

# 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

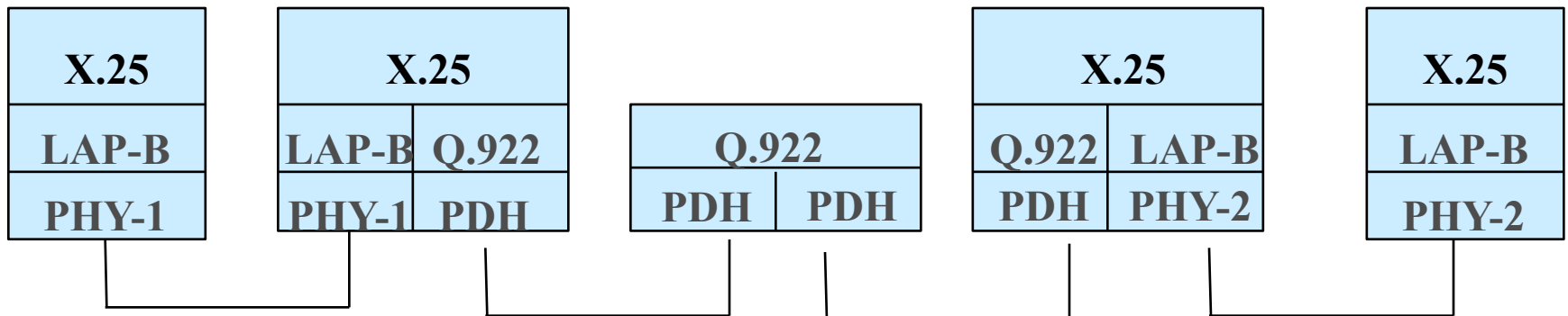
André-Luc BEYLOT

ENSEEIHT

Département Télécommunications et Réseaux

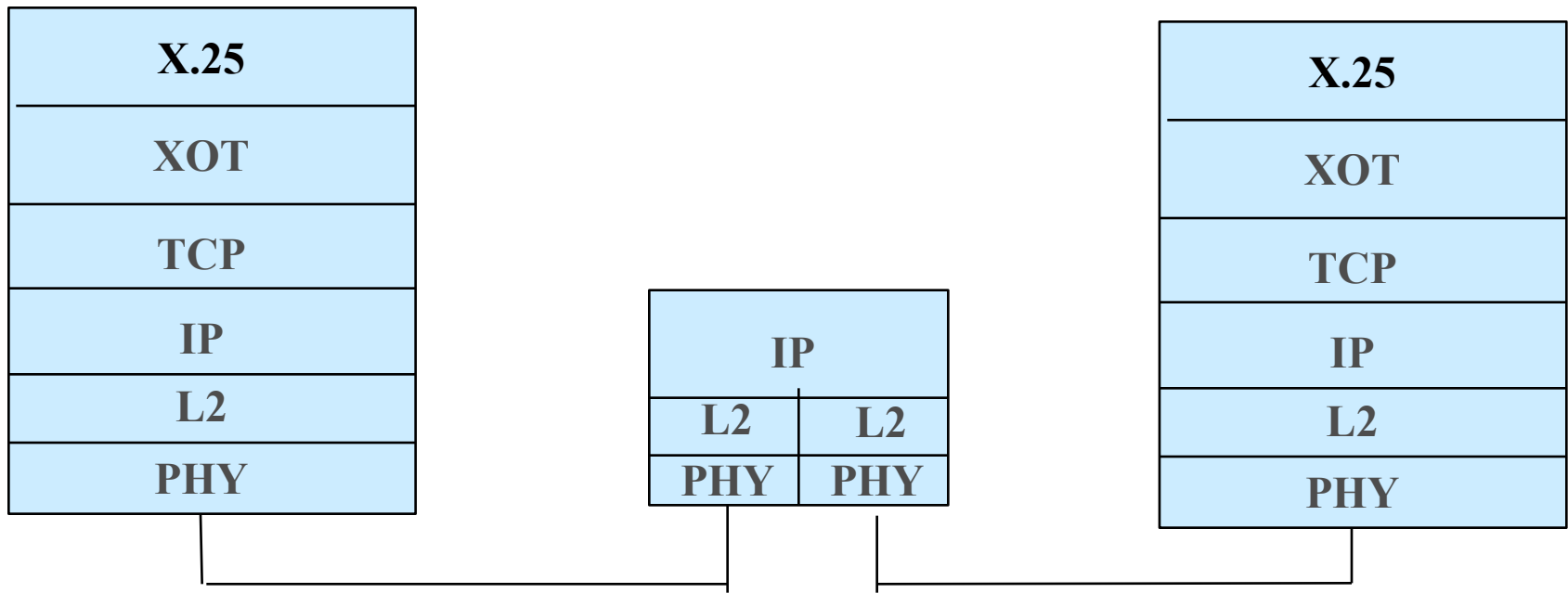
# X.25 sur Frame Relay

- 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 !



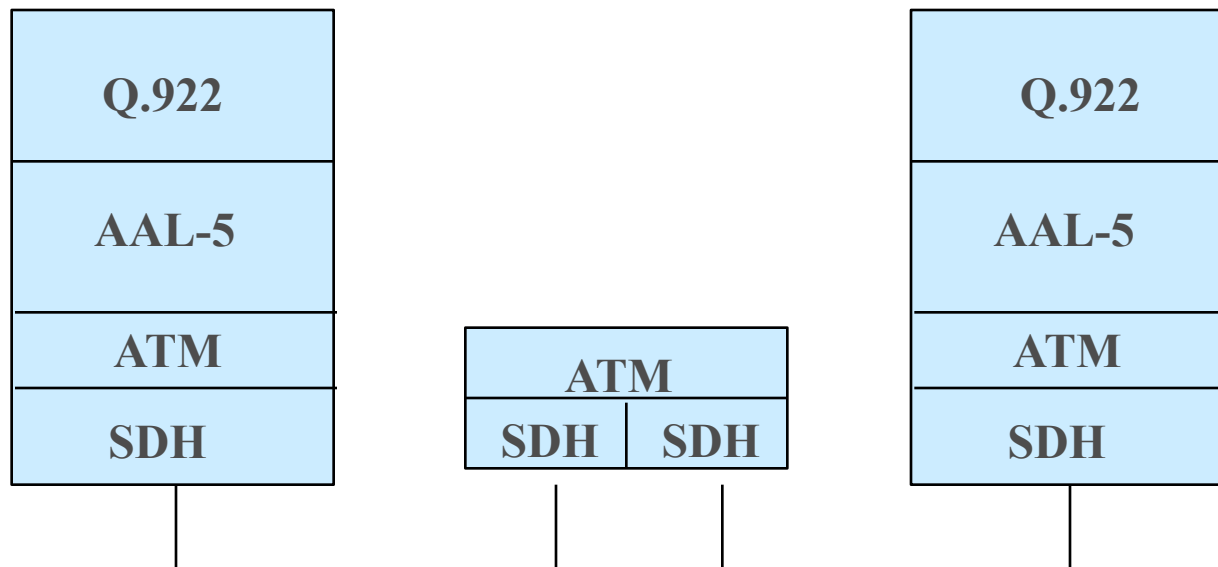
# X.25 sur TCP - XOT

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

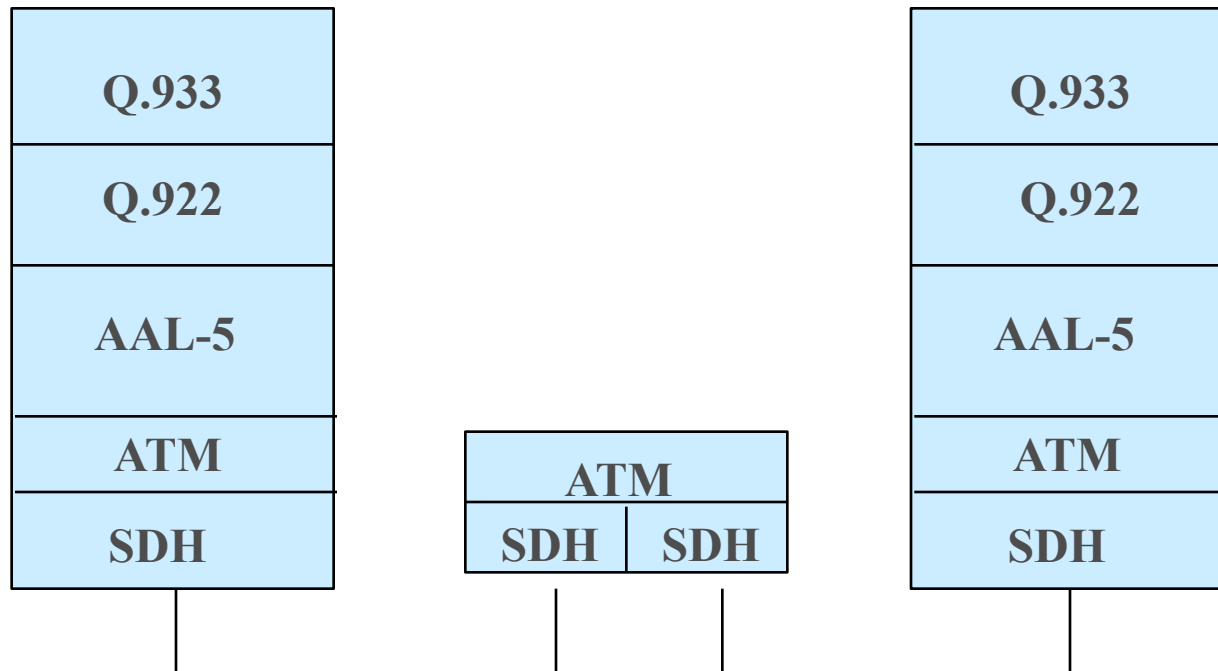




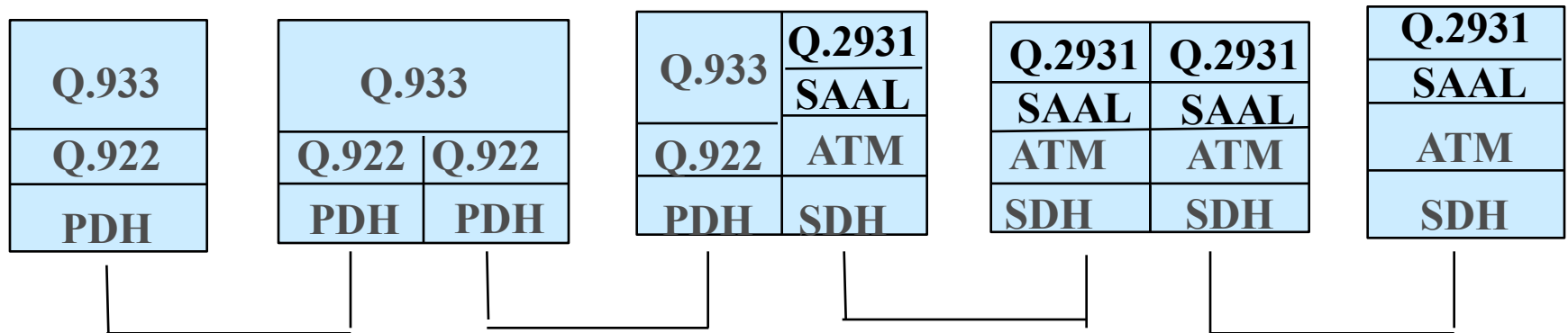
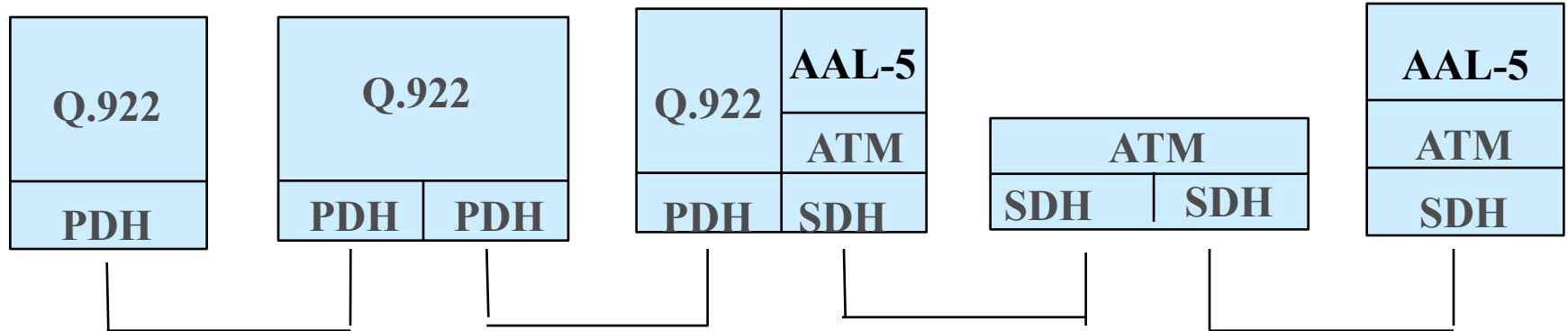
# FR sur ATM



# ... 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

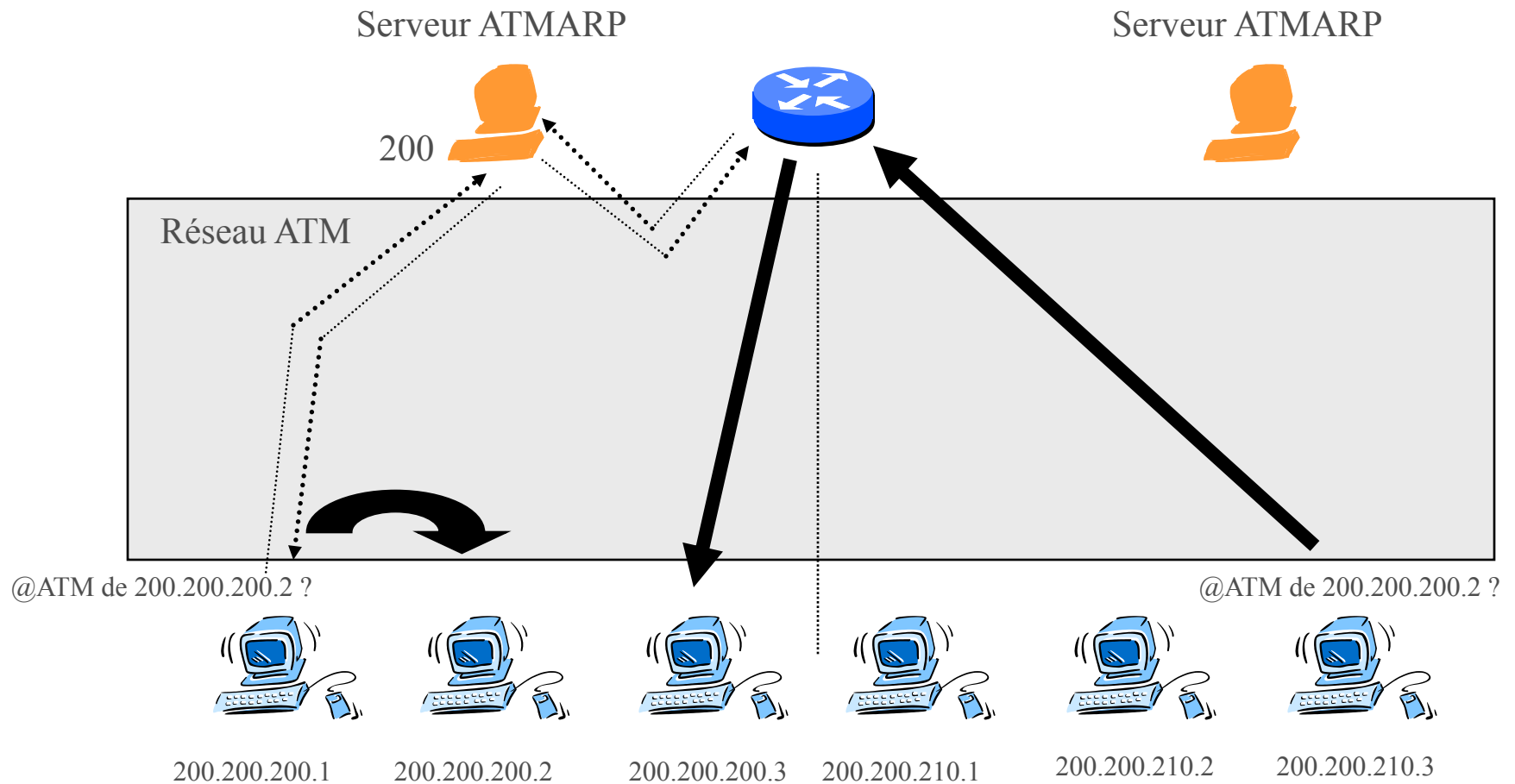
OBJECTIF : interconnexion d'un {nœuds IP  $\hat{=}$  1 sous-réseau logique IP} (Logical IP Subnet ou LIS) connectés à un réseau ATM

Pour faire dialoguer deux stations, il faut :

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

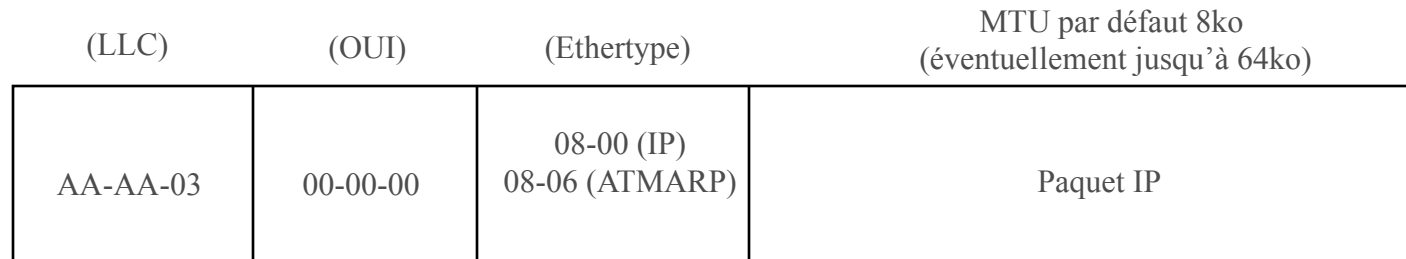


# Principe de Classical IP



# Encapsulation des paquets

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

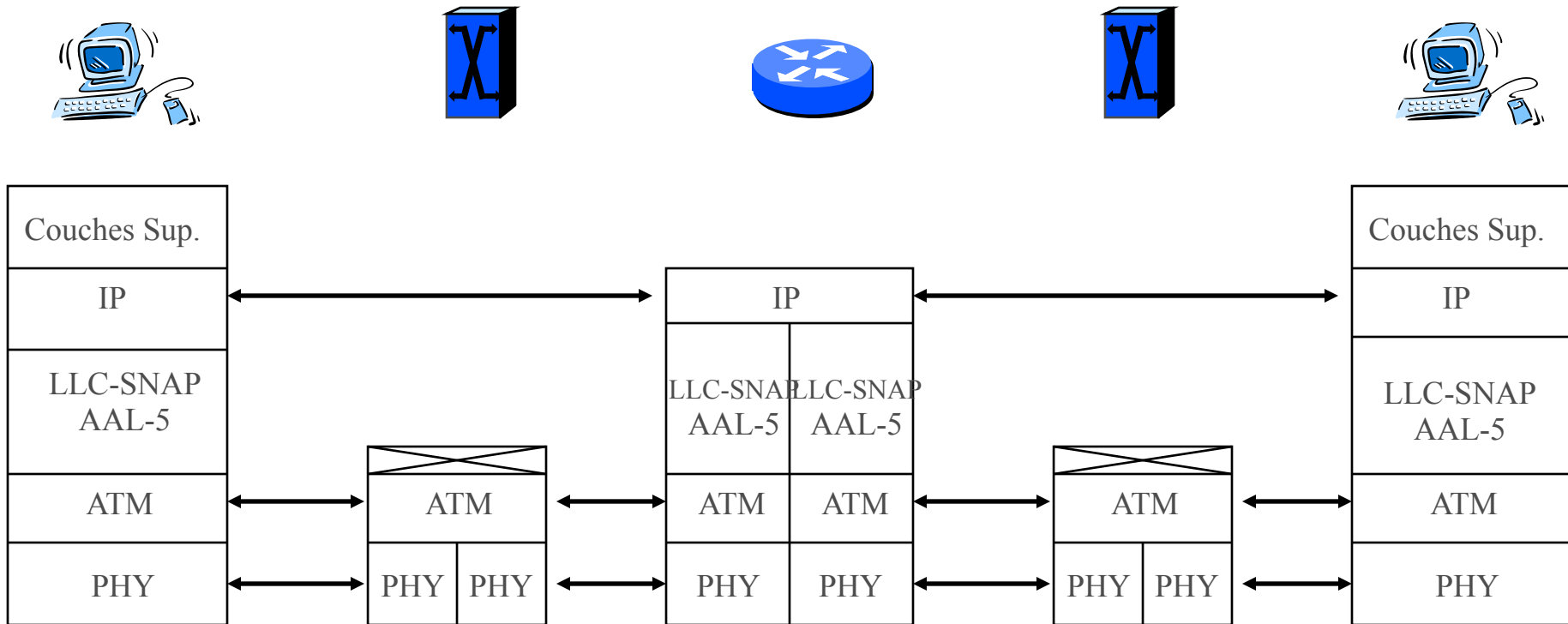


Trame LLC



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)