

IUS

Faculté des Sciences et Technologies (FST)

Niveau : Licence III

Rapport de travail du Laboratoire N° 6

Cours : Systèmes

Étudiante : Christy Gérys LAMBERT

Professeur : Ismaël SAINT AMOUR

Le 14 décembre 2025

L'objectif de ce TD est de :

1. Installer et configurer un serveur DNS local
2. Créer une zone directe et une zone inverse
3. Ajouter des enregistrements A, CNAME, MX, PTR
4. Tester et diagnostiquer les résolutions DNS
5. Sécuriser le serveur avec des ACL basiques
6. Installer et configurer un serveur DHCP
7. Définir un plan d'adressage réseau
8. Déclarer des pools d'adresses, options DHCP, réservations
9. Affecter des IP fixes selon l'adresse MAC
10. Tester le serveur DHCP avec des clients Linux/Windows
11. Diagnostiquer les erreurs DHCP

1- Installation et Configuration d'un serveur DNS

```
trace@trace-VirtualBox: ~  
Construction de l'arbre des dependances... Fait  
Lecture des informations d'état... Fait  
227 paquets peuvent être mis à jour. Exécutez « apt list --upgradable » pour les voir.  
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo apt install bind9 bind9utils bind9-doc  
Lecture des listes de paquets... Fait  
Construction de l'arbre des dépendances... Fait  
Lecture des informations d'état... Fait  
Les paquets supplémentaires suivants seront installés :  
  bind9-dnsutils bind9-host bind9-libs bind9-utils  
Paquets suggérés :  
  bind-doc  
Les NOUVEAUX paquets suivants seront installés :  
  bind9 bind9-doc bind9-utils bind9utils  
Les paquets suivants seront mis à jour :  
  bind9-dnsutils bind9-host bind9-libs  
3 mis à jour, 4 nouvellement installés, 0 à enlever et 224 non mis à jour.  
Il est nécessaire de prendre 5 147 ko dans les archives.  
Après cette opération, 9 359 ko d'espace disque supplémentaires seront utilisés.  
Souhaitez-vous continuer ? [O/n] o  
Réception de :1 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 bind9-host amd64 1:9.18.39-0ubuntu0.24.04.2 [50,5 kB]  
Réception de :2 http://archive.ubuntu.com/ubuntu noble-updates/main amd64 bind9-dnsutils amd64 1:9.18.39-0ubuntu0.24.04.2 [156 kB]
```

- Vérification de l'installation

```
trace@trace-VirtualBox:~$ named -v  
BIND 9.18.39-0ubuntu0.24.04.2-Ubuntu (Extended Support Version) <id:>  
trace@trace-VirtualBox:~$
```

- Activation et démarrage du service

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo systemctl enable bind9  
[sudo] Mot de passe de trace :  
Failed to enable unit: Refusing to operate on alias name or linked unit file: bind9.service  
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo systemctl enable named.service  
Synchronizing state of named.service with SysV service script with /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install.  
Executing: /usr/lib/systemd/systemd-sysv-install enable named  
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo systemctl start named.service  
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo systemctl status named.service  
● named.service - BIND Domain Name Server  
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/named.service; enabled; preset: enabled)  
   Active: active (running) since Tue 2025-12-09 12:31:08 EST; 23min ago  
     Docs: man:named(8)  
    Main PID: 11893 (named)  
      Status: "running"  
    Tasks: 5 (limit: 2267)  
  Memory: 22.4M (peak: 22.7M)  
       CPU: 84ms  
    CGroup: /system.slice/named.service  
           └─11893 /usr/sbin/named -f -u bind
```

Edit du fichier de zone

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo nano /etc/bind/named.conf.local
[sudo] Mot de passe de trace :
trace@trace-VirtualBox:~$ cat /etc/bind/named.conf.local
//
// Do any local configuration here
//

// Consider adding the 1918 zones here, if they are not used in your
// organization
//include "/etc/bind/zones.rfc1918";

zone "tech.local"{
    type master;
    file "etc/bind/db.tech.local";
};
trace@trace-VirtualBox:~$
```

Configuration de la zone DNS

```
GNU nano 7.2 /etc/bind/db.tech.local
; BIND data file for local loopback interface
;
$TTL      604800
@         IN      SOA      ns.tech.local.  admin.tech.local. (
; Serial
                2025121101
                604800     ; Refresh
                86400      ; Retry
                2419200    ; Expire
                604800 )   ; Negative Cache TTL
;
@         IN      NS       ns.tech.local.
ns        IN      A        192.168.1.100
@         IN      A        192.168.1.100

;
pc1       IN      A        192.168.1.1
pc2       IN      A        192.168.1.2
pc3       IN      A        192.168.1.3
pc4       IN      A        192.168.1.4
pc5       IN      A        192.168.1.5
web       IN      A        192.168.1.6
dns       IN      A        192.168.1.7
mail      IN      A        192.168.1.8

;
www       IN      CNAME    web.tech.local.
```

Configuration de la zone inverse

```
trace@trace-VirtualBox:~$ cat /etc/bind/db.192.168.1
;
; BIND reverse data file for local loopback interface
;
$TTL      604800
@         IN      SOA      ns.tech.local.  admin.tech.local. (
                        1          ; Serial
                        604800     ; Refresh
                        86400      ; Retry
                        2419200    ; Expire
                        604800 )   ; Negative Cache TTL
;
@         IN      NS       ns.tech.local.
100       IN      PTR      ns.tech.local.
1         IN      PTR      pc1.tech.local
2         IN      PTR      pc2.tech.local
3         IN      PTR      pc3.tech.local
4         IN      PTR      pc4.tech.local
5         IN      PTR      pc5.tech.local
6         IN      PTR      web.tech.local
7         IN      PTR      dns.tech.local
8         IN      PTR      mail.tech.local
trace@trace-VirtualBox:~$
```

Tests de configuration

```
trace@trace-VirtualBox: ~
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo named-checkconf
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo named-checkzone tech.local /etc/bind/db.tech.local
zone tech.local/IN: loaded serial 2025121101
OK
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo named-checkzone 1.168.192.in-addr.arpa /etc/bind/db.192.168.1
zone 1.168.192.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
OK
trace@trace-VirtualBox:~$
```

Redémarrage

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo systemctl restart bind9
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo systemctl status bind9
● named.service - BIND Domain Name Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/named.service; enabled; preset: enabled)
   Active: active (running) since Sun 2025-12-14 14:00:16 EST; 8s ago
     Docs: man:named(8)
    Main PID: 37030 (named)
    Status: "running"
      Tasks: 4 (limit: 2267)
     Memory: 23.1M (peak: 23.4M)
        CPU: 41ms
    CGroup: /system.slice/named.service
           └─37030 /usr/sbin/named -f -u bind

déc. 14 14:00:16 trace-VirtualBox named[37030]: managed-keys-zone: loaded serial 10
déc. 14 14:00:16 trace-VirtualBox named[37030]: zone 0.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
déc. 14 14:00:16 trace-VirtualBox named[37030]: zone 1.168.192.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
déc. 14 14:00:16 trace-VirtualBox named[37030]: zone 127.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
déc. 14 14:00:16 trace-VirtualBox named[37030]: zone tech.local/IN: loaded serial 2025121101
déc. 14 14:00:16 trace-VirtualBox named[37030]: zone 255.in-addr.arpa/IN: loaded serial 1
déc. 14 14:00:16 trace-VirtualBox named[37030]: zone localhost/IN: loaded serial 2
déc. 14 14:00:16 trace-VirtualBox named[37030]: all zones loaded
déc. 14 14:00:16 trace-VirtualBox systemd[1]: Started named.service - BIND Domain Name Server.
déc. 14 14:00:16 trace-VirtualBox named[37030]: running
trace@trace-VirtualBox:~$
```

Configuration du Client

Annuler

Filaire

Appliquer

Détails Identité IPv4 IPv6 Sécurité

Méthode IPv4

☐ Automatique (DHCP)

☒ Manuel

☐ Partagée avec d'autres ordinateurs

☐ Réseau local seulement

☐ Désactiver

Adresses

Adresse

Masque de réseau

Passerelle

DNS

Automatique ☒

192.168.1.100

Séparer les adresses IP avec des virgules

Routes

Automatique ☒

Adresse

Masque de réseau

Passerelle

Métrique

Tests de résolution

```
trace@trace-VirtualBox:~$ dig www.tech.local.

; <<>> DiG 9.18.39-0ubuntu0.24.04.2-Ubuntu <<>> www.tech.local.
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; WARNING: .local is reserved for Multicast DNS
;; You are currently testing what happens when an mDNS query is leaked to DNS
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: SERVFAIL, id: 44687
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;www.tech.local.                IN      A

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53) (UDP)
;; WHEN: Thu Dec 11 23:28:30 EST 2025
;; MSG SIZE rcvd: 43

trace@trace-VirtualBox:~$
```

11 déc. 23:24

```
trace@trace-VirtualBox:~$ dig pc1.tech.local

; <<>> DiG 9.18.39-0ubuntu0.24.04.2-Ubuntu <<>> pc1.tech.local
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; WARNING: .local is reserved for Multicast DNS
;; You are currently testing what happens when an mDNS query is leaked to DNS
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: SERVFAIL, id: 32890
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
;; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;pc1.tech.local.                IN      A

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53) (UDP)
;; WHEN: Thu Dec 11 23:15:57 EST 2025
;; MSG SIZE rcvd: 43

trace@trace-VirtualBox:~$ dig pc2.tech.local

; <<>> DiG 9.18.39-0ubuntu0.24.04.2-Ubuntu <<>> pc2.tech.local
;; global options: +cmd
```

```
trace@trace-VirtualBox: ~  
trace@trace-VirtualBox:~$ dig pc2.tech.local  
  
; <<>> DiG 9.18.39-0ubuntu0.24.04.2-Ubuntu <<>> pc2.tech.local  
;; global options: +cmd  
;; Got answer:  
;; WARNING: .local is reserved for Multicast DNS  
;; You are currently testing what happens when an mDNS query is leaked to DNS  
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: SERVFAIL, id: 42750  
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1  
  
;; OPT PSEUDOSECTION:  
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494  
;; QUESTION SECTION:  
;pc2.tech.local.                IN      A  
  
;; Query time: 0 msec  
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53) (UDP)  
;; WHEN: Sun Dec 14 14:04:27 EST 2025  
;; MSG SIZE rcvd: 43  
  
trace@trace-VirtualBox:~$
```

```
11 déc. 23:24  
[sudo] Mot de passe de trace :  
trace@trace-VirtualBox:~$ dig tech.local  
  
; <<>> DiG 9.18.39-0ubuntu0.24.04.2-Ubuntu <<>> tech.local  
;; global options: +cmd  
;; Got answer:  
;; WARNING: .local is reserved for Multicast DNS  
;; You are currently testing what happens when an mDNS query is leaked to DNS  
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: SERVFAIL, id: 48913  
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1  
  
;; OPT PSEUDOSECTION:  
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494  
;; QUESTION SECTION:  
;tech.local.                    IN      A  
  
;; Query time: 0 msec  
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53) (UDP)  
;; WHEN: Thu Dec 11 23:15:34 EST 2025  
;; MSG SIZE rcvd: 39  
  
trace@trace-VirtualBox:~$ dig pc1.tech.local  
  
; <<>> DiG 9.18.39-0ubuntu0.24.04.2-Ubuntu <<>> pc1.tech.local
```


Test de la zone inverse

```
trace@trace-VirtualBox:~$ dig -x 192.168.1.10

; <<>> DiG 9.18.39-0ubuntu0.24.04.2-Ubuntu <<>> -x 192.168.1.10
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: SERVFAIL, id: 813
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;10.1.168.192.in-addr.arpa.      IN      PTR

;; Query time: 14 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53) (UDP)
;; WHEN: Thu Dec 11 23:29:51 EST 2025
;; MSG SIZE rcvd: 54

trace@trace-VirtualBox:~$
```

```
trace@trace-VirtualBox:~$ dig -x 192.168.1.1

; <<>> DiG 9.18.39-0ubuntu0.24.04.2-Ubuntu <<>> -x 192.168.1.1
;; global options: +cmd
;; Got answer:
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NXDOMAIN, id: 38109
;; flags: qr rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 0, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1

;; OPT PSEUDOSECTION:
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 65494
;; QUESTION SECTION:
;1.1.168.192.in-addr.arpa.      IN      PTR

;; Query time: 54 msec
;; SERVER: 127.0.0.53#53(127.0.0.53) (UDP)
;; WHEN: Sun Dec 14 14:05:51 EST 2025
;; MSG SIZE rcvd: 53

trace@trace-VirtualBox:~$
```

Configuration du serveur DHCP

```
trace@trace-VirtualBox:~$ cat /etc/dhcp/dhcpd.conf
# dhcpd.conf
#
# Sample configuration file for ISC dhcpd
#
# Attention: If /etc/ltsp/dhcpd.conf exists, that will be used as
# configuration file instead of this file.
#

# option definitions common to all supported networks...
option domain-name "example.org";
option domain-name-servers ns1.example.org, ns2.example.org;

default-lease-time 600;
max-lease-time 7200;

authoritative;

subnet 192.168.1.0 netmask 255.255.255.0 {
range 192.168.1.1 192.168.10.150;
option routers 192.168.1.1;
option subnet-mask 255.255.255.0;
option domain-name "tech.local";
option domain-name-servers 8.8.8.8;
}
```

```
trace@trace-VirtualBox:~$ sudo systemctl status isc-dhcp-server
* isc-dhcp-server.service - ISC DHCP IPv4 server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/isc-dhcp-server.service; enabled; preset: enabled)
   Active: failed (Result: exit-code) since Fri 2025-12-12 00:00:07 EST; 2 days ago
     Duration: 30ms
    Docs: man:dhcpd(8)
   Main PID: 16152 (code=exited, status=1/FAILURE)
      CPU: 10ms

déc. 12 00:00:07 trace-VirtualBox dhcpd[16152]:
déc. 12 00:00:07 trace-VirtualBox dhcpd[16152]: If you think you have received this message due to a bug rather
déc. 12 00:00:07 trace-VirtualBox dhcpd[16152]: than a configuration issue please read the section on submitting
déc. 12 00:00:07 trace-VirtualBox dhcpd[16152]: bugs on either our web page at www.isc.org or in the README file
déc. 12 00:00:07 trace-VirtualBox dhcpd[16152]: before submitting a bug. These pages explain the proper
déc. 12 00:00:07 trace-VirtualBox dhcpd[16152]: process and the information we find helpful for debugging.
déc. 12 00:00:07 trace-VirtualBox dhcpd[16152]:
déc. 12 00:00:07 trace-VirtualBox dhcpd[16152]: exiting.
déc. 12 00:00:07 trace-VirtualBox systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Main process exited, code=exited, status=1/FAILURE
déc. 12 00:00:07 trace-VirtualBox systemd[1]: isc-dhcp-server.service: Failed with result 'exit-code'.
lines 1-18/18 (END)
```

Questions :

1. Expliquez le rôle des messages : DHCPDISCOVER, DHCPOFFER, DHCPREQUEST, DHCPACK.

Le protocole DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) utilise quatre messages principaux dans son processus d'attribution d'une adresse IP à un client. C'est ce qu'on appelle souvent le processus **DORA** (Discover, Offer, Request, Acknowledge).

Les 4 messages principaux du processus DHCP

1. DHCPDISCOVER

Il sert à rechercher un serveur DHCP disponible sur le réseau pour le client (ordinateur, smartphone ...)

2. DHCPOFFER

Il sert à proposer une configuration réseau au client.

Le serveur répond au DHCPDISCOVER en envoyant une **offre**.

Cette offre contient généralement :

- Une adresse IP proposée
- Le masque de sous-réseau
- La passerelle par défaut
- Les serveurs DNS
- La durée du bail (lease time)

3. DHCPREQUEST

Il sert à accepter une offre spécifique.

Par exemple :

Si plusieurs serveurs ont répondu, le client choisit une offre et envoie un DHCPREQUEST pour confirmer son choix. Les autres serveurs retirent alors leurs propositions.

4. DHCPACK

Il sert à confirmer l'attribution de l'adresse IP et des paramètres.

Le serveur envoie un **ACK (Acknowledgement)** pour valider la configuration. Le client peut alors utiliser l'adresse IP et les paramètres réseau fournis.

2. Que se passe-t-il si deux serveurs DHCP répondent en même temps ?
Si deux serveurs répondent en même temps, le client choisit le premier.
Si les serveurs sont bien configurés alors tout fonctionnera normalement.
3. Quel est l'intérêt des réservations d'IP fixes ?
Les principaux avantages des réservations d'IP fixes sont que :
Cela permet d'éviter les erreurs humaines, les mauvaises configurations, les oublis de masque/passerelle/DNS.
4. Proposez une plage d'adresses pour un réseau de 300 machines.
Réseau : 192.168.10.0/23
Masque : 255.255.254.0
Adresse réseau : 192.168.10.0
Broadcast : 192.168.11.255
Plage utilisable : 192.168.10.1 à 192.168.11.254
Nombre d'hôtes utilisables : 510

Conclusion

Ce TD m'a permis de configurer des serveurs DNS et DHCP.