
RAPPORT DE STAGE

Stage effectuée du 6 mai 2024 au 7 juin 2024, 5 semaines

Rédiger par : DUVERNAY-HAFIDI Morgiane

Etablissement : Lycée les CHASSAGNES, Oullins 69600

Classe et Spécialité : 1er Années BTS SIO en Solution Infrastructure Système Réseau

Entreprise : Lycée Aragon Picasso, 12 chemin de la Côte à Cailloux à Givors



REMERCIEMENTS

Je remercie toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de mon stage. Grâce au soutien de l'équipe pédagogique du lycée Aragon Picasso et les enseignements de mon tuteur de stage M. VANIER j'ai beaucoup appris lors de cette période en milieu professionnel.

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS.....	2
SOMMAIRE.....	3
INTRODUCTION	4
CONTEXTE	5
Présentation de L'entreprise	5
Position dans l'entreprise.....	6
Informatique dans l'entreprise	6
LE PROJET	8
DEROULE.....	11
Conclusion	15
ANNEXE	16
Installation PROXMOX	16
Comparaison entre PROXMOX et VMWARE.....	16
Configuration Réseau de PROXMOX.....	16

INTRODUCTION

Je suis Morgiane DUVERNAY-HAFIDI, étudiante de première année en BTS SIO (Service Informatique à l'Organisation), spécialité SISR (Solution Infrastructure Système Réseau).

J'ai effectué un stage de 5 semaines, du 6 mai au 7 juin 2024, au lycée Aragon Picasso au sein de l'équipe pédagogique professionnelle en système Numérique afin de valider des compétences de mon BTS. Ce stage me permettra de mettre en pratique les compétences acquises durant ma première année dans un environnement professionnel.

Au cours de cette période, j'ai découvert et étudié le fonctionnement et l'organisation de la formation. Aussi, j'ai pu participer au travail quotidien de mon tuteur, M. Christophe VANNIER qui gère les classes de première et Terminal en Système Numérique ainsi l'infrastructure Réseau de sa propre salle.

CONTEXTE

Présentation de L'entreprise

Le lycée Aragon Picasso est une administration publique, créée en 1985. Le lycée se situe au 12 chemin de la Côte à Cailloux à Givors.

L'établissement offre des services d'enseignements et propose différentes formations du BAC général, technologique, professionnel ainsi que de l'enseignement supérieur.

Parmi ses différentes formations, il propose :

- BAC Général
- BAC STI2D
- BAC STMG
- BAC Système Electronique Numérique Option Télécommunication Réseaux
- BAC Microtechnique
- BAC Réparation Carrosserie
- BAC Maintenance des véhicules
- BAC Métier électricité et équipement connecté
- BTS Management Commercial Opérationnel
- BTS Conception et industrialisation et microtechnique
- BTS Motorisation tout énergie
- CAP électricien
- CAP préparation et réalisation d'ouvrage électrique
- Licence Mécatronique
- Mention Complémentaire Cyber sécurité

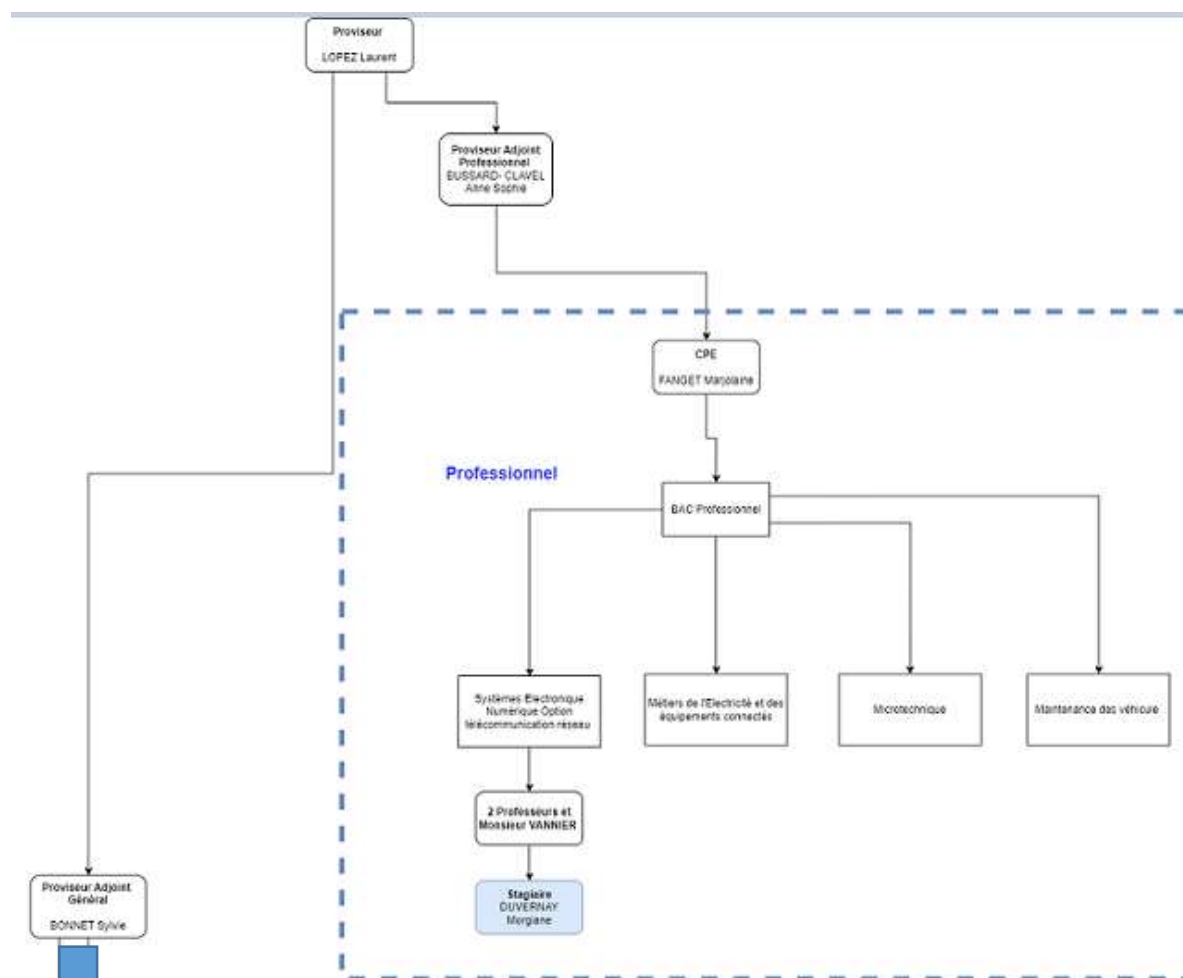
Fondé en 1985, le lycée proposait au départ des formations professionnelles en MELEC, Mécanique et électronique. Trois ans après sa construction, la filière générale est apparue dans le lycée. La partie générale et professionnelle étaient deux entités séparées jusqu'en 2012, elles ont fusionné pour former un lycée polyvalent.

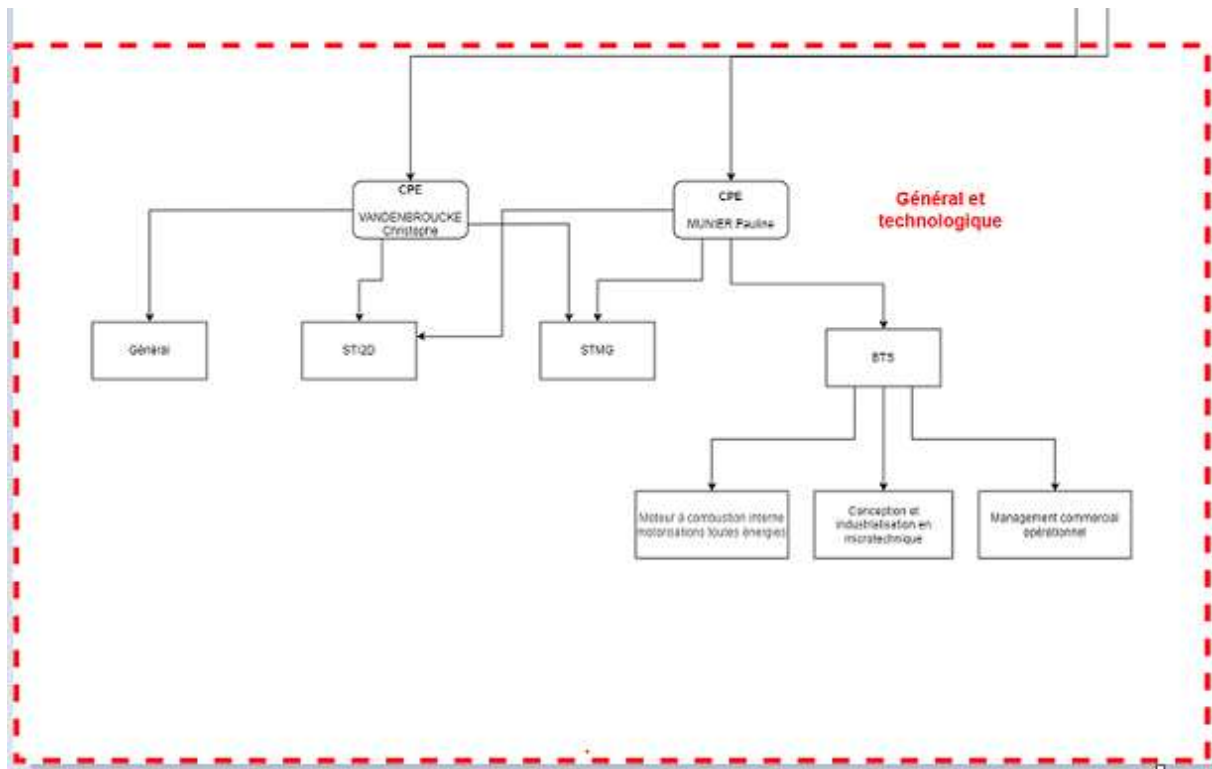
Cette administration est non marchande, elle n'a pas de chiffre d'affaires, elle est financée par la région et gérée par l'Education nationale.

Le lycée accueille plus de 1400 élèves répartis dans 28 classes de Général, 4 classes de STI2D, 7 classes de STMG, 22 classes de professionnel, 6 classes de BTS, 1 classe de Licence, 1 classe de Mention complémentaire et 2 classes de CAP.

Position dans l'entreprise

Durant mon stage, j'ai travaillé dans le bâtiment C, le bâtiment de la filière professionnel. J'étais intégrée dans l'équipe pédagogique, je travaillais avec les professeurs dans la filière Système Electronique Numérique Option Télécommunication Réseaux.





Organigramme simplifié, Lycée Aragon Picasso créée par DUVERNAY Morgiane sur draw.io.

Informatique dans l'entreprise

Dans le lycée Aragon Picasso, il y a 3 bâtiments : A, B et C. L'établissement est divisé en deux réseaux : Réseau Administratif et Réseau pédagogique.

Dans le lycée, il y a un répartiteur central avec 4 autres répartiteurs dans chaque bâtiment. Le lycée contient en tout, 1113 machines, 8 Serveurs, 9 baies avec 38 switch, 35 imprimantes, 24 salles informatiques et 1 NAS.

La Région subventionne l'établissement pour le renouvellement informatique au niveau de 43 000 euros par an en matériel informatique (Ordinateur, Ecran, Serveur, 64 Go RAM, NAS, Switch 48 ports, Vidéoprojecteur). Les professeurs doivent utiliser 28 000 par an en matériel informatique.

Deux entreprises d'informatique extérieure assurent l'infogérance du lycée Aragon Picasso. Les deux entreprises sont XEFI et ASTOS.

LE PROJET

Pour les besoins de la filière Système Numérique du Lycée, la mission que m'a confié mon tuteur de stage est d'étudier et déployer un hyperviseur. Mon tuteur m'a demandé d'utiliser l'hyperviseur PROXMOX Virtuel Environnement.

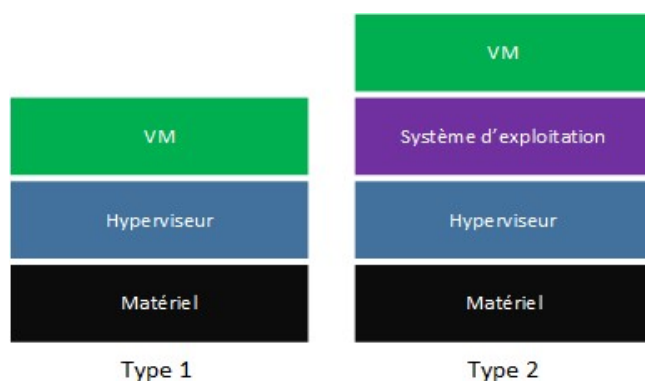
Mon but durant ce stage est de comprendre le fonctionnement de PROXMOX et répondre aux nombreuses exigences attendues par mon tuteur. Je devais créer deux machines virtuelles sur PROXMOX ainsi qu'utilisateur client avec un accès à une machine Debian. Je devais installer Apache sur l'une des machines afin que l'on puisse accéder à ce serveur au biais d'une seule adresse IP publique grâce au NAT/PAT. Enfin, il fallait que la machine qui héberge la serveur apache ai un accès à internet.

PROXMOX Virtuel Environnement va permettre au lycée d'avoir un serveur Web virtuel pour héberger le site de la nouvelle filière CIEL et de fournir des machines virtuelles pour les TP des élèves.

Pour réaliser cette mission, j'avais à ma disposition un serveur DELL avec un processeur Intel XEON Processor ,4 Go de RAM, avec un disque de 160 Go pour installer PROXMOX et un ordinateur pour étudier PROXMOX et interagir avec le serveur via une navigateur WEB.

PROXMOX Virtual Environnement est un hyperviseur de type 1* basé sur Debian Linux et open source qui va permettre d'héberger plusieurs ISO virtuel dans un serveur. Il utilise une technologie Kernel based Virtual Machine (KVM) et une technologie Linux Containers (LXC) pour fournir une solution polyvalente.

PROXMOX propose un hébergement de type 1. Cet hébergement permet d'avoir uniquement la virtualisation des machines dans le serveur, pas de système d'exploitation.



Hyperviseur Type 1 et Hyperviseur type 2

PROXMOX VE a des concurrents comme VMware vSphere, ou Red Hat Virtualisations. PROXMOX a des avantages qui le différencie de ses concurrents :



		
Prix	Gratuit	9,90 euros
Format Image	PROXMOX peut gérer différents formats d'image grâce à la virtualisation KVM tels que HDD, QCOW, QCOW2, QED et VDI	VMware peut gérer les formats ISO, OVA et VMDK. Vous pouvez également importer des images RAW, QCOW2, VDI et VHD
Licence	PROXMOX est open source	VMware est propriétaire.
Taille de disque machine virtuelle	Aucune limite pour la taille des disques virtuelles	Les machines peuvent utiliser 62 To au maximum.
Nombre de machine virtuelle	Aucune limite pour le nombre de machines virtuelles	VMware est limité à 1024 machines
Prise en charge du système d'exploitation	Proxmox prend en charge plus de systèmes d'exploitation grâce à la virtualisation KVM : Linux, systèmes d'exploitation BSD, système d'exploitation Windows, macOS et Android.	VMware peut gérer moins de systèmes d'exploitation. Il peut utiliser Windows, Linux, Mac OS X, OS X et macOS

Tableau avantage PROXMOX par rapport à VMware.

Cependant PROXMOX a aussi des inconvénients :



		
Paramètre réseau	La configuration réseau sur les machines virtuelles sont très compliquer, cela peut conduire à une série d'essai et d'erreur et elle se fait en commande.	VMWare a une configuration réseau avancé
Taille mémoire physique du serveur	La taille de la mémoire physique du serveur est de 12 To maximum	VMWare est de 24 To
Nombre hôte par cluster	PROXMOX occupe 32 hôtes par cluster	VMWare occupe 96 hôtes.
Interface utilisateur et sécurité du client Web	Le pare feu intégré de PROXMOX doit être configurer en ligne de commande.	VMware dispose d'une interface utilisateur de configuration plus

Tableau inconvénient PROXMOX par rapport à Vmware.

Je ne pense pas faire de proposition, PROXMOX malgré ses inconvénients est l'hyperviseur qui correspond le mieux aux attentes de mon tuteur. M.VANIER a choisi PROXMOX pour pouvoir installer plusieurs ISO différents dans le serveur et pour son prix.

Ma mission dans mon stage est de faire l'installation, la configuration et l'administration d'un serveur hyperviseur et la virtualisation de machine.

DEROULE

La première semaine, mon tuteur m'a présenté mon projet et m'a demandé de l'installer l'hyperviseur. J'ai fait l'installation matériel du serveur (branchement, alimentation) et j'ai installé le serveur PROXMOX dans un ancien serveur du lycée avec un clé USB Bootable.

Dans la deuxième et la troisième semaine, j'ai étudié le fonctionnement de PROXMOX. J'ai observé les différentes options que proposait l'hyperviseur. J'ai commencé à installer une machine virtuelle dans l'hyperviseur. On a choisi une Debian mais la machine virtuelle était très lente.

Tout d'abord, j'ai changé l'OS et à la place d'une debian, j'ai choisi une lubuntu (version light de ubuntu) qui est moins « lourde » que Debian. Malgré tout cela n'a pas amélioré les performances de mon installation. Alors, j'ai augmenté le nombre de cœur du CPU de la machine virtuelle ce qui a eu pour effet une VM légèrement plus rapide mais pas suffisamment.

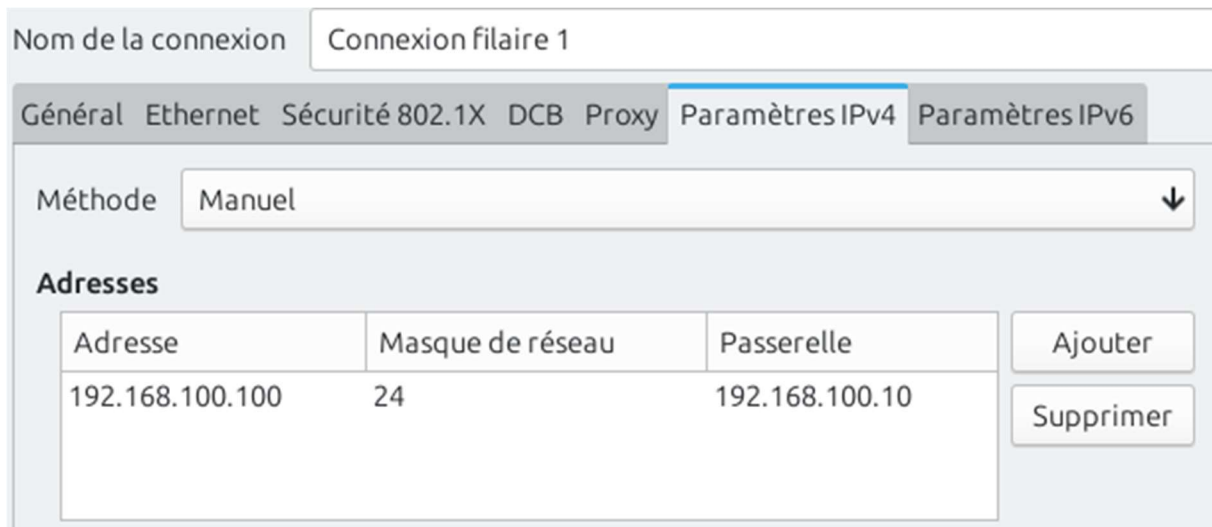
J'étais consciente que le souci provenait du serveur, il était trop vieux et pas assez puissant. Avec mon tuteur, nous avons opté pour l'utilisation d'un serveur hébergé chez Scaleway-dedibox. Néanmoins, le serveur hébergé était défectueux. Afin de résoudre cette panne, on a fini par opter pour un ordinateur doté d'un SSD de 240 Go et d'installer PROXMOX Virtuelle Environnement sur celui-ci. Cela nous a permis de gagner en performances et la VM est devenu fonctionnelle.

Au cours de la quatrième et de la dernière semaine, j'ai mis en place sur la lubuntu, un service Apache2 et j'ai attribué à la machine une adresse IP statique. L'objectif était d'obtenir un accès à la page Apache de la machine via une seule adresse IP publique, et que lubuntu puisse avoir un accès à internet avec son adresse IP statique.

Dans notre problématique, l'hébergeur du serveur va nous donner une adresse publique unique. Mon tuteur veut avoir un accès à plusieurs services via cette unique adresse publique. Il veut avoir un accès au PROXMOX en :8006 et à un apache installer sur le PROXMOX en :80.

Pour avoir accès à apache via une adresse publique, j'ai créé un « Linux Bridge », nommé vmbr1 avec une adresse ipv4 (192.168.100.10). Ce pont permet de créer un réseau privée

interne. Pour le projet, on a utilisé une adresse réseau en 192.168.100.0. L'adresse IP de vmbr1 sera la passerelle par default de la lubuntu.



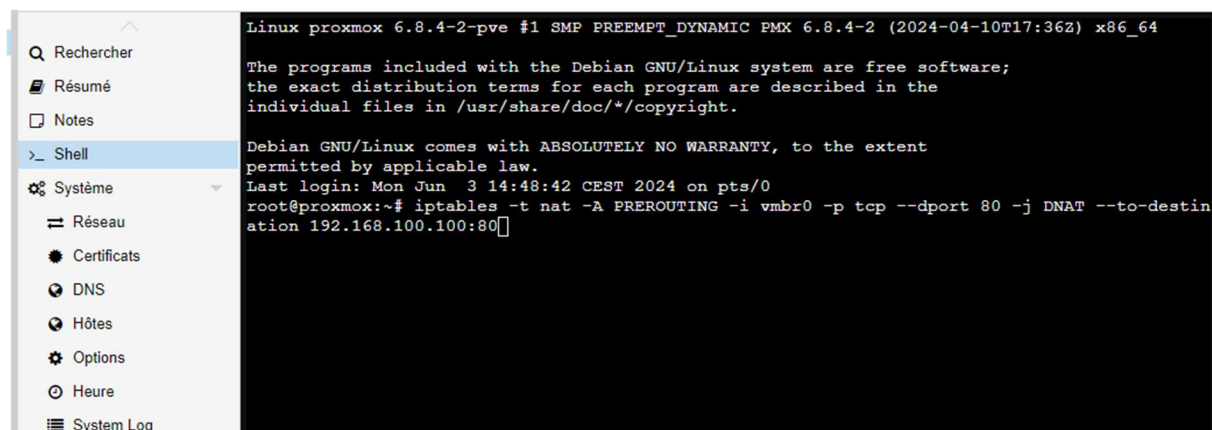
Adresse	Masque de réseau	Passerelle
192.168.100.100	24	192.168.100.10

Capture d'écran, Paramétrage réseau apache lunbuntu.

Ensuite j'ai créé une règle iptables dans un dossier nommé dnat.sh. Cette technique n'a pas fonctionné. Alors j'ai créé la règle directement sur le root@proxmox. La redirection de port a fonctionné.

Commande redirection port 80 :

```
iptables -t nat -A PREROUTING -i vmbr0 -p tcp --dport 80 --to-destination 192.168.100.100:80
```



```
Linux proxmox 6.8.4-2-pve #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC PMX 6.8.4-2 (2024-04-10T17:36Z) x86_64

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

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
Last login: Mon Jun 3 14:48:42 CEST 2024 on pts/0
root@proxmox:~# iptables -t nat -A PREROUTING -i vmbr0 -p tcp --dport 80 -j DNAT --to-destination 192.168.100.100:80
```

Capture d'écran, commande redirection de port 80 sur le shell de PROXMOX.



Capture d'écran, redirection apache avec port :80.

Il faut que la lubuntu a un accès à Internet et qu'elle garde son adresse IP statique. Tout d'abord, j'ai essayé les commandes dans le dossier etc /network/interfaces dans le shell :

Post-up echo 1 > /proc/sys/net/ipv4/ip_forward

Post-up iptables -t nat -A POSTROUTING -s 192.168.100.0/24 -o vmbr0 -j MASQUERADE

Post-down iptables -t nat -D POSTROUTING -s 192.168.100.0/24 -o vmbr0 -j MASQUERADE

Ensuite, j'ai sauvegardé et redémarré pour essayer de faire exécuter les commandes mais cette technique n'a pas fonctionné.

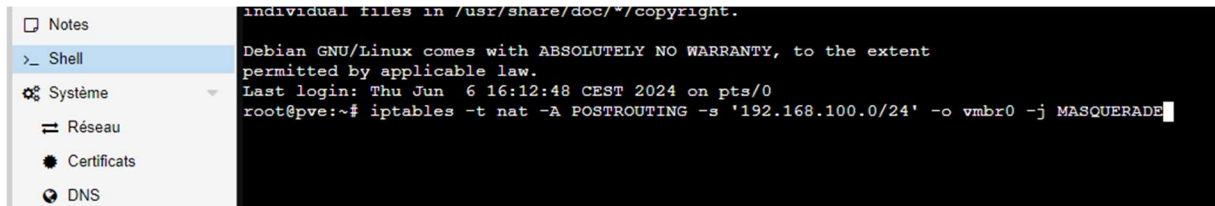
J'ai pensé que c'était un problème de pare feu. Alors j'ai essayé de désactiver manuellement le pare feu. Rien n'a changé. J'ai paramétré le « ufw* » en commande shell pour autoriser la machine à avoir un accès à internet. Mais à cause d'une mauvaise manipe, j'avais pu accès à mon PROXMOX via mon navigateur web. J'ai essayé de supprimer la règle et de désactiver ufw mais rien n'a changer. Malheureusement, j'ai dû le réinstaller en urgence.

*UFW (Uncomplicated Firewall) est un outil de gestion de pare-feu pour Linux. Il simplifie la configuration des règles de pare-feu en utilisant une syntaxe plus conviviale que iptables

Pour finir, j'ai essayé la commande iptables :

Iptables -t nat -A POSTROUTING -s '192.168.100.0/24' -o vmbr0 -j MASQUERADE

Cette commande va vous permettre aux machines avec une @IP en 192.168.100.* d'avoir un accès Internet via le pont vmbr0 en restant sur le pont vmbr1.



```
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.  
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent  
permitted by applicable law.  
Last login: Thu Jun  6 16:12:48 CEST 2024 on pts/0  
root@pve:~# iptables -t nat -A POSTROUTING -s '192.168.100.0/24' -o vmbr0 -j MASQUERADE
```

Capture d'écran, commande redirection vers vmbr0 MASQUERADE sur le shell de PROXMOX.

L'accès à internet sur la lubuntu a enfin fonctionné.

Pour cloturé le projet, j'ai créé un utilisateur qui aura un droit d'accès uniquement sur la Debian.

CONCLUSION

La mission que j'ai effectuée sur PROXMOX est maintenant terminée. J'ai répondu aux demandes de mon tuteur avec succès, malgré les nombreuses difficultés rencontrées. J'ai vraiment apprécié aborder ce sujet. Je l'ai trouvé très captivant et je suis un peu déçu de ne pas avoir trouvé plus de fonctionnalités sur PROXMOX (pare-feu, sauvegarde, etc.)

J'ai pu améliorer mon autonomie, ma patience et mon organisation des tâches grâce à ce stage. Néanmoins, je rencontre toujours des difficultés pour trouver des informations, ce qui me prend énormément de temps.

ANNEXE

Installation PROXMOX

La documentation vient du site Tutos-info.fr en format PDF. L'article se nomme : PROXMOX 8 Installer et utiliser l'hyperviseur.

[CLUSTERING HYPER-CONVERGE AVEC PROXMOX 7.2 \(tutos-info.fr\)](#)

Comparaison entre PROXMOX et VMWARE

La documentation vient du site hackernoon.com. L'article se nomme : Proxmox vs VMWARE.

<https://hackernoon.com/proxmox-vs-vmware-a-quick-comparison>

La documentation vient du site docs. VMWare. L'article est sur Vmware Fusion.

[HTTPS://DOCS.VMWARE.COM/FR/VMWARE-FUSION/13/COM.VMWARE.FUSION.USING.DOC/GUID-FF41B265-79D1-4AD8-822B-95A86A05DE8B.HTML](https://docs.vmware.com/fr/VMWARE-FUSION/13/COM.VMWARE.FUSION.USING.DOC/GUID-FF41B265-79D1-4AD8-822B-95A86A05DE8B.HTML)

Configuration Réseau de PROXMOX

La documentation vient du site abyssproject.net. L'article se nomme : Utiliser Proxmox avec une adresse ip publique

<https://wiki.abysproject.net/fr/proxmox/proxmox-with-one-public-ip#:~:text=Tous%20les%20PC%20du%20r%C3%A9seau,avec%20une%20seule%20adresse%20publique.&text=D%C3%A8s%20cet%20instant%2C%20red%C3%A9marrez%20votre,fixes%20sur%20leurs%20cartes%20r%C3%A9seaux.>