

M2103 – Technologies Internet

Licence professionnelle Métiers de l'Electronique :
Communication, Systèmes Embarqués (CSE)

*En base aux slides « M2103 – Technologies Internet », Dana MARINCA, 2017

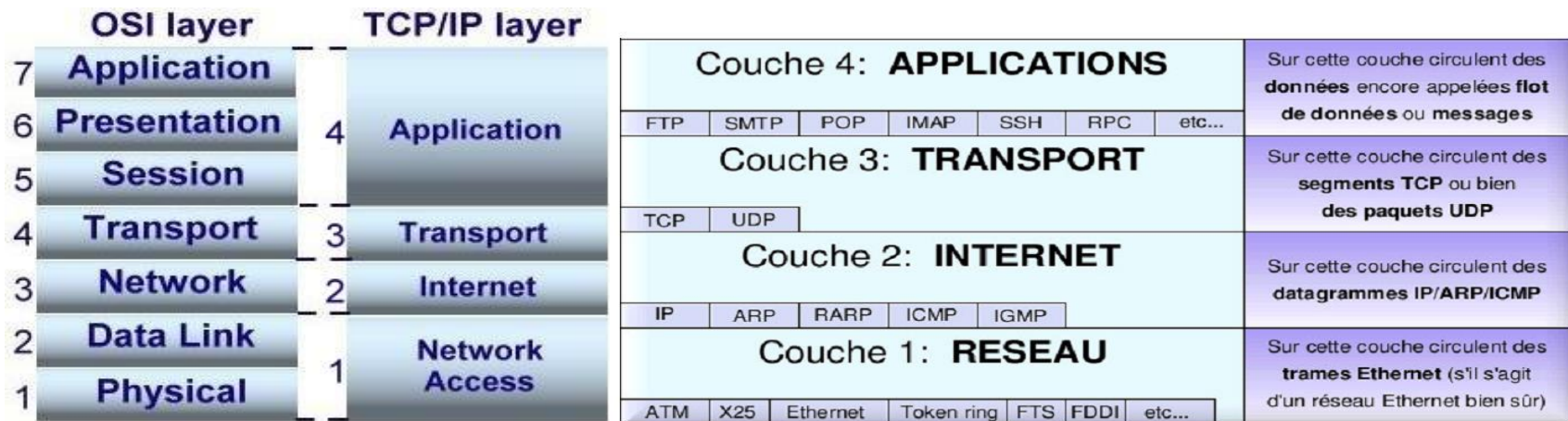


Modèle TCP / IP

M2103 - Chapitre 3

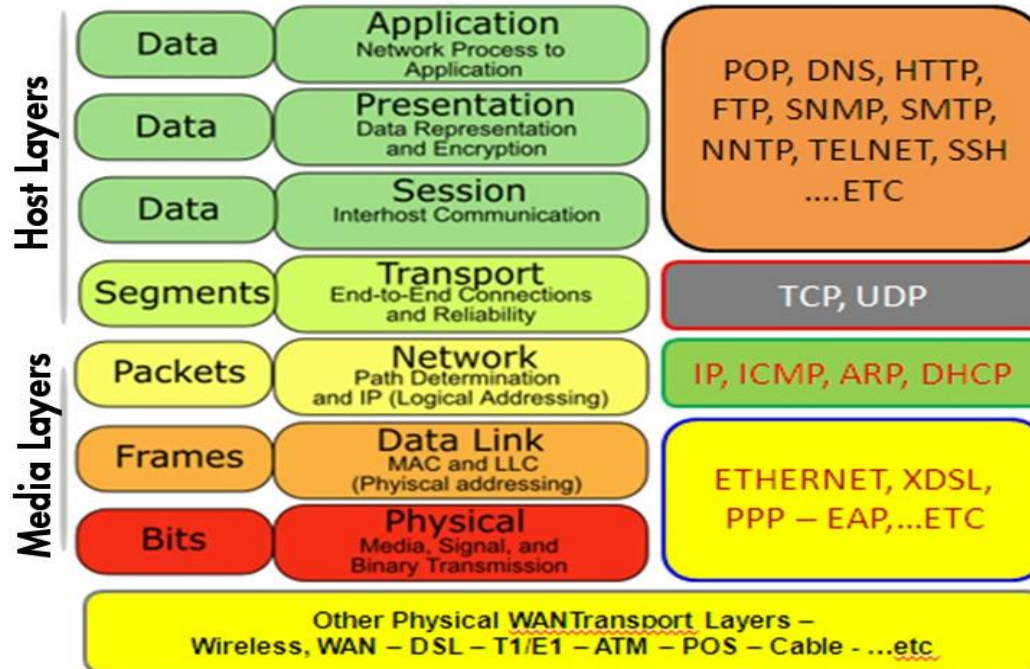
Modèle TCP/IP

Internet est gouverné par le modèle TCP/IP

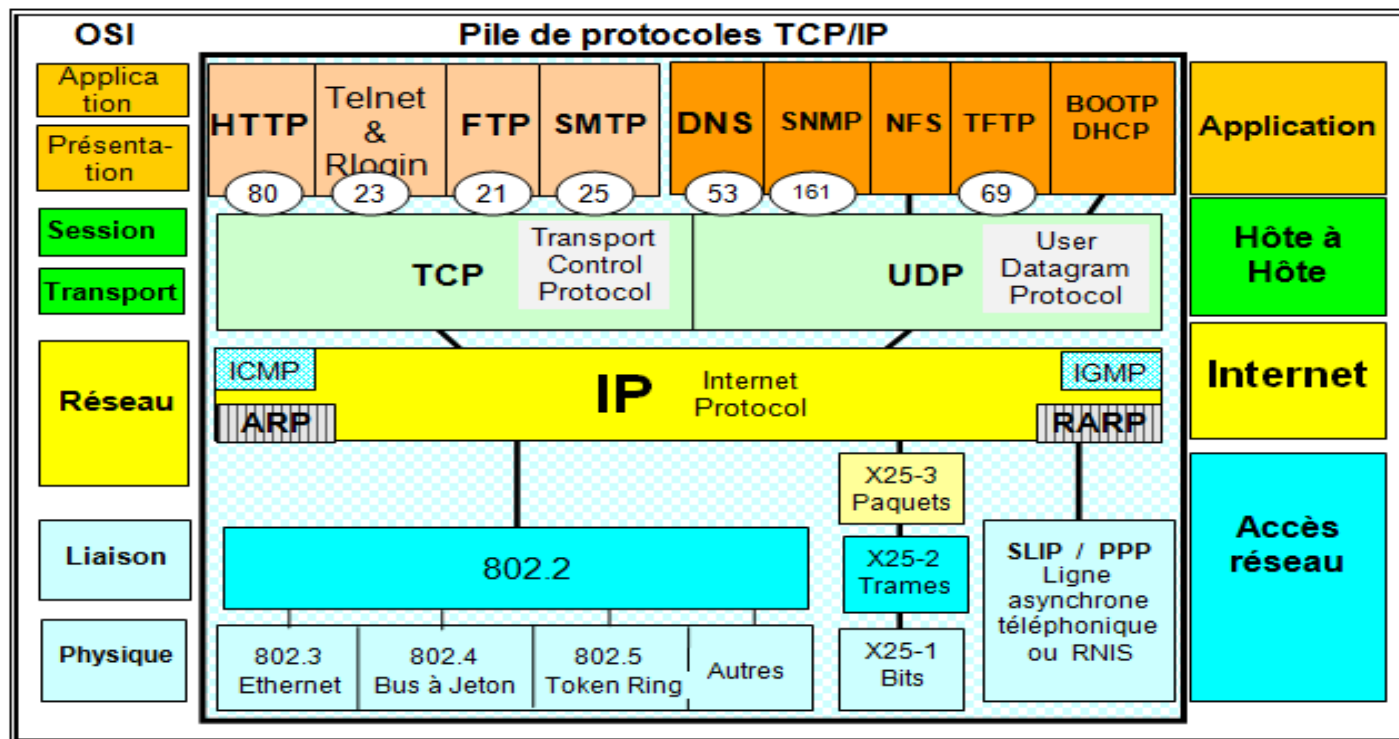


Protocoles, applications et technologies TCP/IP

OSI Example for Ethernet Media - TCP/IP STACK



Protocoles, applications et technologies TCP/IP



Protocoles de couche applications

- HTTP – HyperText Transport Protocol
 - Protocole du WEB
 - Échange de requête/réponse entre un client et un serveur WEB
- FTP – File Transfer Protocol
 - Protocole de manipulation de fichiers distants
 - Transfert, suppression, création, ...
- TELNET – TEletypewriter Network Protocol
 - Système de terminal virtuel
 - Permet l'ouverture d'une session distante
- SMTP – Simple Mail Transfer Protocol
 - Service d'envoi de courrier électronique
 - Réception sera assurée par : POP, IMAP

Protocoles de couche applications

SNMP – Simple Network Management Protocol

- Protocole d'administration de réseau (interrogation, configuration des équipements)

DHCP – Dynamic Host Configuration Protocol

- gestion du plan d'adressage IP avec attribution dynamique des adresses IP pour une certaine durée (bail ou lease time)
- Au-dessus d'UDP (ports 67 et 68)

DNS – Domain Name System

- Assure la correspondance entre un nom symbolique et une adresse Internet (adresse IP)
- Bases de données réparties sur le globe

Protocoles client/serveur

- Tous les protocoles précédents sont implémentées par 2 applications
 - une application cliente
 - une application serveur démarrée en écoute sur un port

Le « port » ou « port logiciel »

- est associé à une application ou un protocole applicatif
- est un concept permettant aux applications (programmes informatiques) de recevoir ou d'émettre des données via le réseau
- Les applications, selon les cas, écoutent ou émettent des informations sur les ports associés
- Un port est distingué par un numéro représenté sur 16 bits
 - Maximum 65 536 ports, entre 0 et 65 535
- permet un multiplexage ou démultiplexage de connexion au niveau transport
- L'attribution des ports est faite par le système d'exploitation, sur demande d'une application.
- Les ports inférieurs de 0 à 1023 sont des **ports réservés**

Les ports logiciels

Communication client-serveur

- L'application serveur s'appelle aussi **service**
- Lorsqu'un **logiciel client** veut dialoguer avec un **logiciel serveur** il a besoin de connaître le port écouté par ce dernier.

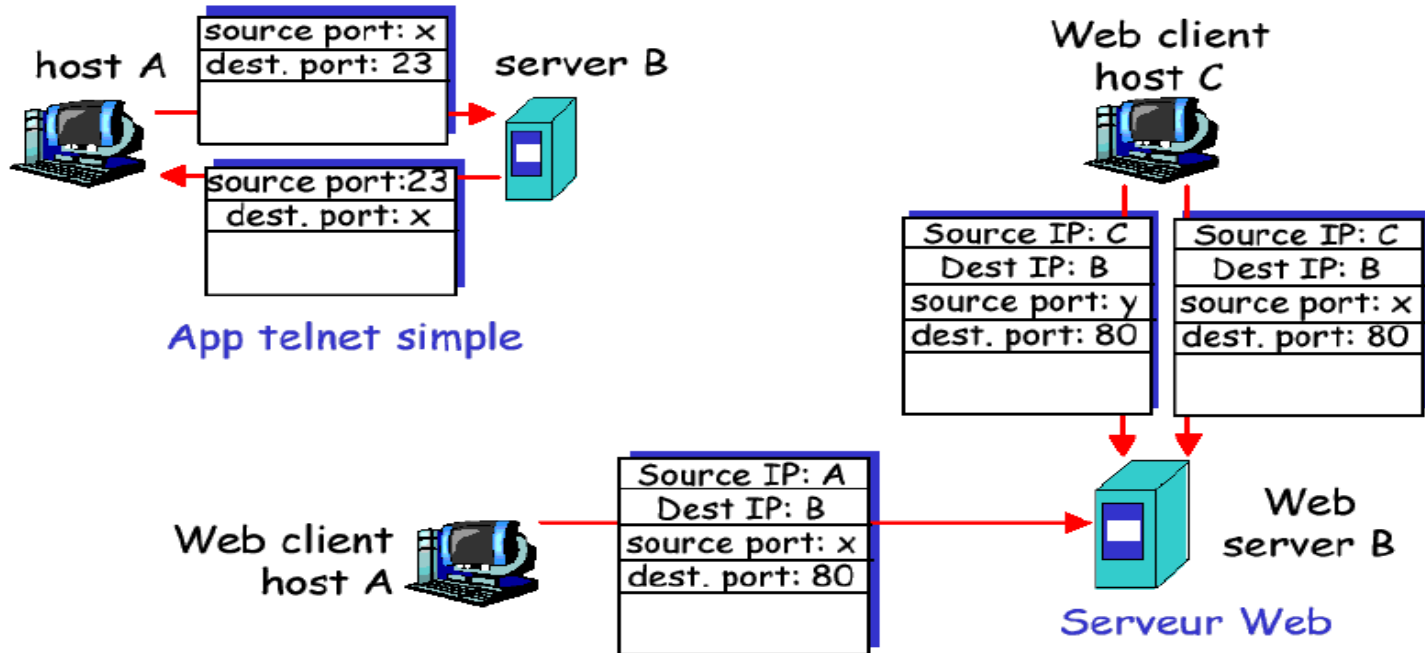
les principaux types de services

- utilisent des ports qui sont dits réservés : par convention les ports réservés sont compris entre 0 et 1 023 inclus
- Les programs clients doivent les connaître
- Les services utilisant ces ports sont appelés les *services bien connus* ("Well-Known Services").

* http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_des_ports_logiciels

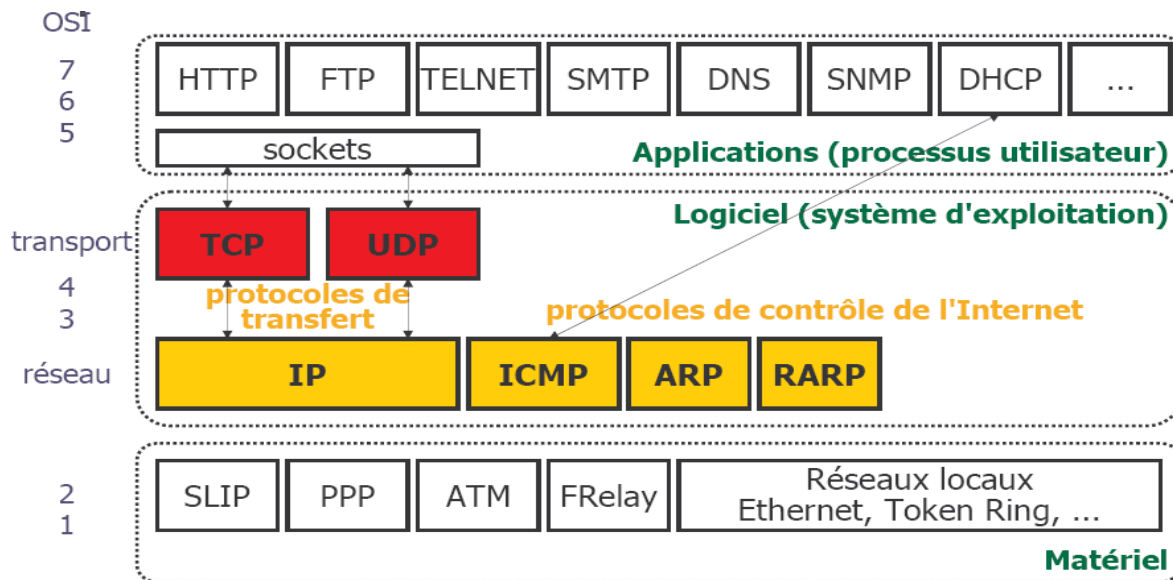
Identification des protocoles applicatifs

Multiplexage/demultiplexage: exemples



Communication client/serveur

- ❑ La communication entre un program client et un program serveur est réalisée au niveau du logiciel par l'utilisation des sockets



Une socket

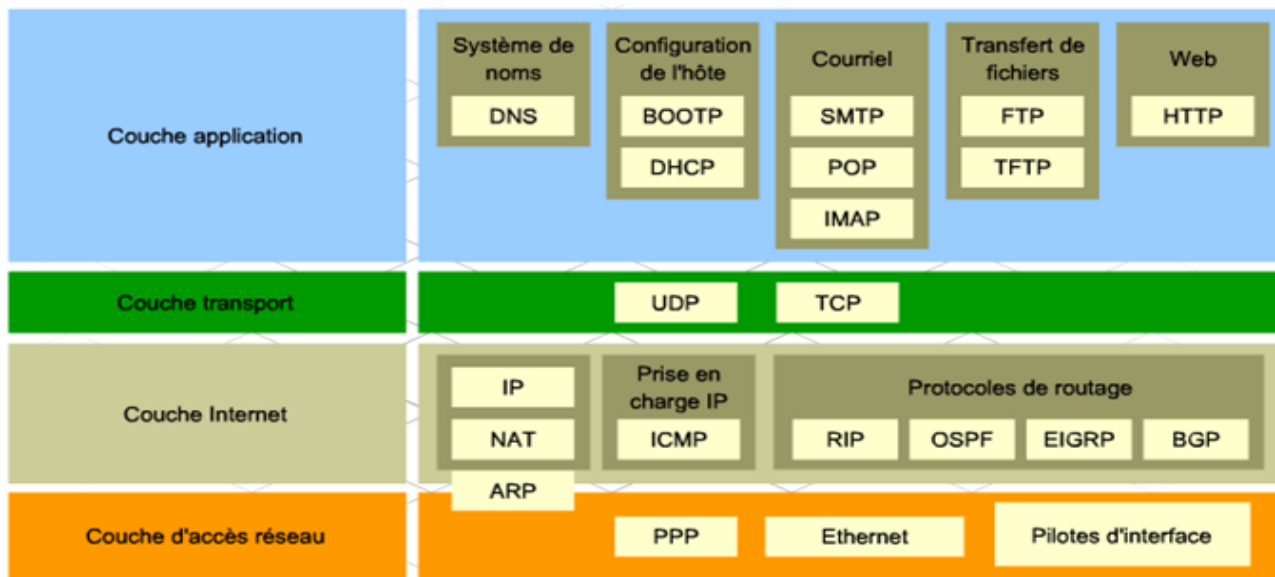
- interface de programmation permettant l'échange de données entre applications (via TCP ou UDP)
- une **socket** est composée de 2 éléments
 - une adresse IPv4 (4 octets) ou IPv6 (16 octets)
 - un numéro de port (2 octets)

Dans un programme logiciel

- une connexion TCP ou UDP s'établit entre une socket source et une socket destinataire
- **une connexion** = un quadruplé (@src, port src, @dest, port dest)

Protocoles de transport (TCP/IP)

Protocoles de couche transport : TCP et UDP



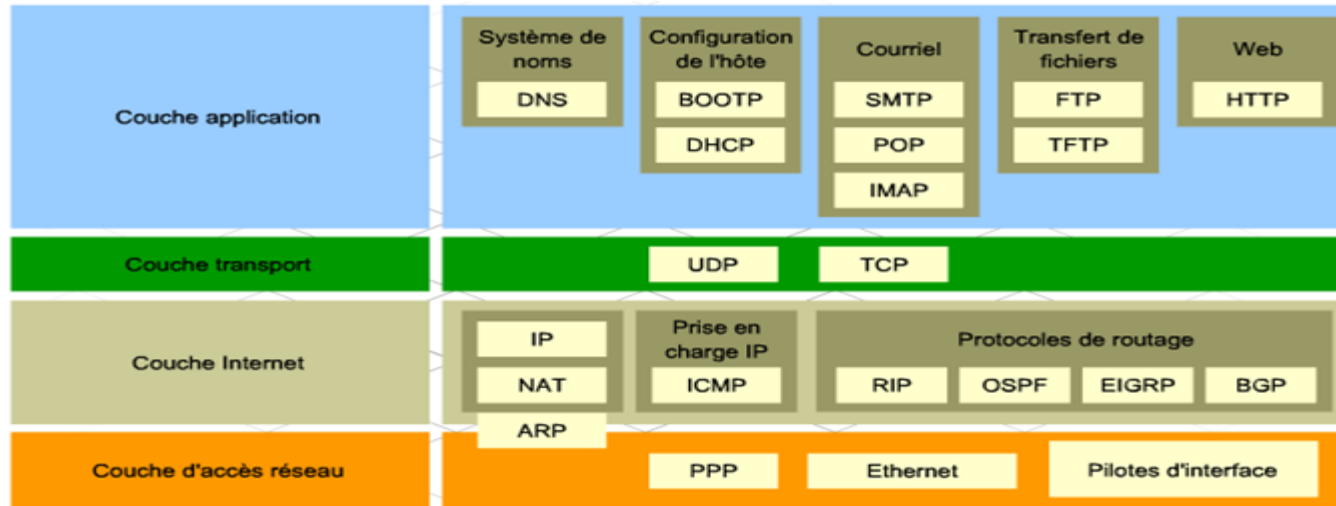
Protocoles de couche transport

Le transfert de données est réalisé selon 2 modes :

- ❑ Mode connecté
 - Transport fiable : les données sont transmises entre une source et une destination dans leur intégralité, dans l'ordre, les paquets doublons étant éliminés
 - Analogie avec une communication téléphonique (établissement de connexion avant le transfert de données)
- ❑ Mode non-connecté
 - Transport non fiable : il n'y a pas de garantie sur la transmission des données
 - Analogie avec la distribution du courrier postal (la lettre est postée mais le destinataire peut ne pas la recevoir)
- ❑ Protocoles de transport (ou transfert) de données
 - TCP : transfert fiable de données en **mode connecté**
 - UDP : transfert non fiable de données en **mode non connecté**

Protocoles de couche Internet (TCP/IP)

Protocoles de la couche Internet: IP, ARP, ICMP, NAT, RIP, etc



Protocoles de couche Internet

IP – Internet Protocol

- Protocole qui gère l'adressage logique
- Assure le routage : il utilise des protocoles de routage

Protocoles de routage

- RIP, OSPF, BGP

ICMP – Internet Control and error Message Protocol

- Assure un dialogue IP \leftrightarrow IP (entre routeurs par exemple) pour signaler les congestions, synchroniser les horloges, estimer les temps de transit
- Utilisé par l'utilitaire PING permettant de tester la présence d'une station sur le réseau

ARP – Address Resolution Protocol

- entre la couche Access réseau et Internet
- Protocole permettant d'associer une adresse MAC (physique) à une adresse IP (logique)

RARP – Reverse ARP

- Permet à une station de connaître son adresse IP à partir de son adresse MAC (interrogation d'un serveur RARP)
- Phase de démarrage d'équipements ne possédant pas de configuration initiale (imprimante, terminal X)



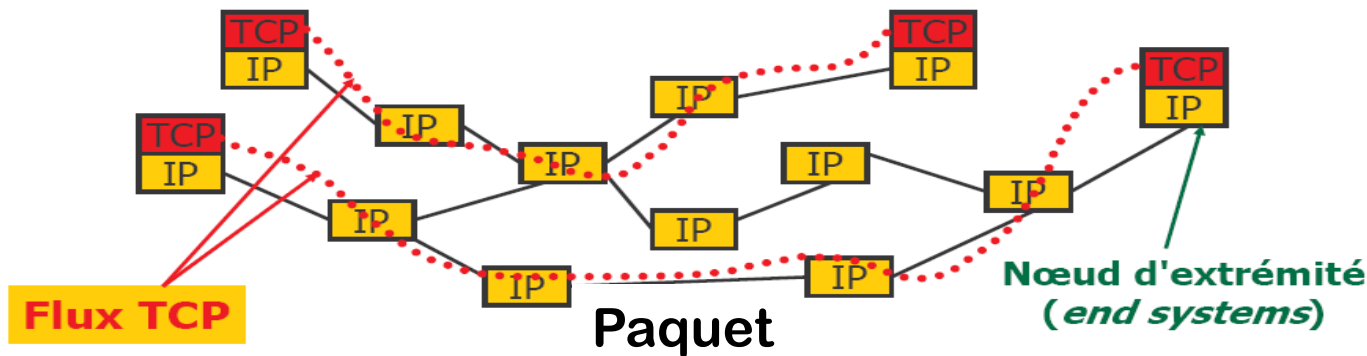
Communication dans internet

Communication sur Internet

TCP – protocole de transport **de bout en bout**

- Uniquement présent **aux extrémités**
- Transport **fiable** des données: mode **connecté**
- Protocole complexe (retransmission des , gestion des erreurs, séquençement, ...)

Couche transport : communications entre applis

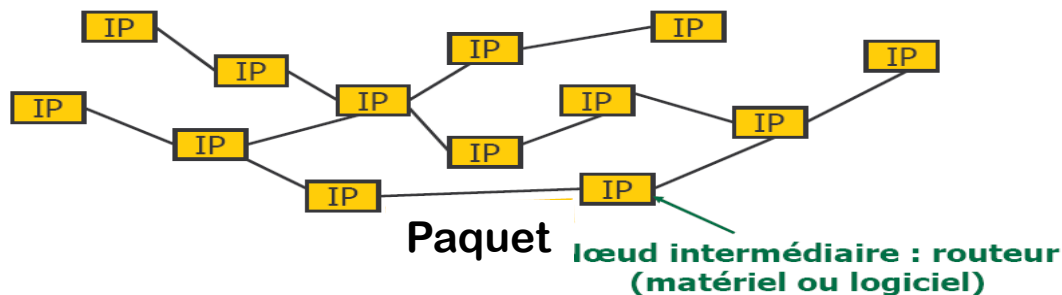


Communication sur Internet

IP – protocole d'interconnexion, best-effort

- Acheminement de **paquets**: mode **non connecté**
- Fonctionnalités de routage
- Simple mais robuste (défaillance d'un nœud intermédiaire)

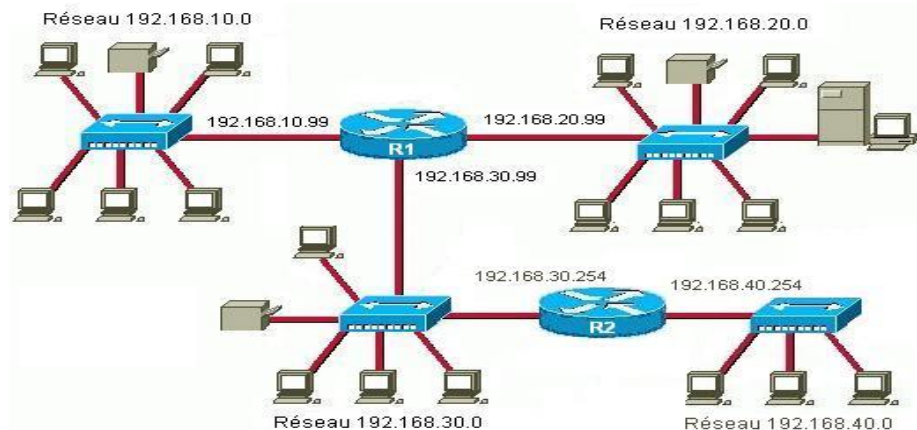
Couche réseau : communications entre machines



Communication sans intervention du routeur

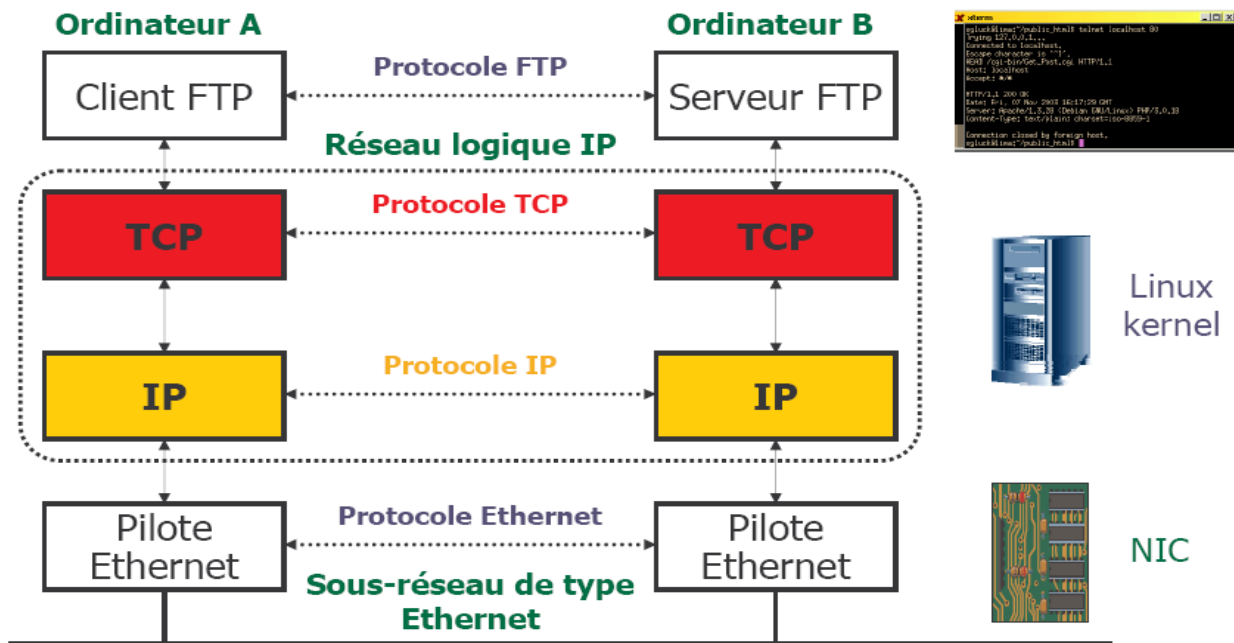
Exemple :

- Deux machines sur le même réseau
- Communication entre les PCs du réseau 192.168.10.0
- Communication entre les PCs du réseau 192.168.20.0
- Communication entre les PCs du réseau 192.168.30.0
- Communication entre les PCs du réseau 192.168.40.0



Communications sans routeur

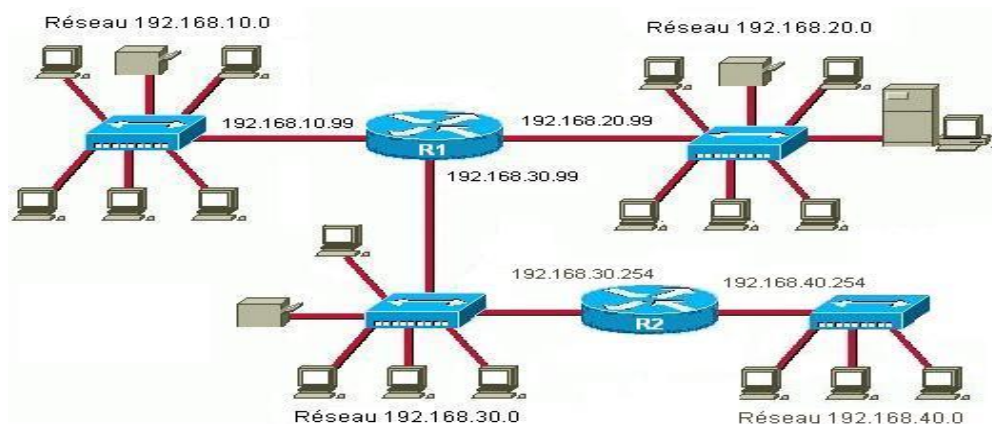
Deux machines sur un même sous-réseau



Communication avec intervention d'un routeur

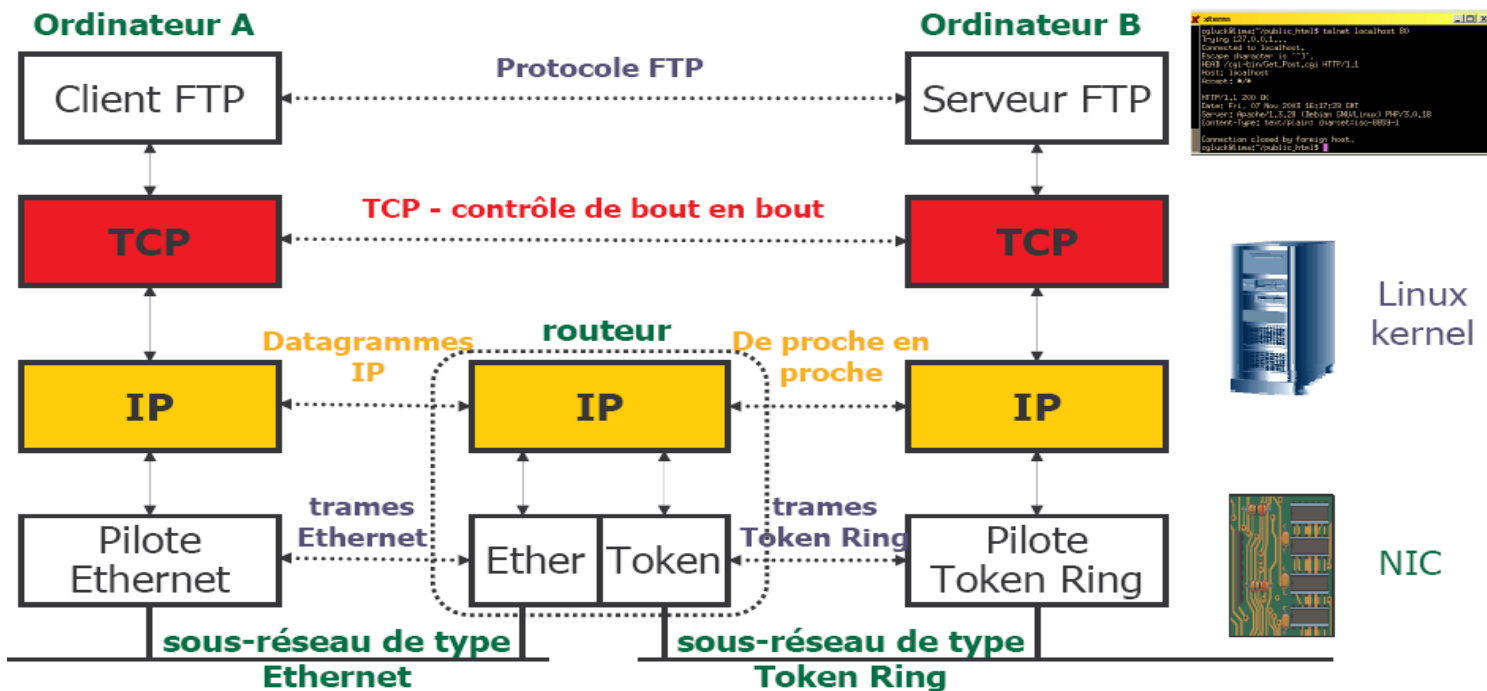
Exemple :

- Deux machines sur deux réseaux différents
- Communication entre un PC du réseau 192.168.10.0 et un PC du réseau 192.168.20.0
- Communication entre un PC du réseau 192.168.30.0 et un PC du réseau 192.168.40.0

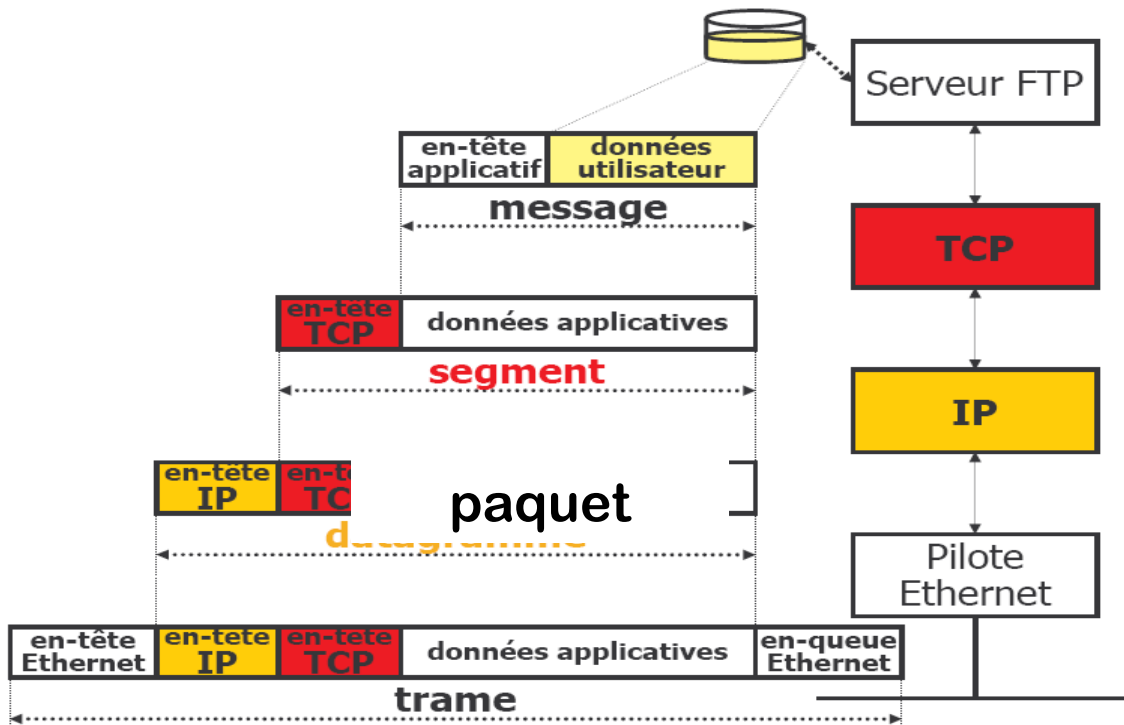


Communications avec routeur

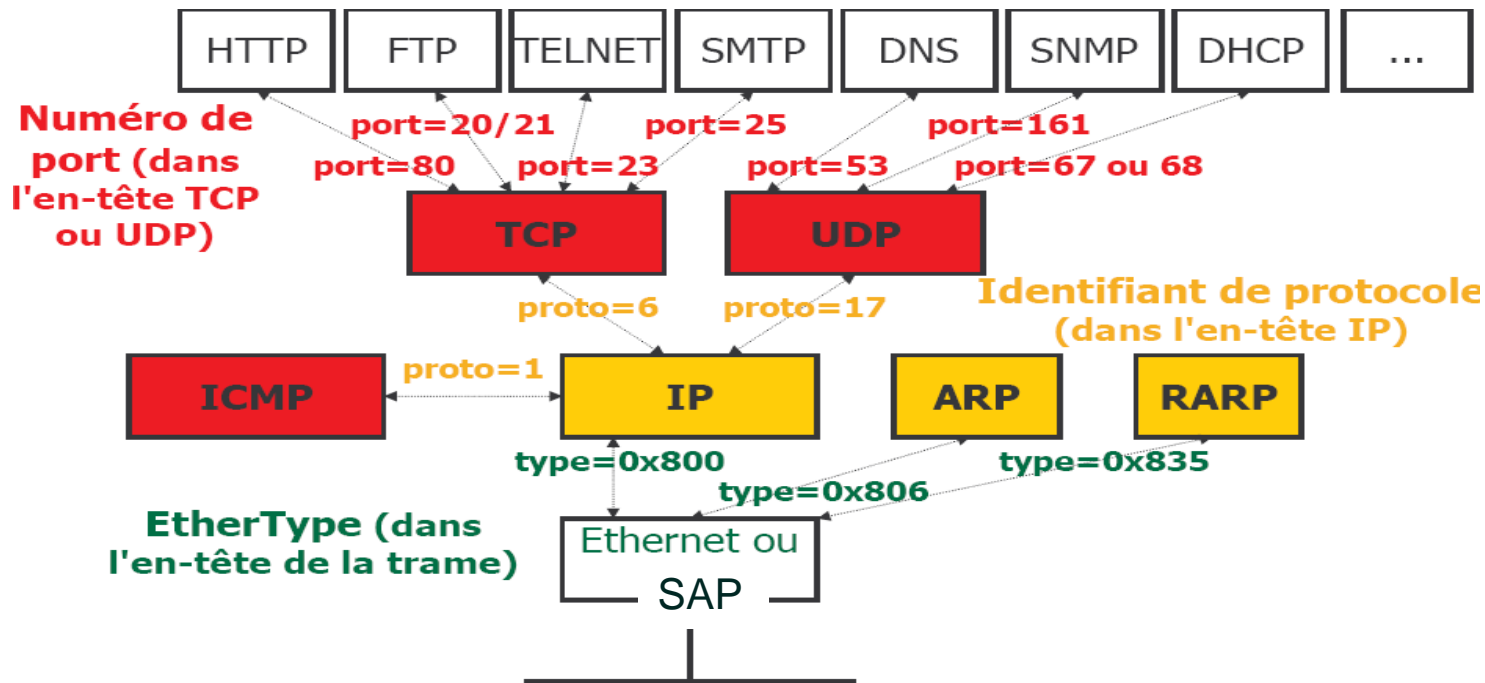
Prise en compte de l'hétérogénéité



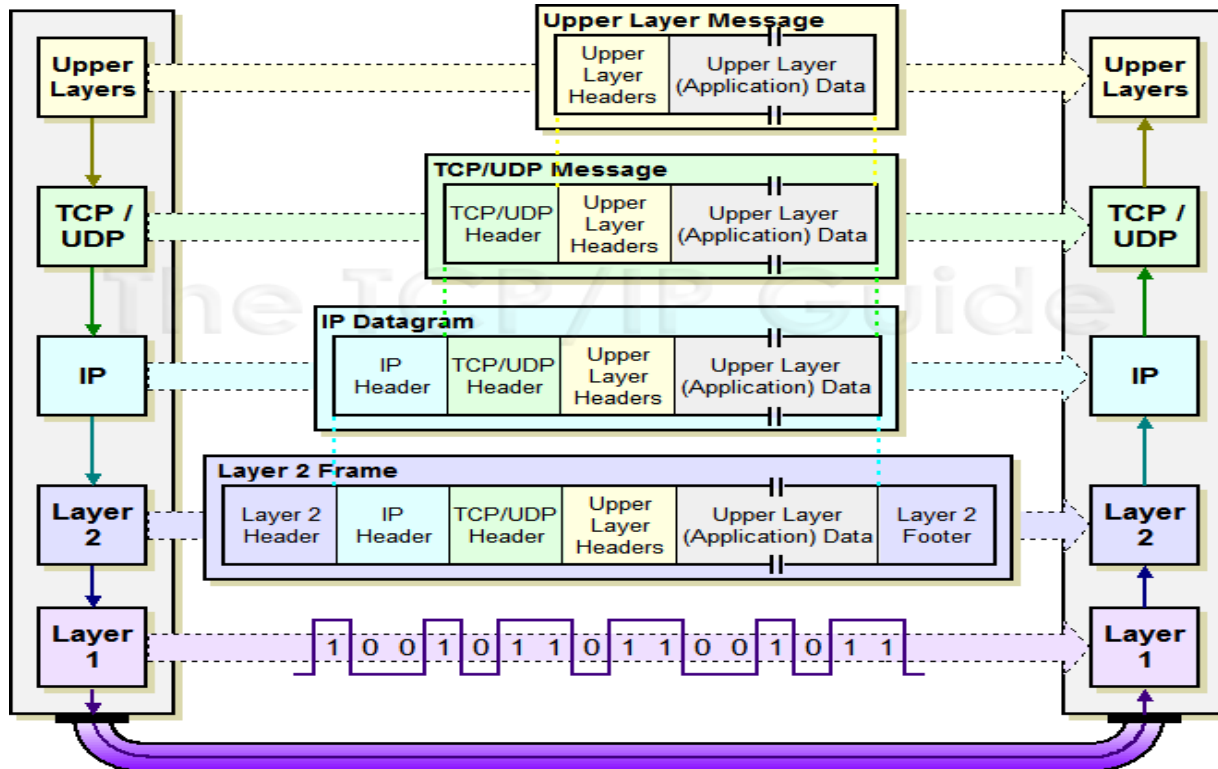
Encapsulation des données



Identification des protocoles



Encapsulation / décapsulation



Identification des protocoles

1	0.000000	192.168.20.70	74.125.131.27	TCP	54557 > smtp [SYN] Seq=0 win=29200 [TCP CHECKSUM INCOR
2	0.029195	74.125.131.27	192.168.20.70	TCP	smtp > 54557 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 win=42540 Len=0 MS
3	0.029301	192.168.20.70	74.125.131.27	TCP	54557 > smtp [ACK] Seq=1 Ack=1 win=29312 [TCP CHECKSUM
4	0.189770	74.125.131.27	192.168.20.70	SMTP	Response: 220 mx.google.com ESMTP q8si1038396vcq.58 -
5	0.189851	192.168.20.70	74.125.131.27	TCP	54557 > smtp [ACK] Seq=1 Ack=52 win=29312 [TCP CHECKSU

Frame 2 (74 bytes on wire (58 bytes captured) on interface 0)

- Ethernet II, Src: HewlettP_5e:4d:26 (00:1f:29:5e:4d:26), Dst: vmware_bb:3a:a0 (00:50:56:bb:3a:a0)
- Internet Protocol, Src: 74.125.131.27 (74.125.131.27), Dst: 192.168.20.70 (192.168.20.70)
- Transmission Control Protocol, Src Port: smtp (25), Dst Port: 54557 (54557), Seq: 0, Ack: 1, Len: 0

Source port: smtp (25)

Destination port: 54557 (54557)

Sequence number: 0 (relative sequence number)

Acknowledgement number: 1 (relative ack number)

Header length: 40 bytes

Flags: 0x12 (SYN, ACK)

Window size: 42540

Checksum: 0xd5c1 [correct]

Options: (20 bytes)

[SEQ/ACK analysis]

0000	00 50 56 bb 3a a0 00 1f 29 5e 4d 26 08 00 45 00	.PV.)^M&..E.
0010	00 3c 51 49 00 31 06 95 ec 4a 7d 83 1b c0 a8	.<QI..1. ..J}....
0020	14 46 00 19 d5 1d 99 56 ad 80 6b 7f c7 2e a0 12	.F.....V ..k.....
0030	a6 2c d5 c1 00 00 02 04 05 96 04 02 08 0a 03 a5
0040	88 68 0a 99 44 36 01 03 03 07	.h..D6.. ..

Frame (frame), 74 bytes

Packets: 15 Displayed: 15 Marked: 0

Profile: