

Projet DNS DHCP

Epreuve E5 : Support et mise à disposition de services informatiques

Introduction

Contexte du projet

Cette étude a été menée durant ma formation BTS SIO spécialité SISR, sous la forme d'un projet consacré au déploiement de services réseau indispensables au fonctionnement d'une entreprise reprenant le contexte de l'ETP de Chasseneuil. Pour TiersLieux86 qui, d'une part, gère des Espaces de Travail Partagés (ETP) mis à disposition par des communes, et qui, d'autre part, réalise l'étude et la mise en place de solutions informatiques matérielles et logicielles pour les PME/PMI.

L'objectif du projet consiste à mettre en service une architecture réseau opérationnelle pour PME qui regroupe un serveur DNS chargé de la résolution de noms à l'intérieur du LAN ainsi qu'un serveur DHCP responsable de la distribution dynamique des adresses IP aux machines clientes.

Ces briques constituent un socle incontournable de tout système d'information moderne. Le DNS (Domain Name System) facilite l'accès aux ressources en faisant correspondre des noms lisibles à des adresses IP techniques. De son côté, le DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) prend en charge automatiquement la configuration réseau des postes clients, ce qui allège le travail des administrateurs et limite les erreurs de paramétrage manuel.

Objectifs du projet

Objectifs techniques

- Procéder à l'installation et au paramétrage d'un OS serveur Linux (Debian 12).
- Déployer un service DNS basé sur Bind9 destiné à la résolution interne des noms.
- Mettre en service un DHCP afin de distribuer automatiquement les adresses IP.
- Faire communiquer correctement les services DNS et DHCP entre eux.
- Confirmer le fonctionnement à travers une série de tests effectués depuis un poste client.

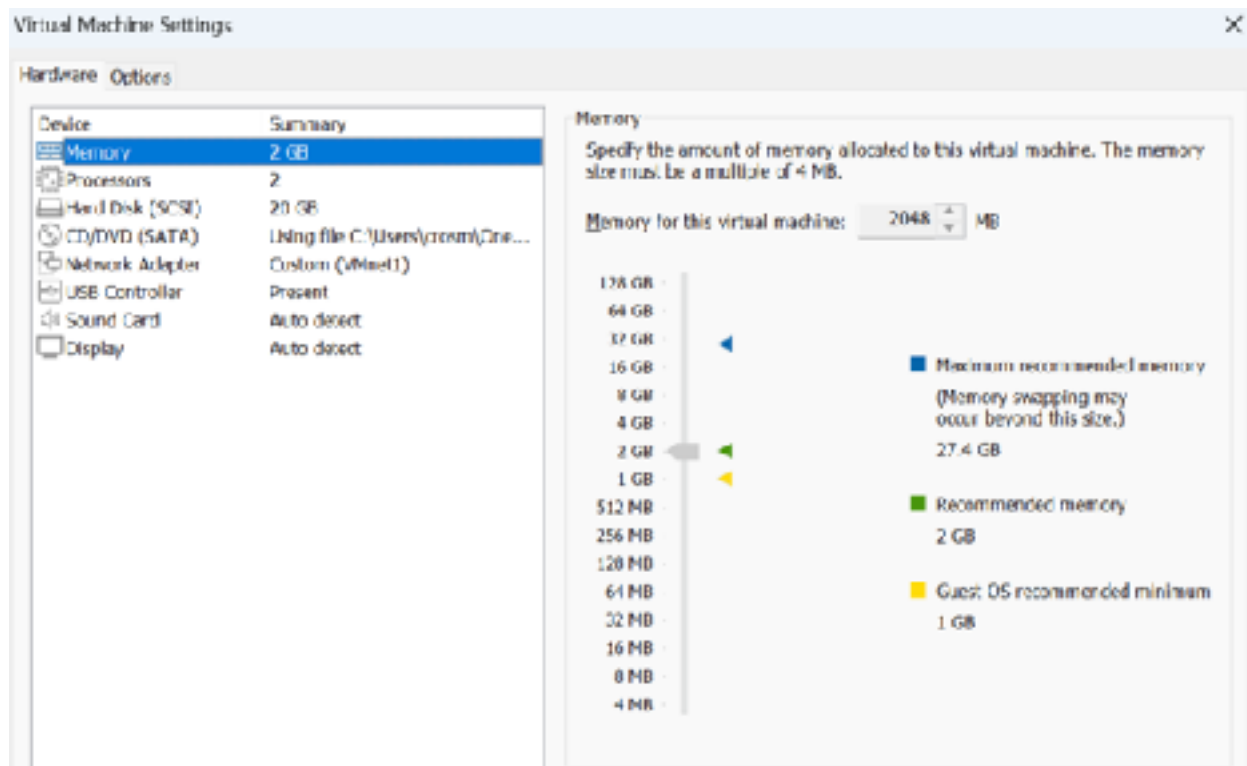
Objectifs pédagogiques

- Renforcer mes acquis dans le domaine de l'administration des systèmes Linux.
- Maîtriser le fonctionnement interne des protocoles TCP/IP, DNS et DHCP.
- Faire progresser mes capacités rédactionnelles sur le plan technique.
- Appliquer une démarche projet structurée en informatique.

Environnement technique

L'ensemble du projet repose sur une plateforme de virtualisation, ce qui permet de reproduire une topologie réseau réaliste sans interférer avec le réseau physique de l'entreprise.

Environnement de virtualisation :	Logiciels mobilisés :
Hyperviseur : VMware Workstation	Bind9 — serveur DNS open source
Réseau virtuel : VMnet19 (Host-only)	isc-dhcp-server — serveur DHCP.
OS serveur : Debian 12	Outils réseau : dnsutils, net-tools.



Architecture

Schéma de l'architecture

Le déploiement s'appuie sur le réseau privé virtuel VMnet19, totalement coupé du réseau physique. Cet isolement offre un cadre sûr pour expérimenter les services sans risque d'interférence avec l'environnement existant. Qui contient le serveur Debian 12 (qui aura pour IP 192.168.109.10/24) ainsi que le pc client de test qui aura une IP donnée par le serveur DHCP (192.168.100-200/24).

2 — Adressage IP

Plan d'adressage retenu pour le réseau 192.168.109.0/24 :

- Réseau : 192.168.109.0/24
- Masque de sous-réseau : 255.255.255.0
- Adresse réseau : 192.168.109.0
- Première IP utilisable : 192.168.109.1
- Dernière IP utilisable : 192.168.109.254
- Adresse de broadcast : 192.168.109.255

<u>Plage</u>	<u>Usage</u>	<u>Description</u>
192.168.109.1 — 99	Adressage statique	Réservée aux serveurs et équipements réseau
192.168.109.10	Serveur DNS / DHCP	IP fixe du serveur principal
192.168.109.100 — 200	Pool DHCP	Distribuée automatiquement aux clients
192.168.109.201 — 254	Réservé	Disponible pour évolution future

Installation

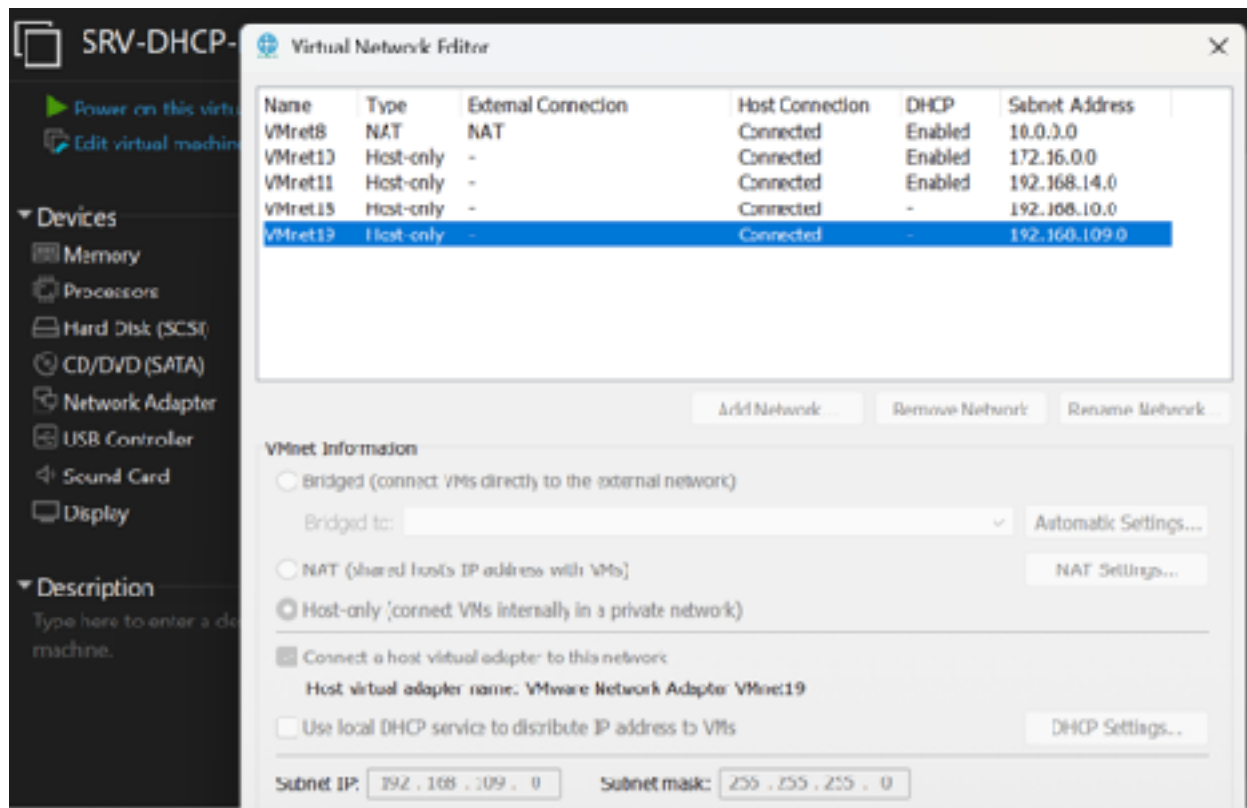
Configuration de l'environnement VMware

Pour cloisonner l'environnement de test vis-à-vis du réseau utilisé en production, nous avons créé un réseau virtuel propre au projet dans VMware Workstation. Pour ce faire il vous suffira d'aller dans le Menu « Edit » puis « Virtual Network Editor ». Cliquez sur « Change Settings » (élévation de privilèges nécessaire). Paramétrez VMnet19 : type « Host-only », dans « Subnet Address » spécifier « 192.168.109.0 », puis pour « Subnet mask », spécifiez « 255.255.255.0 », sans oublier de désactiver l'option « Use local DHCP service » (essentiel puisque c'est notre propre serveur DHCP qui prendra le relais).

Création de la VM serveur :

Allouez ensuite au minimum les ressources indiquées ci-dessous à votre VM :

Nom : SRV-DHCP-DNS
Type : Linux / Debian 12.x 64-bit
Processeurs : 2 cœurs
RAM : 2048 Mo (ou plus si possible)
Disque : 20 Go (allocation dynamique)
Carte réseau : Custom (VMnet19)
ISO : debian-12.x.x-amd64-netinst.iso



installation de Debian

Sélection du type d'installation

Au lancement de la machine virtuelle, plusieurs choix sont proposés par l'installateur Debian. J'ai opté pour « Graphical install » afin de bénéficier d'une interface visuelle pendant la procédure. Sélectionnez en langue le français, en localisation la France et pour le clavier le français.



Réseau pendant l'installation

Pour cette phase, j'ai temporairement basculé l'interface réseau de la VM en mode NAT, le temps de récupérer les paquets via Internet. Le retour sur VMnet19 sera effectué une fois l'installation achevée.

- Configuration : automatique (DHCP)
- Nom de machine : srv-debian
- Nom de domaine : Victor.local



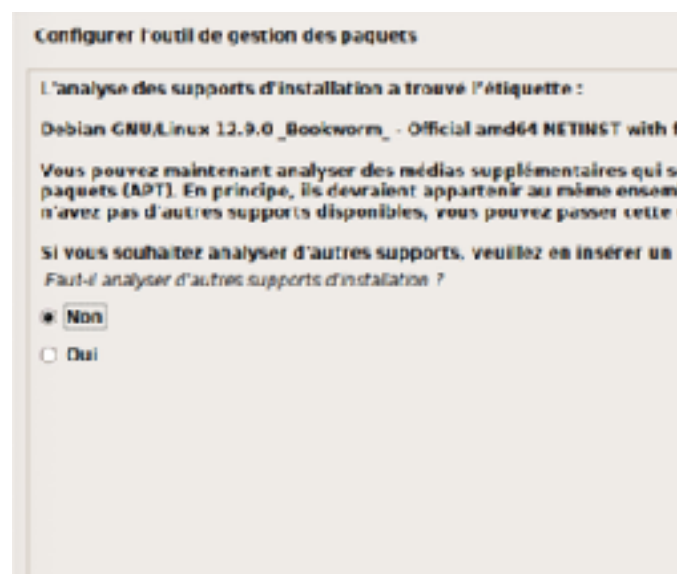
Configuration des comptes

Pour le compte root l'identifiant sera « Administrateur » et le mot de passe « administrateur », l'utilisateur courant sera « Victor » et son mot de passe « azerty1234 ».



Analyse d'autres supports d'installation

L'installateur détecte l'image Debian NETINST utilisée comme média d'installation et demande s'il faut analyser d'autres supports. Comme l'installation se fait uniquement à partir de cette ISO et d'Internet, j'ai choisi l'option « Non », ce qui permet de passer directement à la configuration des dépôts en ligne.



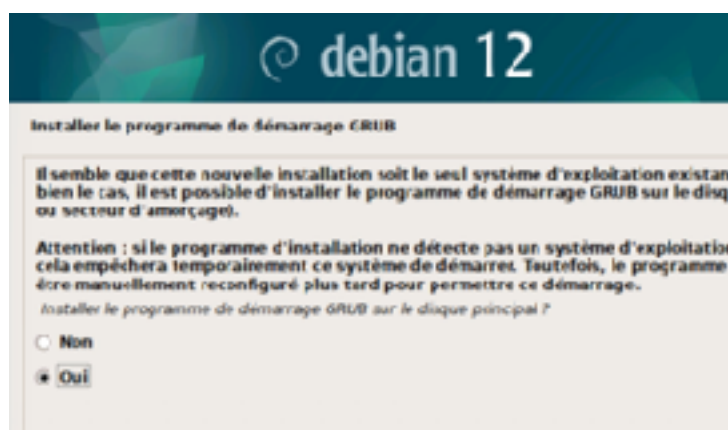
Configuration du proxy HTTP

Pendant l'installation, l'outil de gestion des paquets propose de configurer un proxy pour accéder à Internet. Dans mon cas, aucun proxy n'est nécessaire sur le réseau, Laissez le champ vide afin que APT se connecte directement aux dépôts Debian.



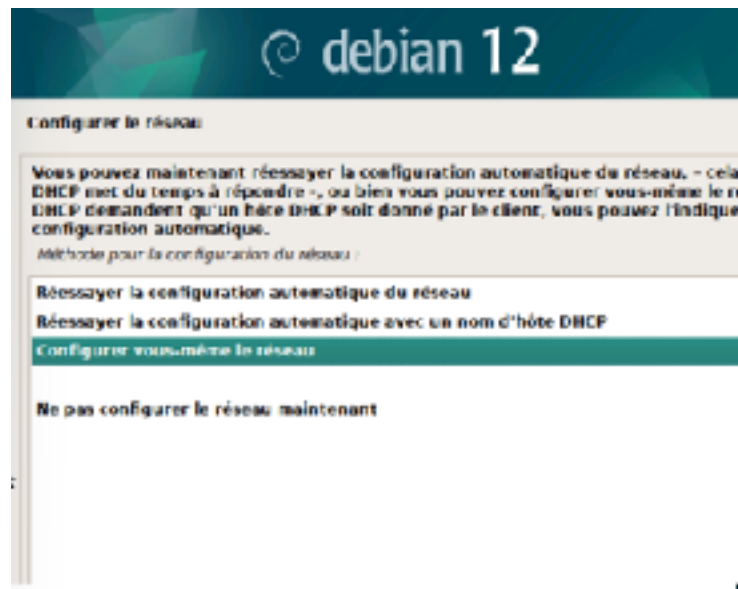
Installation du chargeur de démarrage GRUB

À la fin de l'installation, Debian propose d'installer le programme de démarrage GRUB sur le disque principal de la machine. Sélectionnez « Oui » afin que GRUB soit installé sur le disque système, ce qui permet de démarrer automatiquement sur Debian au lancement de la machine virtuelle.



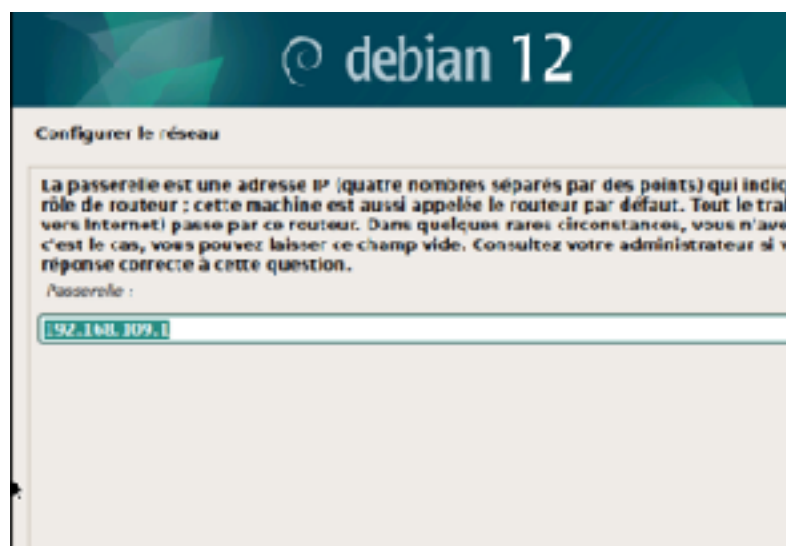
Méthode de configuration du réseau

Plusieurs modes de configuration réseau sont offerts par l'installateur. Mon choix s'est porté sur « Configurer vous-même le réseau » afin de pouvoir attribuer manuellement une IP statique cohérente avec la topologie du réseau de la salle.



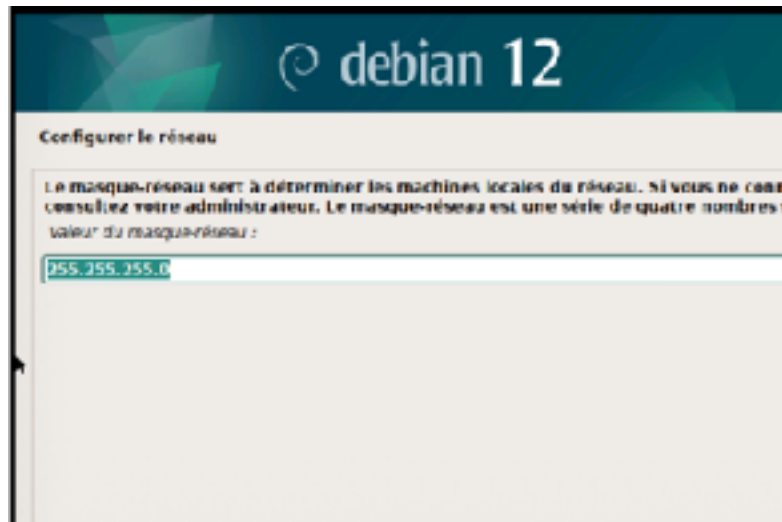
Passerelle par défaut

C'est à cette étape qu'il faudra renseigner la passerelle par défaut, autrement dit l'IP du routeur permettant au serveur Debian de joindre l'extérieur de son segment. L'adresse « 192.168.109.1 » désigne la box / routeur de la salle de l'entreprise, tout trafic à destination d'Internet sera relayé via ce nœud.



Masque de sous-réseau

Vient ensuite la saisie du masque de sous-réseau, fixé à « 255.255.255.0 » Ce paramètre délimite la portion réseau de la portion hôte d'une IP et cantonne les machines au plan d'adressage que nous avons défini.



Partitionnement et logiciels

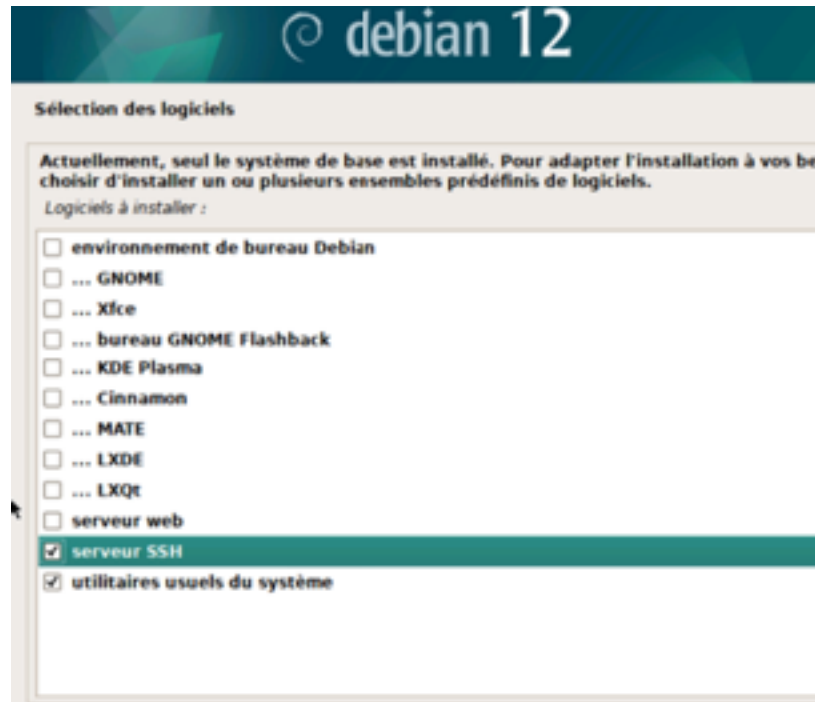
Nous avons retenu le partitionnement assisté avec le profil « Tout dans une seule partition » afin de simplifier de gestion sur cette machine de test. Votre résultat devrait être celui-ci :

- Partition principale (/) : 20,4 GB en ext4
- Partition swap : 1,0 GB



Sélection des logiciels à installer

Retenez le « Serveur SSH » pour l'administration à distance ainsi que les « utilitaires usuels du système ». Il n'y aura pas nécessairement le besoin d'installer l'interface graphique sur ce serveur. Cela permettra d'économiser du CPU et de la RAM, et de diminuer la surface d'attaque exposée.



GRUB sera ensuite installé sur /dev/sda. La procédure se terminera, la VM redémarrera, et le prompt de connexion en mode console apparaîtra.



Configuration réseau initiale

Installation des paquets (se référer à l'annexe pour les différentes explications concernant les commandes utilisées) :

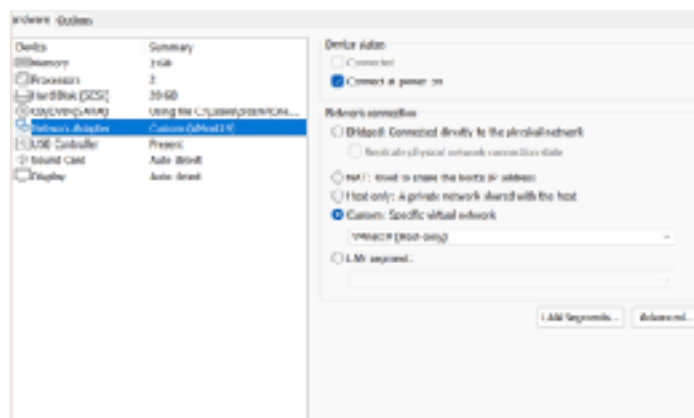
```
Debian GNU/Linux 12 srv-debian tty:
Hint: Turn Lock on

srv-debian login: root
Password:
Linux srv-debian 6.1.0-9-amd64 #1 SMP PREEMPT_DYNAMIC Debian 6.1.27-1 (2023-05-09) 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.

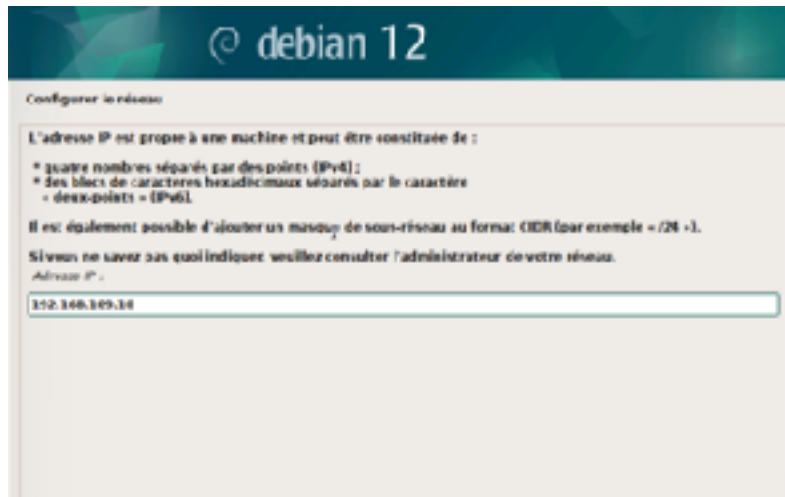
Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
root@srv-debian:~#
```

Basculez ensuite vers « VMnet19 ». Une fois tous les paquets récupérés via la connexion NAT, Arrêtez proprement la machine à l'aide de « shutdown -h now » puis modifiez sa carte réseau pour la rattacher à VMnet19. Côté VMware allez dans « Settings » puis « Network Adapter » puis « Custom (VMnet19) ».



Configuration IP

À cette étape, renseignez l'IP statique du serveur, à savoir « 192.168.109.10 ». Cette adresse identifie de manière claire la machine Debian au sein du sous-réseau utilisé.



The image shows a screenshot of the Debian 12 network configuration interface. At the top, there is a header with the Debian logo and the text "debian 12". Below the header, the title "Configurer le réseau" is displayed. The main content area contains the following text:

L'adresse IP est propre à une machine et peut être constituée de :

- * quatre nombres séparés par des points (IPv4);
- * des blocs de caractères hexadécimaux séparés par le caractère « deux-points » (IPv6).

Il est également possible d'ajouter un masque de sous-réseau au format CIDR (par exemple « /24 »).

Si vous ne savez pas quoi indiquer, veuillez consulter l'administrateur de votre réseau.

Adresse IP :

192.168.109.10

Configuration du DNS

Installation de Bind9

Bind9 (Berkeley Internet Name Domain) est de très loin l'implémentation DNS la plus déployée sur Internet. Son rôle est de mettre en correspondance des noms de domaine avec leurs adresses IP. Son paquet a déjà été récupéré pendant la phase préliminaire à l'aide la commande : `apt install bind9 bind9utils bind9-doc dnsutils -y`

Configuration des zones DNS

Configuration de : `/etc/bind/named.conf.options` (explications détaillées à l'annexe du document).

```
GNU nano 7.2 /etc/b:
options {
    directory "/var/cache/bind";

    allow-query { localhost; 192.168.109.0/24; };

    forwarders {
        8.8.8.8;
        8.8.4.4;
    };

    dnssec-validation auto;
    listen-on-v6 { any; };
};
```

Configuration de la zone directe / zone inverse :

```
// zone directe
zone "mondomaine.local" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.mondomaine.local";
};

// zone inverse
zone "192 168 192 in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.192.168.192";
};
```

```
GNU nano 7.2 /etc/bind/db.192.168.109
$TTL      604800
@         IN      SOA      srv-debian.victor.local. admin.victor.local. (
                        604800
                        86400
                        2419200
                        604800 )
;
@         IN      NS       srv-debian.victor.local.
10        IN      PTR      srv-debian.victor.local.
```

Fichier de zone directe

nano /etc/bind/db.mondomaine.local

Types d'enregistrements utilisés :

- **SOA (Start of Authority)** — déclare le serveur de noms qui fait autorité sur la zone.
- **NS (Name Server)** — désigne le ou les serveurs de noms autoritaires associés à la zone.
- **A (Address)** — lie un nom d'hôte à une adresse IPv4.

Fichier de zone inverse

nano /etc/bind/db.192.168.109

PTR (Pointer) — enregistrement spécialisé dans la résolution inverse, qui pointe d'une IP vers un nom.

```
GNU nano 7.2 /etc/bind/db
$TTL      604800
@         IN      SOA      srv-debian.victor.local.
                        2
                        604800
                        86400
                        2419200
                        604800 )
;
@         IN      NS       srv-debian.victor.local.
@         IN      A        192.168.109.10
srv-debian  IN      A        192.168.109.10
www        IN      A        192.168.109.10
```

Tests et validation du service DNS

Vérification de la syntaxe

`named-checkconf`

Les trois commandes doivent répondre OK sans la moindre erreur.

```
root@srv-debian:~# named-checkconf
root@srv-debian:~# named-checkzone Victor.local /etc/bind/db.Victor.local
zone Victor.local/IN: loaded serial 2
OK
root@srv-debian:~# named-checkzone 109.168.192.in-addr.arpa /etc/bind/db.109
zone 109.168.192.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
OK
root@srv-debian:~#
```

Service Bind9 actif

`systemctl status bind9`

Le service doit afficher le statut active (running) en vert.

```
root@srv-debian:~# systemctl restart bind9
root@srv-debian:~# systemctl status bind9
● named.service - BIND Domain Name Server
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/named.service; enabled; preset:
   Active: active (running) since Tue 2025-12-16 10:13:05 CET; 5s ago
     Docs: man:named(8)
  Main PID: 997 (named)
    Status: "running"
     Tasks: 6 (limit: 2272)
  Memory: 47.1M
     CPU: 91ms
   CGroup: /system.slice/named.service
           └─997 /usr/sbin/named -f -u bind
```

```
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 34485
;; flags: qr aa rd; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1
;; WARNING: recursion requested but not available

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232
; COOKIE: e96c73995d68be46106006000634123b70ee60c28d757c73f (good)
;; QUESTION SECTION:
;www.Victor.local.          IN      A

;; ANSWER SECTION:
www.Victor.local.          664860 IN      A      192.168.109.10

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: ::1#53(localhost) (UDP)
;; WHEN: Tue Dec 16 10:17:43 CET 2025
;; MSG SIZE rcvd: 89
```

Tests de résolution

```
nslookup srv-debian.Victor.local 127.0.0.1
```

```
root@srv-debian:~# nslookup srv-debian.Victor.local
Server:          127.0.0.1
Address:         127.0.0.1#53

Name:   srv-debian.Victor.local
Address: 192.168.109.10
```

Verdict : le serveur DNS est fonctionnel et fournit des réponses cohérentes pour les noms du domaine local.

Configuration du DHCP

1 — Installation d'isc-dhcp-server

Le rôle du serveur DHCP est de fournir automatiquement aux clients leur configuration réseau (adresse IP, masque, passerelle, DNS). L'installation a déjà été réalisée :

```
apt install isc-dhcp-server -y
```

Remarque : à l'issue de l'installation, le démarrage du service échoue puisqu'aucune configuration n'a encore été fournie. Ce comportement est attendu.

2 — Configuration du service

Choix de l'interface d'écoute

Il faut indiquer au DHCP sur quelle interface il doit écouter, à savoir celle qui dessert les clients.

```
nano /etc/default/isc-dhcp-server
```

Cette directive contraint le démon DHCP à n'écouter que sur l'interface ens33.

```
#DHCPDv4_PID=/var/run/dhcpd.pid
#DHCPDv6_PID=/var/run/dhcpd6.pid

# Additional options to start dhcpd with.
#       Don't use options -cf or -pf here; use
#OPTIONS=""

# On what interfaces should the DHCP server (d
#       Separate multiple interfaces with spac
INTERFACESv4="ens33"
INTERFACESv6=""
```

3 — Définition du pool d'adresses

```
nano /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

Options globales :

- **domain-name** — nom de domaine transmis aux clients.
- **domain-name-servers** — IP du DNS, en l'occurrence notre Bind9.
- **default-lease-time** — durée standard du bail (600 s, soit 10 min).
- **max-lease-time** — durée maximale possible (7200 s, soit 2 h).
- **authoritative** — précise que ce serveur fait autorité sur le segment.

Bloc subnet :

- **range** — étendue d'IP à distribuer (101 adresses).
- **routers** — passerelle par défaut transmise au client.
- **subnet-mask** — masque associé au sous-réseau.
- **broadcast-address** — adresse de broadcast.
- **domain-name-servers** — DNS communiqué (couplage DNS/DHCP).

4 — Tests de fonctionnement

Validation de la configuration

```
dhcpd -t -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf
```

```
root@srv-debian:~# dhcpd -t -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf
Internet Systems Consortium DHCP Server 4.4.3-PI
Copyright 2004-2022 Internet Systems Consortium.
All rights reserved.
For info, please visit https://www.isc.org/software/dhcp/
Config file: /etc/dhcp/dhcpd.conf
Database file: /var/lib/dhcp/dhcpd.leases
PID file: /var/run/dhcpd.pid
root@srv-debian:~#
```

```
range 192.168.109.100 192.168.109.200;
option routers 192.168.109.10;
option subnet-mask 255.255.255.0;
option broadcast-address 192.168.109.255;
option domain-name-servers 192.168.109.10;
```

Aucune erreur retournée signifie que la syntaxe est correcte. La commande `dhcpd -t` (pour *test*) effectue un contrôle syntaxique sans démarrer le service.

État du service

```
systemctl status isc-dhcp-server
```

Le service apparaît en vert avec l'état `running`, ce qui prouve que le démon DHCP est bien lancé et fonctionnel.

```
root@srv-debian:~# systemctl status isc-dhcp-server
● isc-dhcp-server.service - LSB: DHCP server
   Loaded: loaded (/etc/init.d/isc-dhcp-server; generated)
   Active: active (running) since Wed 2025-12-17 08:46:27 CET; 6min ago
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
  Process: 926 ExecStart=/etc/init.d/isc-dhcp-server start (code=exited, status=
   Tasks: 1 (limit: 2272)
  Memory: 6.9M
    CPU: 153ms
   CGroup: /system.slice/isc-dhcp-server.service
           └─938 /usr/sbin/dhcpd -4 -q -cf /etc/dhcp/dhcpd.conf ens33

déc. 17 08:46:25 srv-debian systemd[1]: Starting isc-dhcp-server.service - LSB: DH
déc. 17 08:46:25 srv-debian isc-dhcp-server[926]: Launching IPv4 server only.
déc. 17 08:46:25 srv-debian dhcpd[938]: Wrote 1 leases to leases file.
déc. 17 08:46:25 srv-debian dhcpd[938]: Server starting service.
déc. 17 08:46:25 srv-debian dhcpd[938]: Starting ISC DHCPv4 server: dhcpd.
déc. 17 08:46:27 srv-debian systemd[1]: Started isc-dhcp-server.service - LSB: DHC
root@srv-debian:~#
```


Tests et validation

1 — Mise en place du client de test

Afin d'éprouver le bon comportement des services DHCP et DNS, j'ai monté une seconde machine virtuelle jouant le rôle de client.

Spécifications de la VM cliente

- Nom : Machine_test-DHCP
- OS : Windows 11
- RAM : 2 Go
- Disque : 40 Go
- Carte réseau : Custom (VMnet19)

Côté Windows, j'ai paramétré la carte réseau pour qu'elle récupère son adressage automatiquement (mode DHCP : *obtenir une adresse IP automatiquement*).

The screenshot displays the VMware Workstation configuration window for a virtual machine. On the left, a 'Device' list shows the following settings:

Device	Summary
Memory	4 GB
Processors	2
Hard Disk (NVMe)	64 GB
CD/DVD (SATA)	Using file machine_test-DHC...
Network Adapter	Custom (VMnet19)
USB Controller	Present
Sound Card	Auto detect
Display	Auto detect
Trusted Platform Module	Present

On the right, the 'Memory' configuration panel is shown. It includes the following information:

- Instruction: 'Specify the amount of memory allocated to this virtual machine. The memory size must be a multiple of 4 MB.'
- Current setting: 'Memory for this virtual machine: 4096 MB' (displayed in a text box).
- A vertical slider scale ranging from 32 MB to 64 GB.
- Legend for memory recommendations:
 - Maximum recommended memory (blue): 27.4 GB
 - Recommended memory (green): 4 GB
 - Guest OS recommended minimum (yellow): 4 GB
- A page number '19' is visible in the bottom right corner.

Validation de l'attribution IP automatique

Lancement de l'invite de commandes Windows (CMD) puis exécution de : « ipconfig »

Validation du service DNS

Utilisez l'outil « nslookup » afin d'interroger le DNS (192.168.109.10) via la commande « nslookup www.Victor.local et vérifiez que le serveur fait bien la liaison entre le nom de service et l'IP correspondante. Puis la commande « nslookup srv-debian.Victor.local » afin d'attester que le nom de la machine est résolu sans accroc, ce qui démontre la bonne configuration de la zone directe.

Test de connectivité par nom (ping)

```
C:\Users\admin>nslookup srv-debian.Victor.local
Serveur :      srv-debian.Victor.local
Address:  192.168.109.10

Nom :        srv-debian.Victor.local
Address:  192.168.109.10

C:\Users\admin>
```

Test de connectivité via le ping

```
C:\Users\admin>ipconfig

Configuration IP de Windows

Carte Ethernet Ethernet0 :

    Suffixe DNS propre à la connexion. . . : Victor.local
    Adresse IPv6 de liaison locale. . . . . : fe80::ec27:12b9:b547:1511%12
    Adresse IPv4. . . . . : 192.168.109.101
    Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
    Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.109.10

C:\Users\admin>
```

```
PS C:\Users\admin> nslookup www.Victor.local
Serveur :      srv-debian.Victor.local
Address:  192.168.109.10

Nom :      www.Victor.local
Address:  192.168.109.10

PS C:\Users\admin> ping srv-debian.Victor.local

Envoi d'une requete 'ping' sur srv-debian.Victor.local [192
Reponse de 192.168.109.10 : octets=32 temps=1 ms TTL=64
Reponse de 192.168.109.10 : octets=32 temps=1 ms TTL=64
Reponse de 192.168.109.10 : octets=32 temps<1ms TTL=64
Reponse de 192.168.109.10 : octets=32 temps=1 ms TTL=64

Statistiques Ping pour 192.168.109.10:
    Paquets : envoyes = 4, recus = 4, perdus = 0 (perte 0%)
    Duree approximative des boucles en millisecondes :
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Moyenne = 0ms
PS C:\Users\admin>
```

4 — Synthèse des tests

Test	Objectif	Résultat	Statut
Attribution IP auto	Vérifier qu'un client reçoit une IP du pool	IP attribuée : 192.168.109.XXX	Réussi
DNS via DHCP	Vérifier que le client reçoit le bon	DNS : 192.168.109.10	Réussi
Résolution directe	Résoudre srv-debian.Victor.local	Réponse : 192.168.109.10	Réussi
Résolution alias www	Résoudre www.Victor.local	Réponse : 192.168.109.10	Réussi
Connectivité réseau	Ping vers le serveur par son nom	Réponses ICMP reçues	Réussi
Renouvellement DHCP	Release / Renew du bail	Nouvelle IP obtenue	Réussi

Conclusion des tests : l'ensemble des contrôles aboutissent positivement. L'infrastructure DHCP/DNS se comporte comme attendu et satisfait les objectifs fixés en début de projet.

Bilan du projet

Le déploiement d'un duo DHCP/DNS sous Debian 12 m'a apporté beaucoup, à la fois techniquement et sur le plan de la méthode de travail. Le serveur Debian 12 a bien été installé et paramétré avec succès. Le DNS Bind9 est finalement fonctionnel et opérationnel. Le DHCP isc-dhcp-server est déployé et fonctionnel. Le couplage DNS/DHCP est en place pour automatiser la gestion réseau et les tests aboutissent depuis un poste client.

Compétences développées

À travers ce projet, j'ai pu consolider mes acquis en administration Linux et en services réseau. J'ai notamment fortement progressé sur la compréhension fine des protocoles DNS et DHCP, l'aisance dans l'édition des fichiers de configuration sous Linux ainsi que la pratique des outils de diagnostic réseau. J'ai également pu améliorer ma démarche de dépannage face aux erreurs ainsi que ma rédaction de documentation technique aux standards professionnels.

Perspectives d'évolution

Ce travail forme un socle robuste qui pourrait être élargi par plusieurs prolongements.

Améliorations envisageables à court terme

- Sécurisation : déploiement d'un pare-feu.
- Limitation des requêtes DNS aux clients explicitement autorisés.
- Haute disponibilité : ajout d'un DNS secondaire.
- Mise en service d'un second DHCP en mode failover.
- Supervision : adoption de Zabbix pour le monitoring.
- Mise en place d'alertes en cas d'anomalie.

Améliorations envisageables à long terme

- Ajout d'un serveur proxy.
- Intégration Active Directory : déploiement de Samba 4 en contrôleur de domaine.
- Liaison DNS/DHCP avec l'annuaire AD.
- Administration centralisée des comptes et machines.
- Automatisation : scripts de sauvegarde des configurations.
- Conteneurisation via Docker pour gagner en portabilité.

Annexes

Fichiers de configuration

Configuration du réseau :

Fichier : /etc/network/interfaces

```
# Loopback interface
auto lo
iface lo inet loopback

# Interface réseau principale
auto ens33
iface ens33 inet static
    address 192.168.109.10
    netmask 255.255.255.0
    network 192.168.109.0
    broadcast 192.168.109.255`
```

Ce fichier configure les interfaces réseau de la machine de manière statique. L'interface lo (loopback) permet à la machine de communiquer avec elle-même via l'adresse 127.0.0.1. L'interface ens33 est configurée avec une adresse IP fixe (192.168.109.10) sur le réseau 192.168.109.0/24, ce qui signifie que cette machine aura toujours la même adresse sur le réseau local — indispensable pour un serveur (DNS, DHCP, etc..) que les autres machines doivent pouvoir joindre de façon fiable.

Configuration du DNS Bind9 :

Fichier : /etc/bind/named.conf.options

```
options {
    directory "/var/cache/bind";

    forwarders {
        8.8.8.8;
        8.8.4.4;
    };

    dnssec-validation auto;
    listen-on-v6 { any; };
    allow-query { localhost; 192.168.109.0/24; };
};
```

Ce fichier configure les options générales du serveur DNS Bind9. Il stocke son cache dans /var/cache/bind et redirige les requêtes qu'il ne sait pas résoudre vers les DNS Google (8.8.8.8 et 8.8.4.4) via les forwarders. La ligne dnssec-validation auto active la vérification de l'authenticité des réponses DNS pour se protéger contre les falsifications. Le serveur écoute aussi en IPv6 (listen-on-v6). Enfin, allow-query restreint l'accès. Seuls la machine elle-même (localhost) et les postes du réseau local 192.168.109.0/24 sont autorisés à interroger ce serveur DNS, ce qui constitue une mesure de sécurité importante pour éviter les requêtes extérieures non souhaitées.

Configuration des zones DNS :

Fichier : /etc/bind/named.conf.local

```
zone "mondomaine.local" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.Victor.local";
};

zone "109.168.192.in-addr.arpa" {
    type master;
    file "/etc/bind/db.192.168.109";
};
```

Ce fichier déclare deux zones DNS que le serveur gère en tant que maître (source principale). La première zone, "mondomaine.local", est la zone directe, elle permet de traduire des noms de machines (comme serveur.mondomaine.local) en adresses IP, en s'appuyant sur le fichier /etc/bind/db.Victor.local. La seconde zone, "109.168.192.in-addr.arpa", est la zone inverse, elle fait le travail opposé, c'est-à-dire retrouver un nom de machine à partir de son adresse IP sur le réseau 192.168.109.0/24, grâce au fichier /etc/bind/db.192.168.109. Les deux zones combinées permettent une résolution DNS complète dans les deux sens au sein du réseau local.

Fichier : /etc/bind/db.mondomaine.local

```
$TTL 604800
@ IN SOA srv-debian.mondomaine.local. admin.mondomaine.local. (
    2      ; Serial
    604800 ; Refresh
    86400  ; Retry
    2419200 ; Expire
    604800 ) ; Negative Cache TTL
;
@      IN NS  srv-debian.mondomaine.local.
@      IN A   192.168.109.10
srv-debian IN A 192.168.109.10
www     IN A 192.168.109.10
```

Ce fichier est la zone DNS directe pour "mondomaine.local". Le \$TTL 604800 fixe la durée de vie en cache à 7 jours. L'enregistrement SOA déclare que srv-debian.mondomaine.local est le serveur autoritaire de cette zone, avec admin.mondomaine.local comme contact admin. Les valeurs entre parenthèses gèrent la synchronisation, le Serial (numéro de version), le Refresh (intervalle de vérification par un serveur secondaire), le Retry (délai en cas d'échec), l'Expire (durée au-delà de laquelle la zone est considérée invalide) et le Negative Cache TTL (durée de mise en cache d'une réponse négative). Ensuite, l'enregistrement NS désigne srv-debian comme serveur de noms. Les trois enregistrements A permettent de résoudre trois noms différents — le domaine racine (@), "srv-debian" et "www" vers la même IP 192.168.109.10. Concrètement, que l'on tape mondomaine.local, srv-debian.mondomaine.local ou www.mondomaine.local, on arrivera toujours sur la même machine.

Fichier : /etc/bind/db.192.168.109

```
$TTL 604800
@ IN SOA srv-debian.mondomaine.local. admin.mondomaine.local. (
    1      ; Serial
    604800 ; Refresh
    86400  ; Retry
    2419200 ; Expire
    604800 ) ; Negative Cache TTL
;
@ IN NS  srv-debian.mondomaine.local.
10 IN PTR srv-debian.mondomaine.local.
```

Ce fichier est la zone DNS inverse pour le réseau 192.168.109.0/24. Le TTL et l'enregistrement SOA fonctionnent de la même manière que pour la zone directe, avec le même serveur autoritaire et contact admin. La différence clé se trouve à la dernière ligne : l'enregistrement PTR (Pointer). Il associe l'adresse se terminant par "10" (soit 192.168.109.10) au nom srv-debian.mondomaine.local. C'est l'inverse de l'enregistrement A : au lieu de traduire un nom en IP, il traduit une IP en nom. Cela permet par exemple à une commande comme nslookup 192.168.109.10 de renvoyer le nom srv-debian.mondomaine.local. C'est utile pour la lecture des logs, les outils de diagnostic réseau, et certains services (comme les serveurs mail) qui vérifient que l'IP d'une machine correspond bien à un nom déclaré.

Configuration DHCP :

Fichier : /etc/default/isc-dhcp-server

```
# Path to dhcpd's PID file (default: /var/run/dhcpd.pid).
#DHCPDv4_PID=/var/run/dhcpd.pid
#DHCPDv6_PID=/var/run/dhcpd6.pid

# Additional options to start dhcpd with.
# Don't use options -cf or -pf here; use DHCPD_CONF/DHCPD_PID instead.
#OPTIONS=""

# On what interfaces should the DHCP server (dhcpd) serve DHCP requests?
# Separate multiple interfaces with spaces, e.g. "eth0 eth1".
INTERFACESv4="ens33"
INTERFACESv6=" "
```

Ce fichier configure le service ISC DHCP Server sur Debian/Ubuntu. Concrètement il définit sur quelle interface réseau le serveur DHCP doit écouter et distribuer des adresses IP. La ligne importante ici est `INTERFACESv4="ens33"` qui indique au serveur DHCP de distribuer des adresses IPv4 uniquement sur l'interface ens33. Sans cette ligne, le service DHCP ne saurait pas sur quelle interface écouter et refuserait de démarrer.

Fichier : /etc/dhcp/dhcpd.conf

```
option domain-name "Victor.local";
option domain-name-servers 192.168.109.10;
default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;
authoritative;

# Pool DHCP
subnet 192.168.109.0 netmask 255.255.255.0 {
    range 192.168.109.100 192.168.109.200;
    option routers 192.168.109.10;
    option subnet-mask 255.255.255.0;
    option broadcast-address 192.168.109.255;
    option domain-name-servers 192.168.109.10;
}
```

Ce fichier définit que quand une machine se connecte au réseau, elle envoie un "DHCP Discover", et ce serveur lui répond avec une IP entre .100 et .200, la passerelle .10, le DNS .10, et le domaine "Victor.local". Tout ça automatiquement.

SOURCES / DOCUMENTATION :

Debian Documentation — <https://www.debian.org/doc/>
Debian Administrator's Handbook — <https://debian-handbook.info/>
ISC BIND 9 Documentation — <https://bind9.readthedocs.io/>
ISC DHCP Documentation — <https://www.isc.org/dhcp/>

Debian Wiki — <https://wiki.debian.org/>
ArchWiki — <https://wiki.archlinux.org/>
DigitalOcean Tutorials — <https://www.digitalocean.com/community/tutorials>
LinuxConfig.org — <https://linuxconfig.org/>