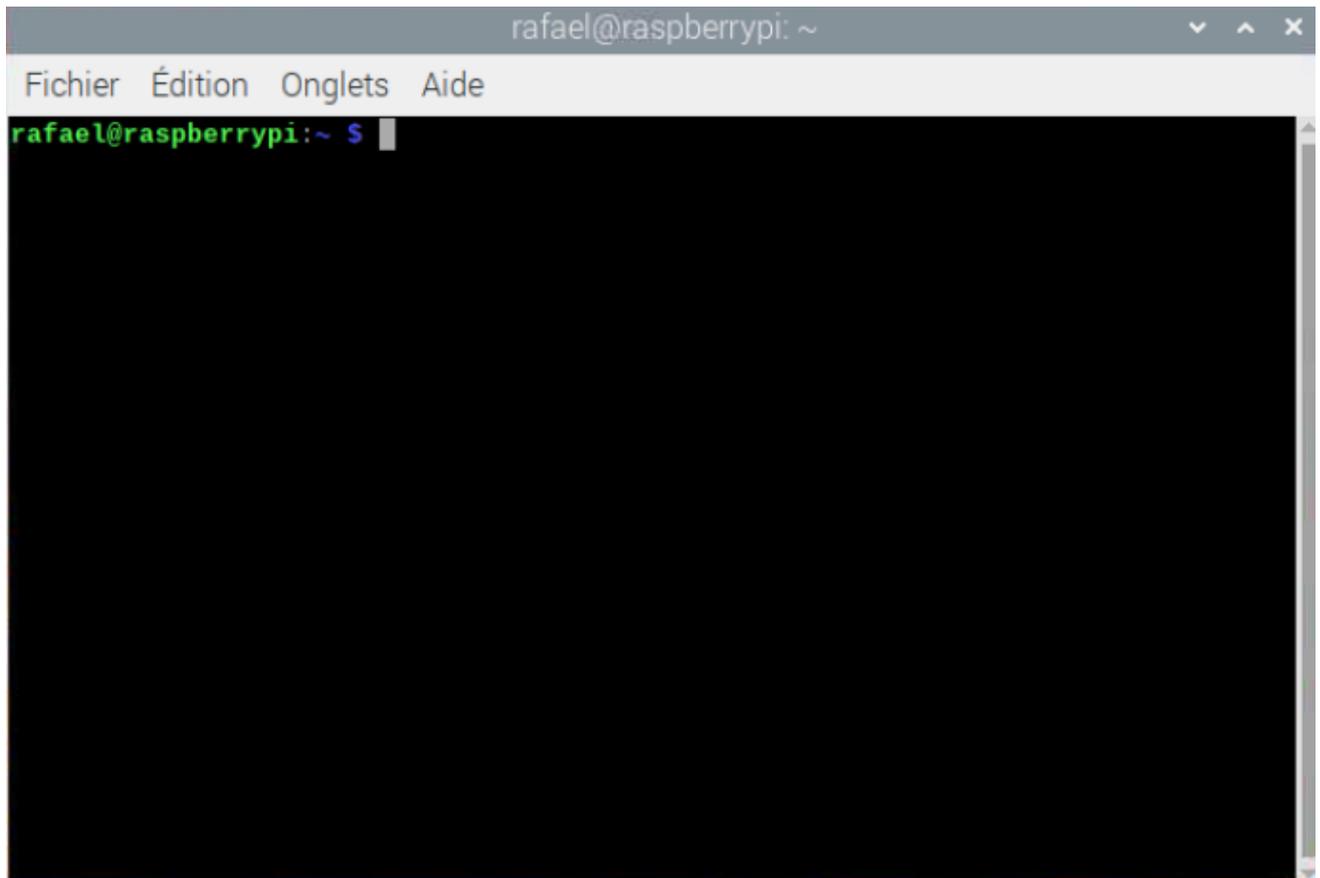


## Projet final Raspberry Pi



Étudiant : Rafael Cardoso  
Zotrim Uka

Professeurs : Xavier Barmaz (Module 63-12 Introduction à l'informatique)  
David Russo (Module 63-13 Infrastructure and Networks)

Déposé le: **26 janvier 2023**

## Résumé exécutif

Ce document traite l'utilisation d'un Raspberry Pi comme serveur pour des sociétés de hosting.

Dans celui-ci, nous décrivons les caractéristiques matérielles du Raspberry Pi et nous les comparons aux sociétés de hosting suisses et internationales.

Nous montrons également l'installation de Ubuntu Server sur le Raspberry Pi, puis l'installation et la configuration de Virtualmin sur ce dernier.

Ensuite, nous expliquons les différentes méthodes de redirection afin de pouvoir accéder au Raspberry Pi à distance.

Nous montrons également comment faire des backups et nous expliquons la procédure concernant Virtualmin.

Mots-clés : DNS, FTP, HTTP, VirtualMin, webmin, Ubuntu, sauvegarde, serveur, hosting

## Table des matières

ii. Table des illustrations .....	vii
iii. Liste des tableaux.....	xi
iii. Table des abréviations .....	xii
1. Introduction .....	1
2. Hardware du Raspberry PI.....	2
2.1. Carte-mère.....	2
2.2. Le SoC (system on chip).....	3
2.2.1. Processeur.....	3
2.2.2. Carte graphique.....	3
2.3. SDRAM (synchronous dynamic random-access memory).....	4
2.4. MIPI DSI .....	4
2.5. GPIO (General Purpose Input/Output) .....	5
2.6. USB ports 2x 2.0 and 2x 3.0 .....	5
2.7. Port Ethernet.....	6
2.8. Port alimentation électrique USB-C.....	7
2.9. Bus PCIe (Peripheral Component Interconnect Express) .....	7
3. Pertinence en relation avec des sociétés de hosting.....	8
3.1. Sociétés de hosting Suisses .....	8
3.1.1. Infomaniak Network SA.....	8
3.1.2. Hostpoint AG.....	9
3.1.3. Green AG.....	10
3.2. Sociétés de hosting internationales .....	11
3.2.1. IONOS.....	11
3.2.2. DreamHost.....	12
3.2.3. BlueHost.....	13

3.3. Comparaison Raspberry Pi et les sociétés de hosting.....	14
3.3.1. Comparaison services.....	14
3.3.2. Comparaison hardware.....	16
3.3.3. Avantages du Raspberry Pi.....	17
4. Installation de Ubuntu Server .....	18
4.1. Présentation Ubuntu Server .....	18
4.2. Procédure d'installation Ubuntu Server .....	18
5. Redirection Raspberry Pi .....	21
5.1. Infomaniak .....	21
5.1.1. Définition du DNS.....	21
5.1.2. Configuration du DNS.....	21
5.2. Swisscom.....	27
5.2.1. Explication DynDNS.....	27
5.2.2. Explication DMZ.....	27
5.2.3. Pourquoi avoir besoin de ces deux ? .....	27
5.3. Comment activer le DynDNS et DMZ.....	28
6. Configuration de Virtualmin .....	31
6.1. Présentation de Virtualmin .....	31
6.2. Pourquoi avoir choisi Virtualmin .....	31
6.3. Installation de Virtualmin .....	31
6.4. Configuration Virtualmin .....	35
7. Mise en place souscriptions utilisateurs .....	39
7.1. Présentation des différents plans .....	39
7.1.1. Abonnement gratuit.....	39
7.1.2. Abonnement basique.....	40
7.1.3. Abonnement premium.....	40

7.2. Procédure de mise en place des différents plans d'abonnement.....	40
7.2.1. Création abonnement free.....	41
7.2.2. Basic.....	42
7.2.3. Premium.....	43
8. Serveurs virtuels .....	44
8.1. C'est quoi un serveur virtuel ?.....	44
9. FTP.....	45
10. HTTP .....	46
11. Limitation serveur SSH.....	47
11.1. C'est quoi le protocole SSH.....	47
11.2. Pourquoi limiter le serveur SSH.....	47
11.3. Procédure afin de limiter le serveur SSH sur Virtualmin.....	48
11.4. Test limitation serveurs SSH.....	49
12. Backup.....	51
13. Procédure .....	53
13.1. Introduction .....	53
13.2. Création plans de comptes.....	54
13.3. Création de serveurs virtuels sur Virtualmin. ....	55
13.4. Options du DNS .....	56
13.5. Connexion au FTP .....	56
13.6. Connexion au site web HTTP.....	57
13.6.1. Modification page web.....	58
13.7. Installation script WordPress.....	59
13.7.1. Présentation WordPress.....	59
13.7.2. Installation script Wordpress.....	59
13.7.3. Modification du site WordPress.....	61

Conclusion générale .....	63
Conclusion personnelle.....	64
Références .....	65

## ii. Table des illustrations

Figure 1: Hardware Raspberry (Source: Auteurs) .....	2
Figure 2: Carte-mère du Raspberry Pi 4B (Source: Auteurs).....	2
Figure 3: SoC dans la carte-mère (Source: Auteurs).....	3
Figure 4: SDRAM dans la carte-mère (Source: Auteurs).....	4
Figure 5: MIPI DSI dans la carte-mère (Source: Auteurs) .....	4
Figure 6: GPIO dans la carte-mère (Source: Auteurs).....	5
Figure 7: Dénomination des 40 bronches (Source: Auteurs) .....	5
Figure 8: Ports USB dans la carte-mère (Source: Auteurs) .....	6
Figure 9: Ports USB vu de l'extérieur (Source: Auteurs).....	6
Figure 10: Port Ethernet dans la carte-mère (Source: Auteurs).....	6
Figure 11: Port Ethernet vu de l'extérieur (Source: Auteurs).....	7
Figure 12: Port alimentation dans la carte-mère (Source: Auteurs) .....	7
Figure 13: Bus PCie dans la carte-mère (Source: Auteurs).....	7
Figure 14: Abonnements Infomaniak (1) (Source: Auteurs).....	8
Figure 15: Abonnements Infomaniak (2) (Source: Auteurs).....	9
Figure 16: Abonnements Hostpoint AG (Source: Auteurs).....	10
Figure 17: Abonnements Green AG (Source: Auteurs).....	11
Figure 18: Abonnements IONOS (Source: Auteurs) .....	12
Figure 19: Abonnements DreamHost (Source: Auteurs).....	13

Figure 20: Abonnements BlueHost (Source: Auteurs) .....	14
Figure 21: Raspberry Pi Imager (Source: Auteurs).....	18
Figure 22: Choix OS (Source: Auteurs).....	19
Figure 23: Choix Ubuntu (Source: Auteurs).....	19
Figure 24: Choix ubuntu server (Source : Auteurs) .....	20
Figure 25: Choix write (Source: Auteurs).....	20
Figure 26: Domaines Infomaniak (Source: Auteurs).....	21
Figure 27: Domaines zotrimuka. (Source: Auteurs).....	22
Figure 28: Manager -> Domaine (Source: Auteurs).....	23
Figure 29: Gestion domaines Infomaniak (Source: Auteurs) .....	23
Figure 30: Modifier la zone DNS (Source: Auteurs).....	24
Figure 31: Zone DNS (Source: Auteurs).....	24
Figure 32: Enregistrement DNS (Source: Auteurs).....	26
Figure 33: IPConfig (Source: Auteurs) .....	28
Figure 34: Connexion routeur (Source: Auteurs).....	29
Figure 35: Adresse IP statique (Source: Auteurs).....	29
Figure 36: DynDNS (Source: Auteurs) .....	30
Figure 37: DMZ (Source: Auteurs) .....	30
Figure 38: Téléchargement script Virtualmin (Source: Auteurs).....	32
Figure 39: Installation script Virtualmin réussi (Source: Auteurs).....	32

Figure 40: Chmod +x install.sh (Source: Auteurs) .....	33
Figure 41: Sudo ./install.sh (Source: Auteurs) .....	33
Figure 42: Suite installation Virtualmin (Source: Auteurs).....	34
Figure 43: Choix nom hôte (Source: Auteurs) .....	34
Figure 44: Connexion zotrimuka.ch (Source: Auteurs) .....	35
Figure 45: Post-Installation Wizard (Source: Auteurs).....	36
Figure 46: Memory use (Source: Auteurs).....	36
Figure 47: Virus (Source: Auteurs) .....	37
Figure 48: Database servers (Source: Auteurs) .....	37
Figure 49: MariaDB password (Source: Auteurs) .....	38
Figure 50: Fin configuration (Source: Auteurs).....	38
Figure 51: Nos services (Source: Auteurs).....	39
Figure 52: Account plans (Source: Auteurs) .....	40
Figure 53: Abonnement free (1) (Source: Auteurs).....	41
Figure 54: Abonnement free (2) (Source: Auteurs).....	41
Figure 55: Abonnement free (3) (Source: Auteurs).....	42
Figure 56: Abonnement basic (1) (Source: Auteurs).....	42
Figure 57: Abonnement basic (2) (Source: Auteurs).....	42
Figure 58: Abonnement basic (3) (Source: Auteurs).....	43
Figure 59: Abonnement premium (1) (Source: Auteurs) .....	43

Figure 60: Abonnement premium (2) (Source: Auteurs) .....	43
Figure 61: Abonnement premium (3) (Source: Auteurs) .....	44
Figure 62: SSH Server (Source: Auteurs) .....	48
Figure 63: Choix permissions (Source: Auteurs) .....	48
Figure 64: SSH avec modifications (Source: Auteurs).....	49
Figure 65: Vérification coachfree (Source: Auteurs) .....	49
Figure 66: Vérification coachbasic (Source: Auteurs).....	50
Figure 67: Vérification coachpremium (Source: Auteurs) .....	50
Figure 68: Backup (1) (Source: Auteurs).....	51
Figure 69: Backup (2) (Source: Auteurs).....	52
Figure 70: Backup (3) (Source: Auteurs).....	52

### iii. Liste des tableaux

Tableau 1: Comparatif raspberry et abonnement hosting (Source : Auteurs).....	15
Tableau 2 : comptes et mot de passes virtualmin (Source : Auteurs) .....	53

### iii. Table des abréviations

CMS	:	De l'anglais « Content Management System ».
DDNS	:	De l'anglais « Dynamic Domain Name System ».
DMZ	:	De l'anglais « Demilitarized Zone ».
DNS	:	De l'anglais « Domain Name System ».
DYNDNS	:	De l'anglais « Dynamic Domain Name System ».
FTP	:	De l'anglais « File Transfer Protocol ».
HTTP	:	De l'anglais « HyperText Transfer Protocol ».
IP	:	De l'anglais « Internet Protocol ».
ISO	:	De l'anglais « International Organization for Standardization ».
OS	:	De l'anglais « Operating System ».
SSH	:	De l'anglais « Secure Shell ».
SSL	:	De l'anglais « Secure Socket Layer ».
TLD	:	De l'anglais « Top Level Domain ».
TTL	:	De l'anglais « Time To Live ».
VPS	:	De l'anglais « Virtual Private Server ».

## 1. Introduction

Nous nous apprêtons à créer notre propre serveur d'hébergement web sur un Raspberry Pi en suivant les étapes décrites dans ce guide. Nous allons tout d'abord sélectionner les composants matériels appropriés pour notre serveur, en comparant les différentes options disponibles sur le marché.

Ensuite, nous allons installer et configurer Ubuntu et Virtualmin, une interface de gestion de serveur qui facilite la configuration des protocoles DNS, FTP et HTTP. Nous allons également configurer ces protocoles pour permettre aux utilisateurs de créer leur propre serveur. Nous abordons également les différentes options de gestion des permissions pour les utilisateurs, afin de permettre la création de différents types d'abonnements.

Enfin, nous allons donner des instructions détaillées pour gérer et maintenir notre serveur d'hébergement sur Raspberry Pi. En suivant les étapes de ce guide, nous pouvons créer un serveur d'hébergement web fonctionnel, stable et sécurisé qui répond à nos besoins spécifiques et nous donne une meilleure compréhension de comment les serveurs web fonctionnent.

## 2. Hardware du Raspberry Pi

Le modèle que nous avons pris pour ce projet est un des plus récents, il s'agit du Raspberry Pi 4B. Nous avons pris un kit incluant la carte-mère, le boîtier et la prise d'alimentation. Nous l'avons choisi, car il permet de réaliser beaucoup de projets différents. Il a un prix bon marché et c'est un modèle avancé. Ci-dessous, nous allons vous présenter en détail les éléments hardware qui le compose.

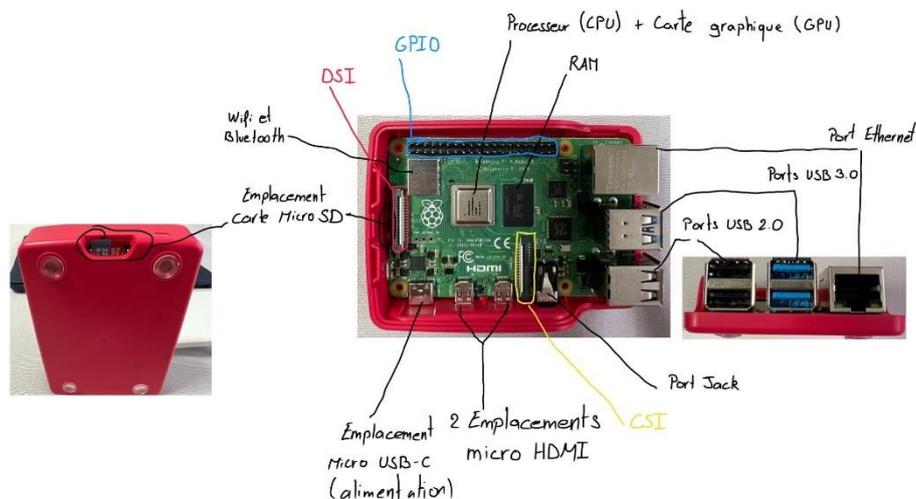


Figure 1: Hardware Raspberry (Source: Auteurs)

### 2.1. Carte-mère

C'est l'élément principal du Raspberry Pi. Il s'agit d'une carte électronique qui permet d'interconnecter tous les circuits imprimés du Raspberry entre eux. Elle centralise toutes les données de l'ordinateur et les fait traiter au travers du processeur. Elle contrôle le fonctionnement de tous les composants du Raspberry et ceux-ci y sont connectés.



Figure 2: Carte-mère du Raspberry Pi 4B (Source: Auteurs)

## 2.2. Le SoC (system on chip)

Le système sur puce est un système complet embarqué sur une puce. Il peut comprendre plusieurs éléments : processeur, de la mémoire, une carte graphique...

Sur ce modèle il s'agit d'un Broadcom BCM2711, Quad core Cortex-A72 1.5 GHz 64 bits.

Les éléments les plus importants présents dans ce SoC sont le processeur et la carte graphique :

### 2.2.1. Processeur

C'est le cerveau du Raspberry, c'est lui qui organise les échanges de données entre les différents composants et qui fait les calculs permettant que le Raspberry interagisse avec l'utilisateur.

Ce Raspberry est composé de quatre processeurs ARM (Advanced RISC Machines) Cortex A-72 avec une fréquence de 1.5 GHz (gigahertz) qui signifie que le Raspberry peut faire 1.5 milliard d'opérations par seconde et avec 64 bits. Il est constitué d'un ensemble de circuits électroniques capables de lire et d'écrire des informations, et d'effectuer des opérations arithmétiques.

### 2.2.2. Carte graphique

Une carte graphique est un périphérique dont le rôle est de réaliser une image affichable sur un écran. Elle envoie à l'écran des images stockées dans sa propre mémoire, dans un format et à une fréquence dépendant de l'écran qui y est branché ainsi que le port auquel il est branché.

Ce Raspberry PI est équipé d'un Broadcom VideoCore VI avec deux Go de mémoire.



Figure 3: SoC dans la carte-mère (Source: Auteurs)

### 2.3. SDRAM (synchronous dynamic random-access memory)

C'est un type de mémoire vive dynamique. Elle a une interface de communication synchrone, c'est-à-dire qu'elle peut être lue par le système de données relié au bus de la carte-mère du PC. Cette propriété permet de résoudre le problème d'attente de synchronisation avec la carte mère, qui est caractéristique des anciens modèles de mémoire vive. En outre, elle a une vitesse d'exécution très rapide.

Ce modèle de Raspberry PI dispose de quatre Go de mémoire SDRAM.



Figure 4: SDRAM dans la carte-mère (Source: Auteurs)

### 2.4. MIPI DSI

L'interface DSI (Display Serial Interface) créée par la MIPI (Mobile Industry Processor Interface) est une interface de type bus série et de protocole de communication entre un contrôleur d'affichage d'un système et un périphérique d'affichage.



Figure 5: MIPI DSI dans la carte-mère (Source: Auteurs)

## 2.5. GPIO (General Purpose Input/Output)

C'est le moyen fourni par les créateurs du Raspberry Pi pour nous permettre d'accéder aux ports d'entrée/sortie.

Il est composé d'une série de 40 broches qui permettent de contrôler les différents composants électroniques du Raspberry.

Les broches ont des rôles différents, on peut voir en détail les rôles de chacune sur ce site : <https://pinout.xyz/>



Figure 6: GPIO dans la carte-mère (Source: Auteurs)

3V3 Power	1	5V Power
GPIO 2 (pinct SDA)	2	5V Power
GPIO 3 (pinct SCL)	3	Ground
GPIO 4 (pinct KEY)	4	GPIO 14 (pinct TX)
Ground	5	GPIO 15 (pinct RX)
GPIO 17	6	GPIO 18 (pinct CLK)
GPIO 27	7	Ground
GPIO 22	8	GPIO 23
3V3 Power	9	GPIO 24
GPIO 10 (eSPI MOS)	10	Ground
GPIO 9 (eSPI MISO)	11	GPIO 25
GPIO 11 (eSPI SCLK)	12	GPIO 8 (eSPI CE)
Ground	13	GPIO 7 (eSPI CL)
GPIO 0 (EEPROM SDA)	14	GPIO 1 (EEPROM SCL)
GPIO 5	15	Ground
GPIO 6	16	Ground
GPIO 13 (PWM)	17	GPIO 12 (PWM)
GPIO 19 (PCM FS)	18	Ground
GPIO 26	19	GPIO 16
Ground	20	GPIO 20 (PCM D0)
	21	GPIO 21 (PCM DOUT)
	22	
	23	
	24	
	25	
	26	
	27	
	28	
	29	
	30	
	31	
	32	
	33	
	34	
	35	
	36	
	37	
	38	
	39	

Figure 7: Dénomination des 40 broches (Source: Auteurs)

## 2.6. USB ports 2x 2.0 and 2x 3.0

Ce Raspberry est composé en tout de 4 ports USB. 2 ports USB 2.0 et 2 ports USB 3.0.

Les ports USB (Universal Serial Bus) servent à connecter les périphériques informatiques (téléphones, claviers, souris, haut-parleurs...) au Raspberry Pi.

Le USB bénéficie du « plug and play » (brancher et utiliser) qui est une technique permettant de reconnaître automatiquement le périphérique informatique.

La différence la plus importante entre le USB 2.0 et le USB 3.0 c'est la vitesse. Le USB 3.0 a introduit le mode SuperSpeed qui a une vitesse de transfert réelle de 4 Gbit/s tandis que le USB 2.0 a dix fois moins de vitesse. Une autre différence c'est la consommation d'énergie. Le port USB 2.0 peut consommer jusqu'à 500 mA alors que le USB 3.0 peut consommer jusqu'à 900 mA.

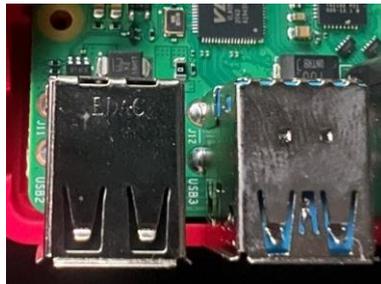


Figure 8: Ports USB dans la carte-mère  
(Source: Auteurs)



Figure 9: Ports USB vu de l'extérieur (Source: Auteurs)

## 2.7. Port Ethernet

Il s'agit d'un port dans lequel les câbles Ethernet se branchent. Il permet de connecter du matériel de réseau câblé dans un réseau métropolitain (MAN), un réseau étendu (WAN) ou un réseau local Ethernet.

Le port Ethernet accepte les câbles dotés d'un connecteur RJ45.



Figure 10: Port Ethernet dans la  
carte-mère (Source: Auteurs)



Figure 11: Port Ethernet vu de l'extérieur (Source: Auteurs)

## 2.8. Port alimentation électrique USB-C

Nous allumons l'ordinateur via le port et utilisons le chargeur pour alimenter le Raspberry PI en électricité.



Figure 12: Port alimentation dans la carte-mère (Source: Auteurs)

## 2.9. Bus PCIe (Peripheral Component Interconnect Express)

Le PCI Express est un type standard de connexion pour les périphériques externes d'un ordinateur.

C'est un connecteur qui sert à connecter des cartes d'extension sur la carte mère d'un ordinateur. Cela peut-être une carte graphique, Audio, réseau ou SSD (ce qui est le cas pour ce Raspberry PI).



Figure 13: Bus PCIe dans la carte-mère (Source: Auteurs)

## 3. Pertinence en relation avec des sociétés de hosting

### 3.1. Sociétés de hosting Suisses

#### 3.1.1. Infomaniak Network SA

Infomaniak Network SA est un hébergeur web et également un fournisseur de services de cloud computing basé à Genève, en Suisse.

C'est une entreprise principalement axée sur les entreprises locales, l'écologie (elle utilise exclusivement de l'électricité certifiée et renouvelable), la sécurité et la confidentialité. Elle est certifiée ISO<sup>1</sup> 14001, 50001 et 27001.

Elle propose différents services tels que l'hébergement web, l'e-mail, les noms de domaines et le stockage en ligne, adaptés aux besoins des particuliers, des PME, et des grandes entreprises. Dans les images ci-dessous, nous pouvons voir quelques caractéristiques des différents plans qu'ils proposent pour un hébergement web :

	Hébergement Starter Gratuit <a href="#">Commander</a>	Hébergement Web/Wordpress Dès CHF 10.91 / mois <a href="#">Commander</a>	Serveur Cloud Managé Dès CHF 42.90 / mois <a href="#">Commander</a>
Ressources	Mutualisées	Mutualisées	Ressources dédiées CPU : dès 4 vCpu jusqu'à 32 vCpu RAM : dès 12 Go jusqu'à 128 Go de RAM
Type de serveurs	Serveur DELL ancienne génération mis à niveau CPU Intel Xeon Disques SSD	Serveur Dell dernière génération CPU Intel Xeon Disques SSD	Serveur Dell dernière génération CPU 2 x AMD Epyc Disques SSD NVME
Espace disque	10 Mo	250 Go inclus, jusqu'à 500 Go	250 Go inclus, jusqu'à 2 To
Nombre d'hébergements	1 hébergement	1 hébergement	De 5 à 100 hébergements
Nombre de sites web	1 site	De 20 à 100 sites Internet	De 20 à 400 sites Internet
Multidomaine	-	✓	✓

Figure 14: Abonnements Infomaniak (1) (Source: Auteurs)

<sup>1</sup> ISO: Il s'agit d'un certificat délivré par l'Organisation internationale de la normalisation qui atteste qu'un produit, un service ou un processus est conforme aux exigences spécifiées. Il existe différentes normes ISO, comme ISO 14001 (Management environnemental), ISO 27001 (Management de la sécurité de l'information), ISO 50001 (Management de l'énergie).

	Hébergement Starter Gratuit <a href="#">Commander</a>	Hébergement Web/Wordpress Dès CHF 10.91 / mois <a href="#">Commander</a>	Serveur Cloud Managé Dès CHF 42.90 / mois <a href="#">Commander</a>
Applications Web et CMS	-	+100 CMS (Prestashop, Joomla, Drupal, Nextcloud, etc.)	+100 CMS (Prestashop, Joomla, Drupal, Nextcloud, Magento, etc.)
Bases de données	-	MariaDB 10.4 (compatible et plus performant que MySQL)	MariaDB 10.4 (compatible et plus performant que MySQL) MongoDB
Accès	FTP WebFTP	FTP/SFTP WebFTP SSH WebSSH	FTP/SFTP WebFTP SSH WebSSH
Comptes FTP/SFTP	1	Illimité	Illimité
Ouverture de ports	-	En sortie uniquement	En entrée et sortie

Figure 15: Abonnements Infomaniak (2) (Source: Auteurs)

### 3.1.2. Hostpoint AG

Hostpoint AG est un hébergeur web et également un fournisseur de services de cloud computing basé à Rapperswill-Jona en Suisse. Il s'agit du premier fournisseur d'hébergement web et registraire de domaine suisse.

C'est une entreprise qui met en avant des valeurs telles que l'amabilité, l'environnement, la durabilité, l'innovation, le travail d'équipe et la passion. Ils détiennent différents labels de qualité tels que Swiss Hosting (label pour les fournisseurs d'hébergement qui stockent leurs données en Suisse) et Swiss Label (certificat d'origine et de qualité). Ils sont également membres de différentes associations informatiques telles que Swiss Internet Security Alliance (SISA), Swico et SwissICT.

Comme Infomaniak, ils proposent différents services tels que la sauvegarde de données, les certificats SSL<sup>2</sup>, les noms de domaines, dans différentes solutions adaptées aux besoins des clients. Dans l'image ci-dessous, nous pouvons voir quelques caractéristiques des

---

<sup>2</sup> Certificats SSL : Il s'agit d'un fichier de données liant une clé cryptographique aux informations d'une organisation. C'est le certificat SSL qui permet d'activer le protocole « https » qui assure une connexion sécurisée entre un serveur web et le navigateur.

différents plans qu'ils proposent pour un hébergement web :

Plan	Prix (CHF/mois)	Cible
<b>Standard</b> pour bien démarrer	12.90	Particuliers, travailleurs indépendants et start-up
<b>Smart</b> pour particuliers, travailleurs indépendants et start-up	14.90	Particuliers, travailleurs indépendants et start-up
<b>Business</b> pour développeurs et PME	24.90	Développeurs et PME

**Standard (12.90 CHF/mois):**

- 50 Go d'espace de stockage Web
- 100 % hébergement SSD (NVMe)
- Nombre illimité de comptes e-mail (5 Go chacun)
- 10 noms de domaines
- 10 bases de données MariaDB (SSD)
- 30 jours sauvegarde des données
- 365 j/an assistance

**Smart (14.90 CHF/mois) - SMART DEAL:**

- 250 Go d'espace de stockage Web
- 100 % hébergement SSD (NVMe)
- Nombre illimité de comptes e-mail (5 Go chacun)
- 50 noms de domaines
- 50 bases de données MariaDB (SSD)
- 90 jours sauvegarde des données
- 365 j/an assistance
- Sites Limited (modules de site internet)
- Nginx et Apache en parallèle

**Business (24.90 CHF/mois):**

- 500 Go d'espace de stockage Web
- 100 % hébergement SSD (NVMe)
- Nombre illimité de comptes e-mail (5 Go chacun)
- 100 noms de domaines
- 100 bases de données MariaDB (SSD)
- 180 jours sauvegarde des données
- 365 j/an assistance
- Sites Limited (modules de site internet)
- Nginx et Apache en parallèle
- Assistance prioritaire

Figure 16: Abonnements Hostpoint AG (Source: Auteurs)

### 3.1.3. Green AG

Green AG est principalement un fournisseur d'accès à Internet en Suisse, mais il propose également d'autres services comme des solutions d'hébergement écologique pour les sites web et applications, du stockage en ligne, de la téléphonie et de la télévision.

C'est une entreprise axée sur différentes valeurs : la confiance, la créativité et l'innovation. Elle est principalement axée sur l'écologie (« green sustainability », durabilité verte en français). Leur centre de base de données utilise 100% d'énergie renouvelables. Ils sont également certifiés ISO 22301, 27001, 27701 entre autres...

Dans l'image ci-dessous, nous pouvons voir quelques caractéristiques des différents plans qu'ils proposent pour un hébergement web :

	TOPSELLER		
<b>Web hosting</b> <small>For small websites</small>	<b>Web hosting</b> <small>For medium size websites</small>	<b>Web hosting</b> <small>For more complex websites</small>	<b>Web hosting</b> <small>For ambitious, large websites</small>
<b>S</b>	<b>M</b>	<b>L</b>	<b>XL</b>
<b>4.45</b> <small>instead of 8.90 CHF / mth*</small>	<b>5.95</b> <small>instead of 11.90 CHF / mth*</small>	<b>8.45</b> <small>instead of 16.90 CHF / mth*</small>	<b>12.45</b> <small>instead of 24.90 CHF / mth*</small>
<b>ORDER NOW</b>	<b>ORDER NOW</b>	<b>ORDER NOW</b>	<b>ORDER NOW</b>
<b>50% discount*</b>	<b>50% discount*</b>	<b>50% discount*</b>	<b>50% discount*</b>
<b>50 GB fast SSD storage space</b> 10 SSD databases <small>in the Swiss data center</small>	<b>100 GB fast SSD storage space</b> 25 SSD databases <small>in the Swiss data center</small>	<b>250 GB fast SSD storage space</b> 50 SSD databases <small>in the Swiss data center</small>	<b>500 GB fast SSD storage space</b> unlimited SSD databases <small>in the Swiss data center</small>
<b>50 domains</b> can be activated <b>Free SSL</b> (Let's Encrypt certificate) <small>including backup &amp; firewall</small> with <b>website builder</b> & unlimited email addresses	<b>100 domains</b> can be activated <b>Free SSL</b> (Let's Encrypt certificate) <small>including backup &amp; firewall</small> with <b>website builder</b> & unlimited email addresses	<b>250 domains</b> can be activated <b>Free SSL</b> (Let's Encrypt certificate) <small>including backup &amp; firewall</small> with <b>website builder</b> & unlimited email addresses	<b>500 domains</b> can be activated <b>Free SSL</b> (Let's Encrypt certificate) <small>including backup &amp; firewall</small> with <b>website builder</b> & unlimited email addresses
<a href="#">View details</a>	<a href="#">View details</a>	<a href="#">View details</a>	<a href="#">View details</a>

Figure 17: Abonnements Green AG (Source: Auteurs)

## 3.2. Sociétés de hosting internationales

### 3.2.1. IONOS

IONOS est un fournisseur d'hébergement web et de services de cloud computing fondé en 1988 basé à Montabaur, en Allemagne.

Ce sont les leaders d'hébergement en Europe, ils proposent différents services comme la création de sites internet, nom de domaines, hébergement, serveurs...

Ils sont surtout axés sur la fiabilité et la sécurité, notamment en veillant sur la protection des données personnelles et le respect de la vie privée. Ils sont certifiés ISO 27001.

Dans l'image ci-dessous, nous pouvons voir les différents plans qu'ils proposent pour un hébergement web, avec leur prix et les caractéristiques incluses :

Standard	Plus	Premium	Ultimate
Hébergement économique avec toutes les fonctions dont vous avez besoin pour vous lancer.	Deux fois plus de stockage et des ressources supplémentaires pour des sites Web professionnels.	Plus de puissance et de stockage pour vos sites Web de grande envergure.	Des performances maximales pour de nombreux projets Web et des boutiques en ligne à trafic élevé.
6 mois à <b>2</b> € HT/mois (2,40 € TTC) puis 5 € HT/mois (6 € TTC)	12 mois à <b>1</b> € HT/mois (1,20 € TTC) puis 10 € HT/mois (12 € TTC)	6 mois à <b>7</b> € HT/mois (8,40 € TTC) puis 14 € HT/mois (16,80 € TTC)	6 mois à <b>12</b> € HT/mois (14,40 € TTC) puis 25 € HT/mois (30 € TTC)
1 boîte email	1 boîte email	1 boîte email	1 boîte email
<b>Choisir</b>	<b>Choisir</b>	<b>Choisir</b>	<b>Choisir</b>
100 Go de stockage redondant	250 Go de stockage redondant	350 Go de stockage redondant	500 Go de stockage redondant
6 Go de RAM, 1 vCPU	9 Go de RAM, 1 vCPU	15 Go de RAM, 1 vCPU	20 Go de RAM, 1 vCPU
10 bases de données	250 bases de données	350 bases de données	500 bases de données
Bande passante illimitée	Bande passante illimitée	Bande passante illimitée	Bande passante illimitée
Installation de WordPress en 1 clic	Installation de WordPress en 1 clic	Installation de WordPress en 1 clic	Installation de WordPress en 1 clic
Domaine et certificat SSL inclus	Domaine et certificat SSL inclus	Domaine et certificat SSL inclus	Domaine inclus
Adresse email professionnelle	Adresse email professionnelle	Adresse email professionnelle	Adresse email professionnelle
Assistance 24/7	Assistance 24/7	Assistance 24/7	Assistance 24/7
		WebStat Plus	WebStat Plus
			Certificats SSL illimités

Figure 18: Abonnements IONOS (Source: Auteurs)

### 3.2.2. DreamHost

Fondée en 1997, DreamHost est une entreprise d'hébergement basé à Los Angeles, aux Etats-Unis.

Ils proposent différents services, comme la création de sites web, les certificats SSL, les noms de domaine...

C'est une entreprise reconnue par leur soutien à la communauté open source<sup>3</sup> et par leur

---

<sup>3</sup> Open source : Il s'agit d'un logiciel dont tout le monde peut accéder au code et ainsi le modifier et le distribuer à sa convenance.

engagement en faveur de l'ouverture et de la transparence.

Dans l'image ci-dessous, nous pouvons voir les différents plans qu'ils proposent pour un hébergement web, avec leur prix et les caractéristiques incluses :

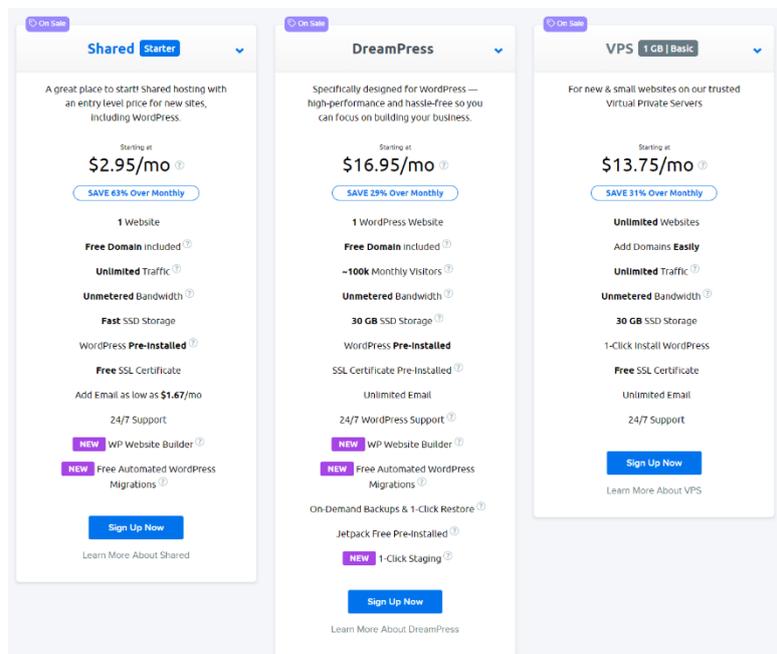


Figure 19: Abonnements DreamHost (Source: Auteurs)

### 3.2.3. BlueHost

Fondée en 2003, BlueHost est une société d'hébergement web basé à Orem, dans l'état du Utah, aux Etats-Unis.

Ils proposent divers services comme notamment la vente de nom de domaines, l'hébergement partagé, l'hébergement VPS, Google workspace, des services de marketing...

C'est une entreprise axé sur la qualité de service, la transparence, l'innovation ainsi que la responsabilité. C'est également une entreprise qui travaille assidument avec WordPress.

Dans l'image ci-dessous, nous pouvons voir les différents plans qu'ils proposent pour un hébergement web, avec leur prix et les caractéristiques incluses :

		RECOMMENDED	
<b>BASIC</b> For one blog or site	<b>PLUS</b> For those running multiple sites.	<b>CHOICE PLUS</b> With added privacy and security features.	<b>PRO</b> Get more power with optimized web resources.
Save 73% <b>\$2.95/mo*</b> <small>Normally \$9.95</small>	Save 63% <b>\$5.45/mo*</b> <small>Normally \$15.95</small>	Save 72% <b>\$5.45/mo*</b> <small>Normally \$15.95</small>	Save 51% <b>\$13.95/mo*</b> <small>Normally \$27.95</small>
<a href="#">Select</a>	<a href="#">Select</a>	<a href="#">Select</a>	<a href="#">Select</a>
<small>Auto renews at regular rate</small>	<small>Auto renews at regular rate</small>	<small>Auto renews at regular rate</small>	<small>Auto renews at regular rate</small>
<b>Top Features</b> 1 Website 10 GB SSD Storage Custom Themes 24/7 Customer Support	<b>Top Features</b> Unlimited Websites 20 GB SSD Storage Custom Themes 24/7 Customer Support.	<b>Top Features</b> Unlimited Websites 40 GB SSD Storage Custom Themes 24/7 Customer Support	<b>Top Features</b> Unlimited Websites 100 GB SSD Storage Custom Themes 24/7 Customer Support <a href="#">Optimized CPU Resources</a>
<b>Also Includes</b> Free Domain - 1 year Free CDN Included Free SSL for the 1st year	<b>Also Includes</b> Free Domain Free CDN Included Free SSL Certificate	<b>Also Includes</b> Free Domain Free CDN Included Free SSL Certificate <a href="#">Free Domain Privacy</a> <a href="#">Free Automated Backups</a> - 1 year	<b>Also Includes</b> Free Domain Free CDN Included Free SSL Certificate Free Domain Privacy <a href="#">Free Automated Backups</a> Free Dedicated IP
		<b>Pro Tools</b> Multi-site Management Seamless Update Staging Site Performance Insights Plugins Collections Client Invoicing	<b>Pro Tools</b> Multi-site Management Seamless Update Staging Site Performance Insights Plugins Collections Client Invoicing

Figure 20: Abonnements BlueHost (Source: Auteurs)

### 3.3. Comparaison Raspberry Pi et les sociétés de hosting

#### 3.3.1. Comparaison services

Voici ci-dessous, un tableau comparant les composants hardware de notre Raspberry Pi avec les différents abonnements d'hébergement web les moins cher des sociétés de hosting.

Modèle	Hébergement possibles	Espace disque	Accès	Prix	RAM
Raspberry	0	Carte micro sd 32Go	FTP SSH http	130	4

			Dns		
Abonnement starter Infomaniak	1 hébergement et 1 site	10 mo	FTP WebFTP	Gratuit	
Abonnement standard Hostpoint AG	10 noms de domaine Comptes e-mail illimités	50 GO	Accès SSH/SFTP FTP	12.90 CHF p/mois	
Abonnement small websites Green AG	50 noms de domaine Comptes e-mail illimités	50 GO	FTP SSH Antivirus	4.45 CHF p/mois	386 mb
Abonnement Standard IONOS	10 bases de données & 1 nom de domaine inclus.	100 GO	SSL SSH FTP	5€ p/mois	6 GO
Abonnement starter DreamHost	1 site web avec 1 domaine gratuit	50 GO	SSL FTP SSH	2.95\$ p/mois	/
Abonnement basic BlueHost	1 site web avec 1 nom de domaine gratuit	10 GO	CDN SSL	2.95\$ p/mois	/

Tableau 1: Comparatif raspberry et abonnement hosting (Source : Auteurs)

### 3.3.2. Comparaison hardware

Un service de hosting sur un Raspberry Pi est généralement moins coûteux qu'un service de hosting sur un serveur d'entreprise, car le Raspberry Pi est un ordinateur de petite taille qui consomme moins d'électricité et nécessite moins d'entretien.

Un Raspberry Pi a des limites en termes de puissance de calcul et de mémoire par rapport à un serveur dédié. Un serveur dédié peut avoir un processeur de 4 à 16 cœurs et de 8 à 64 Go de mémoire, tandis qu'un Raspberry Pi a un processeur à 4 cœurs et de 1 à 8 Go de mémoire vive. Cela signifie que le Raspberry Pi ne convient pas pour les applications nécessitant des ressources importantes. Il est donc important de bien évaluer les besoins en ressources de l'application avant de choisir d'utiliser un Raspberry Pi pour l'hébergement.

En ce qui concerne la consommation d'énergie, un serveur dédié peut consommer entre 200 et 400 watts par heure, tandis qu'un Raspberry Pi consomme environ 5 watts par heure. Cela signifie que l'utilisation d'un Raspberry Pi pour héberger des services peut réduire la consommation d'énergie pour notre société de hosting de plus de 95%.

### 3.3.3. Avantages du Raspberry Pi

Il y a différentes raisons pour lesquelles nous pouvons choisir de créer son propre hébergement web avec un Raspberry Pi :

- Contrôle : en ayant notre propre serveur, nous pouvons contrôler tous les paramètres de configuration et les logiciels installés dans notre hébergement web.
- Prix : malgré le coût initial d'un Raspberry Pi, à long terme il peut être plus avantageux que de prendre des abonnements mensuels/annuels chez des fournisseurs d'hébergement web.
- Flexibilité : nous pouvons configurer notre serveur comme bon nous semble, tandis que chez des fournisseurs on peut être limité.

Cependant, il existe également des inconvénients au Raspberry Pi comme son coût initial, la puissance de son processeur qui peut rendre le site web plus lent et moins réactif et sa mémoire limitée.

## 4. Installation de Ubuntu Server

### 4.1. Présentation Ubuntu Server

Il s'agit d'une version du système d'exploitation (OS) Ubuntu, exclusivement conçue pour être utilisé sur des serveurs informatiques. Cette version n'a pas d'interface graphique afin d'économiser les ressources du système et elle est optimisée pour différentes tâches de serveur comme la gestion de base de données, la virtualisation ou encore le partage de fichiers. Cet OS est open source.

### 4.2. Procédure d'installation Ubuntu Server

1. Nous devons tout d'abord installer sur notre ordinateur Raspberry Pi Imager que nous pouvons télécharger au lien suivant : <https://www.raspberrypi.com/software/>
2. Une fois téléchargé, il y a cette page d'accueil qui s'affiche, nous devons sélectionner « Choisissez l'OS », afin de choisir le système d'exploitation que nous voulons télécharger sur notre carte SD.



Figure 21: Raspberry Pi Imager (Source: Auteurs)

3. Sélectionner « Raspberry Pi OS (other) ».



Figure 22: Choix OS (Source: Auteurs)

4. Sélectionner « Ubuntu ».

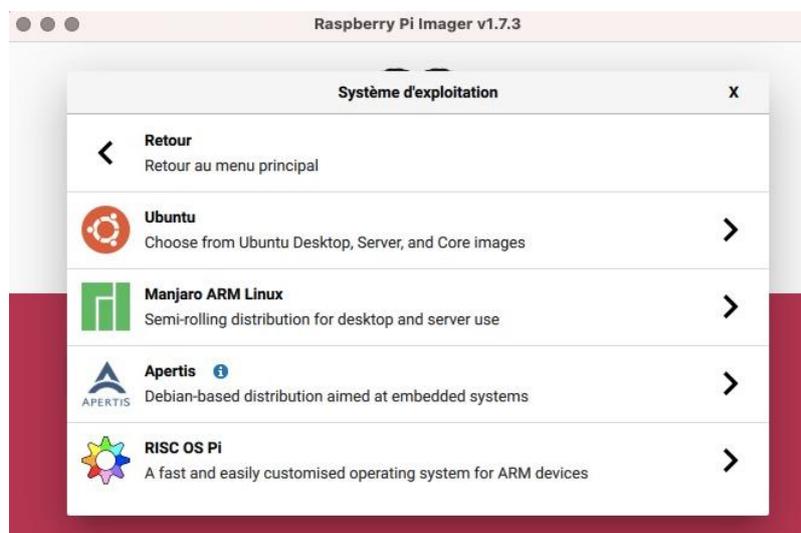


Figure 23: Choix Ubuntu (Source: Auteurs)

5. Sélectionner « Ubuntu Desktop 22.10 (64-bit) » (surligné en rouge). Il est préférable de prendre la version 64 bits car elle peut utiliser plus de mémoire vive que la version 32 bits, et par conséquent, améliorer les performances des tâches nécessitant beaucoup de mémoire.

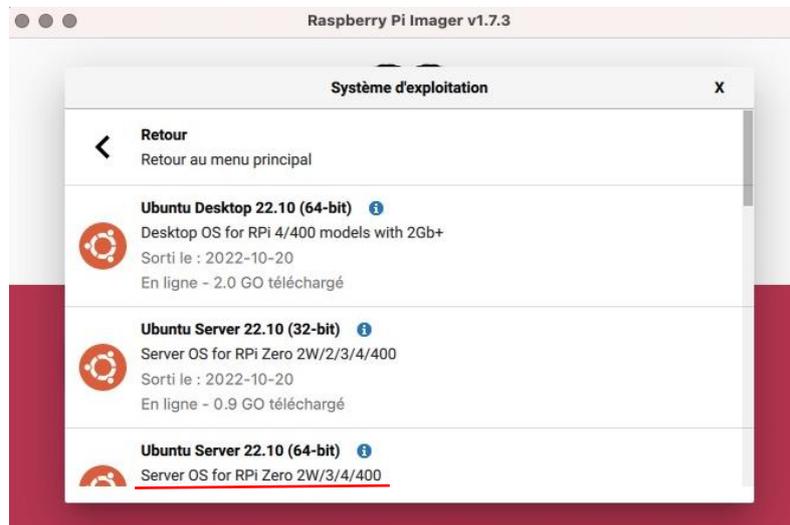


Figure 24: Choix ubuntu server (Source : Auteurs)

6. Ensuite il faut sélectionner « write » pour que l'OS se télécharge dans notre carte SD et une fois que c'est fait nous pouvons mettre notre carte SD dans le Raspberry Pi afin de pouvoir le démarrer.

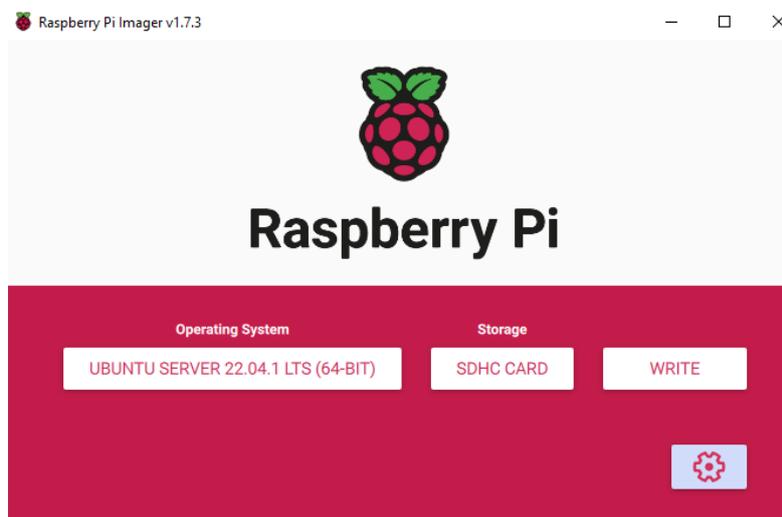


Figure 25: Choix write (Source: Auteurs)

## 5. Redirection Raspberry Pi

### 5.1. Infomaniak

#### 5.1.1. Définition du DNS

Le DNS (Domain Name System) est comme un annuaire téléphonique pour internet. Il permet de convertir les noms de domaines (comme `www.netflix.com`) en adresses IP (comme `198.156.194.40`) afin de permettre aux ordinateurs de se connecter entre eux.

Le DNS est ce qui nous permet de trouver un site web en tapant son nom dans notre navigateur de recherche plutôt que son adresse IP.

#### 5.1.2. Configuration du DNS

Pour configurer le DNS sur Virtualmin, nous devons d'abord sélectionner un hébergeur. Dans notre exemple, nous utilisons infomaniak.

Pour commencer, nous devons créer un compte sur infomaniak. Une fois connecté, nous nous rendons à la page d'accueil pour sélectionner un nom de domaine, dans notre exemple "zotrimuka.ch".

Ensuite, nous cliquons sur le bouton bleu avec une loupe.

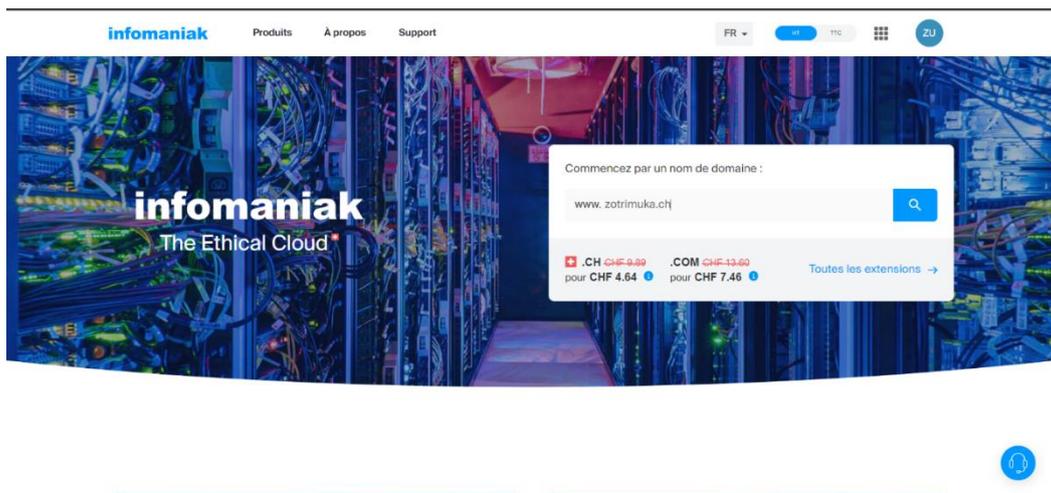


Figure 26: Domaines Infomaniak (Source: Auteurs)

Nous arrivons sur une page avec une liste de noms de domaines et différents domaines de premier niveau. Nous constatons que le nom de domaine "zotrimuka.ch" est déjà utilisé et nous devons donc en choisir un autre parmi les options disponibles telles que ".com", ".online", ".swiss" etc.

Le nom de domaine et l'hébergement Web sont déjà acquis, commande d'un hébergement Mail uniquement possible

zotrimuka.ch Hébergement

Le top des domaines correspondant à votre recherche

zotrimuka.com	CHF 14.65 <b>CHF 8.05</b> - pour 1 an	<span>Hébergement</span>
zotrimuka.online	CHF 38.70 <b>CHF 4.50</b> - pour 1 an <ul style="list-style-type: none"> <li>Gratuit pendant 1 an avec le domaine en .ch</li> <li>Offert à l'achat d'un serveur cloud, hébergement mail, ou d'un hébergement web</li> </ul>	<span>Hébergement</span>
zotrimuka.swiss	CHF 115.00 <b>CHF 98.00</b> - pour 1 an	<span>Hébergement</span>
zotrimuka.site	CHF 31.05 <b>CHF 3.50</b> - pour 1 an <ul style="list-style-type: none"> <li>Gratuit pendant 1 an avec le domaine en .fr</li> <li>Offert à l'achat d'un serveur cloud, hébergement mail, ou d'un hébergement web</li> </ul>	<span>Hébergement</span>
zotrimuka.shop		

Figure 27: Domaines zotrimuka. (Source: Auteurs)

En réalité, nous sommes propriétaire de ce nom de domaine, nous nous rendons compte que nous ne pouvons pas avoir plusieurs noms de domaines identiques avec le domaine de premier niveau.

Le prix des noms de domaine de premier niveau (TLD) varie en fonction de différents critères tels que la demande pour le TLD, la disponibilité des noms de domaine sous ce TLD et les coûts de maintenance et d'administration associés. Nous savons que les TLD génériques tels que .com et .org sont généralement plus chers que les TLD de pays ou régionaux car ils ont une forte demande.

Une fois le nom de domaine acheté, nous nous rendons dans les paramètres du compte. Nous cliquons sur l'onglet « Domaine » tel que l'encadré en rouge sur l'image ci-dessous.

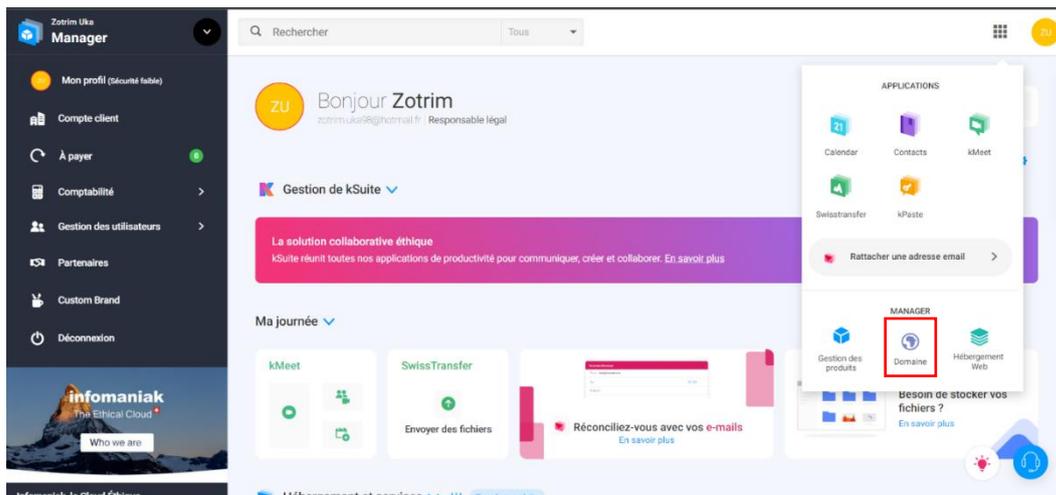


Figure 28: Manager -> Domaine (Source: Auteurs)

Nous devons cliquer sur notre domaine, pour le configurer. Pour cela, nous cliquons simplement sur notre nom de domaine.

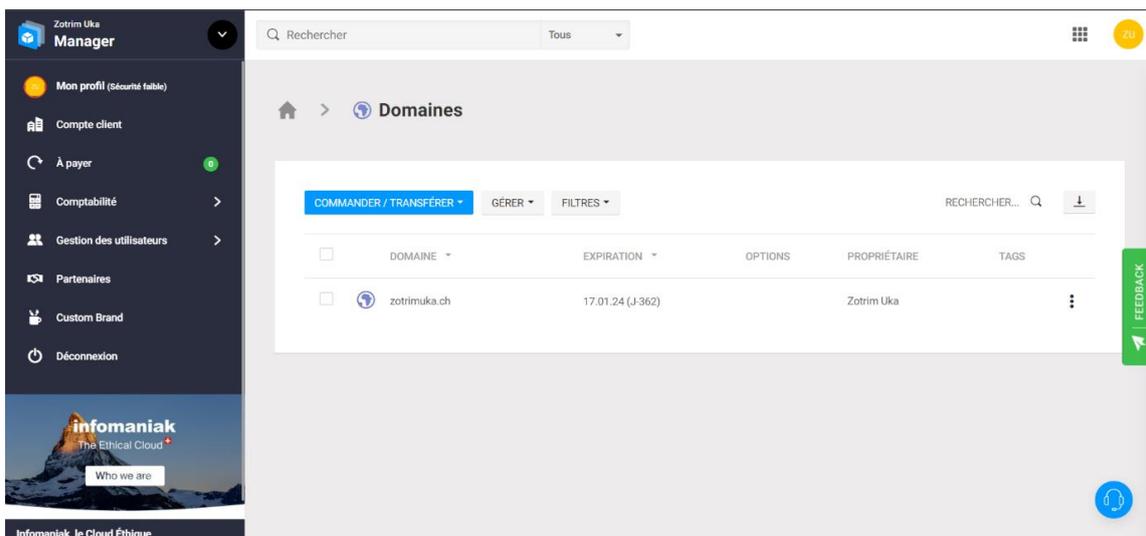


Figure 29: Gestion domaines Infomaniak (Source: Auteurs)

Ensuite, nous nous rendons dans l'onglet « modifier la zone DNS ».

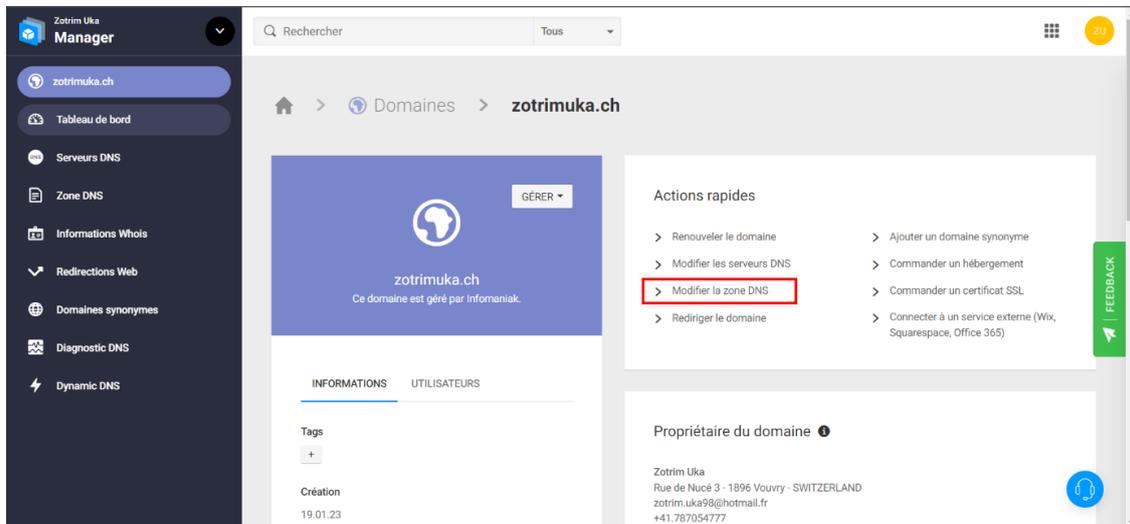


Figure 30: Modifier la zone DNS (Source: Auteurs)

Nous cliquons sur le bouton « ajouter une entrée » pour ajouter une nouvelle zone DNS.

Une zone DNS, c'est comme un annuaire pour les sites internet. Elle nous permet de lier les noms de domaines (comme "google.com") aux adresses IP (des numéros qui identifient les ordinateurs sur internet). Nous utilisons cette zone pour que lorsque nous tapons un nom de domaine dans notre navigateur, il nous mène automatiquement à la bonne adresse IP et donc au site internet que nous voulons voir.

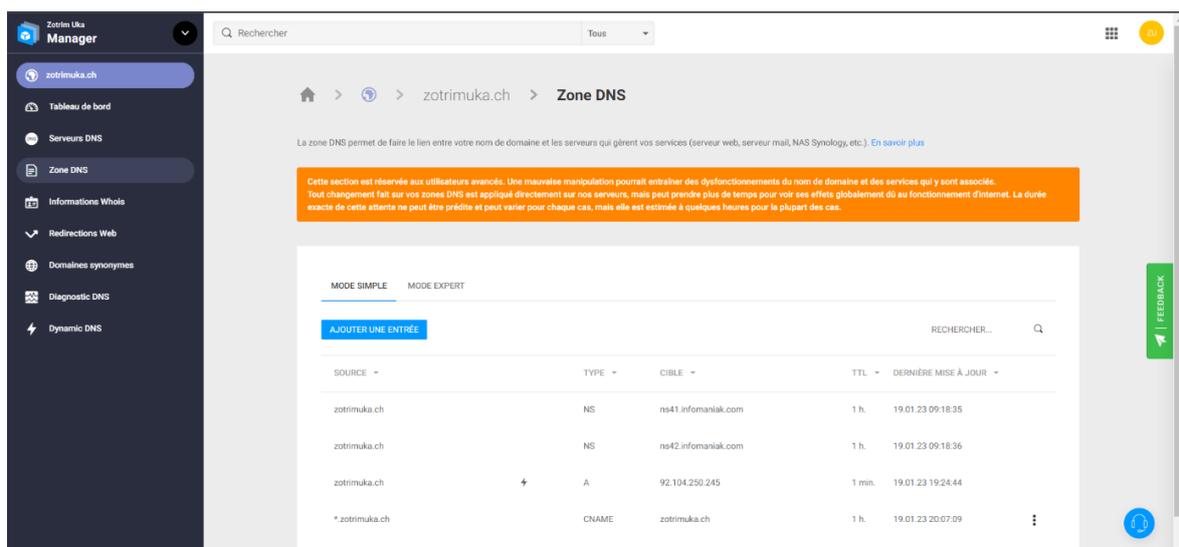


Figure 31: Zone DNS (Source: Auteurs)

Nous ajoutons une nouvelle zone Dns et nous voyons comment la configurer pour notre besoin,

1. Tout d'abord, nous choisissons notre type, mais avant de choisir, nous voyons les différents types :
  - A (Adresse) : associe un nom de domaine à une adresse IP.
  - AAAA (Adresse IPv6) : similaire à l'enregistrement A, mais utilisé pour les adresses IP de version 6.
  - CNAME (Alias de nom de domaine) : associe un nom de domaine secondaire à un nom de domaine principal.
  - MX (Mail eXchange) : spécifie les serveurs de messagerie pour un nom de domaine.
  - NS (Name Server) : spécifie les serveurs DNS pour un nom de domaine.
  - PTR (Pointer) : utilisé pour les reverse DNS lookups, associe une adresse IP à un nom de domaine.
  - SOA (Start of Authority) : contient des informations de gestion de zone pour un nom de domaine.
  - SRV (Service) : utilisé pour les services de réseau tels que la découverte de service, l'enregistrement SRV permet de spécifier les informations de service pour un nom de domaine.
  - TXT (Texte) : utilisé pour stocker des informations supplémentaires pour un nom de domaine, comme les enregistrements SPF (Sender Policy Framework) pour la sécurité des courriels.

Dans l'exemple ci-dessous, nous sélectionnons le type « CNAME ». Le CNAME, c'est comme un alias pour les noms de domaines. Il permet de lier un nom de domaine secondaire (comme "www.google.com") à un nom de domaine principal (comme "google.com"). Nous utilisons cet alias pour que lorsque nous tapons le nom de domaine secondaire dans notre navigateur, il nous mène automatiquement au nom de domaine principal et donc au site internet que nous voulons voir.

2. L'utilisation d'un astérisque (\*) dans un enregistrement DNS tel que ".zotrimuka.ch" signifie que nous utilisons ce qui s'appelle un "wildcard". Cela permet de dire à notre

système que tous les sous-domaines de "zotrimuka.ch" sont liés à une adresse IP spécifique. Par exemple, si nous avons lié l'adresse IP "192.0.2.1" à notre wildcard, alors lorsque quelqu'un tape "www.zotrimuka.ch" ou "blog.zotrimuka.ch" dans son navigateur, il arrivera automatiquement à cette adresse IP.

Il est important de noter que cela ne fonctionne qu'au niveau des sous-domaines et pas pour les domaines de premier niveau comme "zotrimuka.ch".

3. La cible est la valeur que nous associons à un nom de domaine ou à un sous-domaine spécifique dans un enregistrement DNS. Pour nous, cela peut être une adresse IP, un nom de domaine ou un nom de serveur, selon le type d'enregistrement DNS que nous utilisons.
4. TTL (Time To Live) est un champ que nous utilisons pour indiquer combien de temps, un enregistrement DNS doit être conservé dans les caches des serveurs DNS avant que nous ne le mettions pas à jour. Cela nous permet de contrôler la durée de vie de l'enregistrement DNS, en limitant la durée pendant laquelle les informations erronées peuvent être stockées dans les caches des serveurs DNS. En utilisant des valeurs de temps plus élevées pour le TTL, nous pouvons réduire le nombre de demandes de mise à jour de l'enregistrement qui doivent être traitées par les serveurs DNS, ce qui réduit la charge sur les serveurs et accélère les temps de résolution pour les utilisateurs finaux.

Ajouter un enregistrement DNS pour zotrimuka.ch X

1 Type CNAME record

2 Source \*.zotrimuka.ch

3 Cible zotrimuka.ch

4 TTL 1 heure

ENREGISTRER ANNULER

L'enregistrement CNAME permet de faire d'un domaine un alias vers un autre. Cet alias hérite de tous les sous-domaines de l'original.

Figure 32: Enregistrement DNS (Source: Auteurs)

## 5.2. Swisscom

Afin de paramétrer notre Raspberry Pi pour pouvoir accéder à ce-même en étant pas connecté au même réseau, nous devons configurer les paramètres de notre routeur (ici il s'agit d'un routeur Swisscom).

### 5.2.1. Explication DynDNS

Le DynDNS (Dynamic Domain Name System) est un service permettant aux utilisateurs de connecter leur nom de domaine à une adresse IP dynamique. Nous l'utilisons afin de connecter un nom de domaine a une adresse IP qui change régulièrement.

En utilisant le DynDNS, nous pouvons accéder à un serveur ou un réseau à distance en utilisant un nom de domaine au lieu d'une adresse IP.

### 5.2.2. Explication DMZ

Une DMZ (Domaine Militarized Zone) est une zone dans le réseau qui est utilisé pour isoler un réseau privé d'un réseau publique. On l'utilise généralement pour de l'hébergement de serveurs web ou d'autres services nécessitant d'être accessible depuis internet.

Les serveurs dans le DMZ sont protégés par un pare-feu contrôlant les connexions entrantes et sortantes, permettant ainsi de limiter l'accès aux serveurs privés dans le réseau interne.

### 5.2.3. Pourquoi avoir besoin de ces deux ?

Dans ce projet de création d'un serveur de hosting, nous devons activer le DynDNS afin de permettre aux utilisateurs d'avoir toujours le même lien à taper sur internet pour accéder à notre interface.

Et nous devons également activer le DMZ afin de rediger tous les ports vers notre Raspberry Pi et ainsi permettre aux utilisateurs de s'y connecter même s'ils ne sont pas connectés au même réseau internet.

### 5.3. Comment activer le DynDNS et DMZ

Afin d'activer le DynDNS et le DMZ, nous devons :

1. Aller dans la ligne de commandes et exécuter la commande « ipconfig » qui nous permettra de voir l'adresse IP de notre ordinateur. Elle nous permettra également de savoir la passerelle par défaut de notre routeur, ce qui va être utile dans la prochaine étape.

```
Invite de commandes

Carte Ethernet VirtualBox Host-Only Network :

  Suffixe DNS propre à la connexion. . . . :
  Adresse IPv6 de liaison locale. . . . . : fe80::848f:58e9:5188:df2%18
  Adresse IPv4. . . . . : 192.168.56.1
  Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
  Passerelle par défaut. . . . . :

Carte réseau sans fil Connexion au réseau local* 1 :

  Statut du média. . . . . : Média déconnecté
  Suffixe DNS propre à la connexion. . . . :

Carte réseau sans fil Connexion au réseau local* 2 :

  Statut du média. . . . . : Média déconnecté
  Suffixe DNS propre à la connexion. . . . :

Carte réseau sans fil Wi-Fi :

  Suffixe DNS propre à la connexion. . . . : home
  Adresse IPv6 de liaison locale. . . . . : fe80::d7ee:7c29:46c2:b118%8
  Adresse IPv4. . . . . : 192.168.1.169
  Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
  Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.1.1

Carte Ethernet Ethernet :

  Statut du média. . . . . : Média déconnecté
  Suffixe DNS propre à la connexion. . . . :

Carte Ethernet vEthernet (WSL) :

  Suffixe DNS propre à la connexion. . . . :
  Adresse IPv6 de liaison locale. . . . . : fe80::b359:6797:8b52:7d5%60
  Adresse IPv4. . . . . : 172.24.128.1
  Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.240.0
  Passerelle par défaut. . . . . :
```

Figure 33: IPConfig (Source: Auteurs)

2. Se connecter à la page d'administration de notre routeur en utilisant la passerelle par défaut (ici : 192.168.1.1).

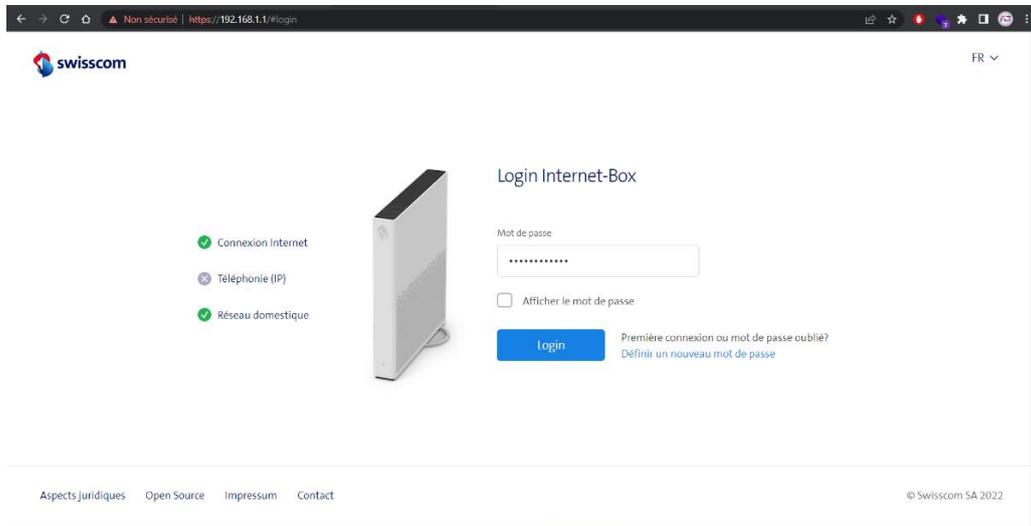


Figure 34: Connexion routeur (Source: Auteurs)

3. Attribuer une adresse IP statique à notre Raspberry Pi. Une adresse IP statique est une adresse qui ne change jamais.

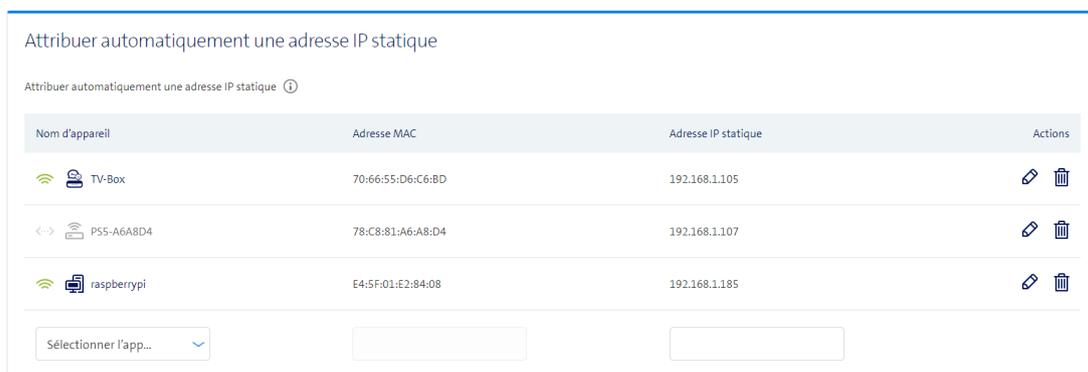
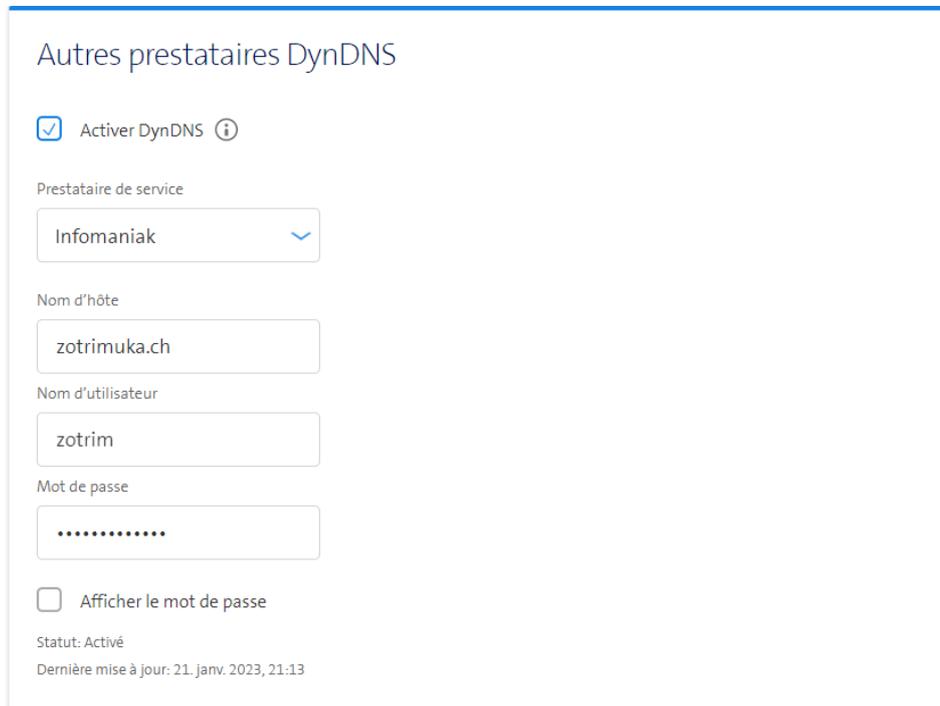


Figure 35: Adresse IP statique (Source: Auteurs)

4. Se rendre dans « Autres prestataires DynDNS » et activer l'option DynDNS en indiquant notre prestataire de service, le nom d'hôte et les accès utilisateur de notre prestataire de service.



Autres prestataires DynDNS

Activer DynDNS ⓘ

Prestataire de service

Infomaniak

Nom d'hôte

zotrimuka.ch

Nom d'utilisateur

zotrim

Mot de passe

••••••••

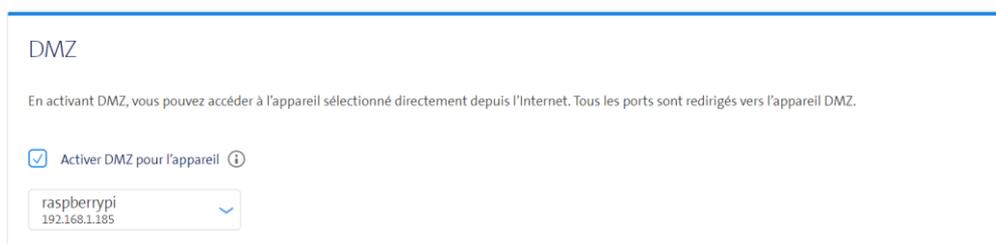
Afficher le mot de passe

Statut: Activé

Dernière mise à jour: 21. janv. 2023, 21:13

Figure 36: DynDNS (Source: Auteurs)

5. Aller dans la fenêtre « DMZ » et sélectionner « Activer DMZ pour l'appareil » en indiquant notre Raspberry Pi.



DMZ

En activant DMZ, vous pouvez accéder à l'appareil sélectionné directement depuis l'Internet. Tous les ports sont redirigés vers l'appareil DMZ.

Activer DMZ pour l'appareil ⓘ

raspberrypi  
192.168.1.185

Figure 37: DMZ (Source: Auteurs)

## 6. Configuration de Virtualmin

### 6.1. Présentation de Virtualmin

Virtualmin est un système open source gratuit basé sur Webmin, qui permet de gérer des serveurs web et qui permet aux administrateurs de celui-ci de créer et contrôler des serveurs virtuels (VPS).

Il a différentes fonctionnalités comme la gestion de domaines, la configuration de serveurs de courrier électronique, la configuration d'un DNS, du FTP...

### 6.2. Pourquoi avoir choisi Virtualmin

Il existe d'autres systèmes open source pour l'hébergement web comme ISPConfig, Ajenti ou Vespa, mais nous choisissons d'utiliser ce système pour diverses raisons :

- Interface graphique : l'interface graphique de Virtualmin est facile à comprendre et assez intuitive.
- Fonctionnalités : Virtualmin offre les fonctionnalités que nous recherchons, comme la gestion des protocoles DNS, FTP, et http, sans avoir besoin de télécharger des modules supplémentaires
- Prix : Elle offre plusieurs fonctionnalités le tout dans une version complètement gratuite.

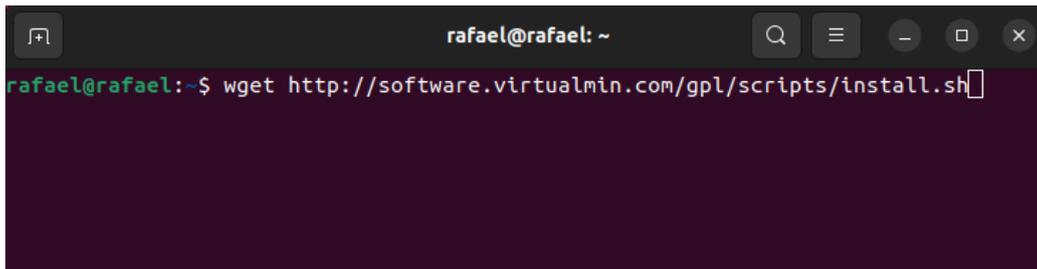
### 6.3. Installation de Virtualmin

Pour installer Virtualmin, nous devons nous connecter en SSH au Raspberry Pi, puis aller dans le terminal de commande et exécuter diverses commandes.

1. Exécuter la commande :

« **wget <http://software.virtualmin.com/gpl/scripts/install.sh>** ».

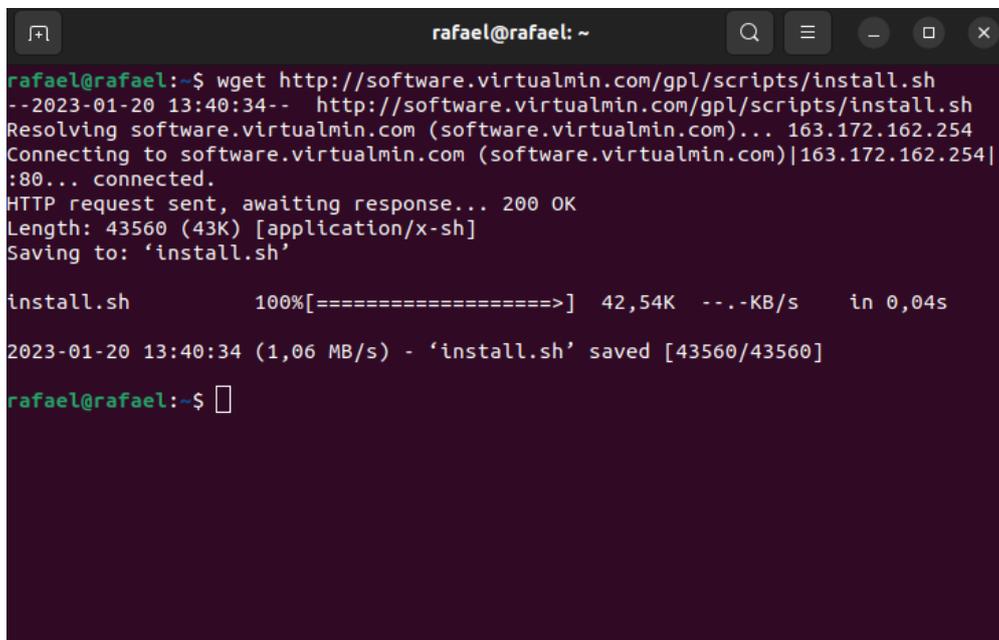
Cette commande nous permet de télécharger le script d'installation de Virtualmin à partir de leur site web.



```
rafael@rafael: ~  
rafael@rafael:~$ wget http://software.virtualmin.com/gpl/scripts/install.sh
```

Figure 38: Téléchargement script Virtualmin (Source: Auteurs)

2. Si l'installation du script se déroule correctement, nous devrions normalement voir ce message s'afficher :



```
rafael@rafael:~$ wget http://software.virtualmin.com/gpl/scripts/install.sh  
--2023-01-20 13:40:34-- http://software.virtualmin.com/gpl/scripts/install.sh  
Resolving software.virtualmin.com (software.virtualmin.com)... 163.172.162.254  
Connecting to software.virtualmin.com (software.virtualmin.com)|163.172.162.254|  
:80... connected.  
HTTP request sent, awaiting response... 200 OK  
Length: 43560 (43K) [application/x-sh]  
Saving to: 'install.sh'  
  
install.sh      100%[=====>] 42,54K  --.-KB/s   in 0,04s  
2023-01-20 13:40:34 (1,06 MB/s) - 'install.sh' saved [43560/43560]  
rafael@rafael:~$
```

Figure 39: Installation script Virtualmin réussi (Source: Auteurs)

3. Nous devons ensuite exécuter la commande la commande : « `chmod +x install.sh` ». Cette commande permet de donner les permissions au fichier `install.sh` d'être exécuté ce qui permettra d'installer Virtualmin sur notre Raspberry Pi.

A terminal window titled 'rafael@rafael: ~' with search, menu, and window control icons. The prompt is 'rafael@rafael:~\$' and the command 'chmod +x install.sh' is entered with a cursor at the end.

Figure 40: `Chmod +x install.sh` (Source: Auteurs)

4. Ensuite, nous exécutons la commande : « `sudo ./install.sh` » qui permet d'exécuter le script d'installation de Virtualmin.

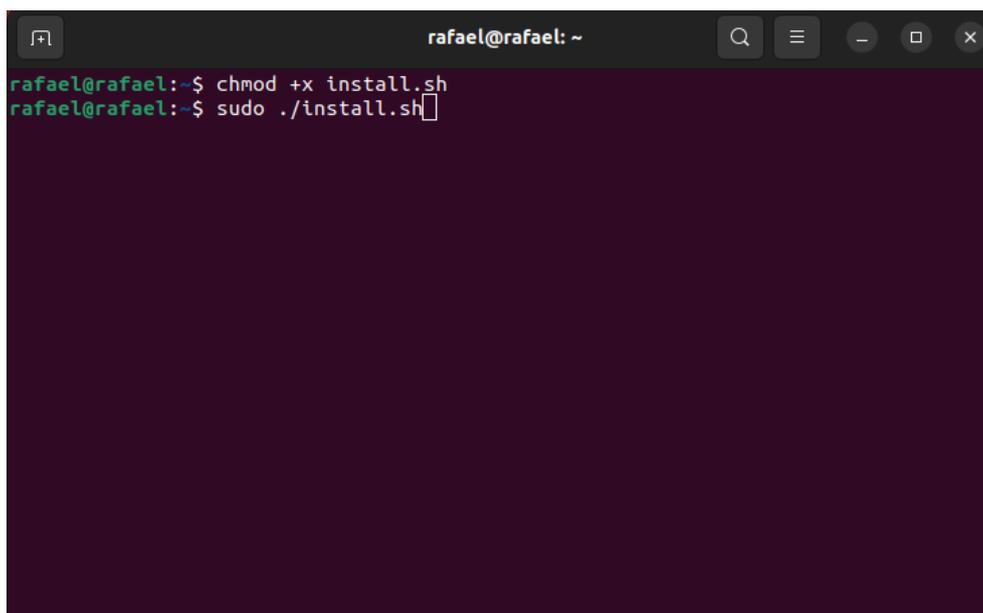
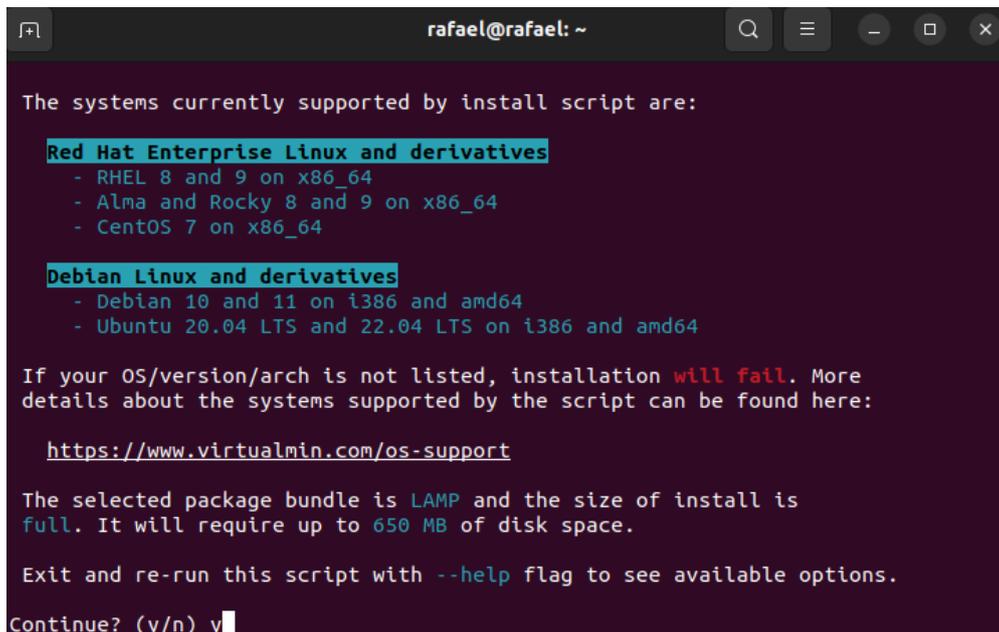
A terminal window titled 'rafael@rafael: ~' with search, menu, and window control icons. The prompt is 'rafael@rafael:~\$'. The first command 'chmod +x install.sh' is shown on the previous line. The current line shows the command 'sudo ./install.sh' being entered with a cursor at the end.

Figure 41: `Sudo ./install.sh` (Source: Auteurs)

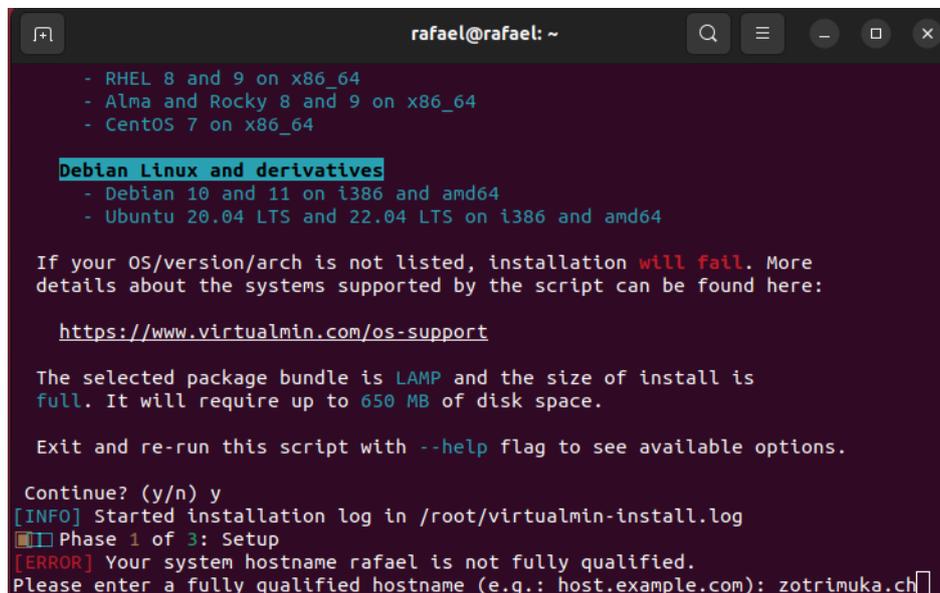
5. Saisir « y » afin de continuer la procédure de téléchargement.



```
rafael@rafael: ~  
The systems currently supported by install script are:  
Red Hat Enterprise Linux and derivatives  
- RHEL 8 and 9 on x86_64  
- Alma and Rocky 8 and 9 on x86_64  
- CentOS 7 on x86_64  
Debian Linux and derivatives  
- Debian 10 and 11 on i386 and amd64  
- Ubuntu 20.04 LTS and 22.04 LTS on i386 and amd64  
If your OS/version/arch is not listed, installation will fail. More  
details about the systems supported by the script can be found here:  
https://www.virtualmin.com/os-support  
The selected package bundle is LAMP and the size of install is  
full. It will require up to 650 MB of disk space.  
Exit and re-run this script with --help flag to see available options.  
Continue? (y/n) y
```

Figure 42: Suite installation Virtualmin (Source: Auteurs)

6. Choisir un nom d'hôte pour notre site Virtualmin.



```
rafael@rafael: ~  
- RHEL 8 and 9 on x86_64  
- Alma and Rocky 8 and 9 on x86_64  
- CentOS 7 on x86_64  
Debian Linux and derivatives  
- Debian 10 and 11 on i386 and amd64  
- Ubuntu 20.04 LTS and 22.04 LTS on i386 and amd64  
If your OS/version/arch is not listed, installation will fail. More  
details about the systems supported by the script can be found here:  
https://www.virtualmin.com/os-support  
The selected package bundle is LAMP and the size of install is  
full. It will require up to 650 MB of disk space.  
Exit and re-run this script with --help flag to see available options.  
Continue? (y/n) y  
[INFO] Started installation log in /root/virtualmin-install.log  
Phase 1 of 3: Setup  
[ERROR] Your system hostname rafael is not fully qualified.  
Please enter a fully qualified hostname (e.g.: host.example.com): zotrimuka.ch
```

Figure 43: Choix nom hôte (Source: Auteurs)

7. L'installation est finie

## 6.4. Configuration Virtualmin

Nous pouvons à présent nous connecter à notre page Virtualmin en utilisant soit notre adresse IP, soit le nom de domaine que nous avons choisi puis en y ajoutant « :10000 » à la fin pour indiquer qu'il s'agit du port 10000.

Virtualmin utilise ce port car il permet d'éviter les conflits en utilisant un port qui n'est pas généralement utilisé par défaut.

Nous allons donc aller sur lien suivant : « [zotrimuka.ch :10000](https://zotrimuka.ch:10000) ».

Lorsque nous accédons à ce lien, nous devons nous connecter avec le compte administrateur de notre Raspberry Pi :

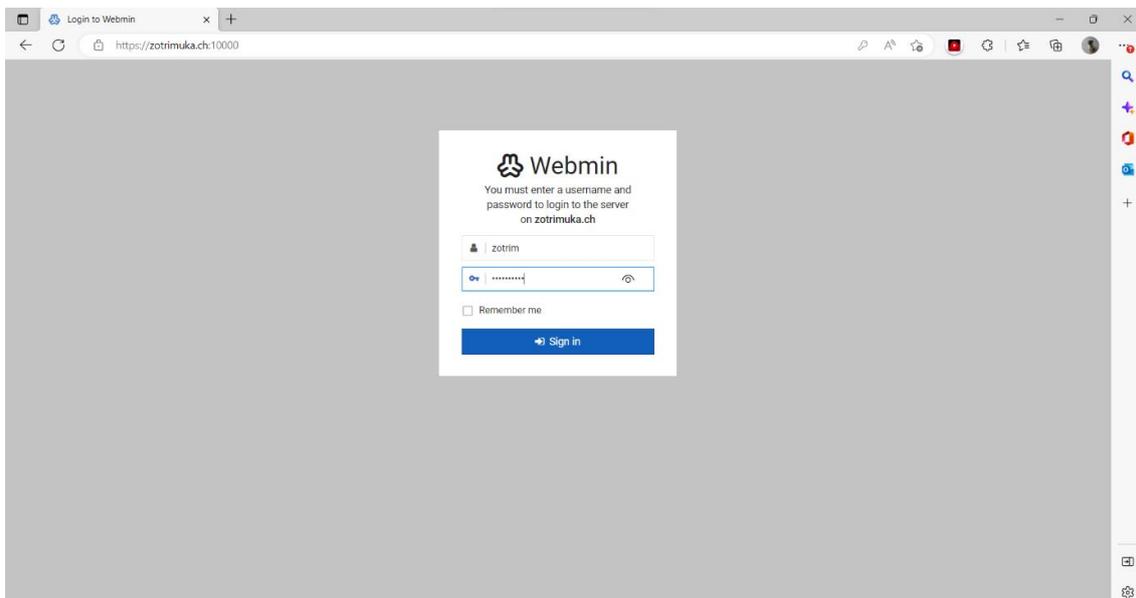


Figure 44: Connexion [zotrimuka.ch](https://zotrimuka.ch) (Source: Auteurs)

Une fois connecté, nous avons une fenêtre de configuration qui s'affiche. Cette fenêtre permet de configurer les différents paramètres de base de notre serveur. Pour ce faire, nous devons :

## 1. Sélectionner « Next ».

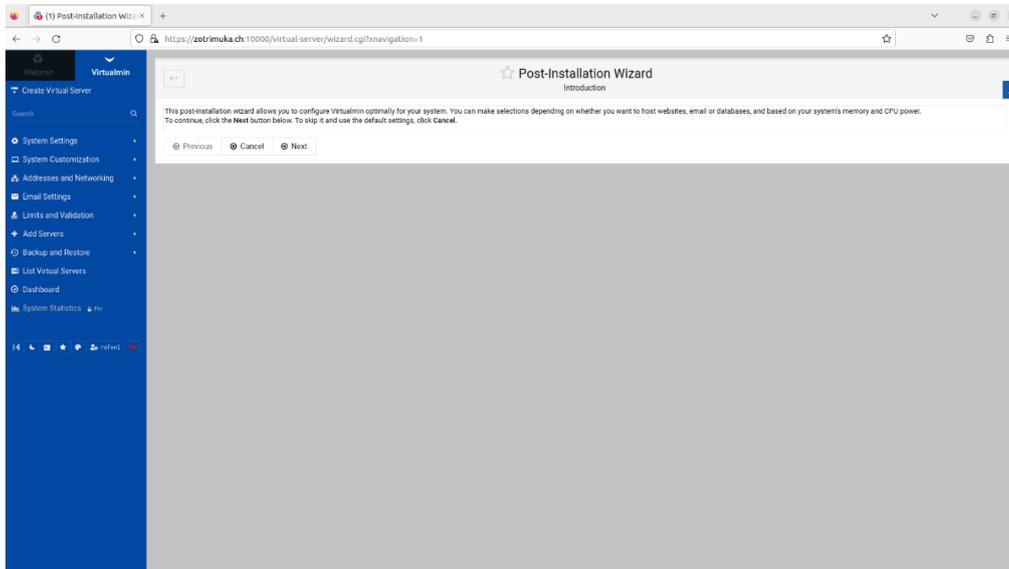


Figure 45: Post-Installation Wizard (Source: Auteurs)

2. Choisir « No, slower UI with less RAM used, but more CPU load» et « No, slower mail processing with less RAM used, but more CPU load» car étant donné que notre nano-ordinateur ne possède pas beaucoup de mémoire vive (RAM) il faut minimiser son utilisation afin de permettre à notre serveur de bien fonctionner.

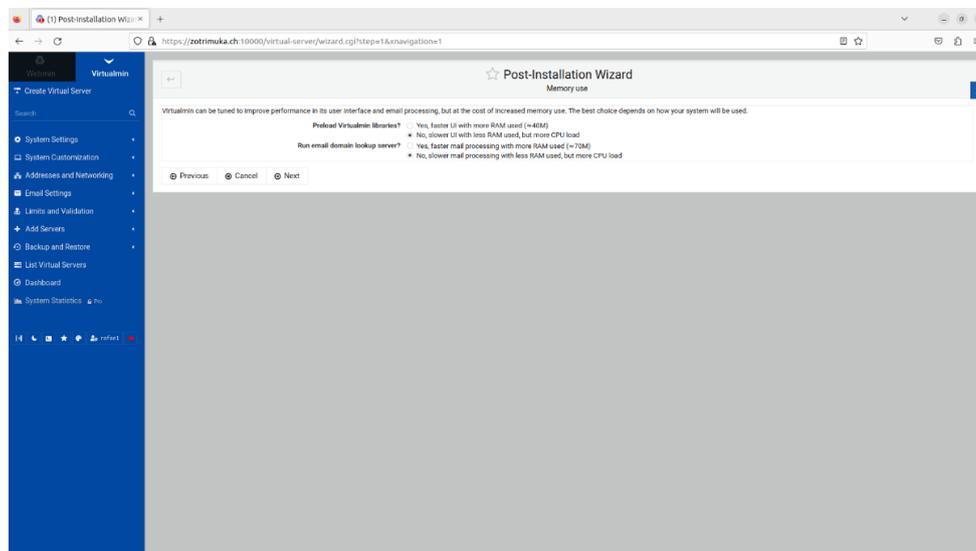


Figure 46: Memory use (Source: Auteurs)

3. Choisir « No, email will not be filtered » car si nous choisissons cette option, le système va utiliser jusqu'à deux GO pour activer l'anti-virus et comme indiqué précédemment, notre Raspberry Pi ne possède pas beaucoup de mémoire vive.

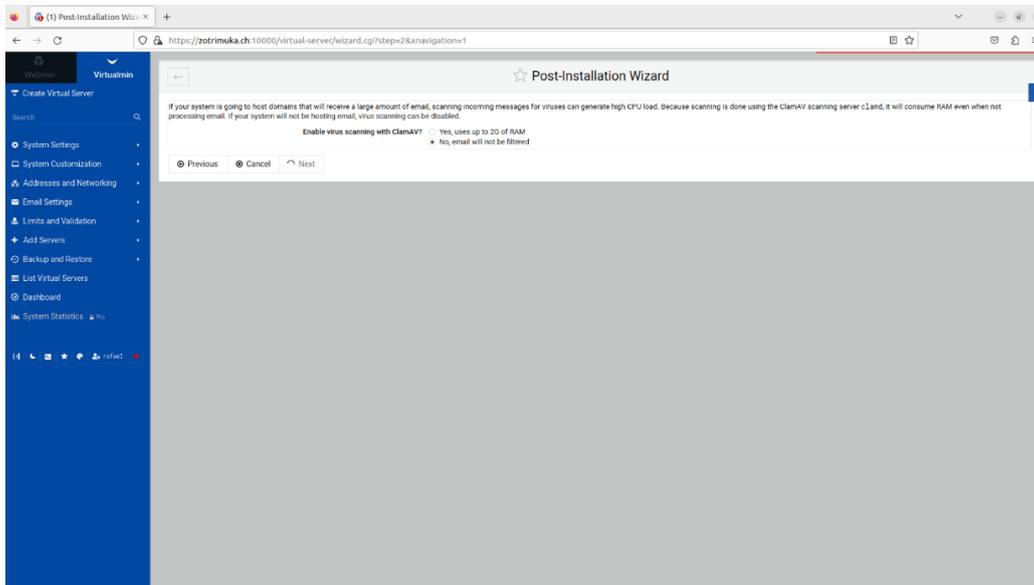


Figure 47: Virus (Source: Auteurs)

4. Sélectionner «Yes» pour l'option «Run MariaDB database server » et sélectionner « No » pour « Run PostgreSSQL database server » car nous avons seulement besoin d'un système de gestion de données et MariaDB database server est un système plus facile d'utilisation, très performant et compatible avec MySQL.

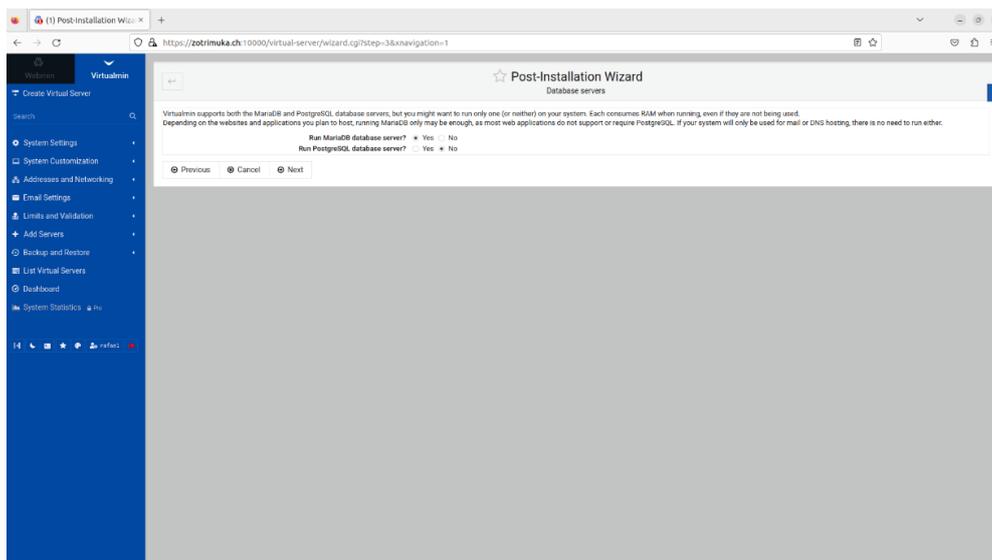


Figure 48: Database servers (Source: Auteurs)

- Appuyer sur « Next » afin d'avoir un mot de passe pour gérer la base de données MariaDB et ainsi éviter que d'autres utilisateurs puissent y accéder.

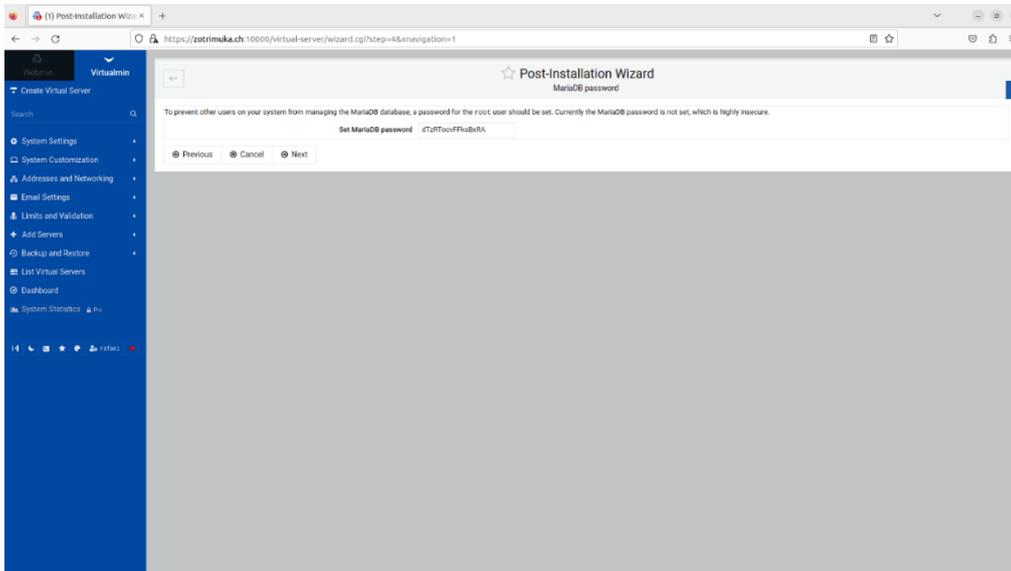


Figure 49: MariaDB password (Source: Auteurs)

- La configuration est finie, choisir « Return to Virtualmin » afin d'enregistrer notre sélection.

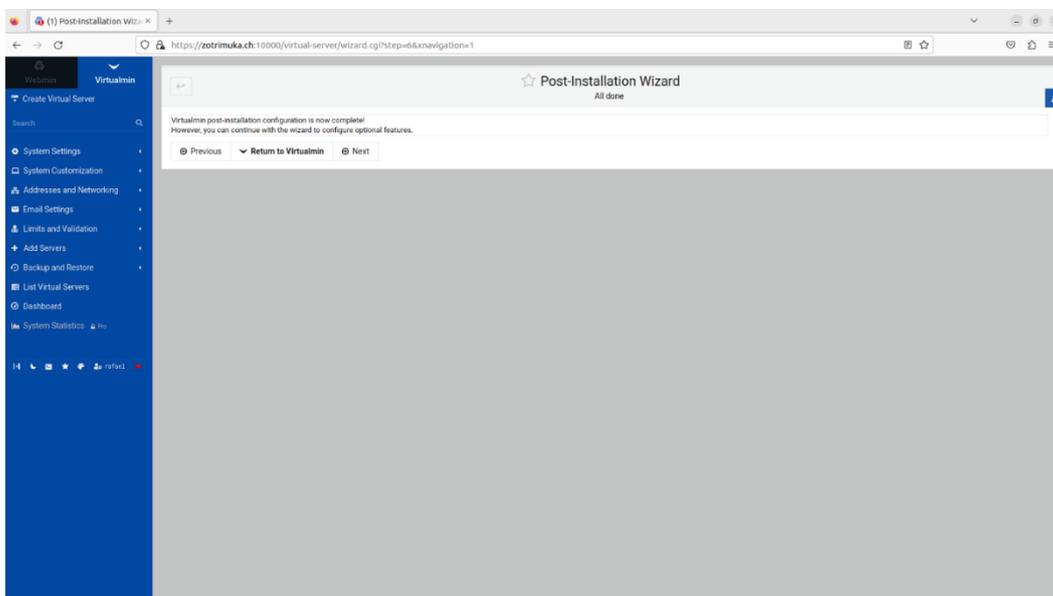


Figure 50: Fin configuration (Source: Auteurs)

## 7. Mise en place souscriptions utilisateurs

Nous avons créé dans notre serveur Virtualmin différents plans d'abonnement afin de proposer différents souscriptions aux utilisateurs, selon leur besoins et leur budget. Nous pouvons aller les consulter à la page : <https://hosting.zotrimuka.ch/>

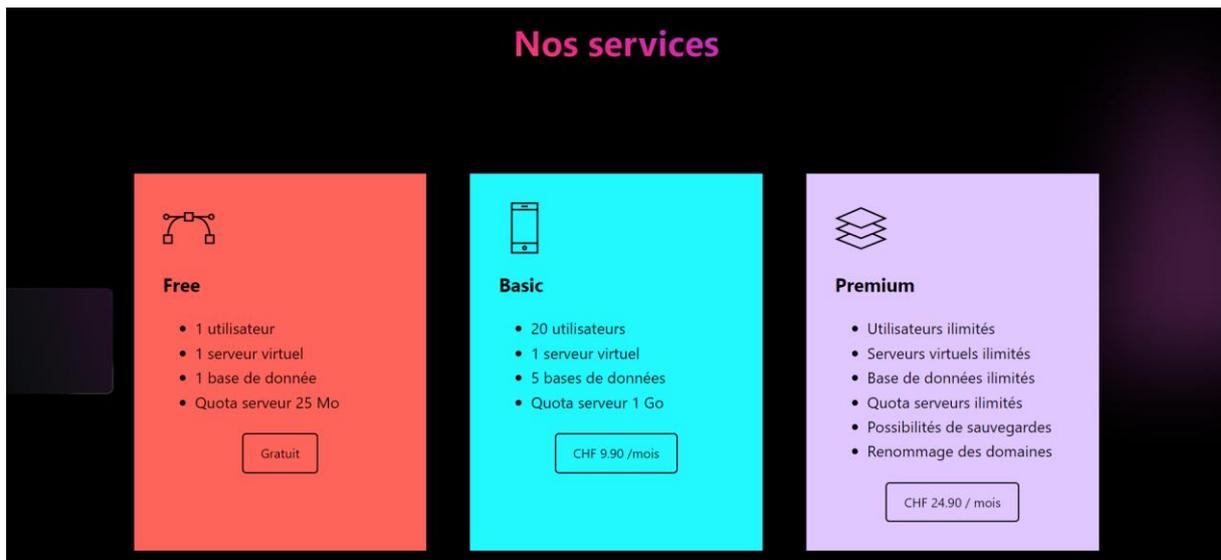


Figure 51: Nos services (Source: Auteurs)

### 7.1. Présentation des différents plans

Nous avons décidé de créer trois types d'abonnements :

- Gratuit
- Basique
- premium

#### 7.1.1. Abonnement gratuit

L'abonnement gratuit permet à l'utilisateur d'avoir les fonctionnalités suivantes :

- Un utilisateur
- Un serveur virtuel
- Quota pour le serveur entier de 25 Mo

- Une base de données

### 7.1.2. Abonnement basique

L'abonnement basique permet à l'utilisateur d'avoir les fonctionnalités suivantes :

- Création d'utilisateurs jusqu'à 20
- Cinq bases de données
- Un serveur virtuel
- Quota pour le serveur entier de 1 Go

### 7.1.3. Abonnement premium

L'abonnement premium permet à l'utilisateur d'avoir les fonctionnalités suivantes :

- Nombre d'utilisateurs illimités
- Nombre de base de données illimitées
- Nombre de serveurs virtuels illimités
- Migration de sauvegardes possible
- Renommage des domaines possible

## 7.2. Procédure de mise en place des différents plans d'abonnement

Afin de créer ces différents plans d'abonnement, nous devons :

1. Aller dans « System Settings » → « Account Plans ».

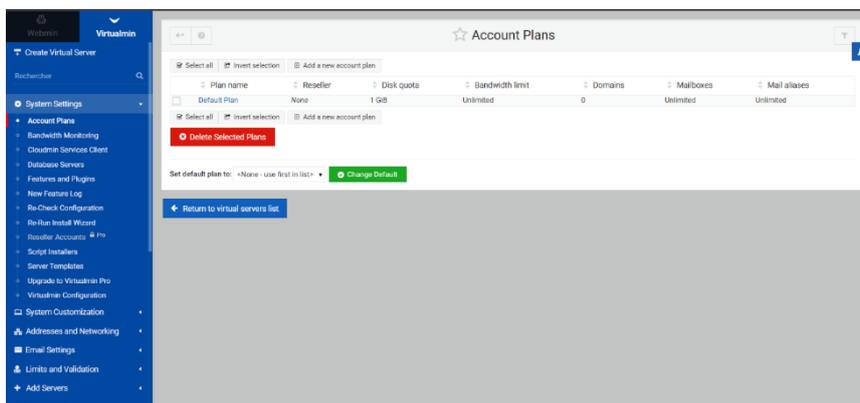


Figure 52: Account plans (Source: Auteurs)

2. Sélectionner « Add a new account plan ».
3. Dans « Plan name », nous pouvons choisir le nom que nous voulons attribuer à l'abonnement.

### 7.2.1. Création abonnement free

Voici les différents paramètres que nous choisissons afin de créer l'abonnement free :

The screenshot shows the 'Basic plan details' configuration form. The 'Plan name' is set to 'FreeAccountPlan'. The 'Quota for entire server' is set to 'Selected..' with a value of 25 MIB. The 'Quota for server administrator user' is also set to 'Selected..' with a value of 25 MIB. The 'Limit on number of users' is set to 'At most' with a value of 1. The 'Limit on number of aliases' is set to 'At most' with a value of 0. The 'Limit on number of databases' is set to 'At most' with a value of 0. The 'Limit on number of virtual servers' is set to 'At most' with a value of 1. The 'Limit on number of alias servers' is set to 'At most' with a value of 0. The 'Limit on number of non-alias servers' is set to 'At most' with a value of 0. The 'Bandwidth limit' is set to 'At most' with a value of 25 MIB every 30 days. The 'Can choose database names', 'Can rename domains', 'Allow sub-servers not under this domain', 'Allow sub-servers under other users' domains', and 'Can migrate backups' are all set to 'No'.

Figure 53: Abonnement free (1) (Source: Auteurs)

The screenshot shows the 'Allowed capabilities' configuration form. The 'Default editing capabilities' are set to 'Selected below ..'. The 'Allowed scripts' are set to 'Selected below ..'. The 'Allowed' list includes 'WordPress' and 'phpMyAdmin'. The 'Can edit virtual server', 'Can manage users', 'Can manage databases', 'Can edit website redirects', 'Can edit PHP and website options', 'Can change database remote hosts', 'Can change DNS options', 'Can disable virtual servers', 'Can manage users', 'Can manage databases', 'Can edit website redirects', 'Can edit PHP and website options', 'Can change domain's password', and 'Can delete virtual servers' are all checked.

Figure 54: Abonnement free (2) (Source: Auteurs)

### 7.2.2. Basic

Voici les différents paramètres que nous choisissons afin de créer l'abonnement basic :

Détails du plan de base

Nom du régime: BasicAccountPlan

Quota pour tout le serveur:  Illimité  Choisi... 1 Gio

Quota pour l'utilisateur administrateur du serveur:  Illimité  Choisi... 1 Gio

Limitation du nombre d'utilisateurs:  Illimité  Au plus 20

Limiter le nombre d'alias:  Illimité  Au plus

Limitation du nombre de bases de données:  Illimité  Au plus 5

Limitation du nombre de serveurs virtuels:  Illimité  Au plus 1

Limite du nombre de serveurs d'alias:  Illimité  Au plus

Limite du nombre de serveurs non alias:  Illimité  Au plus

Limite de bande passante:  Illimité  Au plus Gio tous les 30 jours

Peut choisir des noms de base de données:  Oui  Non

Peut renommer les domaines:  Oui  Non

Autoriser les sous-serveurs n'appartenant pas à ce domaine:  Oui  Non

Autoriser les sous-serveurs sous les domaines d'autres utilisateurs:  Oui  Non

Peut migrer les sauvegardes:  Oui  Non

Apache website

Apache SSL website

Webalizer reporting

Webmin login

Mail for domain

Virtual IP address

Select all  Invert selection

Figure 56: Abonnement basic (1) (Source: Auteurs)

Figure 55: Abonnement free (3) (Source: Auteurs)

Allowed virtual server features

Default available features:  Automatic, based on initial features  Selected below ..

Administration user

Home directory

DNS domain

Apache website

Apache SSL website

MariaDB database

PostgreSQL database

Mail for domain

Spam filtering

Virus filtering

Log file rotation

Webalizer reporting

Webmin login

AWStats reporting

ProFTPd virtual FTP

Virtual IP address

Select all  Invert selection

Figure 57: Abonnement basic (2) (Source: Auteurs)

**Allowed capabilities**

Default editing capabilities:  Automatic, based on other limits  Selected below ...

- Can edit virtual server
- Can manage aliases
- Can install scripts
- Can change external IP address
- Can edit forwarding and proxies
- Can manage extra admins
- Can select PHP versions
- Can edit email settings
- Can schedule backups
- Can select shared IPs
- Can edit database remote hosts
- Can change DNS options
- Can disable virtual servers
- Can manage users
- Can manage databases
- Can change IP address
- Can manage SSL certificates
- Can edit website redirects
- Can configure spam and virus delivery
- Can edit PHP and website options
- Can make backups
- Can restore backups
- Can create catchall aliases
- Can change domain's password
- Can edit DNS records
- Can delete virtual servers

Allowed scripts:  Select all  Invert selection

All except those disabled globally  Selected below ...

Allowed scripts:

- SquirrelMail

Allowed:

- phpMyAdmin
- phpPgAdmin
- RoundCube
- WHMCS
- WordPress

Figure 58: Abonnement basic (3) (Source: Auteurs)

### 7.2.3. Premium

Voici les différents paramètres que nous choisissons afin de créer l'abonnement premium :

**Basic plan details**

Plan name: PremiumAccountPlan

Quota for entire server:  Unlimited  Selected...  GiB

Quota for server administrator user:  Unlimited  Selected...  GiB

Limit on number of users:  Unlimited  At most

Limit on number of aliases:  Unlimited  At most

Limit on number of databases:  Unlimited  At most

Limit on number of virtual servers:  Unlimited  At most

Limit on number of alias servers:  Unlimited  At most

Limit on number of non-alias servers:  Unlimited  At most

Bandwidth limit:  Unlimited  At most  GiB every 30 days

Can choose database names:  Yes  No

Can rename domains:  Yes  No

Allow sub-servers not under this domain:  Yes  No

Allow sub-servers under other users' domains:  Yes  No

Can migrate backups:  Yes  No

Figure 59: Abonnement premium (1) (Source: Auteurs)

**Allowed virtual server features**

Default available features:  Automatic, based on initial features  Selected below ...

- Administration user
- Home directory
- DNS domain
- Apache website
- Apache SSL website
- MariaDB database
- PostgreSQL database
- Mail for domain
- Spam filtering
- Virus filtering
- Log file rotation
- Webalizer reporting
- Webmin login
- AWStats reporting
- ProFTPD virtual FTP
- Virtual IP address

Select all  Invert selection

Figure 60: Abonnement premium (2) (Source: Auteurs)

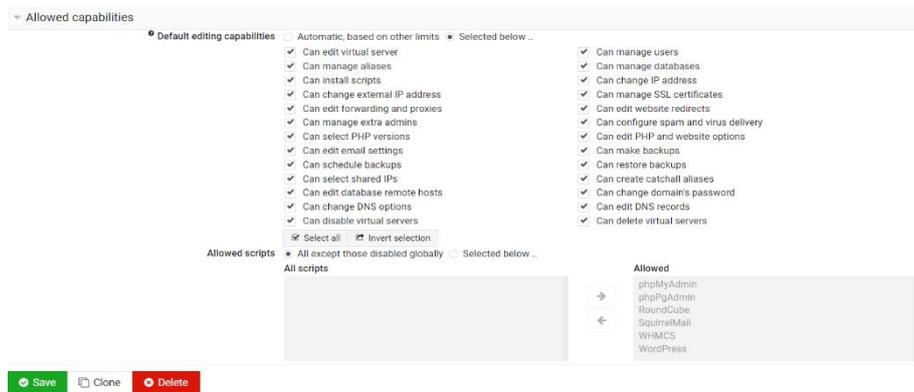


Figure 61: Abonnement premium (3) (Source: Auteurs)

## 8. Serveurs virtuels

### 8.1. C'est quoi un serveur virtuel ?

Un VPS (Virtual Private Server) est un type d'hébergement web qui donne à l'utilisateur un accès complet et indépendant à un serveur virtuel dédié pour héberger notre site web et/ou nos applications, tout en partageant physiquement le serveur avec d'autres utilisateurs.

## 9. FTP

Nous utilisons le FTP (File Transfer Protocol) pour transférer des fichiers sur un réseau, comme internet. Il nous permet de télécharger et de charger des fichiers sur un serveur distant, comme des images, des documents, de la musique ou des vidéos.

Nous pouvons l'utiliser pour transférer des fichiers entre un ordinateur personnel et un serveur, ou pour gérer des fichiers sur un serveur web.

Il est généralement utilisé pour les transferts de fichiers volumineux et les mises à jour de site web. Le protocole FTP nous permet aussi de gérer les droits sur les fichiers et dossiers via un système d'utilisateurs et de groupes.

## 10. HTTP

Nous utilisons le HTTP (Hypertext Transfer Protocol) pour transférer des données sur internet. Il définit comment nous devons envoyer et recevoir les données entre un navigateur web (comme Firefox ou Safari) et un serveur web (comme Apache ou IIS).

Il nous permet de voir les pages web sur internet, de télécharger des fichiers, de remplir des formulaires en ligne.

En résumé, c'est ce qui nous permet de recevoir les pages web que nous demandons à voir dans notre navigateur.

## 11. Limitation serveur SSH

### 11.1. C'est quoi le protocole SSH

Le Secure Shell (SSH) est un protocole de réseau utilisé afin d'établir des connexions sécurisées entre des ordinateurs distants.

Il permet aux utilisateurs de se connecter à un ordinateur distant et de lancer des commandes ou de transférer des fichiers à travers une connexion chiffrée, empêchant ainsi que des personnes tierces voient les données transmises.

### 11.2. Pourquoi limiter le serveur SSH

Il y a différentes raisons pour lesquels il est important de limiter la connexion au serveur SSH, comme :

- Gestion des ressources: En limitant le nombre de connexions SSH simultanées nous évitons d'avoir des surcharges de serveur et ainsi garantir que les utilisateurs autorisés ont accès aux ressources dont ils ont besoin.
- Sécurité : En limitant le nombre d'utilisateurs qui peuvent se connecter au serveur SSH nous réduisons les risques d'intrusion ou de piratage.
- Traçabilité: En limitant l'accès à des utilisateurs ou des groupes spécifiques nous facilitons la surveillance et la responsabilité en cas de problème.

### 11.3. Procédure afin de limiter le serveur SSH sur Virtualmin

Afin de limiter le serveur SSH sur Virtualmin, nous devons :

1. Aller dans « Servers » → « SSH Server ».

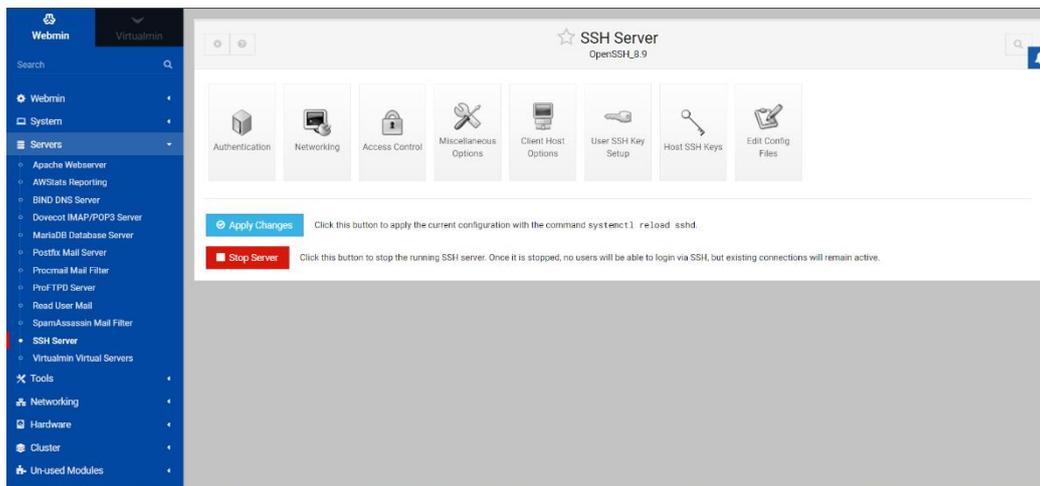


Figure 62: SSH Server (Source: Auteurs)

2. Aller dans « Access Control ».
3. Dans cette exemple, nous voulons donner l'accès que à certains utilisateurs donc nous sélectionnons l'icône de personnes et nous choisissons les utilisateurs auxquels on veut donner les accès et ensuite nous sélectionnons « Select ».

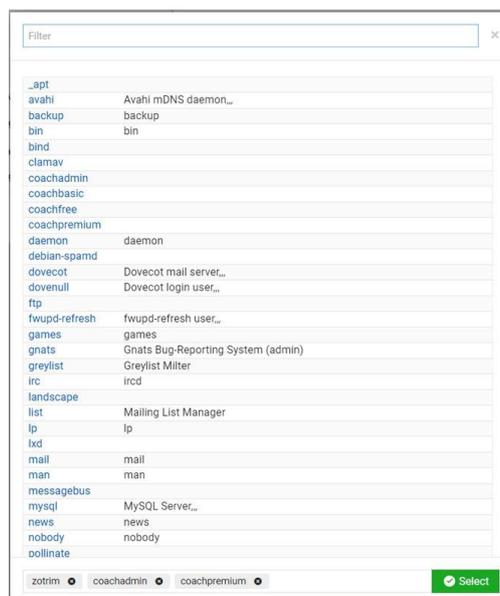


Figure 63: Choix permissions (Source: Auteurs)

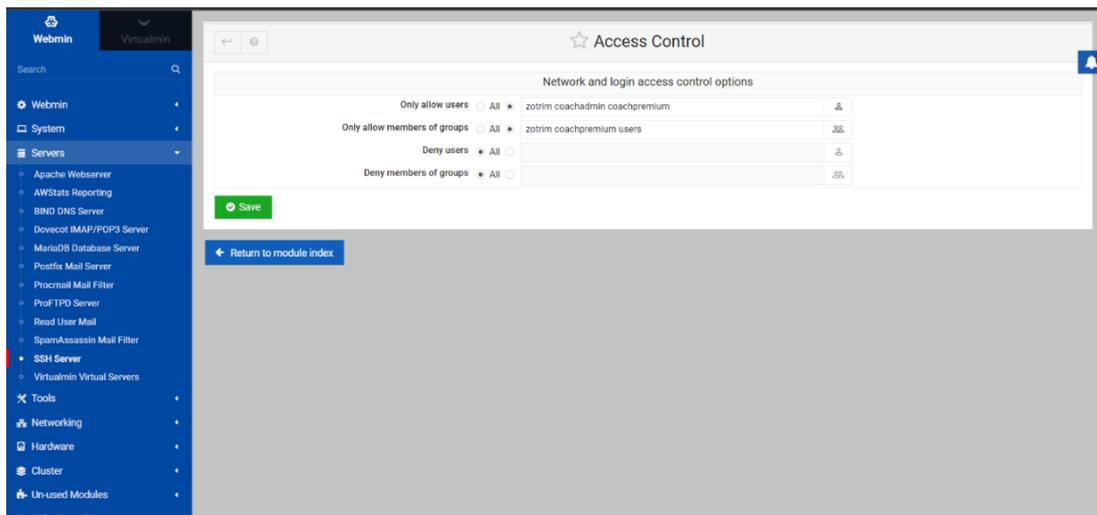


Figure 64: SSH avec modifications (Source: Auteurs)

## 11.4. Test limitation serveurs SSH

Si nous essayons de nous connecter avec les différents utilisateurs, on peut voir que ça fonctionne.

```
C:\Users\zotri>ssh coachfree@zotrimuka.ch
coachfree@zotrimuka.ch's password:
Permission denied, please try again.
coachfree@zotrimuka.ch's password:
Permission denied, please try again.
coachfree@zotrimuka.ch's password:
```

Figure 65: Vérification coachfree (Source: Auteurs)

```
C:\Users\zotri>ssh coachbasic@zotrimuka.ch
coachbasic@zotrimuka.ch's password:
Permission denied, please try again.
coachbasic@zotrimuka.ch's password:
Permission denied, please try again.
coachbasic@zotrimuka.ch's password:
```

Figure 66: Vérification coachbasic (Source: Auteurs)

```
C:\Users\zotri>ssh coachpremium@zotrimuka.ch
coachpremium@zotrimuka.ch's password:
Welcome to Ubuntu 22.04.1 LTS (GNU/Linux 5.15.0-1023-raspi aarch64)

 * Documentation:  https://help.ubuntu.com
 * Management:    https://landscape.canonical.com
 * Support:       https://ubuntu.com/advantage

System information as of Mon Jan 23 14:55:23 CET 2023

System load:  0.162109375   Temperature:   57.9 C
Usage of /:   18.0% of 28.94GB   Processes:    183
Memory usage: 19%          Users logged in: 0
Swap usage:  0%            IPv4 address for wlan0: 192.168.1.185

 * Strictly confined Kubernetes makes edge and IoT secure. Learn how MicroK8s
   just raised the bar for easy, resilient and secure K8s cluster deployment.

   https://ubuntu.com/engage/secure-kubernetes-at-the-edge

2 updates can be applied immediately.
2 of these updates are standard security updates.
To see these additional updates run: apt list --upgradable

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

Ubuntu comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by
applicable law.
```

Figure 67: Vérification coachpremium (Source: Auteurs)

## 12. Backup

Nous devons faire des sauvegardes régulièrement pour assurer la sécurité de nos données et fichiers. En effet, en cas de problèmes avec le serveur, tels qu'une panne ou une nécessité de réinstallation, avoir des sauvegardes nous permet de récupérer nos données et fichiers. Nous devons noter qu'il est important de les effectuer régulièrement pour garantir que les données les plus récentes soient sauvegardées, et éviter ainsi toute perte de données importantes. Nous recommandons également de stocker les sauvegardes sur un support externe pour éviter toute perte de données en cas de problème avec le serveur.

Nous prenons soin de la sécurité de nos données en effectuant des sauvegardes régulières. Pour faire des sauvegardes, nous devons nous rendre dans les paramètres de sauvegardes « backup » sur notre système et nous configurons une automatisation. Cela signifie que tous les jours à minuit, notre serveur effectue une sauvegarde de nos données et les conserve pendant 3 jours. Passé ce délai, les fichiers de sauvegardes sont automatiquement supprimés pour éviter l'encombrement inutile.

Nous pouvons également stocker ces sauvegardes sur des supports externes pour une sécurité supplémentaire. Il est important de noter que ces sauvegardes régulières nous permettent de récupérer nos données en cas de problème avec le serveur, évitant ainsi toute perte de données importantes. Nous veillons donc à ce que cette tâche soit effectuée de manière régulière pour assurer la sécurité de nos données.

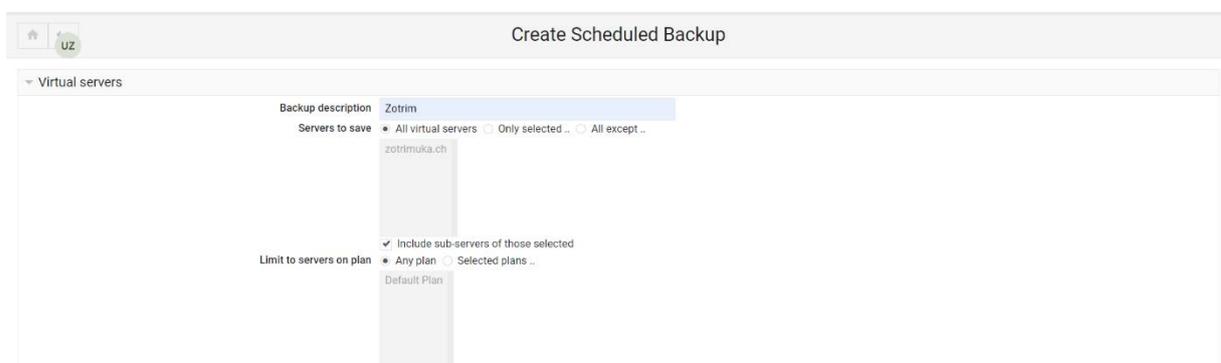


Figure 68: Backup (1) (Source: Auteurs)

Features and settings

UZ

Features to backup  Backup all features  Only those selected below ..

Select all  Invert selection

- Virtual server password, description and other details
- Administration user's password, quota and Cron jobs
- Server's home directory and web pages
  - Include log files
  - Include homes directory
- Records in DNS domain, except SOA
- Mail/FTP users and mail aliases
- Apache webserver configuration
- Apache SSL webserver configuration and certificate
- Logrotate configuration for log file
- Contents of server's MariaDB databases
- Spam filtering
- Webmin ACL files
- AWStats configuration file

Virtualmin settings to also backup

- Virtualmin configuration
- Server templates and plans
- New user email messages
- Custom fields, links and shells
- Third-party script installers
- Scheduled Virtualmin backups
- Mail server settings

Files to exclude from each domain

Select all  Invert selection

Include only these files, instead of excluding

Figure 69: Backup (2) (Source: Auteurs)

Destination and format

Backup destinations

Delete old backups  Never  Yes, after  days

Additional destination options

- Do strftime-style time substitutions on file or directory name
- Transfer each virtual server after it is backed up

Backup format

- Single archive file
- One file per server
- Create destination directory?

Action on error

- Halt the backup immediately
- Continue with other features and servers
- Continue, but don't purge old backups

Backup compression format

- Default
- tar+gzip
- tar+bzip2
- tar
- zip

Backup level

- Full (all files)
- Incremental (only files changed since last full backup)
- Neither (all files, and don't update incremental state)

Schedule and reporting

Email backup report to

- Only send email on failure
- Also send email to owners of backed-up servers

Action if destination is in use

- Cancel this backup
- Kill the running backup

Can be restored by virtual server owners

- Yes
- No

Scheduled backup time

- Disabled
- Simple schedule
- Complex schedule

Command to run before backup

- None set

Command to run after backup

- None set

Figure 70: Backup (3) (Source: Auteurs)

## 13. Procédure

### 13.1. Introduction

Pour commencer la procédure, nous devons tout d'abord accéder au site web : <https://zotrimuka.ch:10000/>.

Ce site nous permet de nous connecter sur les différents comptes.

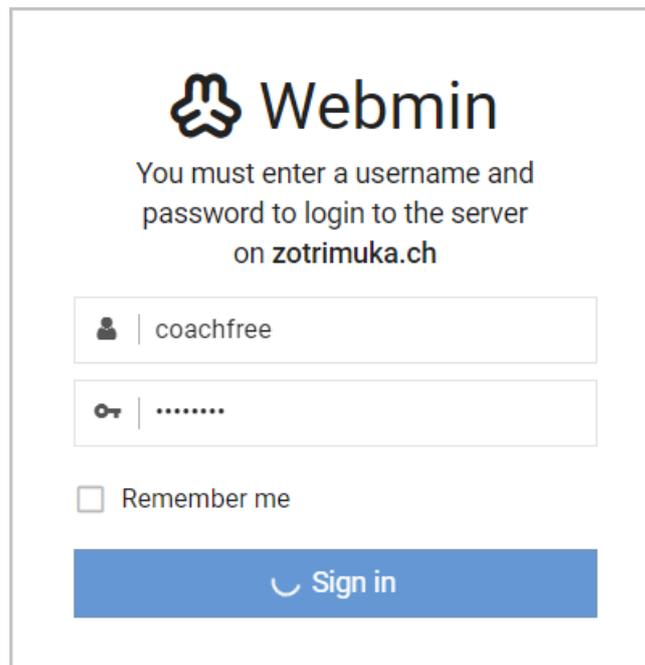
Il est important de noter qu'une connexion internet stable et un navigateur web compatible sont nécessaires pour accéder au site.

Une fois sur le site, nous devons suivre les instructions affichées pour continuer la procédure. Il est important de lire attentivement les instructions et de suivre toutes les étapes pour garantir que la procédure se déroule correctement.

Voici les différents comptes avec leur mot de passe, nous pouvons les utiliser pour créer des nouveaux serveurs virtuels :

Comptes	Mot de passes
coachfree	Coach123
coachbasic	Coach123
coachpremium	Coach123
coachadmin	Coach123

Tableau 2 : comptes et mot de passes virtualmin (Source : Auteurs)



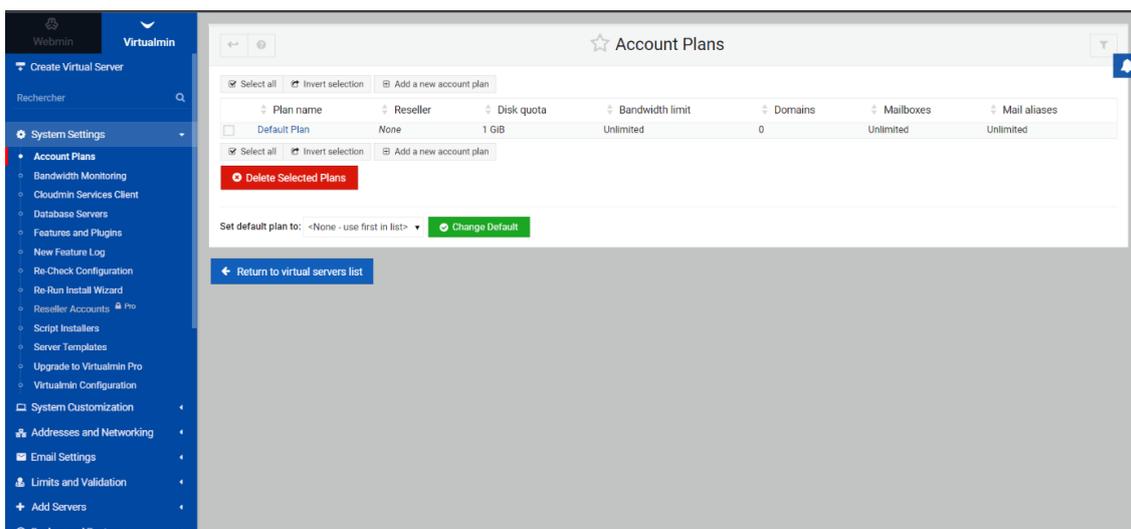
The image shows the Webmin login interface. At the top, there is the Webmin logo and the text "You must enter a username and password to login to the server on zotrimuka.ch". Below this, there are two input fields: one for the username, which contains "coachfree", and one for the password, which contains seven dots. Underneath the password field is a checkbox labeled "Remember me" which is currently unchecked. At the bottom, there is a blue button with a white arrow icon and the text "Sign in".

Figure 71: Connexion Webmin (Source: Auteurs)

## 13.2. Création plans de comptes

Il est important de commencer par créer des plans de comptes avant de créer des utilisateurs. En effet, si nous créons d'abord les utilisateurs et ensuite les plans de comptes, il sera difficile de modifier le plan de compte d'un utilisateur une fois celui-ci créé.

Afin de créer les plans de comptes, nous devons accéder à "System settings" et cliquer sur "Account Plans".



The screenshot shows the Webmin interface for managing account plans. The left sidebar is open to "System Settings" > "Account Plans". The main content area is titled "Account Plans" and features a table with the following columns: Plan name, Reseller, Disk quota, Bandwidth limit, Domains, Mailboxes, and Mail aliases. The table contains one entry: "Default Plan" with a reseller of "None", a disk quota of "1 GiB", and unlimited bandwidth, domains, mailboxes, and mail aliases. Above the table are controls for "Select all", "Invert selection", and "Add a new account plan". Below the table is a red button labeled "Delete Selected Plans". At the bottom, there is a dropdown menu for "Set default plan to:" with "None - use first in list" selected, and a green "Change Default" button. A blue button labeled "Return to virtual servers list" is also visible.

Figure 72: Création plans de comptes (Source: Auteurs)

### 13.3. Création de serveurs virtuels sur Virtualmin.

Pour créer des serveurs virtuels, nous devons accéder à l'onglet "Create Virtual Server" sur notre plateforme.

En ce qui concerne le nom de domaine, nous pouvons choisir un nom personnel (prénom, pseudo, etc.) ou une expression claire pour identifier notre service, cependant, il est important d'ajouter l'extension « .zotrimuka.ch » au nom de domaine pour garantir sa disponibilité et une bonne visibilité. Ensuite, nous sélectionnons les options répondant à nos besoins pour configurer le service de manière optimale.

Pour chaque utilisateur virtuel, nous choisissons son plan de compte parmi les options disponibles : la version gratuite, la version basique et la version premium. Nous pouvons ensuite consulter la liste des serveurs virtuels créés pour vérifier que tout se déroule correctement.

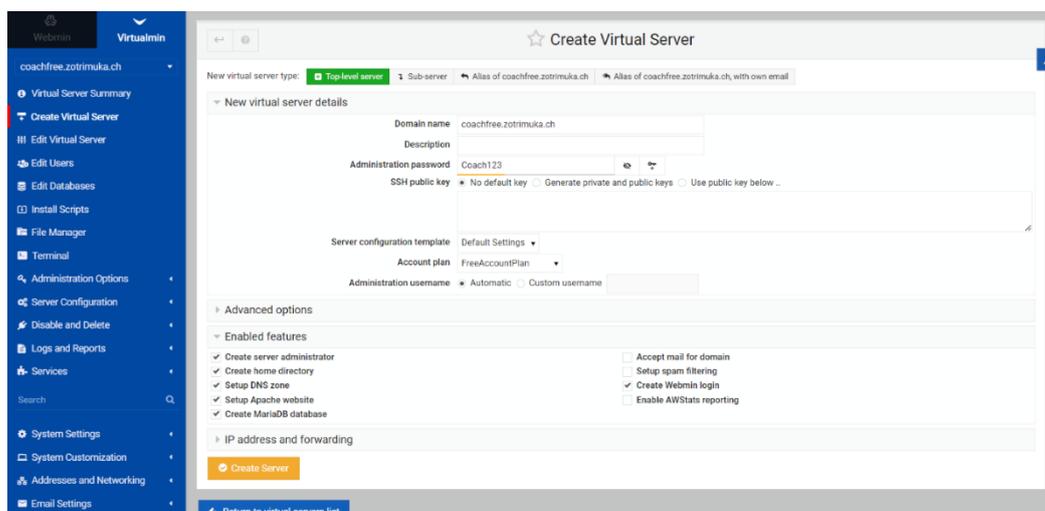


Figure 73: Création serveur virtuel (Source: Auteurs)

Nous utilisons des mots de passe très simples lors de la création des différents serveurs dans nos exemples. Cependant, nous ne recommandons pas cette pratique.

Un mot de passe bien sécurisé doit contenir au moins 16 caractères, avec des majuscules, des chiffres et des caractères spéciaux. Par exemple, nous pouvons prendre une phrase et

utiliser les premières lettres de chaque mot, ensuite ajouter des chiffres aléatoires ou non entre les lettres et faire de même avec les caractères spéciaux.

## 13.4. Options du DNS

Pour gérer les options du DNS, nous nous rendons dans l'onglet Virtualmin, puis sur « Server Configuration » → « DNS Options ».

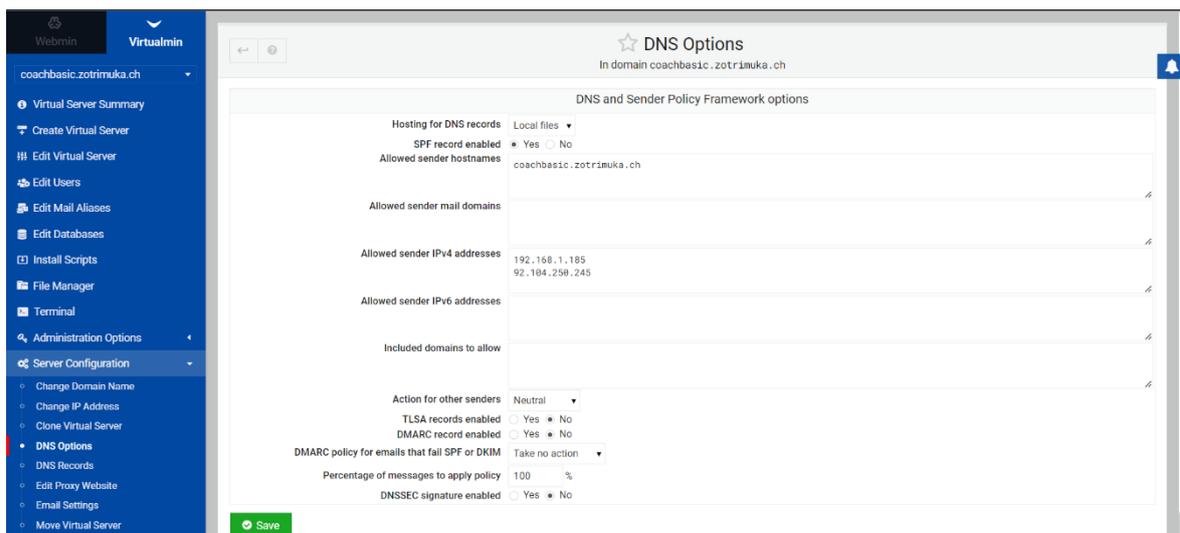


Figure 74: Options DNS (Source: Auteurs)

## 13.5. Connexion au FTP

Pour se connecter à un serveur FTP, différentes applications peuvent être utilisées telles que la ligne de commande, PuTTY, ou Filezilla. Dans notre exemple, nous utilisons Filezilla.

Lors d'une création d'un serveur virtuel dans Virtualmin, le serveur FTP se crée automatiquement. Pour se connecter à celui-ci, nous devons tout d'abord entrer le nom d'utilisateur avec l'extension « .zotrimuka.ch » dans la case hôte, ensuite entrer le nom d'utilisateur et enfin, entrer le mot de passe de l'utilisateur. (Dans notre exemple ce sera « Coach123 »)

Il est important de prendre en compte que chaque utilisateur peut uniquement accéder à ses propres fichiers.

Voici un exemple de connexion au serveur FTP avec l'utilisateur coachfree :

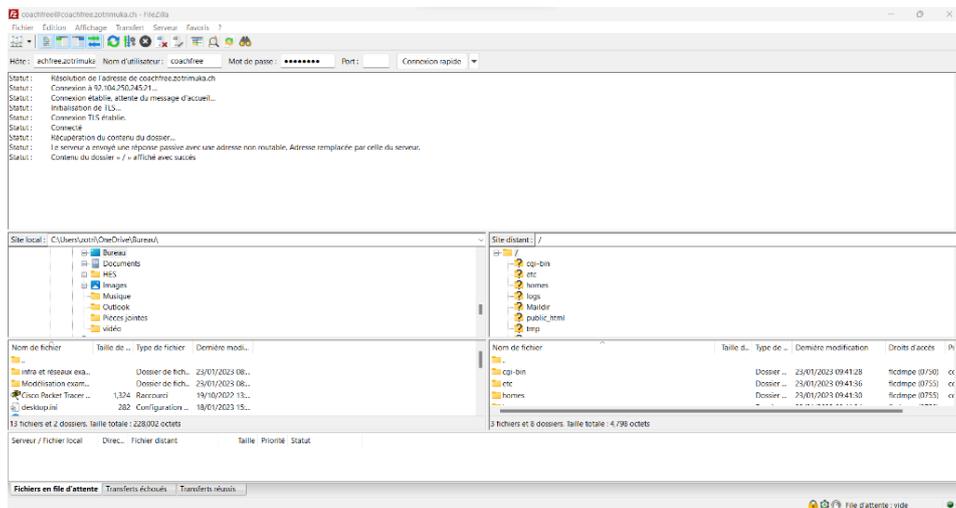


Figure 75: Connexion FTP coachfree (Source: Auteurs)

## 13.6. Connexion au site web HTTP

Quand nous créons un serveur virtuel pour un utilisateur, le site web est automatiquement créé avec le nom de l'utilisateur : utilisateur.zotrimuka.ch, comme pour le FTP.

Site web pour l'utilisateur coachfree : <https://coachfree.zotrimuka.ch/>

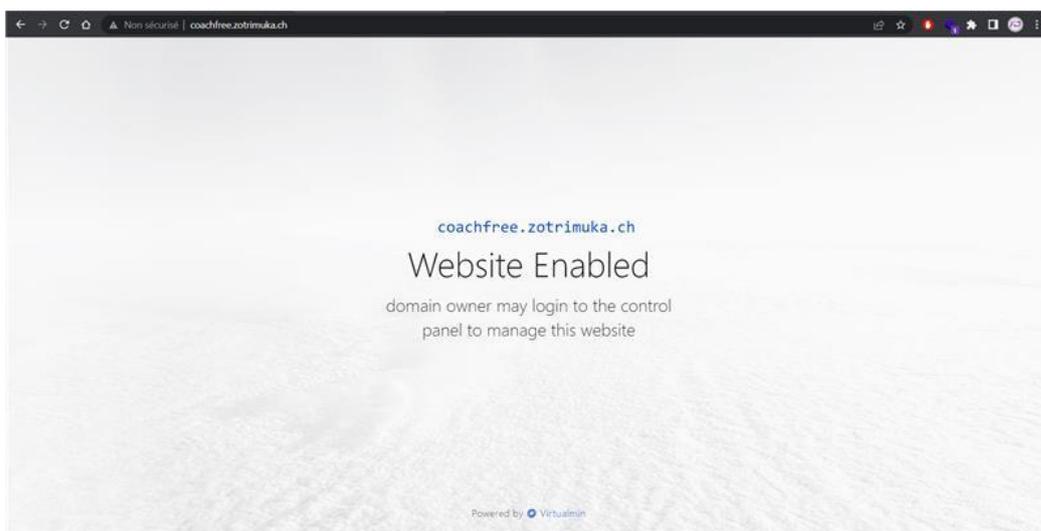


Figure 76: Site HTTP coachfree (Source: Auteurs)

### 13.6.1. Modification page web

Afin de modifier notre page web, nous pouvons utiliser Webmin ou nous connecter en FTP.

Pour le modifier sur Webmin, nous devons aller dans l'onglet Webmin puis sur « Tools » → « File Manager ».

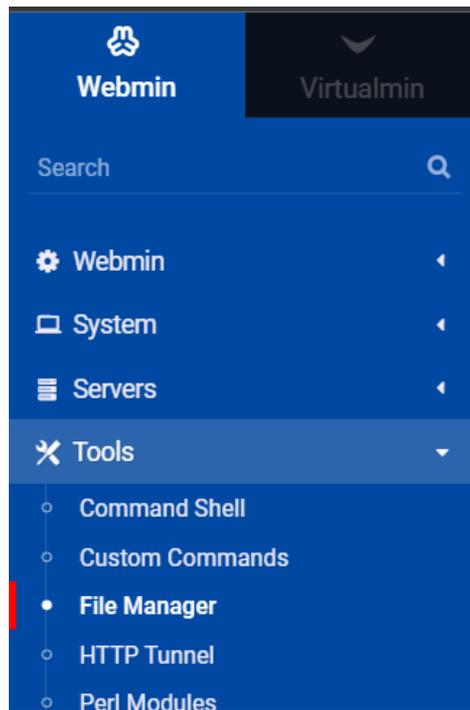


Figure 77: Tools dans Webmin (Source: Auteurs)

Ensuite nous devons aller dans l'onglet « public\_html », puis faire un clic droit sur le fichier « index.html » et choisir l'option « Edit » afin de pouvoir modifier le code de notre site web.

Pour changer complètement notre page web, il est nécessaire de savoir utiliser le HTML, utiliser WordPress ou de faire appel à un professionnel.

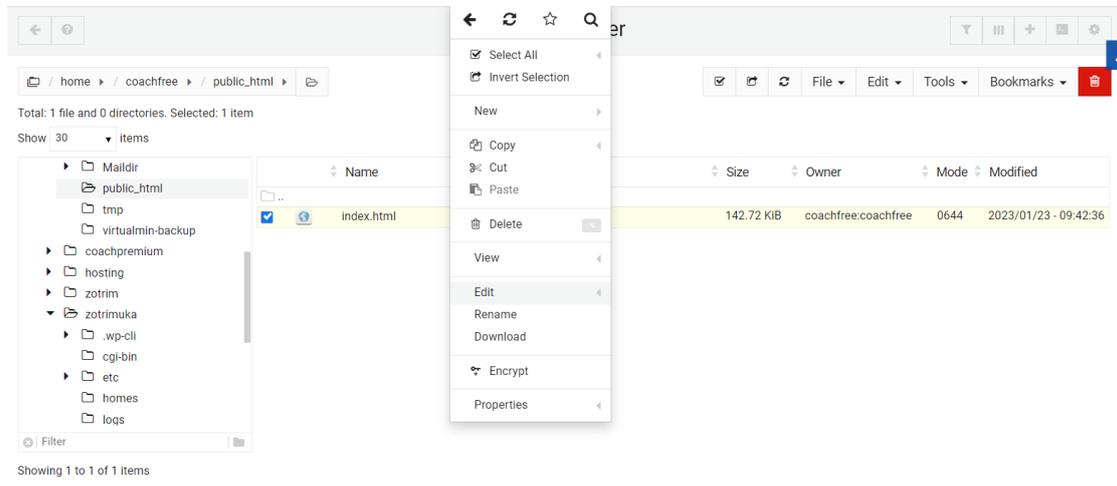


Figure 78: Index.html (Source: Auteurs)

## 13.7. Installation script WordPress

### 13.7.1. Présentation WordPress

WordPress est un système de gestion de contenu (CMS) utilisé pour créer des sites web, des sites e-commerce, des blogs, etc... Les utilisateurs de ce système n'ont pas besoin de connaissances en programmation car il permet de créer facilement des pages et de les gérer. Il propose des thèmes gratuits et des extensions pour personnaliser l'apparence et les fonctionnalités du site.

### 13.7.2. Installation script Wordpress

Le script Wordpress sur Virtualmin permet aux utilisateurs de pouvoir créer un site web et le modifier avec l'interface de Wordpress.

Afin d'installer ce script, nous devons :

1. Aller dans l'onglet « Install scripts ».

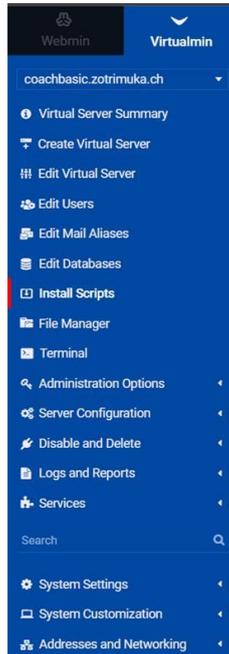


Figure 79: Install scripts (Source: Auteurs)

2. Chercher le script « WordPress » et le sélectionner.

 A screenshot of the 'Install Scripts' page in Virtualmin. The page title is 'Install Scripts' and the domain is 'coachbasic.zotrimuka.ch'. There are three tabs: 'Installed Scripts', 'Available Scripts', and 'Install Un-supported Version'. A green banner at the top contains a 'Pro Feature' message. Below the banner is a table listing various scripts. The 'WordPress' script is selected with a blue radio button.
 

Script	Version	Description	Categories	Available in
<input type="radio"/> phpMyAdmin	5.2.0	A browser-based MySQL database management interface	Database	GPL
<input type="radio"/> phpPgAdmin	7.13.0	A browser-based PostgreSQL database management interface	Database	GPL
<input type="radio"/> RoundCube	1.6.0	RoundCube Webmail is a browser-based multilingual IMAP client with an application-like user interface	Email	GPL
<input type="radio"/> SquirrelMail	1.4.22 (Stable)	SquirrelMail is a standards-based webmail package written in PHP	Email	GPL
<input type="radio"/> WHMCS	8.6.1	WHMCS is an all-in-one client management, billing & support solution for online businesses	Commerce	GPL
<input checked="" type="radio"/> WordPress	6.1.1	A semantic personal publishing platform with a focus on aesthetics, web standards, and usability	Blog, CMS	GPL
<input type="radio"/> b2evolution	7.2.3	A multilingual multiuser multi-blog engine	Blog	Pro
<input type="radio"/> Booked	2.8.5.5	A web-based resource scheduling system that allows administered management of reservations on any number of resources, such as conference rooms	Calendar	Pro
<input type="radio"/> Bugzilla	5.1.2	Bugzilla is server software designed to help you manage software development	Tracker	Pro
<input type="radio"/> CMS Made Simple	2.2.16	CMS Made Simple makes it easy to set up a site and then hand it over to non-techies to maintain	CMS	Pro
<input type="radio"/> Coppermine	1.6.18	Coppermine is a multi-purpose fully-featured and integrated web picture gallery script written in PHP	Photos	Pro
<input type="radio"/> Django	4.0.3	Django is a high-level Python Web framework that encourages rapid development and clean, pragmatic design	Development	Pro
<input type="radio"/> DokuWiki	2020-07-29	DokuWiki is a standards compliant, simple to use Wiki, mainly aimed at creating documentation of any kind	Wiki	Pro
<input type="radio"/> Dolibarr	14.0.5	Dolibarr ERP/CRM is a powerful Open Source software to manage a professional or foundation activity (small and medium enterprises, freelancers)	Commerce	Pro

Figure 80: Script WordPress (Source: Auteurs)

### 3. Sélectionner « Install Now » afin d'installer le script.

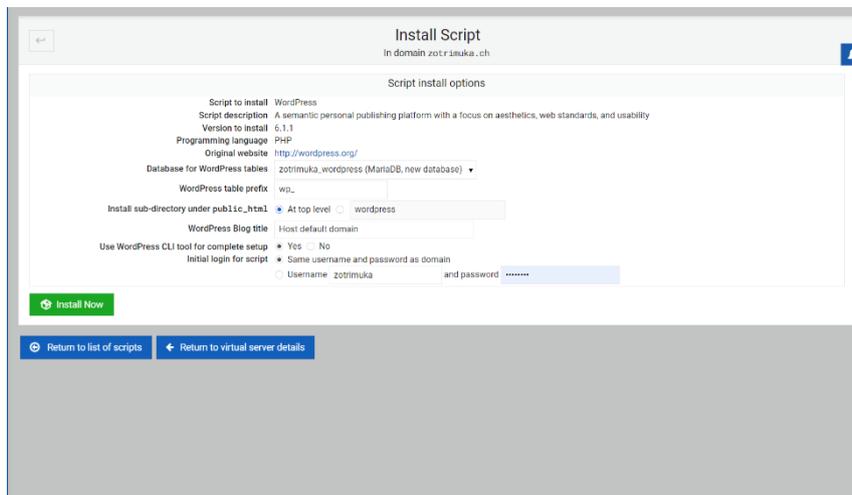


Figure 81: Installation WordPress (Source: Auteurs)

### 4. Lorsque l'installation est terminée, il y a un mot de passe qui s'affiche. Nous devons le garder.

```

Now installing WordPress version 6.1.1 ...
WordPress installation completed. It can be accessed at https://hosting.zotrimuka.ch/.
More information on using this script can be found at http://wordpress.org/
The initial administration login is host1ng with the password M9Mdx1np
.. done
Re-loading Webmin ..
.. done
  
```

Figure 82: Installation fini WordPress (Sources: Auteurs)

## 13.7.3. Modification du site WordPress

Suite à l'installation du script WordPress, si nous voulons modifier notre site, nous devons :

#### 1. Aller dans l'interface admin en utilisant le lien suivant :

(Nom d'utilisateur).zotrimuka.ch/wp-admin

Par exemple :

coachbasic.zotrimuka.ch/wp-admin

2. Mettre le nom d'utilisateur puis le mot de passe reçu auparavant.

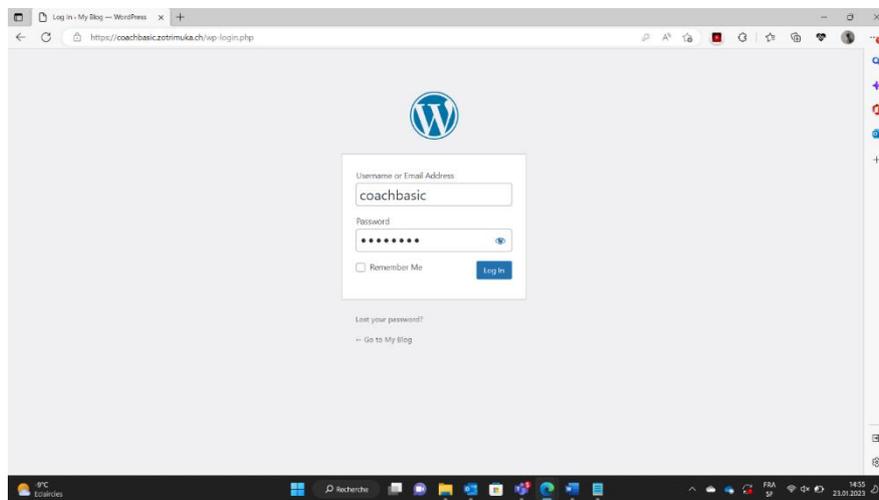


Figure 83: Connexion WordPress (Source: Auteurs)

3. Nous pouvons à présent modifier notre site WordPress.

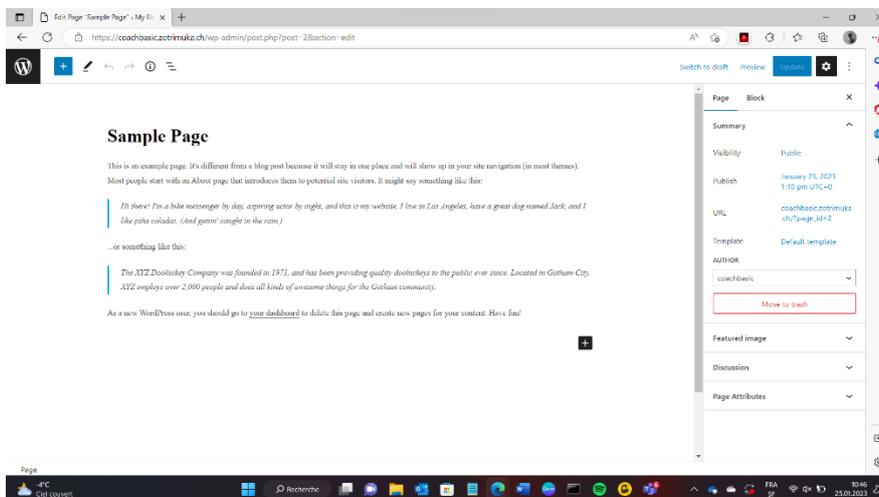


Figure 84: Edition site Wordpress (Source: Auteurs)

## Conclusion générale

En conclusion, notre projet consiste à créer un service de hosting en utilisant Virtualmin et un Raspberry Pi.

Dans celui-ci, nous comparons les différents services de hosting disponibles sur le marché, y compris les sociétés de hosting suisses et internationales. Nous analysons également les différents protocoles utilisés, tels que HTTP, FTP et DNS.

En utilisant le Raspberry Pi, nous constatons que cette solution est plus économique et a des avantages en termes de consommation d'énergie par rapport aux sociétés de hosting traditionnelles. Nous installons également Ubuntu Server et configurons Virtualmin pour gérer les utilisateurs et les souscriptions.

Enfin, nous mettons en place des redirections pour permettre aux utilisateurs d'accéder à leur site web depuis n'importe où. En utilisant des outils tels que le DynDNS et la DMZ, nous sommes en mesure de garantir une sécurité optimale pour les utilisateurs.

En conclusion, ce projet nous permet de découvrir les différentes facettes du hosting et de mettre en pratique nos connaissances pour créer un service fiable et efficace.

## Conclusion personnelle

Rafael :

Ce projet a été très intéressant pour moi, car nous avons pu réaliser un grand projet avec le Raspberry Pi. Il m'a fait réaliser que les différents projets de Raspberry Pi que nous avons fait tout au long du semestre nous ont permis d'acquérir différentes compétences techniques, nous permettant ainsi de créer un serveur de hosting.

La réalisation de ce projet n'a pas toujours été facile, nous avons eu pas mal de soucis techniques tout au début, mais, en effectuant des recherches approfondies, nous avons pu comprendre d'où les problèmes provenaient et ainsi les corriger.

Zotrim :

Dans ce projet, je crée un service d'hébergement en utilisant Virtualmin et un Raspberry Pi avec l'aide d'un collègue de DTA. Je trouve le projet très intéressant car il me permet de découvrir de nouvelles technologies et de mettre en pratique mes connaissances. Il y a des moments de stress, mais je surmonte les difficultés grâce à ma persévérance et mon engagement.

Je suis satisfait du résultat final et fier de la solution que j'ai mise en place. C'est une expérience enrichissante de travailler en équipe et de pouvoir se soutenir mutuellement pour atteindre notre objectif

## Références

Bluehost (sans date). Shared hosting

Consulté le 20 janvier 2023 , à l'adresse <https://www.bluehost.com/hosting/shared>

CACHEM (15 février 2022). Virtualmin : Créer son serveur d'hébergement

Consulté le 17 janvier 2023 , à l'adresse <https://www.cachem.fr/virtualmin-creer-son-serveur-dhebergement/>

Cloudflare (sans date). Qu'est-ce que le DNS ? | Fonctionnement du DNS

Consulté le 23 janvier 2023, à l'adresse <https://www.cloudflare.com/fr-fr/learning/dns/what-is-dns/>

Culture Informatique (sans date). C'est quoi un serveur FTP ?

Consulté le 21 janvier 2023 , à l'adresse <https://culture-informatique.net/cest-quoi-un-serveur-ftp/>

DreamHost (sans date). Company

Consulté le 19 janvier 2023 , à l'adresse <https://www.ionos.fr/apropos>

DreamHost (sans date). Hosting

Consulté le 22 janvier 2023, à l'adresse <https://www.dreamhost.com/hosting/>

Green (sans date). Hébergement web

Consulté le 21 janvier 2023 , à l'adresse <https://www.green.ch/de/geschaeftskunden/hosting/webhosting/webhosting>

Hostpoint (sans date). Entreprise

Consulté le 21 janvier 2023 , à l'adresse <https://www.hostpoint.ch/fr/hostpoint/entreprise.html>

Infomaniak (sans date). Hébergement web

Consulté le 21 janvier 2023 , à l'adresse <https://www.infomaniak.com/fr/hebergement/hebergement-web>

IONOS (sans date). Bienvenue chez IONOS

Consulté le 21 janvier 2023 , à l'adresse <https://www.ionos.fr/apropos>

IONOS (sans date). Hébergement web

Consulté le 21 janvier 2023 , à l'adresse <https://www.ionos.fr/hebergement/hebergement-web>

IONOS (14 juillet 2020). Qu'est-ce que le HTTP ?

Consulté le 20 janvier 2023 , à l'adresse <https://www.ionos.fr/digitalguide/hebergement/aspects-techniques/definition-protocole-http/>

MDC Qualité (sans date). Certification ISO : Définitions, processus, mise en place et accompagnement avec un consultant expert

Consulté le 24 janvier 2023, à l'adresse <https://www.mdcqualite.fr/details-certification+iso+definitions+processus+mise+en+place+et+accompagnement+avec+un+consultant+expert-191.html>