|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Projet IOT  Smart Green House | | |
| Enseignants réfèrent : Jérôme Rossignol | Elèves : MAJRI Amine, William JOHNSON, SOREL Laurie, Sarra DJBALI | ITS534 : Objets connectés |
| Logo  Description automatically generated with medium confidence | Diagram, company name  Description automatically generated | Logo  Description automatically generated |

* Introduction
* Étude marketing
* Etude et description du besoin
* Etude de marché
* Coût de production
* SWOT
* Forces
* Faiblesses

* Fonctionnement
* Fonctionnement global
* acquisition
* traitement d’image
* Matrice LED et actionneurs
* arrosage
* Protocole mqtt
* Gestion des bases de données
* application Grafana

* Communication Arduino/Raspberry Pi
* Consommation
* Modélisation 3D
* Gestion de Projet       (\*\*\*)
* Gantt
* Problèmes rencontrés et solutions     (\*\*\*\*)
* Matériel commandé
* Emploi du temps
* Un mode veille pour la Raspberry   (optionnel)
* Conclusion

Introduction :

Dans le cadre de la 5ème année à l’Esirem, nous avions à réaliser un projet en groupe afin de mettre en pratique nos connaissances. Nous avons choisi le projet Green House qui consiste à construire et programmer une serre intelligente dans le but de faciliter la culture des plantes et suivre son état en temps réel. Afin de mener ce projet à bien, nous avions à notre disposition des séances de TP réparties sur tout le second semestre de notre année ainsi qu’un kite avec tous le matériel nécessaire. Ce rapport comporte trois parties : la définition du sujet, la conduite du projet et le vécu de celui-ci. La première partie présente le contexte du projet et ce qui devait être réalisé. La seconde partie expose l’organisation et l’avancement du projet ainsi que les différentes étapes de la conception et les méthodes utilisées . La troisième partie contient les nouvelle objectifs a atteindre avant la date de soumission du projet.

Afin de faciliter la supervision de la plante, on vise la placer dans une mini serre et développer un système de capteurs et d’actionneurs afin de réguler la température, la luminosité et l’humidité à l’intérieur de la serre. Un site web devra permettre d’enregistrer les mesures et gérer les alarmes.

Le travail consiste à instrumenter une mini serre prête à l’emploi et de réaliser sa surveillance : automatisation des relevés de mesures et supervision à distance des cultures. Tout cela pour un budget minimal. L’ensemble devra être déplaçable.

L’étude complète pourra être décomposée en plusieurs parties :

* Instrumentation : choix du matériel et des emplacements puis installation des outils. Un seul capteur de luminosité serait suffisant, 1 capteur de température et 1 capteurs d’humidité. Ces capteurs seront connectés à une Arduino afin de collecter les données environnementales.
* Communication : les données seront communiquées avec des fils afin de mettre à jour une base de données.
* Automatiser la serre : Nous intégrons un système de traitement d’image pour détecter tout types de maladie qu’on peut constater sur la plante, un système d’arrosage automatique basé sur les données collecté par les capteurs ainsi qu’une lumière automatique pour remplacer la lumière de soleil cachée.
* Supervision : un site web (Graffana) sera programmé afin de permettre la consultation et l’édition du journal de bord de la mini serre ainsi que la visualisation graphique de l’évolution des mesures au cours du temps.

Étude marketing

Etude et description du besoin : description et fonctionnalité de produit

La culture des végétaux se fait généralement en plein air dans des jardins potagers ou des jardins d'agréments sur des balcons. C'est une activité professionnelle pour certains ou de loisirs et de plaisirs pour d'autres. De nombreuses contraintes existent avant de permettre à une plante de se développer.

* **La lumière** est un élément permettant la photosynthèse, c'est à dire la capacité par laquelle les plantes vertes synthétisent des matières organiques grâce à l'énergie lumineuse, en absorbant le gaz carbonique de l'air et en rejetant l'oxygène. Plus simplement, une plante a un besoin constant de lumière, aussi il est nécessaire et de lui apporter la quantité de lumière suffisante quelque soit l'éclairage extérieur (naturel ou artificiel).
* Comme tout être vivant, une plante a besoin **d'eau**. Celle-ci déployant ses racines dans la terre, un certain taux d'humidité doit être respecté. Un niveau d' humidité dans l'air est également un facteur favorisant la croissance du végétal.
* **La température** est également un élément important pour le développement d'une plante. Une température trop élevée conduit généralement à la destruction du végétal.
* Le fait de pouvoir **déplacer** la plante et de l'installer successivement à plusieurs endroits doit être pris en compte et devra pouvoir se faire sans difficulté notamment en terme de manutention. La plante restera constamment visible par l'utilisateur.
* Pour certains passionnés et autres horticulteurs le développement de la plante est un souci constant. Or, lors d'absences prolongées, il devient impossible pour ces personnes de **suivre** la bonne croissance des végétaux. Des solutions permettant de surveiller les paramètres vitaux précédents (lumière, humidité de la terre et de l'air, température) doivent donc pouvoir être mis en œuvre afin de rassurer le jardinier de la même façon, mais cette fois lors de la présence de l'utilisateur les mêmes paramètres physiques doivent être visibles facilement par celui-ci.

Avant de se lancer dans la conception, il convient de bien identifier et formaliser les objectifs du projet. Cette phase est essentielle, car elle fixe la direction du travail qui va être entrepris. Pour faciliter cette tâche on a essayer de répondre à quelques questions afin de mieux étudier le besoin :

**A qui l'objet technique rend-il service ?**

* Une personne désirant avoir des plantes dans son habitat, mais étant néophyte dans le domaine de la culture des végétaux ou n'ayant que peu de temps à y consacrer.
* Une personne qui s'absente régulièrement et souhaitant pouvoir suivre à distance le développement des ses plantes.
* Un passionné de la culture des plantes souhaitant pouvoir suivre de façon précise le développement de ses végétaux.

**Sur qui ou sur quoi agit-il ?** - L'objet technique va agir sur : les paramètres physiques (luminosité, humidité de la terre et de l’air, température) de la plante. la plante en contrôlant tous les paramètres physiques nécessaires à sa croissance et l’utilisateur en l’informant des niveaux des paramètres.

**Qu'est-ce qui pourrait faire disparaître le besoin de l'objet technique ?** - Le fait que personne n'ait plus envie de cultiver des végétaux, une plante ne nécessitant aucun entretien et par conséquent plus besoin d'eau, plus besoin de respecter une certaine température ou un coût trop élevé de cet d'objet technique.

**Quel est le risque de disparition ?** - «Le fait que personne n'ait plus envie de cultiver des végétaux» Ce risque semble très limité dans la mesure où actuellement de plus en plus.

Diagram

Description automatically generated

|  |  |
| --- | --- |
| Fonction de service | Désignation |
| FP1 | Faire pousser les plantes de façon autonome |
| FC1 | Assurer la photosynthèse, et le réchauffement de la serre |
| FC2 | Bonne ventilation = bonne température |
| FC3 | Convenir à la situation économique de l’agriculteur |
| FC4 | Assure une bonne nutrition des plantes |
| FC5 | Pousser normalement et dans de bonne condition. |
| FC6 | Intervention de l’utilisateur |

Commercialisation :

Distribution :

Concernant la distribution du produit, on vise à créer un site web original à notre marque, où l’utilisateur aura la possibilité d’acheter notre produit selon les différents fonctionnalité existantes et il pourra aussi choisir la plante à posséder.

Communication et publicité :

Notre projet consiste à créer un site web, nous avons un service à offrir à notre clientèle. Dès lors, la stratégie commerciale de notre projet se base sur la

communication digitale, ainsi la visibilité sur les réseaux sociaux : Instragram, Facebook, Tiktok

Etude de marché :

* + Les plantes poussées dans des serres connectées sont disponibles sur les grands sites de marchands à partir de 80 euros, de plus on trouve aussi des outils portable que l’utilisateur peut ajouter à sa plante pour qu’il puisse suivre son état.

SWOT

Forces :

* + Notre projet a pour avantage de n’engager qu’un seul coût fixe, qui comprends le prix de la serre et ses composant sans inclure le site web qui sera un bonus gratuit pour l’utilisateur, de plus notre plante ne nécessite presque aucun entretien ni maintenance vu que les composant embarqué dans la serre sont des outils basiques avec une documentation bien détaillée.
  + Notre produit ne consomme pas beaucoup d’énergie et respecte l’environnement.
  + Il ne nécessite pas trop d’intervention humaine sauf un remplissage du réservoir d’eau pour un fréquence très faible.

Faiblesses :

Pour le moment la seule faiblesse que nous constatons est le faite que notre projet est un peux lourd vu qu’on embarque à l’intérieure du boitier les deux cartes ainsi qu’un réservoir d’eau.

Opportunité :

**Le lancement du produit ou du service sur des marchés étrangers.** Le fait de s’attaquer à des marchés étrangers assez tôt permet de devenir leader dans son domaine. En plus de conquérir de nouveaux clients, selon les positions géographiques des pays cibles, cela permet également de réduire les coûts de production ou ceux de mise en service. En outre, s’internationaliser permet d’intensifier la perception positive de la marque. Se lancer à l’international constitue une opportunité à ne pas rater pour une startup.

Menaces :

Se faire rattraper par un concurrent plus rapide. S’attaquer à un marché concurrentiel présente toujours des risques. Mais celui que redoute le plus la majorité des entrepreneurs réside dans le fait d’être battu par la concurrence.

Planification opperationnel :

Pour assurer un avancement efficace de notre projet, nous avons organisé notre projet suivant le schéma Scrum (issu de la méthode Agile). Ainsi, au début de chaque séance nous faisions le résumé de notre avancement et nos objectifs à résoudre pour la séance.

Nous avions tout d’abord établi un premier modèle pour l’organisation du projet, vous trouverez le premier GANTT établi ci-dessous.

Chart

Description automatically generated

La gestion du temps et des tâches est faite par le biais de la plateforme Trello ou on essaie au maximum validé le planning gantt établit au début du projet, ce dernier qui ressemble dans les dernières semaines du projet à l’image ci-dessous :

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Problèmes :

Lors de la conception et la programmation, nous avons rencontré plusieurs problèmes à savoir, le problème principale qu’on a confronté c’était le manque de temps, surtout après la réception du matériel où on devait d’abord s’informer sur le domaine et commencer après la programmation, sans oublier les bugs et les erreurs rencontrés.

Solutions :

La première solution envisagée était de s’informer sur les protocoles de communications et le stockage des donnée, puis effectuer une étape de test pour valider nos connaissance ensuite programmer le matériels pour le fonctionnement désiré.

Fonctionnement :

Recherche d’information :

Nous avons fait beaucoup de recherche durant le début du projet. Nous avons recherché des projets similaires. Nous n’avons pas trouvé d’article concluant sur internet. Nous avons ensuite recherché des informations sur le type de plante que nous voulions planter, nous avons décidé de choisir des mini-orchidées. Les romarins ont besoin : (Je ne suis pas sur)

• de beaucoup de soleil

• de l’eau car il faut que la terre soit toujours humide

• d’une température entre 20° et 25° la journée, 15° et 20° la nuit

Protocole MQTT :

Le fondement du développement de ce protocole repose sur trois principes toujours en vigueur aujourd’hui dans ses mises à jour : il devait être compact, facile à comprendre et simple à mettre en œuvre. Bien qu'il n'ait été initialement destiné qu'à la gestion à distance par satellite des composants des oléoducs, il est vite devenu évident que MQTT pourrait avoir des applications en dehors des systèmes SCADA.

Les problèmes de sécurité : MQTT a donc connu une croissance fulgurante et il est aujourd’hui très populaire, mais on ne peut ignorer les questions de sécurité qui l’implique. En tant que protocole, MQTT est sûr, mais c’est la façon dont il est mis en œuvre et configuré qui peut poser problème. Car comme toujours, si la configuration n’est pas sécurisée, c’est tout l’environnement informatique qui est compromis.

Dans notre projet on utilisera ce protocole pour assurer la transmission des informations entre la carte (Publisher) après sa collection de données et la base de données (Client) ainsi qu’entre la base de données et le Graffana pour visualiser et traiter ces données.

Test du brocker :

Afin de tester notre serveur avec le client en mode texte, ouvrir ensuite deux fenêtres de commande sur le serveur.

L’une des fenêtres permettra de s’abonner à un topic (sujet en français) et d’attendre les messages.

Text

Description automatically generated