MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION

INSTITUT POLYTECHNIQUE DE DAKAR

(IPD THOMAS SANKARA)

PROF :MR .KHALIFA A GUEYE - INGENIEUR EN SYSTEME ET RESEAU INFORMATIQUE

EXPOSANTS :

AWA DIAGNE

OMAR SAKHO

EPHIGENIE JEREMIE BANDIAKY

ANTA SYLLA

Rapport DNS-DHCP Multi-Sites Virtualisé

PLAN :

1.INTRODUCTION

Dans un environnement informatique moderne, la disponibilité et la performance des services réseau sont essentielles au bon fonctionnement des entreprises. Ce projet s'inscrit dans la continuité de la mise en place de l'infrastructure Active Directory **IPDTHOMASSANKARA.LAN**, avec pour objectif principal d'automatiser la configuration IP des postes clients via le service **DHCP** et d'optimiser la résolution de noms à l'aide d'une infrastructure **DNS** redondante et sécurisée.

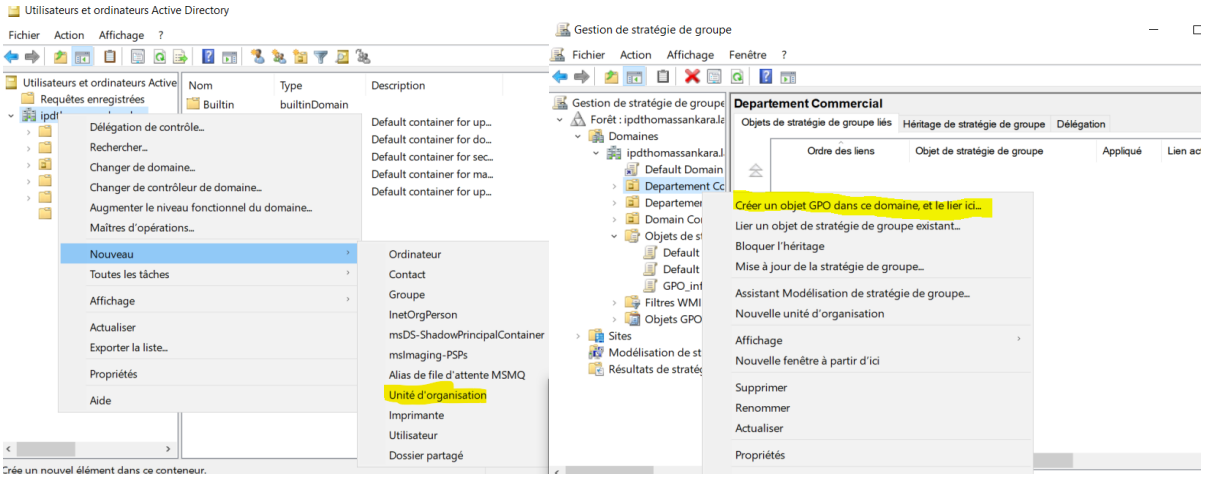
L'architecture retenue repose sur une **virtualisation multi-sites**, avec deux machines physiques hébergeant des serveurs et postes clients répartis géographiquement. Cette disposition permet non seulement de tester la robustesse des services, mais aussi de simuler un environnement professionnel réel avec des contraintes de disponibilité et de performance.

2.ARCHITECTURE DU LABORATOIRE

L'architecture est composée de deux machines physiques, HOST-A et HOST-B, connectées par câbles à paires torsadées. Elles utilisent un hyperviseur (VMware Workstation) et un adaptateur réseau ponté (VMNET0) pour toutes les machines virtuelles (VM).

- **Machine Physique 1 (HOST-A)**
  - **VM-DC01** : Windows Server 2022, qui est le contrôleur de domaine principal (Primary Domain Controller), le serveur DNS et le serveur DHCP. Son adresse IP est 192.168.1.10/24.
  - **VM-CLIENT01** : Windows 11 Pro, agissant comme poste de travail pour le département IT. Son adresse IP est attribuée par DHCP.
- **Machine Physique 2 (HOST-B)**
  - **VM-DC02** : Windows Server 2022, qui est le contrôleur de domaine secondaire (Secondary Domain Controller) et le serveur DNS secondaire, avec une configuration de basculement DHCP (DHCP failover). Son adresse IP est 192.168.1.11/24.
  - **VM-CLIENT02** : Windows 11 Pro, agissant comme poste de travail pour le département Commercial. Son adresse IP est attribuée par DHCP

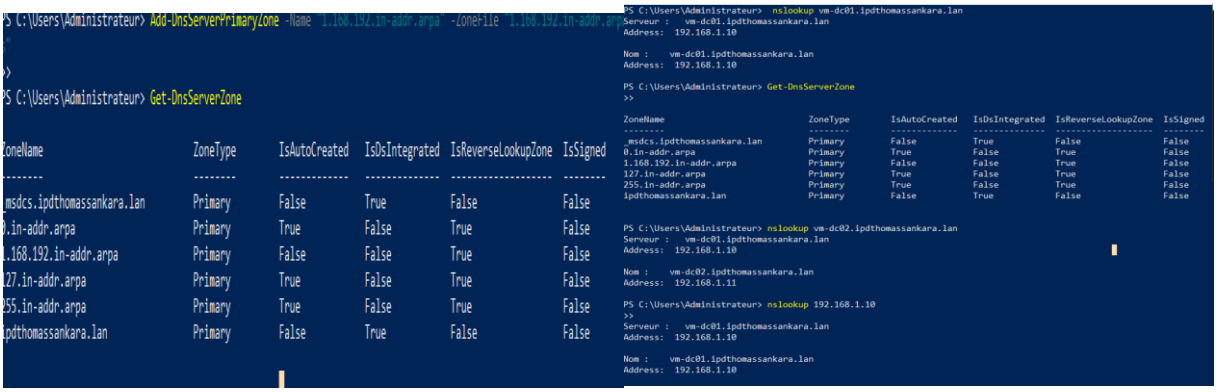
Pour l’attribution des roles, on a crée deux unités d’organisations Département IT pour les utilisateurs de poste informatique et Département Commercial pour les utilisateurs de poste commercial . Ensuite on a cree les gestions de strategie GPO pour les deux organisations.



3. OPTIMISATION DNS MULTI_SITES

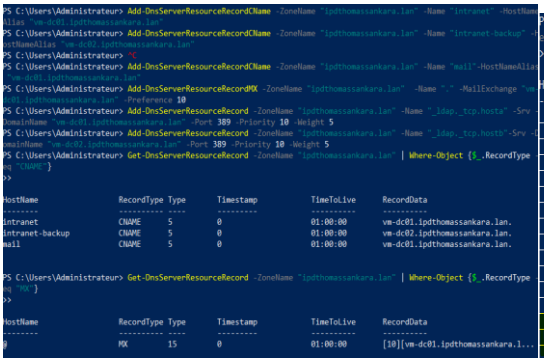
Cette phase a pour but de configurer un "DNS Entreprise Virtualisé Cross-Site".

- **Configuration DNS** : Des zones DNS primaires pour le domaine (ipdthomassankara.lan) et la résolution inverse (1.168.192.in-addr.arpa) sont configurées sur le VM-DC01. Des enregistrements A et PTR sont ajoutés pour les deux contrôleurs de domaine (VM-DC01 et VM-DC02).
- **Réplication DNS** : VM-DC02 est configuré comme un serveur DNS secondaire pour répliquer les zones depuis VM-DC01.
- **Enregistrements avancés** : Des enregistrements CNAME sont créés pour des services distribués (intranet, mail). Des enregistrements MX et SRV sont aussi configurés pour la messagerie et la localisation de services.
- **Redirecteurs et cache** : Des redirecteurs DNS publics sont configurés sur chaque serveur pour optimiser les requêtes externes. Le cache DNS est également ajusté pour une meilleure performance.
- **Tests** : La résolution DNS est testée depuis les machines clientes pour valider la configuration et la réplication.

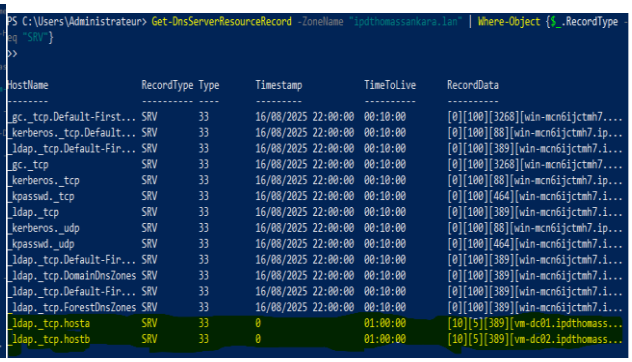


```
PS C:\Users\Administrateur> Add-DnsServerPrimaryZone -Name "1.168.192.in-addr.arpa" -ZoneFile "1.168.192.in-addr.arpa"
>>
PS C:\Users\Administrateur> Get-DnsServerZone

ZoneName                        ZoneType   IsAutoCreated  IsDsIntegrated  IsReverseLookupZone  IsSigned
--------                        --------   -------------  --------------  -------------------  --------
_msdcs.ipdthomassankara.lan     Primary    False          True            False                False
0.in-addr.arpa                  Primary    True           False           True                 False
1.168.192.in-addr.arpa          Primary    False          False           True                 False
127.in-addr.arpa                Primary    True           False           True                 False
255.in-addr.arpa                Primary    True           False           True                 False
ipdthomassankara.lan            Primary    False          True            False                False
```

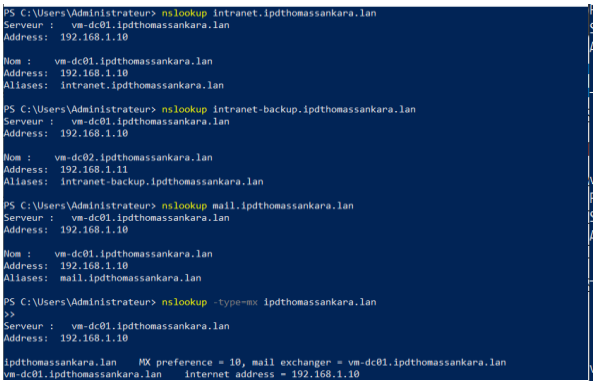
```
PS C:\Users\Administrateur> nslookup vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Serveur :   vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10

Nom :    vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10

PS C:\Users\Administrateur> Get-DnsServerZone
>>

ZoneName                        ZoneType   IsAutoCreated  IsDsIntegrated  IsReverseLookupZone  IsSigned
--------                        --------   -------------  --------------  -------------------  --------
_msdcs.ipdthomassankara.lan     Primary    False          True            False                False
0.in-addr.arpa                  Primary    True           False           True                 False
1.168.192.in-addr.arpa          Primary    False          False           True                 False
127.in-addr.arpa                Primary    True           False           True                 False
255.in-addr.arpa                Primary    True           False           True                 False
ipdthomassankara.lan            Primary    False          True            False                False

PS C:\Users\Administrateur> nslookup vm-dc02.ipdthomassankara.lan
Serveur :   vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10

Nom :    vm-dc02.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.11

PS C:\Users\Administrateur> nslookup 192.168.1.10
>>
Serveur :   vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10

Nom :    vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10
```



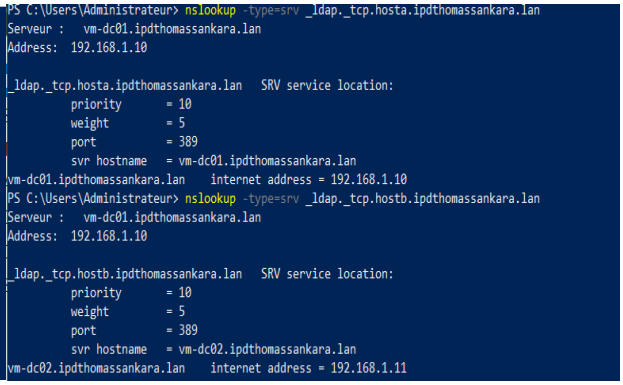
```
PS C:\Users\Administrateur> Add-DnsServerResourceRecordCName -ZoneName "ipdthomassankara.lan" -Name "intranet" -HostNameAlias "vm-dc01.ipdthomassankara.lan"
PS C:\Users\Administrateur> Add-DnsServerResourceRecordCName -ZoneName "ipdthomassankara.lan" -Name "intranet-backup" -HostNameAlias "vm-dc02.ipdthomassankara.lan"
PS C:\Users\Administrateur> MC
PS C:\Users\Administrateur> Add-DnsServerResourceRecordCName -ZoneName "ipdthomassankara.lan" -Name "mail" -HostNameAlias "vm-dc01.ipdthomassankara.lan"
PS C:\Users\Administrateur> Add-DnsServerResourceRecordMX -ZoneName "ipdthomassankara.lan" -Name "." -MailExchange "vm-dc01.ipdthomassankara.lan" -Preference 10
PS C:\Users\Administrateur> Add-DnsServerResourceRecord -ZoneName "ipdthomassankara.lan" -Name "_ldap._tcp.hosta" -SrvDomainName "vm-dc01.ipdthomassankara.lan" -Port 389 -Priority 10 -Weight 5
PS C:\Users\Administrateur> Add-DnsServerResourceRecord -ZoneName "ipdthomassankara.lan" -Name "_ldap._tcp.hostb" -SrvDomainName "vm-dc02.ipdthomassankara.lan" -Port 389 -Priority 10 -Weight 5
PS C:\Users\Administrateur> Get-DnsServerResourceRecord -ZoneName "ipdthomassankara.lan" | Where-Object {$_.RecordType -eq "CNAME"}
>>

HostName                  RecordType Type      Timestamp           TimeToLive      RecordData
--------                  ---------- ----      ---------           ----------      ----------
intranet                  CNAME      5         0                   01:00:00        vm-dc01.ipdthomassankara.lan.
intranet-backup           CNAME      5         0                   01:00:00        vm-dc02.ipdthomassankara.lan.
mail                      CNAME      5         0                   01:00:00        vm-dc01.ipdthomassankara.lan.


PS C:\Users\Administrateur> Get-DnsServerResourceRecord -ZoneName "ipdthomassankara.lan" | Where-Object {$_.RecordType -eq "MX"}
>>

HostName                  RecordType Type      Timestamp           TimeToLive      RecordData
--------                  ---------- ----      ---------           ----------      ----------
@                         MX         15        0                   01:00:00        [10][vm-dc01.ipdthomassankara.l...
```



```
PS C:\Users\Administrateur> Get-DnsServerResourceRecord -ZoneName "ipdthomassankara.lan" | Where-Object {$_.RecordType -eq "SRV"}
>>

HostName                  RecordType Type      Timestamp           TimeToLive      RecordData
--------                  ---------- ----      ---------           ----------      ----------
_gc._tcp.Default-First... SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][3268][win-mcn6ijctmh7....
_kerberos._tcp.Default... SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][88][win-mcn6ijctmh7.ip...
_ldap._tcp.Default-Fir... SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][389][win-mcn6ijctmh7.i...
_gc._tcp                  SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][3268][win-mcn6ijctmh7....
_kerberos._tcp            SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][88][win-mcn6ijctmh7.ip...
_kpasswd._tcp             SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][464][win-mcn6ijctmh7.i...
_ldap._tcp                SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][389][win-mcn6ijctmh7.i...
_kerberos._udp            SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][88][win-mcn6ijctmh7.ip...
_kpasswd._udp             SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][464][win-mcn6ijctmh7.i...
_ldap._tcp.Default-Fir... SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][389][win-mcn6ijctmh7.i...
_ldap._tcp.DomainDnsZones SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][389][win-mcn6ijctmh7.i...
_ldap._tcp.Default-Fir... SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][389][win-mcn6ijctmh7.i...
_ldap._tcp.ForestDnsZones SRV        33        16/08/2025 22:00:00 00:10:00        [0][100][389][win-mcn6ijctmh7.i...
_ldap._tcp.hosta          SRV        33        0                   01:00:00        [10][5][389][vm-dc01.ipdthomass...
_ldap._tcp.hostb          SRV        33        0                   01:00:00        [10][5][389][vm-dc02.ipdthomass...
```

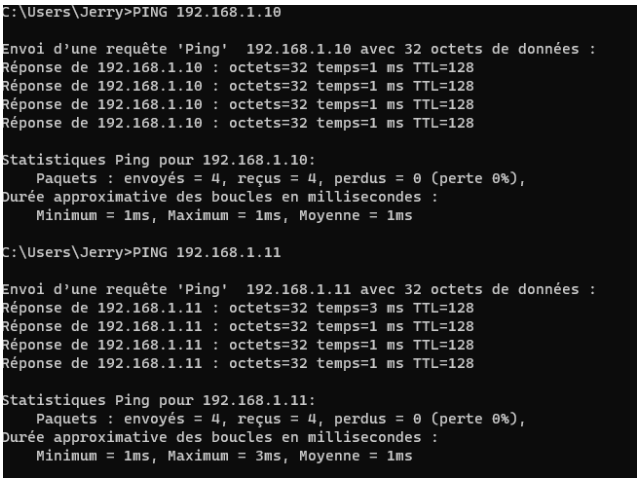


```
PS C:\Users\Administrateur> nslookup intranet.ipdthomassankara.lan
Serveur :   vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10

Nom :    vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10
Aliases:  intranet.ipdthomassankara.lan

PS C:\Users\Administrateur> nslookup intranet-backup.ipdthomassankara.lan
Serveur :   vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10

Nom :    vm-dc02.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.11
Aliases:  intranet-backup.ipdthomassankara.lan

PS C:\Users\Administrateur> nslookup mail.ipdthomassankara.lan
Serveur :   vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10

Nom :    vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10
Aliases:  mail.ipdthomassankara.lan

PS C:\Users\Administrateur> nslookup -type=mx ipdthomassankara.lan
>>
Serveur :   vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10

ipdthomassankara.lan    MX preference = 10, mail exchanger = vm-dc01.ipdthomassankara.lan
vm-dc01.ipdthomassankara.lan    internet address = 192.168.1.10
```

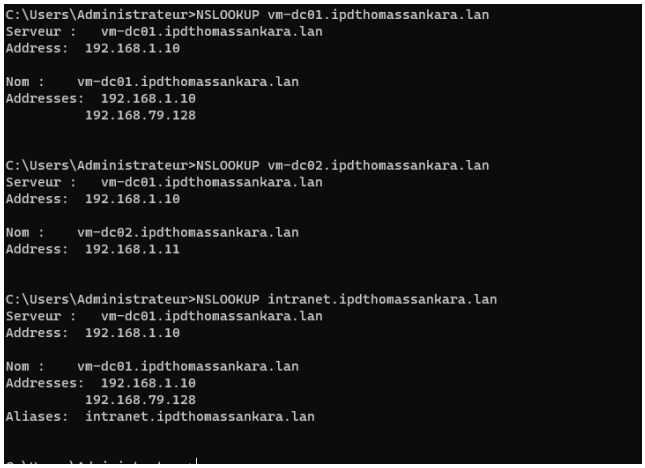


```
PS C:\Users\Administrateur> nslookup -type=srv _ldap._tcp.hosta.ipdthomassankara.lan
Serveur :   vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10

_ldap._tcp.hosta.ipdthomassankara.lan   SRV service location:
          priority       = 10
          weight         = 5
          port           = 389
          svr hostname   = vm-dc01.ipdthomassankara.lan
vm-dc01.ipdthomassankara.lan    internet address = 192.168.1.10
PS C:\Users\Administrateur> nslookup -type=srv _ldap._tcp.hostb.ipdthomassankara.lan
Serveur :   vm-dc01.ipdthomassankara.lan
Address:  192.168.1.10

_ldap._tcp.hostb.ipdthomassankara.lan   SRV service location:
          priority       = 10
          weight         = 5
          port           = 389
          svr hostname   = vm-dc02.ipdthomassankara.lan
vm-dc02.ipdthomassankara.lan    internet address = 192.168.1.11
```

INTEGRATION DES MACHINES CLIENTS SUR LE SERVEUR



TEST DNS AVEC LE CLIENT1



4. <u>DEPLOIEMENT DHCP AVEC FAILOVER</u>

Cette phase se concentre sur l'automatisation de l'attribution d'adresses IP avec une haute disponibilité.

- **Installation et configuration DHCP** : Le rôle DHCP est installé sur VM-DC01 et VM-DC02. Une seule étendue est configurée sur VM-DC01 pour tout le réseau (192.168.1.50 à 192.168.1.200).
- **Options DHCP** : Les options DHCP (passerelle, serveurs DNS, suffixe DNS et durée de bail) sont configurées.
- **Basculement DHCP (Failover)** : Un partenariat de basculement est établi entre VM-DC01 et VM-DC02, avec un partage de charge de 50%.

- **Réservations et exclusions** : Des réservations sont créées pour des équipements spécifiques comme VM-CLIENT01 et VM-CLIENT02. Une plage d'exclusion est également définie pour les futurs serveurs.
- **Options avancées** : Des classes de fournisseurs sont configurées pour attribuer des options spécifiques à chaque site, comme des serveurs NTP différents.

5. TESTS ET VALIDATION INTER-SITES

Cette phase est dédiée à la validation des services déployés.

- **Tests DHCP** : Les commandes ipconfig /release et ipconfig /renew sont utilisées sur les clients pour vérifier l'attribution d'adresses et d'options.
- **Tests de basculement DHCP** : Le service DHCP sur VM-DC01 est arrêté pour simuler une panne, et un renouvellement de bail est effectué sur un client pour vérifier que VM-DC02 prend le relais.
- **Tests DNS** : Des tests de résolution de noms internes et externes sont réalisés pour valider la configuration.
- **Performance** : Des commandes nslookup et ping sont utilisées pour mesurer les temps de résolution et la latence réseau.

6. ANALYSE RESEAU AVANCEE

Cette dernière phase se concentre sur l'analyse approfondie du réseau dans l'environnement virtualisé.

- **Analyse avec Wireshark** : Wireshark est installé sur les machines physiques pour capturer et analyser le trafic réseau. Des filtres spécialisés sont utilisés pour analyser le trafic DHCP (processus DORA), le trafic DNS et la réplication AD/DNS.
- **Métriques de performance** : Des commandes PowerShell sont utilisées pour surveiller les compteurs de performance des serveurs DNS et DHCP, ainsi que le débit et la latence du réseau.
- **Considérations de sécurité** : Le document décrit des mesures de sécurité pour le DNS et le DHCP, comme l'activation des mises à jour DNS par le serveur DHCP et la journalisation d'audit.
- **Validation finale** : Le projet se termine par des tests de validation pour le basculement complet, la charge réseau et l'intégrité des données.

7. CONCLUSION

En conclusion, ce projet fournit une expérience pratique et complète dans la mise en place d'une infrastructure réseau distribuée, résiliente et sécurisée. En combinant les services DNS et DHCP, le projet offre une approche intégrée pour l'automatisation de la configuration réseau et l'optimisation des performances. Les étapes couvrent la mise en place d'un partenariat de basculement DHCP (failover) pour assurer une haute disponibilité des services d'attribution d'adresses IP, ainsi que la configuration de zones DNS primaires et secondaires pour garantir une résolution de noms rapide et fiable.

L'utilisation d'outils d'analyse réseau tels que Wireshark permet une validation rigoureuse du bon fonctionnement des services et une compréhension approfondie du trafic, notamment le processus DHCP DORA et la réplication DNS. La documentation de l'architecture et les tests de performance ajoutent une dimension professionnelle essentielle pour valider la robustesse de la solution mise en place. Ce projet démontre non seulement la capacité à configurer des services réseau fondamentaux, mais aussi à les optimiser et à les sécuriser, prouvant ainsi une maîtrise complète des concepts et des pratiques d'administration de serveurs Windows dans un contexte d'entreprise.