



GNG 1503 E

**Manuel d'utilisation et de produit pour le projet de conception**

**MYNK's ENGINEERING**

Soumis par:

MYNK's ENGINEERING FE34

Marc -Antoine Seguin, 300397857

Kazungu Kelly Dalek, 300386290

Nadia Myriam Zorom, 300390258

Ouattara Yanis, 300342056

Mamadou Racine Sy, 300390226

Mahmoud Qayem, 300352806

14 Avril 2024

Université d' Ottawa

# Table des matières

---

Table des matières.....	ii
Liste de figures.....	iv
Liste de tableaux.....	v
Liste d'acronymes et glossaire.....	vi
1 Introduction.....	1
2 Aperçu.....	2
2.1 Conventions.....	5
2.2 Mises en garde & avertissements.....	5
3 Pour commencer.....	7
3.1 Considérations pour la configuration.....	7
3.2 Considérations pour l'accès des utilisateurs.....	14
3.3 Accéder au système.....	14
3.4 Organisation du système & navigation.....	16
3.5 Quitter le système.....	17
4 Utiliser le système.....	17
4.1 <Fonction/Caractéristique donnée>.....	17
4.1.1 <Sous-fonction/Sous-caractéristique donnée>.....	17
5 Dépannage & assistance.....	19
5.1 Messages ou comportements d'erreur.....	20
5.2 Considérations spéciales.....	21
5.3 Entretien.....	22

5.4	Assistance.....	23
6	Documentation du produit .....	26
6.1	<Sous-système 1 du prototype> .....	26
6.1.1	LDM (Liste des Matériaux) .....	26
6.1.2	Liste d'équipements .....	26
6.1.3	Instructions.....	27
6.2	Essais & validation.....	27
7	Conclusions et recommandations pour les travaux futurs .....	28
8	Bibliographie.....	29
	APPENDICES .....	30
9	APPENDICE I: Fichiers de conception .....	30
10	APPENDICE II: Autres Appendices .....	31



## Liste de tableaux

---

Table 1. Acronymes .....	vi
Table 2. Glossaire .....	vi
Table 3. Documents référencés .....	30

.

# Liste d'acronymes et glossaire

---

**Table 1. Acronymes**

<b>Acronyme</b>	<b>Définition</b>
NodeMCU	Node (nom du contrôleur) MCU (Micro controller unit)
Moteur DC	Moteur à courant direct.
SPV	Système pollinisateur vibrant

**Table 2. Glossaire**

<b>Terme</b>	<b>Définition</b>
Micro USB	Connecteur de petite taille utilisé pour la transmission de données et l'alimentation électrique dans de nombreux appareils électroniques
Transistor	Composant électronique permettant de contrôler le courant dans un circuit en fonction d'un signal d'entrée
Micro contrôleur	embarqué comprenant un processeur, des mémoires et des

	interfaces périphériques, utilisé pour contrôler des dispositifs électronique
Power supply	Source d'alimentation électrique fournissant de l'énergie à un système ou à un appareil électronique
Mosfet	Transistor a effet de champ metal-oxye-semiconducteur utilisé pour controler ou moduler le courant dans de nombreux circuits électroniques



# 1 Introduction

Ce manuel d'utilisation et de produit (MUP) fournit les informations nécessaires à des chercheurs et agriculteurs pour utiliser efficacement le Système Pollinisateur Vibrant (SPV) et pour la documentation du prototype.

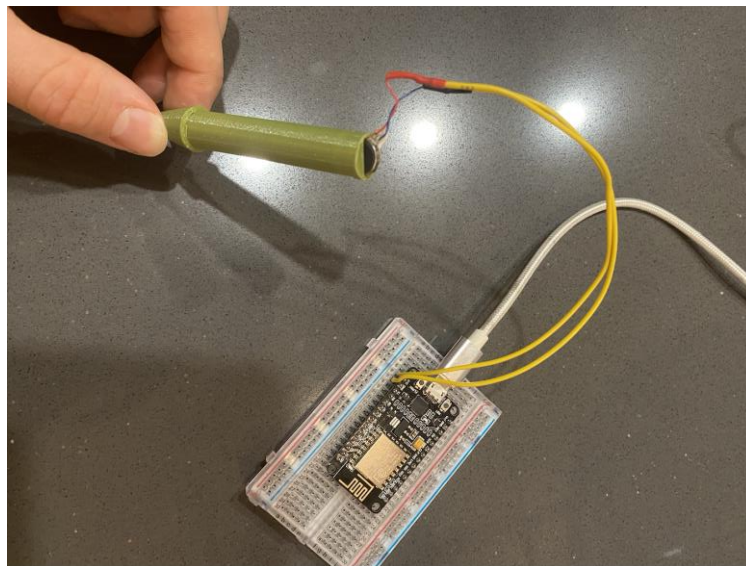
Pour tirer le meilleur parti des fonctionnalités du SPV, nous avons pensé que le client cherchait un guide complet et facile à utiliser. Le document est présenté de manière à guider les utilisateurs à travers chaque étape, de la configuration initiale à l'utilisation régulière du système.

L'objectif principal de ce manuel est de permettre aux utilisateurs (chercheurs, agriculteurs) de comprendre et d'utiliser facilement le SPV.

## Aperçu

Le SPV répond à un besoin fondamental dans le secteur de l'agriculture au Canada. Le problème à résoudre est la nécessité d'un système de pollinisation artificielle automatique, efficace et simple, visant à minimiser le plus d'interaction humaine. Dans ce contexte, les besoins fondamentaux des utilisateurs sont les suivants: un système fiable, combinant des solutions physiques et logicielles, et surtout, respectant un budget de 100\$ et pouvant être conçu avant la Journée de la Conception (4 avril 2024).

Les caractéristiques principales incluent un suivi automatique de la pollinisation (zéro interaction humaine) et une conception qui intègre à la fois des éléments physiques et logiciels. Cette combinaison fait du RPV un produit très efficace pour le suivi de pollinisation, qui respecte les contraintes de budget spécifiées.



**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



Un resume de l'ensemble du produit peut etre visualisé par les photos ci-haut,qui demontrent le prototype final. Les principales fonctions du RPV incluent un suivi automatisé des cultures (des champs) et une conception puissante qui assure l'utilisation fiable et durable.

Le systeme de pollinisation possede une architecture composée de deux systemes communiquant ensemble.

Le premier systeme sur chaque bac de plantes, est composé d'un microcontoleur NodeMcu ESP8266 et d'un ensemble de 3 moteurs connecter ensemble. Chaque ensemble de moteurs est connecté au microcontroleur a l'aide d'un transistor (Mosfet) du bac de plantes, ce qui permet la transmission d'informations venant du microcontroleur.

Le deuxieme systeme, retrouvé dans les bacs de plantes, est composé de trois tiges en alumunium connecter ensemble par un un adapteur en forme de trepied. Ce systeme fonctionne en permanence avec le premier systeme comportant trois moteurs vibrants, fournissant ainsi des vibrations à chaque ensemble de tiges à un temps donné. Ce systeme combine donc l'automatisation de pollinisation sur chaque plante.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

Le problème que nous devons résoudre est le suivant. L'exportation de fraises en provenance des pays chauds est très dispendieuse donc les agriculteurs canadiens sont à la recherche d'un système artificielle permettant de polliniser les champs de fraise au Canada à l'année longue. Ce problème est important car il pourrait réduire énormément les dépenses dédiées à l'importation de fruits et légumes tout en repoussant les découvertes technologiques dans le monde de l'agriculture.

Les besoins fondamentaux de l'utilisateur sont la simplicité du système, l'efficacité, le faible coût de production et la durabilité du système. Aussi, il serait préférable de pouvoir commander le système à distance pour réduire les interactions humaines.

Notre produit, en plus de rencontrer tous ces critères de conception, amène un côté simpliste et facile d'usage. D'autant plus que notre système fonctionne réellement comparer aux autres systèmes souvent trop complexes et non-mené à terme.



L'objectif principal de notre prototype final était de construire un système électrique pouvant alimenter plusieurs moteurs. Dans ce prototype, nous avons aussi implémenter nos améliorations à la suite des rétroactions du prototype I et II.

Nous avons donc créé un adaptateur de moteur en forme de trépied pour premièrement, mieux soutenir les tiges, deuxièmement, augmenter le nombre de tiges par plantes et ainsi augmenter la surface de contact entres elles, et troisièmement, diminuer le nombre total de moteur.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

Nous avons aussi trouvé que connecter trois moteurs DC de 3V en série allait nécessiter un mosfet de 1A, une résistance de 10Kohm et une diode. De plus, nous avons décidé d'alimenter notre circuit avec un bloc Barrel Jack de 5V et 3A munit d'un adaptateur qui permet de le connecter directement sur notre Protoboard.

Aussi, notre système est connecté par soudure électrique sur la Protoboard et alimenté par un simple code blink qui incrémente deux variables ajustables pour contrôler le temps que les moteurs sont en marche et le temps qu'ils sont fermés. Cela nous permet d'ajuster parfaitement notre code pour que notre système soit en mesure de bien polliniser les plants de fraises.

## **Conventions**

La simplicité du système permet peut-être d'action de la part des utilisateurs. Les travailleurs dans la serre n'ont que deux responsabilités, d'une part est de planter dans les bacs de plantes tiges vibrantes près des plantes et l'autre est de brancher un câble (power supply) vers une source d'alimentation.

## **Mises en garde & avertissements**

Quelques points à savoir avant d'utiliser le produit physique:

- 1) Les boîtiers s'ouvrent par le haut, veuillez faire attention aux fils et aux composants fragiles.
- 2) Éviter de toucher les composants délicats, tels que les cartes ESP8266, avec des mains chargées d'électricité statique. Faire usage de bracelets antistatiques lorsque requis.
- 3) Employez uniquement les adaptateurs d'alimentation conseillés pour chaque composante afin de prévenir les dangers de surtension.
- 4) Planifiez des contrôles réguliers pour assurer que chaque composante opère efficacement.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

5) Remplacez ou reparez les elements dysfonctionnels au plus tot que possible.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

## **Pour commencer**

Le guide suivant propose des instructions complètes pour la configuration, l'utilisation et l'installation. Chaque section est jointe d'images pour montrer les étapes plus en détails. Nous vous prions de suivre le plus que possible l'ordre suggéré pour la meilleure utilisation possible.

## **Considérations pour la configuration**

### **3.1.1 Prototypes physiques**

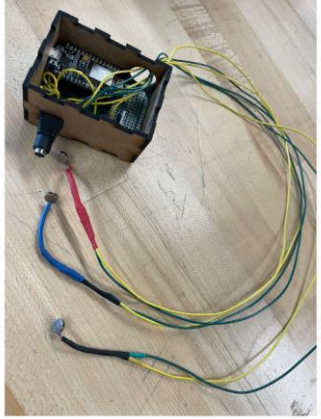
La configuration physique du système est présentée sous cette section. Utilisez les outils inclus dans le kit et suivez les étapes indiquées par les illustrations. Puis vérifiez que toutes les connexions ont été établies correctement.

#### **Partie moteur vibrant:**

#### **Etape 1: Ouverture et Vérification**

- a) Lorsque vous ouvrez le paquet vous y trouvez le système suivant
- b) Assurez-vous que tout soit bien connecté comme dans la **Figure 1.1**

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



## **Etape 2: Assemblage boite**

- a) Puisque le systeme vous est donné vous n avez juste qu a ssembler la boite.
- b) En vous fiant sur la **Figure 1.2** assurer de coller les morceaux a la bonne place **sans coller immediatement le couvercle.**



**Figure 1.2**

## **Etape 3: Assemblage complet**

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**





**Figure 4**

- a) Après avoir créé la boîte, avec la colle (dans le kit) coller la plaque qui a l'ESP8266 au fond de la boîte comme montré dans la **Figure 4**



**Figure 5**

- b) Maintenant , avec le soudage , il faut souder les 3 moteurs sur la plaque (Protoboard) comme sur la **Figure 5**



- c) Apres avoir assemblé les 2 systemes , le tout devrait ressembler a la **Figure 6**
- d) Avec le cable du power supply (pas inclus) faire la connection avec le courant electrique par le trou dans la boite et par un cable micro USB pour implementer le code sur la carte ESP8266.
- e) Fermer le tout et vous avez fini l assemblage du systeme (**Figure 7**)

### **Partie Tige :**

#### **Etape 1 : Ouverture et Verifivation**

- a) Lorsque vous ouvrez le paquet vous y trouver le systeme suivant
- b) Assurez-vous que tout soit bien monté comme dans la **Figure 1.2**

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



## Etape 2: Assemblage complet

- a) Après avoir créé la boîte, avec la Colle (dans le kit) mettre la plaque qui a l'ESP8266 et les trois moteurs dans le fond de la boîte comme montré dans la **Figure 8**



- b) Fermer le tout et vous avez fini l'assemblage du deuxième système . **Figure 10**

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



### 3.1.2 Prototypes logiciels

La configuration logicielle du système est présentée sous cette section. Vérifiez que vous disposez d'un ordinateur nécessaire pour cette partie et assurez-vous d'avoir Arduino IDE installé :

#### Etape 1 :

Ouvrir l'Arduino et taper les commandes suivantes :

- Tools > Manager librairies > Puis installer la bibliothèque esp8266
- Tools > Board manager > Puis choisissez Nodemcu 0.9 (ESP\_12 Module)
- Tools > Port > Puis choisissez COM3

#### Etape 2 :

- Brancher la carte ESP8266 avec le câble USB
- Téléverser le code Arduino sur la carte branchée

```
int motorPin = 14; //motor transistor is connected to pin 3
```

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

```
void setup()

{

    pinMode(motorPin, OUTPUT);

}

void loop()

{

    digitalWrite(motorPin, HIGH); //vibrate

    delay(1000); // delay one second

    digitalWrite(motorPin, LOW); //stop vibrating

    delay(1000); //wait 50 seconds.

}
```

## **Considérations pour l'accès des utilisateurs**

Le système est destiné à être utilisé par différents groupes d'utilisateurs, chacun avec des niveaux d'accès distincts :

Les agriculteurs pourront accéder aux fonctionnalités de base pour le démarrage et l'arrêt du système, et la surveillance de l'état de pollinisation.

Les techniciens auront un accès plus avancé pour la maintenance et le dépannage, y compris les réglages fins et les mises à jour du système.

Les administrateurs (qui pourraient être des chercheurs ou des gestionnaires de ferme) auront un accès complet pour la configuration avancée, le suivi des données de performance et les ajustements stratégiques.

### **3.3 Accéder/installation du système**

#### **3.3.1 Prototypes**

Si vous ne disposez pas le boîtier, veuillez suivre les étapes précédentes sur la formation du produit physique. Dans le cas où vous possédez les boîtiers avec les composants déjà à l'intérieur, veuillez suivre ces étapes :

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

- 1) Analysez le boîtier et son intérieur pour assurer que toutes les composantes s'y trouvent et sont reliées adéquatement (voir la figure 1.1 et la figure 1.2)
- 2) Vérifier que les composantes sont bien sécurisées dans la boîte et ne vont pas se déplacer.
- 3) Spécifique aux moteurs et aux tiges :
  - a) Vérifier que les moteurs sont bien rentrés dans les lits de ces derniers sur les adaptateurs des tiges
  - b) Vérifier que toutes les tiges sont bien rentrées dans chaque trou de l'adaptateur
- 4) Brancher à l'aide du câble micro USB (le câble qui sort du boîtier, attache à la carte ESP8266) le système à l'ordinateur.
- 5) Ajouter les couvercles aux boîtiers
- 6) Sécuriser les boîtiers dans leurs emplacements dans le cerf :
  - a) Un boîtier composé de 3 moteurs pour 3 plantes
- 7) Commencer l'utilisation du système pollinisant

Pour installer le système :

Placez les tiges vibrantes près des plantes.

Connectez le NodeMCU ESP8266 et vérifiez la connexion au réseau Wi-Fi.

Utilisez l'application dédiée pour démarrer les moteurs vibrants selon le calendrier défini.

## **Organisation du système & navigation**

Le système est organisé autour du NodeMCU ESP8266 qui sert de contrôleur central. Les utilisateurs peuvent naviguer dans l'application pour :

Vérifier l'état actuel des tiges vibrantes.

Programmer les horaires de pollinisation.

Ajuster les paramètres de fréquence et d'intensité des vibrations.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



## **Quitter le système**

Pour quitter le système de façon sécuritaire :

Via l'application, arrêtez les moteurs et déconnectez le système.

Physiquement, débranchez les composants et assurez-vous qu'aucune tige vibrante n'est laissée dans le champ.

## **Utiliser le système**

Les sous-sections suivantes fournissent des instructions détaillées, étape par étape, sur la façon d'utiliser les diverses fonctions ou caractéristiques de <Nom du système et/ou acronyme>.

### **<Fonction/Caractéristique donnée>**

Par exemple, pour la fonction de démarrage des vibrations :

L'utilisateur appuie sur le bouton 'Démarrer' dans l'application.

Une vibration commence, avec une fréquence prédéfinie, pour stimuler la pollinisation.

L'utilisateur peut arrêter la vibration via l'application ou la programmer pour s'arrêter après un certain temps.

### **<Sous-fonction/Sous-caractéristique donnée>**

Pour régler la fréquence de vibration :

Dans l'application, naviguez jusqu'à la section des paramètres de vibration.

Entrez la fréquence désirée et sauvegardez les modifications.

Teste la nouvelle configuration en démarrant une session de vibration test.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

Chaque fonction et sous-fonction doit être accompagnée de captures d'écran et de légendes décrivant le processus pas à pas pour les utilisateurs. Des instructions spéciales, des mises en garde ou des exceptions potentielles doivent également être incluses pour guider l'utilisateur dans toutes les situations possibles.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

## Dépannage & assistance

### Identification des conditions d'erreur :

Les conditions d'erreur peuvent inclure :

- Dysfonctionnement du moteur vibrant.
- Problèmes de connexion électrique.
- Erreurs dans le code Arduino téléversé sur le NodeMCU.
- Défaillance du composant électronique tel que le transistor, la diode ou la résistance.

### Actions correctives :

a. Dysfonctionnement du moteur vibrant :

-Vérifiez d'abord l'alimentation électrique pour vous assurer qu'elle est correcte.

-Contrôlez les connexions entre le moteur et la protoboard pour détecter tout câble desserré ou cassé.

-Testez le moteur avec une autre sortie de la protoboard pour vérifier s'il fonctionne correctement.

-Si le moteur est défectueux, remplacez-le par un nouveau.

b. Problèmes de connexion électrique :

-Vérifiez l'intégrité des connexions électriques entre tous les composants, y compris le NodeMCU, le transistor, la diode et la résistance.

-Assurez-vous que toutes les soudures sont solides et qu'il n'y a pas de court-circuit.

-Remplacez tout câble défectueux ou connecteur endommagé.

c. Erreurs dans le code Arduino :

-Si le problème semble être lié au code, utilisez un ordinateur pour accéder au code téléversé sur le NodeMCU.

-Recherchez les erreurs de syntaxe ou de logique dans le code Arduino.

-Modifiez le code pour corriger les erreurs détectées, puis téléversez à nouveau le code sur le NodeMCU.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

d. Défaillance du composant électronique :

-Testez chaque composant électronique individuellement pour détecter les éventuelles défaillances à l'aide d'un multimètre ou d'un autre outil de test approprié.

-Remplacez tout composant défectueux par un nouveau.

#### **Prévention des erreurs futures :**

-Effectuez des contrôles réguliers du système pour détecter tout signe de dysfonctionnement avant qu'il ne devienne critique.

-Assurez-vous que les connexions électriques sont sécurisées et que les composants sont en bon état.

-Si possible, envisagez de développer une application de contrôle à distance pour simplifier la surveillance et la gestion du système.

## **Messages ou comportements d'erreur**

Messages d'erreur ou comportements anormaux :

Le moteur vibrant ne fonctionne pas.

La fréquence de vibration est instable.

Le NodeMCU ne répond pas.

Le système ne démarre pas correctement lors de l'alimentation.

Causes probables et actions correctives:

a. Le moteur vibrant ne fonctionne pas:

Cause probable : Connexion électrique défectueuse ou dysfonctionnement du moteur.

Action corrective : Vérifiez les connexions électriques et remplacez le moteur si nécessaire.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

b. La fréquence de vibration est instable:

Cause probable : Problèmes de code Arduino ou dysfonctionnement du moteur.

Action corrective : Vérifiez le code Arduino pour des erreurs de logique ou de syntaxe, et vérifiez le moteur pour tout dysfonctionnement.

c. Le NodeMCU ne répond pas:

Cause probable : Problèmes de connexion électrique ou défaillance du NodeMCU.

Action corrective : Vérifiez les connexions électriques et remplacez le NodeMCU si nécessaire.

d. Le système ne démarre pas correctement lors de l'alimentation :

Cause probable : Problèmes d'alimentation électrique ou de code Arduino.

Action corrective : Vérifiez l'alimentation électrique et le code Arduino pour détecter les problèmes éventuels.

## **Considérations spéciales**

### **Conditions météorologiques extrêmes :**

Évitez d'effectuer des interventions sur le système pendant des conditions météorologiques extrêmes telles que des tempêtes de vent, des pluies torrentielles ou des températures extrêmes.

Si des réparations ou des ajustements sont absolument nécessaires pendant de telles conditions, assurez-vous de prendre des mesures de sécurité appropriées pour vous protéger ainsi que le matériel.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

### **Dépannage pendant les périodes de pollinisation actives :**

Pendant les périodes de pollinisation active, évitez toute intervention qui pourrait perturber le processus de pollinisation en cours.

Si des ajustements ou des réparations sont nécessaires, planifiez-les à des moments où l'activité de pollinisation est minimale, comme tôt le matin ou en fin de journée.

### **Précautions lors du déplacement des tiges vibrantes :**

Lors du déplacement des tiges vibrantes pour effectuer des réparations ou des ajustements, assurez-vous de ne pas perturber les fleurs en cours de pollinisation.

Manipulez les tiges avec précaution pour éviter de secouer excessivement les plantes et de faire tomber le pollen.

### **Utilisation d'outils et d'équipements appropriés :**

Utilisez des outils et des équipements appropriés pour effectuer les réparations ou les ajustements nécessaires afin de réduire le risque d'endommager les composants ou les cultures.

Évitez d'utiliser des outils qui pourraient exercer une pression excessive sur les tiges vibrantes ou les moteurs, ce qui pourrait les endommager.

## **Entretien**

### **Nettoyage périodique :**

Retirez toute saleté, poussière ou débris accumulés sur les tiges vibrantes, les moteurs et les composants électroniques.

Utilisez un chiffon sec et doux pour essuyer délicatement les surfaces extérieures. Évitez d'utiliser de l'eau ou des solvants pour éviter d'endommager les composants électriques.

### **Inspection visuelle :**

Vérifiez régulièrement l'état des câbles électriques et des connexions pour détecter tout signe de dommage, de desserrage ou de corrosion.

Examinez les tiges vibrantes pour vous assurer qu'elles sont intactes et solidement fixées aux moteurs.

### **Test de fonctionnement :**

Effectuez périodiquement des tests de fonctionnement pour vérifier que les tiges vibrantes produisent toujours une vibration adéquate.

Assurez-vous que le code Arduino téléversé sur le NodeMCU fonctionne correctement en observant le comportement du système lorsqu'il est en marche.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

### **Maintenance mécanique :**

Graissez les pièces mobiles des moteurs vibrants selon les recommandations du fabricant pour assurer un mouvement fluide et réduire l'usure.

Remplacez les tiges vibrantes si elles présentent des signes d'usure excessive ou de dommages structurels.

### **Vérification des composants électroniques :**

Utilisez un multimètre pour tester la continuité des connexions électriques et la résistance des composants tels que les résistances, les transistors et les diodes.

Remplacez tout composant électronique défectueux ou endommagé.

Sauvegarde du code :

Assurez-vous de conserver une copie du code Arduino sur votre ordinateur ou dans un espace de stockage sécurisé.

Enregistrez également une documentation détaillée des modifications apportées au code afin de pouvoir revenir à une version précédente si nécessaire.

## **Assistance**

Pour bénéficier d'une assistance d'urgence ou d'un système d'assistance, veuillez suivre les procédures ci-dessous :

### **1) Assistance d'urgence**

En cas d'urgence demandant une assistance immédiate, veuillez contacter les responsables d'assistance d'urgence 24/7. Les personnes et leurs coordonnées sont les suivantes :

Personne responsable : Marc Antoine

Adresse e-mail : [msegu062@uottawa.ca](mailto:msegu062@uottawa.ca)

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

Instructions ; Pour des cas d'urgence, contactez l'assistance d'urgence en spécifiant clairement le problème.

## 2) **Assistance système**

Pour tout problème non urgent mais demandant une assistance système, veuillez contacter le responsable de support technique ou de production. Les personnes responsables et leurs coordonnées sont les suivantes :

Support Technique

Personnes responsables : Kelly et Mamadou

Adresse e-mail : [kkazu095@uottawa.ca](mailto:kkazu095@uottawa.ca) et [msy031@uottawa.ca](mailto:msy031@uottawa.ca)

Instructions : Disponible du lundi au vendredi de 8h à 17h

## 3) **Support de production**

Personnes responsables : Nadia et Yanis

Adresse e-mail : [nzoro063@uottawa.ca](mailto:nzoro063@uottawa.ca) et [souat061@uottawa.ca](mailto:souat061@uottawa.ca)

Instructions : Pour des problèmes ou question par rapport à la production contactez le support de production de lundi à vendredi entre 8h à 17h

## 4) **Sécurité**

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**



Pour tout suspicion de problème de sécurité et suivez bien tous procédures donner spécifique :

Personne responsable : Mahmoud

Adresse e-mail : [mqaye011@uottawa.ca](mailto:mqaye011@uottawa.ca)

Instructions : Disponible du lundi au vendredi de 8 à 17h

# Documentation du produit

## <Sous-système du prototype final>

### 1.1.Système Mécanique

- 1.1.1. Tige d'aluminium
- 1.1.2. Moteur de vibration

### 1.2.Système Électrique

- 1.2.1. Breadboard
- 1.2.2. Fil électrique
- 1.2.3. NodeMCU
- 1.2.4. Résistance
- 1.2.5. Diode

### 1.3.Système d'installation

- 1.3.1. Boitier
- 1.3.2. Tige taillé/ aiguisé/ pointue
- 1.3.3. Ruban adhésif/velcro

## NDM (Nomenclature des Matériaux)

[NDM FINAL.xltx](#)

## Liste d'équipements

Pour construire ce sous-système, vous aurez besoin de :

Un NodeMCU ESP8266 pour le contrôle et la connectivité Wi-Fi.

Des moteurs vibrants pour générer la vibration nécessaire à la pollinisation.

Un capteur MPU6050 pour mesurer la fréquence des vibrations.

Un Protoboard et les composants électriques associés pour la connexion des moteurs et capteurs.

Des tiges en aluminium qui transmettront les vibrations aux plantes.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

Un boîtier pour protéger l'électronique des éléments extérieurs.

## **Instructions**

Pour construire ce sous-système :

Assemblez le Protoboard avec les composants électriques.

Connectez les moteurs au Protoboard via le transistor MOSFET.

Intégrez le NodeMCU ESP8266 pour le contrôle et la connectivité.

Fixez les tiges en aluminium à l'adaptateur en forme de trépied.

Connectez le capteur MPU6050 pour surveiller les vibrations.

Placez le système assemblé dans le boîtier de protection.

Testez le fonctionnement via l'application

## **Essais & validation**

Les essais suivants ont été réalisés pour valider le prototype :

Test de vibration : pour s'assurer que la fréquence et l'amplitude des vibrations sont correctes.

Test d'endurance : pour vérifier la durabilité du système lors d'une utilisation continue.

Test en environnement contrôlé : pour évaluer l'efficacité de la pollinisation dans différentes conditions climatiques.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

Les problèmes rencontrés pourraient inclure une défaillance du moteur sous des charges prolongées ou une perte de connectivité Wi-Fi, nécessitant des ajustements du code ou un renforcement des composants. Des graphiques de performance montrant la relation entre la fréquence des vibrations et le taux de pollinisation réussie peuvent être inclus.

Chacune de ces sections doit être accompagnée d'images détaillées, de schémas et de fichiers de référence pour assurer une compréhension claire du processus par l'utilisateur.

## **Conclusions et recommandations pour les travaux futurs**

À travers le développement de notre système de pollinisation automatisé, nous avons appris l'importance d'une conception modulaire qui facilite la maintenance et la mise à niveau. L'adaptabilité aux différentes cultures et environnements de croissance s'est avérée cruciale. Nous avons également constaté l'importance d'une interface utilisateur intuitive pour permettre aux agriculteurs de toutes compétences techniques d'utiliser le système efficacement.

Si nous avions quelques mois de plus, nous approfondirions la recherche sur l'impact des différentes fréquences de vibration sur divers types de plantes pour optimiser encore plus la pollinisation. Nous développerions également une fonctionnalité d'apprentissage automatique pour que le système s'adapte et optimise ses opérations en fonction des réponses des plantes.

Parmi les éléments que nous avons dû abandonner par manque de temps mais qui seraient essentiels à ajouter dans le futur, il y a :

Une analyse approfondie de la consommation d'énergie pour optimiser l'autonomie du système.  
Des capteurs supplémentaires pour surveiller les conditions environnementales telles que l'humidité et la température, pour ajuster la pollinisation en fonction.

Un système de feedback des utilisateurs pour continuer à améliorer l'interface et la facilité d'utilisation.

Pour les groupes futurs qui continueront ce travail, il est recommandé de poursuivre les tests sur le terrain pour affiner les paramètres de vibration, de considérer la conception pour une production à grande échelle, et d'explorer des partenariats avec des instituts de recherche agricole pour valider scientifiquement l'efficacité du système.

Liens makerRepo <https://makerepo.com/souat061/1957.gng1503-fe34-mynks>

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

## Bibliographie

Librairie utilisé

[http://arduino.esp8266.com/stable/package\\_esp8266com\\_index.j  
son](http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json)

# APPENDICES

## APPENDICE I: Fichiers de conception

Pour plus d'informations sur les essais de prototype et pour savoir comment faire la découpe laser.

Table 3. Documents référencés

Nom du document	Emplacement du document et/ou URL	Date d'émission
FE34 - Livrable G	<a href="#">Livrable G.docx</a>	Marc, 10, 2024
FE34 - Livrable H	<a href="#">Livrable H.docx</a>	Marc, 24, 2024
Manuel de Lab de Déco	<a href="https://uottawa.brightspace.com/d2l/le/content/412389/Home?itemId=5799616">https://uottawa.brightspace.com/d2l/le/content/412389/Home?itemId=5799616</a>	Févr, 6, 2024

Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.

upe		
Laser		

## APPENDICE II: Autres Appendices

Journal de Projet : Un résumé chronologique de la progression du projet, y compris les réunions d'équipe, les décisions clés prises, et les obstacles rencontrés.

Résultats de Recherches : Les données de recherche initiales qui ont influencé la conception du système, y compris les études de marché, les études de faisabilité, et les recherches scientifiques sur la pollinisation.

Analyses de Risque : Une évaluation des risques potentiels identifiés au cours du projet, avec des stratégies d'atténuation correspondantes.

Retours d'Utilisateurs : Des commentaires recueillis lors des tests utilisateur ou des enquêtes de satisfaction, qui pourraient influencer les itérations futures du produit.

Codes et Normes : Une liste des codes et normes industriels qui ont été pris en compte dans la conception et le développement du produit.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**

Protocoles de Sécurité : Les mesures de sécurité prises pour protéger à la fois les utilisateurs et l'environnement lors de l'utilisation du système de pollinisation.

**Erreur ! Utilisez l'onglet Accueil pour appliquer Heading 1 au texte que vous souhaitez faire apparaître ici.**