

TP1-PKT - Conception Réseau d'Entreprise

1. POURQUOI : Utilité métier et justifications

Utilité métier du réseau

Le réseau informatique est devenu l'épine dorsale de toute entreprise moderne. Il permet :

- **Partage de ressources** : Imprimantes, serveurs, fichiers accessibles à tous les postes
- **Communication interne** : Échange d'informations entre les différents services
- **Centralisation des données** : Serveur web pour l'intranet, partage de documents
- **Économies d'échelle** : Mutualisation des équipements coûteux (imprimantes, serveurs)

Risques si le réseau est mal conçu

- **Sécurité compromise** : Accès non contrôlé aux données sensibles (comptabilité)
- **Perte de productivité** : Lenteurs, pannes, impossibilité d'accéder aux ressources
- **Coûts cachés** : Maintenance difficile, évolutivité limitée
- **Continuité d'activité menacée** : Arrêt de travail en cas de panne réseau

Justification des choix techniques

Architecture hiérarchique avec switch et routeur

- **Switch** : Gestion des VLANs et commutation de niveau 2
- **Routeur** : Routage inter-VLAN et services DHCP
- **Liaison trunk** : Communication efficace entre switch et routeur
- **Avantages** : Séparation des rôles, performance, évolutivité

Segmentation logique par VLAN (implémentée)

- **Direction** (Gérant, Assistante) : VLAN 10 (192.168.10.0/24) - Accès privilégié
- **Comptabilité** : VLAN 20 (192.168.20.0/24) - Isolement des données financières
- **Production** (Salariés) : VLAN 30 (192.168.30.0/24) - Accès standard
- **Infrastructure** (Serveurs/Imprimantes) : VLAN 99 (192.168.99.0/24) - Services centralisés

Routage inter-VLAN (Router-on-a-stick)

- **Interface trunk** : Permet la communication entre tous les VLANs
- **Sous-interfaces** : Une par VLAN avec sa passerelle
- **Sécurité** : Contrôle possible des flux entre VLANs

DHCP centralisé sur routeur

- **Avantages** : Gestion centralisée, pools par VLAN, évolutivité
- **Switch 2960** : Limitation du routage inter-VLAN, solution avec routeur externe
- **IP fixes pour infrastructure** : Garantit la stabilité des services

2. COMMENT : Grandes étapes de mise en place

Étape 1 : Analyse des besoins

1. Inventaire du matériel : 5 PC + 2 imprimantes + 1 serveur web
2. Définition des rôles et accès par utilisateur
3. Planification de l'évolutivité (extension filiale)

Étape 2 : Conception de l'architecture

1. Schéma réseau logique avec nomenclature
2. Plan d'adressage IP cohérent
3. Définition des VLANs si applicable
4. Choix des équipements actifs (switch, routeur)

Étape 3 : Configuration des équipements actifs

1. Switch principal :

- Configuration des ports d'accès par VLAN
- Création des VLANs (10, 20, 30, 99)
- Configuration du port trunk vers le routeur
- Attribution des ports aux VLANs appropriés

2. Routeur (serveur DHCP et routage inter-VLAN) :

- Configuration Router-on-a-stick (sous-interfaces)
- Pools DHCP pour chaque VLAN
- Exclusions pour les adresses fixes
- Passerelles pour chaque sous-réseau

3. Liaisons :

- Trunk 802.1Q entre switch et routeur
- Configuration des VLANs autorisés sur le trunk

Étape 4 : Configuration des équipements terminaux

1. Serveur Web : IP fixe, configuration HTTP

2. **Imprimantes** : IP fixes dans la plage infrastructure

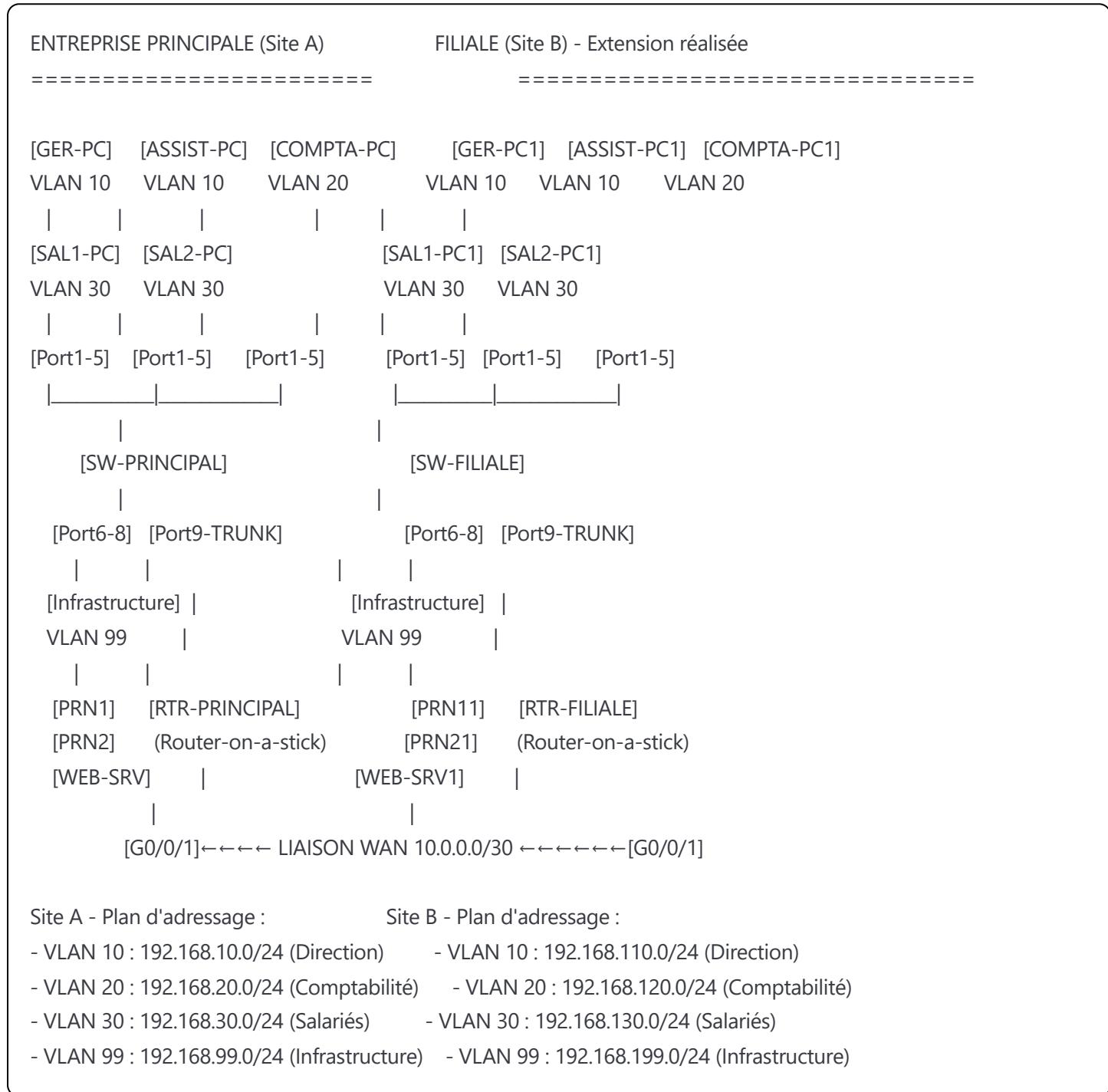
3. Postes de travail : Configuration DHCP

Étape 5 : Tests et validation

1. Tests de connectivité (ping)
 2. Accès au serveur web depuis tous les postes
 3. Test d'impression réseau
 4. Validation de la communication inter-sites (extension)

3. MISE EN PRATIQUE : Configuration détaillée

Schéma réseau



Plan d'adressage IP avec VLANs

Architecture multi-VLAN

- **VLAN 10 (Direction)** : 192.168.10.0/24
 - Passerelle : 192.168.10.1 (Routeur)
 - Pool DHCP : 192.168.10.100-192.168.10.254
 - Utilisateurs : GER-PC, ASSIST-PC
- **VLAN 20 (Comptabilité)** : 192.168.20.0/24
 - Passerelle : 192.168.20.1 (Routeur)
 - Pool DHCP : 192.168.20.100-192.168.20.254
 - Utilisateurs : COMPTA-PC
- **VLAN 30 (Salariés)** : 192.168.30.0/24
 - Passerelle : 192.168.30.1 (Routeur)
 - Pool DHCP : 192.168.30.100-192.168.30.254
 - Utilisateurs : SAL1-PC, SAL2-PC
- **VLAN 99 (Infrastructure)** : 192.168.99.0/24
 - Passerelle : 192.168.99.1 (Routeur)
 - Adresses fixes :
 - WEB-SRV : 192.168.99.10
 - PRN1 : 192.168.99.20
 - PRN2 : 192.168.99.21

Site B - Filiale (Extension réalisée)

- **VLAN 10 (Direction)** : 192.168.110.0/24
 - Passerelle : 192.168.110.1 (RTR-FILIALE)
 - Pool DHCP : 192.168.110.100-192.168.110.254
 - Utilisateurs : GER-PC1, ASSIST-PC1
- **VLAN 20 (Comptabilité)** : 192.168.120.0/24
 - Passerelle : 192.168.120.1 (RTR-FILIALE)
 - Pool DHCP : 192.168.120.100-192.168.120.254
 - Utilisateurs : COMPTA-PC1
- **VLAN 30 (Salariés)** : 192.168.130.0/24
 - Passerelle : 192.168.130.1 (RTR-FILIALE)
 - Pool DHCP : 192.168.130.100-192.168.130.254

- Utilisateurs : SAL1-PC1, SAL2-PC1
- **VLAN 99 (Infrastructure)** : 192.168.199.0/24
 - Passerelle : 192.168.199.1 (RTR-FILIALE)
 - Adresses fixes :
 - WEB-SRV1 : 192.168.199.10
 - PRN11 : 192.168.199.20
 - PRN21 : 192.168.199.21

Liaison WAN inter-sites : 10.0.0.0/30

- **RTR-PRINCIPAL** : 10.0.0.1/30
- **RTR-FILIALE** : 10.0.0.2/30
- **Routage statique** entre les sites

Configuration Switch principal

```
# Configuration de base et VLANs
Switch(config)# hostname SW-PRINCIPAL

# Création des VLANs
SW-PRINCIPAL(config)# vlan 10
SW-PRINCIPAL(config-vlan)# name DIRECTION
SW-PRINCIPAL(config-vlan)# exit

SW-PRINCIPAL(config)# vlan 20
SW-PRINCIPAL(config-vlan)# name COMPTABILITE
SW-PRINCIPAL(config-vlan)# exit

SW-PRINCIPAL(config)# vlan 30
SW-PRINCIPAL(config-vlan)# name SALARIES
SW-PRINCIPAL(config-vlan)# exit

SW-PRINCIPAL(config)# vlan 99
SW-PRINCIPAL(config-vlan)# name INFRASTRUCTURE
SW-PRINCIPAL(config-vlan)# exit

# Attribution des ports aux VLANs
SW-PRINCIPAL(config)# interface range fa0/1-2
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# switchport mode access
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# switchport access vlan 10
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# no shutdown
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# exit

SW-PRINCIPAL(config)# interface fa0/3
SW-PRINCIPAL(config-if)# switchport mode access
SW-PRINCIPAL(config-if)# switchport access vlan 20
SW-PRINCIPAL(config-if)# no shutdown
SW-PRINCIPAL(config-if)# exit

SW-PRINCIPAL(config)# interface range fa0/4-5
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# switchport mode access
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# switchport access vlan 30
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# no shutdown
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# exit

SW-PRINCIPAL(config)# interface range fa0/6-8
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# switchport mode access
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# switchport access vlan 99
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# no shutdown
SW-PRINCIPAL(config-if-range)# exit

# Configuration du port trunk vers le routeur
```

```
SW-PRINCIPAL(config)# interface fa0/9
SW-PRINCIPAL(config-if)# switchport mode trunk
SW-PRINCIPAL(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30,99
SW-PRINCIPAL(config-if)# no shutdown
SW-PRINCIPAL(config-if)# exit
```

Configuration Routeur (Router-on-a-stick + DHCP)

```
# Configuration de base
Router(config)# hostname RTR-PRINCIPAL

# Interface principale vers le switch
RTR-PRINCIPAL(config)# interface gigabitethernet0/0/0
RTR-PRINCIPAL(config-if)# no shutdown
RTR-PRINCIPAL(config-if)# exit

# Sous-interfaces pour chaque VLAN
RTR-PRINCIPAL(config)# interface gigabitethernet0/0/0.10
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# encapsulation dot1Q 10
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# ip address 192.168.10.1 255.255.255.0
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# exit

RTR-PRINCIPAL(config)# interface gigabitethernet0/0/0.20
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# ip address 192.168.20.1 255.255.255.0
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# exit

RTR-PRINCIPAL(config)# interface gigabitethernet0/0/0.30
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# encapsulation dot1Q 30
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# ip address 192.168.30.1 255.255.255.0
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# exit

RTR-PRINCIPAL(config)# interface gigabitethernet0/0/0.99
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# encapsulation dot1Q 99
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# ip address 192.168.99.1 255.255.255.0
RTR-PRINCIPAL(config-subif)# exit

# Configuration DHCP par VLAN
RTR-PRINCIPAL(config)# ip dhcp pool DIRECTION
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# network 192.168.10.0 255.255.255.0
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# default-router 192.168.10.1
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# dns-server 8.8.8.8
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# exit

RTR-PRINCIPAL(config)# ip dhcp pool COMPTABILITE
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# network 192.168.20.0 255.255.255.0
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# default-router 192.168.20.1
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# dns-server 8.8.8.8
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# exit

RTR-PRINCIPAL(config)# ip dhcp pool SALARIES
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# network 192.168.30.0 255.255.255.0
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# default-router 192.168.30.1
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# dns-server 8.8.8.8
```

```
RTR-PRINCIPAL(dhcp-config)# exit

# Exclusions d'adresses
RTR-PRINCIPAL(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.10.1 192.168.10.10
RTR-PRINCIPAL(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.20.1 192.168.20.10
RTR-PRINCIPAL(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.30.1 192.168.30.10
RTR-PRINCIPAL(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.99.1 192.168.99.50
```

Configuration Site B - Filiale

Switch Filiale (SW-FILIALE)

```
# Configuration identique au site A avec hostname différent  
Switch(config)# hostname SW-FILIALE
```

```
# Création des mêmes VLANs  
SW-FILIALE(config)# vlan 10  
SW-FILIALE(config-vlan)# name DIRECTION  
SW-FILIALE(config-vlan)# exit
```

```
SW-FILIALE(config)# vlan 20  
SW-FILIALE(config-vlan)# name COMPTABILITE  
SW-FILIALE(config-vlan)# exit
```

```
SW-FILIALE(config)# vlan 30  
SW-FILIALE(config-vlan)# name SALARIES  
SW-FILIALE(config-vlan)# exit
```

```
SW-FILIALE(config)# vlan 99  
SW-FILIALE(config-vlan)# name INFRASTRUCTURE  
SW-FILIALE(config-vlan)# exit
```

```
# Attribution des ports (identique au site A)  
SW-FILIALE(config)# interface range fa0/1-2  
SW-FILIALE(config-if-range)# switchport mode access  
SW-FILIALE(config-if-range)# switchport access vlan 10  
SW-FILIALE(config-if-range)# no shutdown  
SW-FILIALE(config-if-range)# exit
```

```
SW-FILIALE(config)# interface fa0/3  
SW-FILIALE(config-if)# switchport mode access  
SW-FILIALE(config-if)# switchport access vlan 20  
SW-FILIALE(config-if)# no shutdown  
SW-FILIALE(config-if)# exit
```

```
SW-FILIALE(config)# interface range fa0/4-5  
SW-FILIALE(config-if-range)# switchport mode access  
SW-FILIALE(config-if-range)# switchport access vlan 30  
SW-FILIALE(config-if-range)# no shutdown  
SW-FILIALE(config-if-range)# exit
```

```
SW-FILIALE(config)# interface range fa0/6-8  
SW-FILIALE(config-if-range)# switchport mode access  
SW-FILIALE(config-if-range)# switchport access vlan 99  
SW-FILIALE(config-if-range)# no shutdown  
SW-FILIALE(config-if-range)# exit
```

```
# Port trunk vers RTR-FILIALE
```

```
SW-FILIALE(config)# interface fa0/9
SW-FILIALE(config-if)# switchport mode trunk
SW-FILIALE(config-if)# switchport trunk allowed vlan 10,20,30,99
SW-FILIALE(config-if)# no shutdown
SW-FILIALE(config-if)# exit
```

Routeur Filiale (RTR-FILIALE)

```
# Configuration de base
Router(config)# hostname RTR-FILIALE

# Interface WAN vers site A
RTR-FILIALE(config)# interface gigabitethernet0/0/1
RTR-FILIALE(config-if)# ip address 10.0.0.2 255.255.255.252
RTR-FILIALE(config-if)# no shutdown
RTR-FILIALE(config-if)# exit

# Interface LAN principale
RTR-FILIALE(config)# interface gigabitethernet0/0/0
RTR-FILIALE(config-if)# no shutdown
RTR-FILIALE(config-if)# exit

# Sous-interfaces pour les VLANs (réseaux 1x0)
RTR-FILIALE(config)# interface gigabitethernet0/0/0.10
RTR-FILIALE(config-subif)# encapsulation dot1Q 10
RTR-FILIALE(config-subif)# ip address 192.168.110.1 255.255.255.0
RTR-FILIALE(config-subif)# exit

RTR-FILIALE(config)# interface gigabitethernet0/0/0.20
RTR-FILIALE(config-subif)# encapsulation dot1Q 20
RTR-FILIALE(config-subif)# ip address 192.168.120.1 255.255.255.0
RTR-FILIALE(config-subif)# exit

RTR-FILIALE(config)# interface gigabitethernet0/0/0.30
RTR-FILIALE(config-subif)# encapsulation dot1Q 30
RTR-FILIALE(config-subif)# ip address 192.168.130.1 255.255.255.0
RTR-FILIALE(config-subif)# exit

RTR-FILIALE(config)# interface gigabitethernet0/0/0.99
RTR-FILIALE(config-subif)# encapsulation dot1Q 99
RTR-FILIALE(config-subif)# ip address 192.168.199.1 255.255.255.0
RTR-FILIALE(config-subif)# exit

# Pools DHCP pour la filiale
RTR-FILIALE(config)# ip dhcp pool DIRECTION-B
RTR-FILIALE(dhcp-config)# network 192.168.110.0 255.255.255.0
RTR-FILIALE(dhcp-config)# default-router 192.168.110.1
RTR-FILIALE(dhcp-config)# dns-server 8.8.8.8
RTR-FILIALE(dhcp-config)# exit

RTR-FILIALE(config)# ip dhcp pool COMPTABILITE-B
RTR-FILIALE(dhcp-config)# network 192.168.120.0 255.255.255.0
RTR-FILIALE(dhcp-config)# default-router 192.168.120.1
RTR-FILIALE(dhcp-config)# dns-server 8.8.8.8
```

```
RTR-FILIALE(dhcp-config)# exit
```

```
RTR-FILIALE(config)# ip dhcp pool SALARIES-B
RTR-FILIALE(config)# network 192.168.130.0 255.255.255.0
RTR-FILIALE(config)# default-router 192.168.130.1
RTR-FILIALE(config)# dns-server 8.8.8.8
RTR-FILIALE(config)# exit
```

```
# Exclusions d'adresses
```

```
RTR-FILIALE(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.110.1 192.168.110.10
RTR-FILIALE(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.120.1 192.168.120.10
RTR-FILIALE(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.130.1 192.168.130.10
RTR-FILIALE(config)# ip dhcp excluded-address 192.168.199.1 192.168.199.50
```

```
# Routes statiques vers le site A
```

```
RTR-FILIALE(config)# ip route 192.168.10.0 255.255.255.0 10.0.0.1
RTR-FILIALE(config)# ip route 192.168.20.0 255.255.255.0 10.0.0.1
RTR-FILIALE(config)# ip route 192.168.30.0 255.255.255.0 10.0.0.1
RTR-FILIALE(config)# ip route 192.168.99.0 255.255.255.0 10.0.0.1
```

Configuration Site A - Routes vers la filiale

```
# Sur RTR-PRINCIPAL, ajouter les routes vers le site B
RTR-PRINCIPAL(config)# interface gigabitethernet0/0/1
RTR-PRINCIPAL(config-if)# ip address 10.0.0.1 255.255.255.252
RTR-PRINCIPAL(config-if)# no shutdown
RTR-PRINCIPAL(config-if)# exit

# Routes statiques vers la filiale
RTR-PRINCIPAL(config)# ip route 192.168.110.0 255.255.255.0 10.0.0.2
RTR-PRINCIPAL(config)# ip route 192.168.120.0 255.255.255.0 10.0.0.2
RTR-PRINCIPAL(config)# ip route 192.168.130.0 255.255.255.0 10.0.0.2
RTR-PRINCIPAL(config)# ip route 192.168.199.0 255.255.255.0 10.0.0.2
```

Configuration des équipements terminaux Site B

- **WEB-SRV1** : 192.168.199.10/24, GW: 192.168.199.1, VLAN 99
- **PRN11** : 192.168.199.20/24, GW: 192.168.199.1, VLAN 99
- **PRN21** : 192.168.199.21/24, GW: 192.168.199.1, VLAN 99
- **PC (GER-PC1, ASSIST-PC1, COMPTA-PC1, SAL1-PC1, SAL2-PC1)** : Configuration DHCP automatique

Tests de validation multi-sites

1. Connectivité intra-VLAN (par site)

```
# Site A  
GER-PC> ping 192.168.10.1 (passerelle VLAN 10)  
COMPTA-PC> ping 192.168.20.1 (passerelle VLAN 20)  
SAL1-PC> ping 192.168.30.1 (passerelle VLAN 30)
```

```
# Site B  
GER-PC1> ping 192.168.110.1 (passerelle VLAN 10)  
COMPTA-PC1> ping 192.168.120.1 (passerelle VLAN 20)  
SAL1-PC1> ping 192.168.130.1 (passerelle VLAN 30)
```

2. Connectivité inter-VLAN (par site)

```
# Site A  
GER-PC> ping COMPTA-PC (communication entre VLANs)  
SAL1-PC> ping 192.168.99.10 (accès au serveur web local)
```

```
# Site B  
GER-PC1> ping COMPTA-PC1 (communication entre VLANs)  
SAL1-PC1> ping 192.168.199.10 (accès au serveur web local)
```

3. Connectivité inter-sites

```
# Site A vers Site B  
GER-PC> ping 192.168.110.11 (PC direction site B)  
SAL1-PC> ping 192.168.130.11 (PC salarié site B)  
COMPTA-PC> ping 192.168.199.10 (serveur web site B)
```

```
# Site B vers Site A  
GER-PC1> ping 192.168.10.2 (PC direction site A)  
SAL1-PC1> ping 192.168.30.2 (PC salarié site A)  
COMPTA-PC1> ping 192.168.99.10 (serveur web site A)
```

4. Tests de services inter-sites

```
# Accès web depuis les deux sites  
Navigateur Site A → http://192.168.99.10 (serveur local)  
Navigateur Site A → http://192.168.199.10 (serveur filiale)  
Navigateur Site B → http://192.168.199.10 (serveur local)  
Navigateur Site B → http://192.168.99.10 (serveur principal)
```

```
# Test impression réseau  
Impression depuis Site A vers PRN1 (192.168.99.20)  
Impression depuis Site B vers PRN11 (192.168.199.20)
```

5. Vérifications techniques

```
# Liaison WAN  
RTR-PRINCIPAL# ping 10.0.0.2 (routeur filiale)  
RTR-FILIALE# ping 10.0.0.1 (routeur principal)  
  
# Tables de routage  
RTR-PRINCIPAL# show ip route (routes vers 192.168.1x0.0)  
RTR-FILIALE# show ip route (routes vers 192.168.x0.0)  
  
# Attribution DHCP  
RTR-PRINCIPAL# show ip dhcp binding (clients site A)  
RTR-FILIALE# show ip dhcp binding (clients site B)
```

Extension filiale - Implémentation réalisée

- **Architecture dupliquée** : Copie complète de l'infrastructure principale
- **Liaison WAN** : Ethernet entre RTR-PRINCIPAL (10.0.0.1) et RTR-FILIALE (10.0.0.2)
- **Routage statique** : Routes bidirectionnelles entre les deux sites
- **Plan d'adressage différencié** : Site A (192.168.x.0) vs Site B (192.168.1x0.0)
- **Services distribués** : Serveurs web et DHCP indépendants par site
- **Communication inter-sites** : PC du site A peuvent joindre PC du site B et vice-versa
- **Accès services** : Serveurs web accessibles depuis les deux sites

Nomenclature des équipements

Site A - Principal

- **GER-PC** : Poste du gérant
- **COMPTA-PC** : Poste comptable
- **ASSIST-PC** : Poste assistante direction
- **SAL1-PC, SAL2-PC** : Postes salariés
- **PRN1, PRN2** : Imprimantes réseau 1 et 2
- **WEB-SRV** : Serveur web intranet
- **SW-PRINCIPAL** : Switch principal site A
- **RTR-PRINCIPAL** : Routeur principal site A

Site B - Filiale

- **GER-PC1** : Poste du gérant filiale

- **COMPTA-PC1** : Poste comptable filiale
- **ASSIST-PC1** : Poste assistante direction filiale
- **SAL1-PC1, SAL2-PC1** : Postes salariés filiale
- **PRN11, PRN21** : Imprimantes réseau filiale
- **WEB-SRV1** : Serveur web intranet filiale
- **SW-FILIALE** : Switch principal site B
- **RTR-FILIALE** : Routeur principal site B

Points d'attention et retour d'expérience

- **DHCP sur routeur** : Switch 2960 ne supporte pas le routage IP (ip routing invalid) - Solution avec routeur externe validée
- **Trunk 802.1Q** : Essentiel pour la communication multi-VLAN - Configuration réussie sur les deux sites
- **Adresses statiques** : Infrastructure sur VLAN 99 (site A) et VLAN 99 (site B avec réseaux 199.x)
- **PC en DHCP** : Redémarrage nécessaire après modification des pools DHCP - Procédure maîtrisée
- **Router-on-a-stick** : Configuration identique sur les deux sites mais avec plans d'adressage différents
- **Tests de connectivité** : Validation complète intra-VLAN, inter-VLAN et inter-sites réussie
- **Extension filiale** : Routage statique bidirectionnel fonctionnel - Communication PC à PC validée entre sites
- **Copie d'infrastructure** : Utilisation efficace de la fonction copier-coller de Packet Tracer pour dupliquer l'architecture
- **Plan d'adressage évolutif** : Logique 192.168.x.0 (site A) vs 192.168.1x0.0 (site B) facilite l'administration