



Faculté: Sciences de l'Ingéniorat
Département : Electronique

MEMOIRE

**Présenté en vue de l'obtention du diplôme de :
MASTER**

Elaboration d'un serveur web à l'aide de Raspberry

Domaine : Sciences et Technologie
Filière : Télécommunications
Spécialité: Réseaux et télécommunications
par :

Hamlaoui Khaled

Devant le jury composé de :

Président : Khaled Mansouri	Maître de conférences (A)	UBM Annaba
Directeur de mémoire : Toufik Hafs	Maître de conférences (B)	UBM Annaba
Examineur: Noureddine Doghmane	Professeur	UBM Annaba
Examineur: Saddek Afifi	Professeur	UBM Annaba

Remerciements

Je voudrais remercier mon Seigneur de m'avoir aidé à présenter ma mémoire de remise des diplômes et à me donner la volonté et la motivation pour y mettre fin.

Je remercie ma mère de continuer à encourager et à soutenir tout au long du travail.

Mon père, désireux de fournir l'environnement approprié et toutes les ressources nécessaires.

Je remercie ma famille et mes amis, en particulier mon cousin Yassad Mohamed, qui m'a apporté son expertise dans le domaine, ce qui m'a permis de surmonter de nombreux obstacles techniques.

Je remercie également mon encadreur Toufik Hafs pour son soutien et ses conseils, ainsi que mes enseignants pour la formation qui m'a permis d'acquérir les compétences et l'information nécessaires.

ملخص:

يعتبر الخادم النواة الأساسية في مجال الشبكات بحيث تتم برمجته للقيام بخدمة او خدمات متعددة في نفس الوقت مثل إعطاء الاسامي والعنونة الديناميكية والويب.. وللسيرفر خصائص تقنية وفيزيائية كالقدرة والحجم وذلك يتحكم في كفاءته ومجال استخدامه وسعره... وفي هذا المشروع نحاول صنع سيرفر جيبي مبرمج بعدة خدمات بكفاءة جيدة وتكلفة رمزية جدا.

كلمات مفتاحية: خادم. شبكات. برمجة. ويب.

Abstract:

The server is the core node in the network domain, it can be programmed to run multiple services at the same time, such as naming, dynamic addressing and the Web, and so on. The server has technical and physical characteristics, such as capacity and dimensions, which control its efficiency, its use and its price ... in this project we try to make a pocket server and program it to serve several services with a cost is very symbolic.

Key words: server. network. web. programmation.

Résumé :

Le serveur est le noyau de base dans le domaine des réseaux, il peut être programmé pour exécuter plusieurs services en même temps, tels que l'attribution de noms, l'adressage dynamique et le Web, etc. Le serveur possède des caractéristiques techniques et physiques, telles que la capacité et les dimensions, qui contrôlent son efficacité, son utilisation et son prix ...dans ce projet nous essayons de faire un serveur de poche et le programmer pour servir plusieurs services avec un coût est très symbolique.

Mot clés : serveur. Réseaux. Web. Programmation

Liste des figures :
Chapitre I

Figure	Page	Description
1	13	Serveur Tour
2	13	Serveur Rack
3	13	Serveur Lame
4	15	Architecture client/serveur
5	16	Le protocole HTTP
6	16	Le protocole HTTP
7	19	Les différents modèles des PI

Chapitre II

Figure	Page	Description
1.	22	Organigramme de procédure
2.	23	Raspberry pi 3 B
3.	24	Raspberry pi 3 B
4.	25	Sd formater
5.	25	Noobs sur le site
6.	26	Installation Noobs
7.	26	Installation Noobs
8.	26	Souris USB
9.	26	Clavier USB
10.	26	Cable HDMI
11.	26	Alimentation 5v
12.	27	Raspberry pi 3 B
13.	27	Interface Noobs
14.	27	Installation Raspbian
15.	28	Fin d'Installation Raspbian
16.	28	Interface bureau Raspbian

17.	29	Mise à jour Raspbian
18.	29	Téléchargement Apache2
19.	29	Permission pour apache
20.	29	Permission pour apache
21.	30	Modification fichier DHCP
22.	30	Modification fichier DHCP
23.	30	Affichage information de réseau
24.	30	Apache2
25.	31	Installation PHP
26.	31	Script PHP
27.	31	Page PHP
28.	32	Installation MySQL
29.	32	Accès à MySQL
30.	32	Création utilisateur
31.	33	Création base des données
32.	33	Permissions
33.	33	Installation phpMyAdmin
34.	34	Attachement avec apache
35.	34	Attachement avec apache
36.	34	Interface phpMyAdmin
37.	35	Interface de gestion
38.	35	Création base des données
39.	35	Permissions
40.	36	Paramètres de base
41.	36	Création tableau
42.	37	Installation Geany editor
43.	37	INTERFACE GEANY
44.	37	Interface site web
45.	38	Base de données registration

46.	38	Registration
47.	38	Tableau user
48.	39	Login
49.	39	Contact us
50.	39	Test sur Lan
51.	40	Activation ssh
52.	40	Ssh
53.	40	Ssh
54.	41	No IP
55.	41	No IP registration
56.	42	Création domaine
57.	42	Attachement IP
58.	42	Consultation IP
59.	43	Création dossier
60.	43	Création dossier
61.	43	Création fichier de configuration
62.	44	Fichier .conf
63.	44	Activation site
64.	44	Problème des ports
65.	45	Teste ports
66.	45	Teste ports
67.	45	Ipjetable.com
68.	46	Temp mail
69.	46	IP jetable inscription
70.	46	IP jetable inscription
71.	47	IP jetable inscription
72.	47	IP jetable inscription
73.	47	Accès expire
74.	48	Schéma proxy

75.	48	Free proxy
76.	48	Temp mail
77.	49	IP jetable inscription
78.	49	IP jetable inscription
79.	49	IP jetable inscription
80.	49	Accès valide
81.	50	Fichier. Ovpn
82.	50	Installation openvpn
83.	50	Exécution openvpn
84.	51	Consultation IP avant
85.	51	Consultation IP après
86.	51	Attachement IP
87.	51	Ssh
88.	52	Teste site sur Wan
89.	52	Dossier .config
90.	52	Création fichier startup
91.	52	Script de startup
92.	53	Installation et config service no IP
93.	53	Installation et config service no IP
94.	53	Installation et config service no IP
95.	53	Installation et config service no IP
96.	53	Installation et config service no IP
97.	54	Installation et config service no IP
98.	54	Installation et config service no IP
99.	54	Consultation service

Liste des tableaux :

Tab	Page	Description
1.1	17	Fiche technique Raspberry
2.1	21	Équipements utilisée

Table des matières

Remerciement	2
Résumé – abstract - ملخص	2
Liste des figures	4
Liste des tableaux	7
Table des matières	8
Introduction générale	10
I. Chapitre 1 : Généralités	11
I.1. Les serveurs informatiques.....	12
I.1.1 définition.....	12
I.1.2. Classification des serveurs.....	12
I.1.2.1 classification par hébergement.....	12
I.1.2.2 classifications par model.....	12
I.1.2.3 classifications par service.....	13
I.1.3 Les caractéristiques de serveur :	13
I.2. Les Serveurs web.....	13
I.2.1 définition.....	13
I.2.2 principaux serveurs web et technologies actuelles.....	14
I.2.2.1 principaux serveurs :	14
I.2.2.2 Technologies actuelles.....	14
I.2.3 Architecture client-serveur.....	14
I.2.4 Le protocole http.....	15
I.3 Raspberry Pi.....	16
I.3.1 Fiche technique.....	16
I.3.2 Aspect matériel.....	17
I.3.2.1 CPU et GPU.....	17
I.3.2.2 Mémoire.....	17
I.3.2.3 Connecteur.....	17
I.3.2.4 Aspect Logiciel.....	18
II. Chapitre 2 : Système de fonctionnement	19
Introduction	20
Équipements utilisés	20
Organigramme de procédure	21
II.1 Raspberry pi 3 B.....	22
II.1.1 introduction.....	22
II.1.2 Spécifications techniques.....	22
II.2 Raspbian system d'exploitation linux.....	23
II.2.1 Définition.....	23
II.2.2 Installation sur RasPi.....	24
II.3 Apache2.....	27
II.3.1 Définition.....	27
II.3.2 Installation.....	27
II.3.3 Test sur Lan.....	28
II.3.4 Adressage statique.....	28
II.4 PHP.....	30

II.4.1 Installation.....	30
II.4.2 Test sur Lan.....	30
II.5 MySQL.....	31
II.5.1 Installation.....	31
II.5.2 Création et accès à la base des données.....	31
II.6 PhpMyAdmin.....	32
II.6.1 Définition.....	32
II.6.2 Installation.....	32
II.6.3 Attachement avec apache.....	32
II.6.4 Interface.....	33
II.6.5 Création d'utilisateur et permissions.....	34
II.6.6 Création base de données avec phpMyAdmin.....	35
II.7 Site web.....	35
II.7.1 Geany editor.....	35
II.7.2 Installation.....	35
II.7.3 Création des pages.....	36
II.7.4 Test sur Lan.....	38
II.7.5 Site hosting.....	38
II.7.6 Test ssh Lan.....	38
II.7.7 Test ssh Wan.....	39
II.7.8 Réservation Domain.....	40
II.7.8.1 créations compte no IP.....	40
II.7.8.2 Attachement avec IP.....	41
II.7.9 Création dossier.....	41
II.7.10 Création fichier conf.....	42
II.7.11 Enable site.....	43
II.7.12 Test sur web (problème)	43
II.8 Problème IP réseau mobile.....	43
II.9 Résolution de problème.....	44
II.9.1 Création compte IP jetable (problème)	44
II.9.2 Création compte IP jetable (avec proxy)	46
Le serveur proxy.....	46
II.9.3 Installation paquet openvpn.....	49
II.9.4 Exécution de fichier. Ovpn.....	49
II.9.5 Consultation IP.....	50
Re attachment IP/Domain.....	50
II.9.6 Test ssh Wan.....	50
II.10 Test site.....	51
II.11 configurations du démarrage.....	51
II.12 problème de changement d'IP.....	52
II.13 solution.....	52
II.14. Discussions.....	54
II.15. Conclusion.....	54
Conclusion générale.....	54
Références bibliographiques.....	55

Introduction générale

La création de sites Web ne se limite plus aux entreprises ou aux institutions ayant leur siège et leur capital. Nous sommes à une époque où Internet joue un rôle important en fournissant des informations aux personnes, qu'il s'agisse de données ou de services, voire de la publicité ou tout simplement en partageant la vie personnelle avec des amis. Les sites Web sont donc liés à tous les domaines et à toutes les personnes. Petites entreprises, magasins, agences de voyages, artisans, photographes, chercheurs et même amateurs de divertissement.

Par ailleurs, l'hébergement de ces pages nécessite un serveur personnel ou un hébergement sur un serveur partagé. Dans les deux cas, cela coûte cher. Ainsi, dans cette recherche, nous allons essayer de trouver un moyen d'adapter notre site à notre serveur au meilleur coût possible, parallèlement à ses bonnes performances.

Pour obtenir un bon rapport qualité / prix, nous allons créer le serveur en utilisant une carte de développement appelée Raspberry, qui fonctionne comme un micro-ordinateur. Et nous le programmerons pour s'adapter à n'importe quel réseau, ADSL ou réseau mobile. Nous aborderons également les problèmes de blocage des ports par les entreprises locales.

Chapitre I
Généralités

I.1 Les serveurs informatiques

I.1.1 Définition

Un serveur informatique est un dispositif informatique relié à Internet. Son rôle est de soumettre des données à celui qui lui en demande, qu'il s'agisse d'un autre serveur ou d'un client.

Les données peuvent être textes, son, images, statistiques...

Il fournit ses services avec haute disponibilité, fiabilité en fonctionnement et grande sécurité.

Les serveurs sont utilisés par les usines, les entreprises et les opérateurs de télécommunications. Ils sont largement présents dans les centres de données et le réseau Internet.

Il existe plusieurs classifications de serveur par type.

I.1.2 classification des serveurs

I.1.2.1 classification par hébergement :

1) Les serveurs dédiés

Ordinateur distant, mis à la disposition d'un seul client par un prestataire. Le client a un bénéfice maximal des capacités et des ressources de la machine.

2) Les serveurs mutualisés :

Un hébergement mutualisé est un concept d'hébergement internet spécifique pour des sites web. Ce type de serveur va héberger plusieurs sites internet sur le même serveur. Il repose sur le partage juste des ressources, à savoir la mémoire Ram, CPU, les espaces mémoire sur les disques et la bande passante.

3) les serveurs virtuels :

Un serveur virtuel est une partition en utilisant des techniques de virtualisation, il se comporte comme un serveur dédié et a les mêmes caractéristiques, mais le dispositif qui l'héberge est mutualisé. La machine physique héberge plusieurs serveurs virtuels simultanément chacun peut utiliser un système d'exploitation différente, d'où son caractère mutualisé.

I.1.2.2) classification par model :

1) serveur tour :

- choix du nombre des disques durs

Et processeurs.



Figure 1.1(Serveur Tour)

2) serveur rack :

-Solution flexible en fonction d'espace dans

Le Datacenter et combinaison des serveurs.



Figure 1.2(Serveur Rack)

3) serveur lame :

- le plus compact.

-le meilleur en termes d'espace et

Consommation d'énergie



Figure 1.3(Serveur Lame)

I.1.2.3) classification par service

1) Serveur web : on va le voir ensuite.

2) Serveur Dns :

Un serveur DNS est un annuaire pour ordinateur. Qui a pour but de faire la correspondance entre nom d'ordinateur et adresse IP dans les 2 sens.

3) Serveur DHCP :

Un serveur qui utilise le protocole DHCP et dont le rôle est d'assurer l'adressage dynamique de chaque station dans le réseau en lui attribuant une adresse IP, masque sous-réseau, durée de bail, adresse DNS et passerelle par défaut

4) serveur mail :

Un serveur de messagerie électronique est un logiciel serveur permet à des clients d'échanger des courriers électroniques. Pour se connecter au serveur de messagerie, l'utilisateur a besoin d'un logiciel client comme Outlook pour gérer l'adressage du courriel, le client peut accéder au courriel depuis un simple navigateur Internet

L'adressage s'effectue grâce à le protocole SMTP de l'émetteur en direction de son serveur qui redirige le courrier vers le serveur du destinataire. Ce SD reçoit et vérifie l'intégrité du courrier. Les messages peuvent alors être consultés par le destinataire à l'aide de protocole POP ou IMAP

Et plusieurs autres : serveurs de fichiers, serveur d'impression, serveurs d'application...

I.1.3 Les caractéristiques de serveur :

Processeur et Nombre de cœurs : meilleures performances de traitement multitâche.

Taille de mémoire cache : une Mc à grande taille réduit la fréquence de récupération des données par le processeur.

RAM : la RAM disponible est proportionnelle au nombre d'opérations que le serveur est en mesure d'exécuter simultanément sans avoir à accéder aux disques durs.

Stockage : la taille des disques durs et le type.

Alimentation : si on utilise plusieurs disques durs il le faut une alimentation plus importante.

Redondance : la duplication et la répartition des données.

I.2. Les Serveurs web

I.2.1. Définition

Un serveur Web est un serveur informatique qui utilise le protocole HTTP pour fournir les données qui constituent les pages Web demandé par les utilisateurs avec des requêtes transmises de leurs navigateurs. Le serveur web peut être un ordinateur ou un Appliance dédié.

Un serveur web diffuse généralement des sites web.

I.2.3 principaux serveurs web et technologies actuelles

I.2.3.1 principaux serveurs :

Apache(Linux/Unix) : - opérationnel à grande échelle.

-open source, très stable.

-pages html, scripts CGI, pages PHP.

- peu de ressources matérielles, complexe à administrer.

MIIS(Windows) : - Microsoft Internet Information Server.

-pages html, pages asp.

- opérationnel a grand échelle, facile a installé et administrer.

-performances moyennes, grosse ressource matérielle.

Java Web Server (Unix/Linux/windows):

- pages html, pages JSP.

-serveur complet destiné aux entreprises, propriété de Sun.

Jakarta-Tomcat (Unix/Linux/windows):

-outil de développement open source.

-souvent associé à d'autres serveurs.

I.2.3.2 Technologies actuelles

Script CGI : la programmation Common Gateway Interface permet de faire construire dynamiquement des documents par un serveur http. Généralement elle est associée au serveur apache sous Linux/Unix.

La CGI est une norme d'écriture des scripts exécutable par apache qui génère des pages web.

On peut écrit un script CGI en plusieurs langages :

Windows: C, C++, Visual basic.

Unix: PERL, C, C++, Fortran, Pascal, Tcl, sh, csh, ksh...

Mac os : AppleScript.

Pages ASP, JSP, PHP :

ASP : Technologie liée au serveur MIIS (donc Windows), des scripts écrits en VB ou JS sont insérés dans les pages asp et exécutés aux demandes.

JSP : Technologie liée au serveur Java Web Server et Jakarta-Tomcat.

PHP : Technologie destinée à remplacer les scripts CGI sur Apache.

I.2.4 Architecture client-serveur

Le client :

-initie la communication.

-Emet des requêtes au serveur.

-Reçoit des réponses du serveur.

#exemple : Google chrome

Le serveur : -attends les requêtes des clients.

-Reçoit des requêtes.

-Traite les requêtes.

-Emet les réponses aux clients.

#exemple : Apache

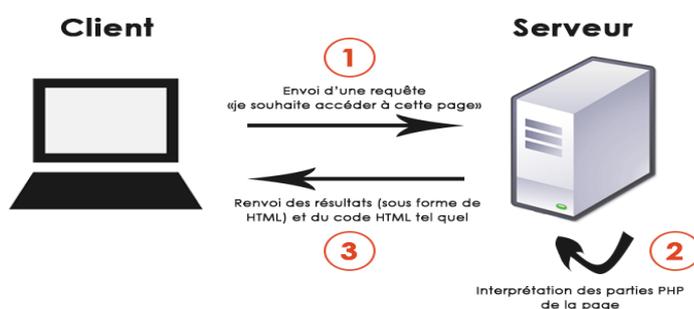


Figure 1.4(Architecture client/serveur)

I.2.5 Le protocole http :

L'HyperText Transfer Protocol est un protocole de Communication client/serveur qui transfère des documents hypertextes via n'importe quelle connexion fiable, mais on utilise le protocole Tcp, HTTP utilise par défaut le port 80.

L'émission d'un document par un serveur un client Web se passe de la façon suivante :

- Le client effectue une connexion TCP sur HTTP du serveur cible, le serveur accepte la

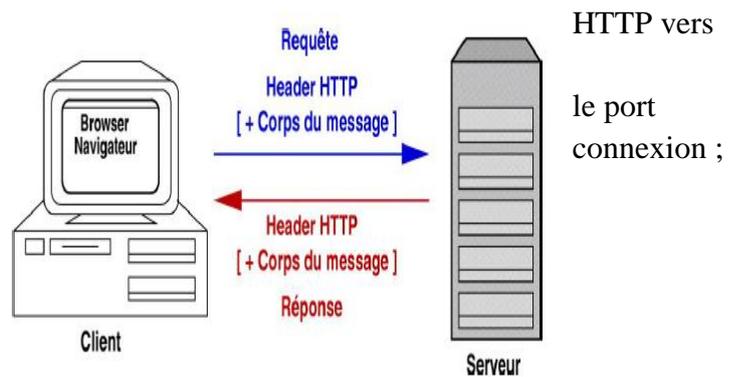


Figure 1.5(Le protocole http)

- Le client émet sa requête, il s'agit d'une ligne de texte Termine par les caractères CR (Carrige Return) et LF (Line Feed). Le corps d'une requête est composé de la commande GET suivie d'un espace et de l'adresse du document souhaité ;
- Le serveur expédie le document demandé, c'est un fichier HTML ;
- Le serveur coupe la connexion, elle matérialise aussi la fin du document.

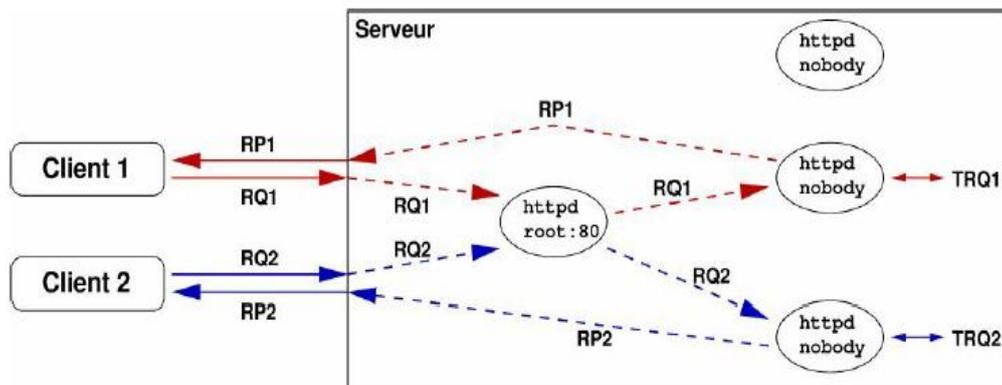


Figure 1.6(Le protocole http)

I.3- Raspberry Pi

I.3.1 Fiche technique

Caractéristiques	
Développeur	Raspberry Pi Foundation
Fabricant	Newark Corporation (en), RS Components (en), Farnell element14 (en)
Type	Ordinateur à carte unique
Date de sortie	29 février 2012
Environnement	Linux (Debian, Fedora et ArchLinux), RISC OS, Windows IOT
Système d'exploitation	Linux (Raspbian, Pidora, et Arch Linux ARM gentoo), RISC OS, FreeBSD, NetBSD, Windows 10 IoT (uniquement compatible avec le Raspberry Pi 2B, 3B et 3B+), expérimental Windows 10 (arm édition) Plan 9
Alimentation	Micro-USB 5 V
Processeur	Broadcom BCM2835 - ARM1176JZF-S 700 MHz (modèle 1) ou 1 GHz (Modèle Zero) ¹ Broadcom BCM2836 - Cortex-A7 900 MHz (modèle 2) Broadcom BCM2837 - ARM Cortex-A53 1.2GHz (modèle 3B) Broadcom BCM2837B0 - ARM Cortex-A53 1.4GHz (modèle 3B+)
Stockage	Carte SD (A, B), Carte microSD (A+, B+, 2B, 3B et 3B+)
Mémoire	256 Mo (modèle A et A+) 256 Mo (modèle B rev 1) 512 Mo (modèle B rev 2 et B+) 1 Go (modèle 2, 3B et 3B+)
Carte graphique	Broadcom VideoCore IV ¹ @250MHz (modèles 1, 2 et Zero); @400MHz (modèle 3B et 3B+)
Connectivité	USB, Ethernet (modèle B, B+, 2B, 3B, 3B+) (RJ45), HDMI, RCA, Jack 3,5 mm, Micro USB Bluetooth (3B = 4.1, 3B+ = 4.2), Wifi (modèle 3B, 3B+ et Zero W), PoE (modèle 3B+)
Dimensions	85,60 mm × 53,98 mm × 17 mm (A, B, B+, 2B, 3B et 3B+), 65 mm × 53,98 mm × 17 mm (A+), 65 mm × 30 mm × 5 mm (PCB v1.2, PCB ,1.3 et W)
Masse	44,885 g (A, B, B+, 2B, 3B), 23 g (A+)
Site web	www.raspberrypi.org

« Tab 1.1 »(Fiche technique Raspberry)

Le Raspberry Pi est un ordinateur a une taille de carte de crédit avec un processeur ARM créée par des professeurs du département informatique de l'université de Cambridge dans le cadre de la fondation Raspberry Pi.

I.3.2 Aspect matériel

I.3.3.1 CPU et GPU

Le Soc employé avec le RasPi est le modèle BCM2835 de Broadcom, avec son microprocesseur (CPU : Central Processing Unit) et son GPU (Graphics Processing Unit).

Le BCM2835 est constitué d'un microprocesseur ARM1176JZF-S fonctionnant à 700 MHz et d'un processeur graphique VideoCore® IV. Il est conçu pour les applications mobiles et doit donc afficher une faible consommation de façon à économiser la batterie. Une vitesse d'horloge relativement lente permet d'abaisser la consommation d'énergie, et c'est pourquoi le BCM2835 tourne à 700 MHz, environ le quart de celle d'un PC de bureau. Une fréquence réduite permet également au processeur de fonctionner sous une tension faible, diminuant ainsi la chaleur produite et prolongeant la durée de vie de la puce.

Le processeur graphique VideoCore IV de Broadcom assure tous les traitements vidéo et audio demandés au SoC. Ce GPU prend en charge la norme OpenGL ES 2.0, ce qui est essentiel pour une API (Application Program Interface) fonctionnant sur du matériel embarqué, comme c'est le cas du Broadcom 2835. En bref, cela signifie que le BCM2835 est capable d'afficher des graphiques en trois dimensions, avec tous les filtres de texture requis pour les jeux et les vidéos en haute définition. Cette puce implémente de façon matérielle un codec H.264, 1080 p, 30 trames/sec, indispensable pour la haute définition. Une performance plutôt impressionnante.

I.3.3.2 Mémoire

Deux types de mémoire sont employés dans le RasPi : la DRAM (Dynamic Random Access Memory) et la flash SD (Secure Digital).

Le RasPi type B est pourvu de 512 Mo de RAM facilement visible sur la carte. La DRAM fournie par Samsung est signalée sur le SoC par le marquage K4P4G324EB-AGC1, qui correspond à une puce DRAM de 4 Gbit faible consommation conçue pour les applications mobiles. Grâce à cette RAM, le système d'exploitation pourra travailler de manière très efficace et les programmes pourront s'exécuter rapidement. La mémoire flash SD sert à stocker le système d'exploitation, tous les programmes et les autres données qui doivent persister. Le RasPi utilise une mémoire flash SD à la manière d'un PC qui utilise un disque dur pour conserver de façon permanente les données et les programmes.

I.3.3.3 Connecteurs

Le RasPi est équipé de neuf connecteurs : alimentation, HDMI (High Définition Multimédia Interface), vidéo composite, audio, Ethernet, USB (Universal Serial Bus), deux connecteurs d'extension future et GPIO (Generated Purpose Input/Output). Chaque connecteur possède une fonction précise.

Alimentation

Le connecteur d'alimentation est une prise micro USB câblé de façon à apporter la tension Continue de 5 V. Sur le transformateur d'alimentation du RasPi est indiqué un courant de 1 000 mA (1 A) sous 5V.

HDMI

Le RasPi est capable de générer des signaux vidéo et audio répondant à la norme HDMI.

Vidéo composite

Le RasPi est capable de générer une sortie vidéo analogique sur la prise RCA.

Audio

Le RasPi est également capable de produire une sortie audio analogique en stéréo. Elle est disponible sur une prise jack stéréo standard de 3,5 mm.

Cette sortie audio est l'équivalent analogique de la sortie numérique disponible sur le connecteur HDMI. Il faudra un amplificateur audio pour entendre le son car la puissance du signal produit par le RasPi n'est pas suffisante pour que la sortie soit connectée directement à un haut-parleur non amplifié. Il est possible également d'utiliser un casque audio de bonne qualité.

Ethernet

Le connecteur Ethernet est un connecteur RJ45 standard.

USB

Le RasPi possède de ports USB empilés. Attention, le RasPi est incapable de fournir le courant de 500 mA nécessaire à l'alimentation de ces périphériques. Il est possible de pallier à ce problème en utilisant un concentrateur USB actif.

EXTENSION FUTURE ET GPIO

Ces connecteurs seront développés lors d'une « future » activité.

I.3.3.4 Aspect Logiciel

Le RasPi a été conçu pour fonctionner avec plusieurs systèmes d'exploitation comme :

- **Linux** - La plateforme par défaut du Raspberry Pi ;
- **Firefox OS** (anciennement Boot to Gecko), le système d'exploitation mobile développé par Mozilla a été annoncé comme fonctionnel par l'association ;
- **RISC OS** ;
- **NetBSD** (aucun support de OpenBSD pour le Pi n'est à l'ordre du jour) ;
- **FreeBSD** support natif des modèles 1, 2 et Zero ;
- **Windows 10** : Microsoft a annoncé que la version de leur nouveau système d'exploitation est compatible.

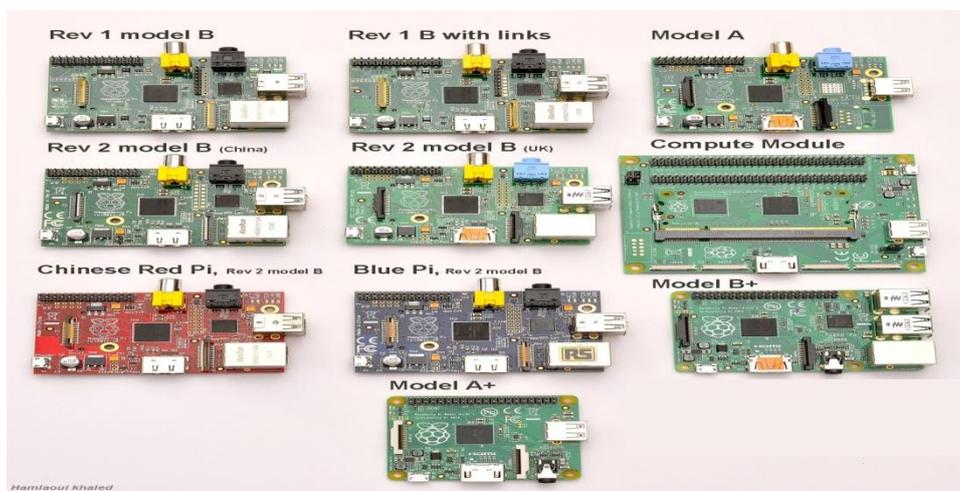


Figure 1.7(les différents modèles des PI)

Chapitre II
Système de fonctionnement

II.1 Introduction

Dans cette section, nous allons travailler sur l'application et, à travers les étapes d'une carte de programmation spécifique et série, fonctionner automatiquement comme un serveur après une exécution directe pour être compatibles avec n'importe quel réseau filaire ou sans-fil en fournissant des programmes et des services et en surmontant tous les obstacles. Nous allons également développer un site spécial et le lier à une base de données, en utilisant différents programmes et langages de programmation.

Équipements :

Hardware	Software
Raspberry pi 3 B	Noobz
Carte mémoire SD 16 Gb	Raspbian OS
Clavier USB	Apache
Souris USB	Nginx
Écran	PhpMyAdmin
Alimentation 5v	MySQL
Cable HDMI	Geany editor
	Chromium
	Lx terminal

Tab 2.1(Équipements utilisés)

Organigramme de procédure :

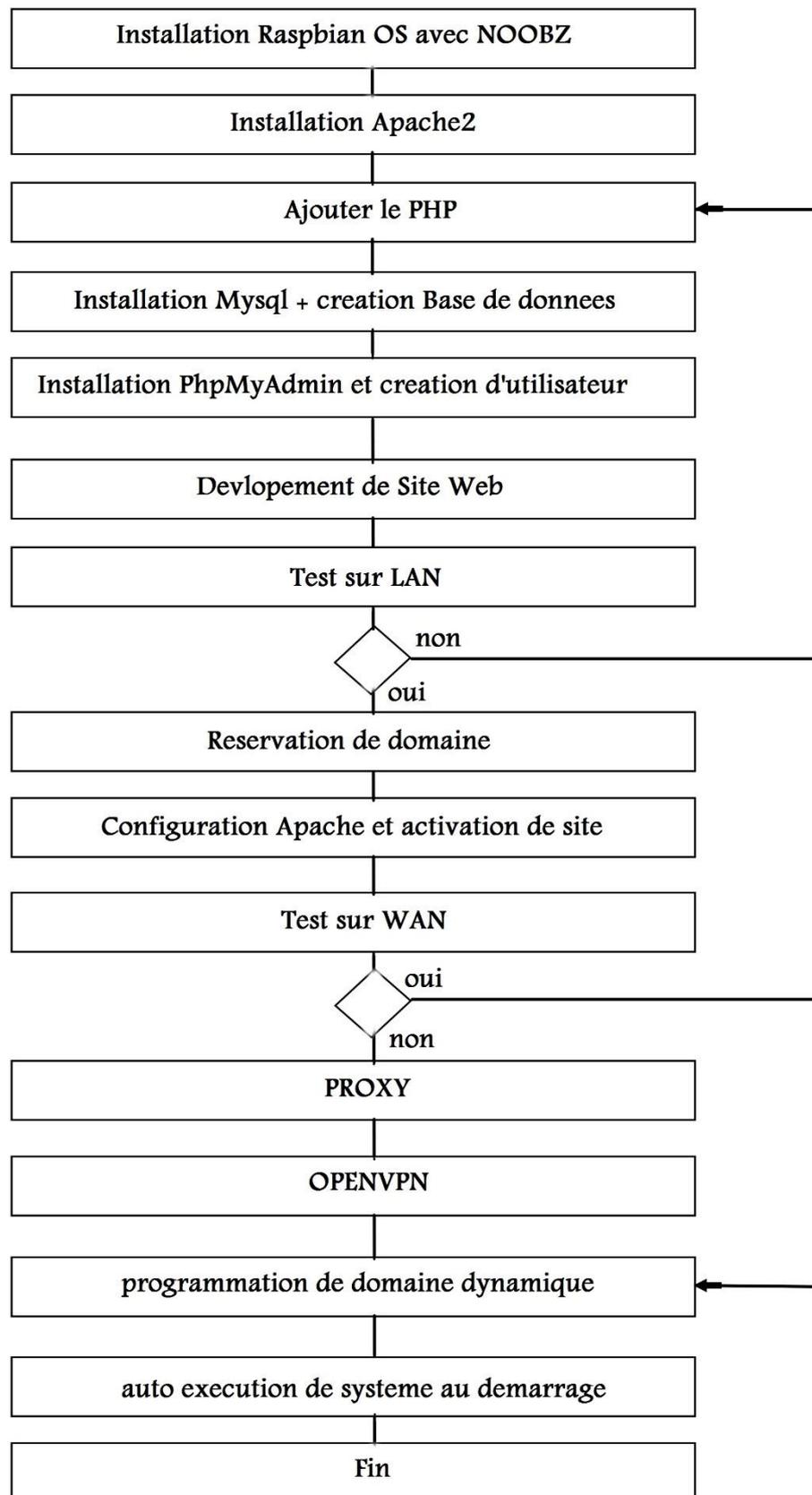


Figure 2.1(Organigramme de procédure)

II.1 Raspberry pi 3 B

II.1.1 introduction



Figure 2.2(Raspberry pi 3 B)

La Raspberry Pi 3 porte bien son nom de micro-ordinateur elle est 10 fois plus puissante que la première Pi.

La Raspberry Pi 3 est équipée d'un processeur SoC 64 bits Broadcom BCM2837 ARM Cortex A53 avec 4 cœurs à 1,2 GHz, avec une augmentation de la performance de 50% par rapport à la Pi2. Ce nouveau processeur permettra à la Raspberry Pi 3 d'être utilisée pour des usages bureautiques ou de navigation web.

Cette troisième version est équipée d'une puce **Wifi et du Bluetooth** basse consommation. Et plus de ports USB pour raccorder différents périphériques.

Grâce à ses caractéristiques la carte Raspberry Pi 3 fonctionne avec les systèmes d'exploitation Linux Android ou Firefox OS installé sur une carte micro SD.

On peut l'utiliser comme plateforme de développement, comme serveur web ou comme média centre. Sans aucune limite, le Raspberry Pi 3 B est le meilleur support pour réaliser nos projets...

Avec les dimensions et configurations des connecteurs et composants identiques à Raspi 2. On peut alors utiliser nos accessoires Pi2 et B+ avec la RasPi 3.

II.1.2 Spécifications techniques

- Cadencement : 1,2 GHz
- Puce (SoC) : Broadcom BCM2837
- Processeur : ARM Cortex-A53 64 bits quatre cœurs
- Processeur graphique : Broadcom VideoCore IV double cœur (OpenGL ES 2.0, H.264 Full HD à 30 ips)
- Mémoire (SDRAM) : 1GB LPDDR2
- Nombre de ports USB 2.0 : 4
- Port extension : GPIO 40 pin
- Sorties vidéos : HDMI et RCA, plus 1 connecteur de caméra CSI
- Sorties audios : Stéréo Jack 3,5mm ou HDMI
- Sauvegarde des données : Carte MicroSD
- Connexion réseau : 10/100 Ethernet, Wifi 802.11n et Bluetooth 4.1 (BLE – Low Energy)
- Périphériques : 17 × GPIO

- Alimentation : 5v 2.5A via micro-USB
- Dimensions : 85,60 mm × 53,98 mm × 17 mm
- Poids : 45 g

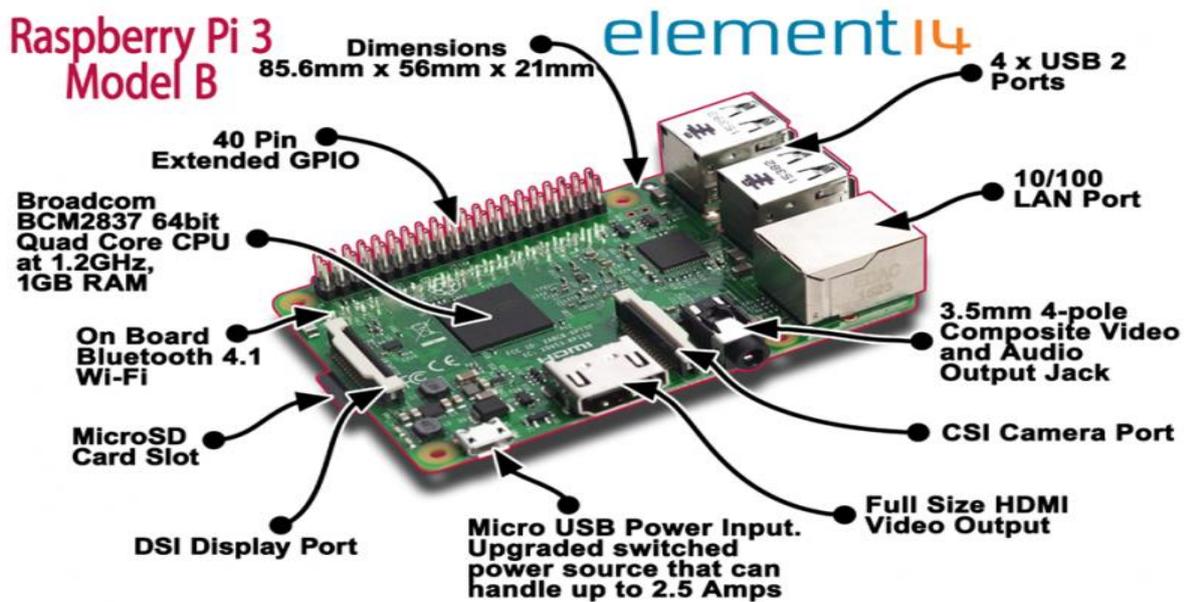


Figure 2.3(Raspberry pi 3 B)

II.2 Raspbian system d'exploitation linux

II.2.1 Définition

Raspbian est un système d'exploitation libre basé sur la distribution GNU/Linux Debian, et optimisé pour le plus petit ordinateur du monde, la Raspberry Pi.

Raspbian ne fournit pas simplement un système d'exploitation basique, il est aussi livré avec plus de 35 000 paquets, c'est-à-dire des logiciels précompilés livrés dans un format optimisé, pour une installation facile sur votre Raspberry Pi via les gestionnaires de paquets.

La première version des 35 000 paquets Raspbian, optimisés pour la Raspberry Pi, a été achevée en juin 2012.

Néanmoins, Raspbian est toujours en développement, avec une priorité à l'amélioration de la stabilité et des performances d'un maximum de paquets Debian possibles.

La Raspberry Pi est une framboise merveilleuse, mais elle reste néanmoins dotée d'une puissance inférieure à celle d'un ordinateur moderne. Par conséquent, il est préférable d'installer un système optimisé pour la Raspberry.

Raspbian a été créé dans cette optique, et il est donc tout particulièrement adapté à la Raspberry.

Par ailleurs, en tant que distribution dérivée de Debian, il répond à la majeure partie de la très vaste documentation de Debian.

Enfin, **Raspbian est sans doute la distribution la plus utilisée pour les Raspberry**, et bénéficie donc d'une communauté large et active.

II.2.2 Installation sur RasPi

Pour installer le système d'exploitation Linux Raspbian, il faut qu'on utilise un logiciel qui s'appelle NOOBS (New Out Of Box Software). Ce logiciel gratuit est un système de récupération et d'installation rapide du Raspberry Pi.

L'utilisation d'une carte mémoire de capacité égale ou supérieure à 8 Gb est importante. Dans notre cas on va utiliser une carte originale Sandisk ultra 16 Gb.

Le formatage de carte mémoire est nécessaire et obligatoire. L'utilisation de logiciel comme SD Formatter est recommandée.

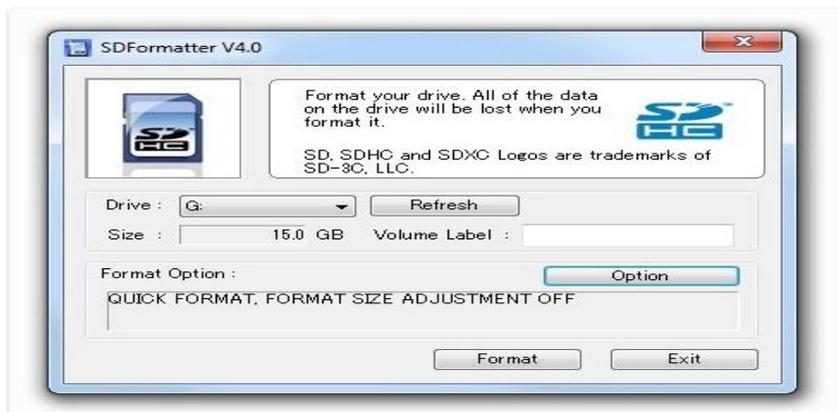


Figure 2.4(Sd formatter)

Nous avons maintenant une carte SD prête. On doit télécharger le logiciel NOOBS qui est disponible au site <https://www.raspberrypi.org/downloads/noobs>



Figure 2.5(Noobs sur le site)

Cette version de logiciel contient le système d'exploitation Raspbian Linux.

Après le téléchargement on doit extraire le contenu de fichier compressé dans la carte mémoire qu'on a insérer dans le PC.

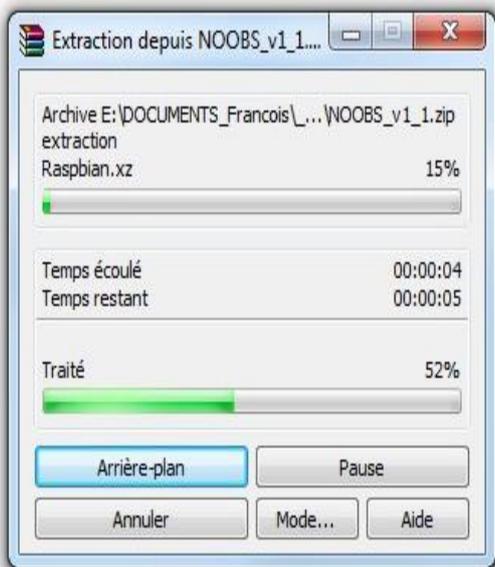


Figure 2.6(Installation Noobs)

Nom	Modifié le	Type	Taille
images	29/05/2013 13:47	Dossier de fichiers	
slides	28/05/2013 14:05	Dossier de fichiers	
bootcode.bin	28/05/2013 14:05	VLC media file (.bi...	18 Ko
BUILT-05-27-2013	28/05/2013 14:05	Fichier	0 Ko
recovery.cmdline	28/05/2013 14:05	Fichier CMDLINE	1 Ko
recovery.elf	28/05/2013 14:05	Fichier ELF	457 Ko
recovery.img	28/05/2013 14:05	Fichiers image	2 004 Ko
recovery.rfs	29/05/2013 13:39	Fichier RFS	19 224 Ko
RECOVERY_FILES_DO_NOT_EDIT	28/05/2013 14:05	Fichier	0 Ko
riscos-boot.bin	28/05/2013 14:05	VLC media file (.bi...	10 Ko

figure 2.7(Installation Noobs)

Une fois le transfert de fichier est terminé. On retire la carte mémoire de pc et on l'insert à notre Raspberry Pi.

Ensuite on branche le clavier, la souris, le câble HDMI, après qu'on vérifie le bon branchement de tous les équipements on alimente le Raspberry.

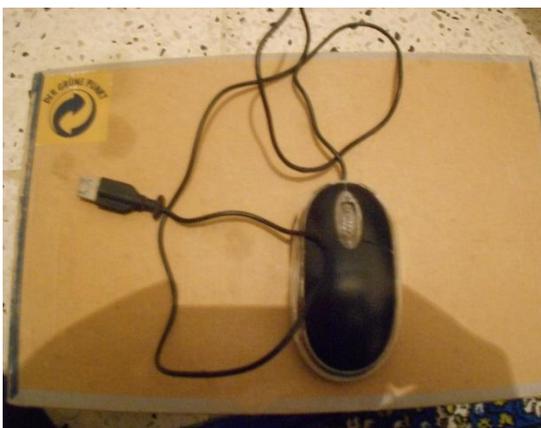


Figure 2.8(souris USB)



figure 2.9(clavier USB)



Figure 2.10(câble HDMI)



figure 2.11(alimentation 5v)



Figure 2.12(Raspberry pi 3 B)

Remarque : l'insertion de carte mémoire est strictement interdite après l'allumage de RasPi.

On branche le HDMI à un écran compatible comme un téléviseur.

Au démarrage, NOOBS propose de choisir le système que nous souhaitons installer sur notre carte SD



Figure 2.13(Interface Noobs)

On choisit Raspbian et on clique sur Install.

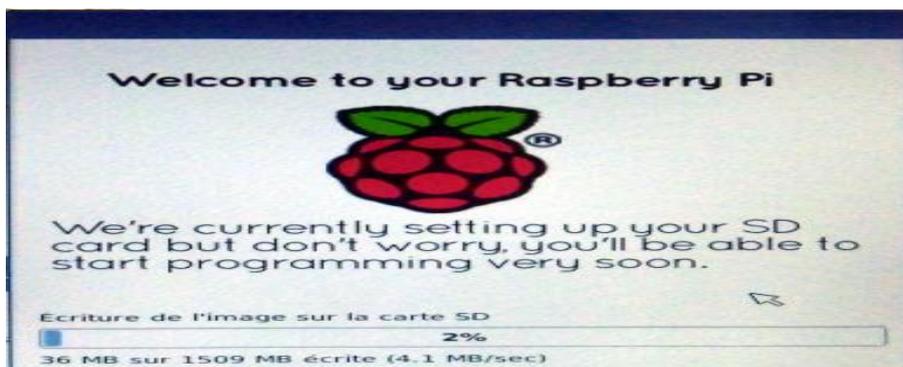


Figure 2.14(Installation Raspbian)

L'opération prend quelque minute donc NOOBS nous invite à faire un peu de lecture.



Figure 2.15(Fin d'Installation Raspbian)

Après le redémarrage de RasPi l'interface graphique de Raspbian s'apparie

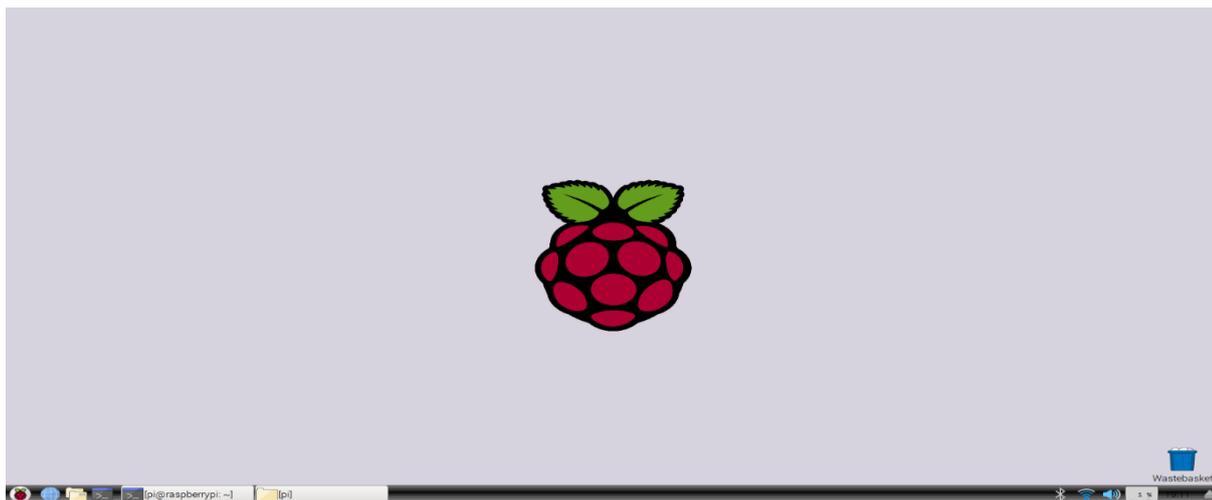


Figure 2.16(Interface bureau Raspbian)

II.3 Apache2

II.3.1 Définition

Le logiciel libre Apache HTTP Server (Apache) est un serveur HTTP créé et maintenu au sein de la fondation Apache. C'est le serveur HTTP le plus populaire du World Wide Web. Il est distribué selon les termes de la licence Apache.

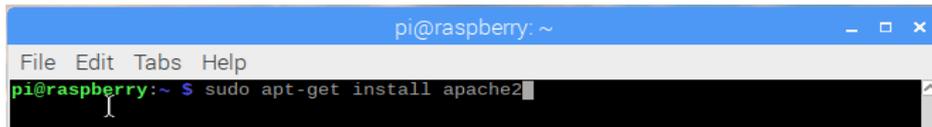
II.3.2 Installation

Avant d'installer le serveur, assurons-la-nous mise à jour de Raspberry. Pour ce faire nous devons posséder les droits administrateurs, soit en étant connectés en root, soit via la commande sudo.

```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~$ sudo apt-get update  
Get:1 http://archive.raspberrypi.org/debian stretch InRelease [25.4 kB]  
Get:2 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian stretch InRelease [15.0 kB]  
Get:3 http://archive.raspberrypi.org/debian stretch/main armhf Packages [223 kB]  
Get:4 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian stretch/main armhf Packages [11.7  
MB]  
Get:5 http://archive.raspberrypi.org/debian stretch/ui armhf Packages [44.9 kB]  
67% [4 Packages 6,813 kB/11.7 MB 58%] 324 kB/s 14s
```

Figure 2.17(Mise à jour Raspbian)

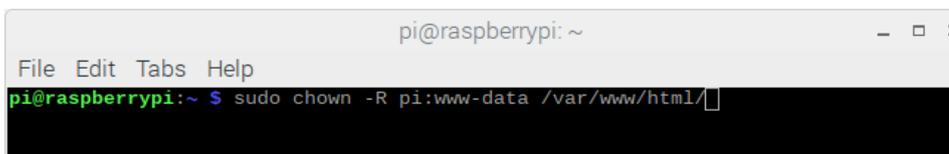
Ensuite on va installer Apache2 avec la commande :



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~$ sudo apt-get install apache2
```

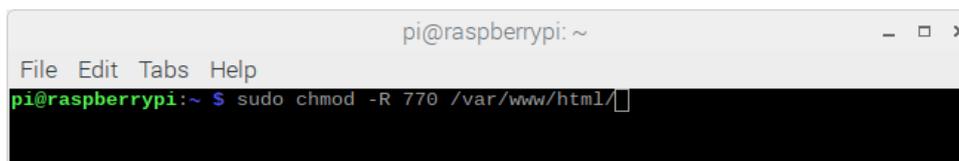
Figure 2.18(Téléchargement Apache2)

Nous allons ensuite donner des droits au dossier d'apache qui vous permettra de facilement administrer les sites.



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~$ sudo chown -R pi:www-data /var/www/html/
```

Figure 2.19(Permission pour apache)



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~$ sudo chmod -R 770 /var/www/html/
```

Figure 2.20(Permission pour apache)

II.3.3 Test sur Lan

Maintenant l'installation est terminée et les permissions sont disponibles, nous pouvons tester le fonctionnement d'Apache sur l'adresse de la Raspberry.

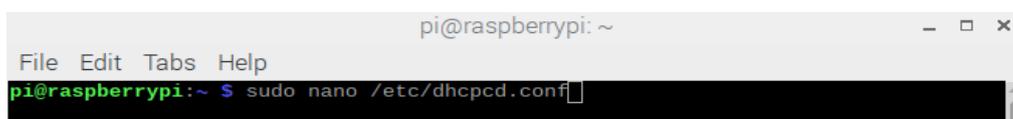
Pour cela, on tente d'accéder à la Raspberry depuis le port 80. Il suffit d'ouvrir le navigateur web de la Raspberry (on a chromium comme navigateur par défaut), et d'aller à l'adresse locale.

II.3.4 Adresse statique

Pour de nombreuses raisons comme la facilité d'accès à distance dans le réseau local. la Configuration fixe de redirection des ports et pour le succès de certaines des prochaines étapes. Nous allons maintenant donner une adresse statique à la machine.

En suivant cette méthode :

On ouvre un terminal et on va modifier le fichier dhcpd.conf avec la commande :



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~$ sudo nano /etc/dhcpd.conf
```

Figure 2.21(Modification fichier DHCP)

Ensuite on modifie la ligne static_ip_address dans l'interface Ethernet 0 et wlan 0

```

GNU nano 2.7.4 File: /etc/dhcpd.conf
slaac private

# Example static IP configuration:
interface eth0
static ip_address=192.168.1.23/24
#static ip6_address=fd51:42f8:caae:d92e::ff/64
static routers=192.168.1.1
static domain_name_servers=192.168.1.1 8.8.8.8 fd51:42f8:caae:d92e::1

interface wlan0
static ip_address=192.168.1.23/24
static routers=192.168.1.1

# It is possible to fall back to a static IP if DHCP fails:
# define static profile
#profile static_eth0
#static ip_address=192.168.1.23/24

^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line

```

Figure 2.22(Modification fichier DHCP)

On sauvegarde et on ferme le fichier.

Maintenant pour vérifie l'adresse avec la commande ifconfig.

```

pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~ $ ifconfig
eth0: flags=4099<UP,BROADCAST,MULTICAST> mtu 1500
    ether b8:27:eb:91:c8:53 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
    inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
    inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
    loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
    RX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 0 bytes 0 (0.0 B)
    TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

wlan0: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
    inet 192.168.1.23 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
    inet6 fe80::70b5:5948:384d:1721 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
    ether b8:27:eb:c4:9d:06 txqueuelen 1000 (Ethernet)
    RX packets 20 bytes 1728 (1.6 KiB)
    RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
    TX packets 46 bytes 6543 (6.3 KiB)

```

Figure 2.23(Affichage information de réseau)

Alors on tape l'adresse local 192.168.1.23 dans la barre d'adresse et une page de test sera affichée si le serveur apache fonctionne correctement

Et voilà :

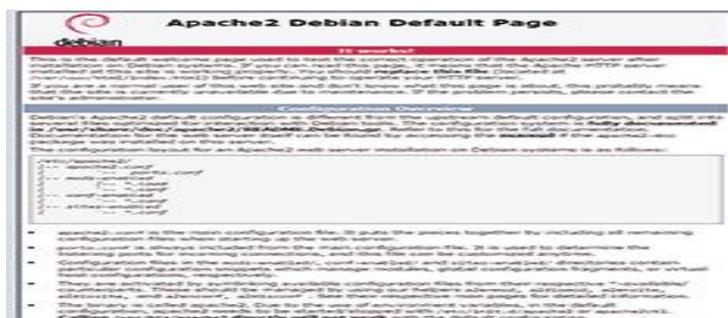
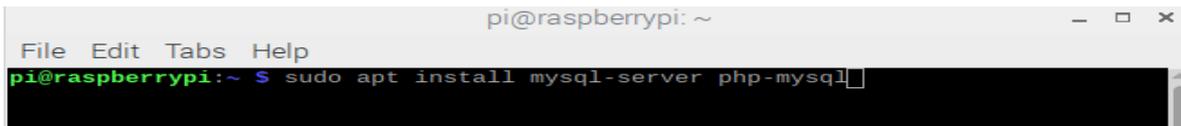


Figure 2.24(Apache2)

Apache utilise le répertoire /var/www/html comme racine pour votre site. Cela signifie que quand on appelle notre Raspberry sur le port 80 (http), Apache cherche le fichier dans /var/www/html.

Maintenant on va télécharger les paquets pour l'installation de MySQL, depuis le terminal on lance la commande :

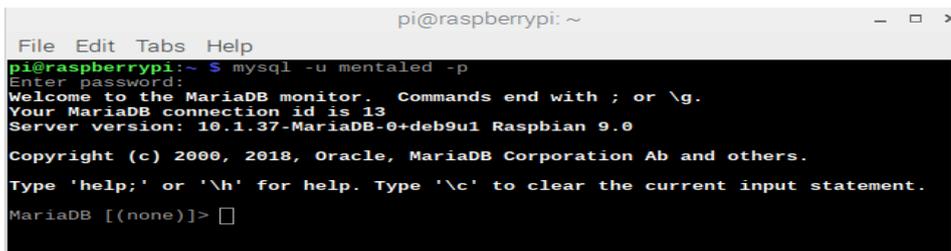


```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt install mysql-server php-mysql
```

Figure 2.28(Installation MySQL)

II.5.2 Création et accès à la base de données

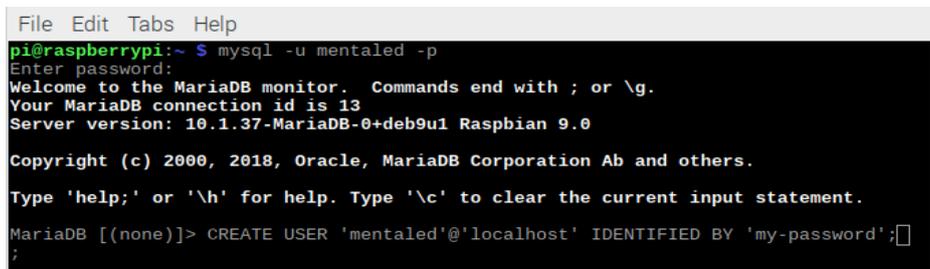
L'accès à MySQL nécessite un utilisateur privilégié. Alors on accède avec root ou un compte qui a les permissions requises. Puis Terminal nous demande de saisir le mot de passe après avoir saisi notre mot de passe, nous allons devoir nous connecter au Shell MySQL en super-utilisateur ou notre compte privilégié.



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ mysql -u mentaled -p  
Enter password:  
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with ; or \g.  
Your MariaDB connection id is 13  
Server version: 10.1.37-MariaDB-0+deb9u1 Raspbian 9.0  
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
MariaDB [(none)]>
```

Figure 2.29(Accès à MySQL)

Si c'est la première fois qu'on entre, on va créer notre utilisateur avec la commande create user :

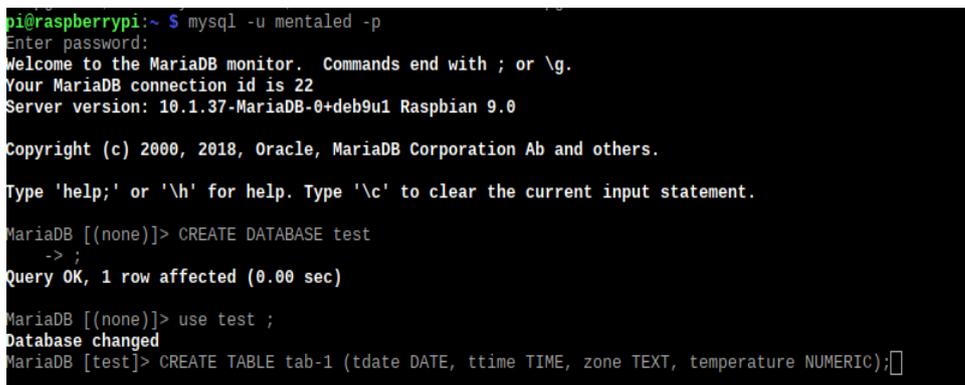


```
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~ $ mysql -u mentaled -p  
Enter password:  
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with ; or \g.  
Your MariaDB connection id is 13  
Server version: 10.1.37-MariaDB-0+deb9u1 Raspbian 9.0  
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
MariaDB [(none)]> CREATE USER 'mentaled'@'localhost' IDENTIFIED BY 'my-password';  
;
```

Figure 2.30(Création utilisateur)

Maintenant, nous allons créer la base de donnée 'test'.

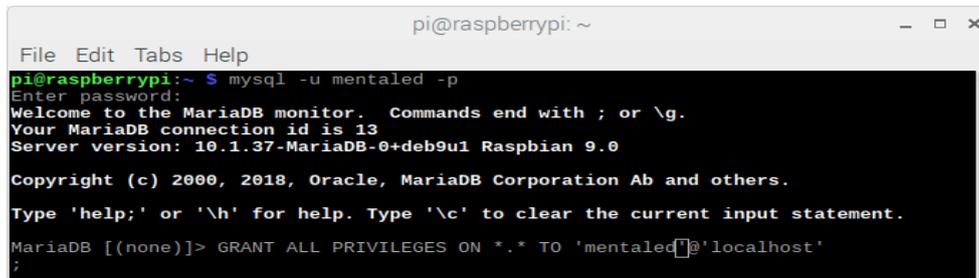
Ensuite on l'accède et crée un tableau 'tab-1' contient des données de types différents.date,heure,texte et numérique.



```
pi@raspberrypi:~ $ mysql -u mentaled -p  
Enter password:  
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with ; or \g.  
Your MariaDB connection id is 22  
Server version: 10.1.37-MariaDB-0+deb9u1 Raspbian 9.0  
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
MariaDB [(none)]> CREATE DATABASE test  
-> ;  
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)  
  
MariaDB [(none)]> use test ;  
Database changed  
MariaDB [test]> CREATE TABLE tab-1 (tdate DATE, ttime TIME, zone TEXT, temperature NUMERIC);
```

Figure 2.31(Création base des données)

Nous donnons maintenant à l'utilisateur créé la possibilité d'utiliser la base de données et de la modifier.



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~$ mysql -u mentaled -p  
Enter password:  
Welcome to the MariaDB monitor. Commands end with ; or \g.  
Your MariaDB connection id is 13  
Server version: 10.1.37-MariaDB-0+deb9u1 Raspbian 9.0  
Copyright (c) 2000, 2018, Oracle, MariaDB Corporation Ab and others.  
Type 'help;' or '\h' for help. Type '\c' to clear the current input statement.  
MariaDB [(none)]> GRANT ALL PRIVILEGES ON *.* TO 'mentaled'@'localhost';
```

Figure 2.32(Permissions)

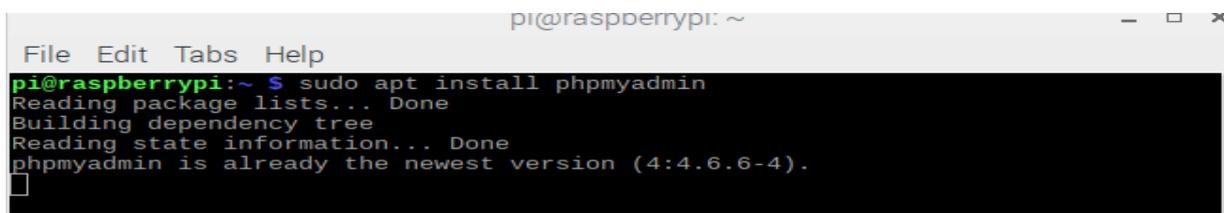
Finalement, notre base de données ‘test’ a été créée, et tous les privilèges d’accès ont été attribués à l’utilisateur ‘mentaled’.

II.6 PhpMyAdmin

II.6.1 Définition

phpMyAdmin (PMA) est une application Web de gestion pour les systèmes de gestion de base de données MySQL réalisée principalement en PHP et distribuée sous licence GNU GPL.

II.6.2 Installation



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~$ sudo apt install phpmyadmin  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
phpmyadmin is already the newest version (4:4.6.6-4).  
□
```

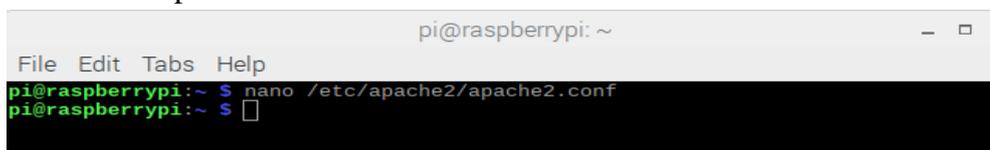
Figure 2.33(Installation phpMyAdmin)

II.6.3 Attachement avec apache

Pour que phpMyAdmin soit accessible il faut l’attacher avec apache2.

On ouvre le fichier de configuration et ajouter une ligne à la fin.

On tape `sudo nano /etc/apache2/file.conf`



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
pi@raspberrypi:~$ nano /etc/apache2/apache2.conf  
pi@raspberrypi:~$ □
```

Figure 2.34(Attachement avec apache)

On ajoute la ligne suivante

```

pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
GNU nano 2.7.4 File: /etc/apache2/apache2.conf
IncludeOptional conf-enabled/*.conf
# Include the virtual host configurations:
IncludeOptional sites-enabled/*.conf
# vim: syntax=apache ts=4 sw=4 sts=4 sr noet
Include /etc/phpmyadmin/apache.conf

```

Figure 2.35(Attachement avec apache)

Et on sauvegarde.

II.6.4 Interface

On ouvre le navigateur et on tape
 Localhost/phpMyAdmin ou 192.168.1.23/phpMyAdmin

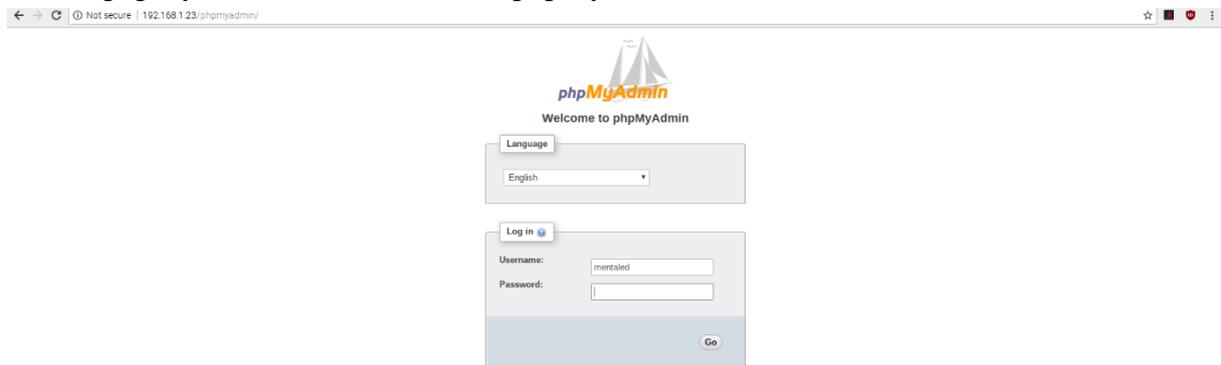


Figure 2.36(Interface phpMyAdmin)

Une interface de connexion est affichée. On va accéder à phpMyAdmin avec root ou avec un utilisateur privilégié. Nous devrions alors enfin arriver sur **l'interface de gestion** de notre base de données

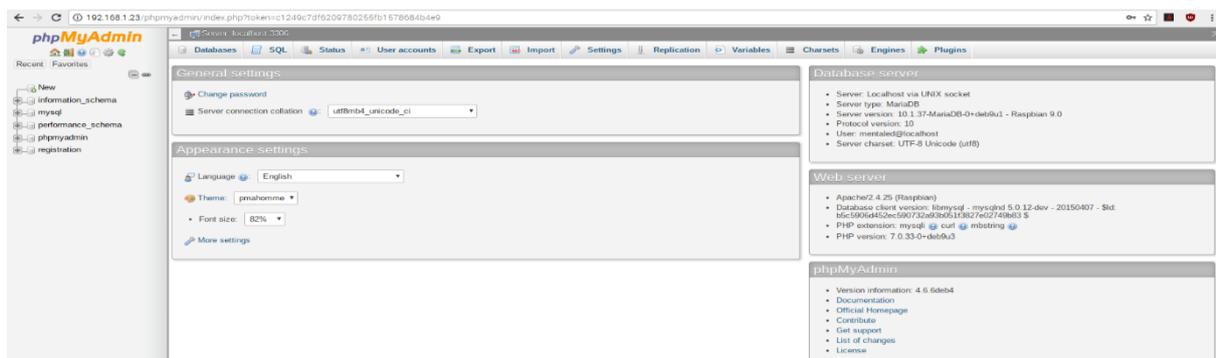


Figure 2.37(Interface de gestion)

II.6.5 Création utilisateur et permissions

Par défaut lors de l'installation de votre serveur, seul un utilisateur root avec des accès complets est créé nous allons donc créer un utilisateur supplémentaire avec uniquement les droits nécessaires au bon fonctionnement d'un site web via l'interface PhpMyAdmin

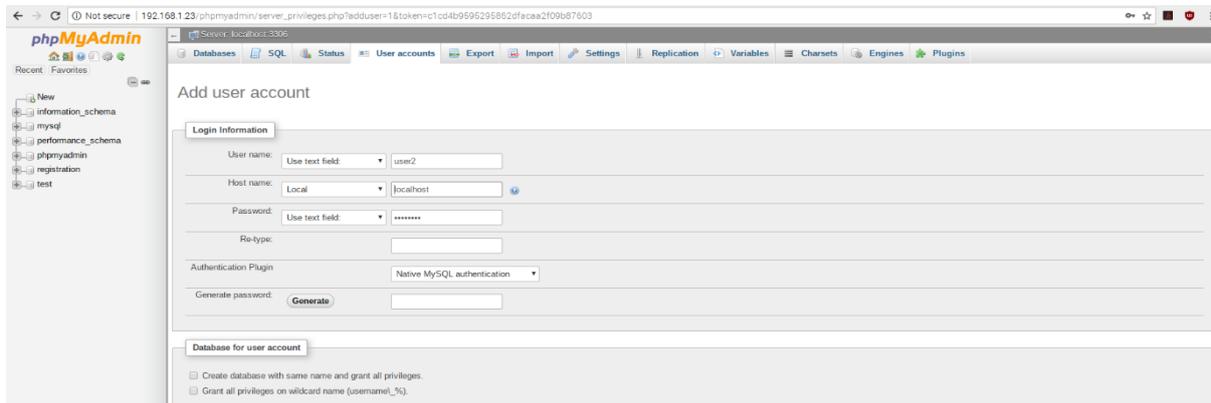


Figure 2.38(Création base des données)

Ensuite on va le donner les privilèges

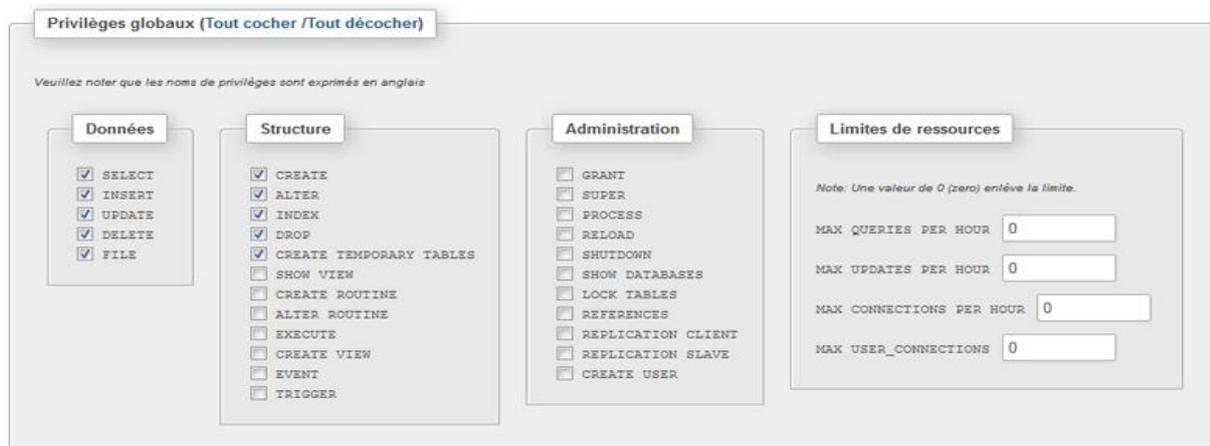


Figure 2.39(Permissions)

II.6.6 Création base de données avec phpMyAdmin

Arrivés sur notre **interface de gestion** nous allons enfin pouvoir commencer à créer notre base de données et la remplir. Pour ce faire on clique sur **Databases**. Nous arriverons alors sur **l'interface de création**.

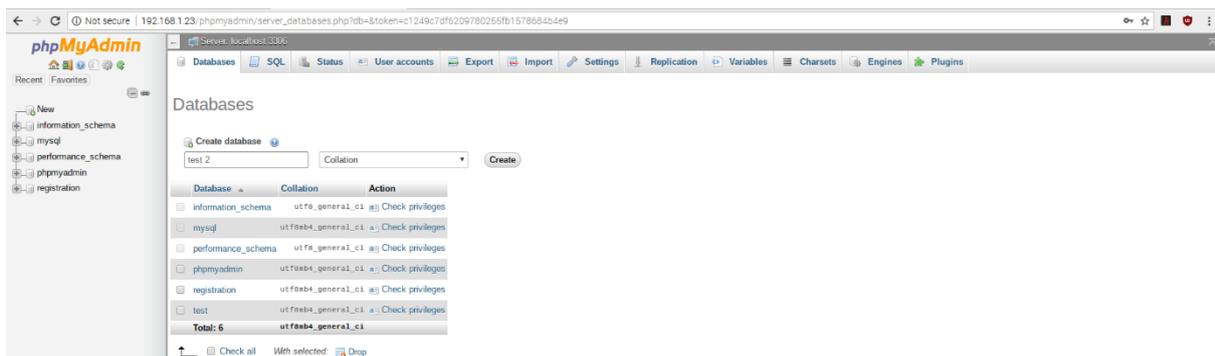


Figure 2.40(Paramètres de base)

#remarque : 'test' la base qu'on a créée avec MySQL est affichée sous registration.

Ensuite on va créer un tableau de test 'tab-2'.

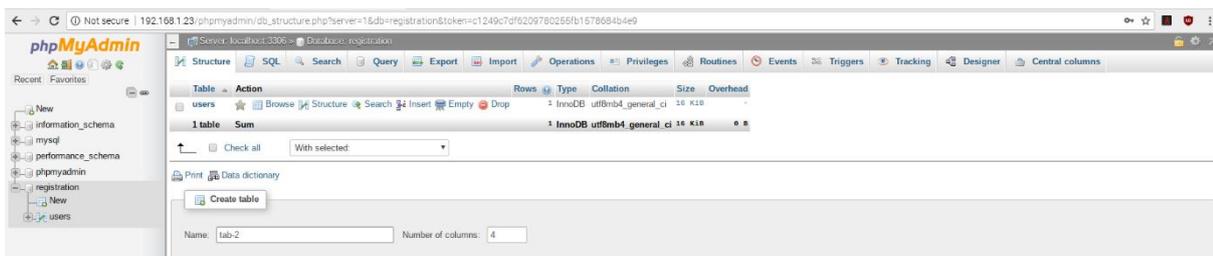


Figure 2.41(Création tableau)

II.7 Site web

II.7.1 Geany editor

Pour la création du site, on va utiliser un éditeur de texte pour créer les fichiers html, css, PHP, JS.

Geany est un éditeur de texte léger utilisant GTK+ et Scintilla et incluant les fonctions élémentaires d'un environnement de développement intégré. Pensé pour avoir peu de dépendances et démarrer rapidement, il est disponible pour plusieurs systèmes d'exploitation tel que Windows, Linux, Mac OS X, BSD et Solaris. Il supporte, entre autres, les langages C/C++, Java, JavaScript, PHP, HTML, CSS, Python, Perl, Ruby, Pascal et Haskell.

II.7.2 Installation

Il faut télécharger le paquet Geany editor par la commande

Sudo apt-get install Geany

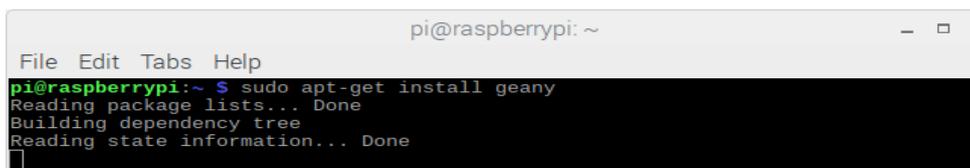


Figure 2.42(Installation Geany editor)

On ouvre le logiciel et son interface sera affichée :

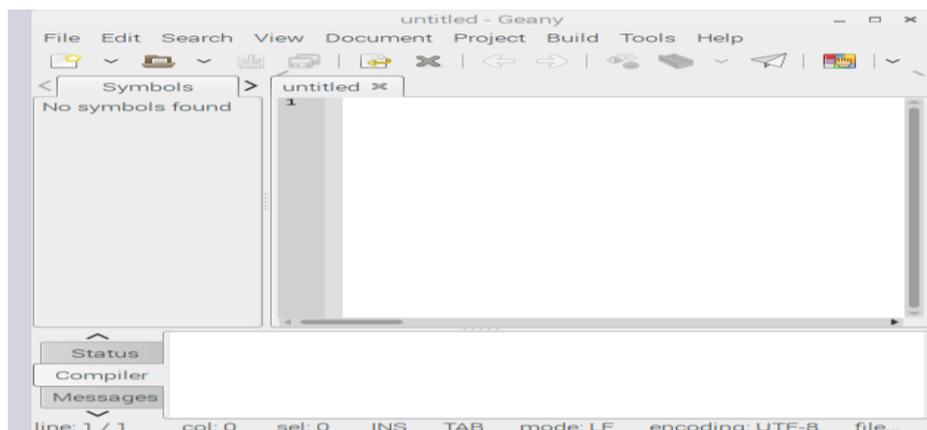


Figure 2.43(INTERFACE GEANY)

II.7.3 Création des pages

Après l'installation de l'éditeur on va créer les pages de notre site web qu'on a appelé Eternal PI, son interface est le suivant :

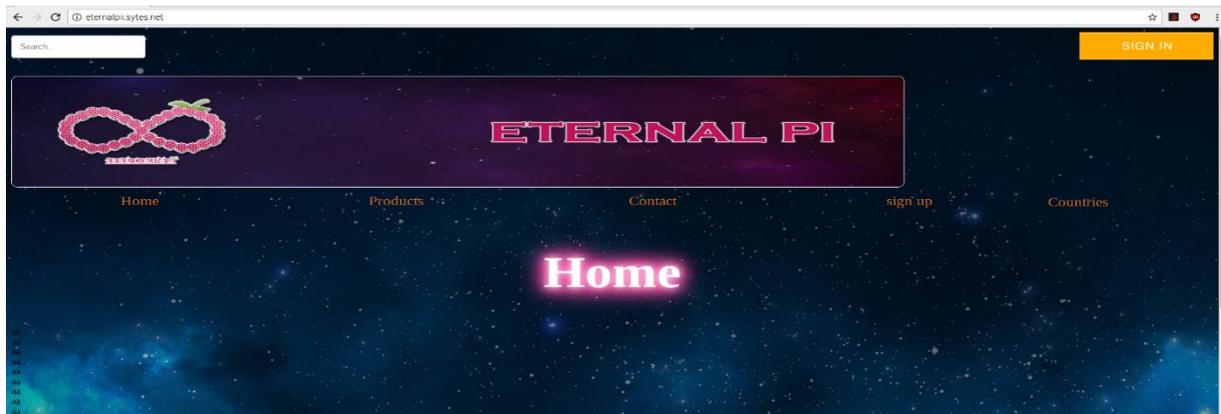


Figure 2.44(Interface site web)

On va ajouter la possibilité d'inscrire dans le site à l'aide de base des données SQL créées avec PhpMyAdmin .

On entre avec notre user name et mot de passe .ensuite on va créer une base « Registration » qui contient un tableau « user » de 4 colonnes (id—username—email—password),on précise le type des variables et la longueur.

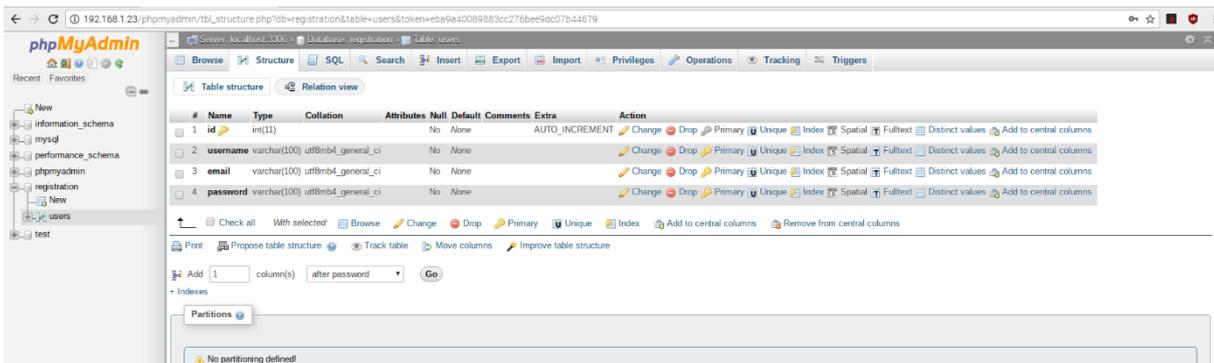


Figure 2.45(Base de données registration)

Après la création et l'intégration dans le script PHP de la page on va tester le fonctionnement.

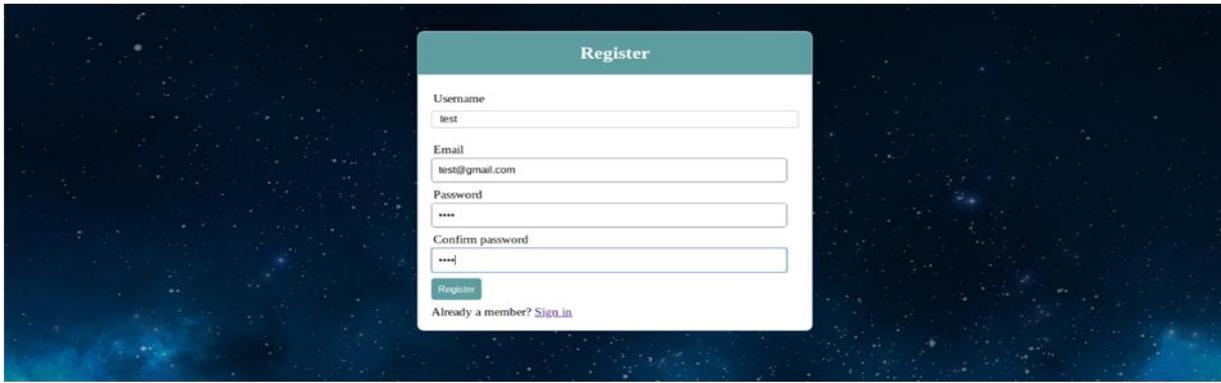


Figure 2.46(Registration)

On accède une autre fois au phpmyadmin pour confirmer l'inscription

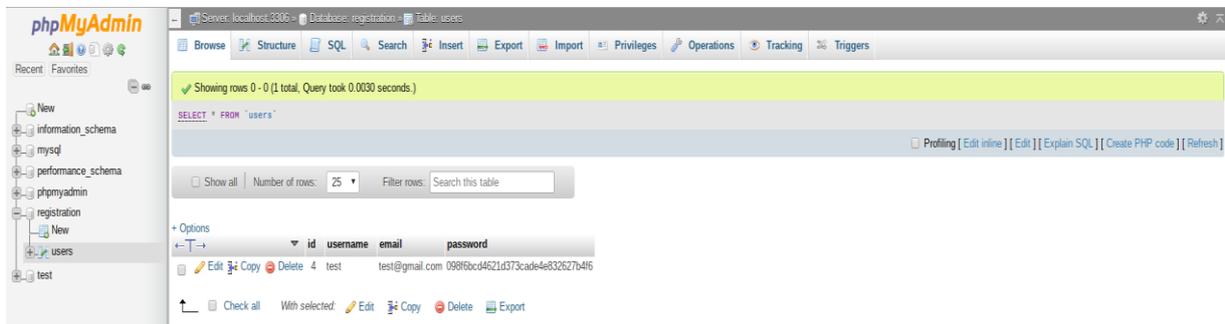


Figure 2.47(Tableau user)

On remarque qu'une ligne a été ajoutée au tableau « user » et ça veut dire que notre système d'inscription fonctionne correctement.

Maintenant on va accéder avec notre nom et mot de passe.

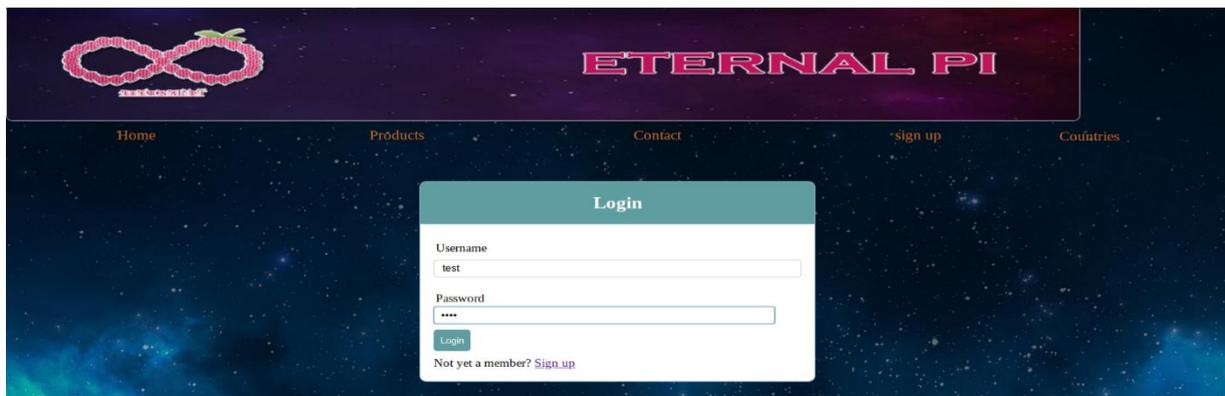


Figure 2.48(Login)

On a ajouté aussi la possibilité de contacter l'adminstarteur du site.



Figure 2.49(Contact us)

II.7.4 Test sur Lan

Pour un test local de site il faut qu'on mette les fichiers de site dans le dossier var/www/html/
Puis on va à l'adresse locale de Raspberry

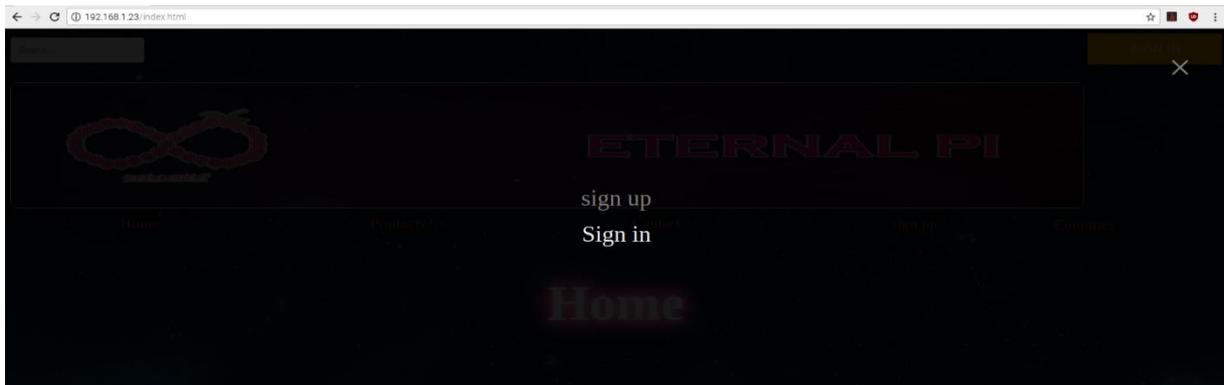


Figure 2.50(Test sur Lan)

Et 5/5.

II.7.5 Site hosting

Maintenant notre site est complet et fonctionnel il faut le diffuser dans l'internet avec apache et pour cela en va suivre des étapes

II.7.6 Test ssh Lan

On va essayer de connecter le RasPi avec ssh faut qu'on active le ssh dans les paramètres de RasPi (enable ssh ou commande)

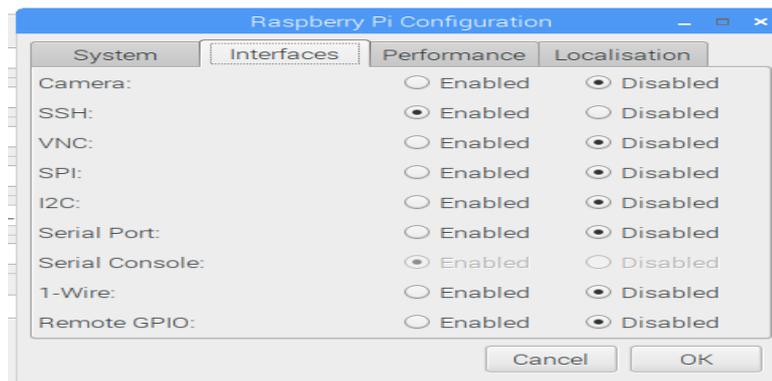
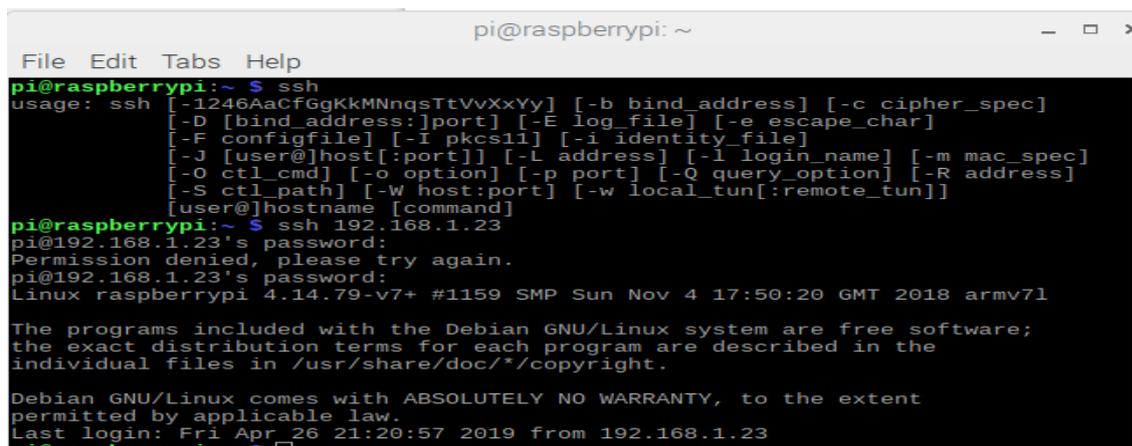


Figure 2.51(Activation ssh)

Pour une connexion ssh on peut utiliser un logiciel comme PuTTY qui peut être téléchargé avec la commande `sudo apt-get Install PuTTY`. Ou utiliser directement le terminal et on utilise la commande

Ssh adresse IP local `-p port` (pour un accès ssh à partir d'une machine de réseau local)



```
pi@raspberrypi:~$ ssh
usage: ssh [-1246AaCfGgKkMMnqsTtVvXxYy] [-b bind_address] [-c cipher_spec]
          [-D [bind_address:]port] [-E log_file] [-e escape_char]
          [-F configfile] [-I pkcs11] [-i identity_file]
          [-J [user@]host[:port]] [-L address] [-l login_name] [-m mac_spec]
          [-O ctl_cmd] [-o option] [-p port] [-Q query_option] [-R address]
          [-S ctl_path] [-W host:port] [-w local_tun[:remote_tun]]
          [user@]hostname [command]
pi@raspberrypi:~$ ssh 192.168.1.23
pi@192.168.1.23's password:
Permission denied, please try again.
pi@192.168.1.23's password:
Linux raspberrypi 4.14.79-v7+ #1159 SMP Sun Nov 4 17:50:20 GMT 2018 armv7l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Fri Apr 26 21:20:57 2019 from 192.168.1.23
pi@raspberrypi:~$
```

Figure 2.52(Ssh)

II.7.7 Test ssh Wan

Ssh adresse IP public `-p port` (pour un accès ssh à partir d'une machine de réseau externe)



```
pi@raspberrypi:~$ ssh 129.44.111.60
AC
pi@raspberrypi:~$ ssh 129.45.118.58
ssh: connect to host 129.45.118.58 port 22: Connection timed out
pi@raspberrypi:~$
pi@raspberrypi:~$
```

Figure 2.53(Ssh)

On remarque que l'accès au RasPi de l'extérieur est impossible

II.7.8 Réserveation Domain

II.7.8.1 Créations compte no IP

Pour que notre site soit accessible avec une URL bien précis et non une adresse IP il nous faut un Domain comme www.site.com www.site.net

Et pour cela nous allons créer un compte gratuit sur le site www.no-ip.com puis créer un nom de domaine, fixe, qui remplacera notre adresse IP dynamique. Le site no-IP fera correspondre de manière transparente pour l'adresse IP au nom de domaine, à chaque changement d'adresse IP.

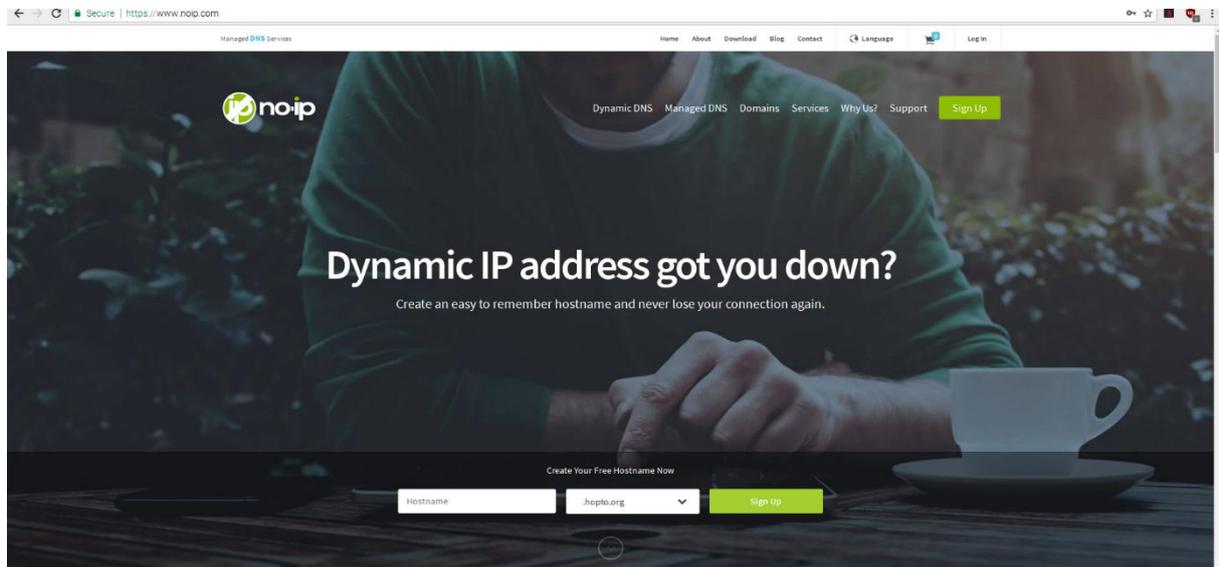


Figure 2.54(No IP)

On clique sur sign up et on donne nos informations

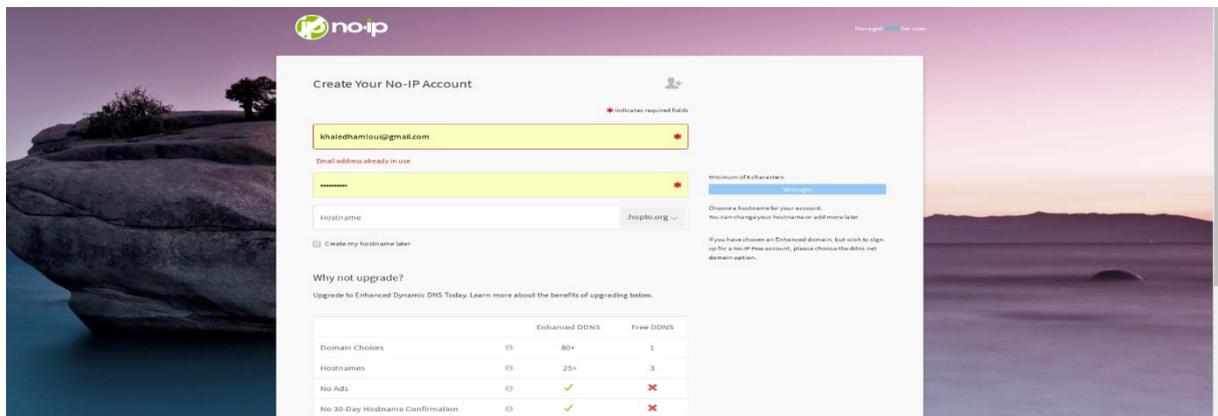


Figure 2.55(No IP registration)

Le compte no-IP est maintenant créé, mais nous n'avons pas encore de nom de domaine fixe pour remplacer l'adresse IP dynamique, nous allons le créer dans l'étape suivante.

Dans notre cas on réserve eternalpii.syes.net

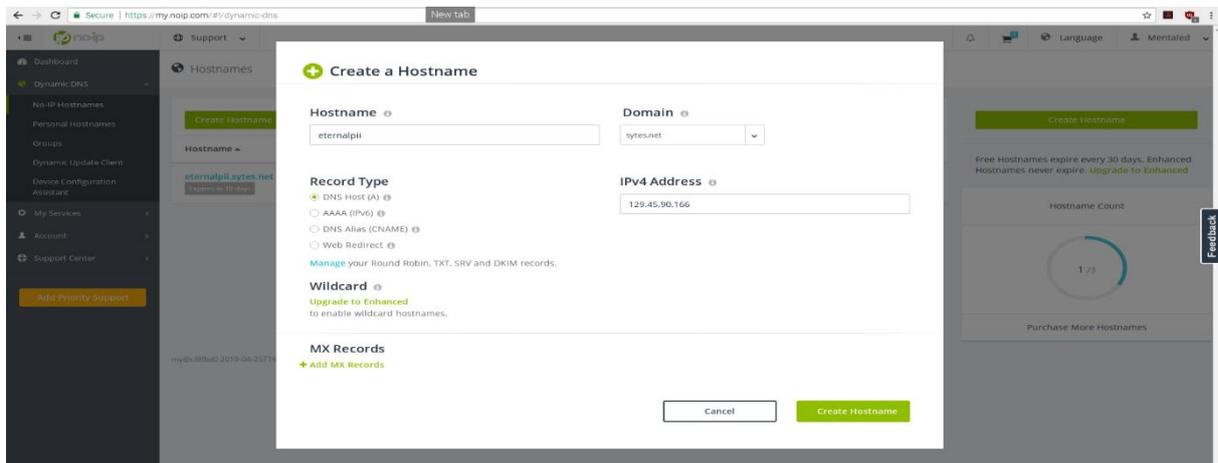


Figure 2.56(Création domaine)

II.7.8.2 Attachement avec IP

Dans les paramètres de notre compte no IP on peut attacher un IP à notre Domain. Dans la case on trouve notre adresse publique.

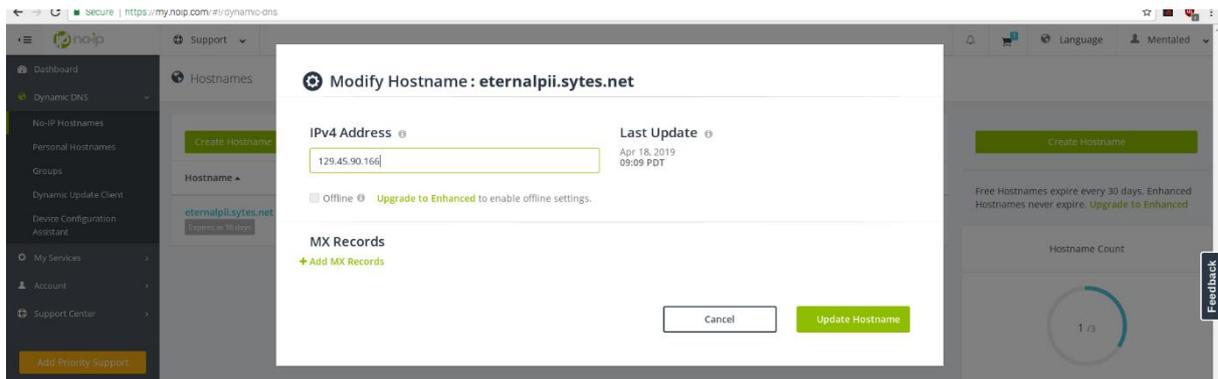


Figure 2.57(Attachement IP)

On peut trouver notre IP publique par une simple recherche sur Google.

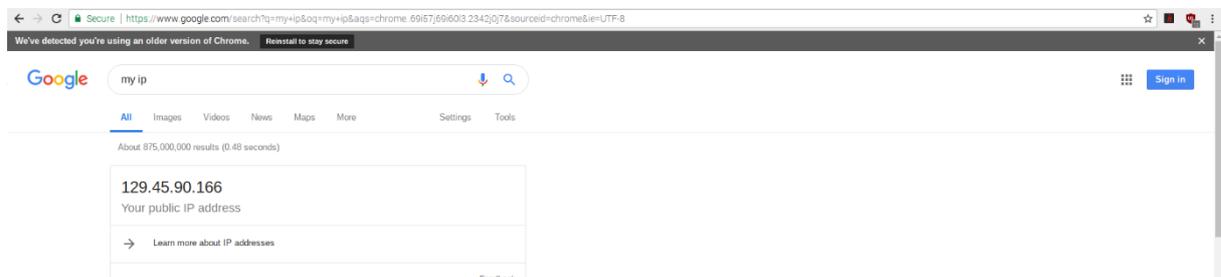


Figure 2.58(Consultation IP)

II.7.9 Création dossier

Maintenant on va créer un dossier dans /var/www/html/
On le nomme comme notre Domain eternalpii.sytes.net

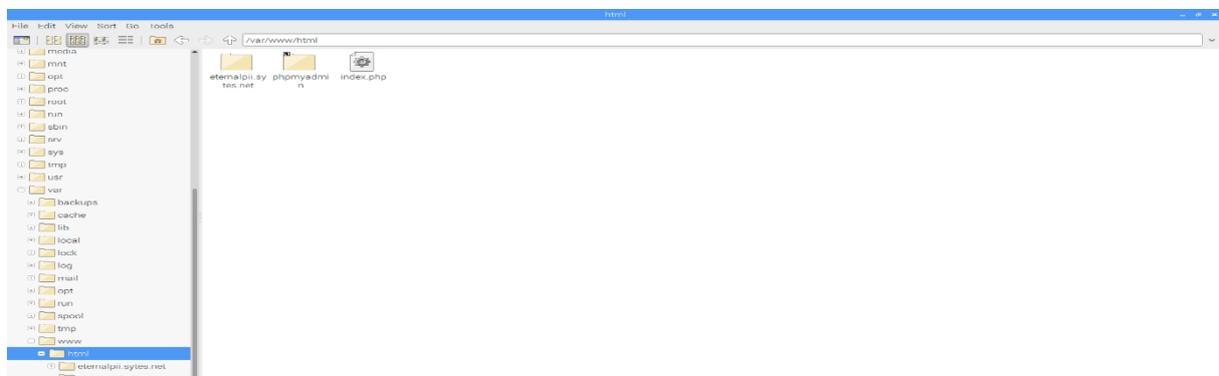


Figure 2.59(Création dossier)

Ensuite On crée un dossier dans le dernier et on le nomme public_html

Puis on va mettre tt les fichiers de site dans ce dossier

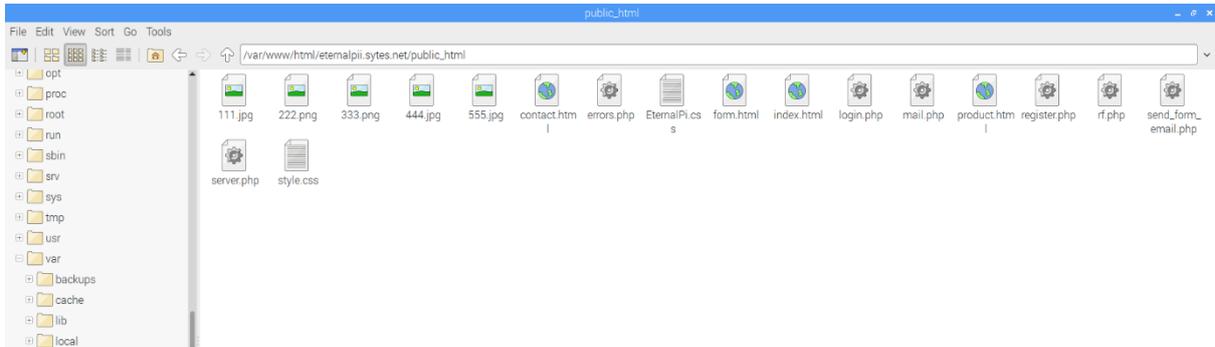


Figure 2.60(Création dossier)

II.7.10 Création fichier conf

Pour que le site soit attaché à apache2 il le faut qu'on crée un fichier de configuration

On va copier le contenu du fichier de configuration par défaut d'apache et le modifier

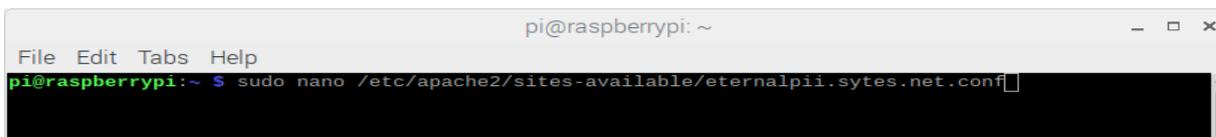


Figure 2.61(Création fichier de configuration)

On va modifier plusieurs paramètres :

ServerName-ServerAlias-ServerAdmin-DocumentRoot

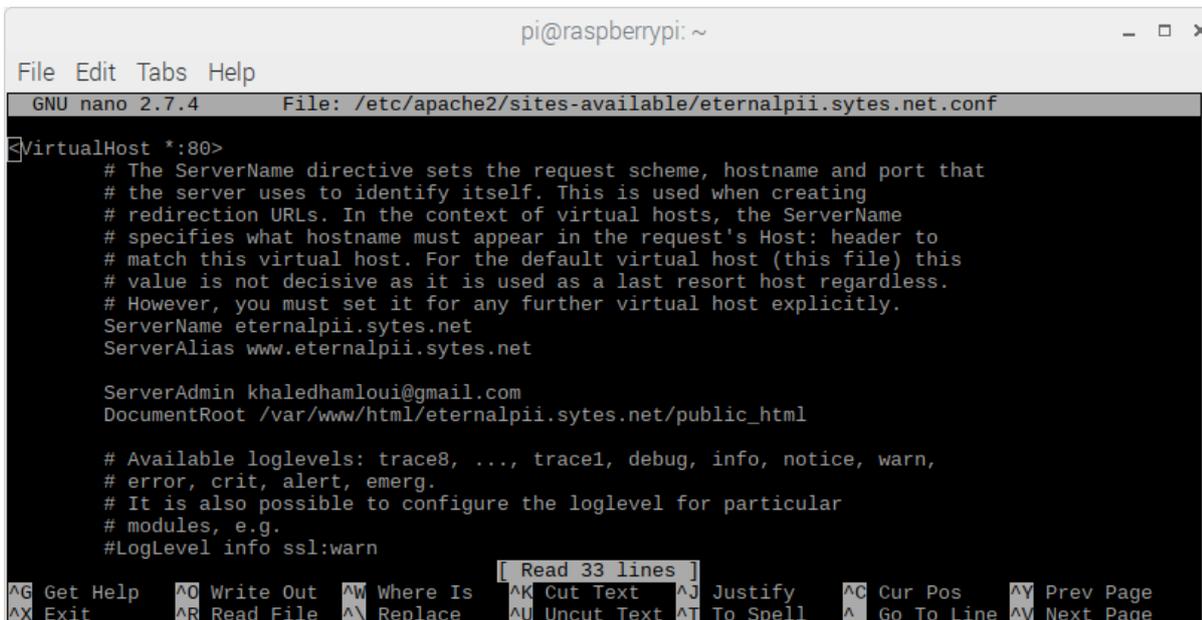


Figure 2.62(Fichier .conf)

Ensuite on va le sauvegarder avec le nom eternalpii.sytes.net.conf

II.7.11 activations de site

Maintenant notre site est bien placé et configuré tout ce qui nous reste c'est de l'activer

Avec la commande `sudo a2ensite eternalpii.sytes.net`

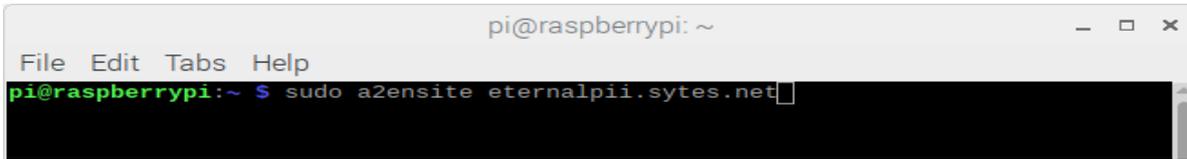


Figure 2.63(Activation site)

II.7.12 Test sur web (problème)

Dans le navigateur on tape l'URL de notre site eternalpii.sytes.net ou www.eternalpii.sytes.net ou adresse publique on attend et rien n'est affiché donc il y a un problème

II.8 Problème IP réseau mobile

La plupart des Fournisseurs d'accès internet résidentiels bloquent les ports communs (80, 443, 21, 22, 23, 53, etc.). Et celui qui bloque tous les ports entrants est le plus nuancé (principalement en Asie du Sud et en Afrique) où ils partagent en fait une adresse IP privée avec de nombreux clients.



Figure 2.64(Problème des ports)

Avec des tests des ports on trouve que le problème est dû à l'adresse IP fournit par le Algérie télécoms qui est probablement partagé et pour cela on n'a pas pu connecter ssh avec l'adresse public

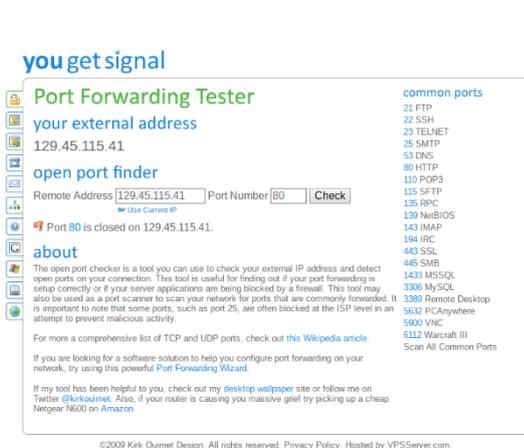


Figure 2.65(Teste ports)

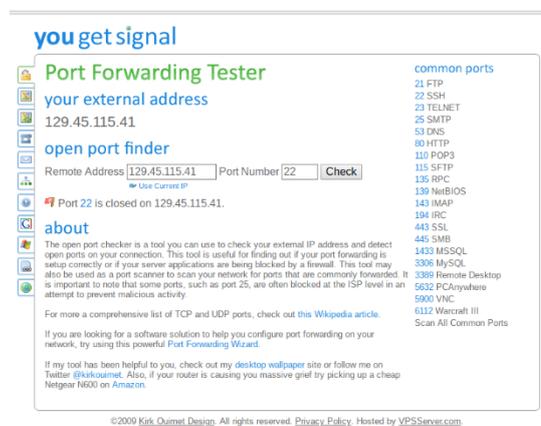


figure 2.66(Teste ports)

II.9 Résolution de problème

Comme on a trouvé que le problème c'est l'adresse IP on cherche donc à une méthode de changement d'IP fiable et simple.

II.9.1 Création compte IP jetable(problème)

IP jetable est un service de Virtuel. Il nous offre un accès Internet sécurisé et anonyme en remplaçant notre adresse IP et en chiffrant tout le trafic.

IP jetable marche sur tous les systèmes d'exploitation même notre système Raspbian.



Figure 2.67(Ipjetable.com)

On crée un compte IP jetable avec un email temporaire et pour cela on utilise le site temp mail.

Temp mail est un service qui permet de recevoir du courrier électronique à une adresse temporaire qui s'autodétruit après un certain temps. Il est également connu par des noms comme : 10minutemail, e-mail jetable, faux-mail ou trash-mail. De nombreux forums, propriétaires de Wi-Fi, sites Web et blogs demandent aux visiteurs de s'inscrire avant de pouvoir voir le contenu, poster des commentaires ou télécharger quelque chose. Temp-Mail - est le service de messagerie électronique le plus avancé qui vous aide à éviter les spams et à rester en sécurité.

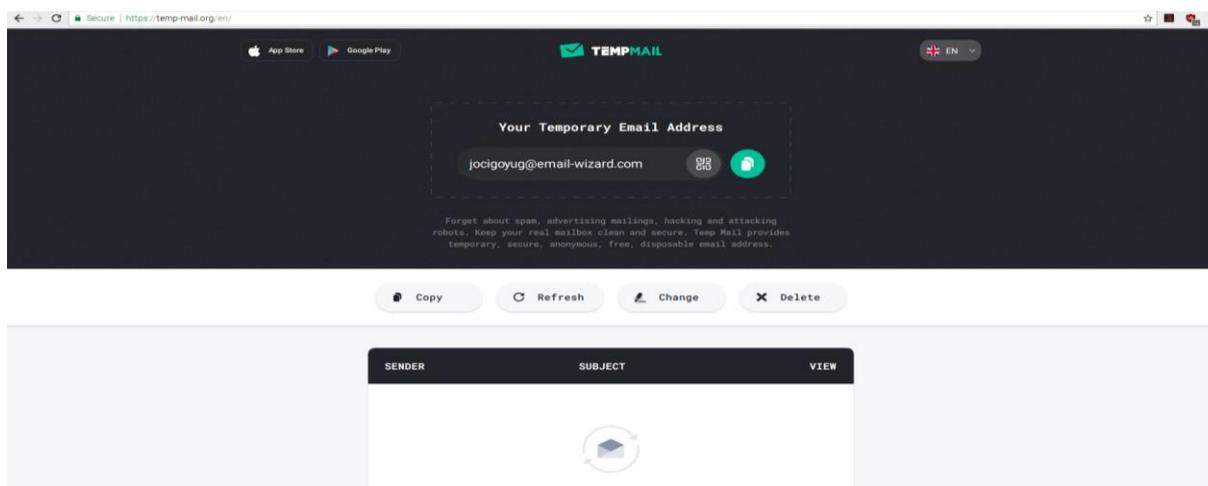


Figure 2.68(Temp mail)

On fait la registration avec l'email temporaire et on entre le code vérification.



Figure 2.69(iP jetable inscription)

Ensuite le site nous demande de valider le compte depuis un lien qu'on trouve dans notre boîte de réception .

On entre dans l'email reçu et on clique sur le lien en bleu.



Figure 2.70(IP jetable inscription)



Figure 2.71(IP jetable inscription)

On tape ensuite le mot de passe qui est aussi dans l'email.

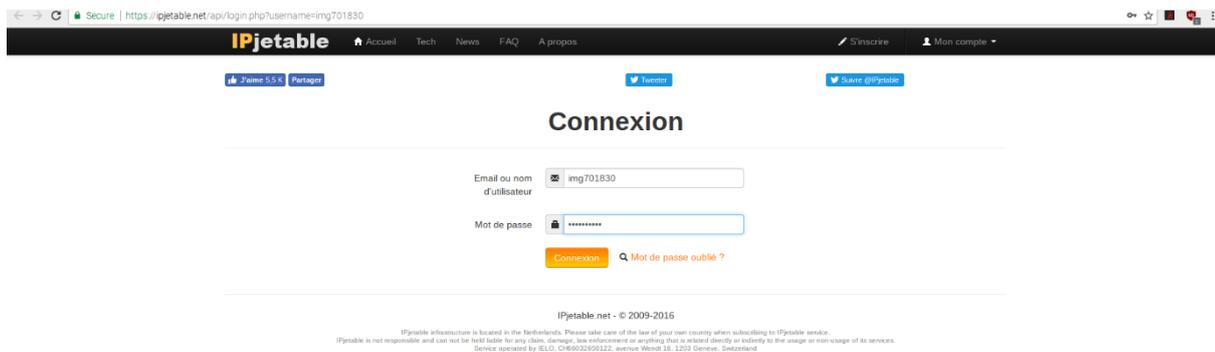


Figure 2.72(IP jetable inscription)

Voilà le compte est bien créé, mais on remarque qu'il est expiré et c'est un autre inconvénient de notre adresse IP et le blocage des ports.

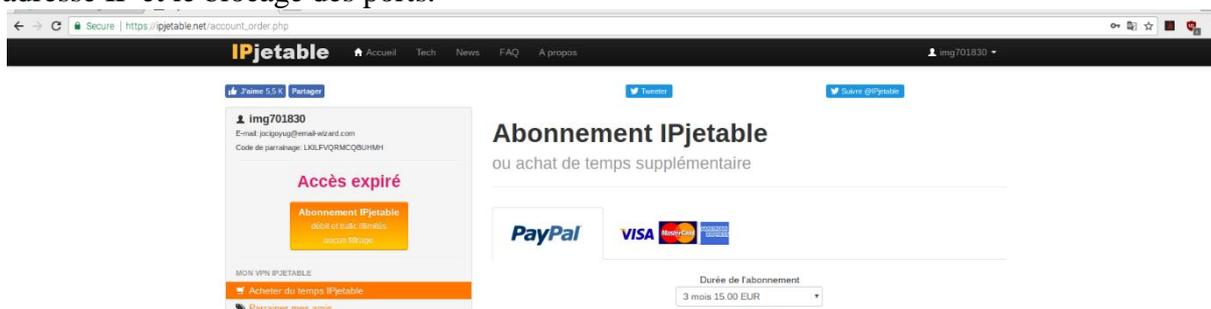


Figure 2.73(Accès expire)

II.9.2 Création compte IP jetable (avec proxy)

Pour résoudre le problème précédent et continuer notre travail on doit utiliser un serveur proxy.

Le serveur proxy

Un serveur proxy (appelé aussi serveur mandataire en français) est, dans le cadre des réseaux et d'internet, est une machine qui fait l'intermédiaire entre votre matériel (ordinateur, smartphone, tablette...) et internet.

La principale conséquence de son utilisation : l'utilisation et donc l'affichage de l'adresse IP du proxy et non celle du périphérique utilisé, ce qui permet de surfer anonymement (ou presque) sur le web. Car contrairement à ce que certains peuvent penser, vous n'êtes pas anonyme sur internet, il est très facile de suivre votre navigation sur internet en traçant votre adresse IP...

Pour utiliser un serveur proxy, il faut configurer son navigateur ou son ordinateur ou alors utiliser un proxy web c'est-à-dire un site web qui va vous permettre de naviguer sur d'autres sites à partir de ce site.

Cette deuxième solution est bien sûr la plus facile à mettre en œuvre puisqu'il suffit juste de

Se rendre sur un site et de surfer sur le web via ce site, il n'y a pas de compétence technique particulière à avoir ou de configuration de son navigateur à effectuer.

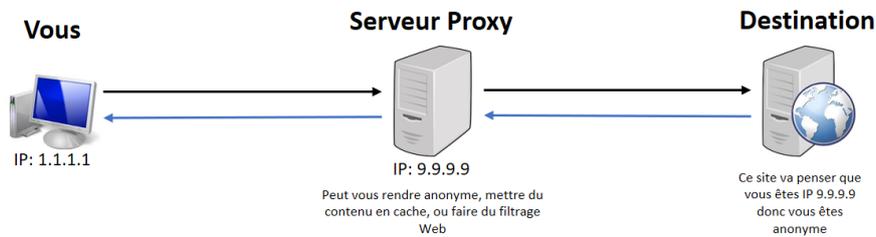


Figure 2.74(Schéma proxy)

On va utiliser la deuxième méthode avec le site free-proxy.xyz

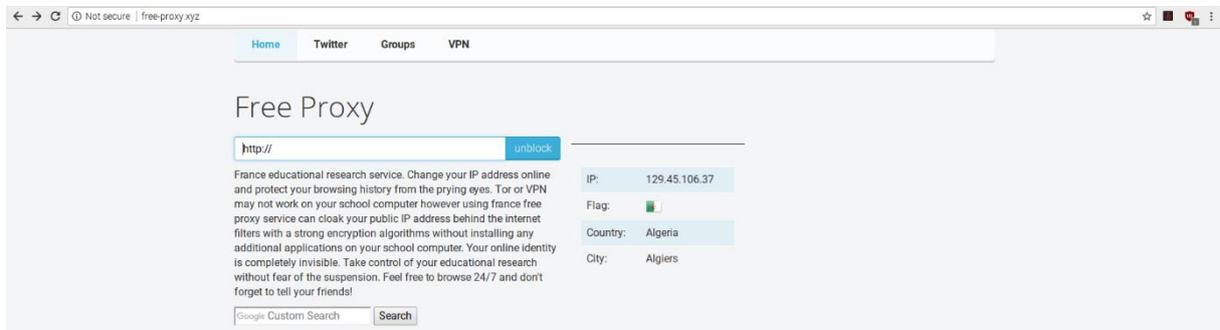


Figure 2.75(Free proxy)

On va suivre les mêmes étapes, mais via le proxy.

On crée un mail temporaire.

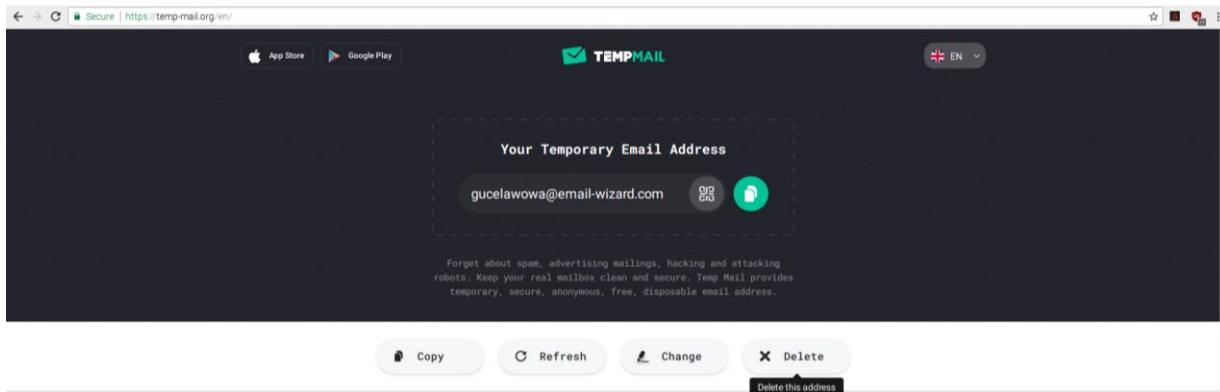


Figure 2.76(Temp mail)

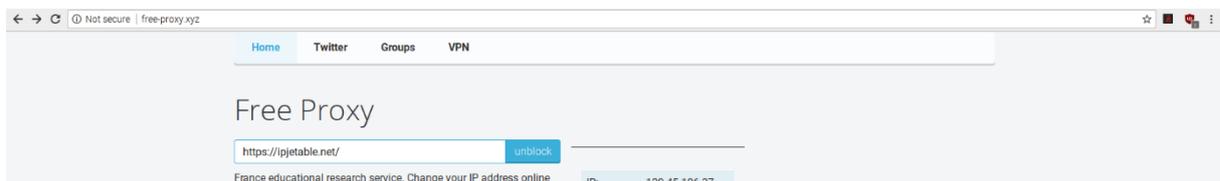


Figure 2.77(IP jetable inscription)

Ensuite on met l'adresse de site dans la barre de proxy.

On remarque la nouvelle URL dans la barre d'adresse et on continue l'inscription .

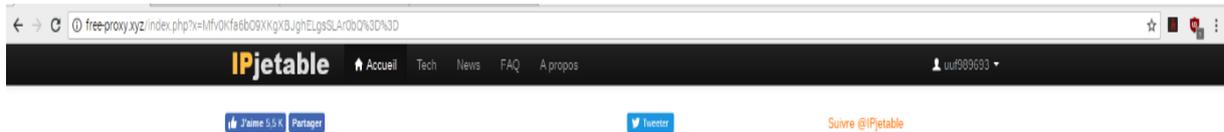


Figure 2.78(IP jetable inscription)

Maintenant même le lien de validation reçu dans l'email on le met dans le proxy .



Figure 2.79(IP jetable inscription)

Voilà. Le compte est créé et parfaitement valide.

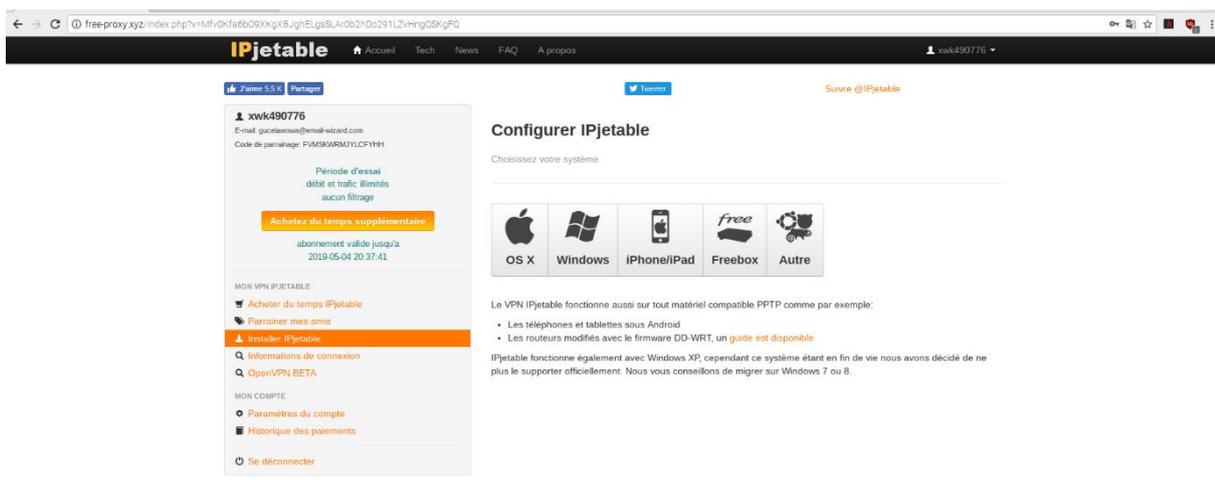


Figure 2.80(Accès valide)

Maintenant on va télécharger un fichier avec l'extension. Ovpn sur notre RasPi. En cliquant sur Openvpn BETA et choisir notre système Linux.

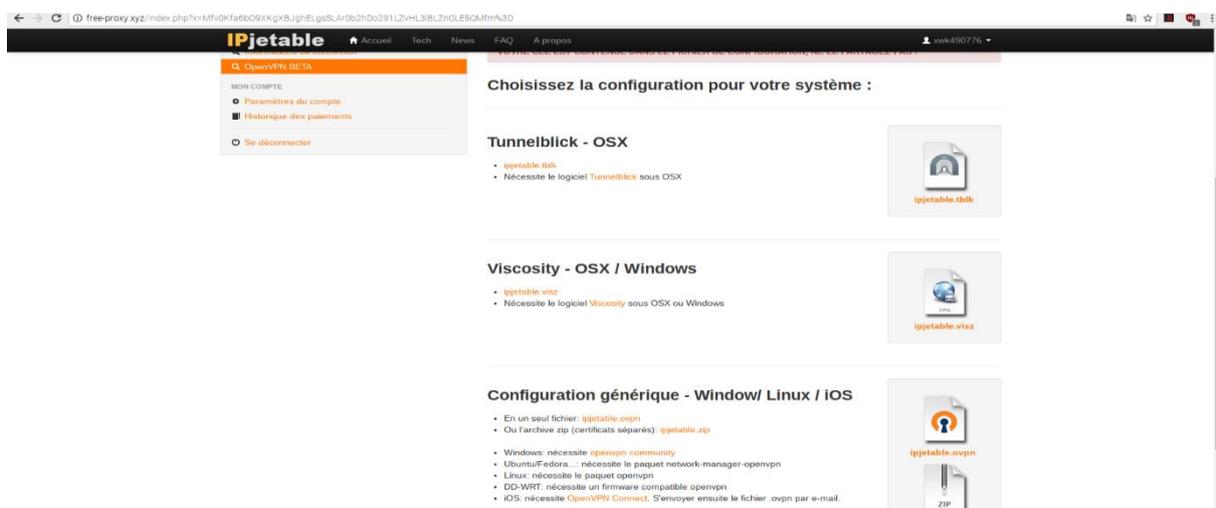


Figure 2.81(Fichier. Ovpn)

Ensuite on trouve le fichier téléchargé dans le chemin /home/pi/downloads

II.9.3 Installation paquet openvpn

Pour qu'on puisse utiliser le fichier VPN qu'on a précédemment téléchargé depuis le site, il nous faut le paquet openvpn.

Avec la commande `sudo apt-get install openvpn`

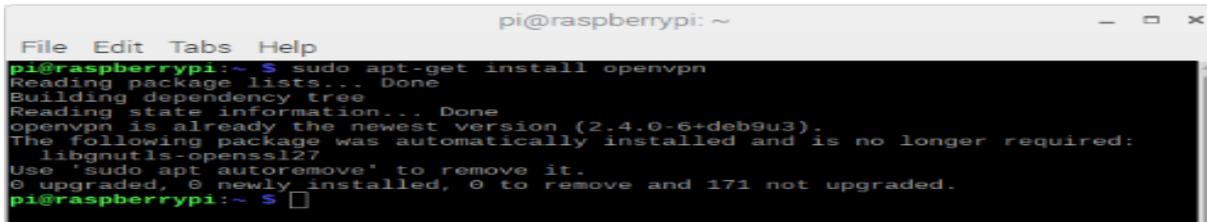


Figure 2.82(Installation openvpn)

II.9.4 Exécution de fichier. Ovpn

Maintenant on exécute le fichier avec la commande

`sudo openvpn /pi/downloads/ipjetable.ovpn`

Et voilà le service fonctionne

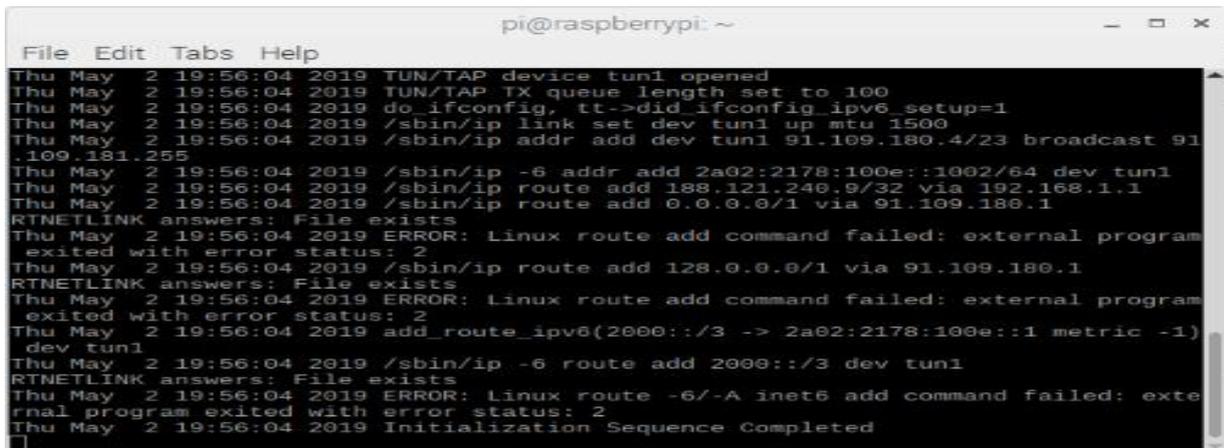


Figure 2.83(Exécution openvpn)

II.9.5 Consultation IP

La fenêtre terminale de fichier exécuter doit rester ouverte et pour vérifier le résultat de notre travail on doit consulter notre adresse ip avant et après l'exécution de service openvpn. La consultation peut se faire avec la commande `ifconfig` ou depuis le site [myip.com](https://www.myip.com)

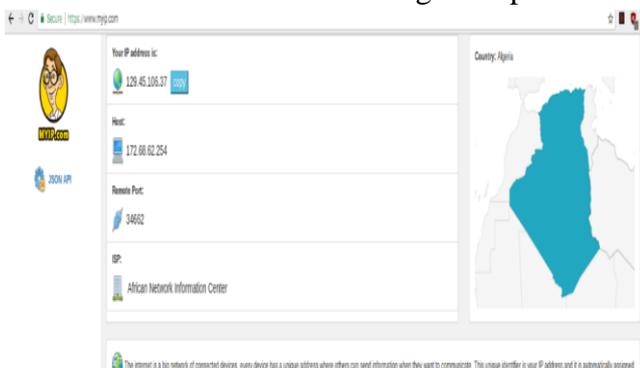


Figure 2.84(Consultation IP avant)

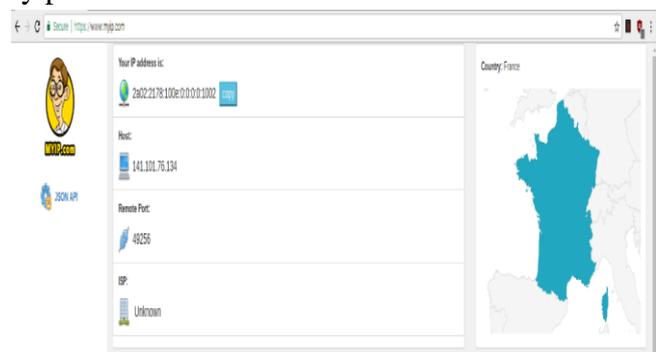


Figure 2.85(Consultation IP après)

Le changement d'adresse et localisation est bien clair.

Re attachement IP/Domain

Maintenant il faut qu'on attache la nouvelle adresse avec notre Domain

Dans les paramètres de compte www.noip.com

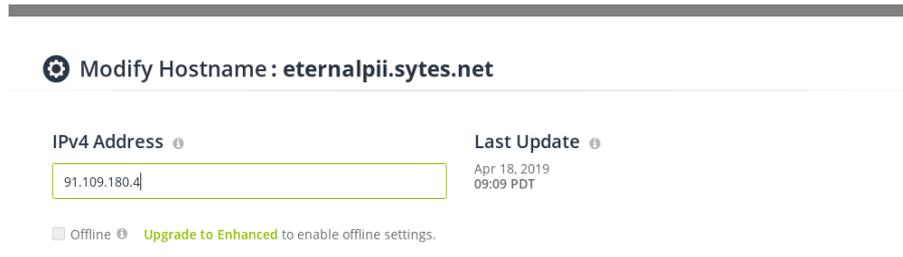


Figure 2.86(Attachement IP)

II.9.6 Test ssh Wan

Avant le test de site on test autre fois une session ssh avec la nouvelle adresse

Ssh public_up -p port

Et voilà le mot de passe est demandé on le tape le et la session est ouverte.

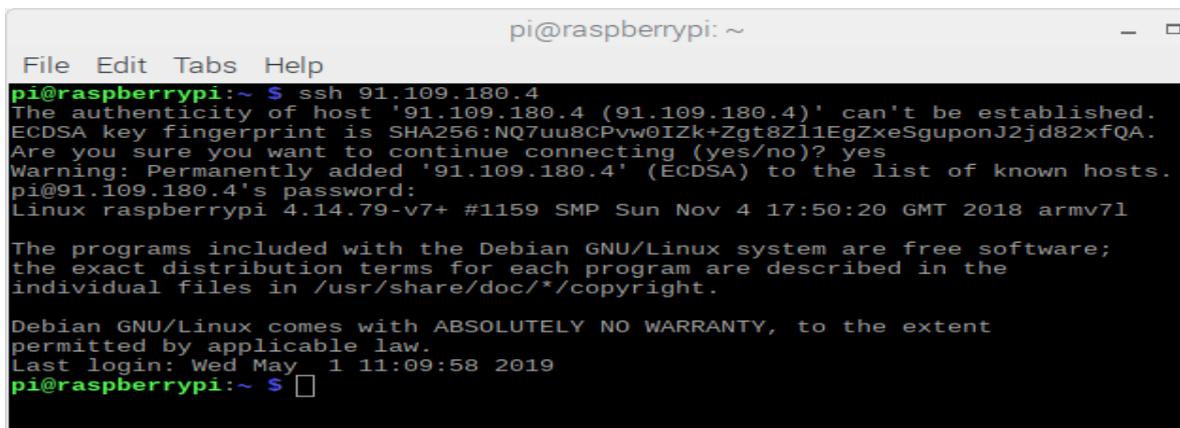


Figure 2.87(Ssh)

II.10 Test site

On essaye maintenant d'accéder au site avec son URL

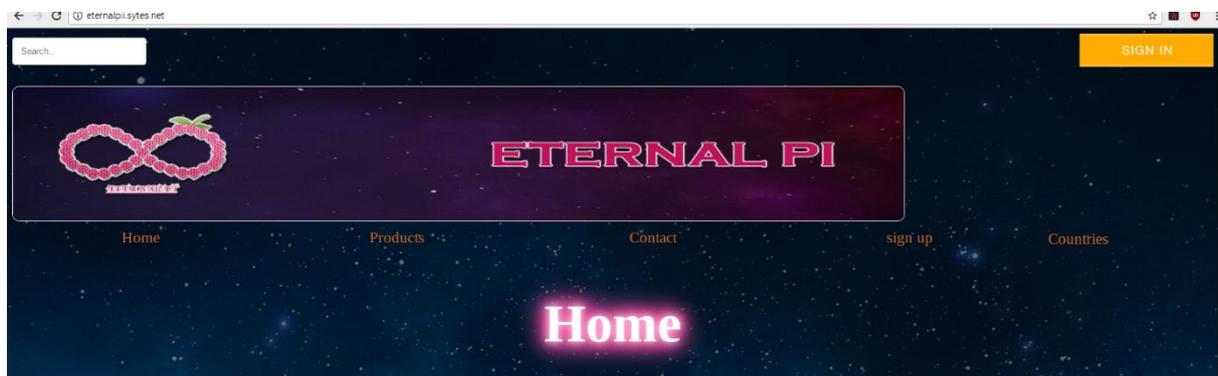


Figure 2.88(teste site sur Wan)

II.11 configurations du démarrage

Finalement on doit assurer que toutes les fonctionnalités soient activées à chaque démarrage et pour cela on doit programmer le RasPi pour exécuter le service openvpn

Il existe plusieurs méthodes, mais on va simplement créer un script contient les commandes qu'on veut exécuter.

Alors.

On cherche le dossier caché config qui contient le dossier autostart

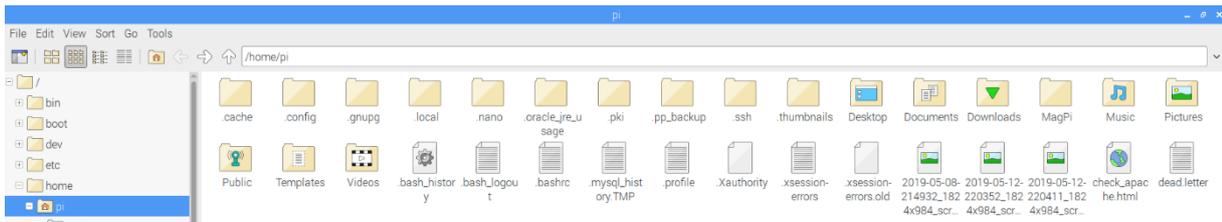


Figure 2.89(Dossier .config)

Et on créer dans le dossier autostart un fichier de démarrage on l'appelle startup23 par Example

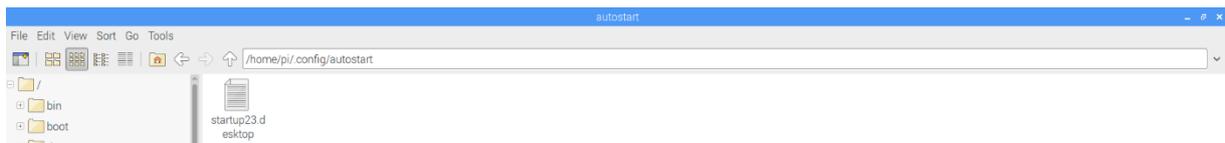


Figure 2.90(Création fichier startup)

On met le script suivant dans le fichier

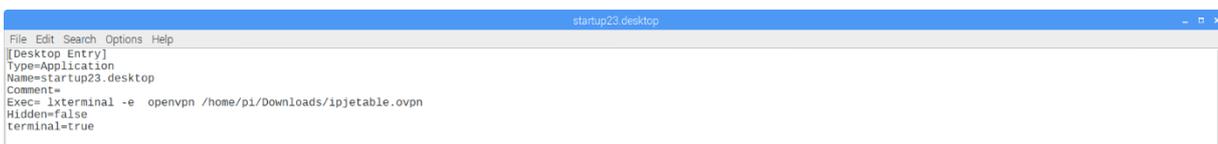


Figure 2.91(Script de startup)

Maintenant on a un script qui va être exécuté à chaque démarrage.

II.12) problème de changement d'ip

On remarque qu'à chaque démarrage le openvpn nous donne une adresse différente et cela pose un problème de liaison ip/domaine.

II.13) solution

Après des recherches et l'application de plusieurs méthodes on trouve que la solution est facile et se trouve dans notre poche. Le site no-ip nous offre un service de mise à jour dynamique d'ip attaché au domaine.

Pour activer le service, on va suivre cette procédure .

Premierement on crée un dossier no ip et on l'accède.



Figure 2.92(Installation et config service no IP)

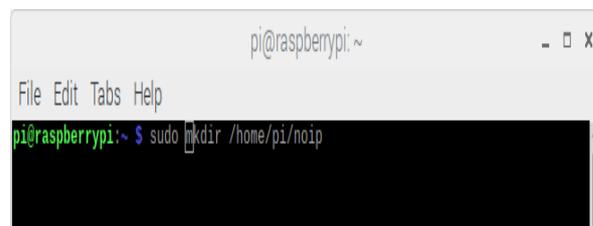


figure 2.93(Installation et config service no IP)

Ensuite on va télécharger le fichier compressé » de service.



```
pi@raspberrypi: ~/noip
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~$ cd /home/pi/noip
pi@raspberrypi:~/noip$ wget http://www.no-ip.com/client/linux/noip-duc-linux.ta
r.gz
--2019-05-16 18:37:33-- http://www.no-ip.com/client/linux/noip-duc-linux.tar.gz
Resolving www.no-ip.com (www.no-ip.com)...
```

Figure 2.94(Installation et config service no IP)

On le décompresse

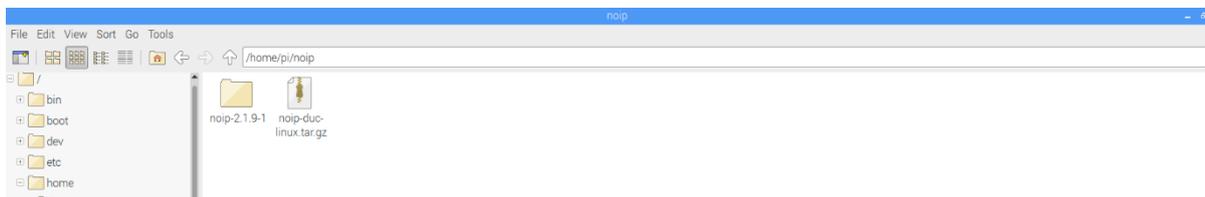
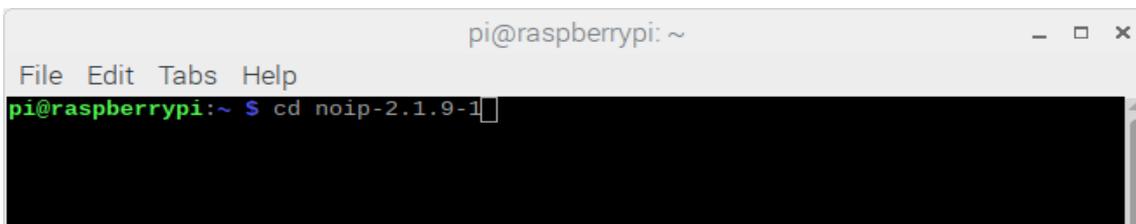


Figure 2.95(Installation et config service no IP)

Maintenant on va l'installer



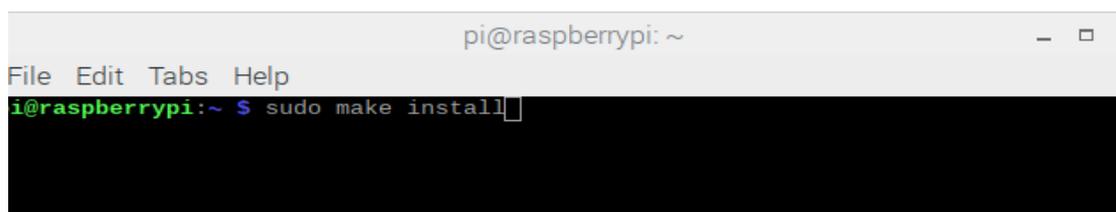
```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~$ cd noip-2.1.9-1
```

Figure 2.96(Installation et config service no IP)



```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi:~$ sudo make
```

figure 2.97(Installation et config service no IP)



```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
i@raspberrypi:~$ sudo make install
```

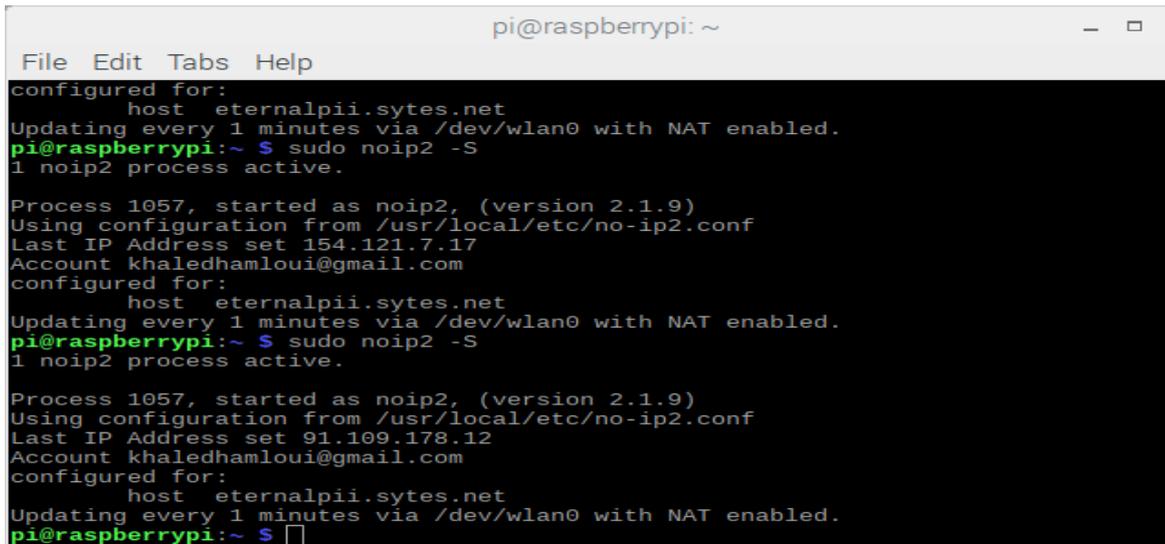
Figure 2.98(Installation et config service no IP)

Finalement on reçoit des instructions pour configurer le service. On doit insérer notre email et mot de passe et le délai de mise à jour d'adresse IP.

Ensuite on va répéter la méthode précédente et on programme le service pour être exécuté automatiquement chaque démarrage.

On redémarre le RasPi pour vérifier le fonctionnement.

Et on tape la commande qui affiche les informations de service. Et on attend 1 minute (le délai minimum de mise à jour) et on répète.



```
pi@raspberrypi: ~  
File Edit Tabs Help  
configured for:  
  host eternalpii.sytes.net  
Updating every 1 minutes via /dev/wlan0 with NAT enabled.  
pi@raspberrypi:~ $ sudo noip2 -S  
1 noip2 process active.  
  
Process 1057, started as noip2, (version 2.1.9)  
Using configuration from /usr/local/etc/no-ip2.conf  
Last IP Address set 154.121.7.17  
Account khaledhamlou@gmail.com  
configured for:  
  host eternalpii.sytes.net  
Updating every 1 minutes via /dev/wlan0 with NAT enabled.  
pi@raspberrypi:~ $ sudo noip2 -S  
1 noip2 process active.  
  
Process 1057, started as noip2, (version 2.1.9)  
Using configuration from /usr/local/etc/no-ip2.conf  
Last IP Address set 91.109.178.12  
Account khaledhamlou@gmail.com  
configured for:  
  host eternalpii.sytes.net  
Updating every 1 minutes via /dev/wlan0 with NAT enabled.  
pi@raspberrypi:~ $
```

Figure 2.99(Consultation service)

II.14. Discussion :

Les sites Web étant devenus une plate-forme et un moyen pour tous les groupes mentionnés ci-dessus, le serveur réduira de nombreux frais, en particulier lorsque le site ne traite pas une quantité énorme de données et de personnes. Et bien sûr le coût sera symbolique.

Considérant que nous n'avons perdu aucun DA pour les services comme IP jetable et no-IP, ceci est payant. Nous devons ouvrir un compte IP jetable tous les deux jours, et nous renouveler le domaine tous les mois.

II.15. Conclusion :

En conclusion, on peut dire que la programmation du serveur a été réussie avec les coûts les plus bas possible ainsi que tous les problèmes liés à l'adresse et aux ports ont été résolus, le serveur étant testé à l'intérieur et à l'extérieur du réseau. Et assurer que la base de données est correctement liée au site Web. Assurer le contrôle à distance en utilisant plusieurs méthodes. En fin de compte, nous terminons la tâche en faisant en sorte que le serveur s'exécute automatiquement lorsqu'il est alimenté directement.

Conclusion générale

Au cours de ce travail, nous avons employé plusieurs modules que nous avons étudiés au cours des années précédentes comme :

Administration réseau

- Routage IP
- Linux
- Technologies du web
- Réseaux haut débit
- Recherche documentaire et conception de mémoire

Nous avons également rencontré des cas qui ne peuvent pas être étudiés théoriquement parce que cela se situe en dehors de cas idéal des réseaux et c'est ce que nous avons vu pour les ports clos et l'adresse dynamique, mais grâce à les recherches approfondies et à l'étude de toutes les possibilités, nous avons pu proposer des solutions sans recourir à des dépenses supplémentaires et maintenir de bonnes performances.

Nous avons commencé par préparer les programmes nécessaires au bon fonctionnement, puis nous avons créé le site Web à partir de zéro et l'avons lié à la base de données. Nous avons également utilisé plusieurs services pour surmonter les obstacles réseau utilisés, puis nous avons terminé le travail en faisant fonctionner notre serveur automatiquement et sans programmation nécessaire à chaque opération.

Enfin on a conclu que :

- Le serveur peut être programmé pour n'importe quel domaine d'application.
- L'achat des comptes des services qu'on a utilisés comme IP jetable et no-IP nous empêche de reprogrammer tous les quelques jours et de mettre en correspondance l'adresse par son domaine.

Références bibliographiques :

1. Prof T.I.M : « Notion de serveur web ».
2. Valérie Trillât : « élaboration d'un serveur web et d'une base de données wais a la bibliothèque du cent de Grenoble ».
3. Patrick Cégielski : « Initiation aux serveurs web ».
4. DiPR (paris 2) : « Les Serveurs Web ».
5. Guillaume Burel : « Les serveurs UE 103B ».
6. Alexandre Pauchet : « Serveur Web et protocole http ».
7. Article : « Dédié ou mutualisé : choisir quand la question se pose ».
8. SIN : « Raspberry Pi, découverte, installation de l'os et configuration ».
9. Site de fondation Raspberry PI
10. Moorhead, Joanna: « Raspberry Pi device will 'reboot computing in schools' », *The Guardian*, London, 9 Janvier 2012
11. Matthew Humphries :« Raspberry Pi \$25 PC goes into alpha production ». *Geek.com*, 28 juillet 2011.
12. Holwerda, Thom, « Raspberry Pi To Embrace RISC OS »
13. Cheerin, Iris: « Raspberry Pi Goes into Production », *TechWeekEurope UK*, 11 Janvier 2012
14. « The Raspberry Pi £22 computer goes on general sale », *BBC News*, 29 février 2012
15. Simon Duquennoy: “Haute performance pour serveurs Web embarqués “.
16. Alain MICHEL: “PREMIERS PAS AVEC UN RASPBERRY PI 3”.
17. Apache 2.0: Charles Aulds.
18. Document d'aide phpMyAdmin et MySQL: GPA775 - Base de données
École de Technologie supérieure 23 juin 2009
19. HTML5 et CSS3 : Mathieu Nebra
20. Initiation HTML et CSS - Stéphanie Walter
21. Introduction au développement web – E. Ramat- université de littoral.
22. SECURITE DU SYSTEME D'INFORMATION (SSI)- Institut Supérieur de Comptabilité et
d'Administration des Entreprises.
23. Mlle SLIMANOU Dehia : Mise en place d'une solution VPN sur pare-feu.
24. Cédric. Foll : Les tunnels & les VPN.
25. Installation et configuration d'un nom de domaine pour une IP dynamique Par Maisse Sébastien.