

Rapport de stage BTS SIO 1^{ère} année

Stage effectué dans l'entreprise Eternilab

À Paris - du 31 mai au 6 juillet 2021



Élève : Paul Bertelli

Professeur Référent : Mr Royer

Année scolaire 2020/2021

SOMMAIRE

I. Introduction

1. Description de L'entreprise Eternilab

- Présentation de l'entreprise.....4
- emplacement.....5

II. Sujet du stage

- 1. Environnement de travail.....7
- 2. Travail réalisée et problèmes rencontrés8

III. Conclusion

- 1. Professionnelle.....15
- 2. Personnelle.....15

Remerciements

Pour entamer ce rapport de stage, il me semble important de commencer par remercier L'entreprise Eternilab de m'avoir ouvert ces locaux et permis de faire ce stage de 5 semaines.

Je remercie mon maître de stage Jérôme Maurin pour avoir été présent tout au long du stage tant bien pour m'enseigner de nouvelles choses que pour avoir répondu à mes questions.

Je remercie notamment le pdg d'Eternilab Sylvain Leroy, qui a aussi été très présent pour m'aider et m'expliquer certains points techniques, malgré son emploi du temps chargé.

Un dernier remerciement à toutes l'équipe d'Eternilab pour m'avoir accueilli dans une bonne ambiance qui a été maintenu tout au long du stage.

Description de l'entreprise Eternilab

1. Présentation de l'entreprise

Eternilab est une société fondée en 2017 qui correspond à l'appellation S.A.S, c'est à dire qu'elle bénéficie d'une souplesse contractuelle, d'une structure simplifiant les partenariats et favorise la prise de décision collective au sein de l'entreprise.

Elle se concentre en 3 pôles d'activités, les formations, les conseils et les audits et enfin la recherche et technologie.

Les formations portent sur des sujets techniques tels que la sécurisation de systèmes Linux, le hacking, l'ingénierie sociale ou la centralisation sécurisée et l'exploitation des journaux.

Les conseils et les audits sont spécifiques aux labels de l'ANSSI.

La recherche et technologie comprend plusieurs projets comme le projet de R&T autour du sauvetage par des drones en milieux contraints ou d'autres projet en partenariat avec L'ESIEE Paris via l'UGE.

Ces projets sont réalisés sur une période de 8 ans.

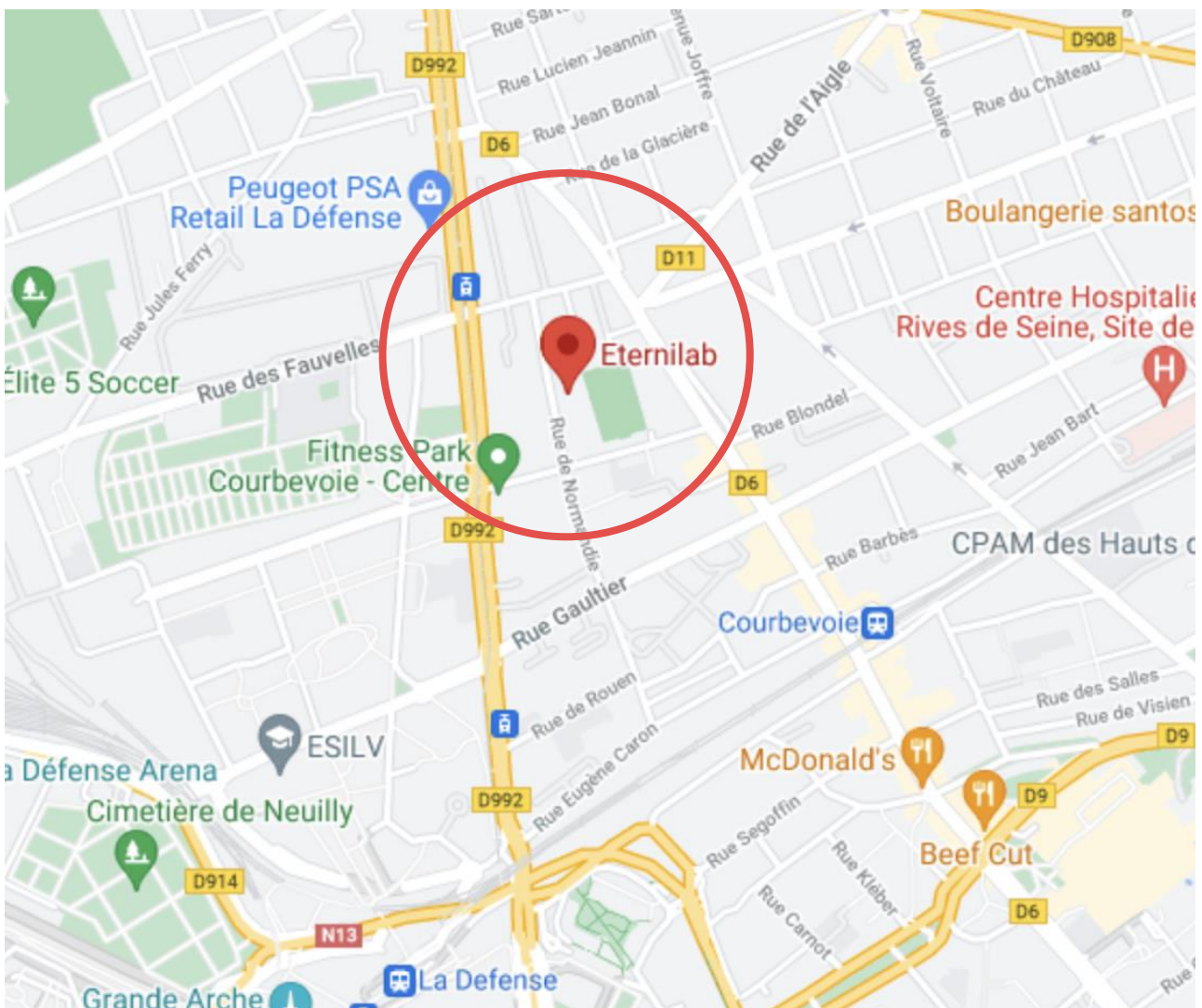
Présentation de l'entreprise Eternilab

2. Emplacement

L'entreprise Eternilab se situe 130 Rue de Normandie, 92400 Courbevoie à Paris.

Téléphone : 01 84 20 09 71

site internet : <https://www.eternilab.com>



Introduction

Étant en première année de BTS S.I.O (Service Informatiques aux Organisations), et ayant choisie l'option S.L.A.M (Solution Logiciel et Applications Métiers) j'ai eu l'occasion de parfaire mon stage de fin d'année dans l'entreprise Eternilab, du 31 mai au 6 juillet.

Le but de ce stage est de reprendre un projet que Jérôme et sylvain avais mis de côté dans l'espoir d'avoir plus de temps.

J'ai signé en début de stage un NDA (non disclose agreement) plus communément en français un accord de non-divulgateion, toutes les informations données dans ce rapport ne porterons pas atteinte à cet accord, je tairai donc le nom de la technologie employée et la remplacerai donc par « appareil de mesure ».

Le projet global consiste à envoyer un ou plusieurs drones dans des environnements intérieurs, pour qu'ils puissent recréer dans un logiciel 3D un nuage de points représentant l'environnement du drone.

Je travaillerai donc sur un script qui créera ce nuage de points depuis les données envoyées par l'appareil de mesure.

Sujet du stage

1. Environnement de travail

Je travaille sur une machine linux Debian buster.

Pour programmer j'utilise principalement le langage python 3 directement dans le logiciel Blender, qui est un logiciel de modélisation 3d conçu pour exécuter des scripts python.

Pour gérer les versions de mon code j'ai utilisé Git qui est un logiciel de gestion de versions décentralisés et GitLab qui ressemble à git mais qui inclue les fonctionnalités de wiki pour la documentation et un système de suivi des bugs.

Pour tester la syntaxe de mes scripts j'ai utilisée pylint qui est un logiciel de vérification de code source et bandit qui sert à trouver des problèmes de sécurités dans mon code.

J'ai la chance d'avoir un bureau réglable, la climatisation et une bonne chaise pour pouvoir travailler.

Au niveau du matériel pour la prise de mesures, je dispose d'un appareil qui émet et reçoit les répercussions de son propre rayon laser et tourne sur lui-même à 360°.

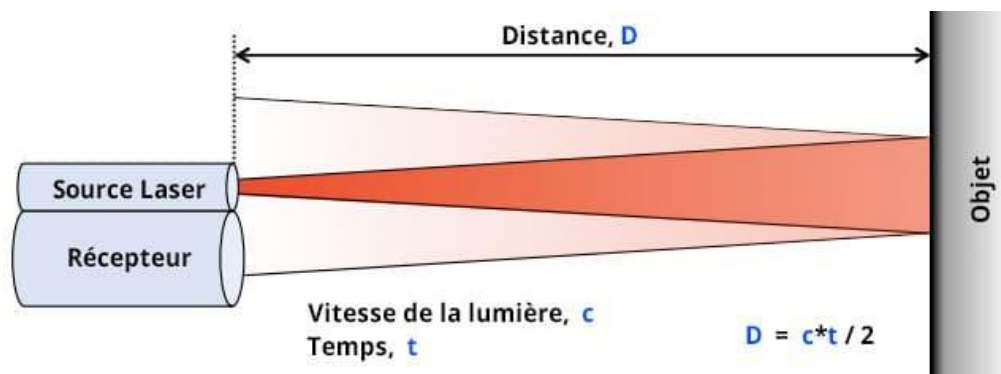
Je dispose aussi d'un environnement de test créé avec les moyens du bord (classeur scotch et papier).

Sujet du stage

1. Travaux réalisés et problèmes rencontrés

Je dois aider à créer un script python pour afficher sous Blender un nuage de points.

Parlons tous d'abord de l'appareil de mesure que j'utilise et de son fonctionnement.



L'appareil de mesure envoie un rayon laser sur une surface qui renvoie le rayon à l'appareil.

Cet appareil peut tourner sur lui-même à 360° et renvoie 4 types de données :

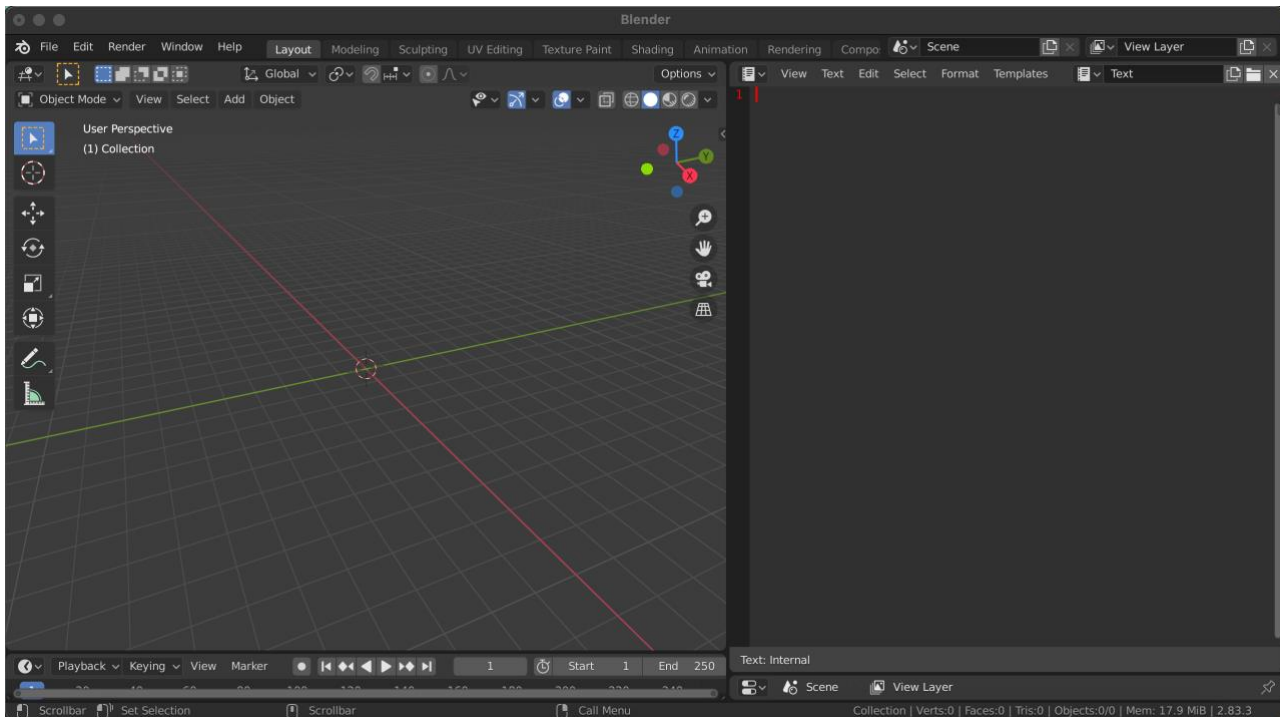
- False et True quand il fait un tour à 360°
- L'angle de 0° à 360° (en degrés)
- La distance en mm entre la surface et le centre du rayon laser. (Cette distance est calculée à l'aide de la formule $D=c \cdot t / 2$)
- La qualité de la mesure de 0 à 15

Les données s'envoie par USB, et s'organise sous forme de lignes, une ligne représente une point de mesure et chaque ligne contient les 4 types de données vu précédemment (un tour

représente entre 500 et 900 lignes).

Dans un premier temps avant de travailler avec les trois axes x, y, z, il faut arriver à faire une coupe 2d sur l'axe x et y, nous aborderons l'axe z plus tard.

Mais commençons par savoir comment marche Blender, et comment créer des points sous Blender avec python.

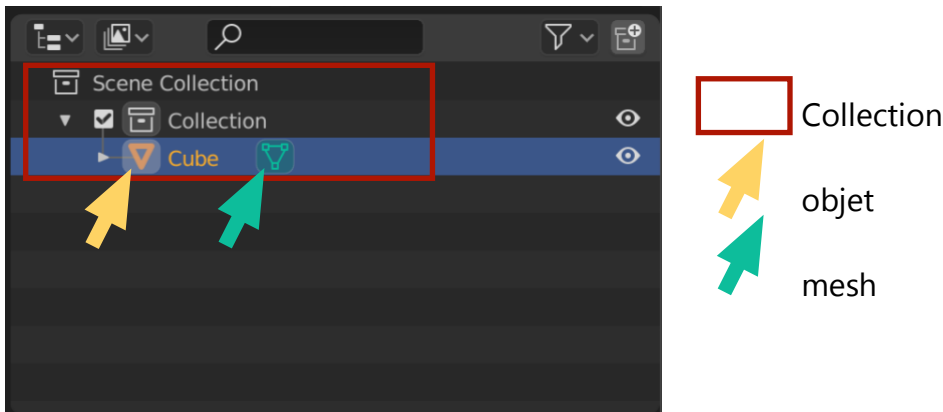


Voilà à quoi ressemble le développement de script python sous Blender, à gauche la fenêtre 3D et à droite le texte éditons ou on peut écrire du code python.

Une aide est disponible depuis Blender pour l'api python.

Dans Blender tous les objets créent, cube, plane, sphère,

appartiennent à une collection d'un ou plusieurs objets.
Chaque objet a un mesh qui correspond à un maillage.
En mode édition on peut éditer le mesh d'un objet pour le modifier.



Un cube est composé d'arrêtes, de faces et de sommets un sommet est un point.

Ma première idée fut de créer un cube et de lui supprimer 3 sommets (il reste donc un sommet) et de me servir du sommet restant en le dupliquant.

Ça a marché, mais j'avais plusieurs problèmes de mesh donc j'ai décidé de rechercher dans l'api python et j'ai trouvé un module qui pouvait créer des vertices (terme anglais signifiant sommet). Ensuite j'ai créé une variable nommée coordonnées pour voir si le vertex pouvait être aligné à des coordonnées x, y données.

L'essai était concluant donc je suis passé à l'étape suivante.

J'ai créé un environnement de test à côté de mon bureau avec des bandes de papiers scotchés les uns aux autres formant un cercle que j'ai disposée au sol avec mon appareil de mesure au centre. Je crée un tour témoin avec à peu près 600 points que j'ai enregistré dans un fichier.txt.

Je sais de par mon environnement de test que la coupe 2D devra ressembler à un cercle.

Dans mon script python j'ouvre le fichier.txt et je m'arrange pour

lire les lignes une à une en procédant pour chaque lignes à un protocole qui sépare chaque informations de la ligne en les associant à des variables tel que : distance, angle, qualité, tour. Si la qualité est égale à 0 je ne prends pas le point sinon garce au module maths je calcule les coordonnées cartésiennes de x et y avec la distance et l'angle grâce aux formules :

$x = r \cos \theta$ et $y = r \sin \theta$ ou $r = \text{distance (en mm)}$ et $\theta = \text{l'angle (en radians)}$.

Il faut bien convertir l'angle en radians sinon les points ne vont pas se placer au bon endroit et la figure obtenu sera assez étrange...

Ensuite je crée un vertice et je lui associe les coordonnées calculées précédent, et je fais automatiquement cela pour chaque ligne du fichier.txt.

Le résultat obtenue correspond bien à un genre de cercle un peu déformé par endroit car le papier n'est pas assez rigide, mais le résultat est tout de même encourageant.

Ensuite il faut que je me serve du câble USB pour récupérer les données de l'appareil de mesure et non d'un fichier.txt je modifie donc mon script.

Ensuite sylvain m'a demandé si je pouvais créer les points en temps réel, après de multiples tentatives j'ai réussi à créer les points en temps réel, mais cela prend trop de temps et surtout créer un mesh et un objet par points, ce qui fait trop d'objets pour Blender et donc il y a un temps de latence entre la prise de point et la création de ceux-ci en temps réel.

Je pense essayer de faire 2 tours et de créer un objet pour 2 tours le tout affiché en temps réel.

Cela fonctionne plutôt bien.

Maintenant il faut améliorer le script pour afficher plusieurs coupes 2D et ainsi obtenir un nuage de points qui affiche une pièce en 3D.

Après en avoir discuté avec mon maitre de stage nous allons

positionner notre appareil de mesure à 45 degrés sur une pièce imprimé en 3D de notre création.

Jérôme voulait aussi la possibilité de tester un angle à 60°.

Pour cela nous allons designer une pièce en forme de prisme triangulaire ressemblant à une cale que l'on peut poser de 2 façons différentes pour obtenir un angle à 45° ou un angle à 60°.

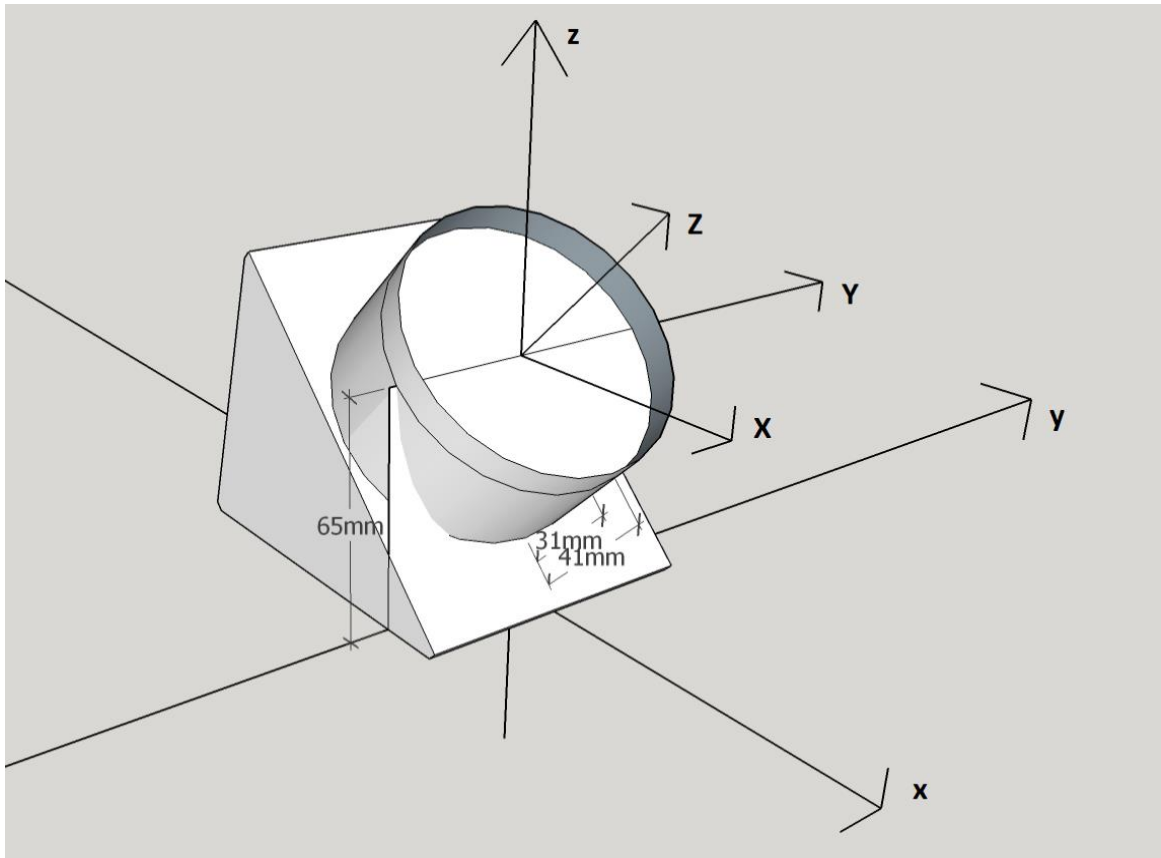


Image de l'appareil de mesure sur la pièce 3D.

Sylvain, le patron d'Eternilab voulait que l'on puisse choisir l'angle de la prise de mesure sans modifier directement le code python, car il prévoyait que cette technologie soit utilisée par des particuliers qui ne soient pas du domaine du développement. Je vais donc utiliser le Yaml, un langage de sérialisation des données qui ressemble un peu à du Json.

Je crée donc un fichier en .yaml qui nous permettra de choisir quel angle utiliser sans modifier directement le script.

Sylvain et Jérôme sont en train d'élaborer le système qui fera avancer l'appareil de mesure pour des tests d'angles, car bien sur le but final est de faire avancer le l'appareil de mesure sur un drone.

Leur idée est de mettre l'appareil de mesure au bout d'une tige fileté et de la faire tourner avec un moteur pas à pas tous les 2 cm ou 5 cm tout en faisant des pauses pour prendre les mesures.

Je n'ai pas encore le matériels qui me permettra de faire avancer l'appareil de mesure automatiquement donc je le déplacerai manuellement et je modifierai la variable de déplacement à la main dans le fichier.yaml.

Il faut aussi changer les calculs de création des coordonnées pour les deux angles choisis.

$Z = h - r \cos(\theta) * \sin(\text{angle } 45^\circ \text{ ou } 60^\circ \text{ en radians})$

$X = r * \cos(\theta) * \cos(\text{angle } 45^\circ \text{ ou } 60^\circ \text{ en radians}) + d$

$Y = r * \sin(\theta)$

J'ai ensuite essayé de recevoir les données depuis le réseau en UDP au lieu de recevoir les données directement depuis l'USB pour cela il faut utiliser les sockets.

Contrairement à TCP/IP, UDP est un protocole sans connexion et sans garanti de remise.

Ce protocole est bien adapté aux données pour lesquelles la perte d'un paquet n'est pas importante, typiquement, le son ou la vidéo dans les applications type vidéo conférence.

Une fonctionnalité intéressante avec UDP est le broadcast qui permet d'envoyer un paquet de données à tout le monde, ce qui peut être pratique pour rechercher la présence de clients dans le cas d'applications client/serveur. (Ce protocole est tout choisie car mes collègues voulaient faire un réseau de drones qui communiquent entre eux par la suite.)

J'ai aussi du remplir un wiki qui représente le suivis du projet j'ai dû y détailler toutes mes avancés et mes problèmes rencontrés depuis le début de mon arrivés.

Le wiki du projet est important car quand le projet arrivera à terme de sa période de 8 ans il faudra un documentation a jour de toutes les étapes. Pour savoir si la documentation est réussi il faut que n'importe qui puisse suivre les étapes de réalisations.

Fin de mon stage.

Conclusion

1. Professionnelle

Ce stage m'a permis d'approfondir mes connaissances sur le langage python.

De plus le fait de travailler sur un environnement Linux (très utilisé en entreprise) m'a permis de m'améliorer en connaissances de commandes shell. Sur tout type de projet le travail peut être repris par des personnes extérieurs, c'est pour cela qu'il faut toujours écrire la documentation du projet en expliquant le plus possible.

Ma vision du monde du travail en ressort plus réaliste, et me permettra de mieux préparer mon avenir professionnel.

2. Personnelle

Ces 5 semaines de stage m'ont permis d'accéder à un environnement professionnel. Je me considère chanceux d'avoir pu décrocher un stage intéressant.

J'ai pu assister à beaucoup de réunions sur de futurs projets...

J'ai rencontrés des personnes captivantes tel que Jean-Marc, un ancien collègue de sylvain et Jérôme, avec son approche très logique il m'a montré que même si cela semble marcher, il faut savoir pourquoi, et ne rien laisser au hasard. J'ai trouvé cette expérience très enrichissante au niveau du travail et aussi du point de vue de l'échange entre stagiaire et équipe.