

Interconnexion de Réseaux

André-Luc BEYLOT

ENSEEIH

Département Sciences du Numérique

OBJECTIFS

- Faire communiquer des équipements n'utilisant pas les mêmes protocoles y compris des supports physiques !
- Etendre la portée d'un réseau
- Donne lieu à de nombreux équipements spécifiques:
 - ◆ Au niveau physique : répéteurs, régénérateurs
 - ◆ Au niveau liaison de données : ponts, commutateurs
 - ◆ Au niveau réseau : routeur
 - ◆ Terme Générique : Passerelle ou Gateway

Principales solutions

- Modèle OSI : si tous les équipements respectent le modèle OSI, il n'y a (presque) plus de problèmes d'interconnexion...
- Interconnexion par Traduction (passerelle)
- Interconnexion par encapsulation

Interconnexion par traduction

- Equipements n'utilisant pas la même pile de protocoles ;
- On identifie le plus haut niveau d'hétérogénéité ;
- On positionne une passerelle à ce niveau
- Problèmes essentiels
 - ◆ Adressage
 - ◆ Mode connecté/non connecté
 - ◆ Qualité de Service
 - ◆ Traduction et formatage des messages

Interconnexion par encapsulation

- Faire passer des messages au travers d'un réseau d'un autre type
- Mise en œuvre de fonctions spécifiques d'adaptation
- Problèmes essentiels
 - ◆ Adressage: du point de sortie !
 - ◆ Mode connecté/non connecté
 - ◆ Qualité de Service
 - ◆ formatage des messages
 - ◆ Coexistence de mécanismes : plusieurs modèles (overlay, opaque...)

Interconnexion de Réseaux télécoms de transmission de données

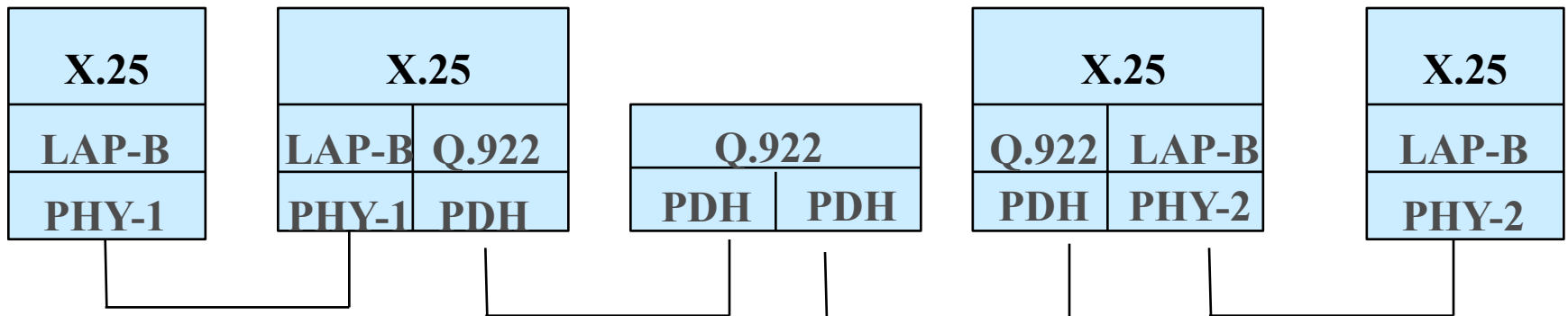
André-Luc BEYLOT

ENSEEIH

Département Télécommunications et Réseaux

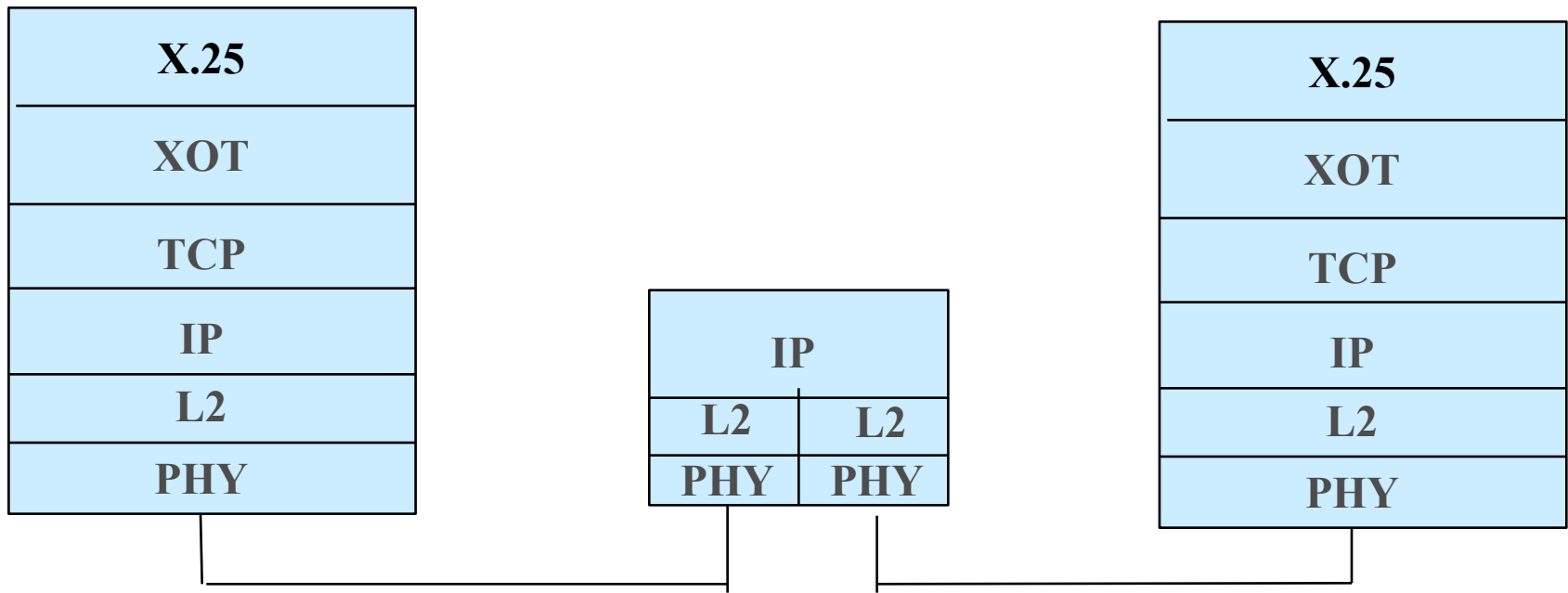
X.25 sur Frame Relay

- Interconnexion par encapsulation
 - Equipements d'extrémité utilisent les mêmes protocoles mais on doit traverser un réseau d'un autre type.
 - Exemple : X.25 / Frame Relay
- => Connexions Q.922 permanentes entre les commutateurs de raccordement : il faut trouver la « bonne » connexion !

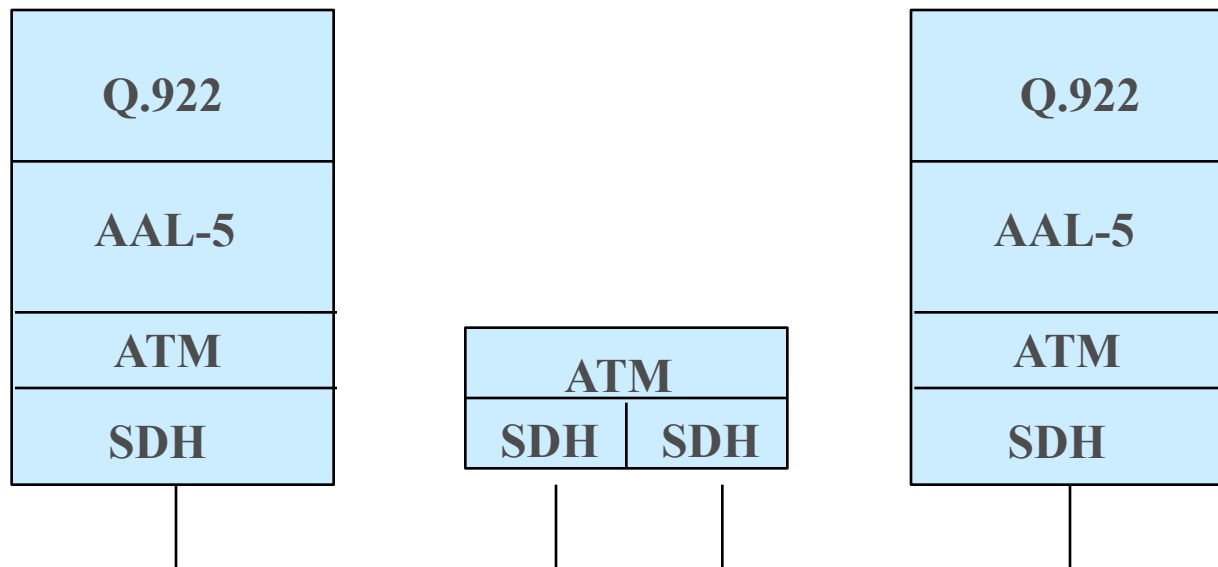


X.25 sur TCP - XOT

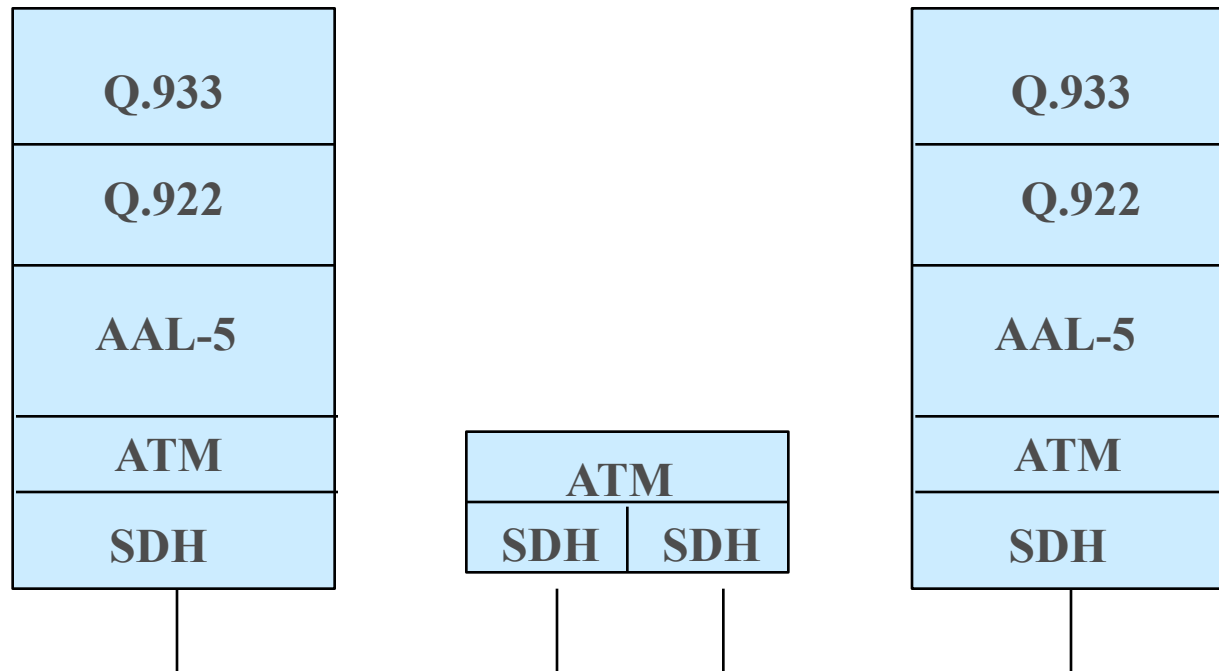
- RFC 1613
- Pbs : adressage ; connexions commutées... connexions permanentes !



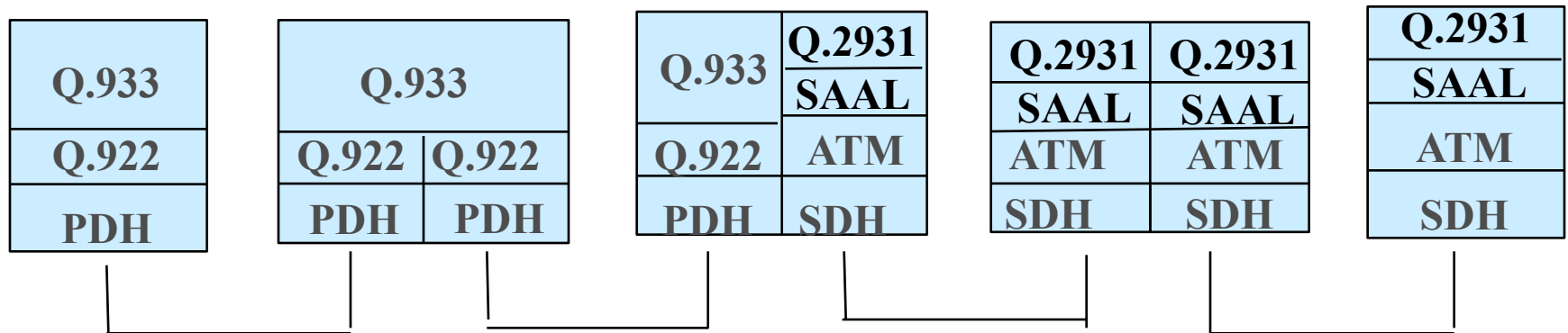
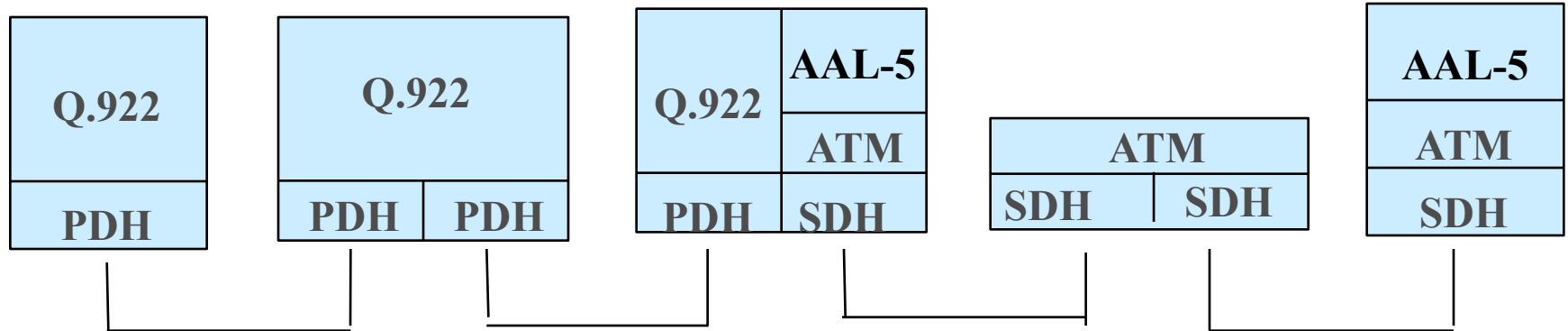
FR sur ATM



... et la signalisation FR



Interconnexion ATM-Frame Relay



Problèmes Communs

- Adressage : de qui ?
- Connexions permanentes/commutées
- Signalisation pour les connexions commutées
- Quel contrat: ici clairement ABR
 - ◆ Mise en correspondance du paramétrage
 - ◆ $EIR + CIR = PCR$
 - ◆ $CIR = MCR$ (minimum!)
 - ◆ ?? = CDVT
 - ◆ Taux de perte : OK mais pb de granularité entre taux de perte cellule et trame
- Mécanismes de QoS : par exemple contrôle de congestion
 - ◆ Deux mécanismes séparés ?
 - ◆ On les fait coopérer ?

IPv4 au-dessus d'ATM

Les premières solutions

Historique

- L'ATM a déçu
 - ◆ Lenteur de la standardisation
 - ◆ Promesses non tenues (ABR, SBR trop difficiles à gérer)
 - ◆ Equipements trop chers, complexité des standards
- L'ATM comme concurrent de Ethernet/TokenRing/FDDI
 - ◆ Groupe de travail commun IETF/ATM-Forum (i.e. ION = Internetworking Over Non Broadcast Multiple Access)
 - ◆ ATM-Forum :
 - ✦ LANE (LAN Emulation), MPOA (Multiple Protocols over ATM)
 - ◆ IETF :
 - ✦ Classical IP (ATMARP)
 - ✦ MARS (Multicast Address Resolution Server)
 - ✦ NHRP (Next Hop Resolution Protocol)
 - ✦ MPLS (Multiple Protocol Label Switching)

IP sur ATM les premières solutions

- ATM comme couche 2 ;
- En point-à-point entre des routeurs IP ;
- Connexions ATM permanentes (évite la lourdeur et la complexité de la SIG ATM)
- Sur de l'AAL-5 - couche SSCS vide !
- Juste un problème d'encapsulation !



Classical IP ou ATM-ARP

Issu du Groupe de Travail IETF : IP over ATM

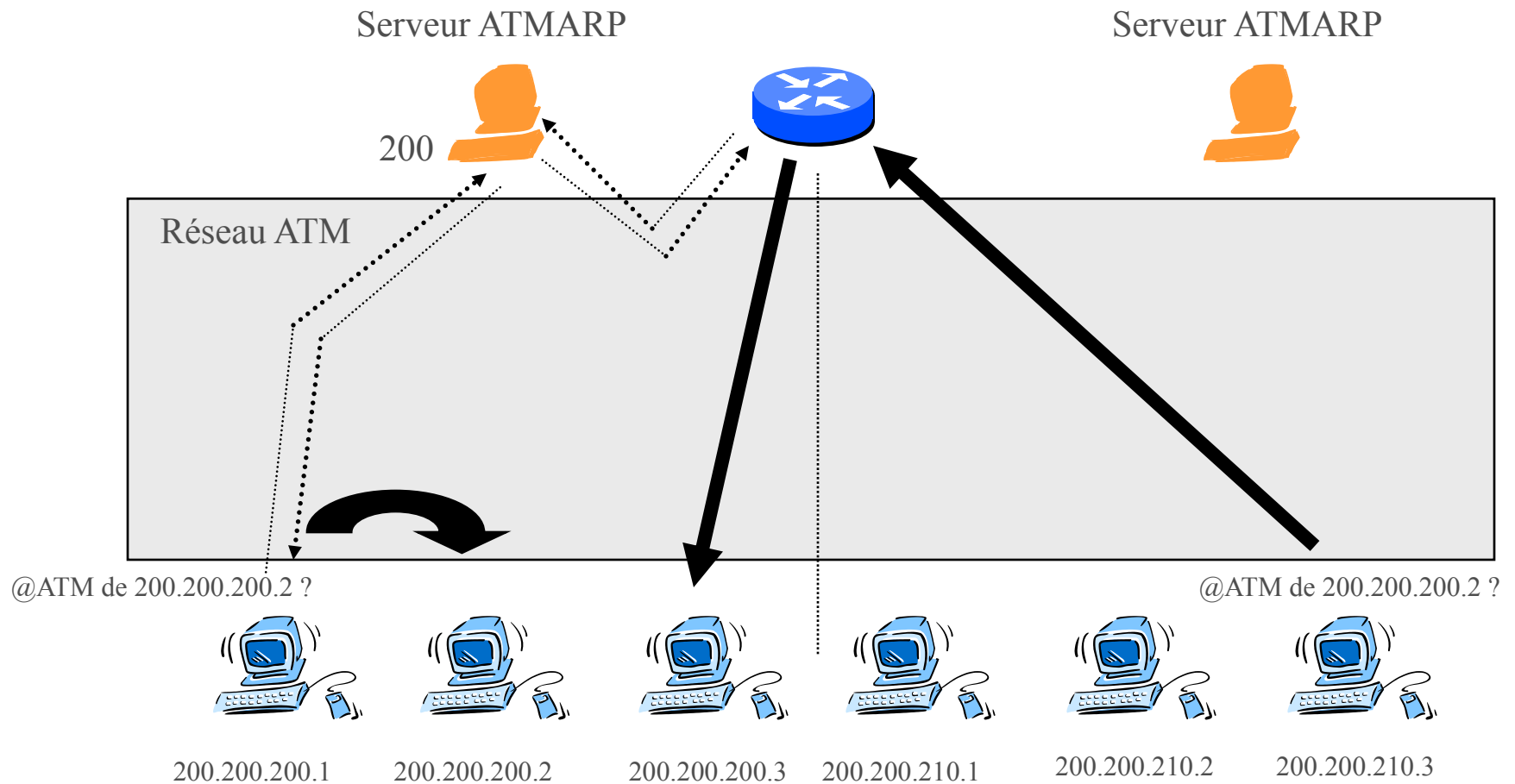
- Encapsulation des paquets
- Méthode de Résolution d'adresses

OBJECTIF : interconnexion d'un {nœuds IP $\hat{=}$ 1 sous-réseau logique IP} (Logical IP Subnet ou LIS) connectés à un réseau ATM

Pour faire dialoguer deux stations, il faut :

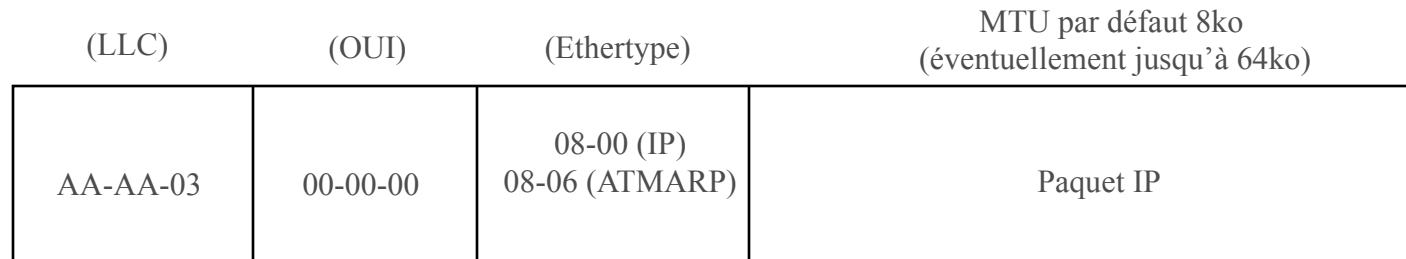
- 1- déterminer l'adresse ATM de la station destinataire
- 2- ouvrir un VCC pour transmettre les données

Principe de Classical IP



Encapsulation des paquets

- paquets IP => trames LLC-SNAP => AAL5-SDU

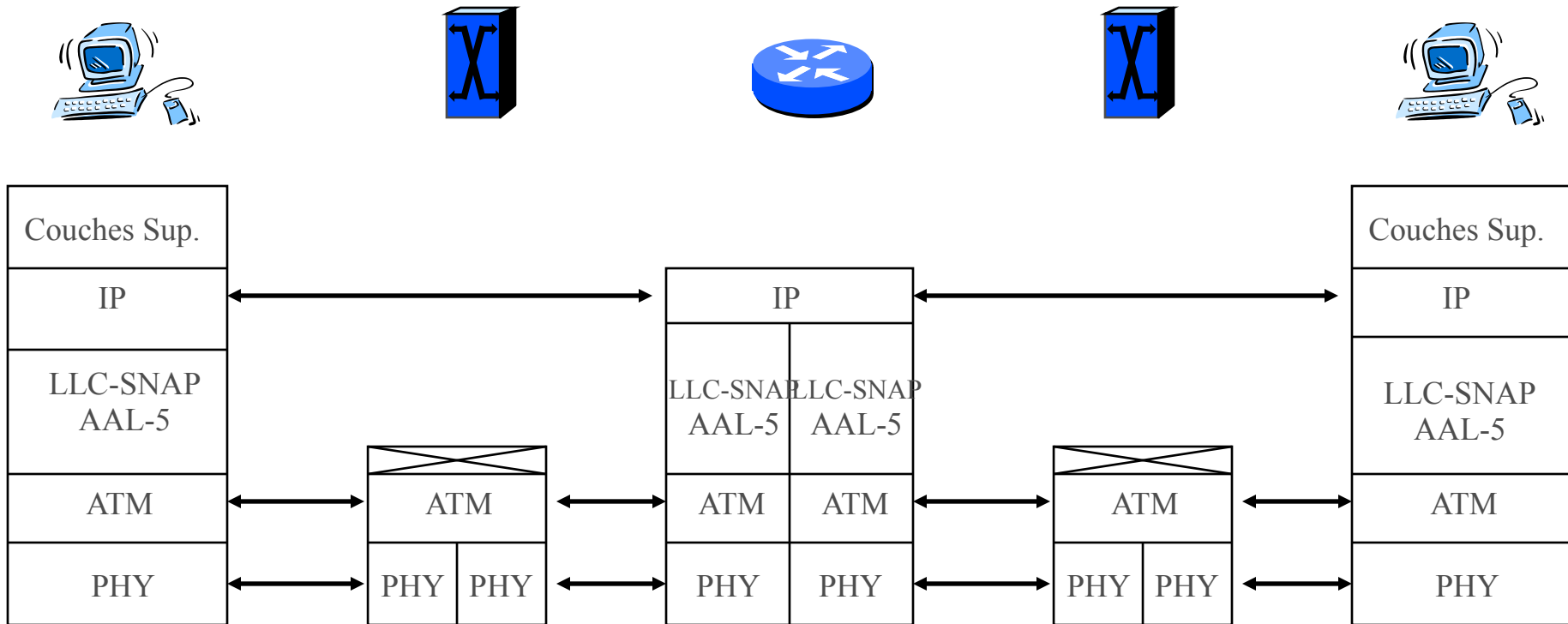


Trame LLC



CPCS-PDU

Architecture Protocolaire



Conclusions

- Classical IP
 - ◆ Pas de vraie gestion de la QoS
 - ◆ Solution Intermédiaire

- Classical IP
 - ◆ Pas de Broadcast ni de multicast
 - ◆ Interconnexion des LIS sans remonter au niveau 3 (NHRP, MPOA)

- Guerre entre le monde ATM et le monde IP
 - ◆ Architecture MPLS (MultiProtocol Label Switching)