

WAN : Frame Relay

Frame Relay - Introduction

Niveau 2 du modèle OSI

Utilise un service à commutation de paquets pour assurer une connectivité

- point à point
- multipoint grâce à l'utilisation de circuits virtuels.

Créée à l'origine pour permettre aux équipements RNIS d'accéder aux services à commutation de paquets.

Technologie WAN bien implémentée et utilisée pour l'interconnexion de réseau LAN.

Frame Relay - Introduction

FR est multi accès permet d'interconnecter plusieurs équipements qui peuvent communiquer simultanément

Les broadcasts de couche 2 ne sont pas diffusés à travers un réseau FR.

FR : Non-Broadcast Multiaccess (NBMA) ;

Frame Relay

3

Frame Relay - Introduction

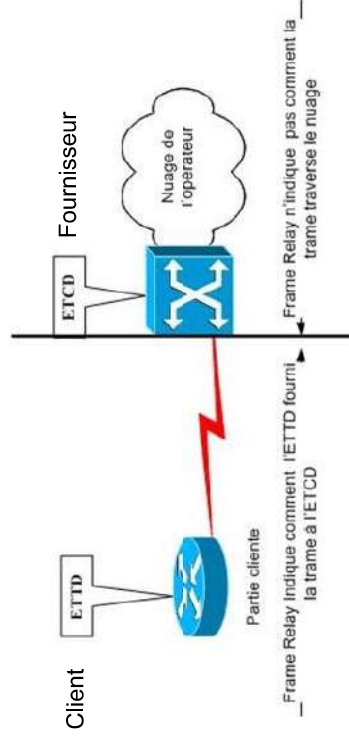
Objectif :

- Panorama de la technologie
- Configuration FR

Frame Relay

4

Les équipements d'un réseau FR



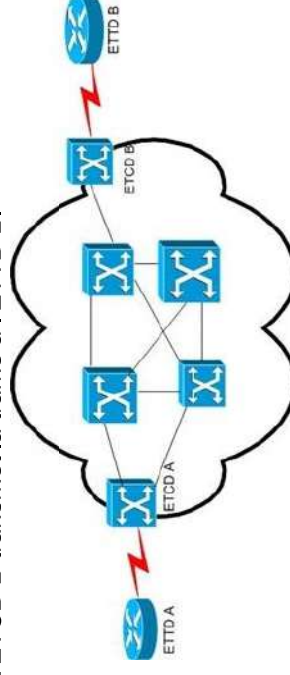
Frame Relay

5

Les équipements d'un réseau FR

Lorsque le routeur A (ETTD ou DTE) souhaite communiquer avec le routeur B :

- L'ETTD A envoie la trame à l'ETCD (ou DCE) A
- La trame est transmise à l'intérieur du nuage
- Elle traverse le nuage de switch jusqu'à l'ETCD B.
- L'ETCD B transmet la trame à l'ETTD B.



Frame relay est un ensemble de switch interconnectés à l'intérieur du nuage de l'opérateur

Frame Relay

6

Les circuits virtuels

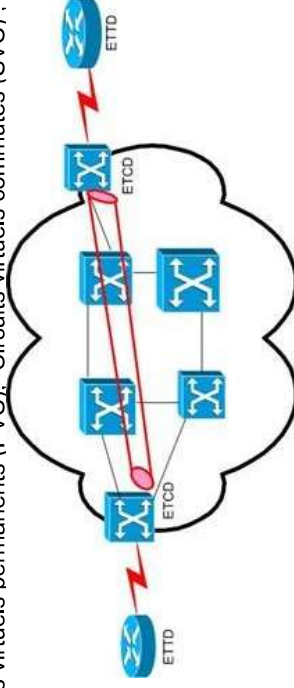
FR relie deux DTE ou plus via une connexion appelée circuits virtuels (CV).

Les CV offrent des connexions point à point et point à multipoint.

Les CV permettent d'avoir une connectivité vers chaque destination à partir d'une connexion physique.

Deux types :

Circuits virtuels permanents (PVC). Circuits virtuels commutés (SVC) :



Frame Relay

Circuit virtuel au travers d'un réseau commuté

7

Les circuits virtuels : SVC / PVC

Switched Virtual Circuit

- Activés dynamiquement à la demande par les messages de signalisation
- Supprimés en fin de transmission
- Peu utilisés au profit des PVC

Permanent Virtual Circuit

- Établis de manière permanente
- Très utilisés
- Économique en terme de bande passante associée à l'établissement du circuit et à son arrêt.

Frame Relay

8

Bande Passante / Congestion dans un réseau FR

- Plusieurs VC opèrent sur la ligne dédiée.
- Les CV partagent la bande passante ;
- Chaque VC à un débit garanti pour l'acheminement des données appelé CIR (Committed Information Rate) ;

Frame Relay

9

Congestion dans un réseau FR

- Un switch stockent les trames avant de les commuter
- Lors d'une congestion, le switch place dans le champ adresse de la trame un bit **ECN** (**Explicit Congestion notification**) afin de réduire le flux et résoudre la congestion.

2 bits ECN :

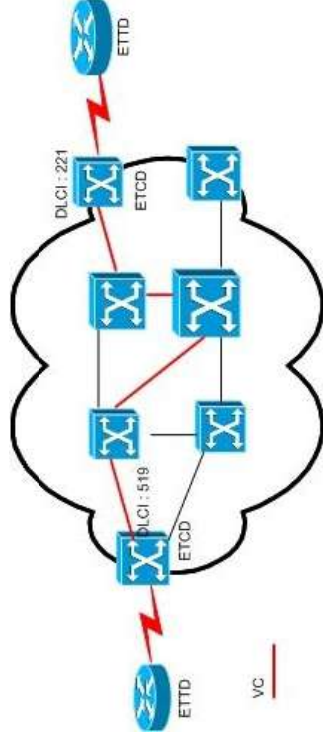
- **FECN** : **Forward** Explicit Congestion Notification, le bit ECN est activé pour annoncer à l'équipement de destination, l'origine de la congestion.
- **BECN** : **Backward** Explicit Congestion Notification, le bit ECN est activé pour demander à l'émetteur de réduire son débit pour réduire la congestion.

Frame Relay

10

DLCI : Adressage FR

- **DLCI (Data Link Channel Identifier)**
 - Identifie un circuit virtuel de portée locale (l'identifiant renvoie au point situé entre le routeur local et le commutateur auquel il est connecté).
 - Les équipements placés à la fin de la connexion peuvent identifier un même circuit virtuel par un DLCI différent.



Frame Relay

Les DLCI identifient le Circuit virtuel en rouge

11

Mappage des adresses

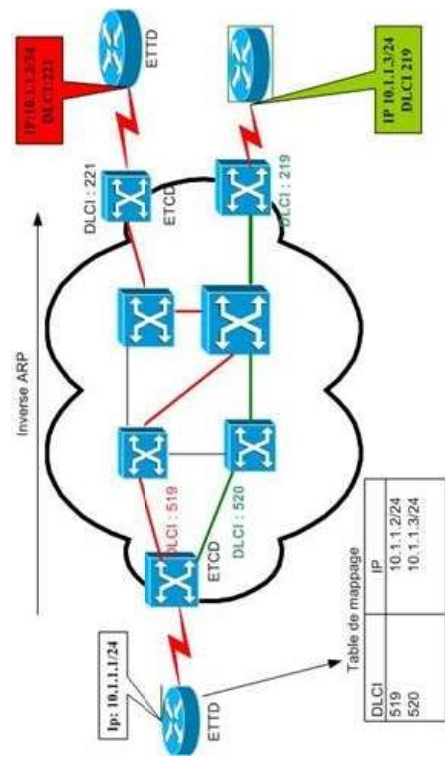
- Les circuits virtuels permettent de connecter une interface physique à plusieurs équipements distants.
- Un DLCI identifie un VC
- Les routeurs basent leur décision de routage sur une adresse IP.
- Une correspondance entre DLCI d'un VC et son adresse IP permet de connaître l'adresse IP de chaque VC.
- Cette correspondance est réalisée par **Inverse ARP** qui associe un DLCI donné à l'adresse logique du prochain saut pour une connexion spécifique.
- Le routeur met à jour régulièrement une table de mappage pour router les paquets.

Frame Relay

12

Mappage des adresses

Si inverse ARP non supporté, l'administrateur peut configurer un mappage statique entre les DLCI et l'adresse IP.



Frame Relay

Signalisation LMI

• La signalisation LMI (Local Management Interface) gère la connexion et le maintien du statut entre l'ETTD et l'ETCD.

• Les trois types de LMI :

LMI	Standard	Lmi-type sur le routeur
cisco	Cisco	cisco
ansi	Ansi T1.617	ansi
ietf	ITU-T	Q933 a

Frame Relay

Signalisation LMI

LMI informe sur l'état des VC grâce à des " message status" .

VC : Trois états

Etat actif ou active state :

La connexion est active, les équipements peuvent échanger des données.

Etat inactif ou inactive state :

La connexion locale au commutateur frame relay fonctionne mais pas la connexion du routeur distant au commutateur.

Etat supprimé ou deleted state : Aucun LMI n'est reçu du commutateur FR;

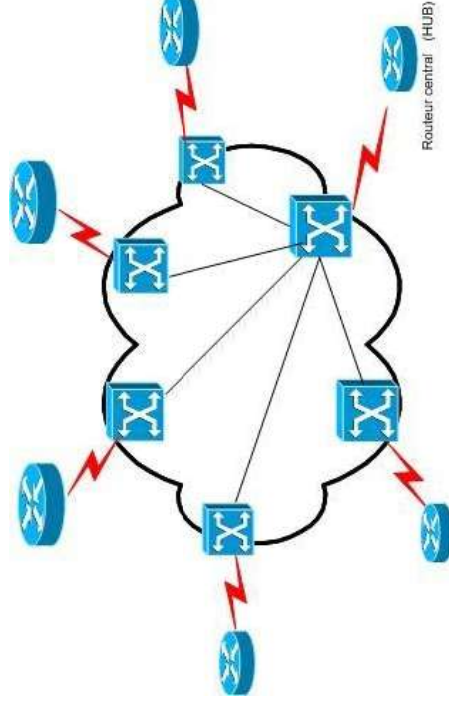
La signalisation LMI fournit aussi une fonction de maintien en vie (Keepalive), si une liaison derrière l'ETCD a un problème, l'absence de keepalive signifie que le lien est "mort".

Frame Relay

15

Topologies FR

Etoile ou Hub and spoke

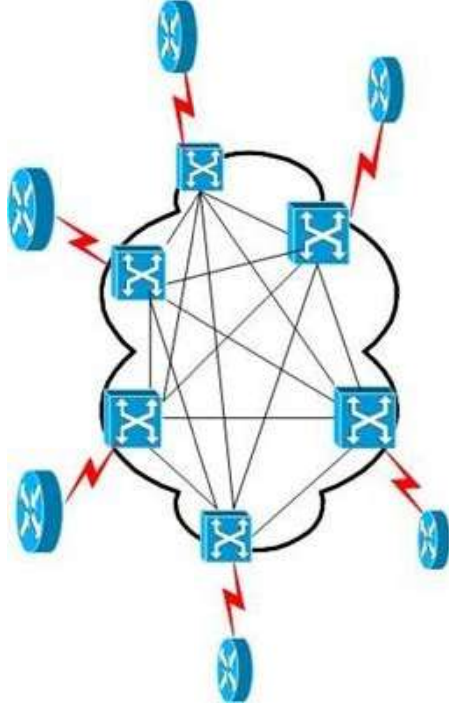


Frame Relay

16

Topologies FR

maillée complète

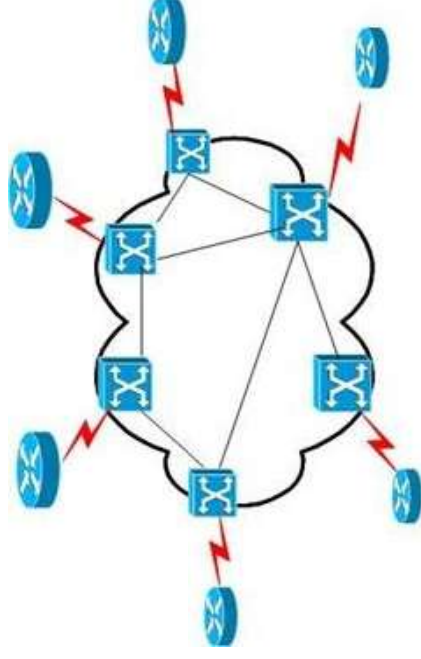


Frame Relay

17

Topologies FR

maillée partielle

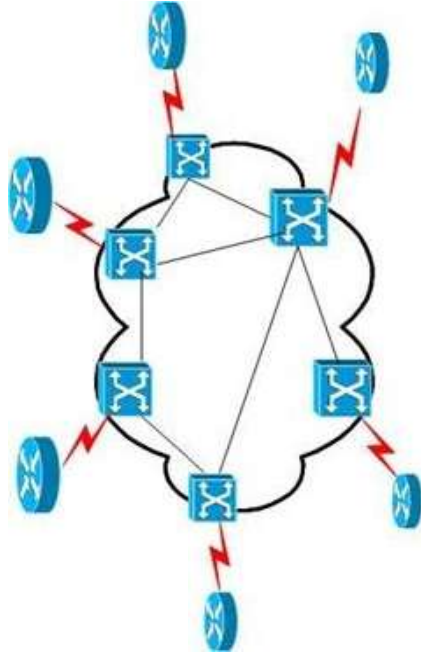


Frame Relay

18

Topologies FR

L'accessibilité dans un réseau NBMA : Non broadcast Multiaccess

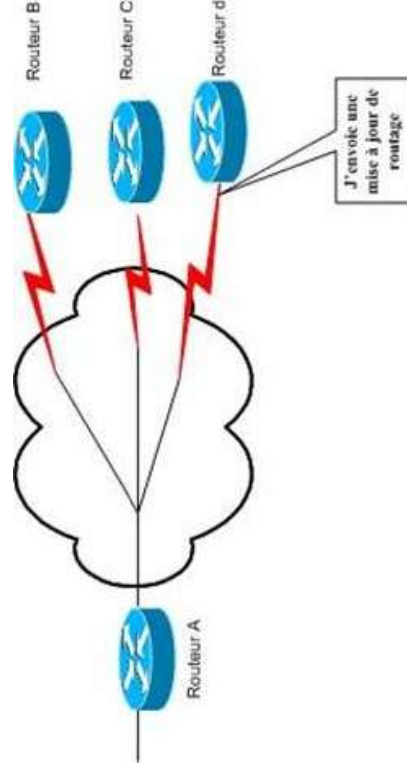


Frame Relay

19

Les topologies Frame Relay

PB : L'accessibilité dans un réseau NBMA : Non broadcast Multiaccess

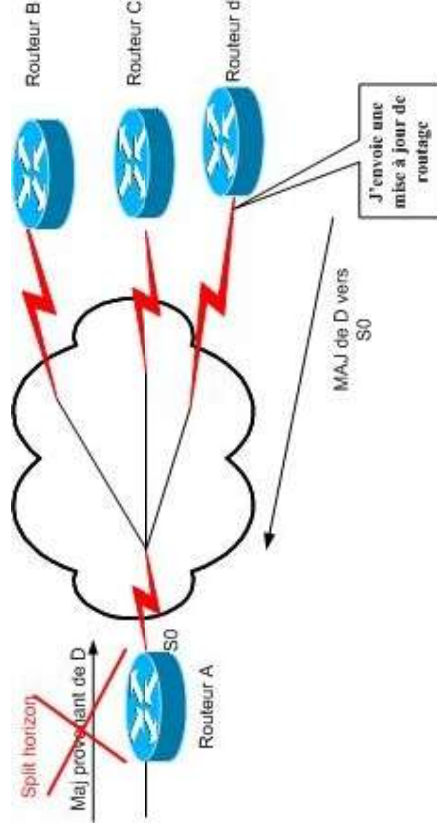


Frame Relay

20

Les topologies Frame Relay

L'accessibilité dans un réseau NBMA : Non broadcast Multiaccess

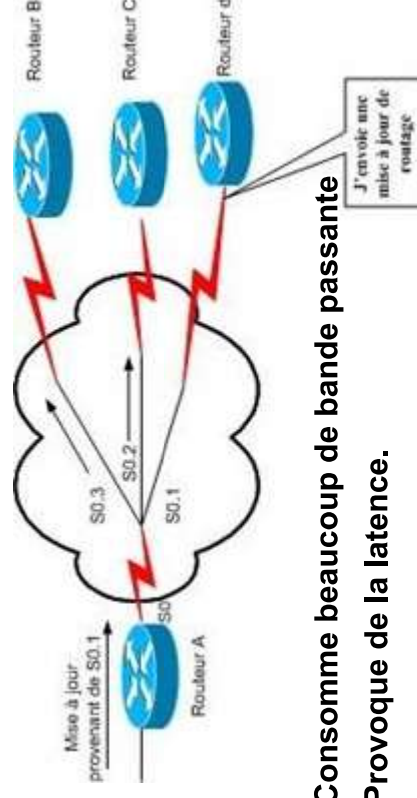


Frame Relay

21

Les topologies Frame Relay

PB : Réplication des mises à jour sur chaque PVC



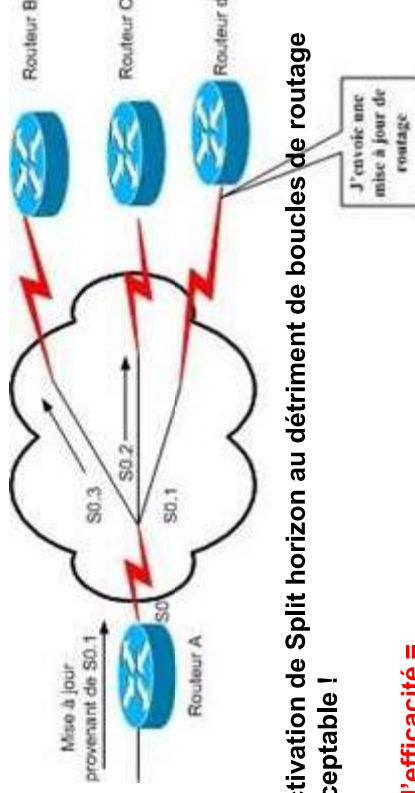
- Consomme beaucoup de bande passante
- Provoque de la latence.

Frame Relay

22

Topologies FR

Solution : aux problèmes des réseaux NBMA



- Désactivation de Split horizon au détriment de boucles de routage non acceptable !

- Plus d'efficacité =

Configurer des sous interfaces logiques.

Frame Relay

23

Topologies FR

2 Types de ss interfaces

Point à point :

- Pour établir un PVC, une ss interface est reliée à une (autre ou sous) interface.
- Les deux sous interfaces appartiennent au même sous-réseau
- Chaque sous interface à un DLCI unique.

Solution au Split horizon :

Configurer des ss-interfaces point à point!

Multipoints:

- Une ss interface connectée à plusieurs ss interfaces
- Toutes les interfaces appartiennent au même sous réseau, et fonctionne comme les réseaux NBMA. Le PB split horizon est le même !

Solution au Split horizon :

Transformer les liaisons multipoint en liaison point à point !

Frame Relay

24

Configuration de FR

- Définir l'encapsulation
- Définir la signalisation Lmi
- Définir la bande passante
- Activer Inverse Arp

Frame Relay

25

Configuration de FR

- Définir l'encapsulation

Par défaut l'encapsulation sur les routeurs Cisco est HDLC

routeur(config-if)#Encapsulation frame relay [ietf|cisco]

- La commande est à entrer au mode de configuration d'interface
- Le paramètre **Cisco** (par défaut) est utilisé entre deux routeurs Cisco
- Le paramètre **ietf** est utilisé entre un routeur Cisco et un routeur d'une autre marque.

Frame Relay

26

Configuration de FR

Définir la signalisation Lmi :

Cette commande n'est plus nécessaire à partir de la version d'IOS 11.2 .
Le lmi type est automatiquement géré (autosense).

routeur(config-if)# Frame-relay lmi-type [ansi | cisco | q933a]

Par défaut le LMI type est cisco ;

La commande est à entrer au mode de configuration d'interface

Frame Relay

27

Configuration de FR

Définir la bande passante

La bande passante est utilisée par certains protocoles de routage comme métrique (IGRP, EIGRP).

La commande à utiliser est :

routeur(config-if)# bandwidth valeur

La commande est à entrer au mode de configuration d'interface.

La valeur de la bande passante est exprimée en kbps.

Frame Relay

28

Configuration de FR

Activer Inverse Arp

Par défaut inverse Arp est activé sur les routeurs.

La commande pour activer/désactiver Inverse ARP :

routeur(config-if)# [No] frame-relay inverse Arp

La commande est à entrer au mode de configuration d'interface.

Configuration de FR

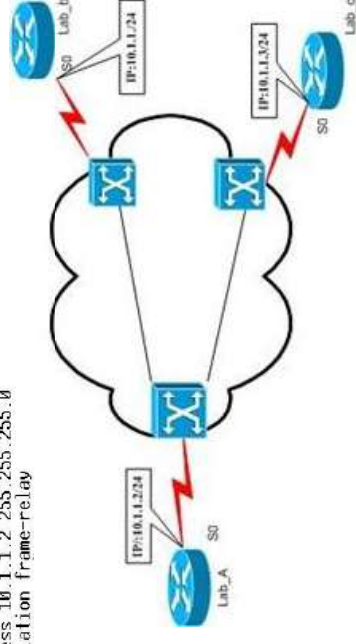
Illustration

Lab_B : IOS antérieure à 11.2

```
interface Serial0/0
bandwidth 64
ip address 10.1.1.1 255.255.0
encapsulation frame-relay IETF
frame-relay lmi-type ansi
```

Lab_A version IOS 12.2 :

```
interface Serial0/0
bandwidth 64
ip address 10.1.1.2 255.255.0
encapsulation frame-relay
```



Configuration de FR

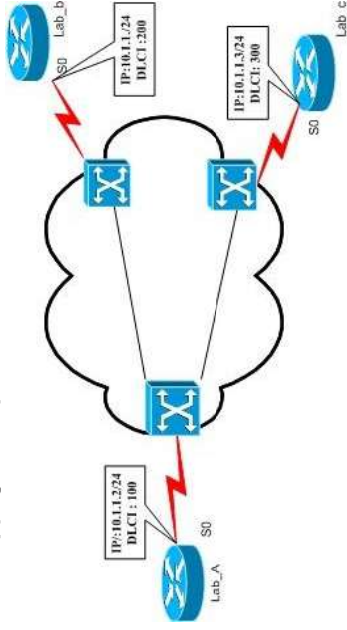
Illustration : Configurer le mappage statique

Routeur(config)# frame-relay map protocole prochain saut dlci [broadcast]

- Protocole:** Identifie le protocole supporté (ip, ipx...).
- Prochain saut :** Correspond à l'adresse du prochain saut
- DLCI :** Correspond au DLCI
- Broadcast :** Option autorisant les Broadcast sur le CV.

Configuration de FR

Illustration : mappage statique



Le mappage statique si inverse ARP non supporté ou désactivé.

```
Lab_A(config-if)#no frame-relay inverse-arp
Lab_A(config-if)#frame-relay map ip 10.1.1.1 200 broadcast
Lab_A(config-if)#frame-relay map ip 10.1.1.3 300 broadcast
```

Configuration de FR

Illustration : Configuration des sous-interfaces

Affecter une adresse IP à la ss interface

routeur(config)# Interface {num.sous-interface} [point-to-point][multipoint]

Lier la ss interface à un DLCI

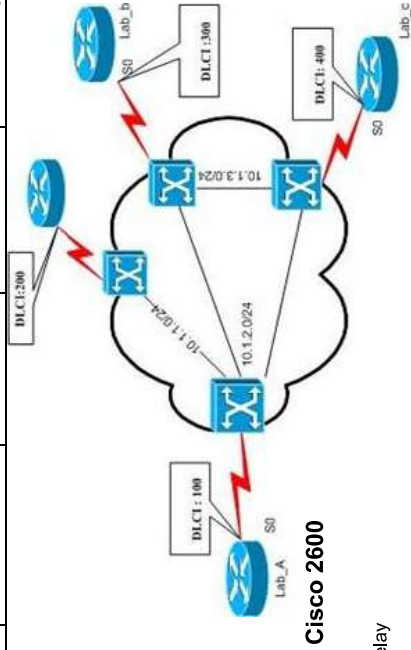
routeur(config)# Frame-relay interfaces-dlci {dlci} [ietf|cisco]

Note : au niveau de l'interface physique, ne pas configurer d'adresse IP mais activer uniquement l'encapsulation Frame Relay!!!

Configuration de FR

Illustration : Configuration des sous-interfaces

Routeur	Ss interface	Ss réseau	Adresse IP	Type ss interface
Lab_A	0.1	10.1.1.0/24	10.1.1.1	Point à point
Lab_A	0.2	10.1.2.0/24	10.1.2.1	Multipoint
Lab_A	0.3	10.1. 2.0/24	10.1.1.2	Multipoint



Configuration de FR

Illustration : Configuration des *ss-interfaces* : commandes utilisées

Activation de l'encapsulation Frame Relay dans l'interface serial 0/0

```
Lab_A(config)#interface serial 0/0
Lab_A(config-if)#encapsulation frame-relay
```

Configuration de l'interface 0/0.1

```
Lab_A(config)#interface serial 0/0.1 point
Lab_A(config-subif)#interface serial 0/0.1 point-to-point
Lab_A(config-subif)#ip address 10.1.1.1 255.255.255.0
Lab_A(config-subif)#frame-relay interface-dlci 200
```

Configuration de l'interface 0/0.2

```
Lab_A(config-if)#interface serial 0/0.2 multipoint
Lab_A(config-subif)#ip address 10.1.2.1 255.255.255.0
Lab_A(config-subif)#frame-relay interface-dlci 300
```

Configuration de l'interface 0/0.3

```
Lab_A(config)#interface serial 0/0.3 multipoint
Lab_A(config-subif)#ip address 10.1.2.255 255.255.0
Lab_A(config-subif)#frame-relay interface-dlci 400
Lab_A(config-fr-dlci)#
```

Frame Relay

35

Split Horizon sur Frame Relay

Split Horizon = mécanisme de prévention de boucles de routage pour les protocoles de routage à vecteur de distance.

Principe : ne pas renvoyer les informations apprises à son voisin si ce voisin est la source de l'information! .

Exemple :



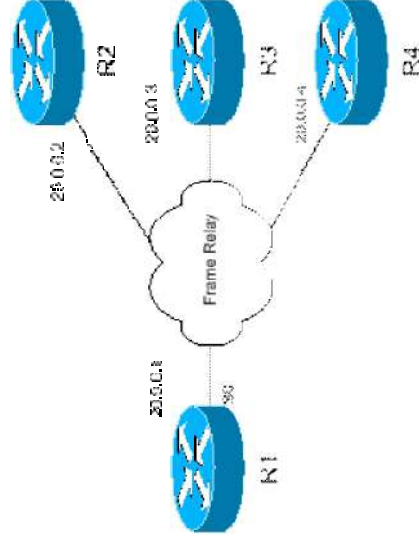
Le routeur R2 reçoit des mises à jour du routeur R1 par l'interface s1.
Quand R2, à son tour, émet des mises à jour, il inclut les informations apprises de R1 vers R3, ne les renvoie pas vers R1 qui est à l'origine de cet information.

Frame Relay

36

Split Horizon sur Frame Relay

Multipoint

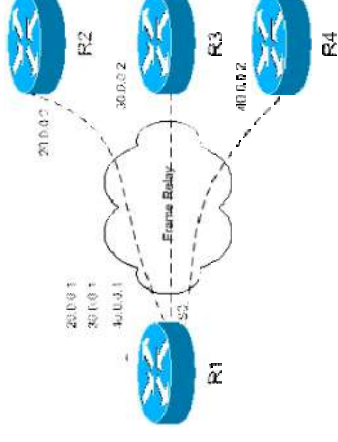


Frame Relay

37

Split Horizon sur Frame Relay

Gestion des broadcast par configuration manuelle !



R1 adressera des envoies unicast, se fiant à l'adresse IP des routeurs voisins.

R1(config-router)# neighbor 20.0.0.2 ; R1(config-router)# neighbor 20.0.0.3
R1(config-router)# neighbor 20.0.0.4 ; R2(config-router)# neighbor 20.0.0.1
R3(config-router)# neighbor 20.0.0.1 ; R4(config-router)# neighbor 20.0.0.1

Frame Relay

38