

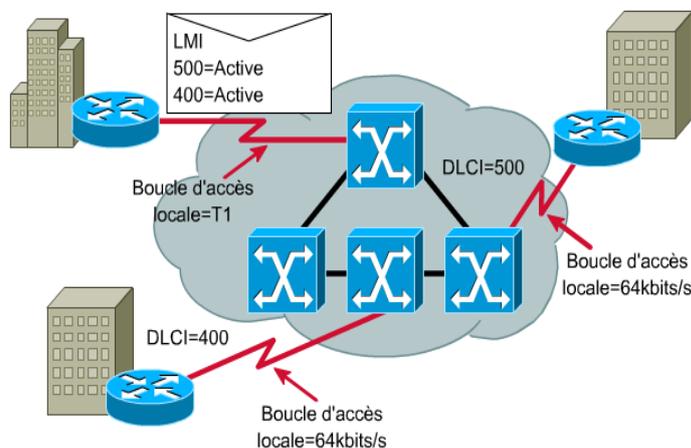
Cours N°6 Le protocole Frame Relay :

Vue d'ensemble de PPP

- Frame Relay est une norme du CCITT et de l'ANSI.
- Commutation par paquet.
- Fonctionne au niveau des couches physique et liaison de données.
- Il n'assure pas la correction d'erreurs.
- Utilise des CV pour établir des connexions.
- Gère de multiples circuits virtuels grâce à l'encapsulation HDLC.

La technologie Frame Relay

- ❑ Identificateur de connexion de liaisons de données (DLCI) - un DLCI est un numéro qui désigne le point d'extrémité au sein d'un réseau Frame Relay. Ce numéro n'a de signification qu'en local. Le commutateur Frame Relay mappe les DLCI entre deux routeurs pour créer un CV.
- ❑ Débit de données garanti (CIR) - Le débit de données garanti est le débit, que le fournisseur de services s'engage à fournir.
- ❑ Débit en excès (EIR) - Nombre maximum de bits non garantis que le commutateur Frame Relay tentera de transférer au-delà du débit de données garanti.
- ❑ Interface de supervision locale (LMI) - Norme de signalisation entre l'équipement placé chez le client et le commutateur Frame Relay chargé de la gestion de la connexion et de la maintenance de l'état entre les unités. Trois types d'interface LMI sont supportés : CISCO, ANSI et Q933a.



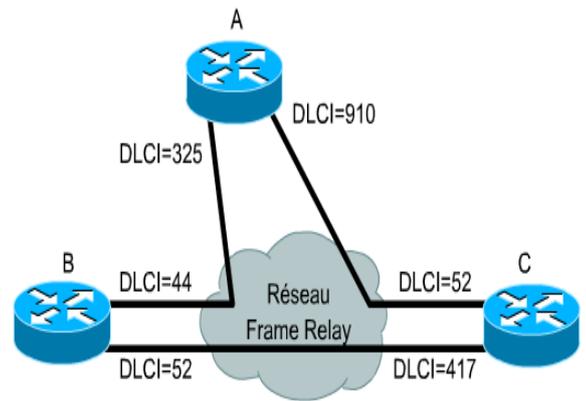
Multiplexage Frame Relay

Frame Relay permet de multiplexer plusieurs communications de données logiques, appelées circuits virtuels, au sein d'un média physique partagé en attribuant des DLCI à chaque paire d'unités ETTD/ETCD.

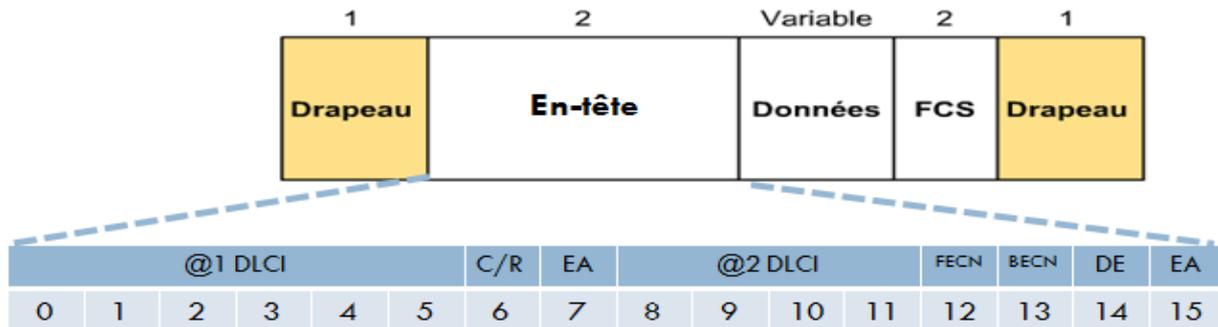
Le commutateur construit une table qui établit une correspondance entre les valeurs DLCI et les ports de sortie. À la réception d'une trame, l'unité de commutation analyse l'identificateur de connexion et achemine la trame au port de sortie correspondant. Le chemin complet vers la destination est établi avant l'envoi de la première trame.

Identification des PVC

Les PVC des réseaux Frame Relay sont désignés par des DLCI qui sont reconnus localement. Cela signifie que les valeurs elles-mêmes ne sont pas uniques au sein du réseau WAN Frame Relay. Deux unités ETTD reliées par un circuit virtuel peuvent utiliser une valeur DLCI différente pour désigner une même connexion.



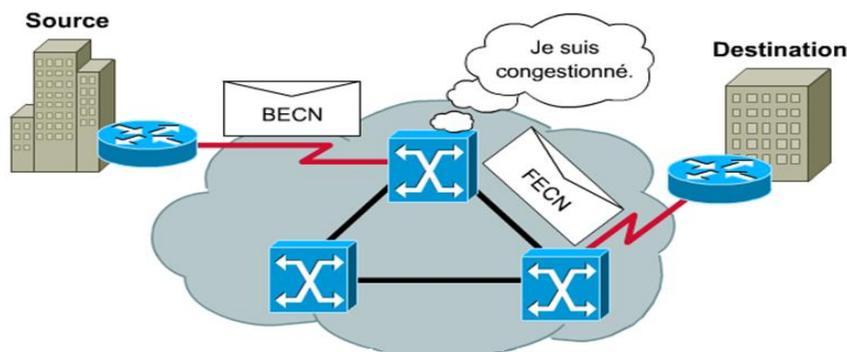
Trame Frame Relay (Longueur des champs en Octet)



- ❖ Drapeau - Indique le début et la fin des trames (0x7E)
- ❖ Données - Champ de longueur variable contenant des informations encapsulées de couche supérieure. (De 1 à 4096 octet)
- ❖ FCS - Séquence de contrôle de trame servant à assurer l'intégrité des données transmises.
- ❖ En-tête :
 - DLCI est composé d'un 1^{er} bloc de 6 bits et d'un 2^{ème} de 4 bits. Le champ EA (End Address) indique si le champ Adresse a une suite (EA = 0) ou s'il est le dernier (EA = 1).
 - Le champ C/R (Commande/Response) a la même signification que le bit P/F (Poll/Final) d'HDLC.
 - FECN , BECN , DE

FECN , BECN , DE

- ❑ FECN (Forward Explicit Congestion Notification) & BECN (Backward Explicit Congestion Notification) sont deux Bits défini dans une trame afin de signaler aux ETTDs d'extrémité que des procédures de prévention de congestion devraient être lancées.
- ❑ Indicateur de bit d'éligibilité à la suppression - Bit défini qui indique que la trame peut être rejetée (ou supprimer) pour faciliter la transmission d'autres trames dans l'éventualité d'une congestion.



Adressage Frame Relay

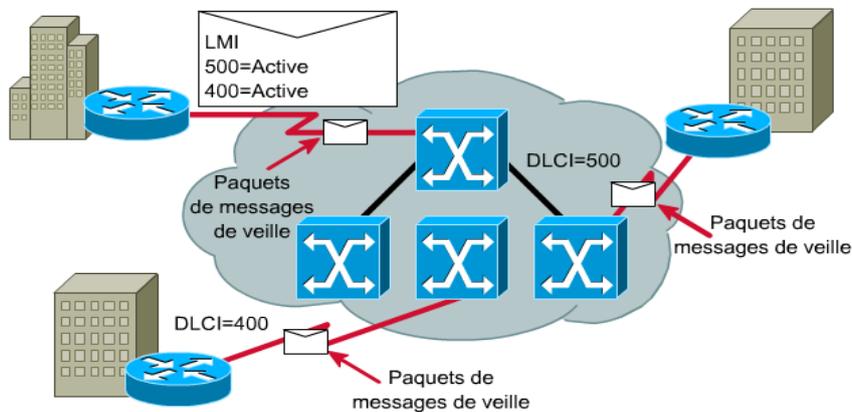
L'espace d'adressage DLCI est limité à 10 bits (donc 1024 @) La portion exploitable de ces @ est déterminée par le type LMI utilisé :

- ❖ Le type LMI Cisco : Entre DLCI 16 et 1007 .
- ❖ Le type LMI ANSI/Q933a : Entre DLCI 16 et 992 .
- ❖ Les autres adresses DLCI sont réservées à des fins d'implémentation par le constructeur. Cela englobe les messages LMI et les adresses de multicast.

Interface de supervision locale (LMI)

Les fonctions principales de l'interface LMI sont les suivantes :

- ✓ Déterminer l'état fonctionnel des divers PVC connus du routeur
- ✓ Transmettre des paquets de messages de veille pour s'assurer que le circuit PVC reste ouvert et ne se ferme pas pour cause d'inactivité
- ✓ Indiquer au routeur les circuits PVC disponibles
- ✓ Le routeur peut faire appel à trois types d'interface LMI : **ansi, cisco et q933a**.



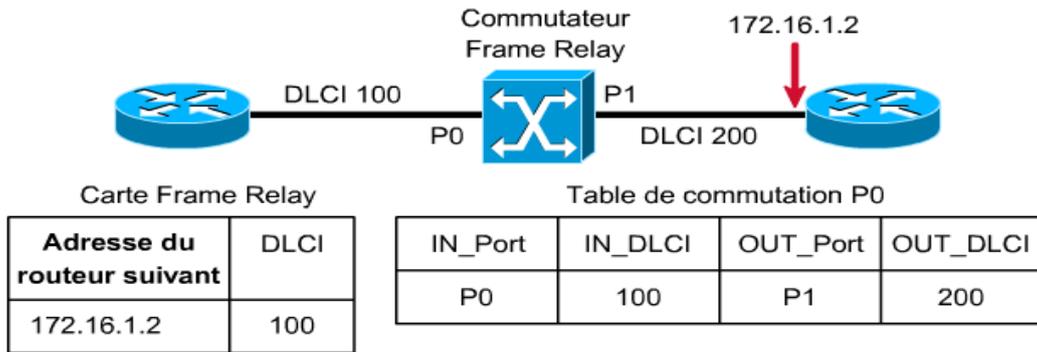
Trame LMI (Longueur des champs en Octet)

1	2	1	1	1	1	Variable	2	1
Drapeau	DLCI LMI	Indicateur d'informations non numéroté	Indicateur de protocole	Référence d'appel	Type de message	Éléments d'informations	FCS	Drapeau

- ❑ **DLCI LMI** : Les messages LMI sont transmis dans des trames qui se distinguent par l'utilisation du DLCI 1023.
- ❑ **Indicateur d'informations non numérotées** : a le même format que l'indicateur de trame d'informations non numérotées (UI) de la procédure LAPB .
- ❑ **L'indicateur de protocole**, qui est défini sur une valeur précisant l'interface LMI.
- ❑ **Référence d'appel** est toujours rempli de zéros.
- ❑ Deux **types de messages** : les messages d'état et les messages d'interrogation de l'état. Des exemples de ces messages sont (1) les messages de veille et (2) un message d'état sur chaque DLCI défini pour la liaison.
- ❑ Un certain nombre d'**éléments d'information** suivent le champ de type de message. Chaque élément d'information contient un **identificateur EI d'un seul octet**, un champ de **longueur EI d'un seul octet** et un ou plusieurs octets de données.

Inverse ARP

Le mécanisme du protocole de résolution d'adresse inverse permet au routeur d'élaborer automatiquement la carte Frame Relay. Le routeur prend connaissance des identificateurs DLCI utilisés au moment de l'échange LMI initial avec le commutateur. Le routeur envoie alors une requête inverse ARP à chaque DLCI configurés sur l'interface. Les informations renvoyées par la requête sont ensuite utilisées pour élaborer la carte Frame Relay.



Mappage Frame Relay

L'adresse du saut suivant, déterminée à partir de la table de routage, doit être convertie en DLCI. Cette conversion est effectuée de manière statique dans le routeur ou bien définie automatiquement par le inverse ARP.

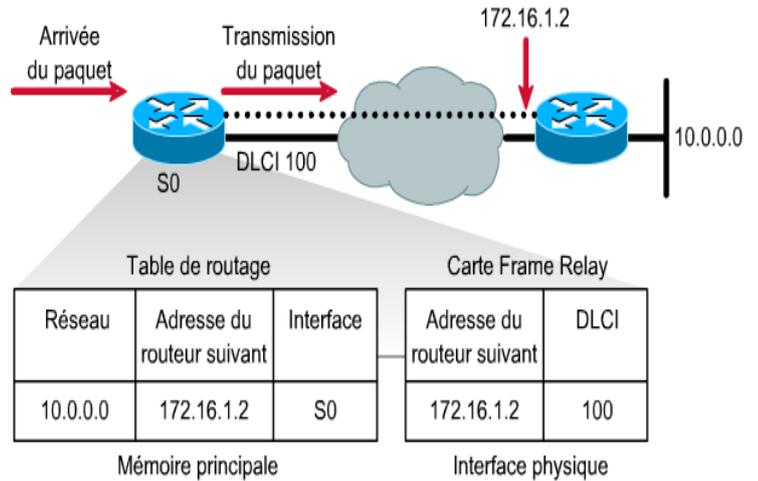
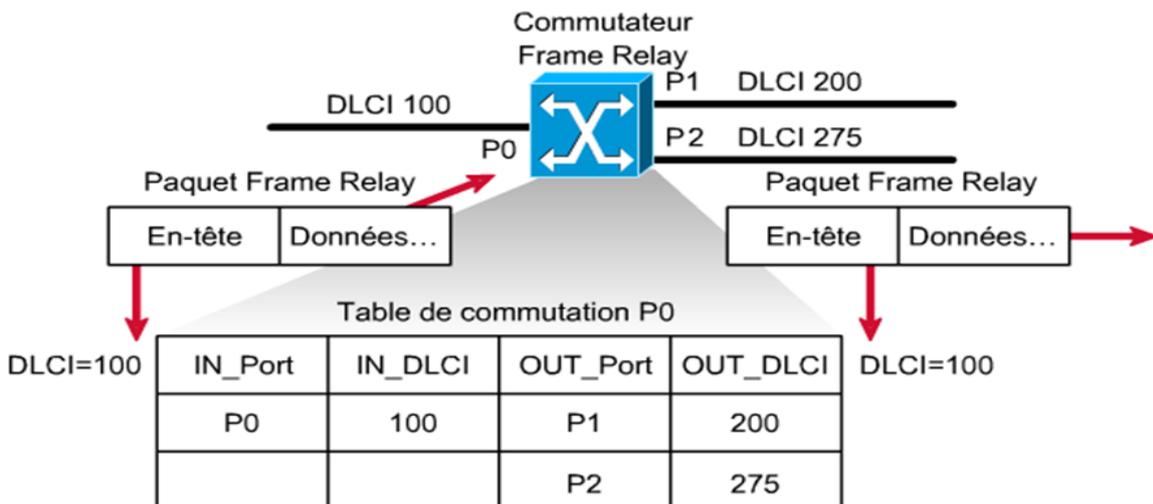


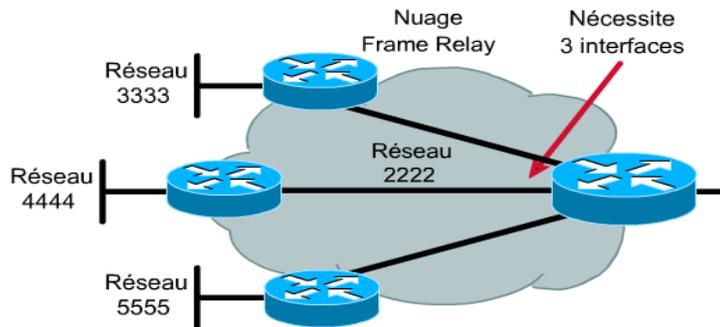
Table de commutation

La table de commutation Frame Relay se compose de quatre entrées : deux pour le port et le DLCI d'entrée et deux pour le port et le DLCI de sortie. Le mappage du DLCI peut donc être modifié au niveau de chacun des commutateurs.



Mise en œuvre sans Sous-Interface

Les premières implémentations Frame Relay exigeaient que le routeur (ETTD) possède une interface série WAN pour chaque circuit PVC.



Mise en œuvre avec Sous-Interface

Maintenant une seule interface de routeur peut desservir de nombreux sites distants au moyen de sous-interfaces uniques et distinctes.

