

L3 Miage

**Rapport de Stage**

**PROGRAMMATION DES ENVIRONNEMENTS**

**DITES INTELLIGENTE**

Aly FALL

LABORATOIRE TIMC/IMAG GMCAO

Tuteur Entreprise : FOUARD Céline

Tuteur Université : PIERRE Laurence

**Résumé**

<10 lignes>

Né au milieu des années 1980, le développement de la domotique est, entre autre, la conséquence de la miniaturisation des systèmes électroniques et informatiques.

Le stage réalisé au **Laboratoire TIMC/IMAG** a justement pour but le développement de services et d’appareils dans le cadre de l’internet des objets et de la maison intelligente. Ces services devront être intégrés à une plateforme de domotique qui est openhab. Ce qui nécessite la prise en main la plateforme matérielle ESP8266 en utilisant l’IDE arduino.

**Mots-clés**

<5 mots-clés>

Domotique, ESP8266, l’internet des objets, la maison intelligente, arduino

**Abstract**

Born in the mid-1980s, the development of home automation is, among other things, the consequence of the miniaturization of electronic and computer systems.

The internship at the TIMC / IMAG Laboratory aims to develop services and devices in the context of the Internet of Things and the smart home. These services will have to be integrated into a home automation platform that is openhab. This requires getting started with the ESP8266 hardware platform using the Arduino IDE.

**Keywords**

Home automation, ESP8266, internet of things, smart home, arduino.

# Contexte du stage

## Présentation de l’entreprise

(1 page)

### Caractéristiques

/date création

siège social (pays, ville)

nombre d'employés

chiffre affaires annuel

pays d'implantation

### Description des activités

/Les principales activités de l’entreprise et celle à laquelle vous êtes rattaché/

## Présentation du service d’accueil

(1/2 page)

/Ne pas oublier de vous situer dans le service d’accueil ou dans l’organigramme/

## Problématique du projet

### Contexte

(1/2 page)

/projet existant, etc./

/présenter ici les tâches à accomplir/

### Enjeux

(1/2 page)

/présenter les conséquences du travail demandé sur l’entreprise/

# Déroulement du projet

(1 page)

# Principales réalisations

(2 à 2,5 pages)

/Identifier les deux ou trois principales réalisations, leurs motivations et les solutions mises en jeu pour les résoudre/

# Conclusions

## Intérêt du travail pour l’entreprise

(1/2 page)

/Lister ce qui est laissé à l’entreprise (réalisations, doc, doc de programmation, …)/

## Intérêt du travail pour le stagiaire

(1/2 page)

/Principales difficultés rencontrées, lesquelles ont pu être surmontées, lesquelles non et pourquoi/

## Axes d’améliorations

(1/4 page)

## Conclusion libre

(1/4 page)

# Références bibliographiques

# Glossaire (optionnel)

# Remerciements (optionnel)

# Contexte du stage

* 1. **Présentation de l’entreprise**
     1. Caractéristiques

Mon stage devait se dérouler au laboratoire informatique de Grenoble (LIG) mais par défaut de place je me suis installé au laboratoire TIMC/IMAG situé au rond point de la chantourne Pavillon Taillefer 38700 la tronche France. Le laboratoire informatique de Grenoble (LIG) a était créé le 1er janvier 2007, c’est un laboratoire en recherche français situé au 700 avenue Centrale dans le Domaine Universitaire à Saint-Martin d’Hères.

* + 1. DESCRIPTION DES ACTIVITÉS

Le laboratoire d’informatique de Grenoble est composé de 24 équipes qui représentent chacune un domaine de recherché spécifique.

1. **Génie des logiciels et des systèmes d’informations :**

Il est composé des équipes ADELE, CTRL-A, SIGMA et VASCO. L'objectif de l'axe est d'améliorer l'ensemble des phases du développement logiciel dans le but d'augmenter leur qualité et leurs capacités dont celle d’évoluer (informatique autonomique).

1. **Méthodes formelles, Modèles et Langages :**

Il est constitué des équipes CAPP, CONVECS, SPADES et TYREX. Ces équipes étudient les concepts, formalismes, techniques et outils permettant la description, l'analyse et le raisonnement sur des systèmes complexes.

1. **Systèmes Interactifs et Cognitifs :**

Les équipes IIHM, MAGMA, METAH et PERVASIVE Interaction forme cet axe. Elles ont comme préoccupation commune de se focaliser sur l'utilisateur au cœur de son environnement physique et numérique, considéré de sa conception jusqu’à sa coadaptation dynamique à l'exécution.

1. **Systèmes Répartis, Calcul Parallèle et Réseaux :**

On y trouve CORSE, DATAMOVE, DRAKKAR, ERODS et POLARIS. Ces équipes visent d'abord à mieux comprendre le fonctionnement

des réseaux d’objets intelligents à travers l'instrumentation et l'analyse d'expériences réelles permettant la mise en œuvre de

simulateurs ou de modélisations plus réalistes.

1. **Traitement de Données et de Connaissances à Grande Échelle :**

Les domaines couverts dans cet axe

concernent notamment le traitement de la langue naturelle, les systèmes decrowdsourcing et les réseaux sociaux, l’analyse

et la recherche d’informations multimédia, la géomatique, l'analyse de données issues de

réseaux de capteurs ou de l'Internet des Objets. Il est composé des équipes AMA, GETALP,

HADAS, MOEX, MRIM, SLIDE et STEAMER.

* 1. **Présentation du service d’accueil**

Vu que mon stage s’est déroulé la majorité du temps au laboratoire TIMC/IMAG de ce fait je vais me permettre de faire la présentation de son service d’accueil.

TIMC-IMAG compte environ 300 membres répartis sur 12 équipes de recherche, dont environ 160 personnels permanents : chercheurs, enseignants chercheurs, ingénieurs, techniciens et personnels administratifs. Il accueille chaque année près de 70 doctorants et post-doctorants.

J’ai été affecté à l’équipe GMCAO du laboratoire. Créée par le Pr Philippe Cinquin il y a plus de 3 décennies, l'équipe GMCAO a été pionnière dans le développement de dispositifs d'assistance aux gestes médico-chirurgicaux. J’ai donc intégré l’équipe en tant que membre non permanent avec le statut de stagiaire, travaillant avec Monsieur Alexandre DEMEURE - Maître de conférences (Université Grenoble Alpes) qui est mon tuteur de stage.

* 1. **Problématique du projet**

Dans le cadre de l’internet des objets, l’équipe IIHM cherche à concevoir des plateformes des objets communicants qui puissent facilement s’intégrer aux plateformes existantes comme openHab (https://www.openhab.org/) qui est utilisé entre autre dans la plateforme Amiqual4Home (https://amiqual4home.inria.fr/fr/). Mon encadrant m’a demandé d’explorer l’utilisation de la plateforme ESP8266 qui est très usitée par les concepteurs de solutions Do It Yourself (DIY). L’objectif est d’appréhender la faciliter de développement avec cette plateforme, notamment en ce qui concerne son utilisation pour piloter de petit moteurs électriques.

1. **DEROULEMENT DU PROJET**

Durant les toutes premières heures, nous avons pris connaissance des modalités de

déroulement du stage tel que le respect de la hiérarchie, la ponctualité, l’assiduité et toutes autres conditions relatives au fonctionnement du laboratoire. Ensuite le projet s’est déroulé selon le planning suivant :

1. **Prise en main**

Cette phase consistait à lire profondément le sujet du stage pour avoir une idée global comment procéder et de prendre contact avec toutes les technologies qui seront utiliser durant le projet. Elle nous a permis de faire réflexion sur le choix de moteur à utiliser et sa compatibilité avec la carte à utiliser pour le contrôle du moteur.

1. **IDE arduino**

Arduino est un environnement de développement tout à fait étranger pour moi, du coup j’ai eu besoin de quelques temps (environ 1 journée) pour comprendre son fonctionnement et installer les librairies qu’il faut pour la programmation de l’ESP8266.

1. **Mise place du circuit électrique**

La mise en place d’un circuit électrique pour l’alimentation du moteur DC 12V était une étape fastidieuse pour moi vu que je devais faire beaucoup de recherche pour enfin aboutir au bon circuit électrique.

1. **Déploiement du programme**

La mise en œuvre du programme s’est effectuée suivant trois étapes :

* **Service WIFI**

Cette étape consistait à crée un programme (serveur) permettant la mise en place d’un réseau WIFI qui va permettre au NodeMCU de recevoir les requêtes HTTP du client pour les traitées sous forme d’instruction à faire et d’envoyer au client une page web avec laquelle il pourra interagir avec le NodeMCU.

* **Commande moteur DC**

Après la mise en place de la connexion WIFI il était temps de mettre en place un programme qui permet à la carte pilotage de commander le moteur indépendamment du service WIFI. Ce programme nous a permis d’observer le comportement du moteur DC pour mieux pouvoir le programmer.

* **Fusion des deux programmes**

Une fois ces étapes terminées et s’être assurer que tout marche indépendamment, cette phase consistait à mettre en place le programme principal pour que le moteur réponde aux instructions qui viennent de l’utilisateur sous forme de requêtes http via une page web.

1. PRINCIPALES RÉALISATIONS

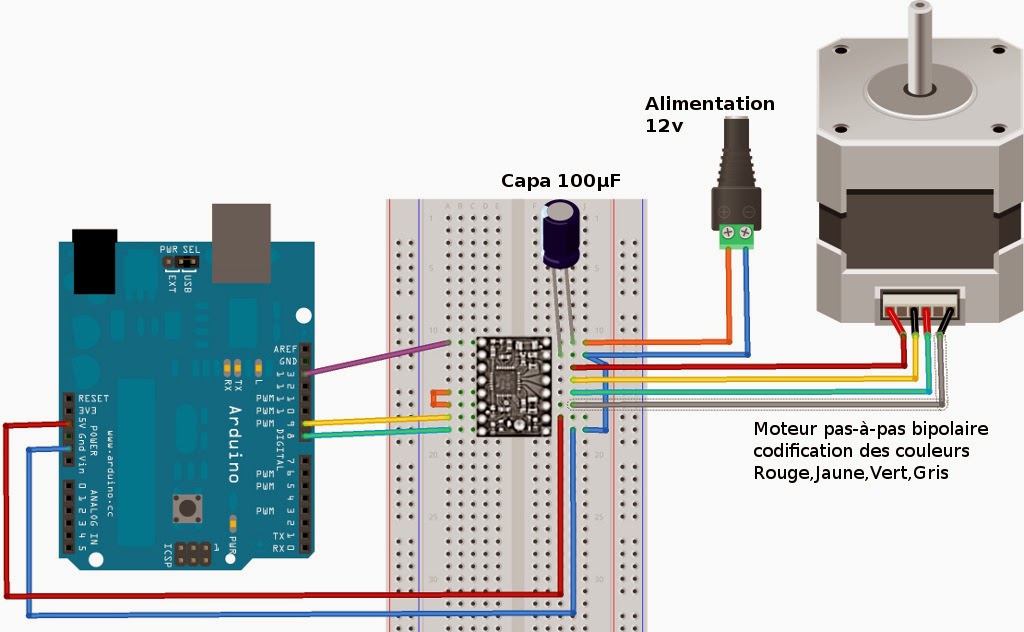
Il a était primordiale de comprendre les concepts fondamentales qui tournent autour de ce projet avant de se lancer dans le cœur du travail. Le projet possède deux axes :

1. **Protocole HTTP**

Le but du protocole HTTP est de permettre un transfert de fichiers (essentiellement au format HTML) localisés grâce à une chaîne de caractères appelée URL entre un navigateur (le client) et un serveur Web. Ce protocole est utilisé dans le projet pour permettre au serveur d’envoyer des pages Web écrites en HTML et aussi de traiter les requêtes http venant du client pour piloter le NodMCU.

1. **Pilotage du moteur**

La programmation de la carte de pilotage moteur nécessitait la lecture de la documentation de cette carte car chaque carte de pilotage moteur à sa façon d’être codé.



1. **Conclusions**

4.1. **Intérêt du travail pour l’entreprise**

A la fin de ce stage comme je l’ai annoncé tout au début, le laboratoire pourra bénéficier d’un programme conçu pour être intégré dans des environnements intelligents qui sont des environnements dans lesquels des détecteurs et actionneurs ont été intégrés, pour réagir à des évènements et s'adapter aux personnes présentes. Dans notre il s’agit :

1. **NodeMCU**

Le laboratoire disposera d’un serveur programmé pour recevoir des requêtes http et répondre à celles-ci. Ce NodeMCU va aussi va servir de microcontrôleur pour le pilotage du moteur DC dont les principales actions possibles suivant la requête de l’utilisateur sont :

* **Allumer** : permet à la personne d’allumer le moteur à distance.
* **Eteindre** : permet à l’utilisateur d’éteindre le moteur à distance.
* **Avancer** : permet à l’utilisateur de faire marcher le moteur vers de l’avant.
* **Reculer** : permet à l’utilisateur de faire marche arrière du moteur.
* **Accélérer**: permet à l’utilisateur d’augmenter la vitesse du moteur.
* **Décéléré** : permet au moteur de diminuer la vitesse du moteur.

1. **Moteur**

Un moteur DC 12V qui est pilotable à partir d’un navigateur qui interagit avec le serveur du NodeMCU a travers un réseau WIFI.

* 1. **Intérêt du travail pour le stagiaire**

Ce stage m’a permis de découvrir un autre domaine de l’informatique qui est celui lié à la domotique. Au début de ce stage j’avais aucune idée comment et même pas le minimum de bagage pour abordé ce stage et comment pourrais-je arriver à réaliser ce projet ?

Ce qui fut un chalenge pour moi.

Durant ce stage j’ai développé mes capacités de développement en C++ car c’est le langage de programmation que j’ai utilisé pour le développement du serveur du NodeMCU.

Et en plus j’ai exploré l’utilisation de la plateforme ESP8266 qui est une plate-forme open source et de son environnement de développement arduino, celui-ci peut être utilisé pour construire des objets interactifs indépendants (prototypage rapide), ou bien peut être connecté à un ordinateur pour communiquer avec ses logiciels.

* 1. **Axes d’améliorations**

Après avoir fini le développement et la mise en place de tous les services la prochaine étape consistera à l’intégration de l’ESP8266 dans la plateforme openHab.

* 1. **Conclusion libre**

Ce stage a été très enrichissant car il m’a permis d’appréhender la faciliter de développement avec plateforme ESP8266, notamment en ce qui concerne son utilisation pour piloter de petit moteurs électriques.