

# Couche 1: le niveau physique

**Fonction:** assurer la transmission physique de trains de **bits** sur les moyens physiques d'interconnexion entre deux entités de liaison adjacentes (support de transmission).

**Exemple de protocoles:** X21.

**Modes de transmission:** synchrone, asynchrone

## Entités

- jonctions=interfaces de connexion des équipements informatiques (RS-232, transmission série ; RJ-45, paires torsadées, Ethernet).
- MODEMs (MODulateurs-DEModulateurs) conversion digital-analogique
- multiplexeurs (concentrent plusieurs émissions distinctes sur une même ligne)
- noeuds de commutation

**Qualité du support physique:** BER = taux d'erreur bit (Bit Error Rate) = nombre de bits envoyés pour un bit en erreur (acceptable si entre  $10^{-3}$  et  $10^{-6}$  pour la parole, entre  $10^{-5}$  et  $10^{-8}$  pour la vidéo, entre  $10^{-9}$  et  $10^{-15}$  pour les données)

# Couche 2 – liaison de données : le niveau trame

**Fonction:** assure l'échange de trames entre deux éléments adjacents, sans erreur, ni duplication, ni perte. Assure le contrôle de flux des trames et informe le transmetteur que le récepteur a bien reçu la trame envoyée. Doit retransmettre les données erronées dans la mesure du possible.



## Quelques protocoles

- SDLC (Synchronous Data Link Control, IBM)
- HDLC (High Level Data Link Control, ISO)
- LAP (Line Access Protocol, CCITT)
- PPP (Point to Point Protocol)
- 802.3 (Ethernet)

# Couche 3 – réseau : le niveau paquet

**Fonction:** communication d'hôte à hôte et interconnexion de réseaux (routage, adressage, contrôle de flux pour prévenir la congestion)

- service en mode connexion (souvent associé à une commutation, virtual circuit service)
- service sans connexion (souvent associé à un routage, datagram service)

## Quelques protocoles

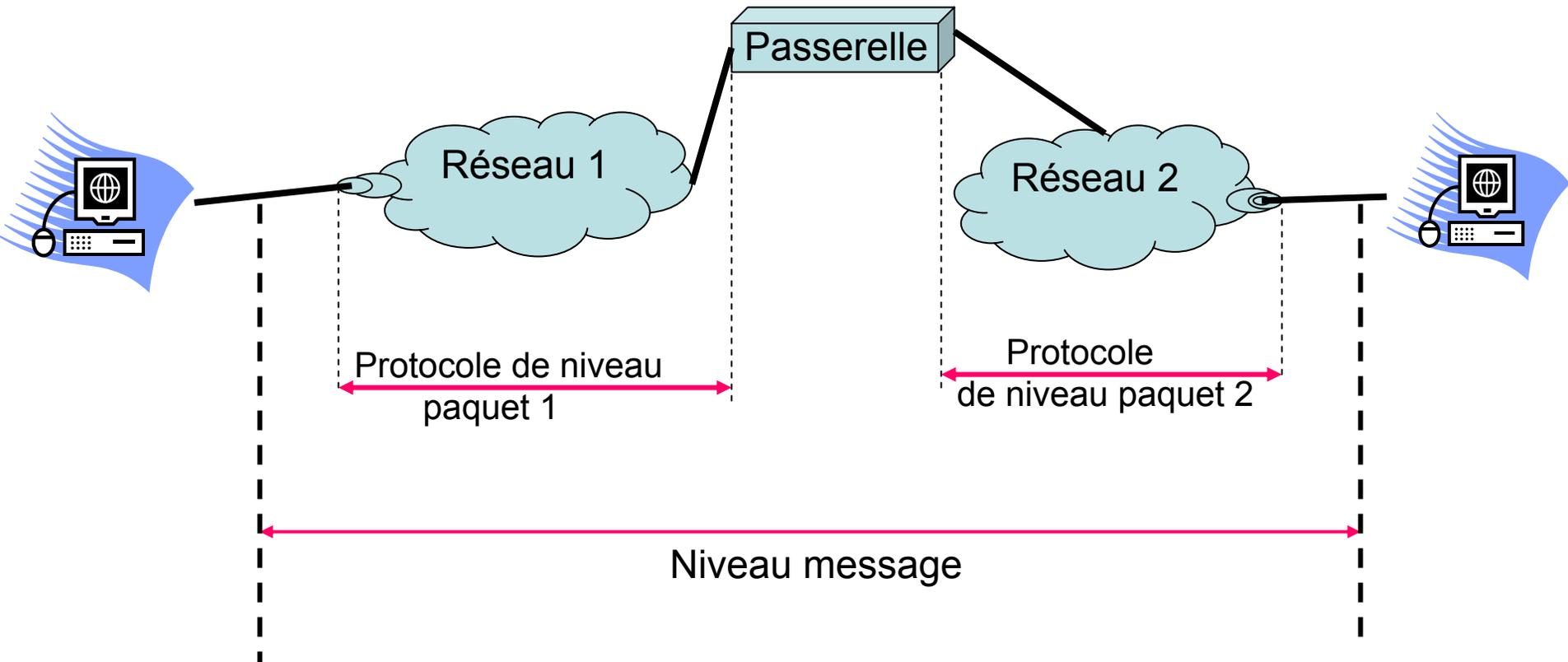
- X25/3 (CCITT) → mode connexion
- Q.931 ou RNIS/ISDN (CCITT)
- IP (Internet Protocol) → mode sans connexion

## Qualité de service (QdS, QoS)

- **Terminal:** satisfaction, parfois subjective, que procure le réseau à l'utilisateur
- **Réseau:** respect de certains critères de performances (délai, taux d'erreur)

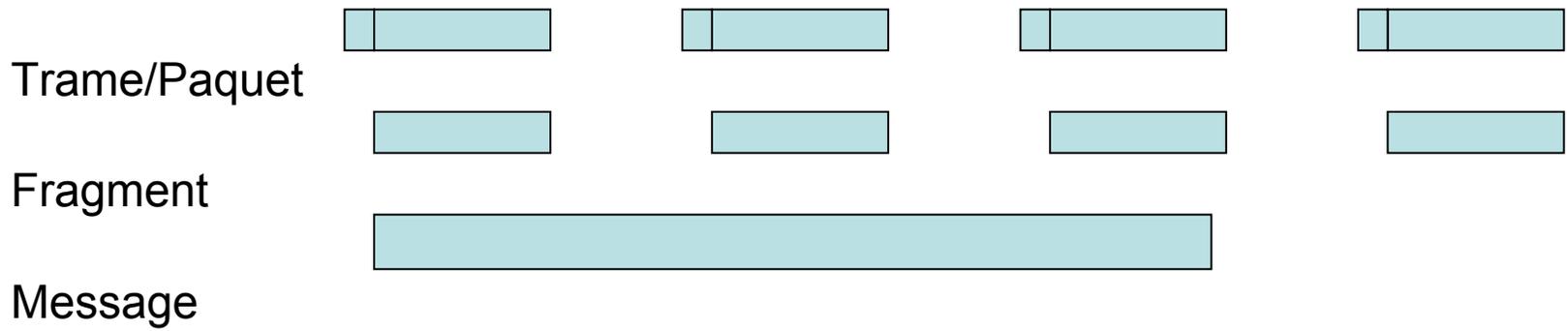
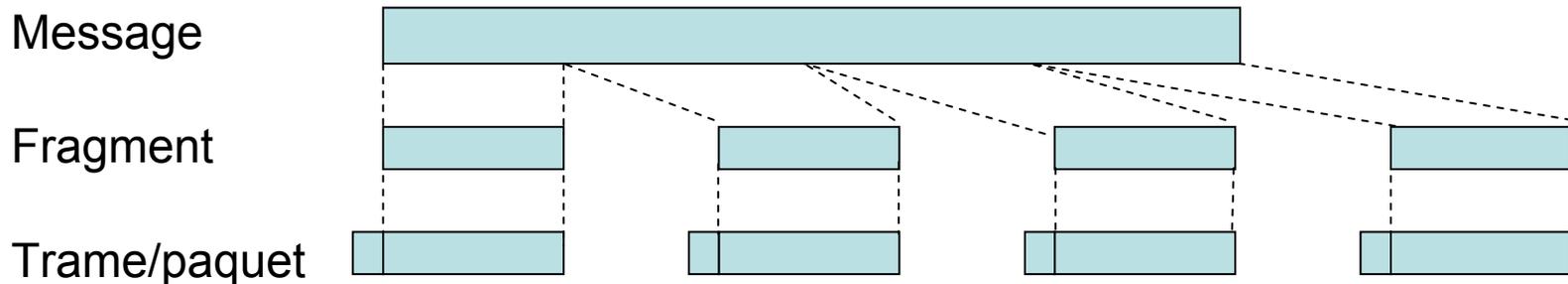
# Niveau 4 – transport : le niveau message

**Fonction** : transport des données de bout en bout



# Niveau 4 – transport : le niveau message

## Fragmentation et réassemblage



# Niveau 4 – transport : le niveau message

## Quelques protocoles

- IS 8073 (Transport Protocol, ISO)
- TCP (Transmission Protocol, ISO)
- UDP (User Datagram Protocol)
- T.70 (Transport Protocol for the Telematic Services, CCITT)

# Couche 5 : le niveau session

**Fonctions:** gestion du dialogue, par exemple établissement de la connexion de session entre deux applications, organisation et synchronisation de l'échange des messages (lettres).

Session = mise en communication de deux ou plusieurs extrémités de façon à gérer leur dialogue

Point de synchronisation =

Couche OSI	ISO	Microsoft /IBM	TCP/IP	SNA	Netware
<b>7 Application</b>	FTAM, VT, MHS, X500	VFS, WINS, SMB, X500	FTP, SMTP, TELNET, NFS, HTTP	CICS, TSO, CICS, DB2	NCP, RIP, SAP, ECHO
<b>6 Présentation</b>	ASN.1				
<b>5 Session</b>	Protocole de session	NetBIOS, NetBEUI	TCP/UDP	Contrôle de flux de données (LU6.2)	
<b>4 Transport</b>	Transport Protocol: TP0 à TP4			Contrôle de transmission VTAM	IPX/SPX
<b>3 Réseau</b>	CLNP LNCP		IP/ICMP	Network Control Path (NCP)	
<b>2 Liaison de données</b>	HDLC	Ethernet, Token Ring, SLIP, PPP, RAS	Ethernet, Token Ring, SLIP, PPP	SDLC	Ethernet, Token Ring, SLIP, PPP, RAS
<b>1 Physique</b>	X21	RS232 (modem) 10BaseT	RS232 (modem) 10BaseT	Physique IBM (Physical)	RS232 (modem) V21, 10BaseT