



*Modèles et Protocoles de
Réseaux - MPR
RESIR2*

Année 2018-2019
PMA

18 Février 2019

2. Le concept réseau

- Les Réseaux Numériques
- Classifications
- Conceptualisation
- Services et fonctionnalités
- Modélisation conceptuelle

Définition du terme « numérique »

- Un réseau numérique est un réseau qui transporte l'information sous un format numérique, c'est-à-dire comme un flux d'éléments binaires.
- C'est donc l'information transportée qui est numérique et non la technologie réseau elle-même.
- Le signal porteur de l'information peut utiliser une technique en BdB ou en Large Bande. Par abus de langage, on parle de signal analogique et de signal numérique.
- Les réseaux analogiques sont en voie de disparition et sont remplacés par des réseaux numériques correspondants.

L'information est numérique

- Logique binaire : information codée en une série d'éléments binaires (bits 0 et 1)
- Données textuelles : représentées par des codes binaires de longueur fixe ou variable
- Numérisation des informations analogiques (voix et image)
 - Principe : échantillonnage du signal analogique (voix et vidéo) et quantification des échantillons
- La numérisation permet l'intégration de tous les services (voix, données, vidéo) sur des réseaux multimédias

Le transport des flux binaires par commutation de circuit

- Historiquement le téléphone a fondé les premiers réseaux de télécommunication.
- Circuits formés d'une suite de supports physiques capables de mettre en relation un émetteur et un récepteur pendant toute la durée de la communication.
- La commutation de circuits est mise en œuvre au moyen d'une signalisation.
- Inconvénient majeur : mauvaise utilisation du circuit réservé pour la durée de la communication surtout entre 2 ordinateurs.

Le transport des flux binaires par commutation de paquets

- Paquétisation : technique consistant à regrouper en paquets le flot de bits à transporter et à ajouter de l'information de contrôle (à qui appartient le paquet, à qui est-il destiné ?)
- Le cheminement des paquets peut se faire dans un réseau à commutation de circuits ou dans un réseau à commutation de paquets.
- Un réseau à commutation de paquets : permet d'augmenter le nombre de machines terminales communicantes et d'améliorer l'utilisation des supports mais il nécessite de la mémoire de stockage aux extrémités des supports.

Services aux utilisateurs ou abonnés

- Réseaux téléphoniques
 - Service voix
 - mais aussi : télex, fax, voice mail, ...
- Réseaux radio / vidéo
 - Service radio / TV diffusion
 - mais aussi vidéo à la demande, TV interactive, ...
- Réseaux informatiques / Internet
 - Tous les services présents sur les LAN et sur Internet
- Réseaux multimédias
 - Tous les réseaux offrent des services voix, data, video

Services et QoS

Les techniques de partage de la bande passante (commutation de paquets ou de circuits) dépendent des services à offrir et de la QoS que chacun d'eux exige. On classe les services en :

- Connectés ou temps réel : ex. téléphone, TV
- Non connectés ou différés : ex. messageries
- Mais aussi fiables ou non fiables

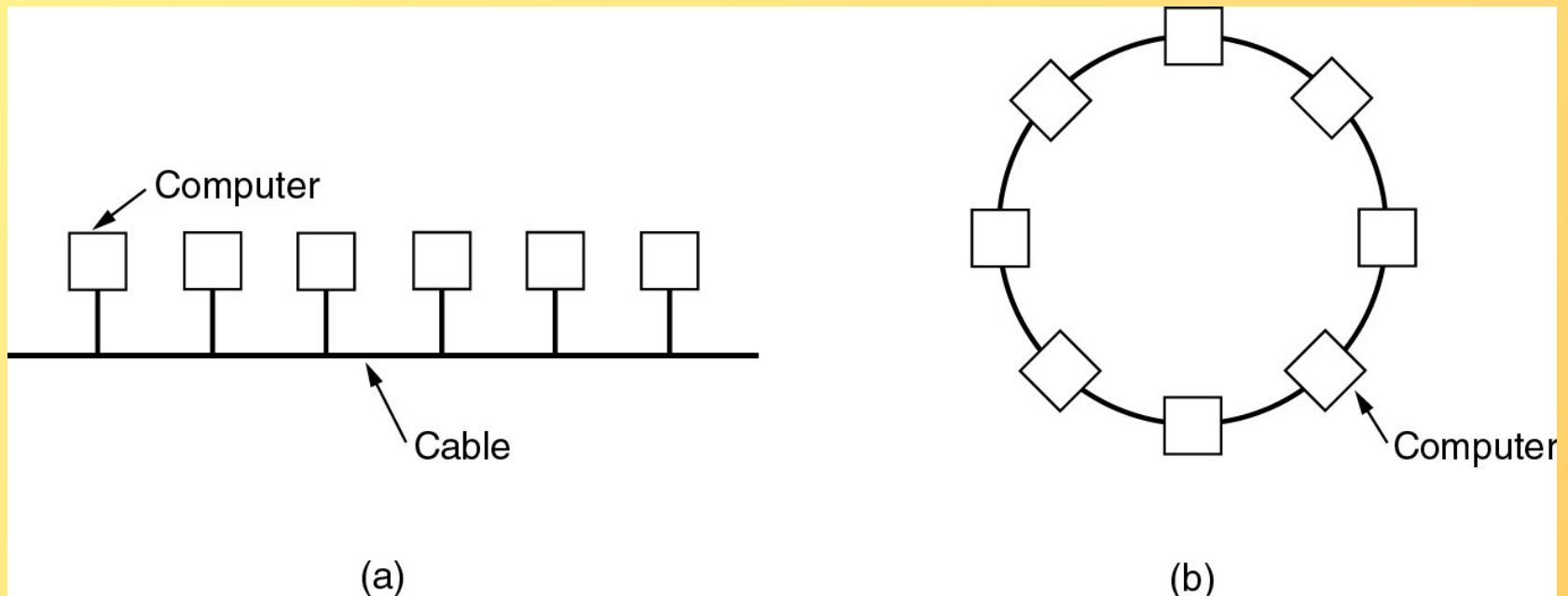
Classifications selon différents critères

- Nature de l'information
 - Voix : réseaux téléphoniques
 - Image animée : réseaux TV / vidéo
 - Données : réseaux informatiques
- Etendue géographique
 - PAN, LAN, MAN, WAN, Global (Internet)
- Architectures topologiques
 - Maillé, arborescent, bus, anneau, ...
- Technologies de transfert de l'information
 - Commutation de circuit, commutation de paquets
- Critères d'organisation de l'exploitation
 - Privé, public, virtuellement privé (VPN et VLAN), Cloud
- Modèles et organismes de normalisation
 - OSI / ISO, IETF / TCP IP, IEEE, UIT / ATM, ...

LAN (Local Area Network)

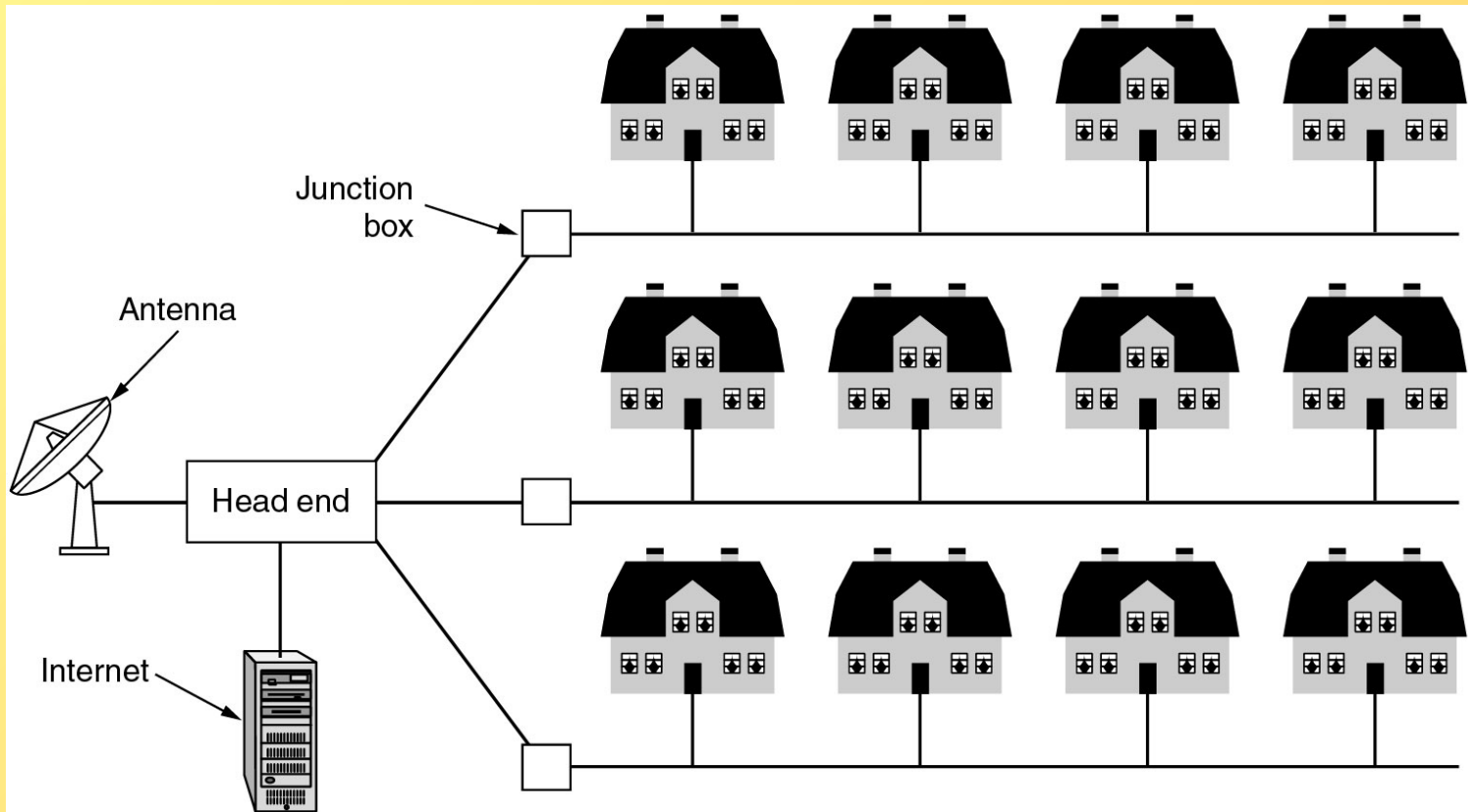
Réseaux peu étendus d'ordinateurs exploitant un canal de diffusion de l'information

- (a) topologie Bus
- (b) topologie Anneau (Ring)



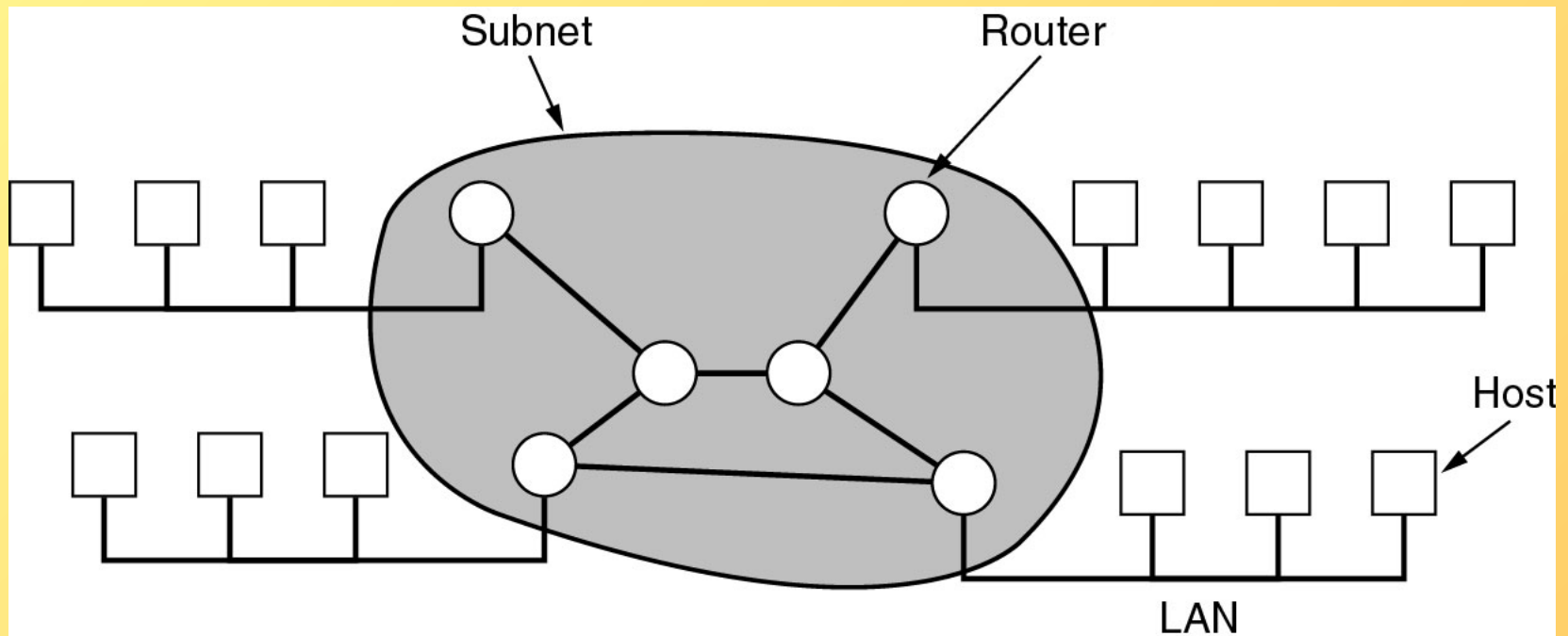
MAN (Metropolitan Area Network)

- Réseaux couvrant une ville
- Réseau coaxial de télédistribution offrant une interconnexion à Internet



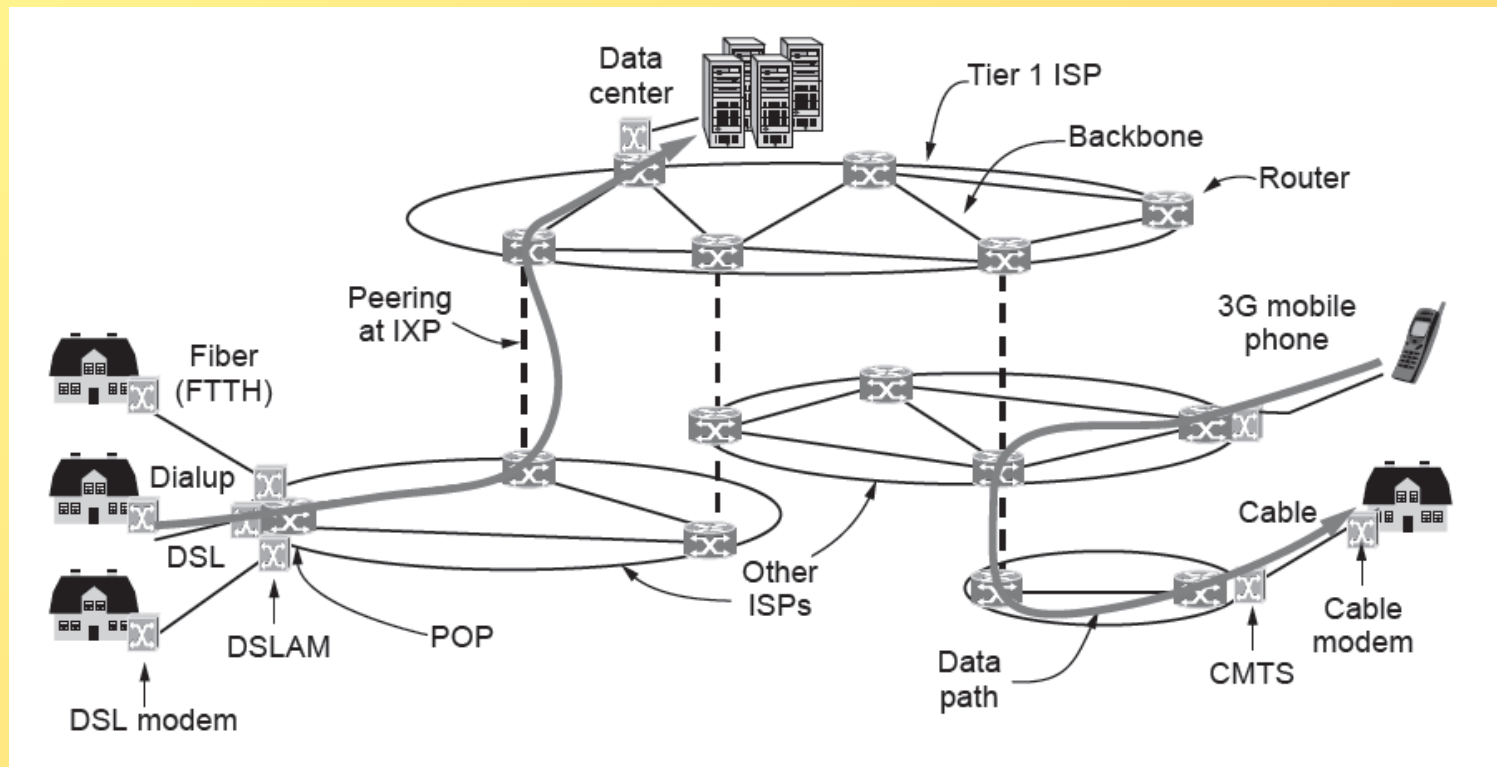
WAN (Wide Area Network)

- Réseau étendu de terminaux (ordinateurs) reliés par un sous-réseau d'interconnexion et de transport (réseau d'opérateur).
- Concepts de réseau et de sous-réseau



Exemple d'interconnexion de réseaux : Architecture de l'Internet

- Différentes catégories de réseaux :
 - Réseaux terminaux privés (Home / Enterprise),
 - d'Accès (ISP),
 - Core Internet (ISP)



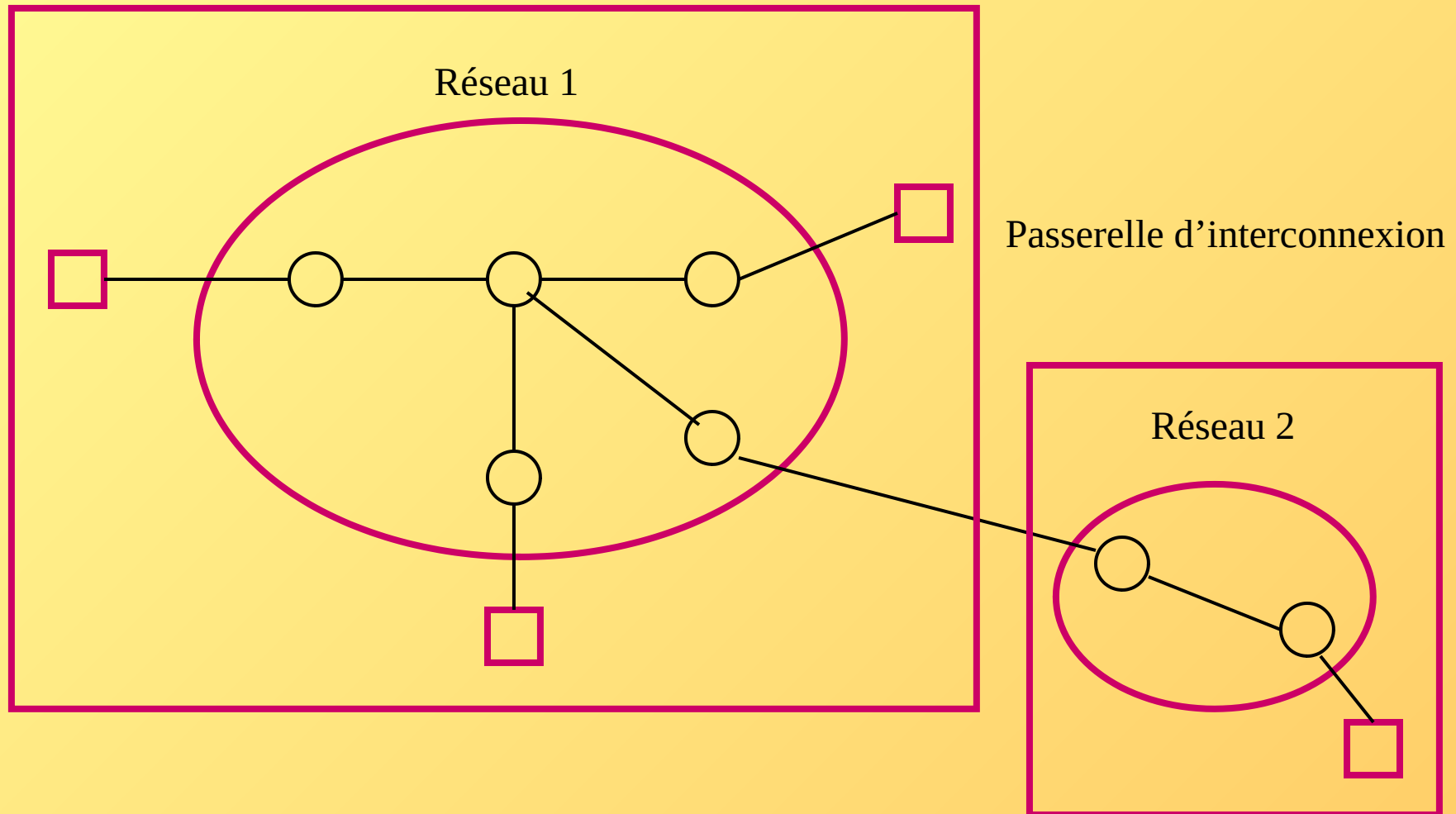
Concepts sous-jacents

- Nœud
- Liaison
- Information
- Utilisateur
- Services
- Interconnexion de réseaux

Tentative de définition générale

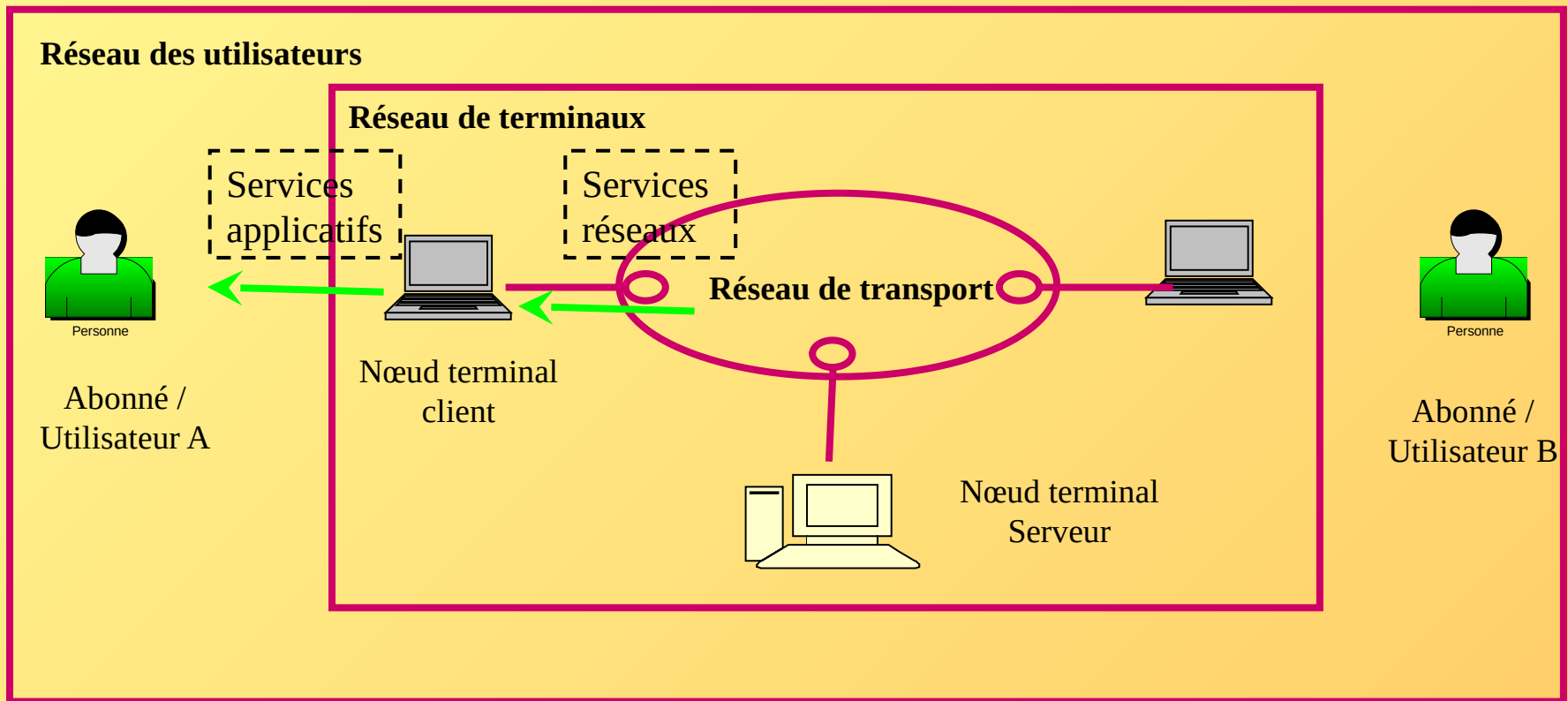
- Système structuré de nœuds interconnectés par des liaisons fournissant des services d'interconnexion et de transport de l'information à ses utilisateurs
- Possède une bordure
 - permettant de délimiter la structure intérieure (nœuds et liaisons internes) de l'environnement des nœuds externes (terminaux et autres réseaux)
- On peut distinguer différents sous-systèmes
 - Le réseau d'interconnexion et de transport
(On peut également distinguer sous-réseau d'accès et sous-réseau cœur)
 - Le réseau des terminaux
 - Le réseau des abonnés / utilisateurs

- Schéma général d'une interconnexion de réseaux



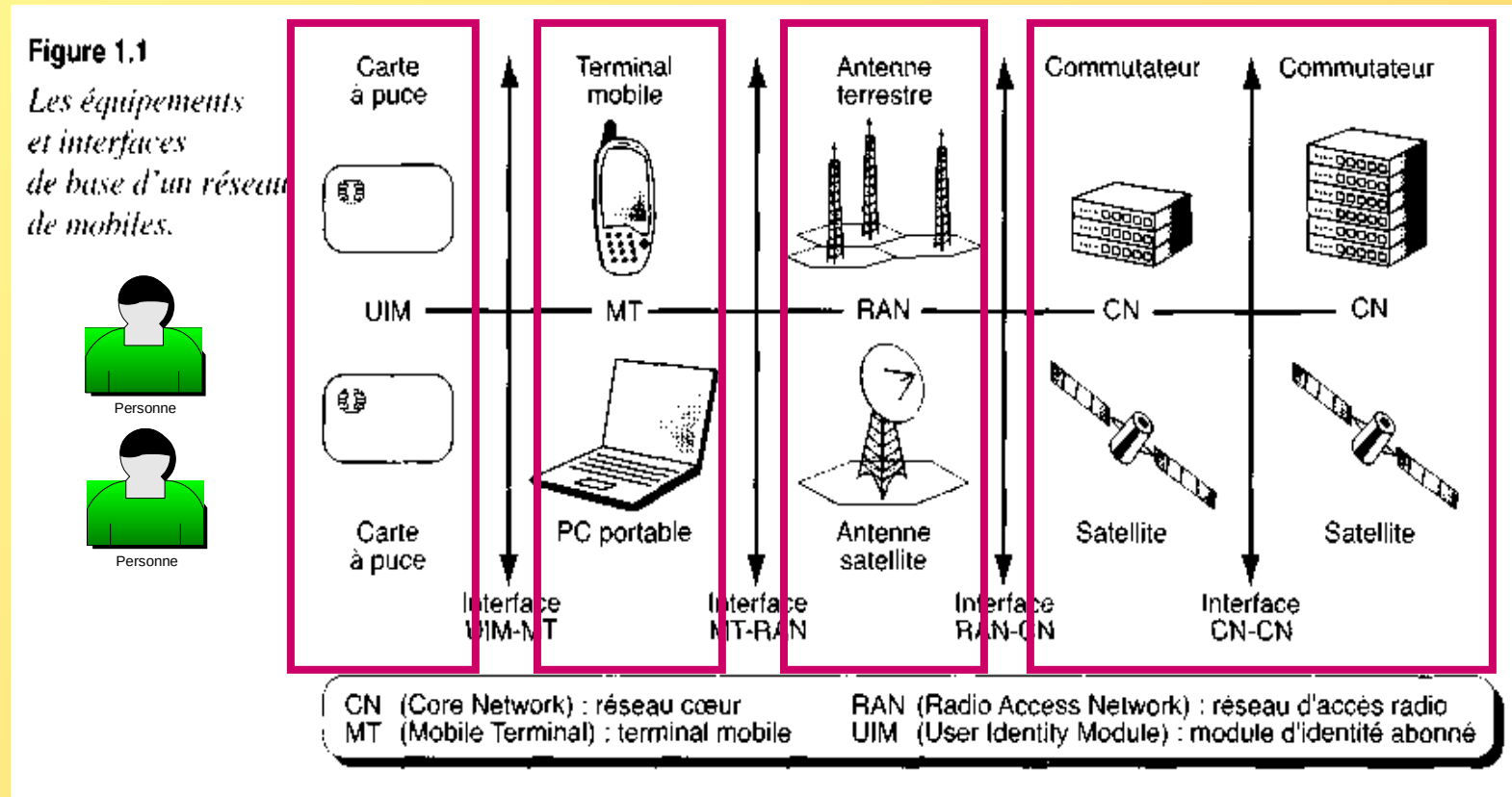
Système structuré de nœuds interconnectés par des liaisons

- Réseau d'interconnexion et de transport
- Réseau de terminaux ex. réseau informatique
- Réseaux des utilisateurs
- Services réseaux versus services finaux (applicatifs)



Architecture moderne

- Ex. Architecture mobile générique IMT-2000

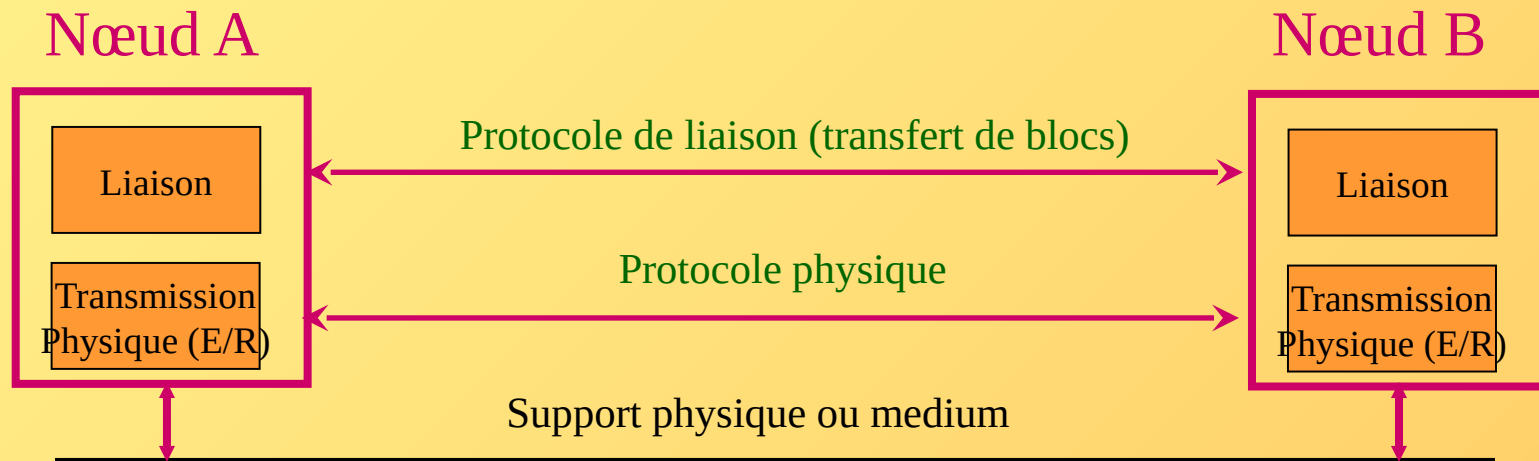


Éléments de modélisation

- Nœud – composant HW + SW
 - Élément « actif » : consomme de l'énergie
 - Rôles E et/ou R : traitement du signal
 - Ressources de calcul : CPU, mémoire
 - Différentes fonctions de traitement de l'information
 - Services / protocoles
 - Catégories
 - Internes : Accès, transfert, interconnexion
 - Exemples : répéteur, concentrateur (hub), commutateur, routeur, ...
 - Externes : nœuds terminaux des utilisateurs
 - Exemples : ordinateurs, GSM, téléphone fixe, imprimante, caméra, micro, Haut-Parleur, ...

Éléments de modélisation

- **Liaison** = Canal de transmission fiable
 - Support, ligne circuit = Canal brut
 - élément « passif »; support de transmission du signal
 - Caractéristiques : BP \Rightarrow débit, S/B, taux d'erreur, délai
 - Nœuds d'extrémité
 - Emission / Réception du signal codé avec l'information
 - Contrôle des échanges sur le canal
 - Catégories
 - Internes , externes, passerelles
 - Canal à diffusion ou point à point



Eléments de modélisation

- Services
 - Différents niveaux
 - Services offerts par le sous-réseau de télécommunication aux nœuds terminaux des utilisateurs
 - Services de bas niveau ou télécom
 - Basés sur l'échange de flux d'informations binaires en paquets
 - Services offerts aux utilisateurs ou abonnés
 - Services de haut niveau ou applicatifs
 - Basés sur des transactions (requêtes – réponses) entre terminaux selon différents modèles informatiques
 - maître-esclave, client-serveur, égal-à-égal (P2P)

Services de bas niveau du réseau de télécommunication

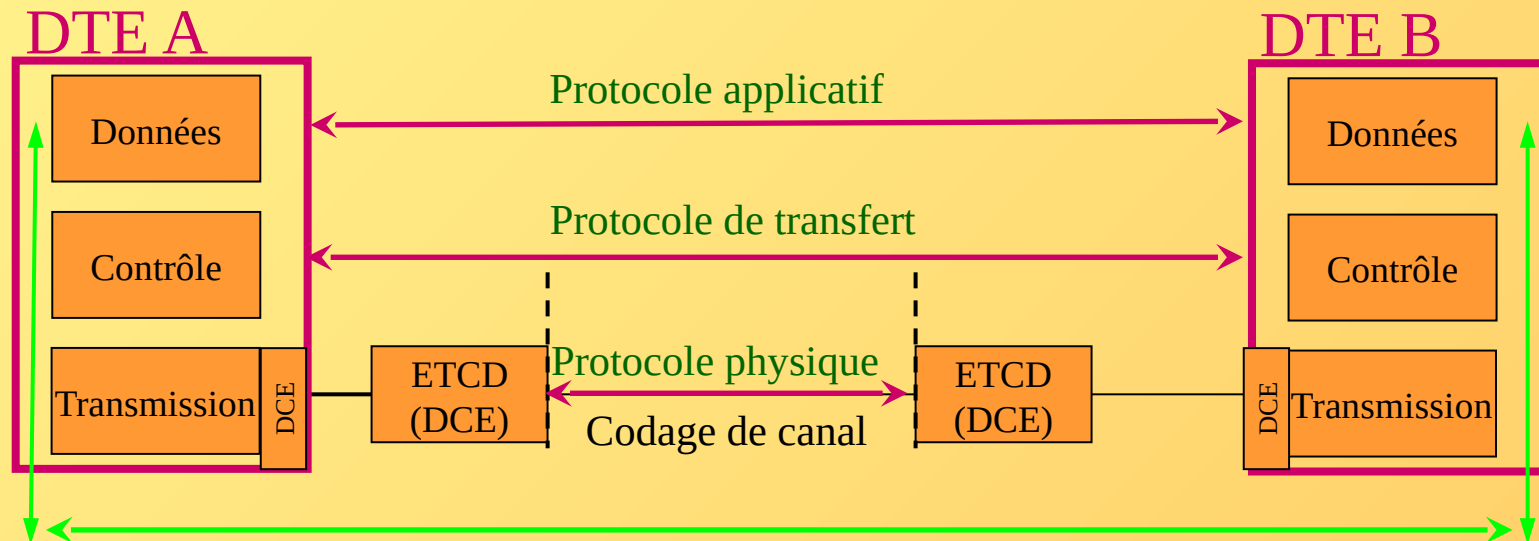
- Connectivité et mise en relation
 - Physique : accès et interconnexion, topologie
 - Logique : mise en relation des terminaux et/ou des utilisateurs
 - Techniques : adressage, nommage, commutation, routage
- Acheminement de l'information
 - Unités d'informations : flux de bits, de bytes, de paquets
 - Commutation de circuits ou commutation de paquets
- Partage des ressources
 - BP d'un canal et capacité de transport d'un réseau
 - Techniques : commutation de circuits ou de paquets, multiplexage des communications

Services de bas niveau du réseau de télécommunication

- Contrôle, gestion et administration
 - Contrôle d'accès et comptabilité
 - Gestion des espaces d'adressage et de nommage
 - Gestion des tables de routage et de commutation
 - Contrôle de flux
 - Contrôle de congestion
 - Contrôle de Qos pour les flux
 - Sécurité
 - Mobilité

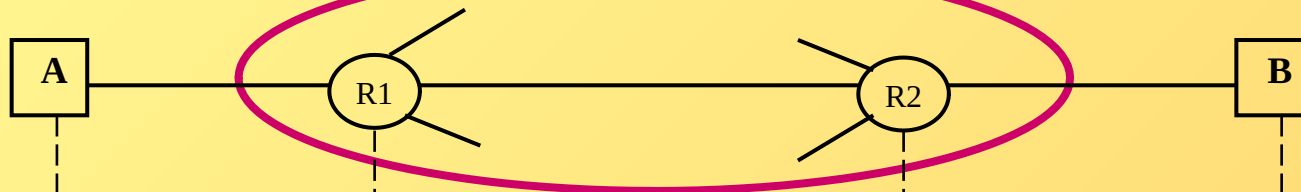
Modélisation du canal de transmission point à point entre 2 DTE

- Niveau physique : hardware électronique gérant la transmission sur le canal physique
- Niveau liaison : software transformant le canal logique en une liaison de transfert fiable et performante
- Niveau supérieur : gestion des échanges entre applications distantes



Modélisation du concept réseau

- Vue topologique : exemple de 2 terminaux A et B reliés au moyen de 3 canaux et de 2 nœuds de routage d'un réseau



- Vue protocolaire : programmes communicants répartis en couches

