

## I. Principes de communication réseau

- Synchronisation des horloges des machines
- Signal numérique (moins sensible aux perturbations qu'un signal analogique)
- Codage binaire (ASCII, ...)
- Canal partagé  $\Rightarrow$  multiplexage
  - Multiplexage fréquentiel / temporel / par code

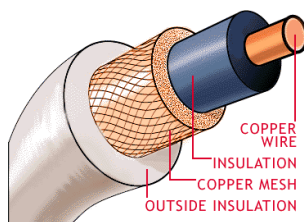
## II. Etendue des réseaux

- WAN : Wide Area Networks
- MAN : Metropolitan Area Networks
- LAN : Local Area Networks
- HAN : Home Area Networks
- D/PAN : Desktop/Personal Area Networks
- BAN : Body Area Networks

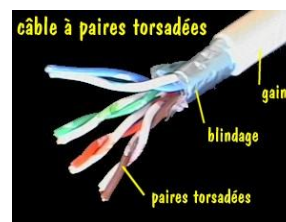
## III. Les différents « médias » (cf TD1)

### 1. Média métallique (< 90m)

- Caractérisé par R, L, C  $\Rightarrow$  Z (impédance)
- A : Atténuation (dB/km) ( $\nearrow$  distance ou  $\nearrow$  f ou  $\searrow$  Z  $\Rightarrow$   $\nearrow$  A)
- Sensible aux perturbations magnétiques  $\Rightarrow$  protection par blindage, écrantage, filtrage

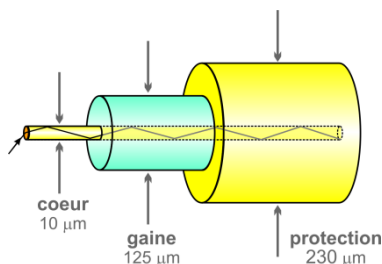


Cable coaxial



Paire torsadée

### 2. Fibre optique



- Monomode (1 chemin par fibre / émetteur laser / < 2km)
- Multimode (+ieurs chemins / émetteur DEL / > 2km)
- Faible atténuation
- Possible multiplexage par longueur d'onde (WDM : Wavelength Division Multiplexing)

## IV. Modes de diffusion

- Diffusion (broadcast) : Données envoyées reçues par tous les postes.
- Point à point : commutation (mode connecté ou non)
- Point à muti-points (multicast)

### 1. Modes connecté / non connecté

- Mode connecté
  - Ordre d'envoi = ordre d'arrivée
  - Ouverture → transfert de donnée → fermeture
  - Saturation possible
- Mode non-connecté
  - Ordre d'envoi ≠ ordre d'arrivée
  - Délai d'acheminement variable

### 2. La commutation

- **Commutation de circuits**
  - Ressources réservées pour la durée de la communication
- **Commutation de paquets**
  - **Mode datagramme** : non connecté
    - L'étiquette porte l'adresse du destinataire
    - L'acheminement est individuel (indépendance des paquets)
    - L'émetteur ne demande rien au réseau avant d'émettre
    - Pas de marquage des nœuds de commutation
  - **Mode circuit virtuel** : connecté avec connexion logique
    - Par **auto-acheminement** :
      - L'étiquette contient la description du chemin
      - L'émetteur demande le chemin au réseau avant d'émettre
      - Pas de marquage des nœuds de commutation
    - Par **voie logique** :
      - L'étiquette porte une identification logique, sous forme de numéro de voie logique, connue des nœuds de commutation
      - L'émetteur demande la voie logique au réseau avant d'émettre
      - Marquage des nœuds de commutation
- **Commutation de message**
  - Ouverture connexion pendant la durée d'envoi du message puis fermeture de connexion.

#### Les commutateurs (switch) :

- Commute les données en fonction d'une référence (identificateur, adresse, ...) des interfaces d'entrées vers les interfaces de sortie

### V. Un réseau universel

- Trafic données
  - Débit très variable
  - Tolère mal la perte de données
- Trafic voix
  - Débit faible mais constant
  - Tolère la perte mais pas retard
- Trafic vidéo
  - Débit très important
  - Tolère la perte de données
  - Doit être synchronisé
- Pointes de trafic à absorber (« bursts »)
- Multicasting
- Gestion du trafic

### 1. Qualités d'un réseau

- Haute-disponibilité
- Haut débit
- Sécurité
- Groupe Fermés d'Utilisateurs
- Class of Service
  - ⇒ Quality of Service : QoS

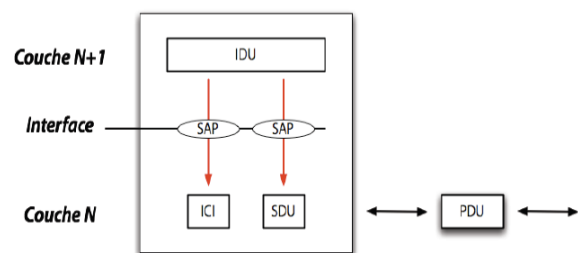
### 2. Latence réseau

- Temps de transmission de bout-en-bout
  - Temps d'insertion
  - Temps de transit du réseau
    - Temps de propagation (dans les câbles)
    - Temps de latence (dans les machines)
  - Gigue (variation de la latence (congestion, etc.))
  - Temps de traitement
- Solutions à la latence :
  - Lissage du trafic
    - Leaky / Token Buket
  - Fragmentation des paquets : petits paquets diminuent la latence des paquets temps réels.
  - Marquage des paquets.

### 3. Le modèle OSI

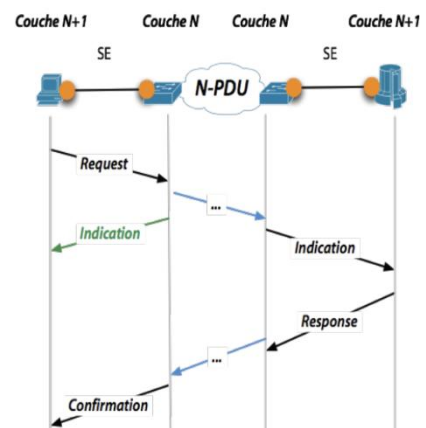
#### a. Introduction à l'architecture en couche

- **SAP (Service Access Point) :**  
interface entre deux couches.
- **SDU (Service Data Unit) :**  
Service à la couche N+1
- **PDU (Protocol Data Unit) :**  
communication dans le niveau N



#### b. Primitives

- Request : une entité sollicite un service
  - appeler une procédure, via son SAP
- Indication : une entité est informée d'un événement
  - Avertir qu'une procédure est en cours
- Response : une entité répond à un événement
  - Utilisateur distant à accepte ou refuse le service
- Confirmation : une entité est informée de sa demande de service
  - Indiquent l'acceptation ou le refus du service



### c. Détail des couches du modèle OSI

| Vue d'ensemble                                                                                                       | Couche                | TCP/IP                          | Véhicule                     | Explication                                                                                                                             | Matériel                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <p>Les systèmes d'extrémités dialoguent de bout en bout.</p> <p>« Pour Le Réseau Tout Se Passe Automatiquement »</p> | <b>7 Application</b>  | Applis (telnet, ftp, SMTP, etc) |                              | Défini les mécanismes applicatifs. Donne l'accès au réseau aux applis.                                                                  | Passage d'une architecture à une autre                      |
|                                                                                                                      | <b>6 Présentation</b> |                                 |                              | Syntaxe des infos échangées                                                                                                             |                                                             |
|                                                                                                                      | <b>5 Session</b>      |                                 |                              | Etablissement de la connexion, organisation des dialogues des niveaux supérieurs                                                        |                                                             |
|                                                                                                                      | <b>4 Transport</b>    | TCP/UDP                         | Message                      | Contrôle du transfert de l'information entre systèmes terminaux (fragmentation, gestion perte, ...) / Permet transfert de bout en bout. |                                                             |
|                                                                                                                      | <b>3 Réseau</b>       | IP, ICMP                        | Paquets<br>Adresses logiques | Routage et acheminement des paquets via systèmes intermédiaires, adressage logique, ...                                                 | <b>Routeur :</b><br>choix du chemin.                        |
|                                                                                                                      | <b>2 Liaison</b>      | Ethernet                        | Trames<br>Adresse physiques  | Transmission contrôlée des trames entre systèmes. gestion d'erreurs, contrôle flux, adressage physique, etc. Gère l'accès au média.     | <b>Pont (switch) :</b><br>contrôle et modification du flux. |
|                                                                                                                      | <b>1 Physique</b>     |                                 | Bits                         | Moyens physiques pour envoyer les éléments binaires. (Modems, répéteurs, concentrateurs, hubs,...)                                      | <b>Répéteur :</b><br>régénère le signal                     |

### d. Modèle B-ISN (Broadband Integrated Services Digital Network)

- U-plane = User-Plane
- C-plane = Control-Plane
- M-plane = Management-Plane
  - Gestion du plan (« générique ») par MIB
  - Gestion des couches
  - Gestion d'anomalie
  - Gestion de performance

