Mise en place d’une grainothèque

Quelles solutions techniques mettre en place pour **réduire les interventions humaines** et optimiser la **gestion des ressources** ?

FONDATION CGENIAL

CONCOURS CGÉNIAL Collège Lycée

Sciences à l'École

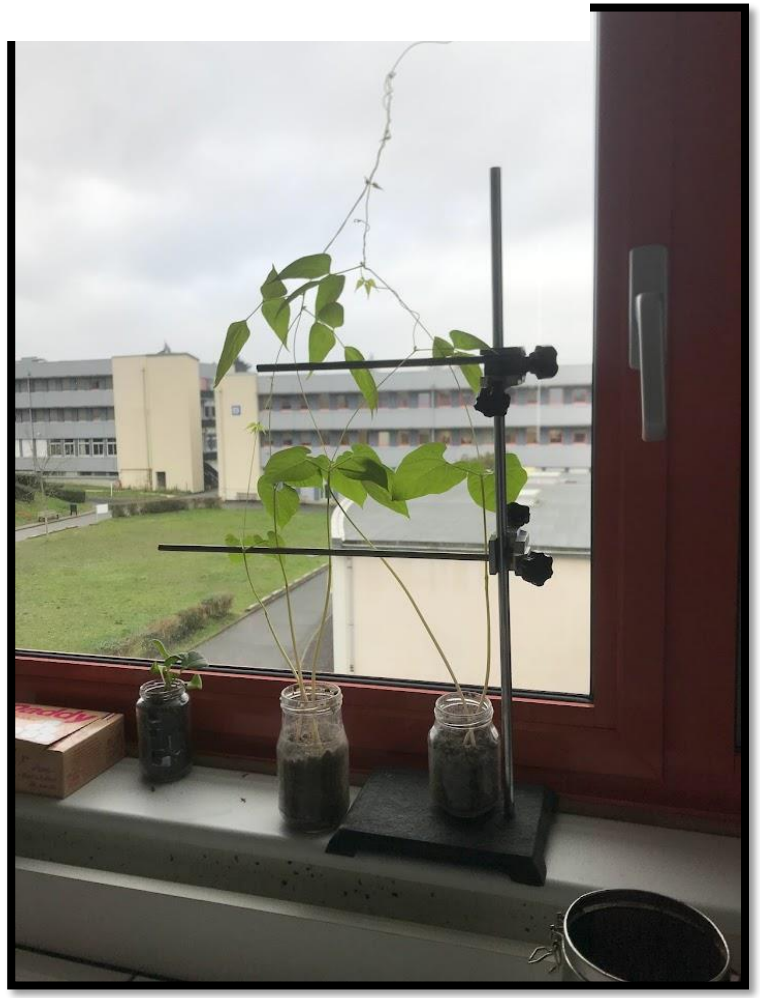
ACADÉMIE D'ORLÉANS-TOURS
Liberté
Égalité
Fraternité

CERTeM
Centre d'études et de recherches technologiques en microélectronique

Lycée Léonard de Vinci Amboise

Plan

1. Presentation et objectifs de l’atelier
2. Paramètres étudiés:
   - La longueur d’onde
   - La périodicité d’éclairage
   - L’humidité du substrat
3. Un outil de mesure des plantes
4. Conclusion



L’atelier

Présentation

Un projet de potager au sein du lycée avait évoqué par les éco-délégués dans le cadre de l’EDD.

Obstacles	Solutions
On ne peut pas utiliser les légumes à la cantine. Que va devenir la récolte ?	L’objectif n’est pas de récolter des légumes mais de récolter des graines qui pourront être échangées dans le lycée
Il faut des interventions humaines régulières (notamment l’arrosage)	Concevoir un système d’arrosage automatique
L’eau est une ressource précieuse qu’il faut utiliser efficacement	Mettre en place une démarche scientifique permettant de trouver le taux d’humidité optimal pour la croissance de lma plante.

L’atelier

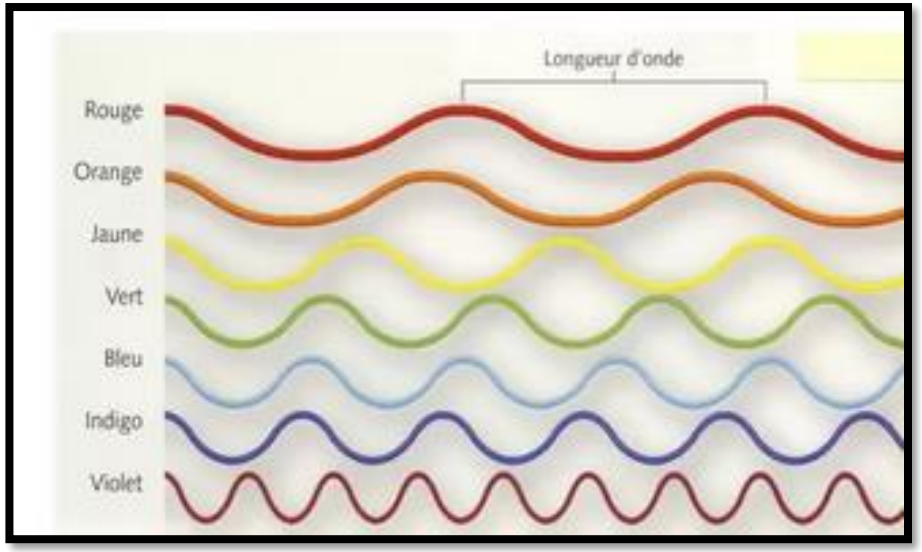
L’équipe

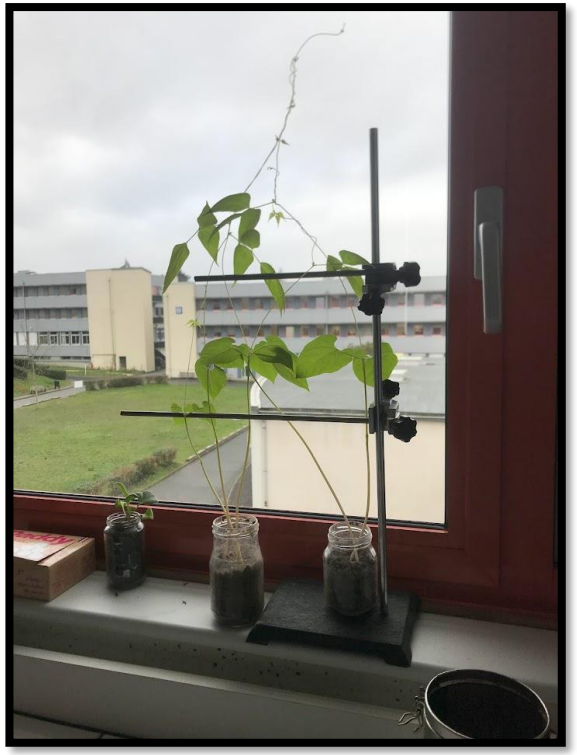
La Com Tournage de la vidéo C.Génial Mise en place d’un site Web Organisation de la sortie pédagogique au Certem	Rolland-Guillard Line Amathieu Eolia
Influence de la longueur d’onde	L’haridon Rozenn Mocquard Eloïse
Influence de la périodicité d’éclairage	Djebré Léa Marie Cherpeau Jade
Quantité d’eau / arrosage automatique	Vandenkerckhove Etan Mignon Matisse
Outil de mesure des plantes	Jules Soulignac

La longueur d’onde

Problématique

La longueur d’onde d’éclairage joue-t-elle sur la croissance d’une plante ?





La longueur d’onde

Dispositif expérimental

- Bac avec de la terre séparé en 5 espaces avec des tubes de PVC.
- Cela nous a permis d’isoler chaque espace avec sa couleur d’éclairage.
- Lumière blanche, verte, violète, rouge et sans lumière,
- Plantation de trois graines de blé dans chaque zone.
- Arrosage et mesure tous les deux jours.

La longueur d’onde

Résultats expérimentaux

- → Les plantes poussent mieux dans le blanc et le vert.
- → les plantes dans le noir sont mortes rapidement
- → les plantes dans le blanc sont robustes

La longueur d’onde

Difficultés rencontrées

- Les vacances (arrosage + mesures)
- Certaines plantes montent rapidement mais sont très fragiles.
- Nous avons essayé 2 espèces

V-S

La périodicité d’éclairage

Problématique

La périodicité d’éclairage a-t-elle une influence sur la croissance de la plante ?

Dispositif expérimental

- 4 prises programmables (12h/12h ;1h/1h ;15min/15min ;4h/4h)
  - → La durée totale d’éclairage est la même
- Une règle
- 4 pots avec 4 graines haricot
- 4 lampes led
- Nous avons mesurer les plantes tout les deux jours sur une durée d’un mois

La périodicité d’éclairage

Résultats expérimentaux

Nous pensions que la lumière (12h/12h)aurait une influence plus importante que les autres durée.

Mais nous avons observé que la périodicité de l’éclairage n’influence pas la croissance de la plante.

L’humidité du substrat

Problématique

Quelle est la quantité d’eau optimale à fournir à une plante pour assurer son développement ?

L’humidité du substrat

Dispositif expérimental

→Nous avons conçu un dispositif permettant l’apport d’eau en fonction de l’humidité de la terre.

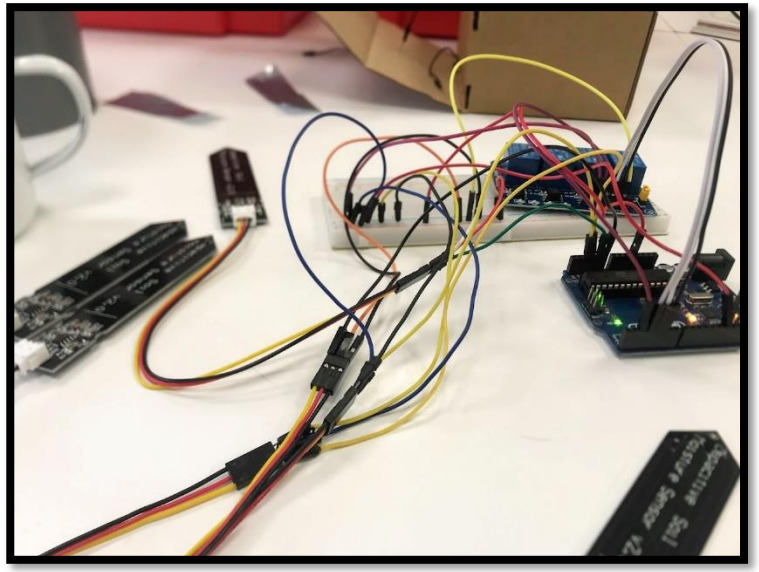
→ Utilisation d’une carte Arduino (connu car utilisé en physique chimie au lycée).

→ Nous voulions réaliser l’expérience avec 6 taux d’humidité différents:

→ 0% / 20% / 40% / 60% / 100%

→ On a utilisé 4 capteurs d’humidité capacitifs + 4 pompes

→ Ce montage servira de base au dispositif d’arrosage automatique en y ajoutant une alimentation électrique (batterie + panneau solaire)



arrosage_4_pompes

```
void setup()
{
  pinMode(2,OUTPUT);  //Pompe 1
  pinMode(3,OUTPUT);  //Pompe 2
  pinMode(4,OUTPUT);  //Pompe 3
  pinMode(5,OUTPUT);  //Pompe 4

  Serial.begin(9600);
}

void loop()
 {
  int sensorVal1 = analogRead(A0);  //lecture de la valeur de la sonde 1
  int sensorVal2 = analogRead(A1);  //lecture de la valeur de la sonde 2
  int sensorVal3 = analogRead(A2);  //lecture de la valeur de la sonde 3
  int sensorVal4 = analogRead(A3);  //lecture de la valeur de la sonde 3

   Serial.print("Humidité sonde 1 = " );
   Serial.println(sensorVal1);

   Serial.print("Humidité sonde 2 = " );
   Serial.println(sensorVal2);

   Serial.print("Humidité sonde 3 = " );
   Serial.println(sensorVal3);

   Serial.print("Humidité sonde 4 = " );
   Serial.println(sensorVal4);
   Serial.println("---------------------------");
   Serial.println("---------------------------");
   Serial.println("---------------------------");


  if (sensorVal1 > 300)      //Mise en route de la pompe 1
```

L’humidité du substrat

Résultats expérimentaux

→La manipulation n’a pas été encore lancée.

→Elle est prévue après le concours C.Genial.

Outil de mesure

Problématique

Nous avons choisi de mesurer la hauteur des plantes mais c’est un travail laborieux car il doit être réalisé régulièrement.

Outil de mesure

Dispositif expérimental

- Utilisation d’une carte microcontrôleur (ESP-32 CAM) qui permet de faire des photos à intervalle de temps régulier.
- Un programme écrit en Python mesure la hauteur des plantes en « lisant » l’image pixel par pixel.
- Le programme fonctionne sur des plantes « numériques » pour l’instant, et doit être testé sur des vraies photos.

Conclusion

→ Beaucoup de **temps pour monter** les expériences → **obstacles techniques** *(fixation des rubans LED, programmation carte Arduino, utilisation d'une ampoule halogène qui fait fondre le tuyau plastique, …)*

→Suivi **régulier** de la hauteur des plantes **difficile** *(emploi du temps, vacances, ….)*

→*Travailler avec du vivant c'est long!*

→Belle expérience où nous avons bien travaillés ensemble.

→Reste à lancer l'expérience sur les taux d'humidité –> nous allons essayer d'en profiter pour avoir des plants à repiquer dans nos jardins.

→Déjà des idées pour un nouvel atelier l'année prochaine !

Code pour la partie humidité

arrosage_4_pompes

```
void setup()
{
  pinMode(2,OUTPUT);  //Pompe 1
  pinMode(3,OUTPUT);  //Pompe 2
  pinMode(4,OUTPUT);  //Pompe 3
  pinMode(5,OUTPUT);  //Pompe 4

  Serial.begin(9600);
}

void loop()
 {
  int sensorVal1 = analogRead(A0);  //lecture de la valeur de la sonde 1
  int sensorVal2 = analogRead(A1);  //lecture de la valeur de la sonde 2
  int sensorVal3 = analogRead(A2);  //lecture de la valeur de la sonde 3
  int sensorVal4 = analogRead(A3);  //lecture de la valeur de la sonde 3

   Serial.print("Humidité sonde 1 = " );
   Serial.println(sensorVal1);

   Serial.print("Humidité sonde 2 = " );
   Serial.println(sensorVal2);

   Serial.print("Humidité sonde 3 = " );
   Serial.println(sensorVal3);

   Serial.print("Humidité sonde 4 = " );
   Serial.println(sensorVal4);
   Serial.println("---------------------------");
   Serial.println("---------------------------");
   Serial.println("---------------------------");


   if (sensorVal1 > 300)      //Mise en route de la pompe 1
```