

Cours N°3 Les réseaux WANs :

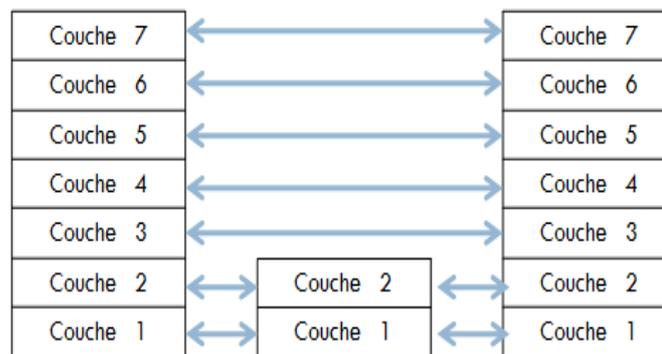
Notion d'adressage dans les réseaux

On distingue principalement trois types d'adresses :

1) Adressage Physique

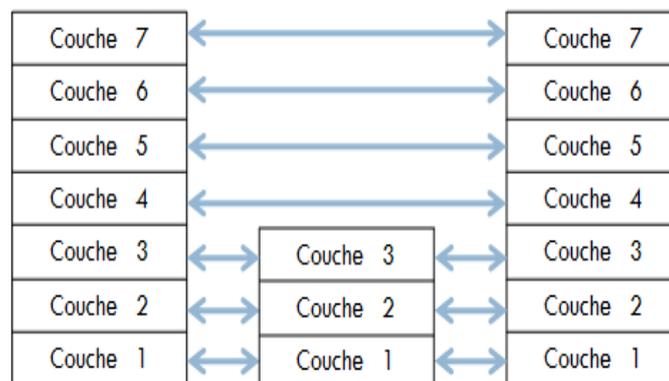
L'adresse physique est l'adresse de l'équipement situé au plus près du support de transmission. Elle identifie l'interface série utilisée pour l'émission et la réception des données. Elle a une signification purement locale à l'équipement.

L'adresse physique est indispensable aux commutateurs qui doivent décider sur quel lien acheminer les données d'un abonné ou d'un commutateur à l'autre.



2) Adressage Logique

L'adresse physique ne suffit pas pour abouter les liaisons à emprunter pour relier une source à une destination distante. Chaque utilisateur doit posséder une adresse unique, afin d'organiser le routage pour acheminer les données le plus efficacement possible. L'adresse utilisée doit être unique et dépend de la nature du réseau de transport : c'est l'adresse logique. Elle est déterminée par l'opérateur du réseau ou par un organisme international.



3) Adressage Symbolique

Le format de l'adresse logique reste très difficile à mémoriser pour les utilisateurs. A cet effet, et afin de faciliter l'accès au réseau, une adresse symbolique est utilisée. Ainsi par exemple, plutôt que de se souvenir de l'@IP : 87.248.120.148, il est plus facile de retenir : www.yahoo.fr.

Des organismes internationaux ont proposé une structuration des adresses symboliques, pour garantir leur unicité. Le logiciel gérant la connexion réseau de l'ordinateur au fournisseur d'accès à Internet doit appairer adresse logique et adresse symbolique et mémoriser ces informations.

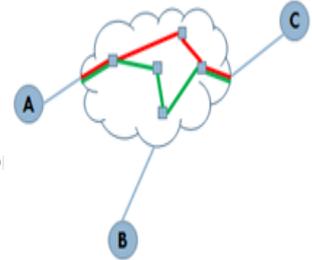
Notion de service dans un réseau à commutation

On distingue deux types de services réseau :

- 1) Le service sans connexion utilisé dans Internet
- 2) Le service orienté connexion utilisé dans les réseaux publics ,ex X.25

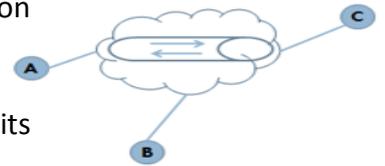
Service sans connexion

- Un réseau qui offre un service sans connexion → réseau à datagrammes
- Les différents datagrammes sont totalement indépendants
- Chaque paquets comprend les @ source et destination
- La fonction de routage s'exécute pour chaque datagramme.
- Les datagrammes échangés peuvent suivre des chemins différents
- Possibilité de les recevoir dans un ordre différent de l'ordre d'émissio
- En cas de problème, des datagrammes peuvent se perdre
- Le récepteur doit reconstituer l'ordre des datagrammes reçus



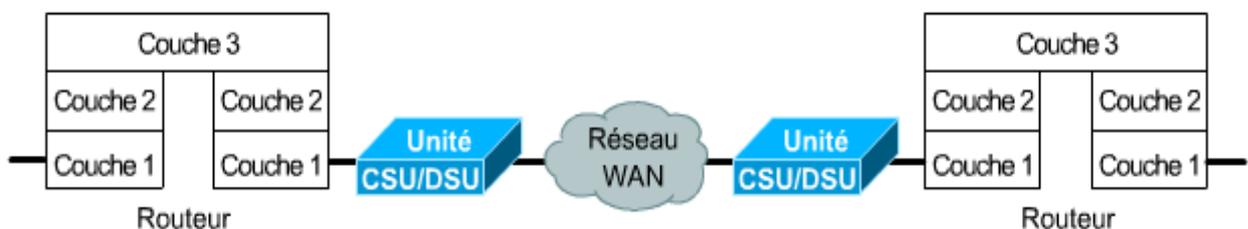
Service orienté connexion

- Le service avec connexion → circuit virtuel CV.
- Le réseau détermine le chemin que tous les paquets emprunteront.
- Le circuit est virtuel puisqu'une connexion ne monopolise une liaison entre commutateurs que pendant le temps de transfert d'un paquet.
- Le paquet n'a pas besoin d'@ de destination pour être transmis.
- La liaison entre deux commutateurs transporte donc plusieurs circuits virtuels entre des équipements terminaux totalement différents.
- Utilisation du support de transmission plus efficace que dans le cas de la commutation de circuits.
- Un CV est identifié par le **Numéro de Voie Logique (NVL)**

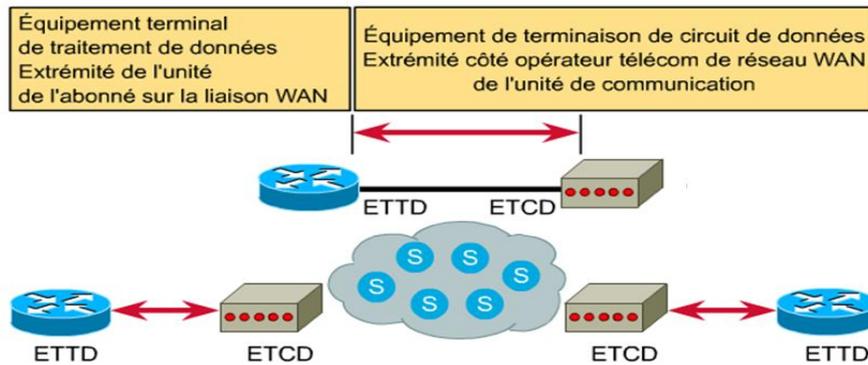


Les réseaux WANs

- ❖ Le réseau WAN fonctionne à des vastes étendues géographiques.
- ❖ Utilisent les services d'un opérateur télécom, par exemple les liaisons X.25 et Frame Relay.
- ❖ Un réseau WAN relie entre des sites d'une même entreprise ainsi qu'une entreprise à d'autres entreprises, à des services externes (tels que des bases de données) et à des utilisateurs distants.
- ❖ Il transporte généralement divers types de trafic, tels que la voix, des données et des images vidéo.
- ❖ Les technologies WAN fonctionnent au niveau des trois couches inférieures du modèle de référence OSI : la couche physique, la couche liaison de données et la couche réseau.



Interfaces Abonné-Opérateur



- ❖ l'ETTD (Équipement Terminal de Traitement de Données) est le routeur
- ❖ l'ETCD (Équipement de Terminaison de Circuit de Données) est le matériel permettant de convertir les données de l'utilisateur en un format acceptable par les unités du service de réseau WAN. L'ETCD peut être un modem, une unité CSU/DSU.....
- ❖ Le chemin de réseau WAN reliant les ETTD est appelé liaison, circuit, canal ou ligne. L'ETCD sert essentiellement d'interface entre l'ETTD et la liaison de communication située dans le nuage du réseau WAN.

Circuits Virtuels

Contrairement à un circuit point-à-point, un circuit virtuel est un circuit logique qui permet d'assurer une communication fiable entre deux unités de réseau. Il existe deux types de circuit virtuel : les circuits virtuels commutés (SVC) et les circuits virtuels permanents (PVC).

Les circuits virtuels commutés

Les SVC s'établissent dynamiquement sur demande et se ferment lorsque la transmission est terminée. La communication comporte trois phases : l'établissement du circuit, le transfert des données et la fermeture du circuit.

Les SVC sont utilisés pour des transmissions de données sporadiques entre les unités. Ils consomment plus de bande passante en raison des phases d'établissement et de fermeture du circuit, mais ils réduisent les coûts liés à la disponibilité des circuits virtuels.

Les circuits virtuels permanents

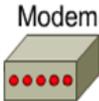
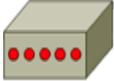
Un PVC est un circuit virtuel établi en permanence comportant un seul mode : le transfert de données. Les circuits virtuels permanents s'utilisent pour effectuer des transmissions de données constantes entre les unités. Ils consomment moins de bande passante lors de l'établissement et de la fermeture du circuit, mais ils augmentent les coûts en raison de leur continuité de service.

Bande passante WAN

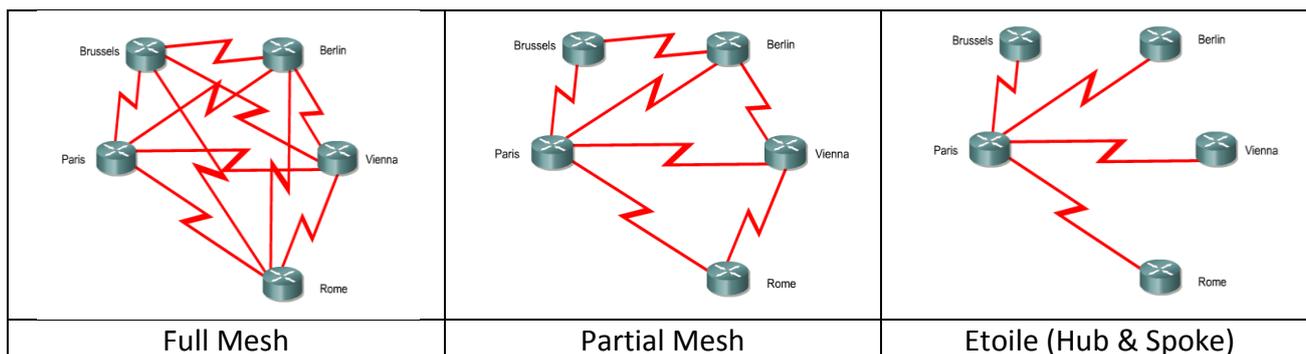
Il est possible de commander auprès des fournisseurs de réseau WAN des liaisons à des débits divers exprimés en bits par seconde (bits/s). La capacité en bits/s détermine la vitesse à laquelle les données sont transmises sur la liaison WAN.

Type de ligne	Débit binaire
56	56 kbits/s
64	64 kbits/s
T1	1.544 Mbits/s
E1	2.048 Mbits/s
T3	44.736 Mbits/s
E3	34.064 Mbits/s

Unités des Réseaux WAN

	Des routeurs, qui offrent de nombreux services, y compris des ports d'interface de réseau LAN et WAN.
	Des commutateurs WAN, qui se connectent à la bande passante du réseau WAN pour transmettre la voix, des données et des images vidéo.
	Un modem est un équipement qui interprète les signaux numériques et analogiques en modulant et en démodulant le signal, ce qui permet de transmettre des données sur des lignes téléphoniques à fréquence vocale.
	Une unité CSU/DSU est une interface numérique qui adapte l'interface physique d'un ETTD (par exemple, un terminal) à celle d'un ETCD (par exemple, un commutateur) dans un réseau commuté. La figure illustre l'emplacement des unités CSU/DSU dans la mise en œuvre d'un réseau WAN. Les unités CSU/DSU sont parfois intégrées au routeur

Topologies WAN



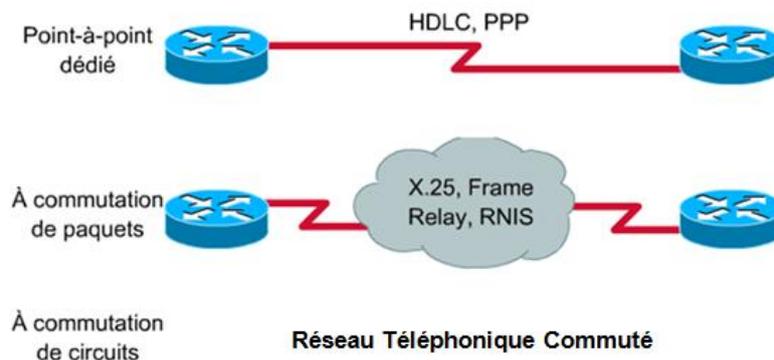
Les organismes responsables des normes WAN

Les normes des réseaux WAN sont définies et gérées par plusieurs autorités reconnues, dont les organismes suivants :

- ❖ L'UIT-T (Union Internationale des Télécommunications - secteur de normalisation des Télécommunications), anciennement appelée CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique).
- ❖ L'ISO (International Standards Organization).
- ❖ Le groupe IETF (Internet Engineering Task Force).
- ❖ L'EIA (Electrical Industries Appliance).
- ❖ La TIA (Telecommunications Industry Association).

La couche liaison de données WAN

La couche liaison de données des réseaux WAN définit le mode d'encapsulation des données à transmettre à des sites distants. Les protocoles de liaison de données WAN décrivent la façon dont les trames sont transportées entre les systèmes via un seul chemin de données.



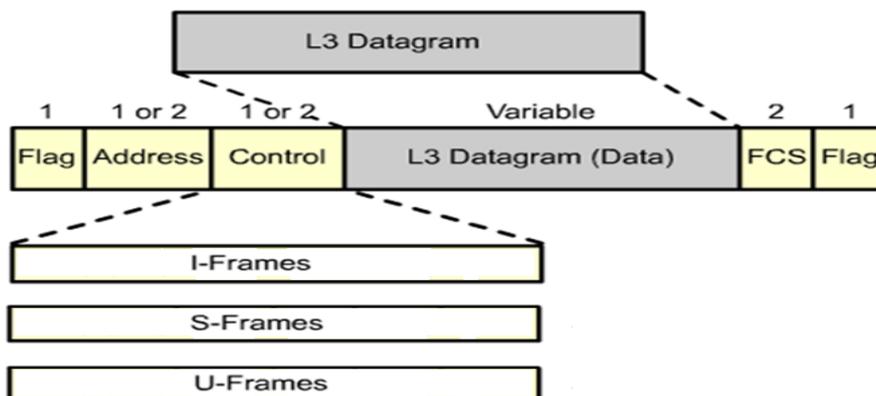
Modes d'encapsulation pour les liaisons WAN

HDLC (High-Level Data Link Control) - Norme ISO pouvant ne pas être compatible d'un fournisseur à un autre dans la mesure où chaque fournisseur la met en œuvre différemment. Le mode HDLC prend en charge les configurations point-à-point et multipoints.

Frame Relay - L'utilisation d'une encapsulation simplifiée ne comportant pas de mécanisme de correction des erreurs dans les unités numériques haute de gamme permet au mode Frame Relay de transmettre les données très rapidement, comparativement aux autres protocoles de réseau WAN.

PPP (Protocole Point-à-Point) - ce protocole a été mis au point par le groupe IETF (Internet Engineering Task Force). Il comprend un champ servant à identifier le protocole de couche réseau.

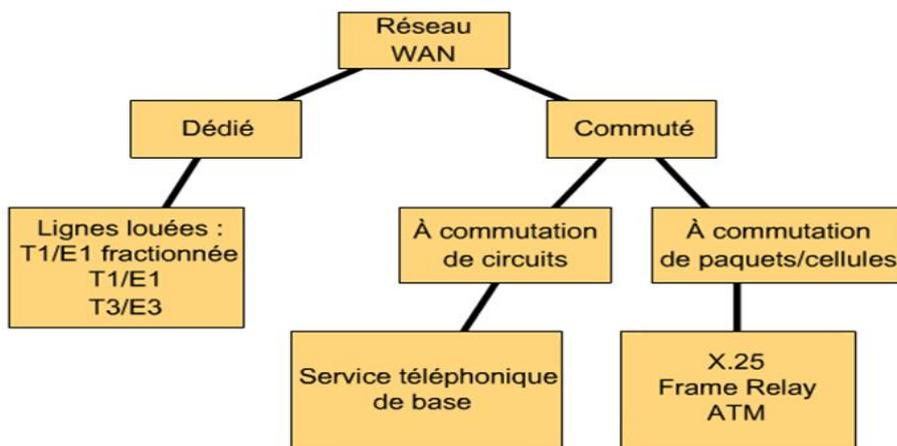
Procédure d'accès en mode équilibré (LAPB) - Permet d'encapsuler les paquets au niveau de la couche 2 de la pile **X.25** sur les réseaux à commutation de paquets. Cette procédure peut également être utilisée sur une liaison point-à-point, si celle-ci n'est pas fiable, comme dans le cas d'une liaison par satellite. Le mode LAPB procure la fiabilité et le contrôle de flux sur une base point-à-point.



Format d'encapsulation d'une trame WAN

- Drapeau - Repère indiquant le début de la trame
- Adresse - Champ d'un ou deux octets indiquant l'adresse de la station d'extrémité dans des environnements multipoints.
- Contrôle - Indique s'il s'agit d'une trame d'informations, d'une trame de supervision ou d'une trame non numérotée.
- Données - Contient les données encapsulées.
- FCS - Définit la séquence de contrôle de trame.

Liaisons WAN



Les différents types de trafics

Type de trafic	Bandwidth
Messagerie	Haut
Transfert de fichier	
Vidéo Conférence	
Voix	Moyen
Gestion réseau	Bas

Etude et planification d'un réseau WAN