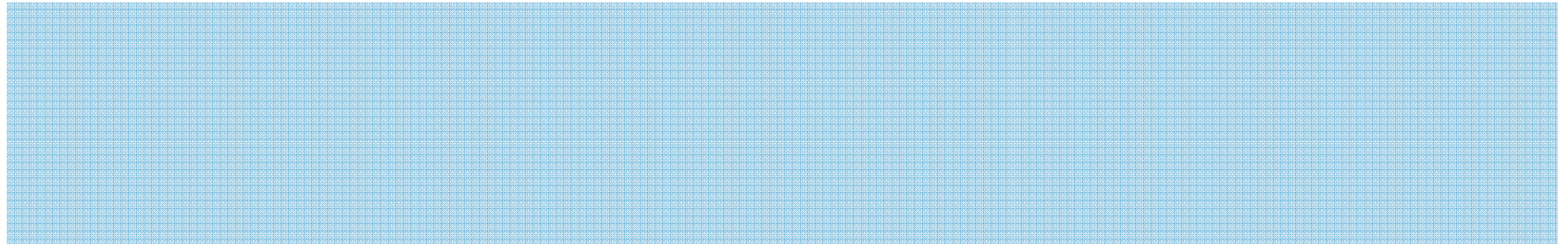


Cours : Administration réseaux et Qualité de service

Chapitre 3 : Technologies WAN



Definition

Un réseau WAN

Un réseau étendu est un réseau de communication de données qui fonctionne au-delà de la portée géographique d'un réseau local.

Les principales caractéristiques des réseaux étendus sont les suivantes :

ils connectent généralement des périphériques séparés par une zone géographique plus étendue que ne peut couvrir un réseau local ;

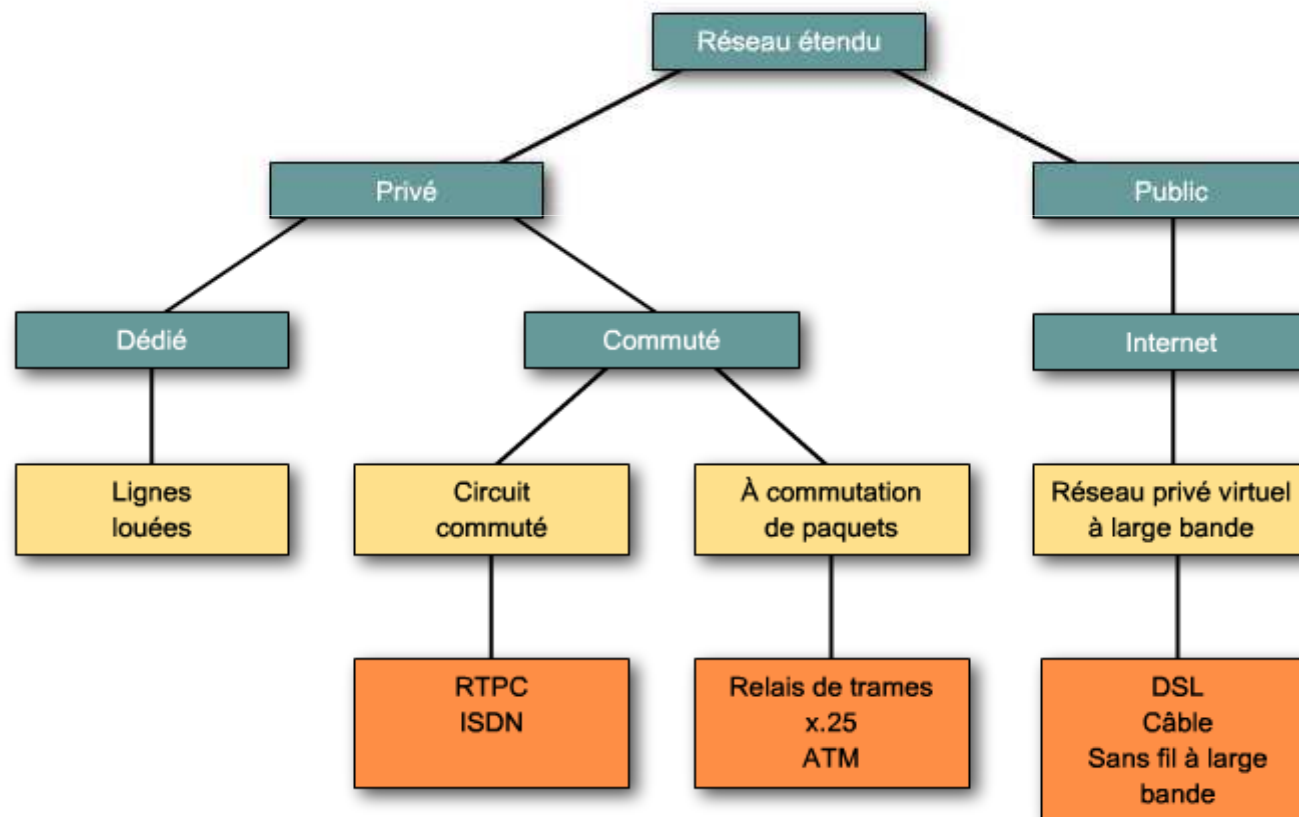
ils utilisent les services d'opérateurs, tels que des compagnies de téléphone ou de câble, des systèmes satellite et des fournisseurs de réseau ;

ils utilisent divers types de connexions série pour permettre l'accès à la bande passante sur de vastes zones géographique

Les connexions de réseau étendu

Les connexions de réseau étendu peuvent se trouver sur une infrastructure privée ou publique telle qu'Internet.

Options de connexion de liaisons de réseau étendu



Protocole X.25

X.25 est un protocole traditionnel de couche réseau qui fournit aux abonnés une adresse réseau.

Des circuits virtuels peuvent être établis sur le réseau, avec des paquets de requête d'appel vers l'adresse de destination.

Le circuit virtuel commuté obtenu est identifié par un numéro de canal.

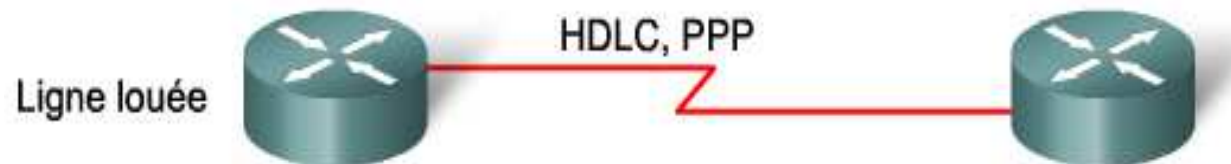
Des paquets de données identifiés par le numéro de canal sont remis à l'adresse correspondante. Plusieurs canaux peuvent être actifs sur une seule connexion.

Parmi les applications X.25 typiques, on trouve les lecteurs de carte sur point de vente.

Protocoles d'encapsulation de réseau étendu

HDLC - Type d'encapsulation par défaut sur des connexions point à point, des liaisons dédiées et des connexions à commutation de circuits.

HDLC sert maintenant de base au protocole PPP synchrone utilisé par de nombreux serveurs pour se connecter à un réseau étendu, le plus souvent Internet.



Protocole HDLC



Indicateur - Le champ d'indicateur initie le contrôle des erreurs et y met fin. La trame démarre et se termine toujours par un champ d'indicateur à 8 bits.

Adresse - Le champ d'adresse comprend l'adresse HDLC de la station secondaire.

Contrôle - Le champ de contrôle utilise trois formats différents, trame d'information (I), de supervision (S), et non-numérotée (U).

Protocole HDLC

Protocole (utilisé uniquement dans Cisco HDLC) - Ce champ spécifie le type de protocole encapsulé dans la trame

Données - Le champ de données comprend une unité d'informations de chemin (PIU)

Séquence de contrôle de trame (FCS) :il s'agit généralement d'un calcul de contrôle par redondance cyclique (CRC). Le calcul CRC est de nouveau effectué dans le récepteur. Si le résultat est différent de la valeur contenue dans la trame d'origine, on suppose qu'une erreur s'est produite.

Protocole PPP

L'utilisation du protocole PPP présente de nombreux avantages, notamment le fait qu'il n'est pas propriétaire.

Il inclut en outre de nombreuses fonctionnalités qui ne sont pas disponibles dans HDLC :

La fonctionnalité de gestion de qualité de la liaison contrôle la qualité de la liaison.

Si un nombre trop important d'erreurs est détecté, le protocole PPP désactive la liaison.

Le protocole PPP prend en charge l'authentification PAP et CHAP.

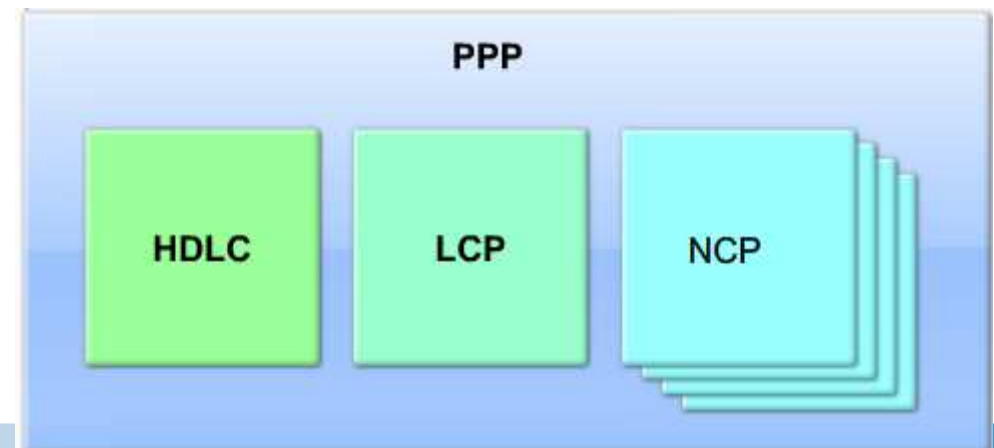
Protocole PPP

PPP comprend trois composants principaux :

Le protocole HDLC pour l'encapsulation de datagrammes sur des liaisons point à point.

Le protocole de contrôle de liaison extensible (LCP, Link Control Protocol) pour établir, configurer et tester la connexion des liaisons de données.

Une famille de protocoles de contrôle réseau (NCP, Network Control Protocol) pour établir et configurer différents protocoles de couche réseau.



Protocole PPP

Champs de trame PPP

Longueur de champ en octets

1	1	1	2	Variable	2 ou 4
Indicateur	Adresse	Contrôle	Protocole	Données	FCS

Structure de trame PPP : Une trame PPP comporte six champs

Indicateur : indique le début et la fin d'une trame.

Adresse : contient l'adresse de diffusion

Contrôle : appelle la transmission des données d'utilisateur d'une trame non séquencé.

Protocole : identifie le type de protocole encapsulé dans la trame.

Donnée : contient le datagramme de protocole précisé dans le champ protocole.

FCS : il s'agit généralement CRC .(voir HDLC)

Fonctionnement de LCP

Le protocole LCP participe à l'établissement, la maintenance et la fermeture d'une liaison. Il utilise trois classes de trames LCP pour effectuer le travail de chaque phase LCP :

les trames d'établissement de liaison ouvrent et configurent une liaison (Configure-Request, Configure-Ack, Configure-Nak et Configure-Reject) ;

les trames de maintenance de liaison gèrent et déboguent une liaison (Code-Reject, Protocol-Reject, Echo-Request, Echo-Reply et Discard-Request) ;

les trames de fermeture de liaison mettent fin à une liaison (Terminate-Request et Terminate-Ack).

Fonctionnement de NCP

Une fois la liaison initiée, le protocole LCP passe le relais au protocole NCP approprié.

Bien que conçu à l'origine pour des datagrammes IP, le protocole PPP peut transporter des données à partir de nombreux types de protocole de couche réseau en adoptant une approche modulaire lors de son implémentation.

Il peut également acheminer deux ou plusieurs protocoles de couche 3 simultanément.

Fonctionnement de NCP

Son modèle modulaire permet au protocole LCP de configurer la liaison, puis de transmettre les détails d'un protocole réseau à un protocole NCP spécifique.

À chaque protocole réseau correspond un protocole NCP.

De même, à chaque protocole NCP correspond un RFC.

Il existe des protocoles NCP pour IP, IPX, AppleTalk, etc. Les protocoles NCP utilisent le même format de paquet que les protocoles LCP.

Protocole Frame Relay

Fonctionnement du protocole Frame Relay

La connexion entre un équipement terminal de traitement de données (ETTD) et un équipement de communication de données (DCE) comprend un composant de couche physique et un composant de couche liaison de données.

Le composant physique définit les caractéristiques mécaniques, électriques, fonctionnelles et méthodologiques de la connexion entre les équipements en question. L'une des spécifications d'interface de couche physique les plus répandues est la norme RS-232.

Le composant de couche liaison définit le protocole qui établit la connexion entre l'ETTD, tel qu'un routeur, et le DCE, tel qu'un commutateur.

Protocole Frame Relay

Lorsque des opérateurs se servent de Frame Relay pour interconnecter des réseaux locaux, l'ETTD sur chacun de ces réseaux est un routeur. Une connexion série, telle qu'une ligne louée T1/E1, connecte le routeur à un commutateur Frame Relay au niveau du point de présence (POP) le plus proche de l'opérateur.

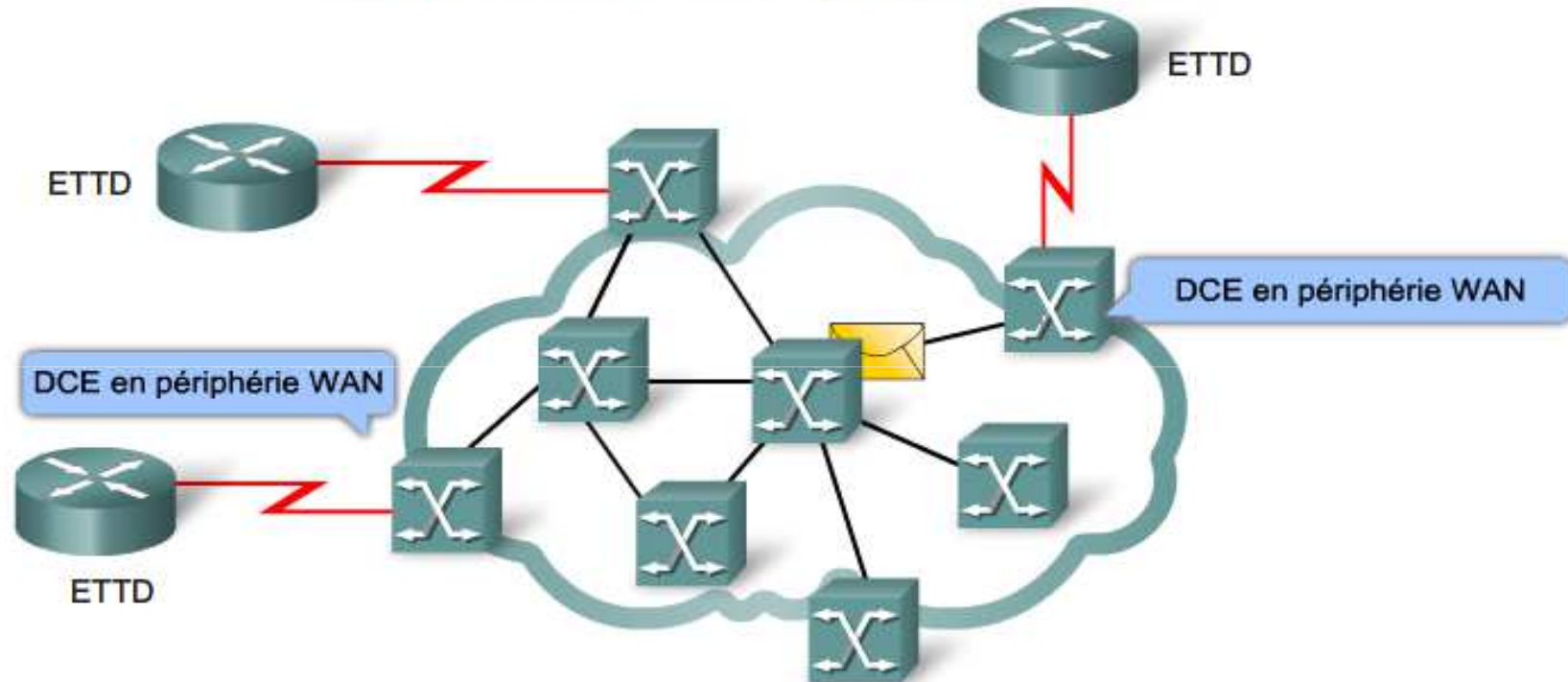
Le commutateur Frame Relay est un équipement DCE. Les commutateurs font passer les trames d'un ETTD dans le réseau et les fournissent aux autres ETTD par le biais d'équipements DCE. L'équipement informatique qui n'est pas connecté à un réseau local peut également envoyer des données dans un réseau Frame Relay.

Protocole Frame Relay

Cet équipement utilise alors un équipement d'accès Frame Relay (FRAD) en tant qu'ETTD. Le FRAD est parfois appelé assembleur / désassembleur Frame Relay. Il s'agit d'un équipement dédié ou d'un routeur configuré pour la prise en charge du protocole Frame Relay. Il se trouve dans les locaux du client et se connecte au port d'un commutateur sur le réseau du fournisseur de services. De son côté, le fournisseur de services interconnecte les commutateurs Frame Relay.

Protocole Frame Relay

Fonctionnement de la technologie Frame Relay



- L'ETTD envoie des trames au commutateur DCE en périphérie du réseau étendu.
- Les trames se déplacent d'un commutateur à l'autre dans le réseau à destination du commutateur DCE situé en périphérie.
- Le DCE de destination livre les trames à l'ETTD de destination.

Circuits virtuels

Le terme **circuit virtuel** désigne la connexion entre deux ETTD par un réseau Frame Relay.

De tels circuits sont virtuels du fait qu'il n'existe aucune liaison électrique directe entre leurs extrémités.

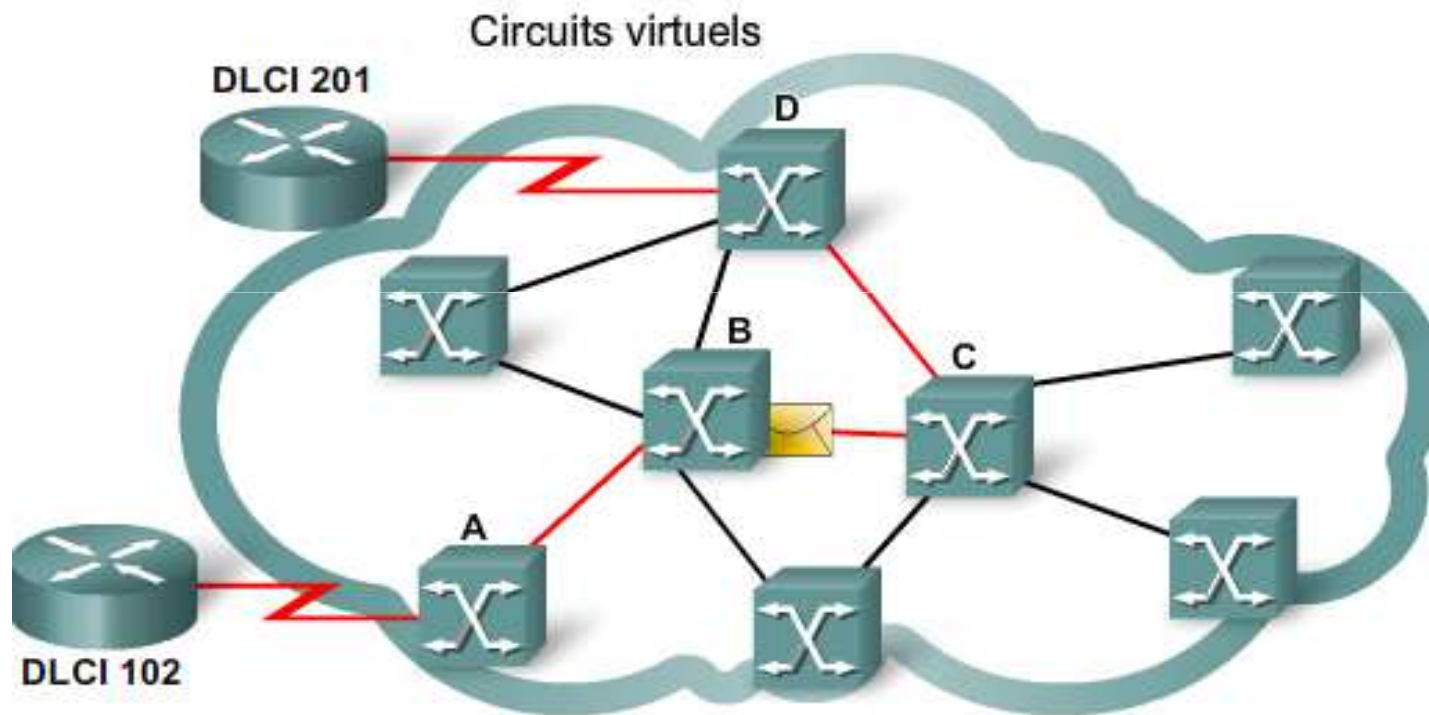
La connexion est dite logique et les données circulent d'une extrémité à l'autre sans circuit électrique les reliant directement. Grâce aux circuits virtuels, Frame Relay partage la bande passante entre plusieurs utilisateurs.

Un site quelconque peut donc communiquer avec n'importe quel autre site sans utiliser plusieurs lignes physiques dédiées.

Circuits virtuels

- Les circuits virtuels** peuvent s'établir de deux manières :
 - les circuits virtuels commutés (SVC) sont établis de façon dynamique par l'envoi de messages de signalisation au réseau (CALL SETUP, DATA TRANSFER, IDLE, CALL TERMINATION) ;
 - les circuits virtuels permanents (PVC) sont préconfigurés par l'opérateur et, une fois configurés, fonctionnent uniquement dans les modes DATA TRANSFER et IDLE. Notez que dans certaines publications, les circuits virtuels permanents sont appelés circuits virtuels privés.

Circuits virtuels



comment sont identifiés les différents nœuds et commutateurs ?

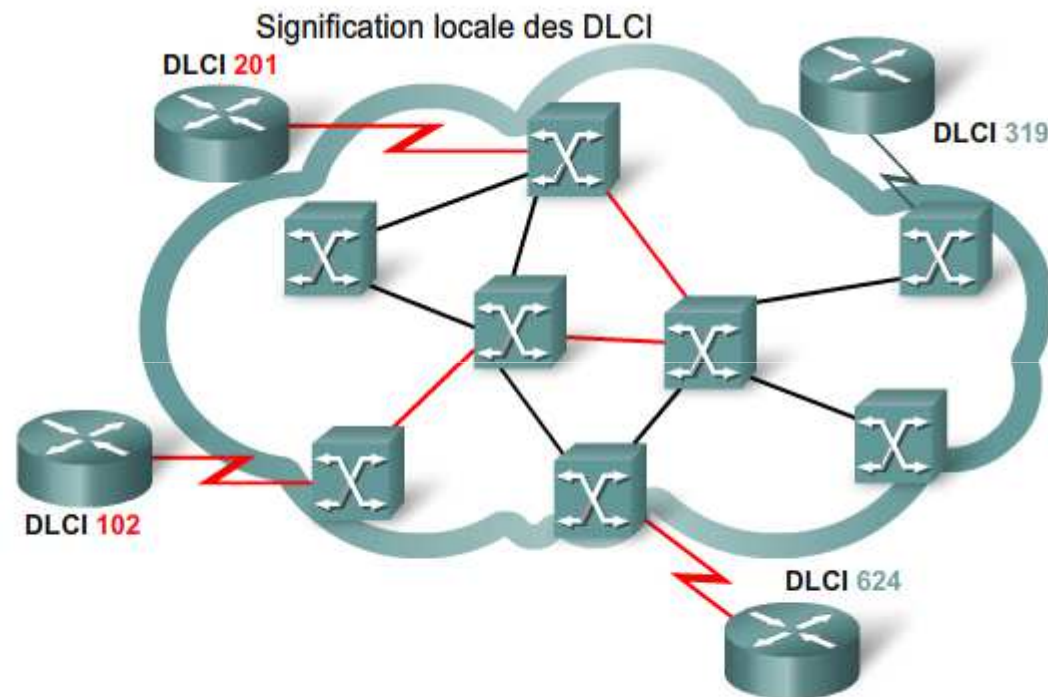
Les circuits virtuels permettent une communication bidirectionnelle entre les équipements. Les circuits virtuels sont identifiés par des indicateurs de connexion de liaison de données (DLCI). Ces indicateurs DLCI sont généralement attribués par le fournisseur de services Frame Relay (par exemple, la compagnie de téléphone). Les DLCI Frame Relay ont une signification locale. En d'autres termes, ces valeurs ne sont pas uniques dans le réseau étendu Frame Relay. Un indicateur DLCI identifie un circuit virtuel sur un équipement situé à une extrémité.

Indicateurs de connexion de liaison de données (DLCI)

Au-delà de la liaison, ce DLCI n'a aucune signification. Deux équipements reliés par un circuit virtuel peuvent utiliser une valeur DLCI différente pour désigner la même connexion.

Les DLCI à signification locale sont devenus la principale méthode d'adressage, étant donné que la même adresse peut être utilisée à différents endroits tout en se rapportant à différentes connexions. L'adressage local permet d'éviter qu'un client soit à court de DLCI en cas de croissance du réseau.

DLCI



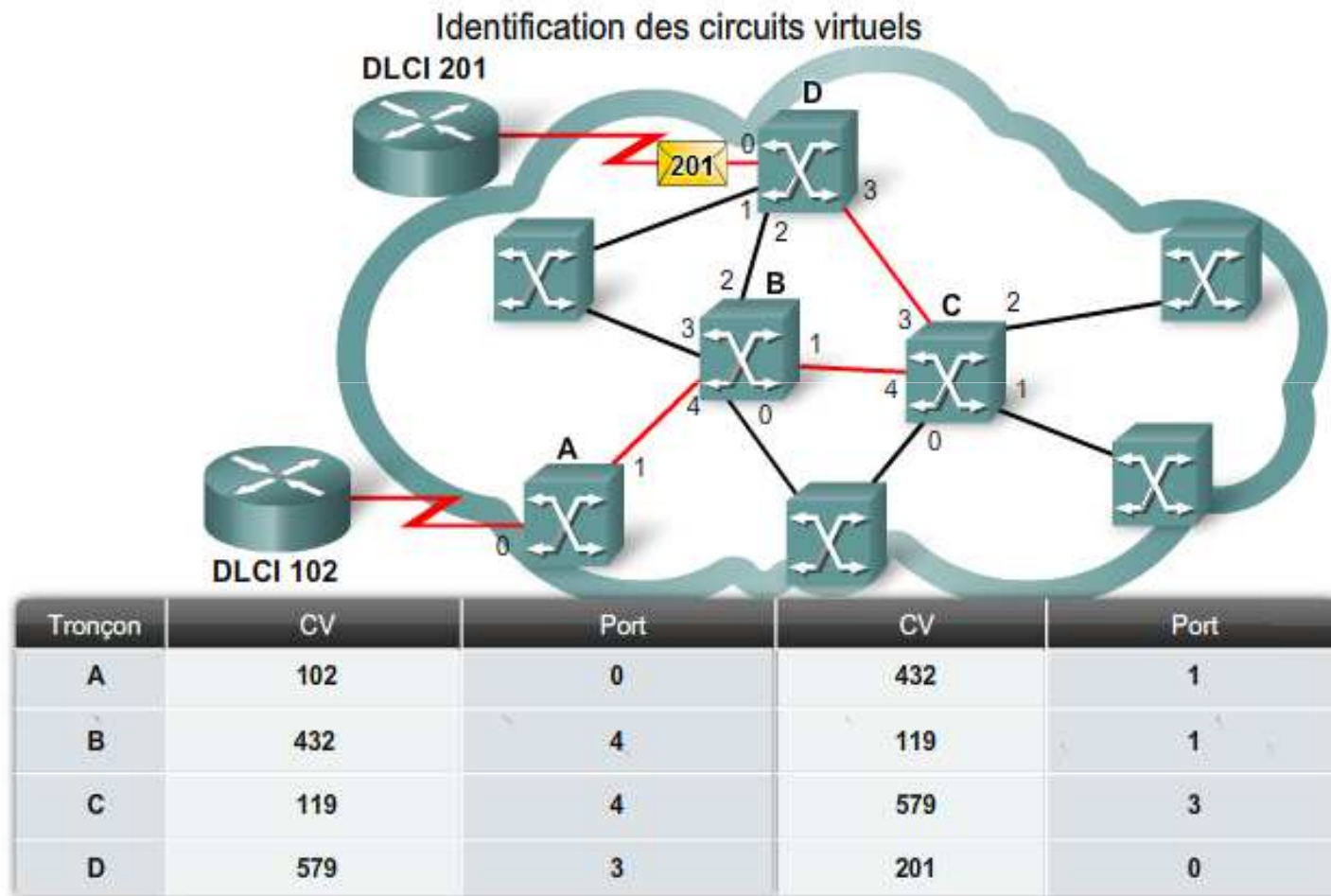
Les identificateurs DLCI ont une signification locale, ce qui signifie qu'ils sont spécifiques au canal physique sur lequel ils résident. Les équipements situés à l'autre extrémité d'une connexion peuvent donc utiliser les mêmes identificateurs DLCI pour identifier des circuits virtuels différents.

DLCI

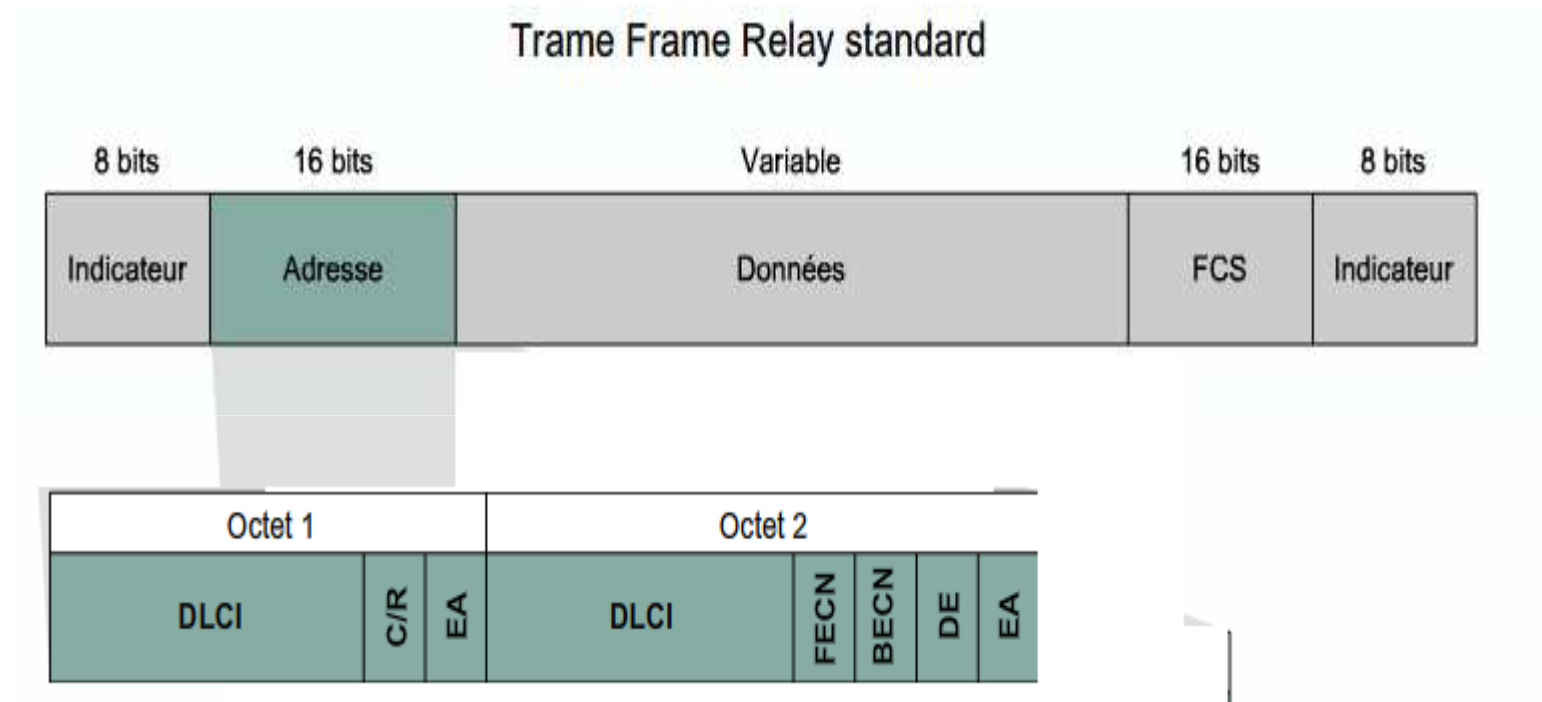
Frame Relay identifie chaque circuit virtuel par un DLCI. Le DLCI est stocké dans le champ d'adresse de chaque trame transmise pour indiquer comment elle doit être acheminée. C'est le fournisseur de services Frame Relay qui attribue les identificateurs DLCI.

Les adresses DLCI 0 à 15 et 1008 à 1023 sont réservées à des fins particulières. Les fournisseurs de services attribuent donc les DLCI dans la plage 16 à 1007.

DLCI



Format d'une trame Frame relay



Format d'une trame Frame relay

l'en-tête Frame Relay (champ d'adresse) contient ce qui suit :

DLCI : les 10 bits du DLCI constituent l'essentiel de l'en-tête Frame Relay. Cette valeur représente la connexion virtuelle entre l'équipement ETTD et le commutateur.

Chaque connexion virtuelle multiplexée sur le canal physique est représentée par un DLCI unique.

Adresse étendue (EA) : si la valeur du champ EA est 1, l'octet courant est défini par le dernier octet du DLCI. Le huitième bit de chaque octet du champ d'adresse sert à indiquer une adresse étendue.

Format d'une trame Frame relay

C/R : bit qui suit l'octet DLCI de poids fort dans le champ d'adresse. Le bit C/R n'est pas défini actuellement.

Contrôle d'encombrement : contient 3 bits qui contrôlent les mécanismes de notification d'encombrement de Frame Relay. Les bits FECN, BECN, et DE sont les trois derniers bits du champ d'adresse. Le contrôle d'encombrement fait l'objet d'un prochain chapitre.

Interface de supervision locale (LMI)

La LMI est essentiellement un mécanisme de test d'activité qui fournit des informations sur les connexions Frame Relay entre le routeur (**ETTD**) et le commutateur Frame Relay (**DCE**).

Environ toutes les 10 secondes, le périphérique final interroge le réseau pour obtenir soit une simple séquence de réponses, soit des informations sur l'état des canaux.

.

Interface de supervision locale (LMI)

Si le réseau ne fournit pas les informations demandées, le périphérique utilisateur peut considérer que la connexion est coupée. Si le réseau fournit une réponse à la demande FULL STATUS, cette réponse comprend des informations d'état sur les DLCI attribués à la ligne en question.

Le périphérique final peut utiliser ces informations pour déterminer si les connexions logiques sont capables de relayer les données

Référence

G. Pujolle, Les réseaux, Eyrolle S, 2014.

Cours CCNA 4 accès au réseaux étendu

<https://www.netacad.com/fr>