



INR - Introduction aux Réseaux *INTIGIR*

Année 2014-2015

PMA

Septembre 2014

8. Concept de réseau

- Conceptualisation
- Réseaux à commutation
- Notion d'adressage
- Notion de nommage
- Acheminement
- Adaptation de la MTU
- Congestion

Brain storming – Questionnement

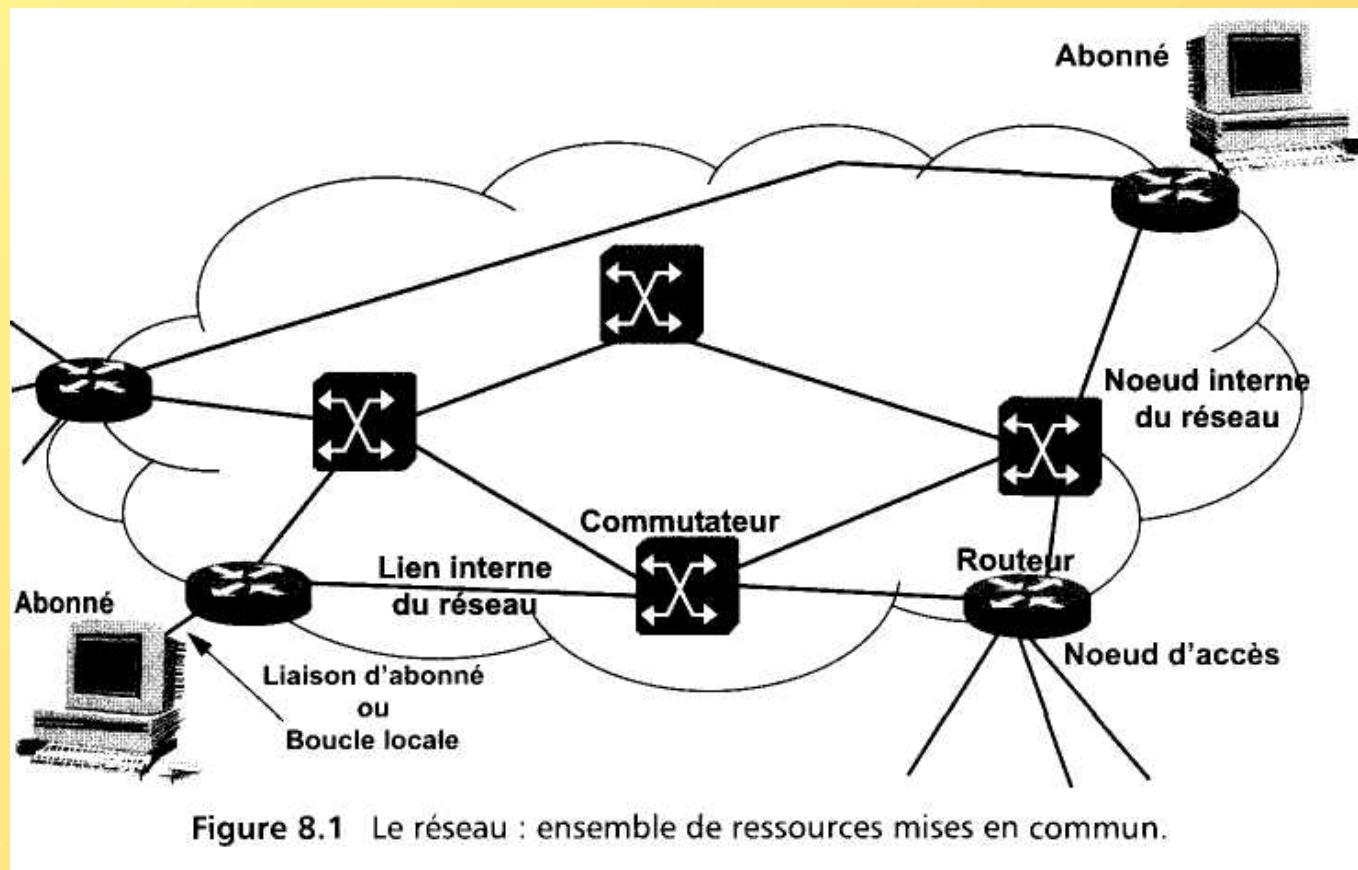
- C'est quoi un réseau ?
- Pour faire quoi ?
 - Services ?
- Comment représenter un réseau ?
 - Composants et architectures
- Exemples de réseaux
 - classifications ?

Définitions

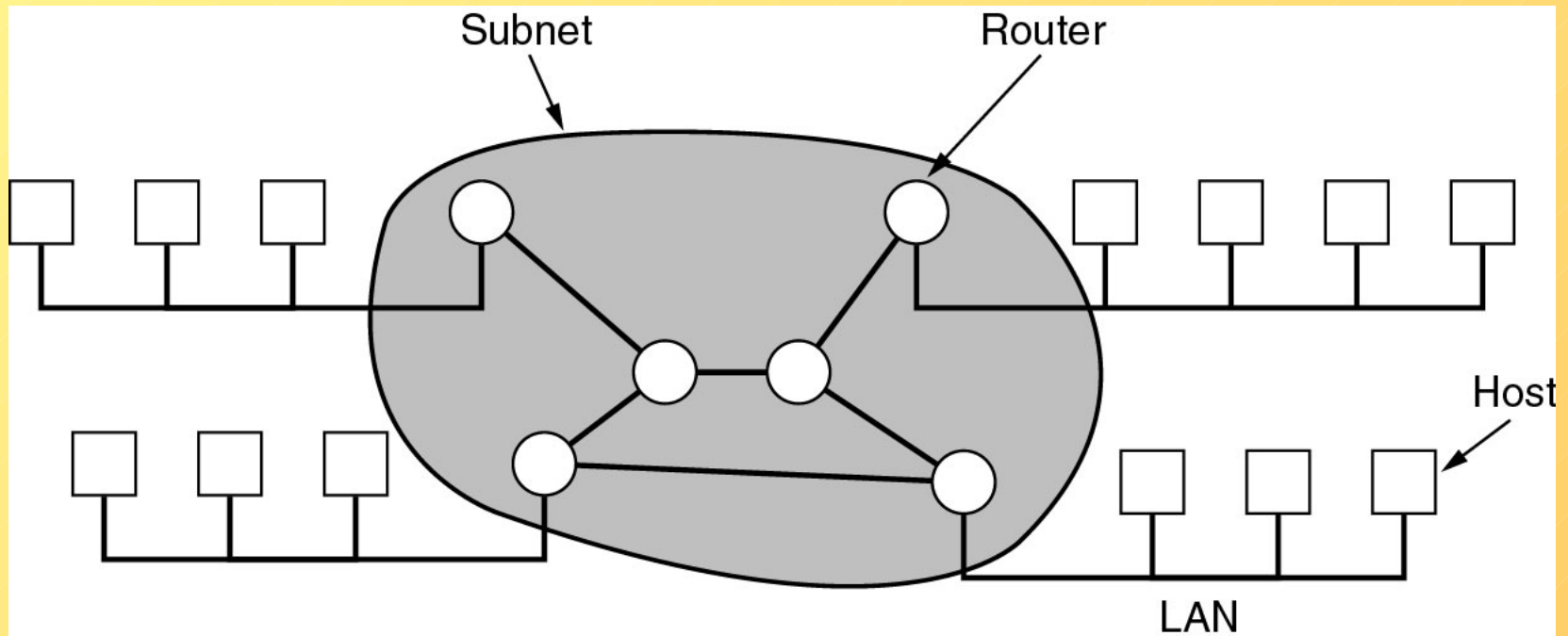
- Réseau
 - (Servin) Ensemble intégré de composants matériels (HW) et logiciels (SW) visant à offrir un ensemble de services à base de transfert d'information à ses utilisateurs
- Ensemble intégré : grâce à 1 double architecture
 - Architecture matérielle ou topologique : configurations et règles d'interconnexion des nœuds physiques du réseau
 - Architecture logicielle ou protocolaire : règles d'interconnexion des entités (processus) communicantes

Architectures des réseaux

- Exemple WAN
 - Nœuds terminaux et nœuds de transfert interconnectés par des liaisons



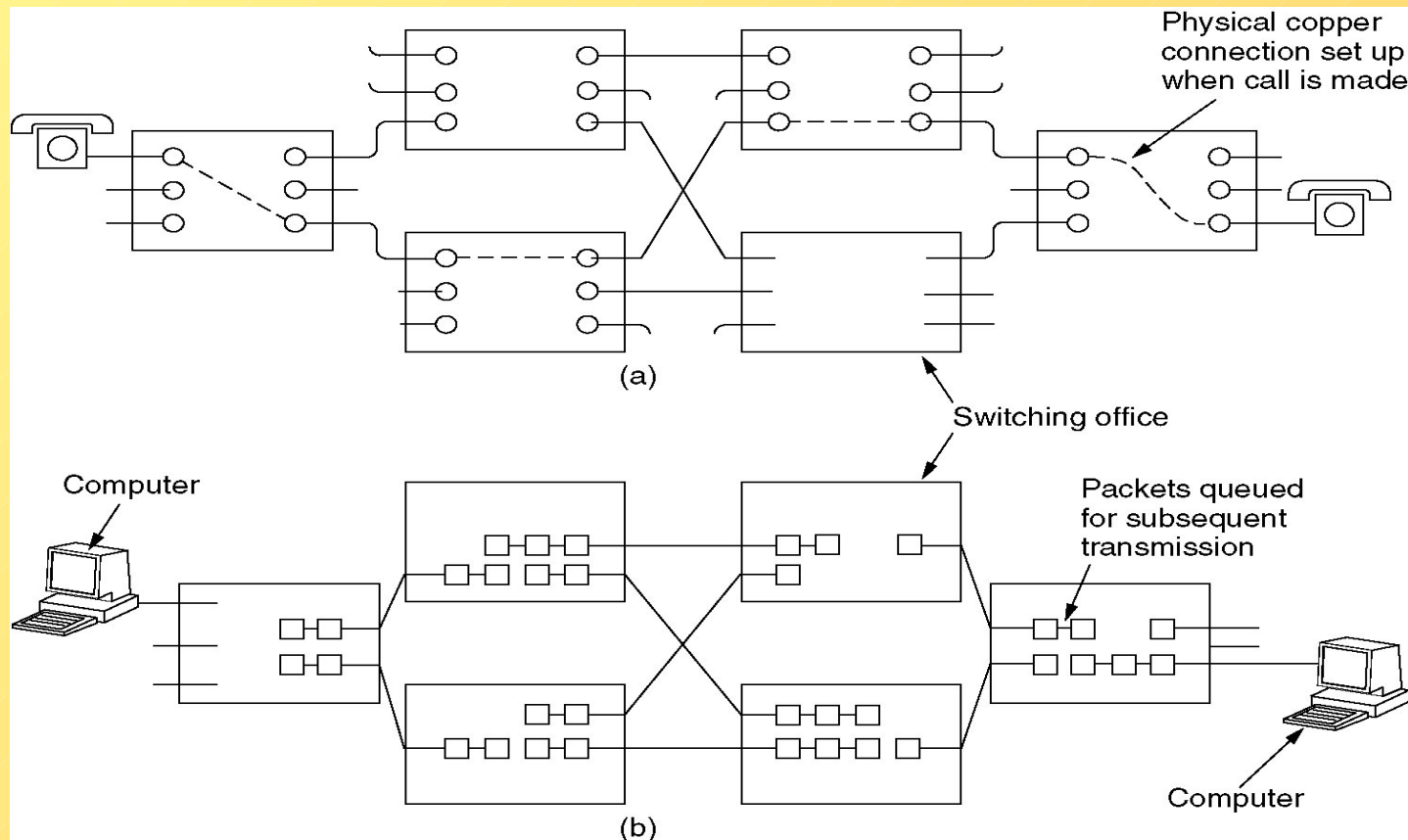
- Exemple : Réseau d'entreprise privé
 - Concepts de réseau informatique et de sous-réseau de transport
 - Un réseau WAN est constitué du réseau des noeuds terminaux (LANs d'ordinateurs) et d'un sous-réseau d'interconnexion et de transport (réseau d'opérateur).



Problématique réseau → services essentiels ?

- Connectivité
 - a) physique : connexion physique des nœuds (= topologie)
 - b) logique : technique de mise en relation des utilisateurs
- Partage efficace de la BP globale
- Techniques d'acheminement des flux d'information entre les utilisateurs
- Contrôle, gestion et administration

- (a) Réseau d'opérateur téléphonique
 - commutation de circuits
- (b) Réseau d'opérateur informatique
 - commutation de paquets



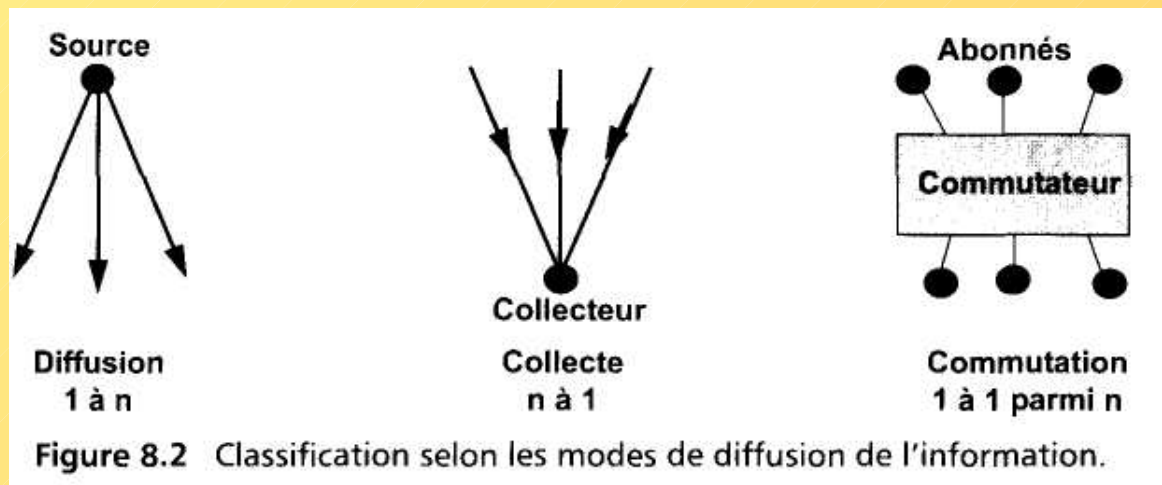
Classification des réseaux

Différents critères et donc différentes contraintes

- Etendue géographique
 - Classique : LAN, MAN, WAN
 - Nouveau : PAN, planétaire (Internet)
- Organisation de l'exploitation
 - Classique : Public, Privé, Privé virtuel (VPN)
 - Nouveau : Hotspot, domestique

Classification des réseaux

- Modes de diffusion ou modes de mise en relation
 - Réseaux à diffusion : ex. radio et télé-distribution
 - Réseaux collecteurs : ex. télémétrie, réseaux industriels
 - Réseaux à commutation : ex. réseaux informatiques et réseaux téléphoniques



Topologies des réseaux

- Les topologies de base sont toutes des variantes d'une liaison
 - point à point

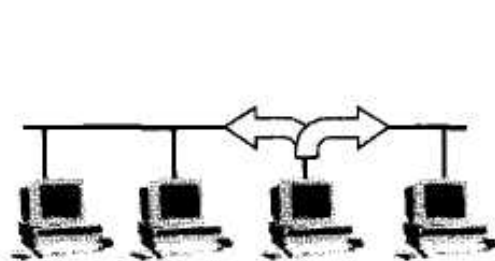


- ou multipoint

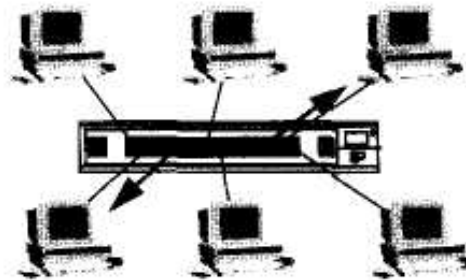


Topologies des réseaux

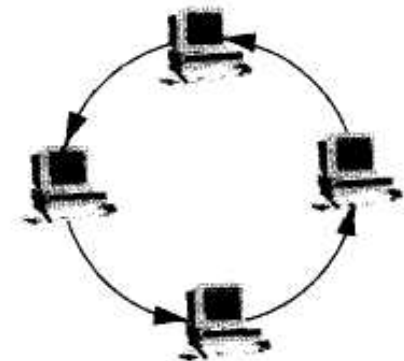
- Topologies de base
 - Bus : 1 liaison multipoint ou réseau à diffusion
 - Etoile : n liaisons point à point vers le nœud concentrateur
 - Anneau : n liaisons point à point



BUS



ETOILE



ANNEAU

Figure 8.5 Les topologies de base.

Topologies des réseaux

- Topologies construites

- arborescentes

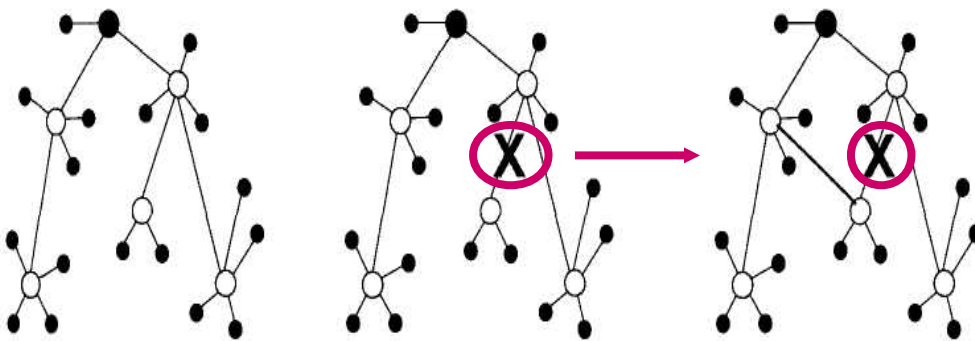


Figure 8.6 De la topologie hiérarchique à la topologie maillée.

- maillées

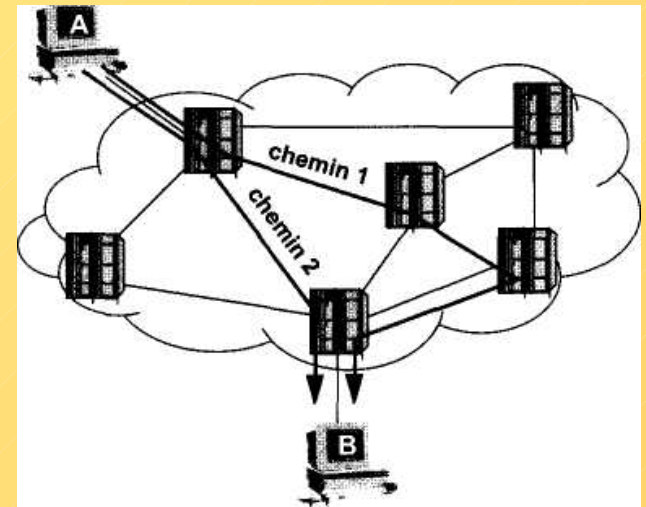
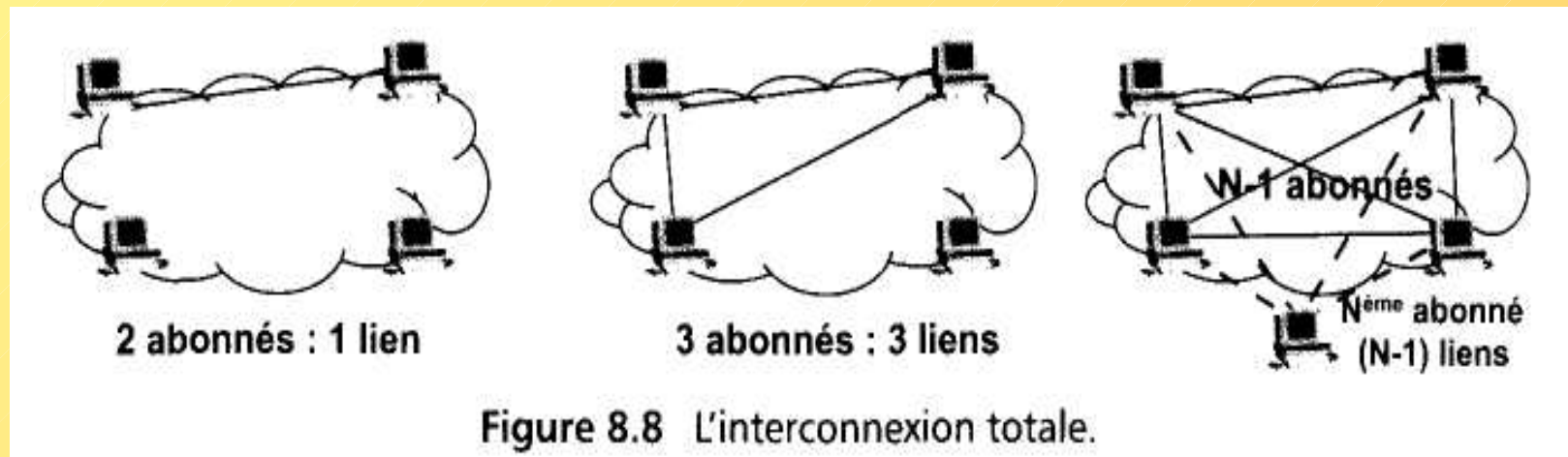


Figure 8.7 Réseau maillé.

Introduction à la commutation

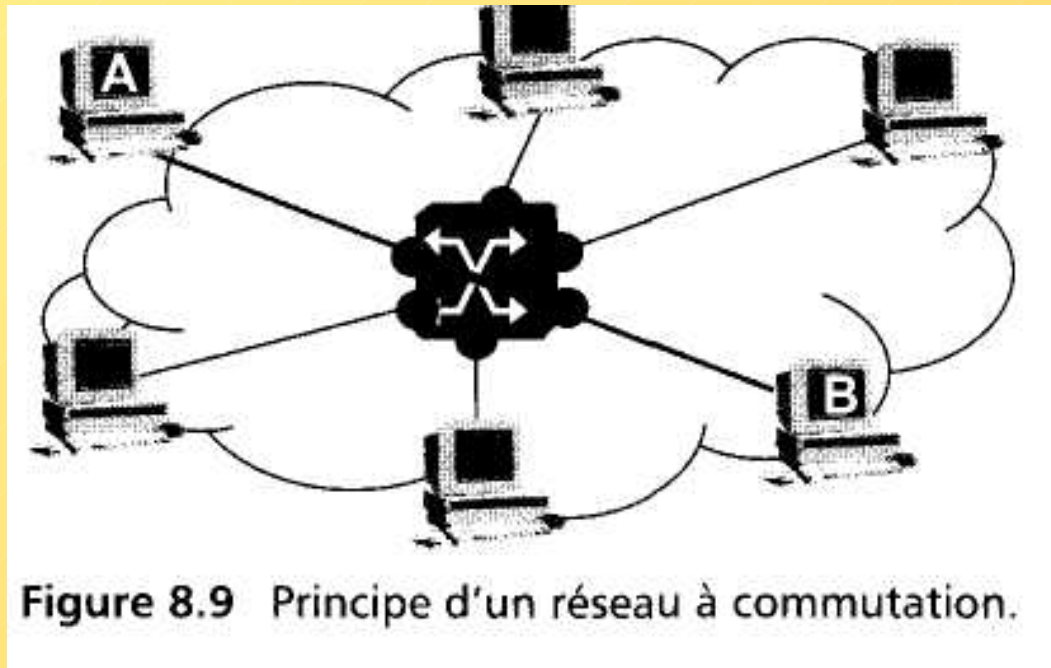
- Problème
 - mise en relation des utilisateurs en interconnexion ouverte ou totale : '1' à '1' parmi 'n' très grand
- Exemple du système téléphonique



$$\text{Nombre de liens} = \frac{N(N-1)}{2}$$

Solution générale

- Terminaison unique chez l'abonné : liaison d'abonné
- Réseau à commutation : le commutateur effectue la commutation des flux entre abonnés



Commutation de circuits

- Circuit ou lien physique : juxtaposition de différents supports physiques bout à bout
- Réservation et monopolisation des ressources durant toute la mise en relation
- Gaspillage si circuit sous-utilisé

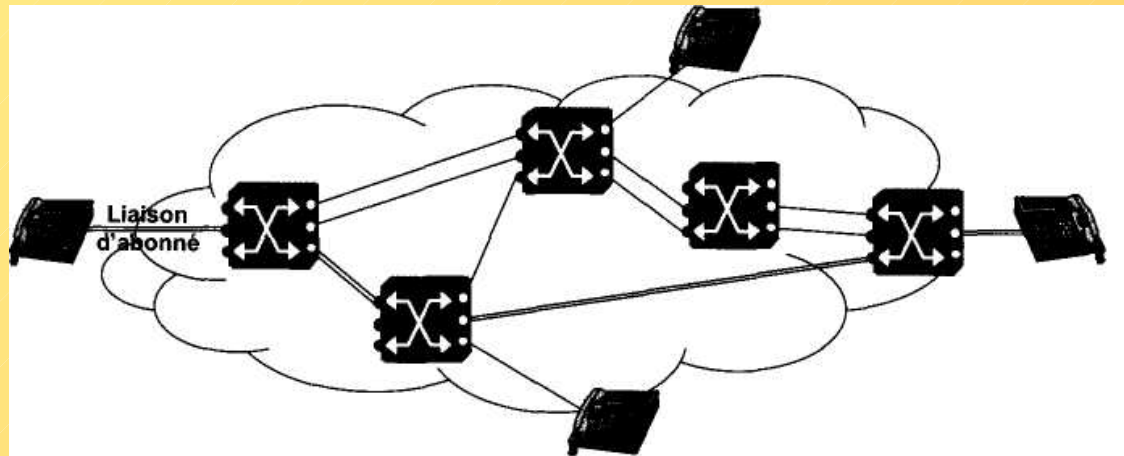


Figure 8.11 Réseau à commutation de circuits ou spatiale.

Commutation de messages

- Pas de réservation préalable de ressources
- Le message est transféré intégralement d'un nœud vers le suivant jusqu'à destination
- Transfert simplex et asynchrone
- Dimensionnement du réseau inférieur
- Pas de temps-réel

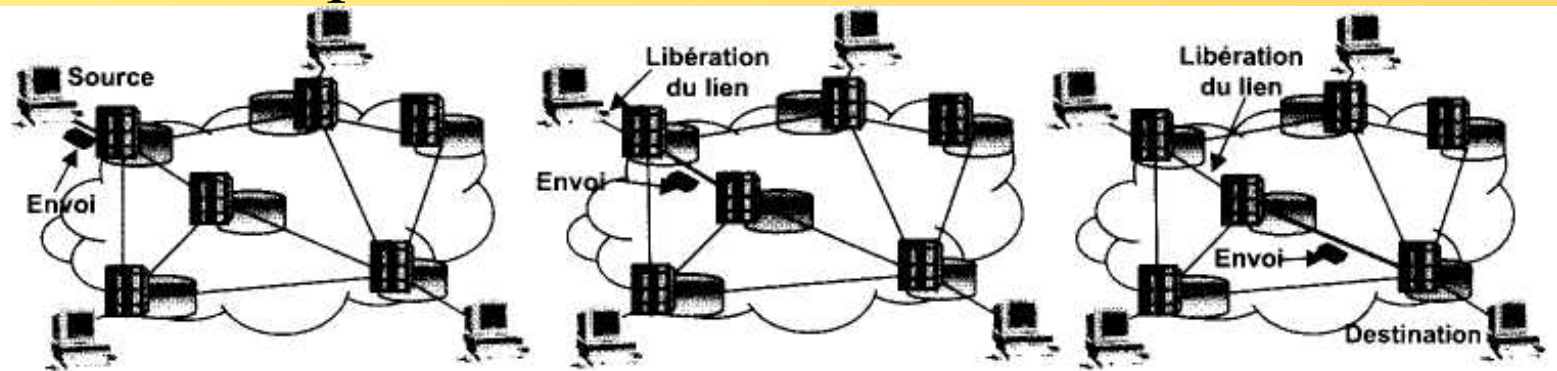


Figure 8.13 Principe de la commutation de messages.

Commutation de paquets

- Amélioration de la commutation de message
- Message découpé en fragments (paquets)
- Acheminement indépendant de chaque paquet
- Réassemblage du paquet au nœud destinataire
- Meilleure exploitation des ressources réseau
- Traffic des flux plus fluide

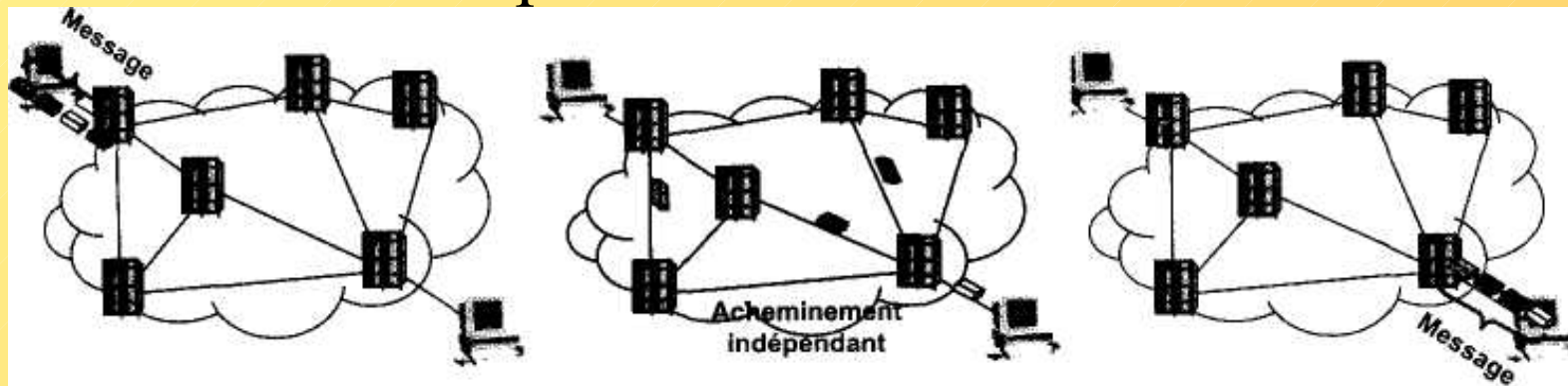


Figure 8.14 Principe de la commutation de paquets.

Commutation de paquets

- Optimisation des ressources : multiplexage des paquets sur des circuits non réservés
- Paquet : contient l'information d'acheminement, une adresse ou une étiquette identifiant son flux
- Ressources réseaux : non réservées à 1 communication

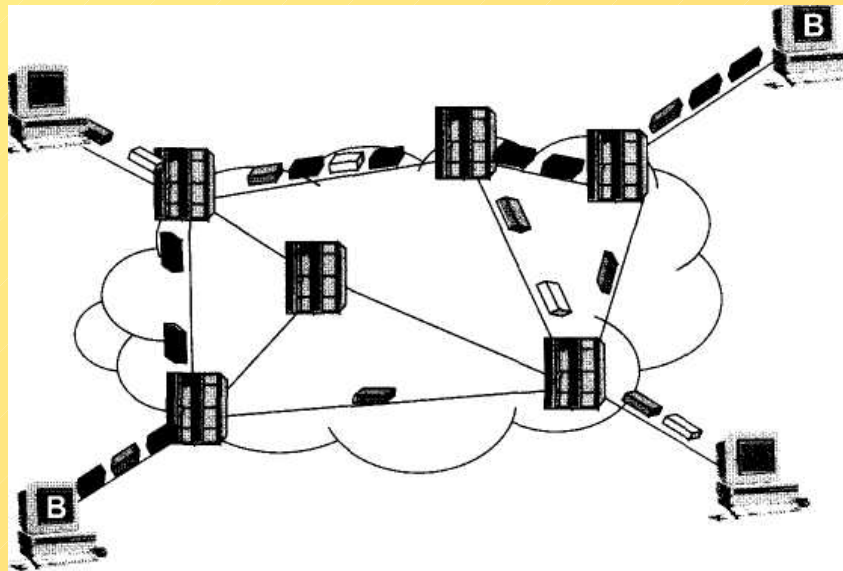


Figure 8.15 Le multiplexage des sources dans le réseau.

Commutation de circuits ou commutation de paquets ?

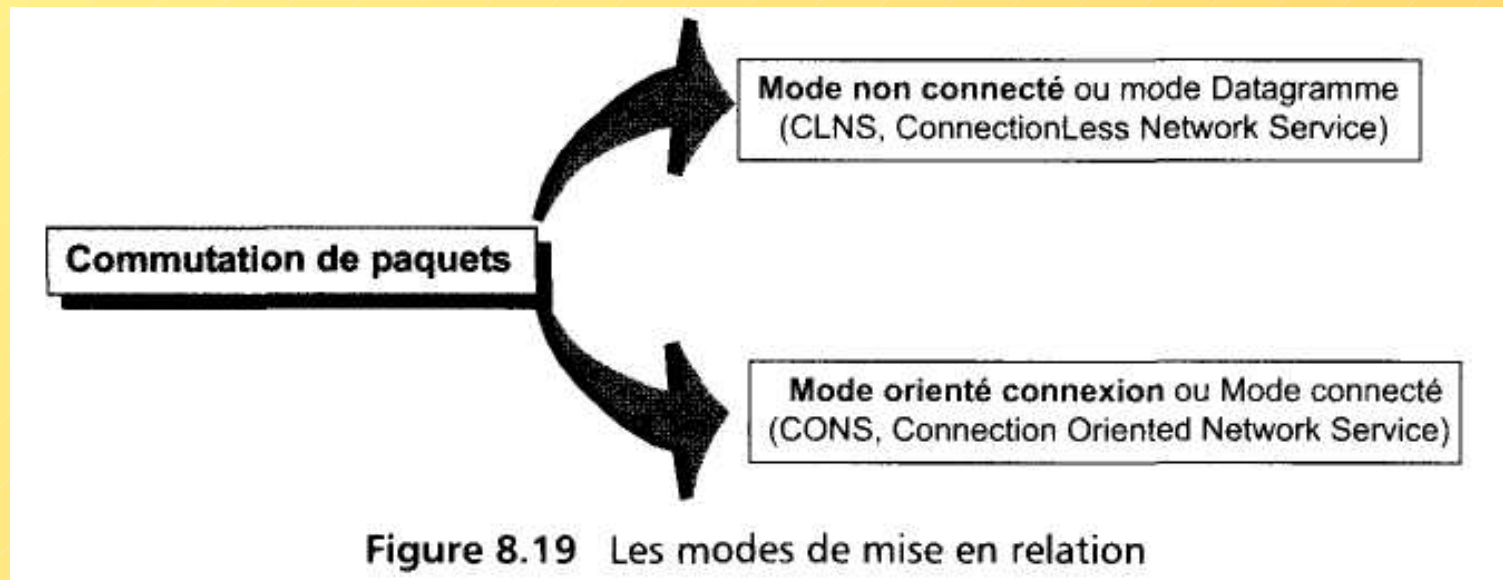
- Mode datagramme : « best effort »; utilisation optimale des ressources du réseau
- Mode circuit : possibilités de reprise sur erreur et de contrôle de flux donc de garantie d'une QoS; mais surdimensionnement du réseau

	Commutation de circuits	Commutation de paquets
Établissement d'un circuit	Préalable à l'échange de données	Pas de circuit préétabli
Garantie du séquençement	OUI	Non
Optimisation des ressources	Non, Circuit dédié	OUI, Circuit partagé
Indépendance des débits	Non	OUI

Figure 8.18 Comparaison entre la commutation de paquets et de circuits

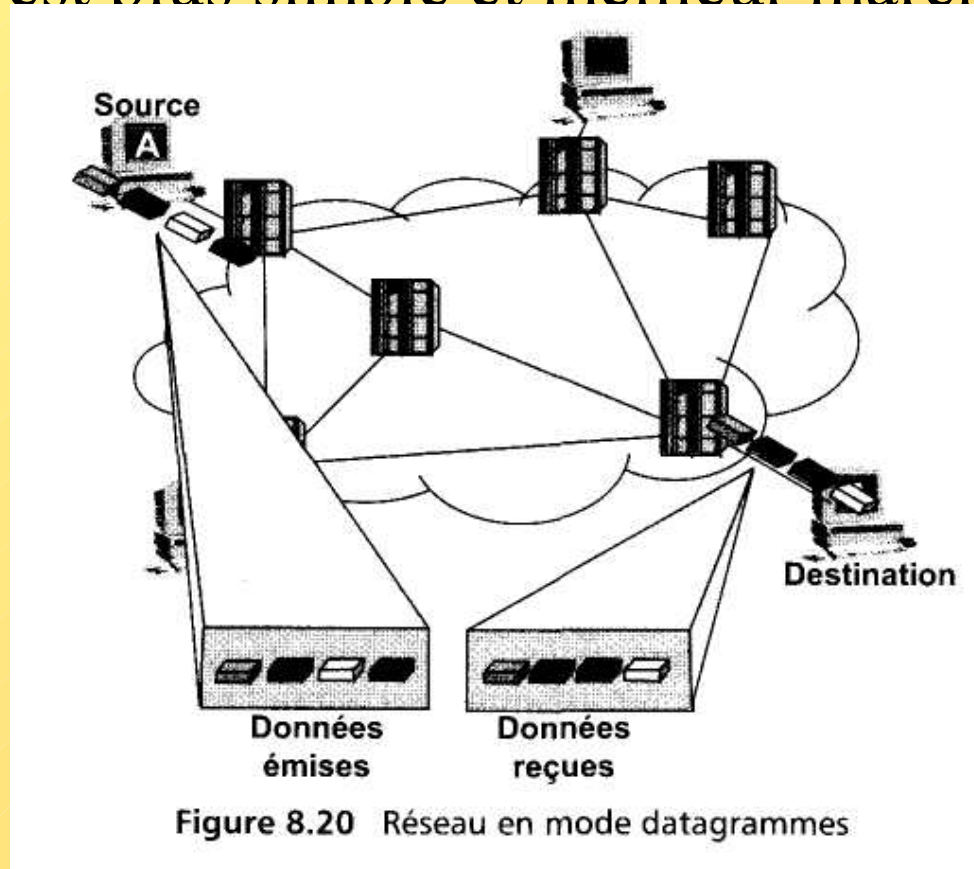
Commutation de circuits ou commutation de paquets ?

- Cumul des avantages
 - émuler un circuit (CV) sur une technologie de commutation de paquets
- 2 modes possibles de mise en relation



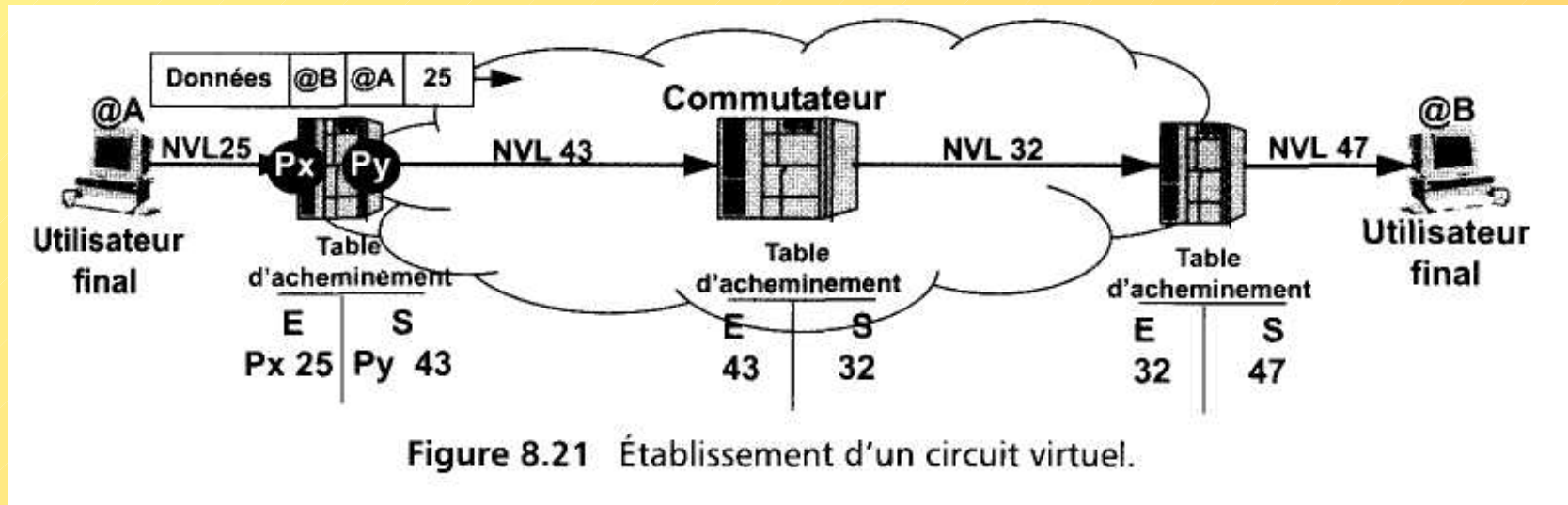
Mode de mise en relation 'non connecté'

- complexité placée dans les organes d'extrémité
- Le réseau est plus simple et meilleur marché



Mode 'orienté connexion'

- Complexité placée dans le réseau
- Établissement et gestion d'une liaison virtuelle
- Réservation de ressources : routage d'un paquet d'établissement



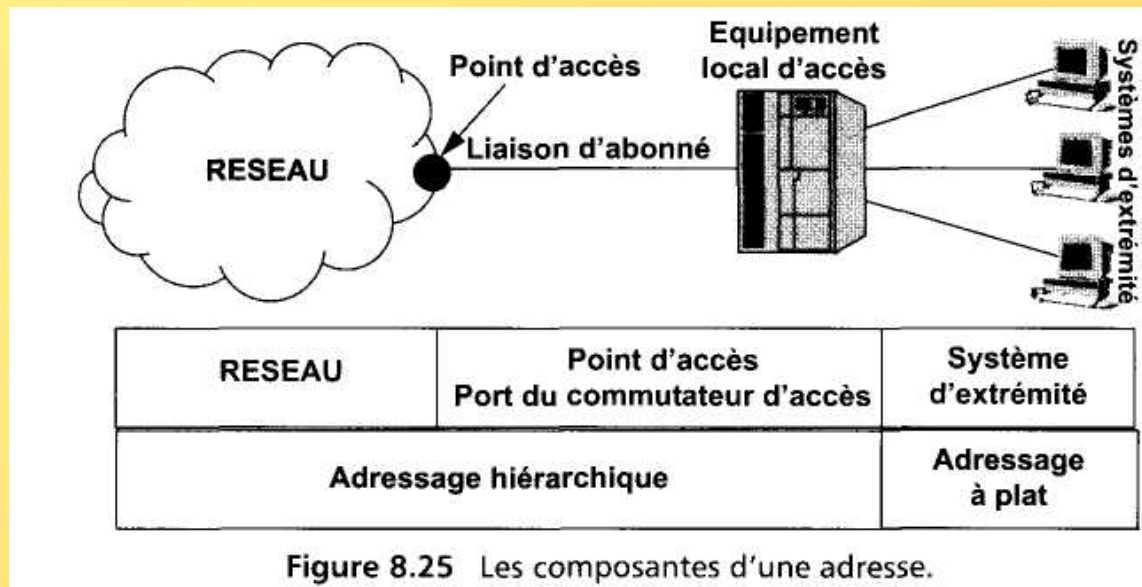
Mécanismes mis en œuvre dans le réseau

Concepts nécessaires à l'échange entre 2 entités communicantes :

- Adressage et nommage : localisation et identification unique de chaque entité
- Routage : acheminement des blocs de données
- Segmentation des unités de données
- Contrôle de congestion

Techniques d'adressage

- **Adresse** : chaîne de caractères identifiant une localisation
- **Adressage physique**
 - Identifie un point physique de raccordement à un réseau
- **Adressage logique**
 - Identifie un utilisateur, un processus ou une machine
 - Identique à un nom



Adressage physique

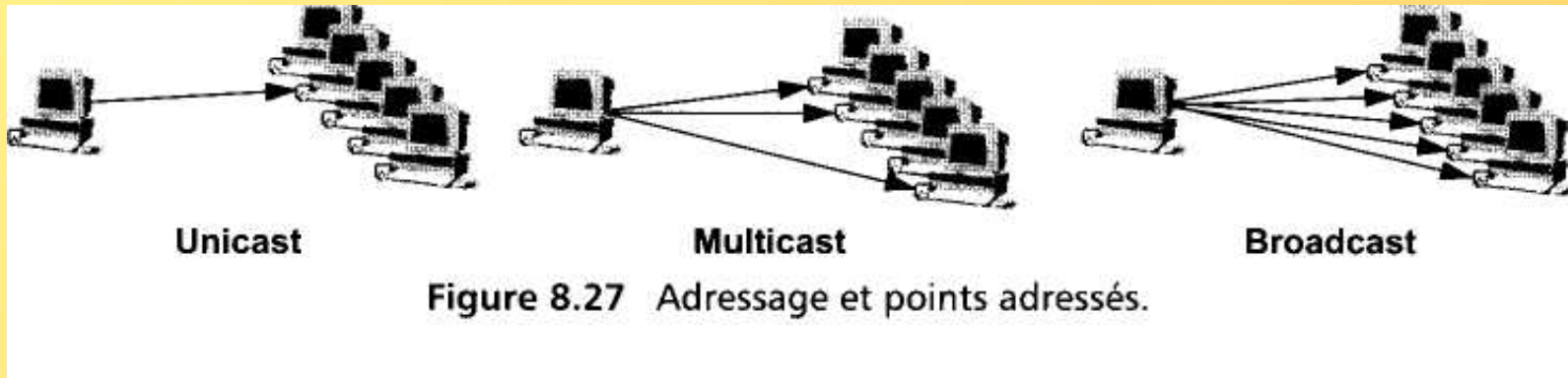
- Permet l'acheminement dans le réseau
- Adressage à plat ou global
 - Numéro unique identifiant le point d'accès à un support
 - Ex. adresse MAC et LAN

48 bits.			
I/G	U/L	Identification par l'IEEE du constructeur.	Numéro séquentiel attribué par le constructeur
		22 bits. 2^{22} constructeurs	24 bits. 2^{24} hosts-2.

Figure 8.26 L'adressage MAC ou IEEE (réseaux locaux).

Adressage physique et points adressés

- Adresse de destination d'un paquet
 - Unicast : 1 seul point adressé
 - Multicast : plusieurs points adressés
 - Broadcast : tous les points adressés



Définition

- Un nom identifie une entité communicante
- Nommage à plat ou horizontal
 - ex. NetBIOS : 16 caractères alphanumériques
- Nommage hiérarchique ou arborescent (domaines)
 - Ex. DNS : répartition des responsabilités d'enregistrement des noms

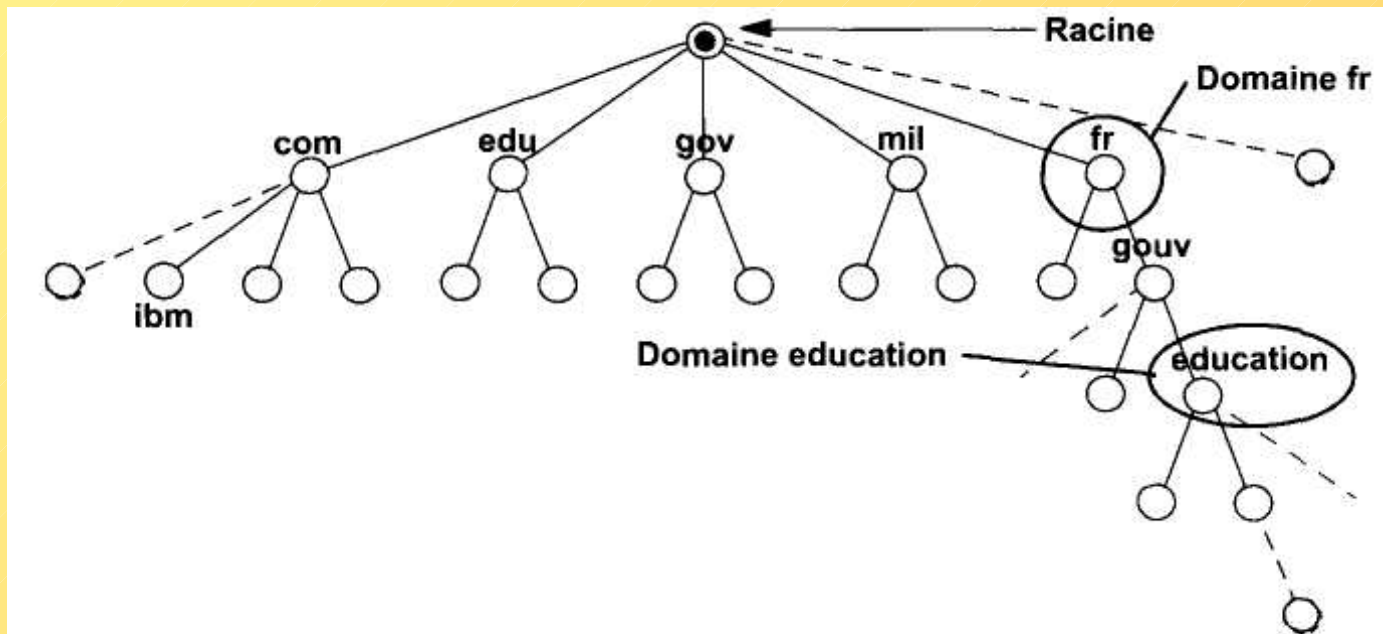
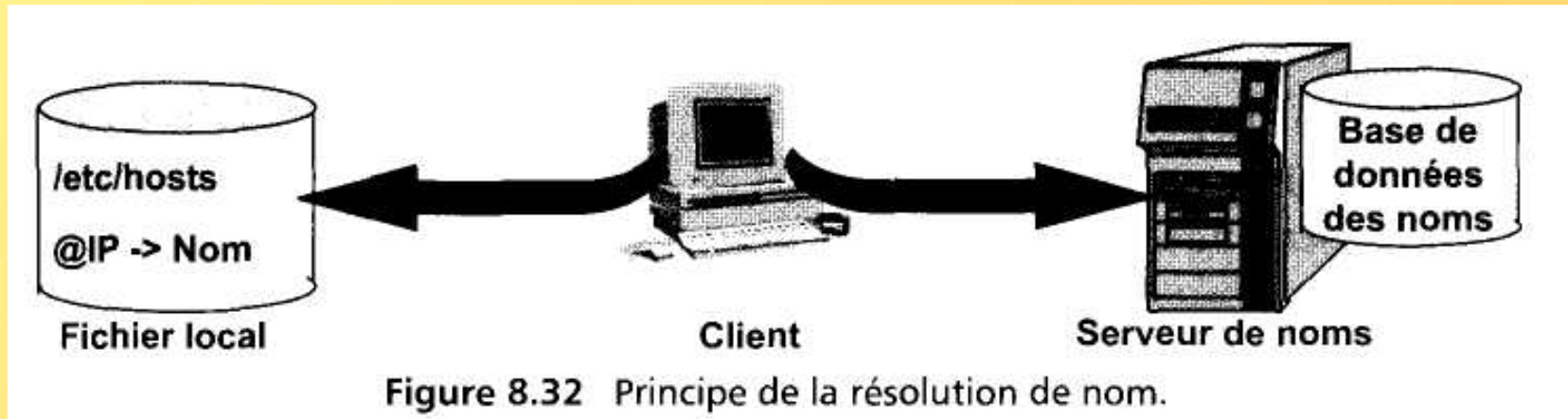


Figure 8.31 Arbre de nommage d'Internet.

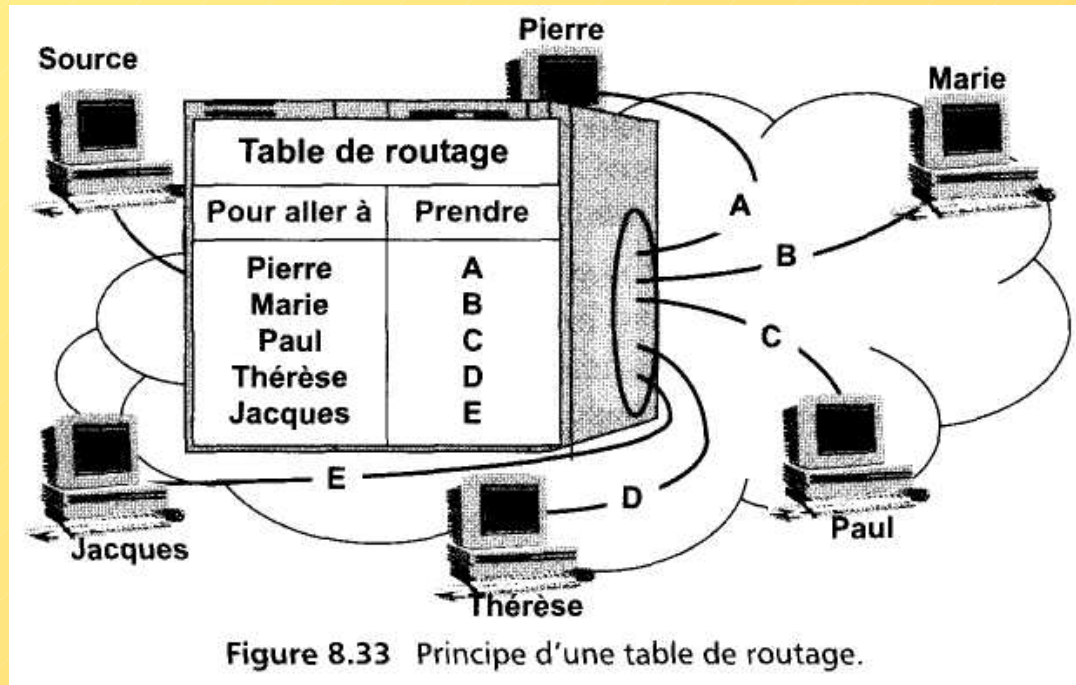
Notion d'annuaire

- Système (fichier ou base de données) permettant de trouver une information à partir d'une autre
- Utilisée pour connaître l'adresse d'un objet à partir de son nom



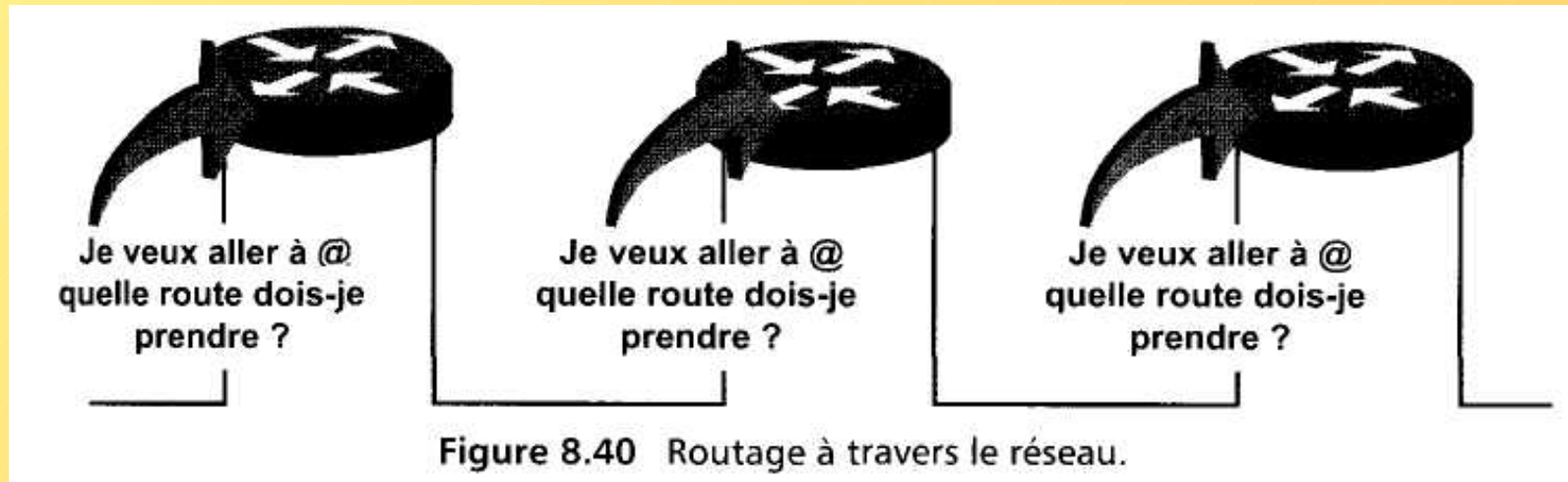
Définitions

- L'acheminement se fait sur base d'une adresse (routage) ou d'une étiquette d'identification (commutation)
- Tables d'acheminement
 - <Adresse destination><Route à prendre><Coût>
 - Informations topologiques remplies de façon statique (configuration) ou dynamique (algorithmes de routages)



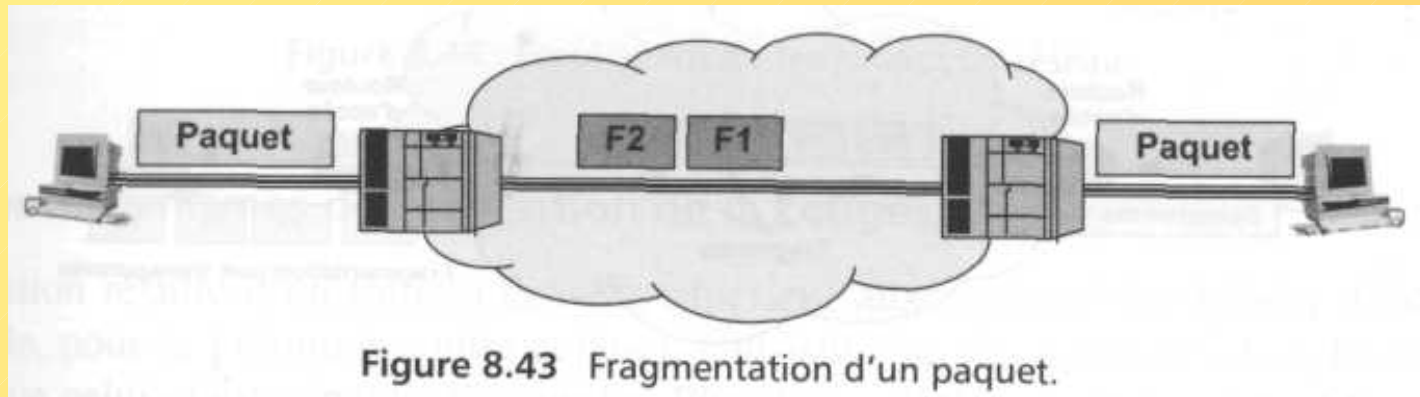
Routage et commutation

- Comparaison
 - Routage = utilisation de l'adresse destination dans la décision d'acheminement
 - Commutation = utilisation de l'étiquette du CV alloué



Notion de MTU (Maximal Transfer Unit)

- La commutation de paquet exige de définir une MTU optimale pour assurer la fluidité du trafic de paquets
- Découpe d'un paquet trop grand en fragments \leq MTU
- Problème du réassemblage à l'arrivée



Définition de la congestion

- Perçue par le ralentissement du trafic écoulé
 - Les paquets soumis sont stockés de plus en plus longtemps dans le réseau
 - Saturation de la mémoire de stockage → perte de paquets
- Nécessité de prévenir et de contrôler

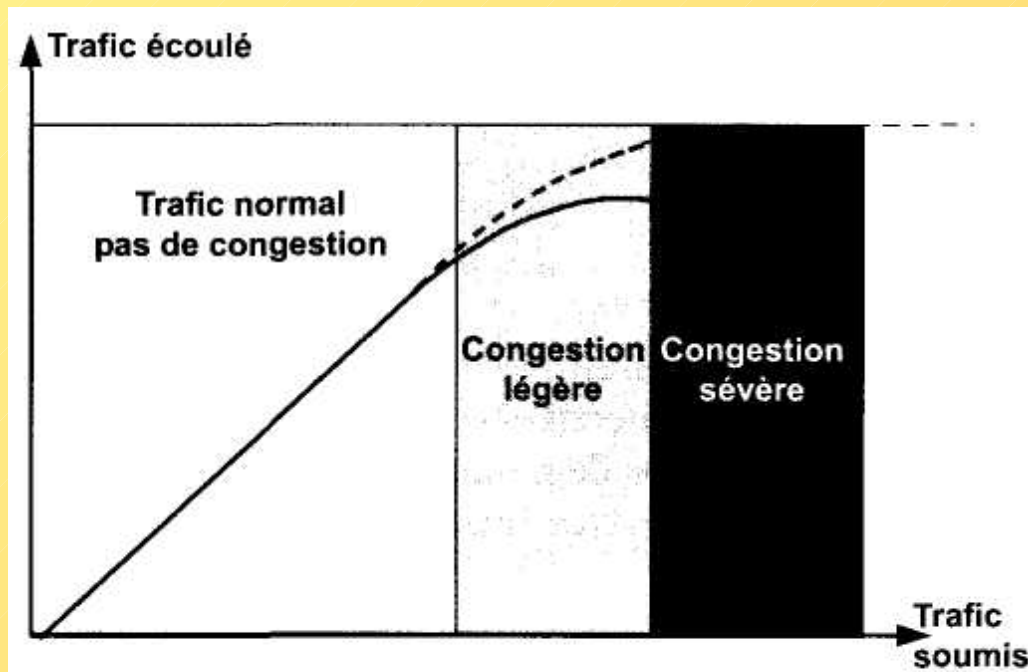


Figure 8.46 Écoulement du trafic dans un réseau.

- Prévention : limitation du trafic
 - Contrôle de flux : asservir les débits
 - Contrôle d'admission : refus de connexion
 - Lissage de trafic (éviter la propagation des rafales)
- Contrôle de congestion et contrôle de flux

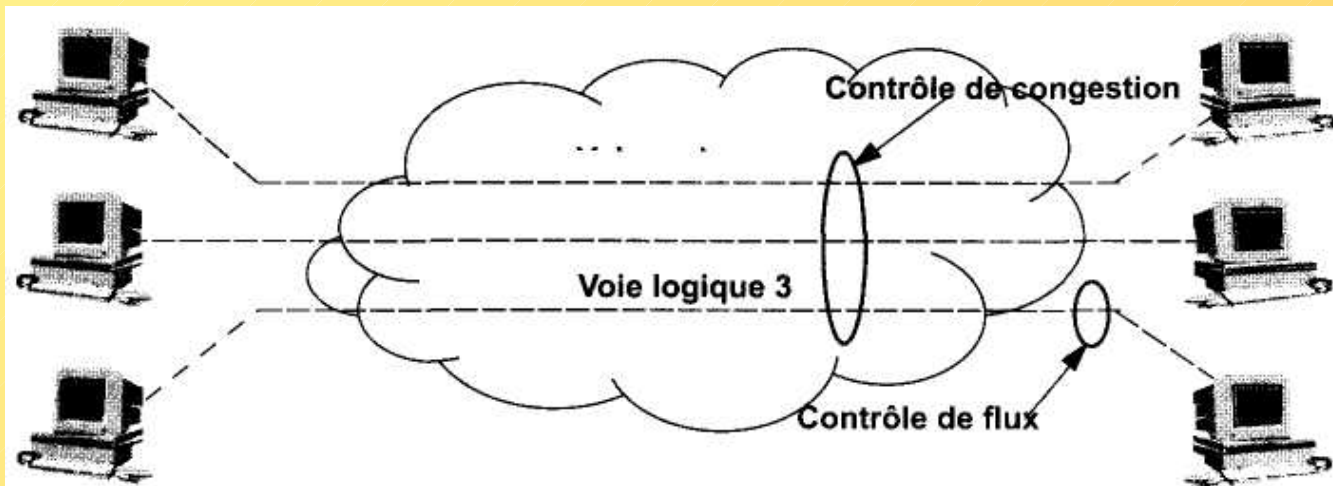


Figure 8.47 Distinction entre contrôle de flux et contrôle de congestion.