



UNIVERSITE CHEKH ANTA DIOP
ECOLE SUPERIEURE POLYTECHNIQUE

Département Génie Informatique

LICENCE Systèmes, Réseaux & Télécommunications

Introduction des réseaux

Modèle OSI

Pr Ibrahima NGOM

Maître de conférences CAMES

- **Prérequis :**

- ✓ Aucun

- **Objectifs spécifiques**

- ✓ Décrire les différentes couches du modèles OSI;
- ✓ Expliquer les différentes couches du modèles OSI;
- ✓ Expliquer le principe d'encapsulation/désencapsulation suivant le modèle OSI;
- ✓ Décrire la composition d'une entête suivant le service et le contrôle protocolaire;
- ✓ Nommer les différentes unités de données PDU ;
- ✓ Identifier une trame ;
- ✓ Identifier une adresse physique d'une carte réseau;



Séance 2

Standards ISO 8802.x : Historique (1/2)



Durant les **années 60 – 90**, chaque constructeur a développé son propre réseau informatique avec **son langage propriétaire**.

Cependant, l'utilisateur n'a **que peu de possibilités d'aller voir** un autre constructeur.

Par ailleurs, **les clients évoluent** et achètent des ordinateurs à d'autres entreprises **qui n'ont pas forcément les mêmes caractéristiques** d'ordinateurs.

Question

Comment faire **pour communiquer** entre deux systèmes **complètement différents** ?

Solution

On voit alors apparaître des ordinateurs **traducteurs**.

Standards ISO 8802.x : Historique (2/2)



Pour connecter **N constructeurs**, il faut $((N+1) \times N)/2$ **traducteurs réversibles**

Travail gigantesque et difficile à mettre à jour car le langage réseau **évolue très vite**

Se réunir entre constructeurs pour définir un langage commun qui permet d'interconnecter les systèmes.

D'où le **modèle OSI** (Open System Interconnexion) de l'**ISO** (International Standard organisation).

OSI devrait résoudre **les problèmes** de **communications hétérogènes**.

OSI n' a jamais vu **le jour** !!!

Un petit langage né du Département de la Défense Américaine **DOD** (Department Of Defense) est promu par des universitaires de Berkeley. **Celui-ci** est devenu **ce langage d'interconnexion des réseaux**.

Il s'appelle **Internet Protocol (IP)**.
D'où le modèle TCP/IP

Que définit le modèle OSI ?



OSI définit un **cadre fonctionnel de l'élaboration des normes** d'interconnexion des systèmes. En aucun cas, le modèle OSI ne décrit comment un système fonctionne en interne ou comment les normes doivent être implémentées (ou implantées).

OSI est un **modèle** et non **une pile de protocole**.

Les objectifs du modèle OSI sont de :

- **Décomposer** et **structurer** le système de communication en éléments directement réalisables (décomposition fonctionnelle);
- Assurer **le maximum d'indépendance** vis-à-vis du **matériel** et du **logiciel**.

OSI définit simplement **la décomposition fonctionnelle** d'un ordinateur ou équipement informatique.

Réseau local ?



On appelle un équipement informatique, **un équipement ouvert** dont la communication se fait conformément à **l'aide du modèle OSI**.

Qu'est-ce qu'un réseau informatique local ?

C'est un ensemble d'équipements informatiques **connectés** (reliés) **entre eux** par des supports de transmission (**câble, liaison sans fil**) afin de **partager des ressources informatiques** telles que les données, les multimédias, l'imprimante, etc.

Qu'est-ce qu'un équipement réseau ?

C'est un équipement informatique doté d'une **carte réseau** qui le connecte au réseau local.

Comment partager une ressource en réseau?

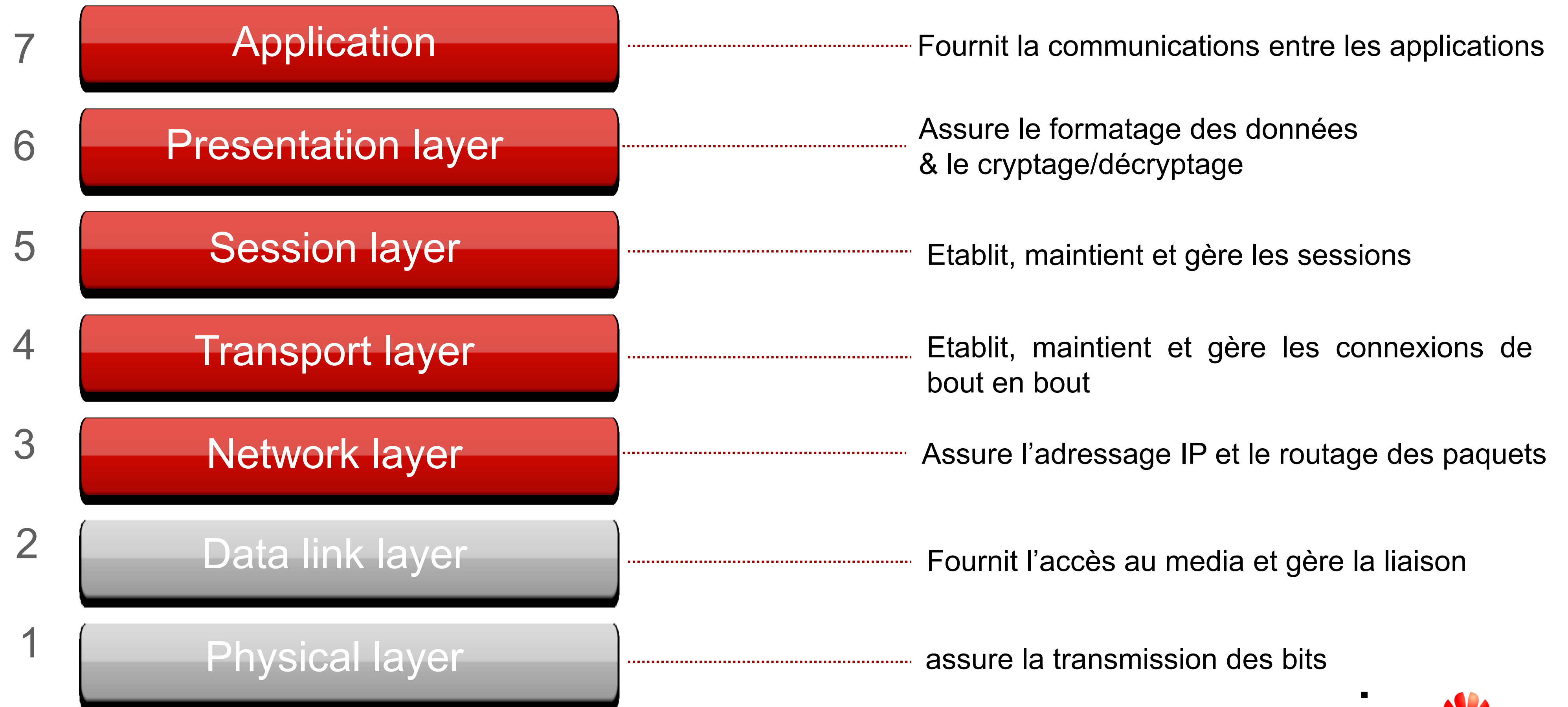
Deux architectures réseaux :

- **Poste à Poste (égal à égal)** : chaque ordinateur **peut partager** ses ressources
- **Client/serveur** : un **serveur** partage les ressources réseau et les autres ordinateurs sont **des clients**.

Modèle OSI



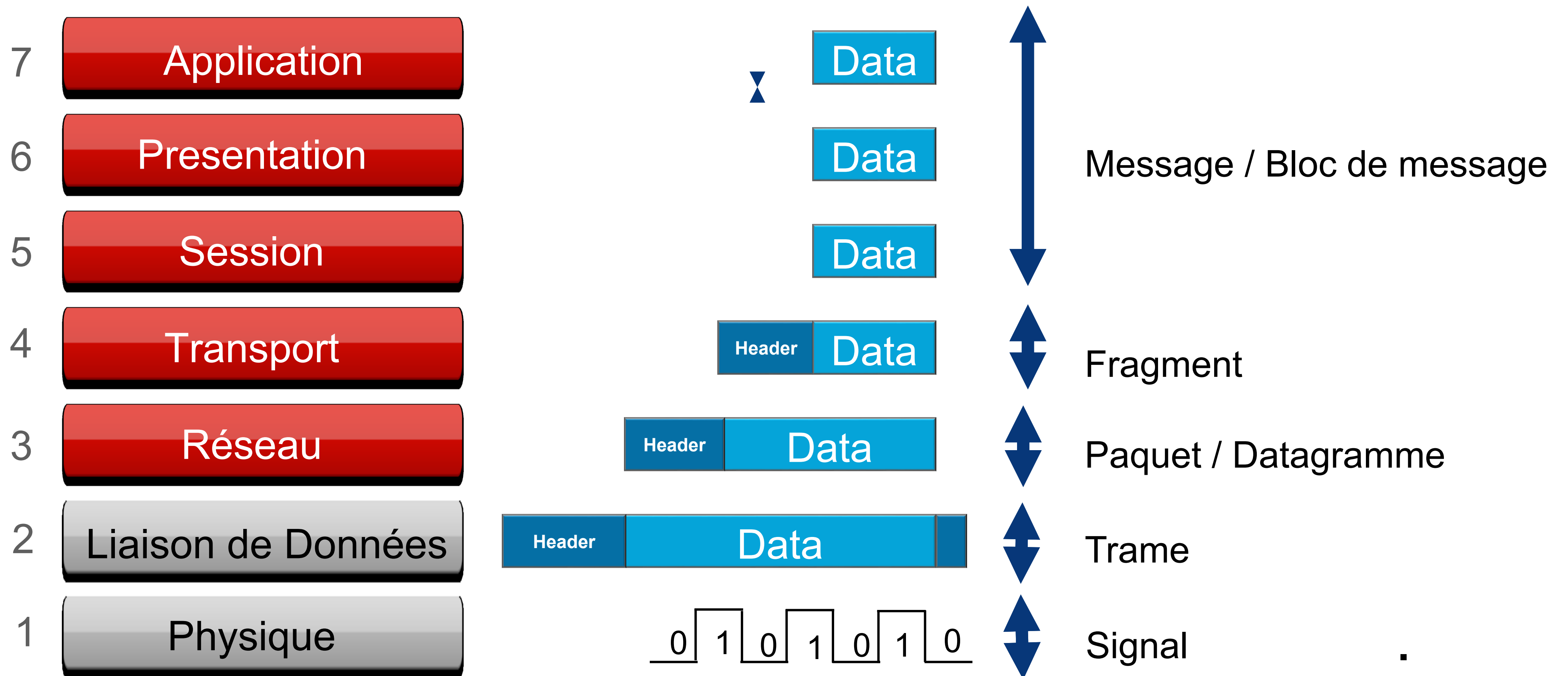
Le modèle OSI est une architecture en couches. Il assure l'échange d'information par les primitives de services et de contrôle des couches adjacentes.



Encapsulation / Désencapsulation



OSI permet le passage d'une couche à une autre par l'**encapsulation** (désencapsulation) des Unités de Données appelées **PDU** (Protocol Data Unit).





Séance 3

Unité de données protocolaire : **PDU** ?



On appelle **PDU**, l'unité de données obtenue après l'encapsulation au niveau de chaque couche.

Qu'est ce que l'encapsulation?

Au niveau de la couche courante, l'*encapsulation* consiste à rajouter une entête aux données reçues de la couche précédente **pour former un PDU**.

Donc,
$$\text{PDU}() = \text{Entête}() + \text{DATA}$$

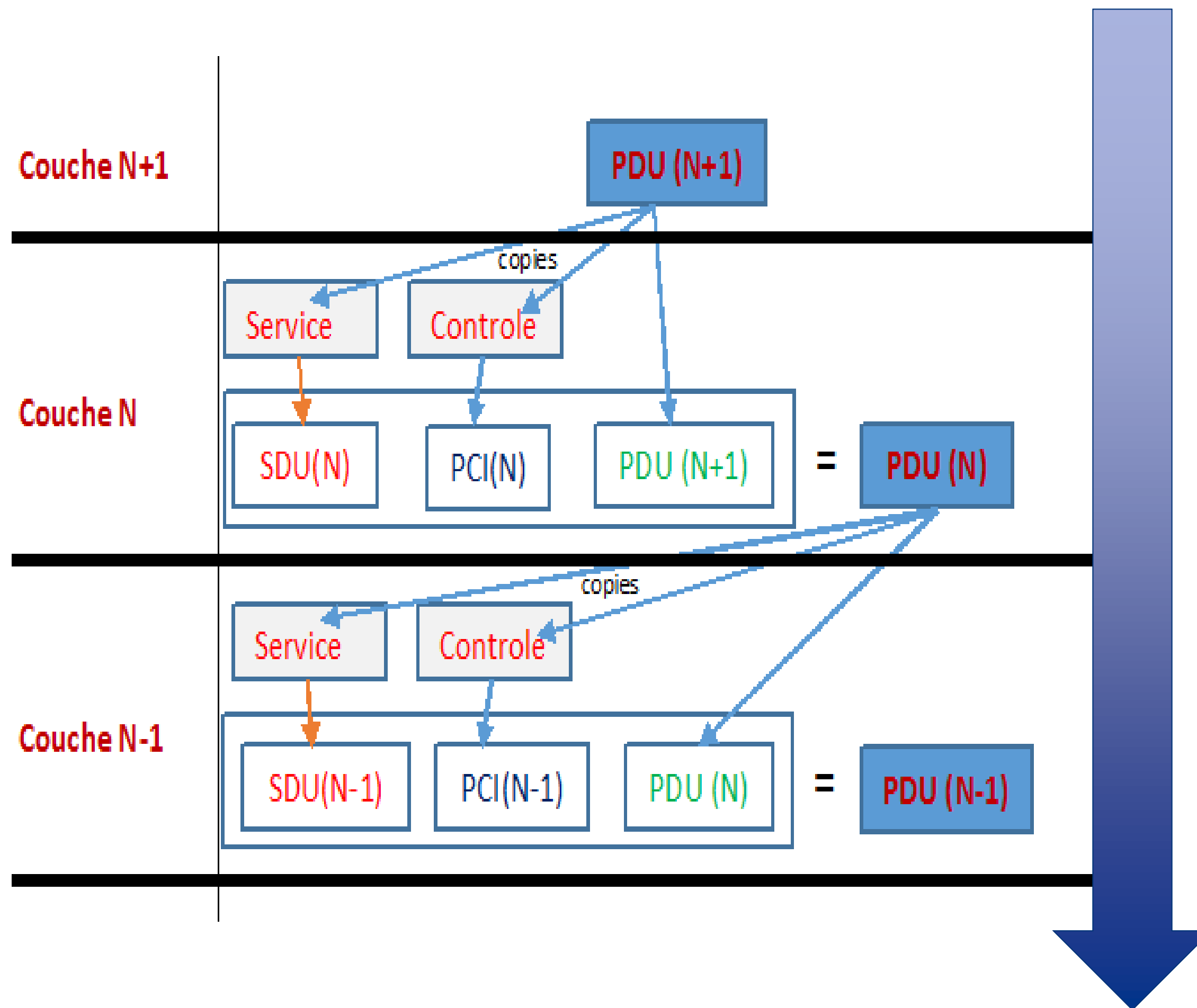
Qu'est-ce qu'une entête?

Une entête est constituée des données de services (**SDU**, service data unit) et des données de contrôle d'information (**PCI**, Protocol Control Information)

Donc,
$$\text{Entête}() = \text{SDU}() + \text{PCI}()$$

$$\text{PDU}() = [\text{SDU}() + \text{PCI}()] + \text{DATA}$$

Encapsulation

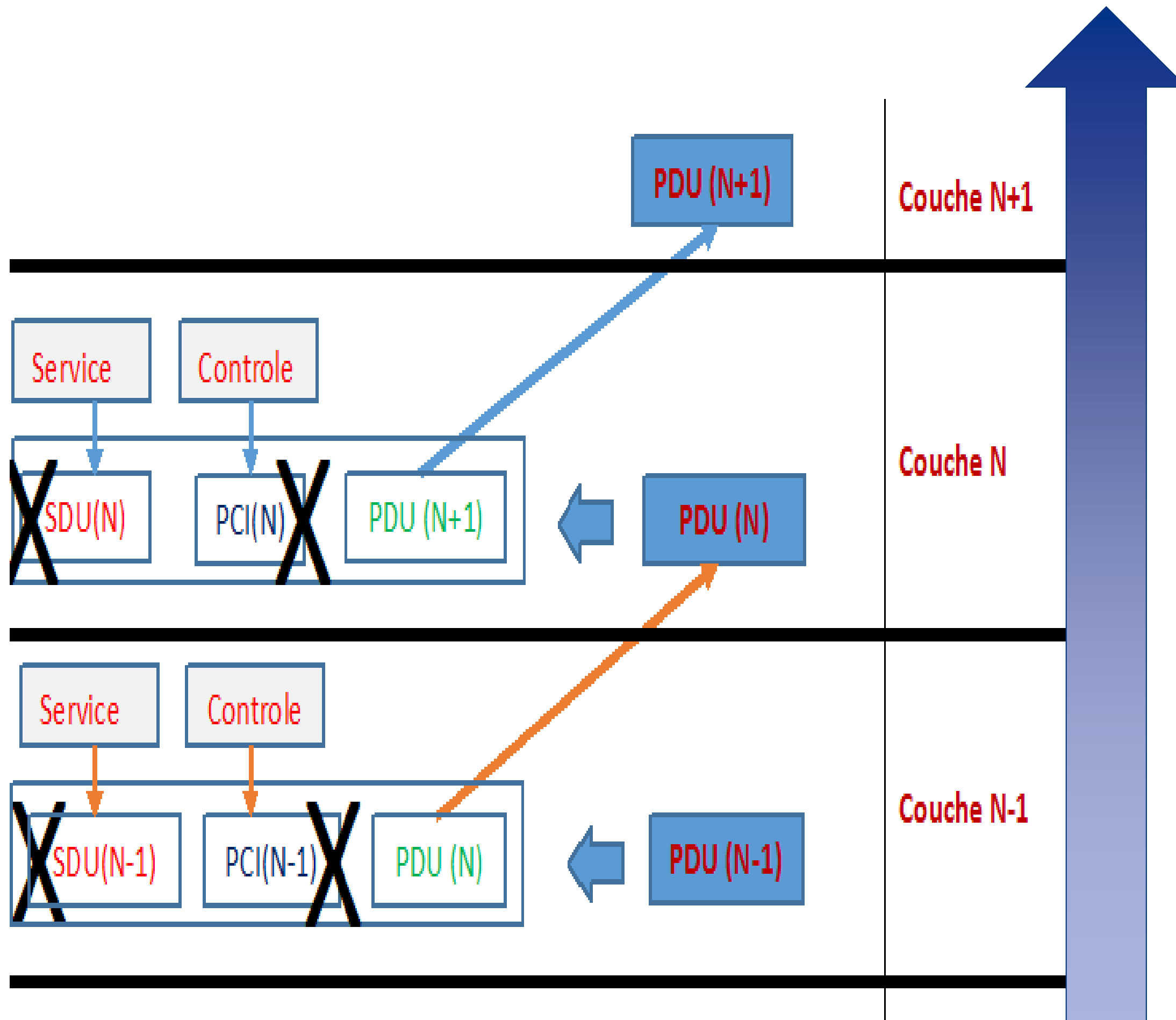


$$\text{PDU}(\) = \text{Entête}(\) + \text{DATA}$$

$$\text{Entête}(\) = \text{SDU}(\) + \text{PCI}(\)$$

$$\text{PDU}(\text{N}) = [\text{SDU}(\text{N}) + \text{PCI}(\text{N})] + \text{PDU}(\text{N}+1)$$

Désencapsulation

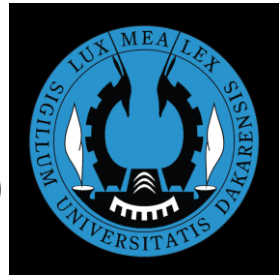


$$PDU() = \text{Entête}() + \text{DATA}$$

$$\text{Entête}() = \text{SDU}() + \text{PCI}()$$

$$PDU(N) = PDU(N-1) - [\text{SDU}(N-1) + \text{PCI}(N-1)]$$

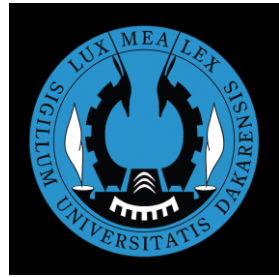
Exemple de la modélisation en couches (1 / 2)



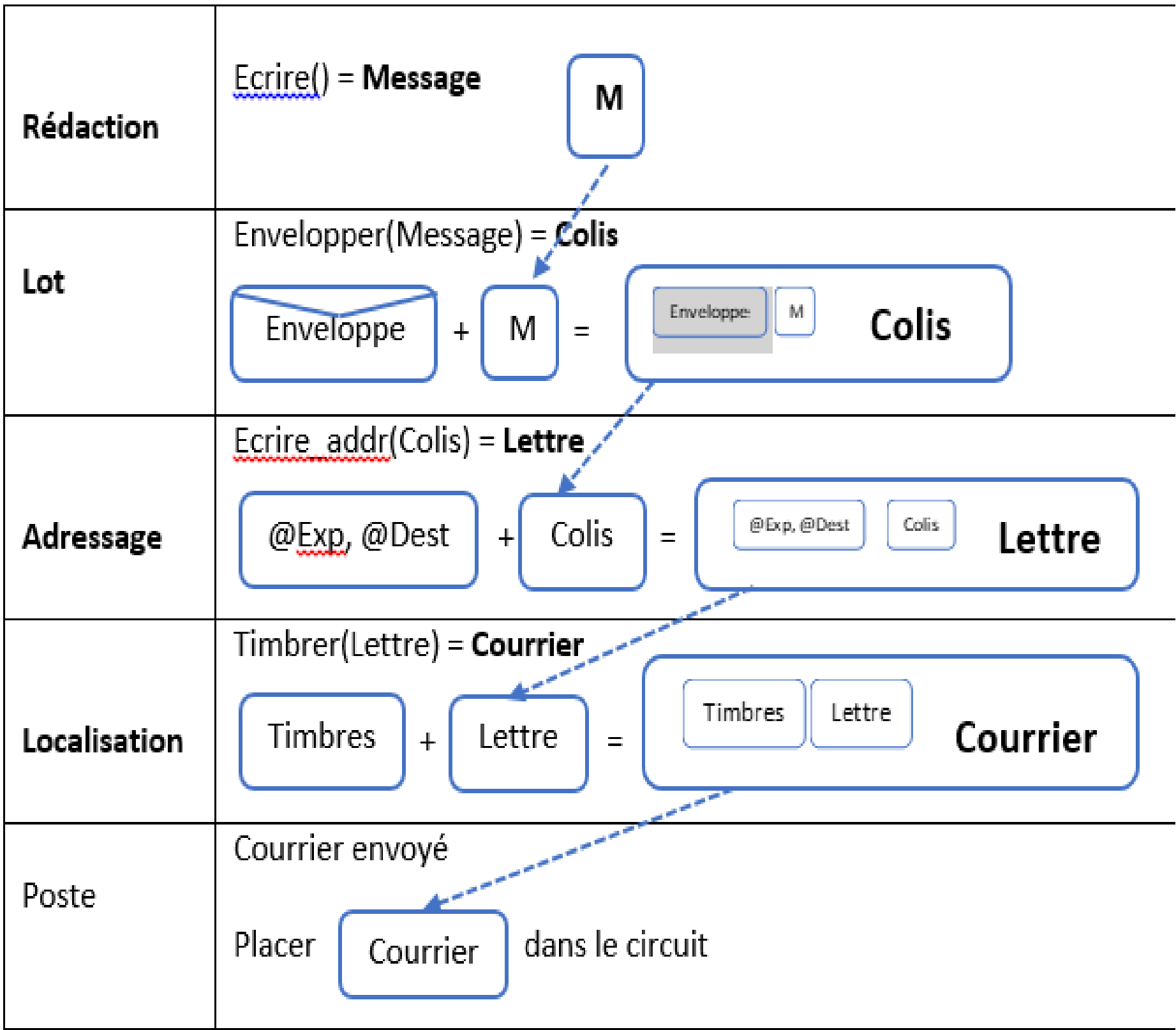
Proposer un modèle en couches pour l'envoi d'une **lettre postale** : de l'écriture au **dépôt** à la poste et du **retrait** à la **lecture** de la lettre reçue.

Rédaction	Ecrire() = Message		Lire (Message)	Rédaction
Lot	Envelopper(message) = Colis		OuvrirEnvelop(colis) = message	Lot
Adressage	EcrireAddr(colis) = Lettre		EnleverAddr(lettre) = colis	Adressage
Localisation	Timbrer(lettre) = courrier		DeTimbrer(courrier) = lettre	Localisation
Poste	Courrier envoyé	Voiture/bateau/Avion	Courrier reçu	Poste

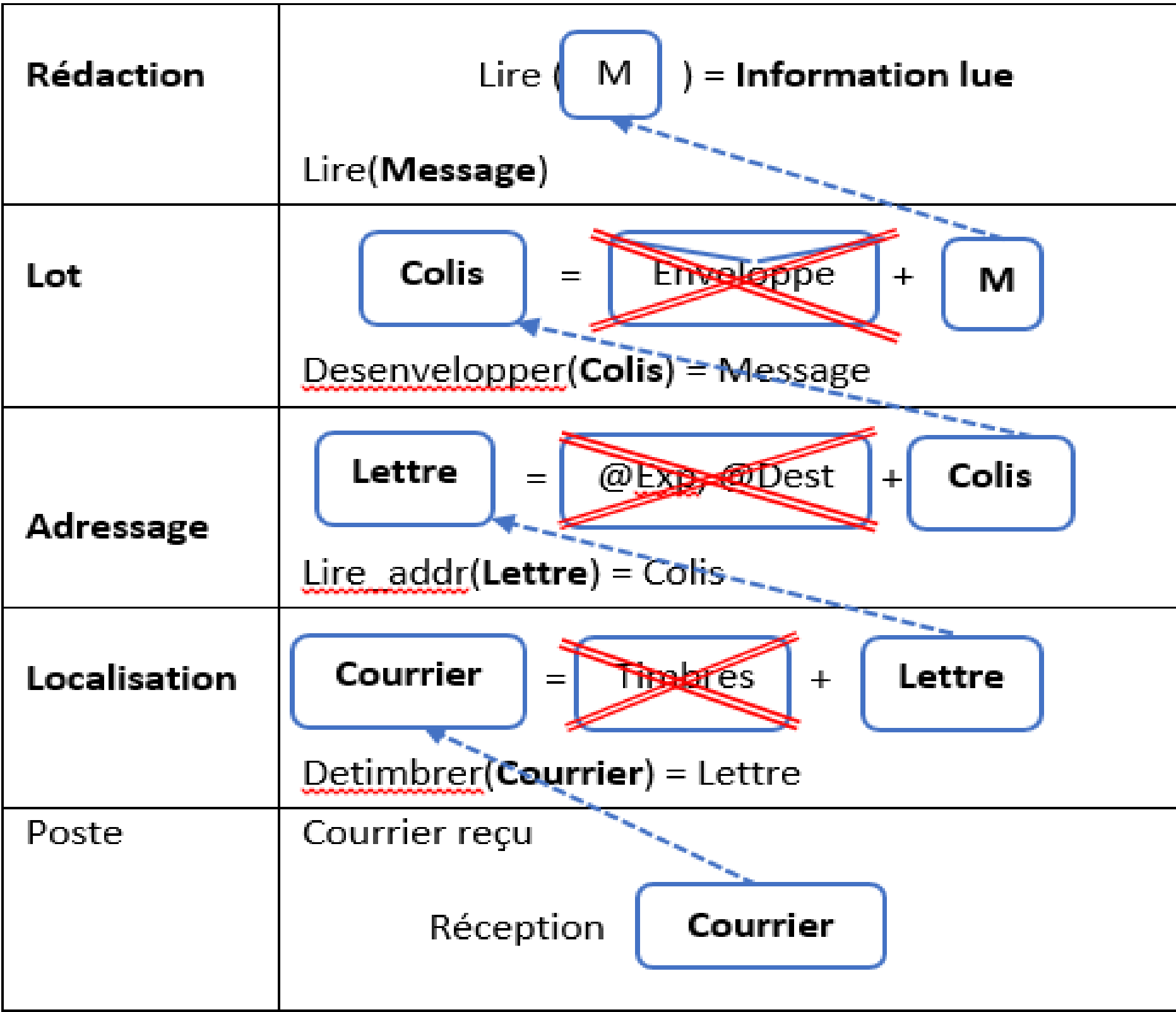
Exemple de la modélisation en couches (2/2)



Expéditeur : Encapsulation



Destinataire : Désencapsulation



Exercice 1



Proposer un modèle en couches pour un voyage à l'étranger par avion : de la préparation au décollage du vol et l'atterrissage du vol à l'enlèvement du bagage.

Départ

Arrivée

	Vol (Avion)		



Séance 4



Trame

PDU ou information encapsulée au niveau de la couche liaison de données

Trame Ethernet



Ethernet II



IEEE802.3



Valeur du champ “**Ethertype**” \geq **1536** (0x0600) **alors** Ethernet II (**TYPE**)

Valeur du champ “**Ethertype**” \leq **1500** (0x05DC) **alors** IEEE802.3 (**LENGTH**, **LLC**, **SNAP**)

Frame Ethernet



IP
IPv6



Trame IP



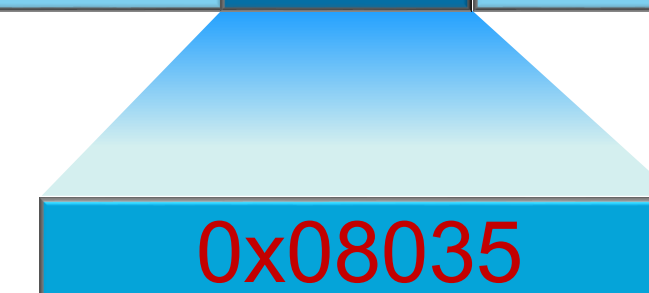
ARP



Trame ARP



RARP

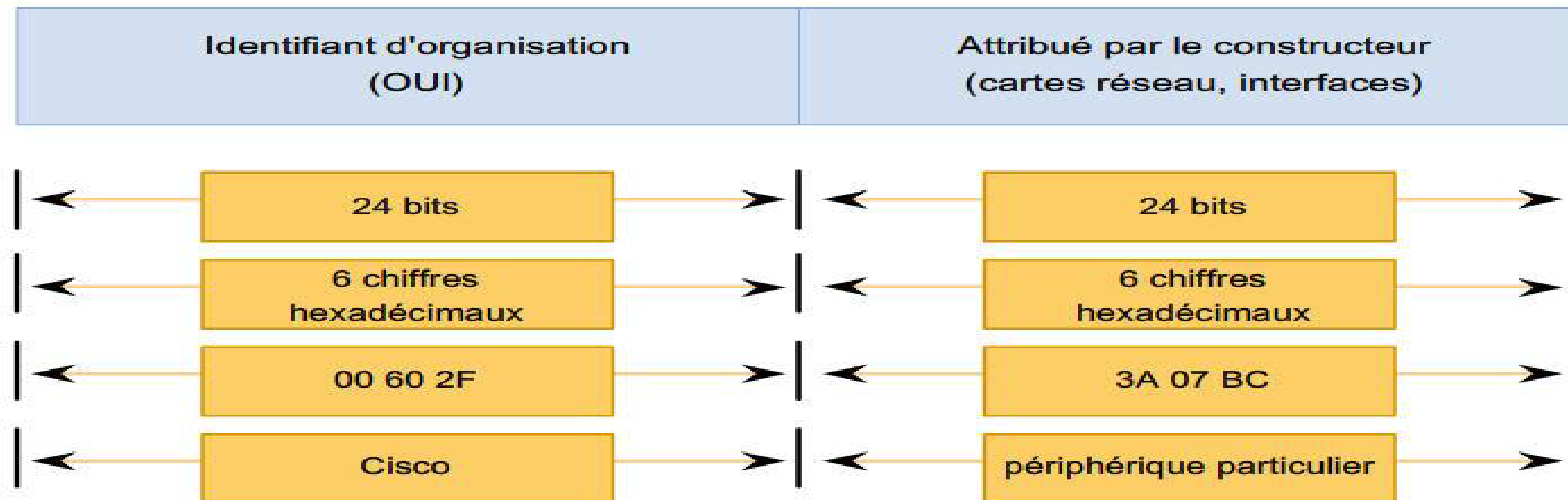


Trame RARP

Adresse Physique = Adresse MAC



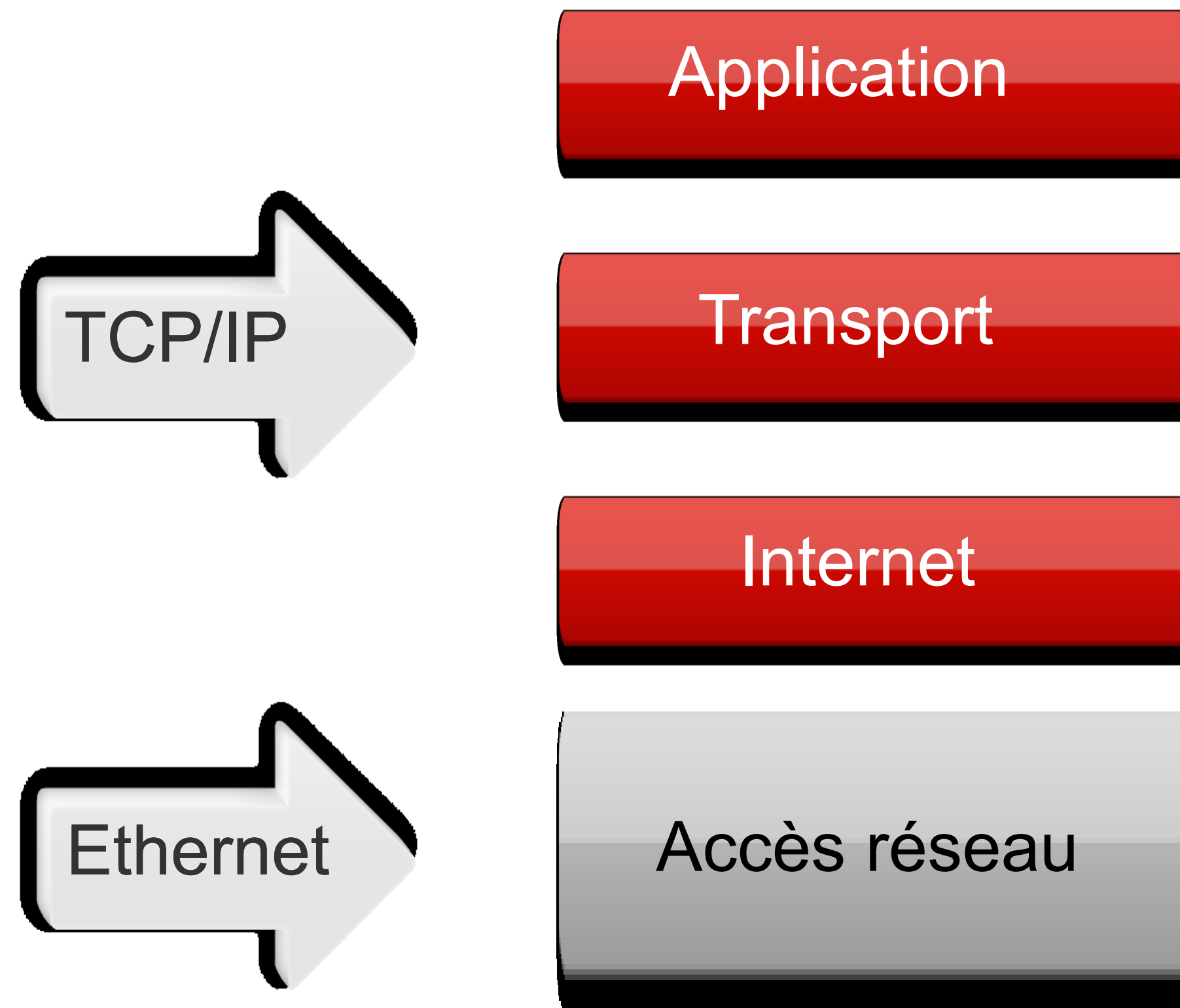
Structure d'une adresse MAC Ethernet



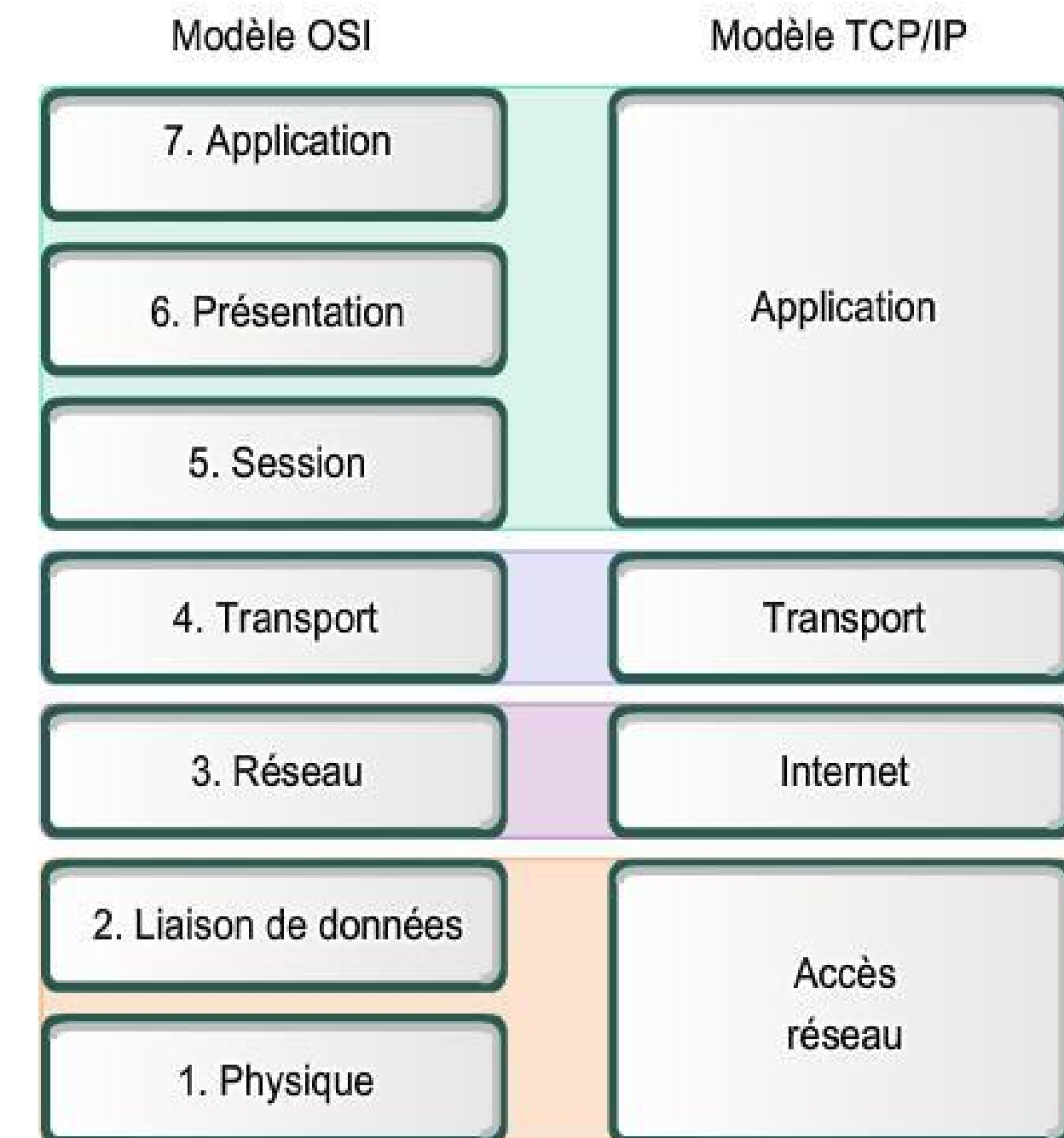
Plusieurs représentations des adresses MAC

00-60-2F-3A-07-BC
00:60:2F:3A:07:BC
0060.2F3A.07BC

Modèle TCP/IP



Comparaison des modèles OSI et TCP/IP

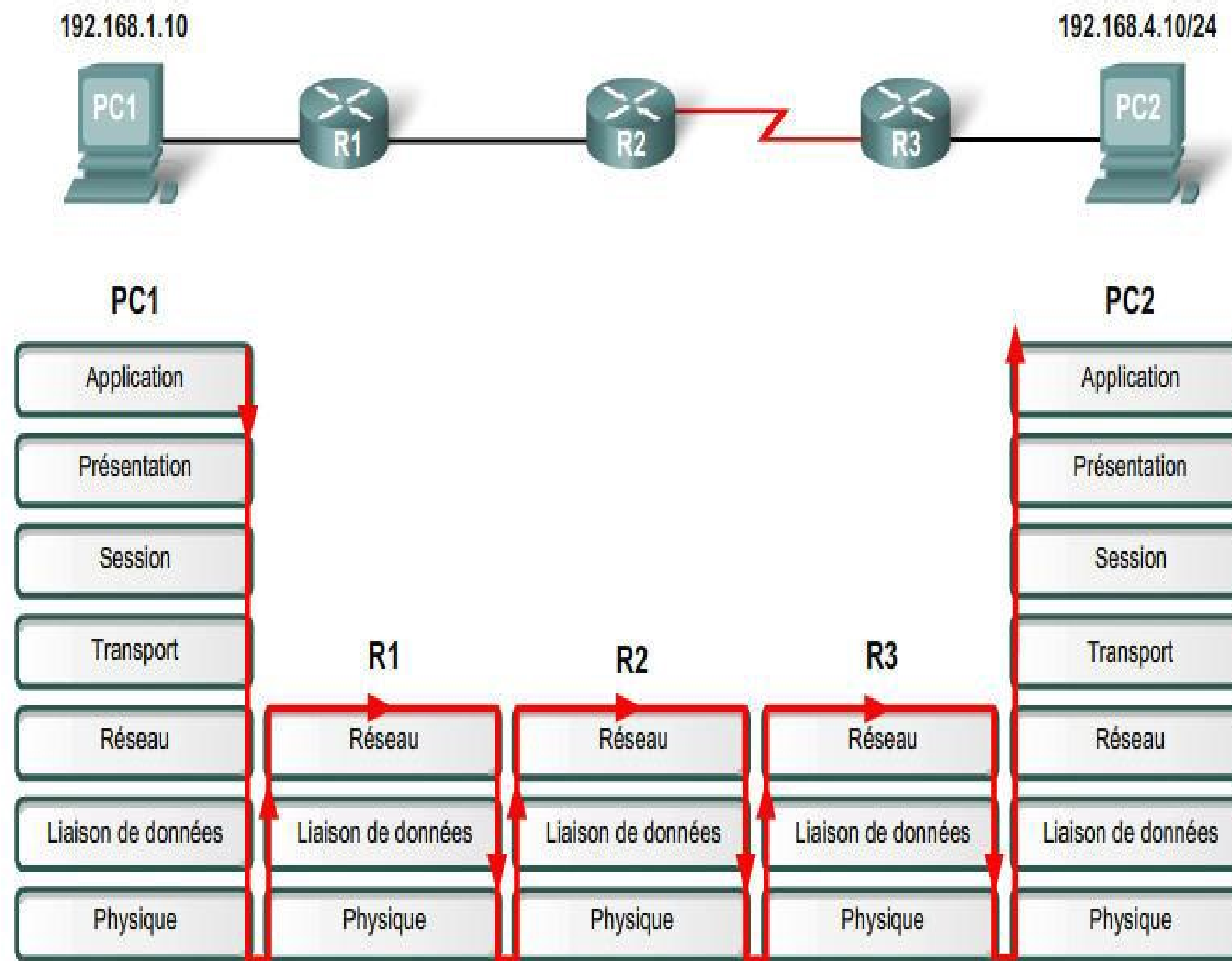


Les principaux parallèles concernent les couches transport et réseau.

Flux de messages

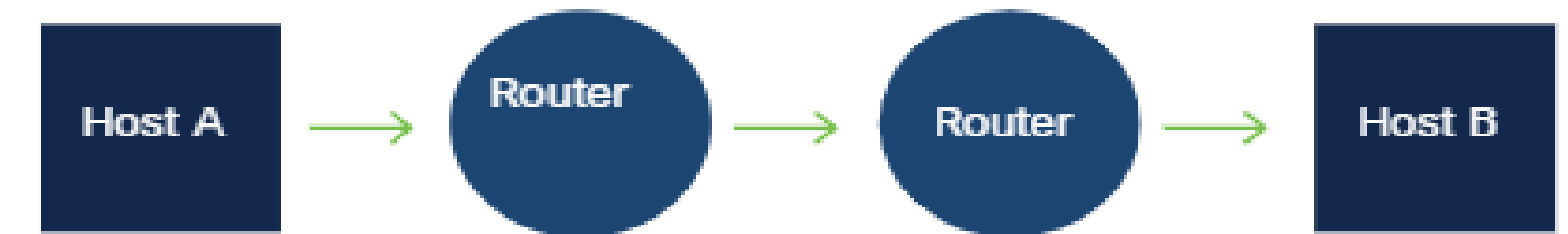


Le routeur intervient au niveau des couches 1, 2 et 3.

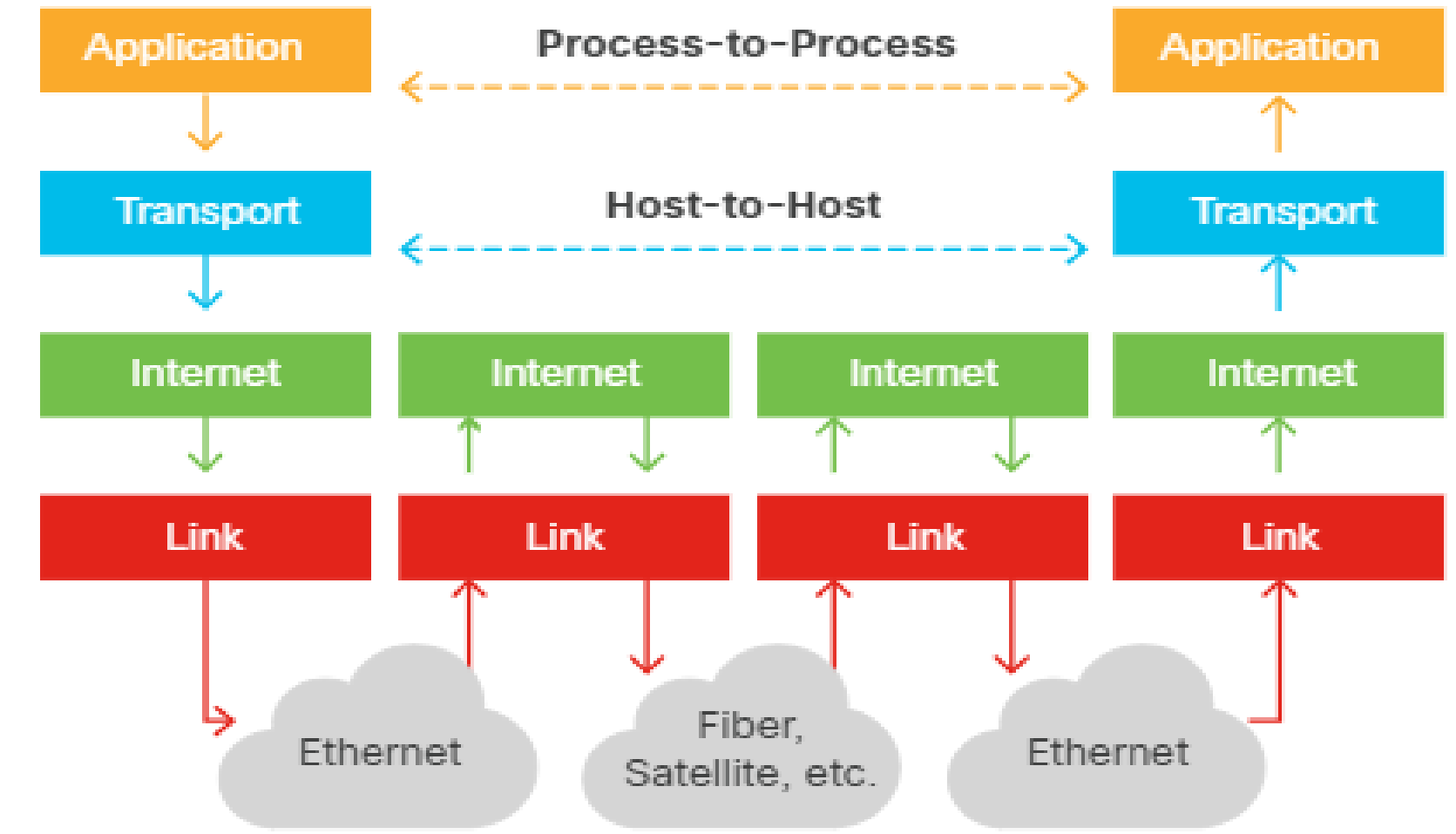


Les flèches rouges représentent le flux traversant les couches OSI.

Network Topology



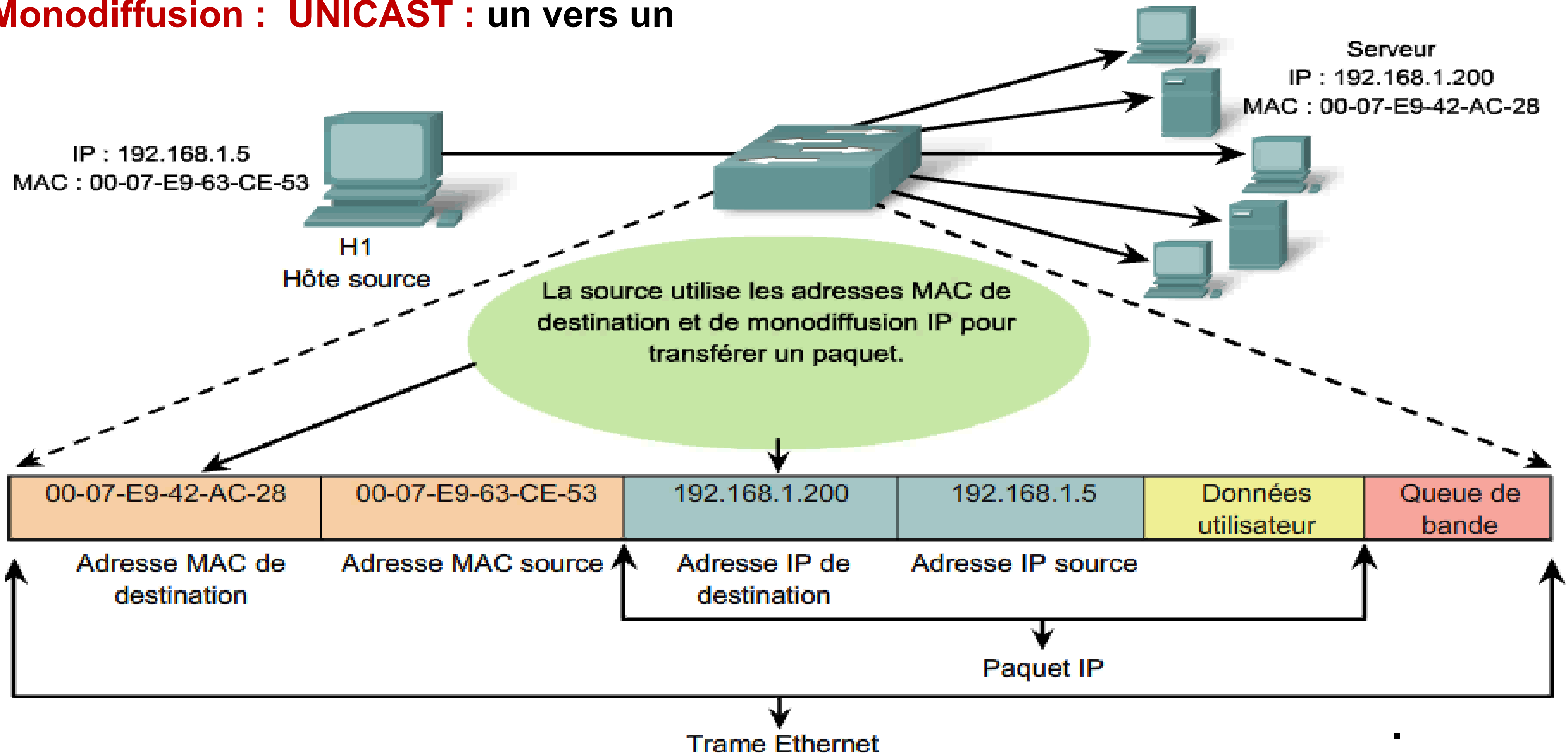
Data Flow



Types de transmission (1/2)



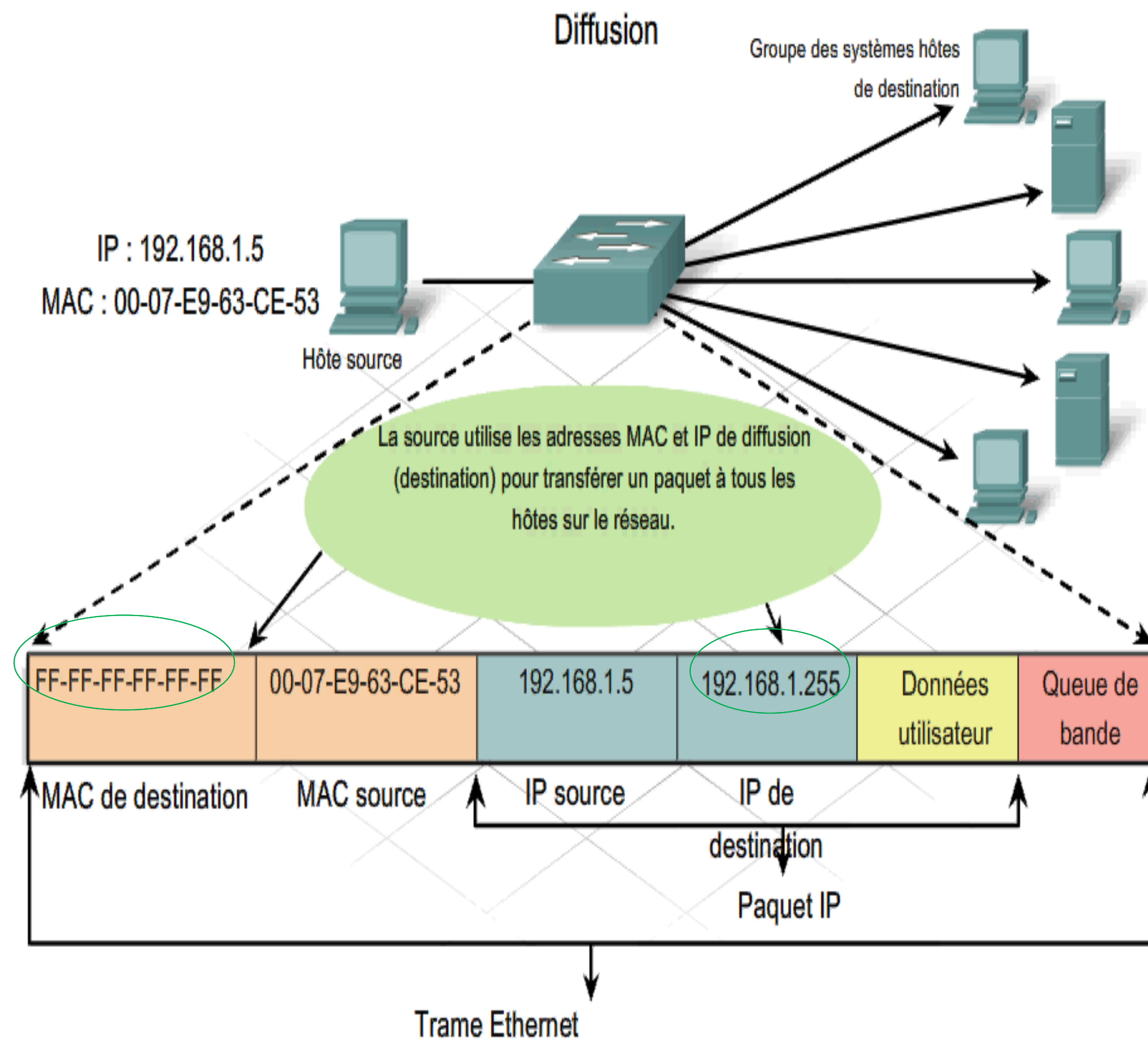
Monodiffusion : UNICAST : un vers un



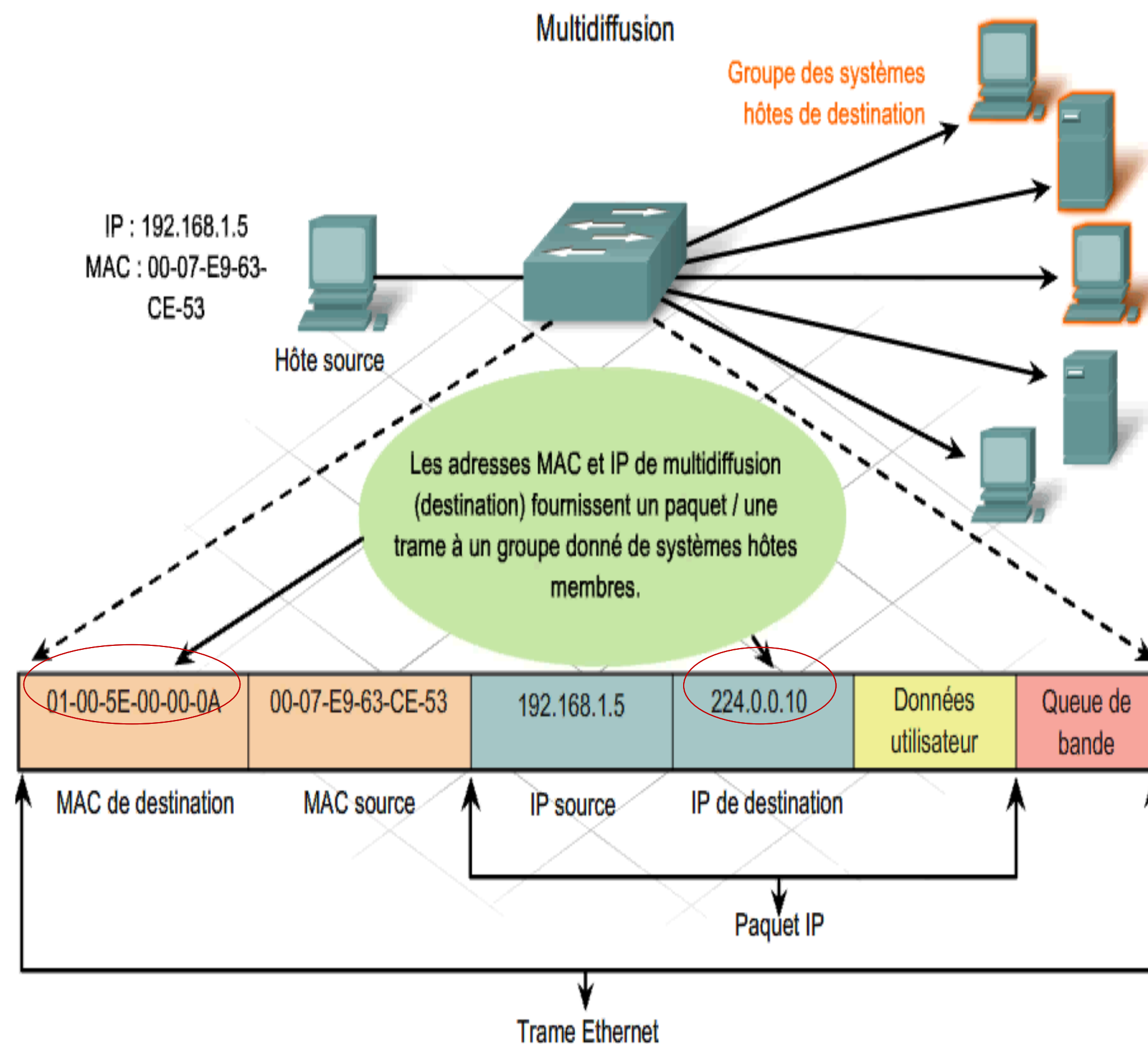
Types de transmission (2/2)



BROADCAST : un vers tous



MULTICAST : un vers un groupe



Sources

