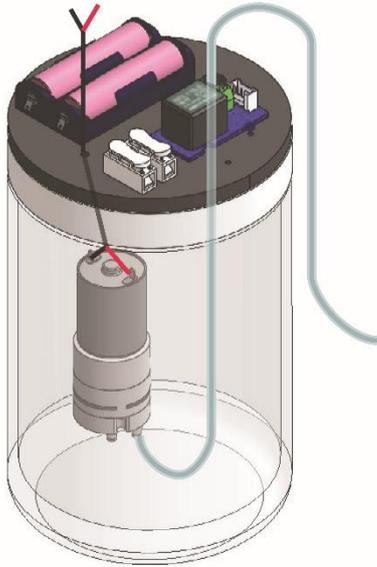
Placer le condensateur ³⁷ sur le bornier et connecter les composants selon le schéma ci-dessus.

35

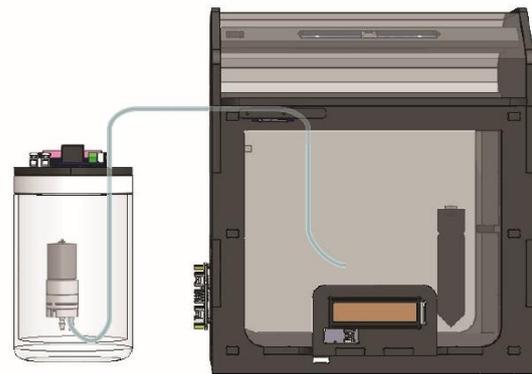


Une fois tous les composants connectés, fixer la platine sur le couvercle du pot de 1L par le dessous, en utilisant les trous faits à l'étape 30, utiliser des vis TF Torx Ø 2,2 x L 6.5mm ⁴².

36



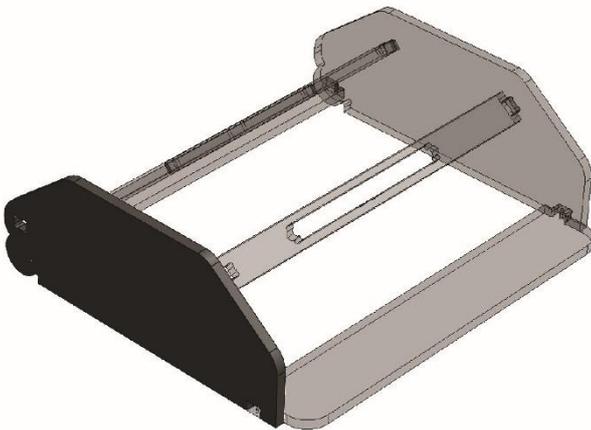
37



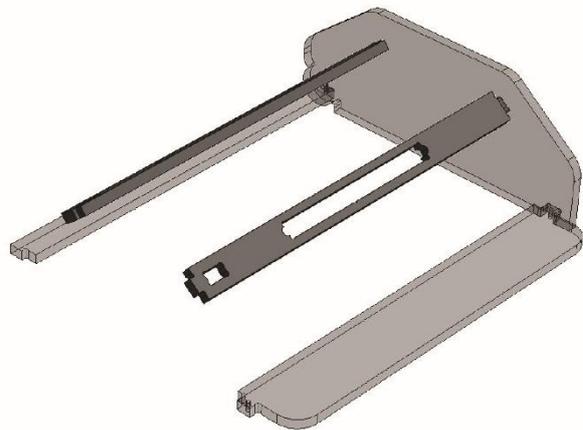
Faites passer la durite à travers la platine et le couvercle et connecter-là à la pompe.

d. Montage du kit d'éclairage

38



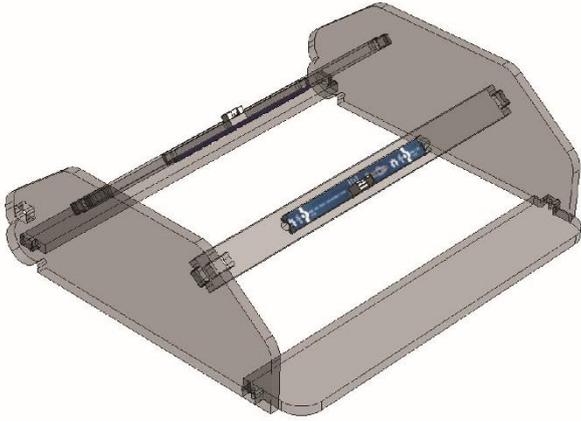
39



Dévisser la partie gauche du couvercle et ôter le toit

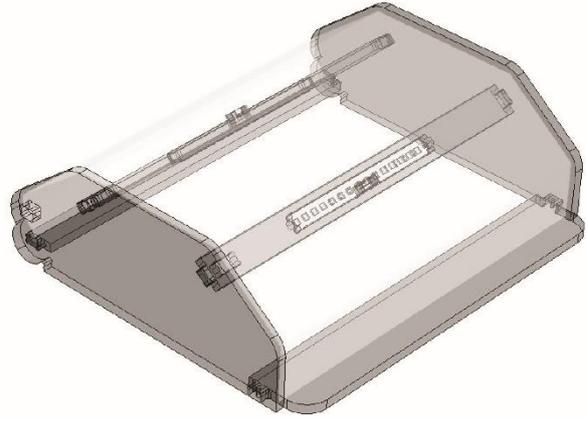
Désassembler la partie gauche

40



Emboîter les barres de LED dans les emplacements prévus et faire passer les câbles dans le trou de la partie gauche du couvercle

41



Remonter le toit et revisser la partie gauche

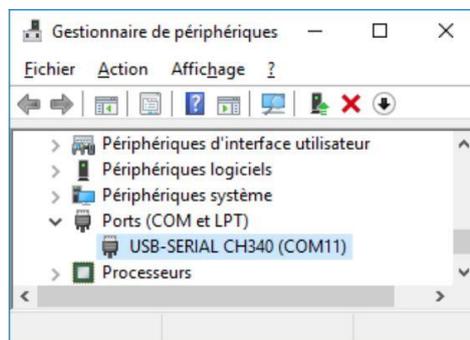
IV. Mise en service

a. Mise en service de la carte Seeduino Lotus

Connecter la carte programmable Seeduino Lotus Grove à un port USB de l'ordinateur. Sa LED verte de mise sous tension doit s'allumer. La carte est normalement détectée et à la première connexion à un ordinateur ses pilotes s'installent automatiquement.

Sous Windows, on peut vérifier, dans le Gestionnaire de périphériques, que la carte est détectée et que ses pilotes sont installés en s'assurant que l'information « USB-SERIAL CH340 (COMxx) apparaît dans la rubrique Ports (COM et LPT).

Le numéro du port COM est automatiquement attribué par l'ordinateur (COM11 dans l'exemple ci-dessous). C'est ce numéro qu'il faudra choisir par la suite pour établir la connexion par port série avec mBlock 5.



b. Installation des pilotes

Si la carte n'est pas détectée (elle n'apparaît pas dans la rubrique « Ports (COM et LPT) », il faut procéder manuellement à l'installation de ses pilotes. NOTE : cela nécessite les droits administrateurs sur le poste.

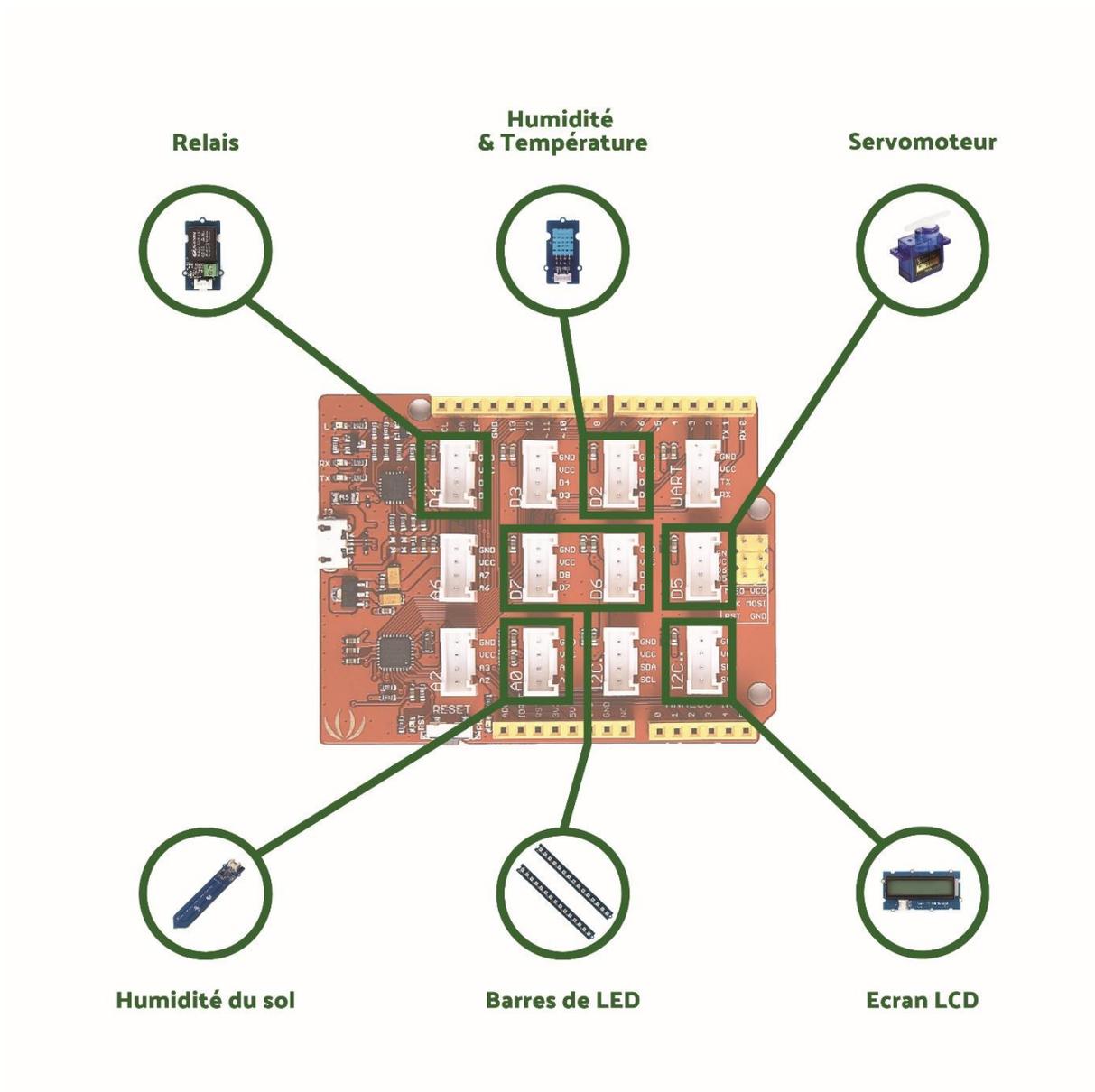
Voir http://wiki.seeed.cc/Seeduino_Lotus/#install-the-driver

ATTENTION : il existe plusieurs versions de la carte Lotus, il convient d'installer les pilotes compatibles à la fois de la version de la carte et de la version de votre système d'exploitation (Windows xx ou Mac OS xx). La version de la carte est indiquée au dos de celle-ci.

Version 1.1 dans l'exemple ci-dessous.



c. Connexion des composants à la carte Seeduino Lotus



V. Programmation de la mini-serre pédagogique

a. Introduction à mBlock 5

mBlock 5 est un environnement de programmation graphique basé sur Scratch 3.0, conçu pour initier les enfants et les débutants à la programmation, à la robotique et à l'électronique de manière ludique et éducative. Cette plateforme conviviale permet aux utilisateurs de créer des projets interactifs en utilisant des blocs de programmation visuels qu'ils peuvent simplement glisser-déposer pour créer des scripts. mBlock 5 prend en charge une variété de matériels, notamment des robots éducatifs tels que Makeblock et des cartes de développement comme Arduino et Seeeduino, ce qui en fait un outil polyvalent pour explorer les concepts de la programmation.

b. Programme de test de la mini-serre

Une fois la serre reçue ou montée voici des programmes pour vérifier que les branchements sont corrects et que toutes les fonctions de la mini-serre sont opérationnelles :

- Mini-serre-seule.mblock
- Mini-serre-toutes-options.mblock

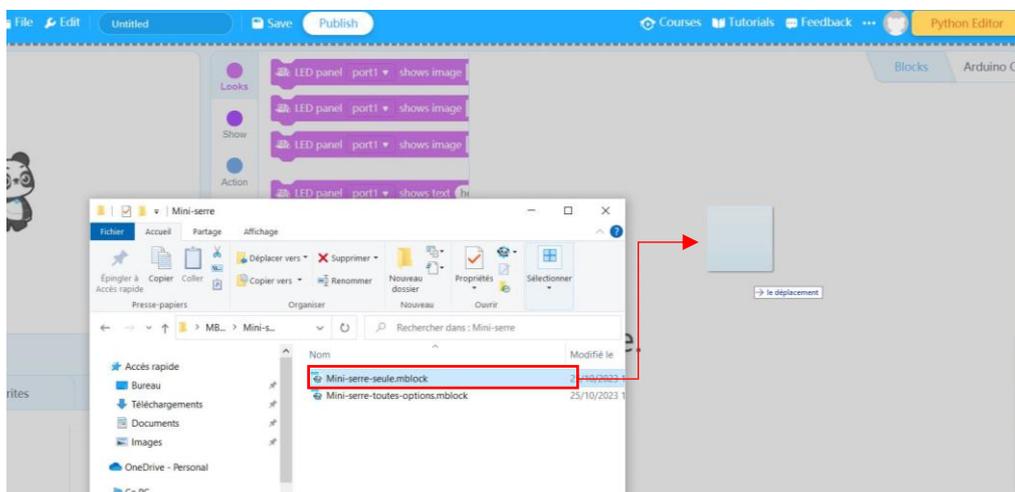
Ces fichiers sont disponibles dans les ressources du projet sur www.a4.fr

Procédure de téléversement sur la carte Seeeduino Lotus avec mBlock :

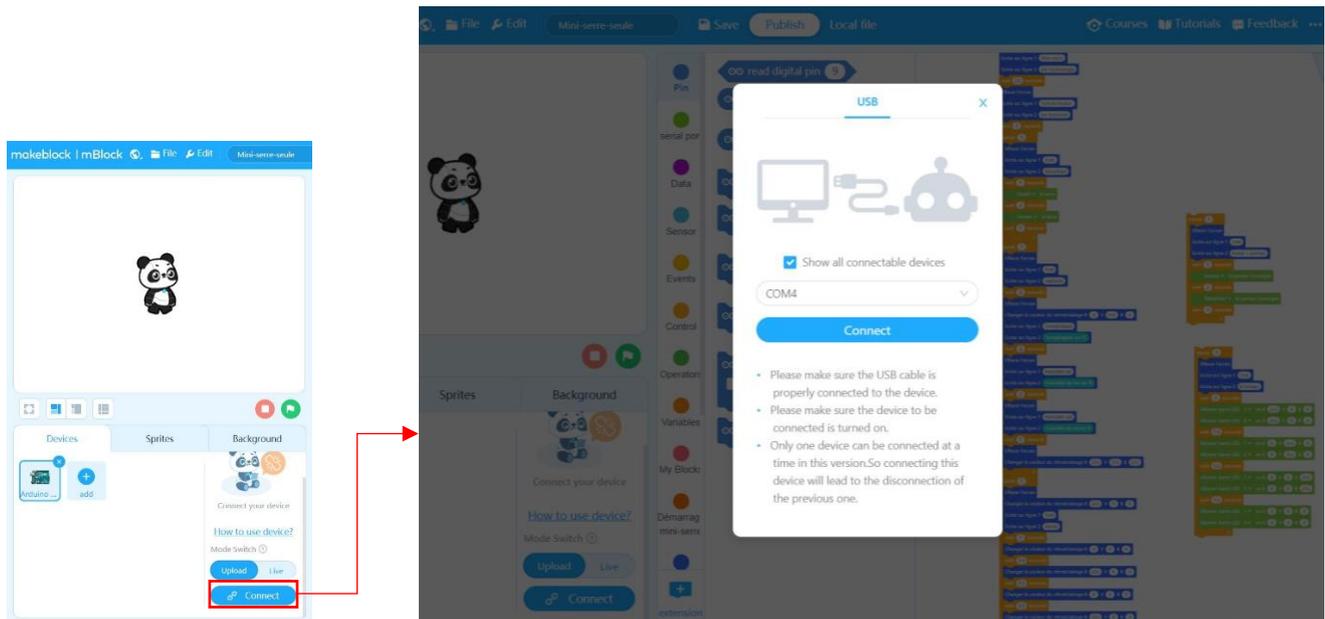
1. Ouvrir le programme **mBlock** :



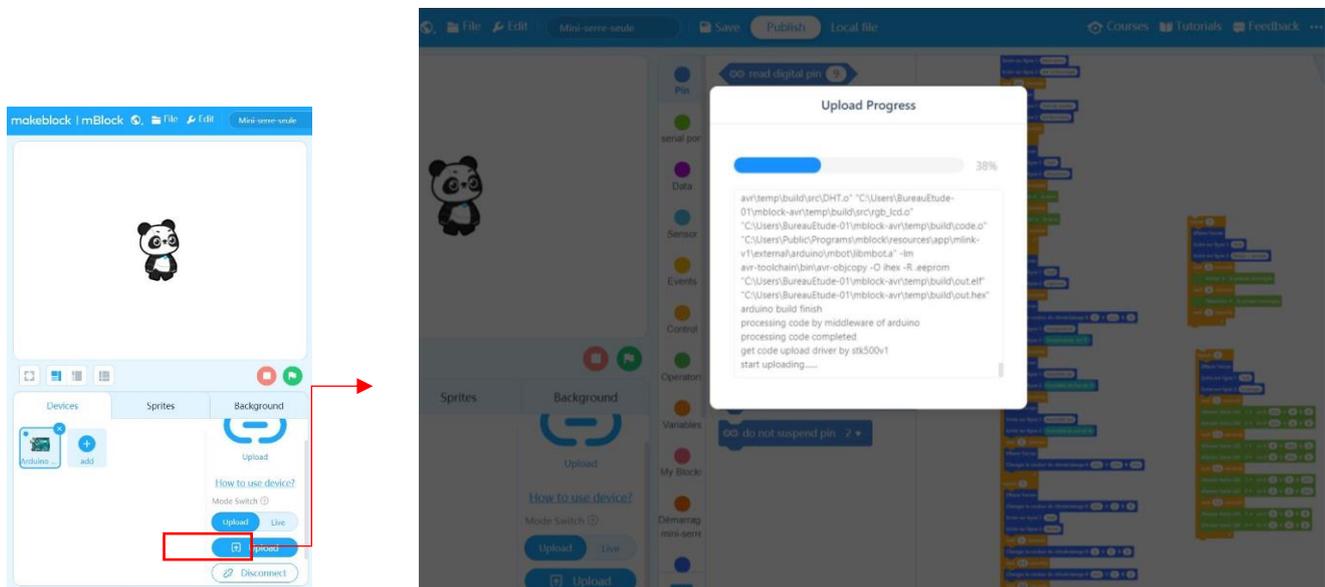
2. Brancher la carte Seeeduino au câble USB
3. Insérer le câble USB dans le un port USB de l'unité centrale
4. Faire glisser le fichier « **mini-serre-seule.mblock** » ou « **mini-serre-toutes-options.mblock** » dans la fenêtre du programme mBlock (téléchargés sur le site www.a4.fr).



5. Cliquer sur « **Connect** » en bas à gauche sur le programme mBlock, dans la fenêtre qui s'ouvre sélectionner le port **COM** correspondant à la carte Seeduino :



6. Une fois la carte connectée, cliquer sur « **Upload** » pour téléverser le programme. Attendre que la barre de progression atteigne 100% :



7. Le programme se lance et active dans l'ordre :

Test ouverture
 Test relais + pompe
 Test éclairage
 Test capteurs
 Test alerte

c. Extension mBlock-A4 mini-serre

Nous avons créé une extension mBlock pour faciliter l'utilisation de la mini-serre

Bloc de démarrage

Bloc « Lorsque la mini-serre démarre »

An orange block with a rounded top-left corner and a small notch at the bottom-left. The text 'Lorsque la mini serre démarre' is centered in white.

Ce bloc de démarrage permet d'initier toutes les bibliothèques nécessaires pour utiliser les composants de la maquette, et ainsi expérimenter avec la mini-serre. C'est le premier bloc à placer pour créer un programme.

Blocs d'affichage

Bloc « Effacer l'écran »

A blue block with a notch at the top-left and a small protrusion at the bottom-right. The text 'Effacer l'écran' is centered in white.

Ce bloc permet d'effacer toutes les lignes de l'écran LCD branché sur le port I2C.

Blocs « Ecrire sur ligne 1 / ligne 2 »

A blue block with a notch at the top-left and a small protrusion at the bottom-right. The text 'Ecrire sur ligne 1' is centered in white.

A white oval block with rounded ends, containing the text 'Bonjour' in black.

A blue block with a notch at the top-left and a small protrusion at the bottom-right. The text 'Ecrire sur ligne 2' is centered in white.

A white oval block with rounded ends, containing the text 'Bienvenue' in black.

Ces blocs permettent d'écrire sur les lignes 1 et 2 de l'écran LCD

Bloc « Changer la couleur du rétroéclairage »

A blue block with a notch at the top-left and a small protrusion at the bottom-right. The text 'Changer la couleur du rétroéclairage R' is centered in white.

A white oval block with rounded ends, containing the text '255' in black.

A white oval block with rounded ends, containing the text 'V' in black.

A white oval block with rounded ends, containing the text '255' in black.

A white oval block with rounded ends, containing the text 'B' in black.

A white oval block with rounded ends, containing the text '255' in black.

Ce bloc permet de contrôler la couleur du rétroéclairage de l'écran LCD en fonction du code colorimétrique RVB (Rouge, Vert, Bleu). Les valeurs varient de 0 à 255 pour ces paramètres.

Bloc « Changer la couleur du rétroéclairage »



Ce bloc permet d'allumer et d'éteindre le rétroéclairage de l'écran LCD.

Blocs capteurs

Bloc lecture de l' « Humidité du sol »

Humidité du sol

Ce bloc permet de lire la valeur du capteur d'humidité du sol, il renvoie une valeur en 0 et 1023.

Bloc lecture de l' « Humidité de l'air en % » et de la « Température en °C »

Humidité de l'air en %

Température en °C

Ce bloc permet de lire les valeurs par le capteur DHT11, ce dernier permet de capter le taux d'humidité, à +/- 5%, et la température à +/- 2°C.

Blocs actionneurs

Bloc « Allumer barre LED 1 / 2 en RVB »



Ce bloc permet de contrôler les couleurs des deux barres de 15 LED RGB, en sélectionnant soit la barre 1, soit la barre 2.

Bloc « Éteindre barre LED 1 / 2 »



Ce bloc permet d'éteindre les deux barres de 15 LED RGB, en sélectionnant soit la barre 1, soit la barre 2.

Bloc « Changer couleur LED numéro [n] à RVB sur barre LED 1 / 2 »



Ce bloc permet de modifier la couleur d'une LED sur les barres de LED RGB, en spécifiant un numéro de LED de 0 à 14, et en spécifiant la barre concernée.

Bloc « Ouvrir / Fermer la serre »



Ce bloc permet de contrôler le servomoteur en position verticale, à 90°, ou en position fermée, à 0°.

Bloc « Activer / Désactiver la pompe immergée »



Ce bloc permet d'activer et de désactiver le relais qui alimente la pompe immergée.

Bloc de conversion

Bloc « Convertir la valeur »



Ce bloc permet de convertir une valeur vers un autre ordre de proportion.

VI. Exemple de programmation de la mini-serre

a. Avant de commencer : le choix de la plante

Quels intérêts d'utiliser une serre ?

Les plantes sont sensibles aux variations de température et d'humidité. L'utilisation d'une serre permet ainsi de mieux contrôler les paramètres environnementaux tels que la température, l'humidité, la lumière, et la ventilation, créant ainsi des conditions optimales de croissance pour les plantes, indépendamment des variations climatiques extérieures.

De plus, la croissance sous serre permet d'accélérer le développement des plantes en protégeant contre certains ravageurs ou maladies, mais aussi en augmentant la saison de croissance.

En contrôlant finement les paramètres dans une serre, il est possible de cultiver des plantes qui ne pourraient pas survivre dans le climat local tels que des plantes exotiques, des fleurs, des herbes aromatiques...

Quelle plante choisir ?

Pour déterminer votre choix de plante, il est nécessaire de rechercher les paramètres de base afin de la cultiver correctement :

- **Saison de croissance** : sur quelle saison la plante se développe-t-elle ?
- **Température optimale** : quelle est la température idéale pour la croissance de la plante ?
- **Teneur d'humidité du sol et fréquence d'arrosage** : quand et à quelle fréquence arroser la plante ?
- **Type de sol** : dans quel type de sol et quelle teneur en pH la plante se développe-t-elle ?
- **Teneur en sels minéraux** : avec quelles quantités d'apport en sels minéraux (engrais) la plante se développe-t-elle le mieux ?
- **Exigences en matière de lumière** : quelle est la quantité de lumière nécessaire à la plante (plante d'ombre – mi-ombre – plante d'ensoleillement)

Toutes ces questions peuvent faire l'objet d'une démarche expérimentale. La serre étant un milieu contrôlé, il est possible de faire varier l'un des paramètres et d'observer les effets sur la croissance.

La mise en place d'un témoin est nécessaire afin d'effectuer la comparaison.

Dans la suite de ce livret, vous allez prendre en main les différents constituants de la serre pour afficher les paramètres mesurés à l'aide des capteurs et contrôler l'arrosage et l'ouverture de la serre à l'aide des actionneurs.

b. Utiliser l'écran LCD

- pour afficher les données du capteur d'humidité et de température

L'utilisation d'une serre permettant de contrôler les paramètres influant sur la croissance d'une plante, il est important de connaître la température et l'humidité à l'intérieur de celle-ci.

Une trop grande humidité pourrait entraîner le développement de maladie.
Des températures trop basses ou trop hautes peuvent stopper la croissance des plantes

Nous allons utiliser l'écran LCD pour afficher l'humidité de l'air captée par le capteur d'humidité DHT11 :



Complétons le programme, avec la température mesurée par le capteur de température DHT11 :



Quelles sont les valeurs retournées par le capteur ?

Comment sont-elles modifiées si le couvercle de la serre est ouvert ?

Comment sont-elles modifiées selon l'emplacement de la serre ? (en pleine lumière ou à l'ombre)

En fonction de votre plante, à quelles températures ouvrir et fermer le toit ?

- pour afficher les données du capteur d'humidité du sol

L'humidité du sol, c'est-à-dire la quantité d'eau entre les éléments constituant le sol est une valeur à suivre afin de s'assurer de la bonne croissance de la plante.

Ce paramètre dépend en grande partie du type de sol dans lequel la plante se développe, tous les sols n'ont pas la même perméabilité, l'eau y circule de manière différente.

La composition des sols joue un rôle crucial dans la capacité d'un sol à absorber et retenir l'eau.

Composition des sols :

Les sols sont généralement composés de trois principaux éléments :

- **particules minérales** : les particules minérales sont de petits morceaux de roches et de minéraux qui forment la structure du sol. Il existe trois types principaux de particules minérales : le sable, le limon et l'argile. Le sable est grossier, le limon est de taille moyenne, et l'argile est fine.

- **matière organique** : la matière organique comprend des débris de plantes en décomposition, des micro-organismes, des vers de terre... La matière organique ajoute de la fertilité au sol et améliore sa capacité à retenir l'eau.

- **eau et air** : l'espace entre les particules minérales est rempli d'eau et d'air. Un bon équilibre entre ces deux est essentiel pour la croissance des plantes. L'air permet aux racines de respirer, tandis que l'eau est nécessaire pour l'absorption par les racines. Toutes les plantes n'ont pas les mêmes besoins.

Impact sur l'absorption de l'eau :

La composition des sols a un impact direct sur la façon dont le sol absorbe l'eau.

Sable : Les sols sableux ont de grosses (<2mm) particules minérales (généralement du quartz) et ont tendance à drainer rapidement l'eau. Cela signifie que l'eau s'infiltre rapidement dans le sol, mais il ne retient pas beaucoup d'eau, ce qui peut être un problème pour les plantes lorsqu'elles ont besoin d'une réserve d'eau constante.

Limon : Les sols limoneux ont des particules de taille moyenne (entre 2 et 50µm) et sont généralement bien équilibrés en termes de drainage et de rétention d'eau. Ils sont considérés comme idéaux pour la croissance des plantes.

Argile : Les sols argileux ont de petites particules minérales (<2µm) et laissent difficilement passer l'eau. Ils ont tendance à se compacter facilement, ce qui peut limiter l'aération des racines.

Matière organique : La présence de matière organique dans le sol améliore la capacité du sol à retenir l'eau. Elle agit comme une éponge, absorbant l'humidité et la libérant lentement pour les plantes.

Avant de savoir à quelle fréquence arroser la plante, il faudra calculer la capacité d'absorption de votre sol.

La proportion d'air, quel que soit le type de sol, représente généralement environ 30 % du volume du sol. Cela signifie que dans un volume de sol de 100 dm³, 30 dm³ sont vides et peuvent accueillir de l'eau.

Cela vous permet d'estimer le volume de votre pot et d'estimer la quantité d'eau que vous devez utiliser pour le remplir.

Voici les blocs pour lire la valeur du capteur d'humidité capacitif :



c. Actionner l'ouverture de la serre pour l'aérer

L'aération dans une serre permet de réguler la température et l'humidité pour s'assurer de la croissance saine de la plante. Dès l'apparition de la condensation sur les vitres, le risque est plus important d'obtenir un environnement trop humide pouvant entraîner l'apparition de moisissures.

Pour contrôler ces paramètres, nous pouvons ouvrir et fermer la serre avec les blocs suivants :



Construire un programme pour automatiser l'ouverture de la serre en fonction des valeurs mesurées par le capteur DHT11.

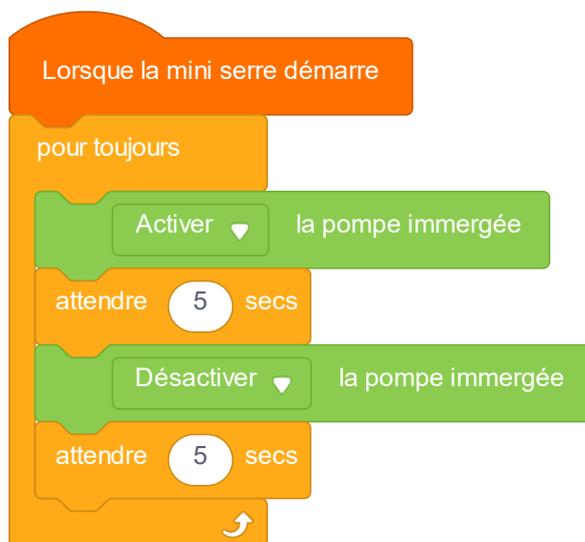
Un mot sur l'effet de serre :

L'effet de serre est un phénomène naturel qui existe sur Terre. Dans le cas d'une utilisation d'une serre, le principe est le même.

Le vitrage laisse passer la lumière qui réchauffe l'intérieur de la serre. Comme ce même vitrage ferme la serre, la chaleur emmagasinée met plus de temps à s'évacuer.

d. (Option arrosage) Actionner le relais et la pompe immergée

Maintenant que nous connaissons mieux notre sol, nous pouvons programmer l'automatisation de l'arrosage, voici les blocs adéquats :



Avant d'installer l'arrosage dans la plante, vous pouvez mettre le goutteur dans un récipient pour savoir quelle quantité d'eau est envoyée dans la plante. En fonction de ce résultat et du seuil définis à l'activité précédente, vous pouvez programmer votre arrosage.

Quel volume d'eau est distribué si la pompe est activée pendant 5 secondes ? 10 secondes ?

e. (Option éclairage) Utiliser les barres de LED pour éclairer artificiellement la plante

Dans cette mini-serre, nous utilisons un éclairage artificiel pour stimuler la plante.

En présence de lumière, la plante capte les rayons lumineux afin de produire l'énergie dont elle a besoin pour se développer.

Dans une serre, il est possible de contrôler le taux de luminosité reçu par la plante afin de stimuler sa croissance ou sa floraison.

La photosynthèse

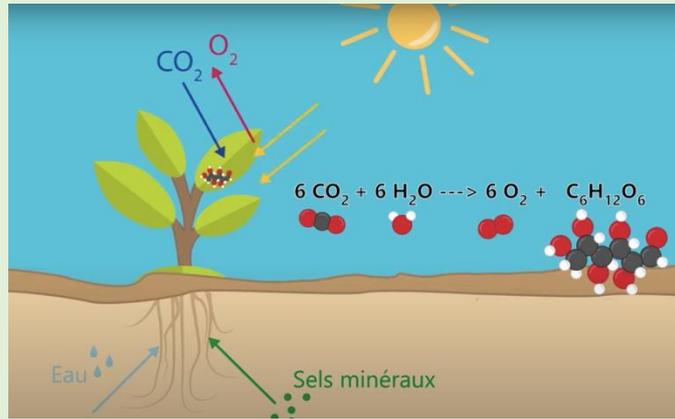
Les végétaux chlorophylliens se développent en utilisant l'énergie de la lumière

Du CO₂ est absorbé au niveau des stomates qui sont des pores à la surface des feuilles laissant passer les gaz. De l'eau et des sels minéraux sont absorbés par les racines et transportés jusqu'aux feuilles par la sève brute.

La photosynthèse se déroule au niveau des tissus verts dits chlorophylliens. Chaque cellule contient des chloroplastes, lieu de la photosynthèse.

Sous l'action de la lumière, l'eau est transformée en dioxygène qui sera rejeté dans l'atmosphère par la plante. Le CO₂ absorbé servira quant à lui à la production de glucides.

Ces glucides permettent le développement de la plante en lui fournissant l'énergie dont elle a besoin. Une partie pourra être mise en réserve.



https://youtu.be/Tzoj_SX4yJA?si=0MOHZbLaAhjR0QVC

La croissance de la plante est optimale lorsqu'elle est éclairée par une lumière dont la longueur d'onde est de 430 à 480 nm pendant la phase de croissance, et de 630 à 680 nm pendant la phase de floraison.

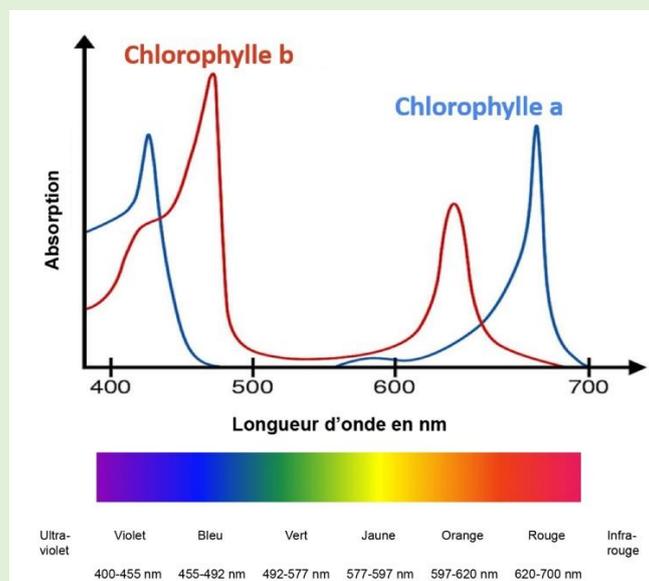
Mais pourquoi ces valeurs ?

La chlorophylle a et la chlorophylle b sont des pigments présents dans les cellules des plantes, des algues et de certaines bactéries. Elles jouent un rôle essentiel dans le processus de la photosynthèse, qui permet à ces organismes de produire de l'énergie en utilisant la lumière du Soleil.

Chlorophylle a : Il s'agit du pigment principal de la photosynthèse. La chlorophylle a est responsable de la capture de la lumière et de sa conversion en énergie chimique. Elle absorbe principalement la lumière bleue et rouge du spectre lumineux. Elle n'absorbe pas dans le vert qui est réfléchi, ce qui explique sa couleur verte.

Chlorophylle b : La chlorophylle b est un pigment accessoire qui travaille en tandem avec la chlorophylle a. Elle absorbe la lumière dans des parties du spectre lumineux que la chlorophylle a ne capte pas aussi efficacement, comme la lumière bleue et orange. La chlorophylle b transfère ensuite cette énergie à la chlorophylle a, qui l'utilise pour effectuer la photosynthèse.

En résumé, la chlorophylle a et la chlorophylle b sont deux pigments essentiels qui permettent aux plantes de produire leur énergie. Elles absorbent au niveau des longueurs d'ondes bleu et rouge. C'est pourquoi les lampes horticoles proposent ces couleurs.



[Spectre d'absorption de la chlorophylle a et b]

Voici les blocs de programmation pour gérer l'éclairage de la serre :



De quelle couleur faut-il éclairer préférentiellement la serre ?

En s'appuyant sur le spectre d'absorption, quelle couleur est-il préférable d'utiliser

- pour optimiser la croissance de la plante ?
- pour optimiser la floraison de la plante ?

Comment déterminer le cycle d'éclairage ?



www.a4.fr

Concepteur et fabricant de matériels pédagogiques