

Réseaux Informatiques CM1

Guillaume Rico

guillaume.rico@alpesmesures.fr

https://github.com/guillaume-rico/reseaux_informatiques.git

Qui suis-je ?

- Diplômé de l'ENSIEG (maintenant ENSE3)
- Parcours salarié : prestataire chez Trixell puis EDF. Employé chez Sous Les Fraises (Agriculture Urbaine)
- Parcours entrepreneur : Société d'automatisation de culture, capteurs connectés pour poubelle, jouets pour enfants

Bibliographie

- Wikipedia
- Cours de Rafika THABET (Polytech 2021)

Organisation du cours

- 16h :
 - 4h CM
 - 4h TD
 - 8h TP
- 2h Examen le 13/03
- Les cours seront un mélange de CM, TD et TP

Objectifs

- Être à l'aise avec :
 - Le modèle OSI
 - Le matériel (Câble, routeur, Firewall)
 - Adressage IP / Réseaux / Ports / ICMP / Traceroute
 - Applicatifs standards : SSH/FTP/HTTP serveur/socket
- Notion de :
 - Cybersécurité
 - WiFi
 - (Empreinte environnementale)
 - Autre réseaux (RS232* / 485*, LoRa, Satellitaire, 3G/4G/5G, WiFi)
 - Protocole : Telnet, Modbus*, OPC, DNS, SMTP

*Vu aussi en informatique industriel

Plan

- Cours 1 :
 - Introduction
 - Historique
 - Échange sur le fonctionnement
 - Modèle OSI
 - TP Routeur
- Cours 2 :
 - Couche Physique
 - Couche Liaison
 - Couche Réseau
 - Couche Transport
 - TP Tournant partie 1
- Cours 3 :
 - NAT / PAT – IPV6
 - Protocoles
 - Wi-Fi
 - Tunnels
 - TP Tournant partie 2
- Cours 4 :
 - Cybersécurité
 - TP Tournant partie 3

Introduction

Introduction – Réseaux ?

- Connaissez-vous des réseaux ?

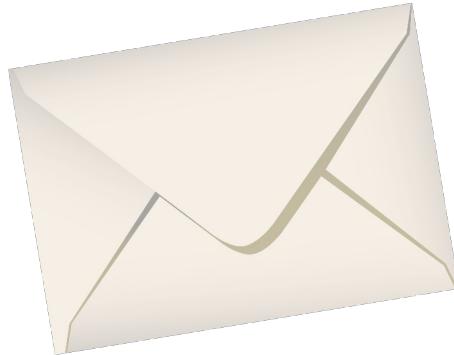
Introduction – Réseaux- Définition

- Un «Réseau» est un ensemble d'objets interconnectés. Il permet de faire circuler des éléments entre chacun de ces objets selon des règles bien définies.
- Un «Réseau Informatique» est un ensemble d'équipements informatiques interconnectés via des canaux de télécommunication pour échanger de l'information.



Introduction – Historique

- Objectif des réseaux : Transférer une information du point A au B



- Sois fainéant, sois fainéant - Tu vivras longtemps (Coluche)
- -> transférer de l'information avec le moindre effort

Introduction – Historique

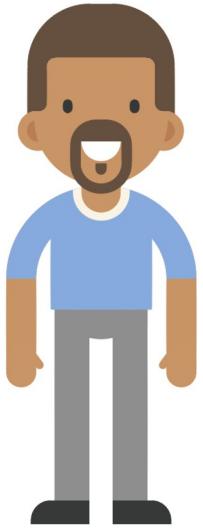
- Coursier :



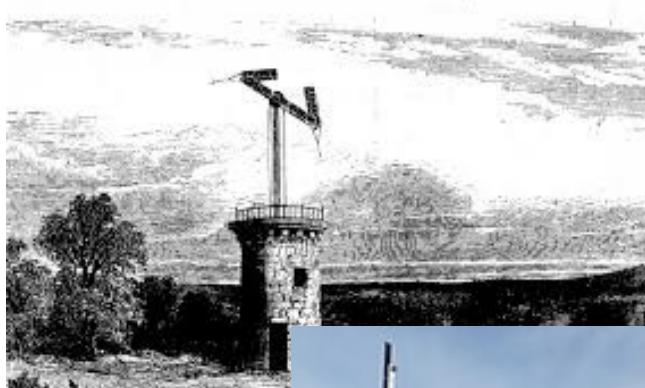
- Beaucoup de travail

Introduction – Historique

- Télégraphe Chappe (1794) :



Grille des signaux de correspondance			
1	26	47	72
2	27	48	73
3	28	49	74
4	29	50	75
5	30	51	76
6	31	52	77
7	32	53	78
8	33	54	79
9	34	55	80
10	35	56	81
11	36	57	82
12	37	58	83
13	38	59	84
14	39	60	85
15	40	61	86
16	41	62	87
17	42	63	88
18	43	64	89
19	44	65	90
20	45	66	91
21	46	67	92
22		68	
23		69	
24		70	
25		71	



- Premiers réseaux

Feu d'alarme du Gondor



Gondor

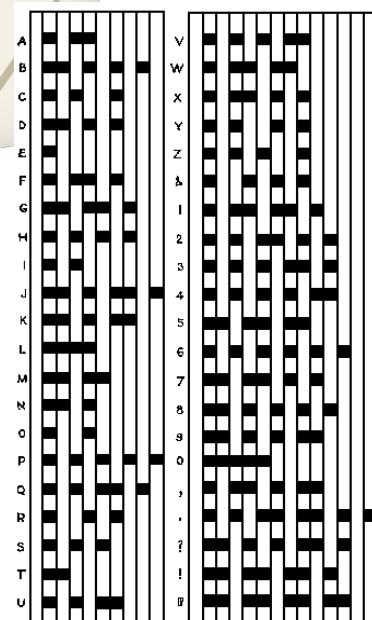
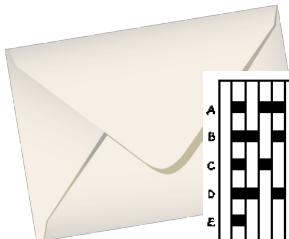


Rohan



Introduction – Historique

- Télégraphe électrique 1830 :



Introduction – Historique

- 1958 : Société Bell : Modem
- 1971 : Premier mail
- 1983 : Protocole TCP/IP
- 1984 : 1000 ordinateurs connectés
- 2014 : 1 000 000 de site web
- Aujourd’hui : 60% de la population mondial est connecté

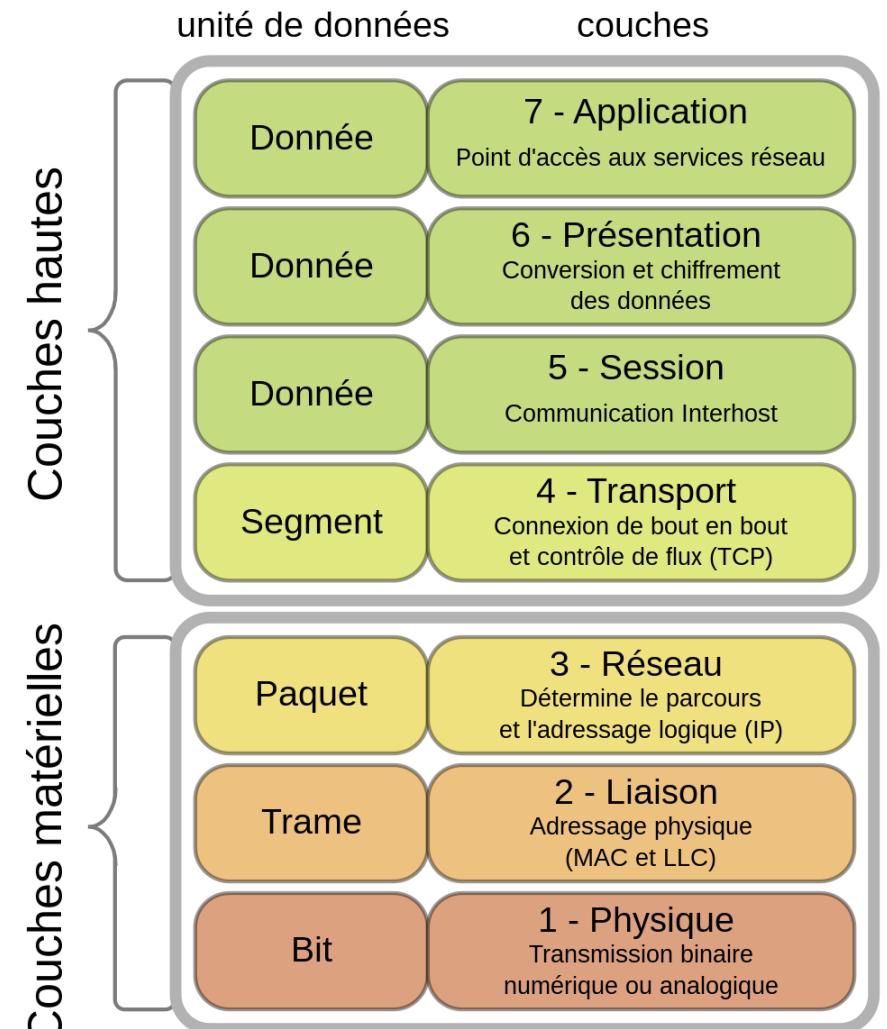
Échange sur le fonctionnement

Modèle OSI

Vision rapide des couches du modèle

Modèle OSI

Séparation d'un réseau en « couches »

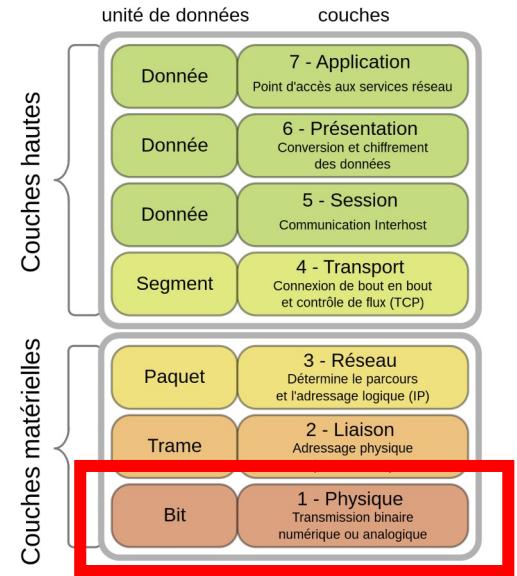
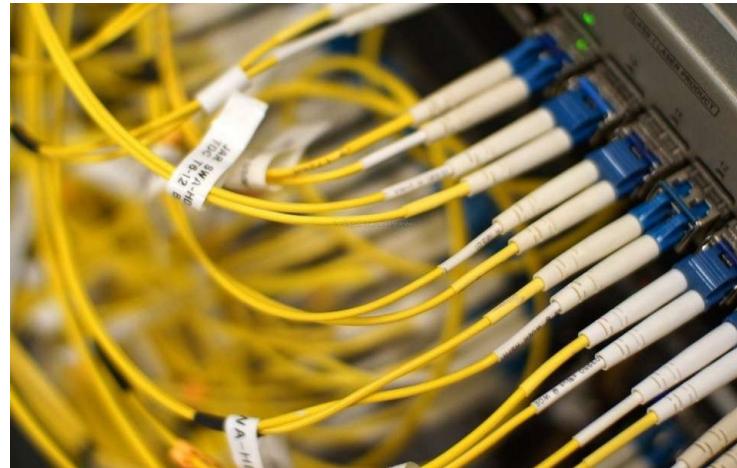


Couche physique

Support de l'information

Exemple :

- Câble RJ45
- Fibre optique
- Radio
- Coaxial ...

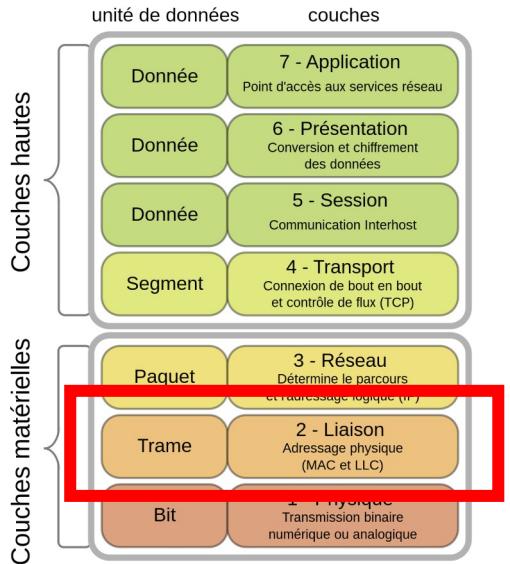


Couche Liaison

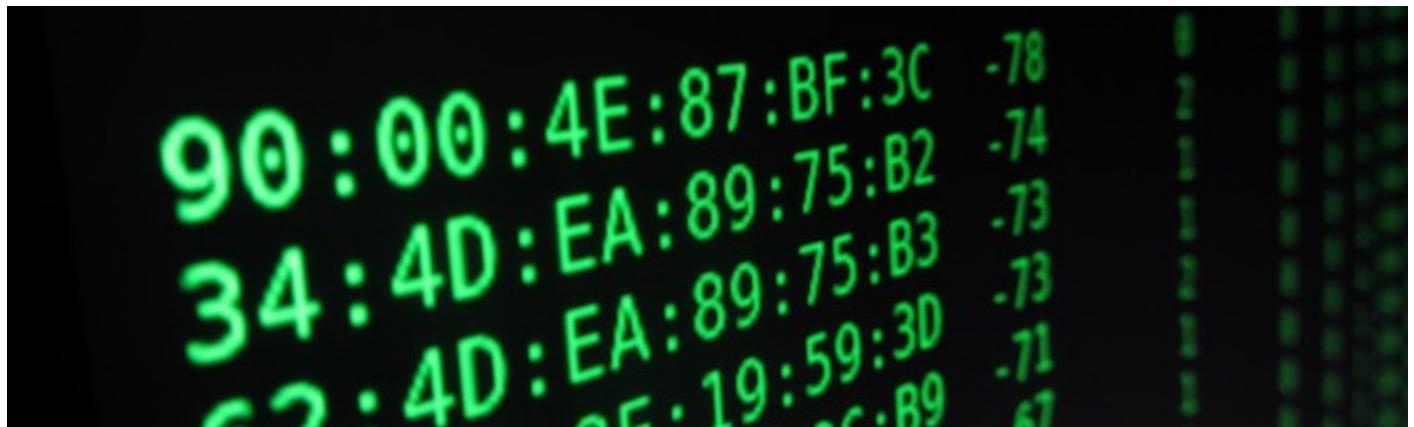
Identification physique des équipements

Une adresse par équipement et par connexion réseau

Une adresse unique par interface réseau

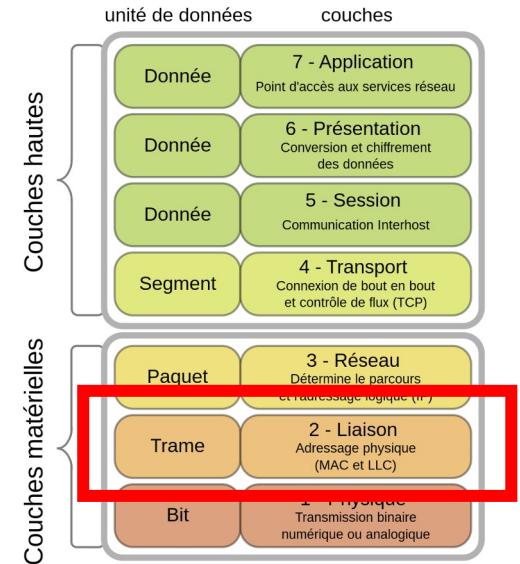


```
Administrator: Select Command Prompt
Administrator: 
Ethernet adapter Ethernet:
  Connection-specific DNS Suffix . : doit.wisc.edu
  Description . . . . . : Broadcom NetXtreme 57xx Gigabit Ethernet
  Physical Address . . . . . : 00-1A-A0-AC-E3-BC
  DHCP Enabled . . . . . : Yes
  Auto-configuration Enabled . . . . . : Yes
  Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::359b:5a6a:a3a7:6efb%12<br>
  IPv4 Address . . . . . : 144.92.124.118(PREFERRED)
  Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.128
  Lease Obtained . . . . . : Wednesday, November 07, 2012
  Lease Expires . . . . . : Wednesday, November 14, 2012
  Default Gateway . . . . . : 144.92.124.1
  DHCP Server . . . . . : 144.92.254.20
  DHCPv6 IAID . . . . . : 251669056
  DHCPv6 Client DUID . . . . . : 00-01-00-01-18-0E-64-24-00-1A
  DNS Servers . . . . . : 128.104.254.254
                                         144.92.254.254
  Primary WINS Server . . . . . : 128.104.22.23
```



Couche Liaison

Combien d'adresse MAC ?



Trouvez les adresses MAC de vos équipements

Couche Liaison

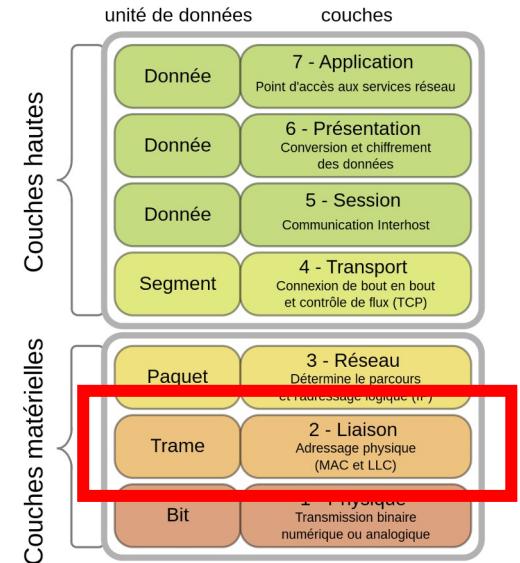
Interface RJ45

Interface Wifi

Interface Bluetooth

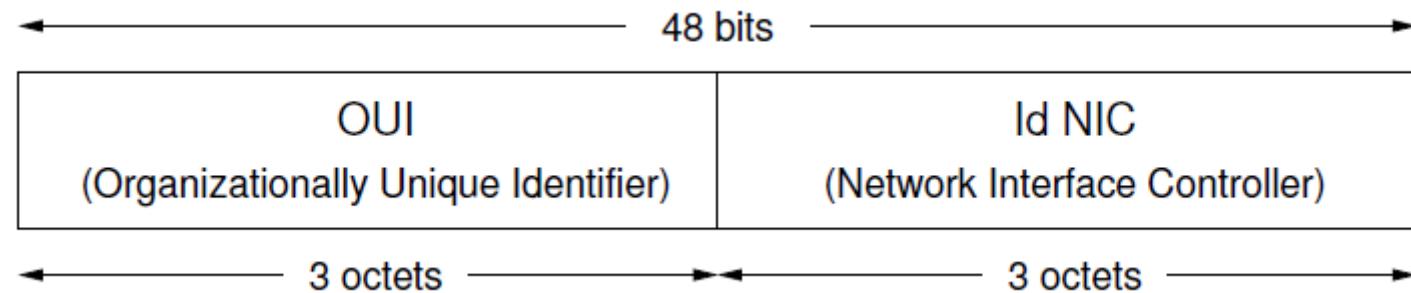


+ Interface virtuelles ...



Couche – Liaison – Adresse MAC

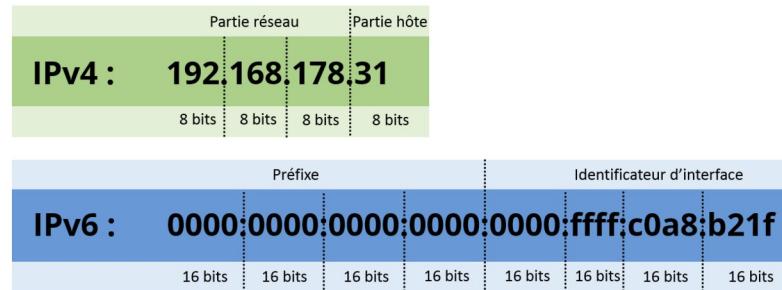
- occupent 48 bits (6 octets)
- se représentent sous forme hexa, comme 00:21:9b:da:bc:91
- les adresses MAC sont uniques car composées d'un identifiant de fabricant (OUI) et d'un identifiant de carte du fabricant (NIC) :



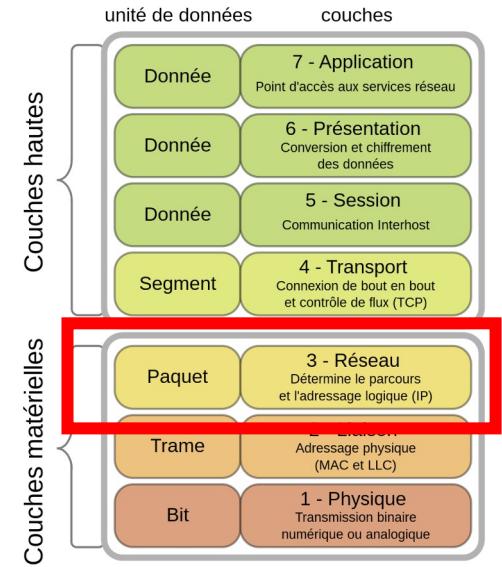
Couche Réseau

Adresse IP

Deux Formats : IPV4 (32bits) et IPV6 (128bits)

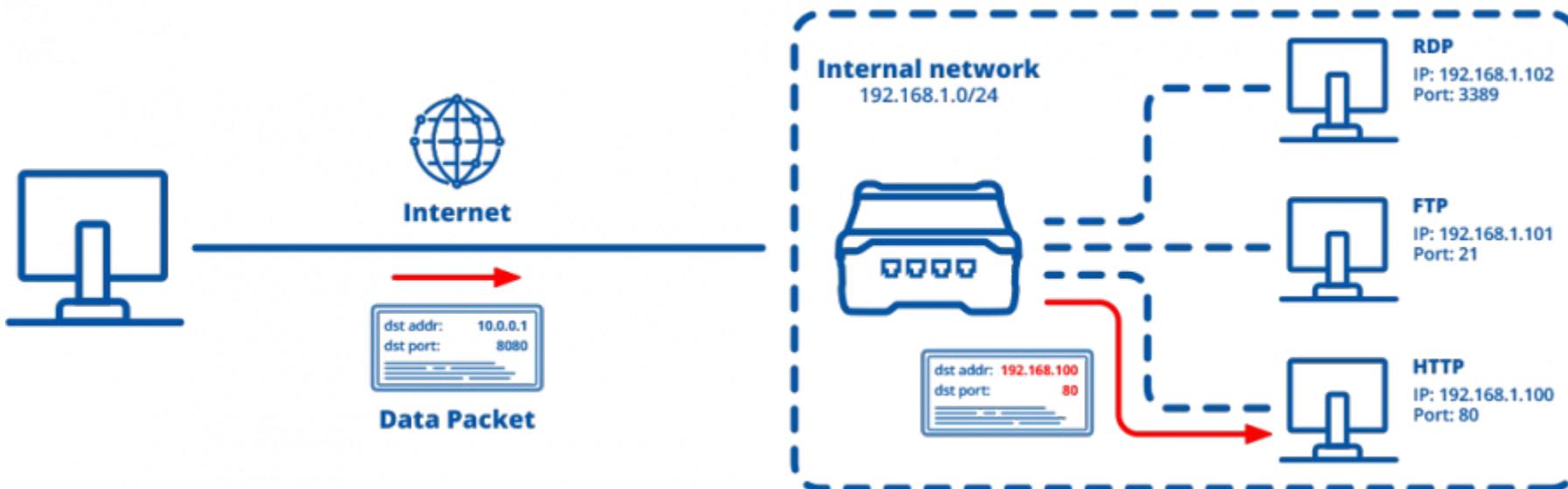
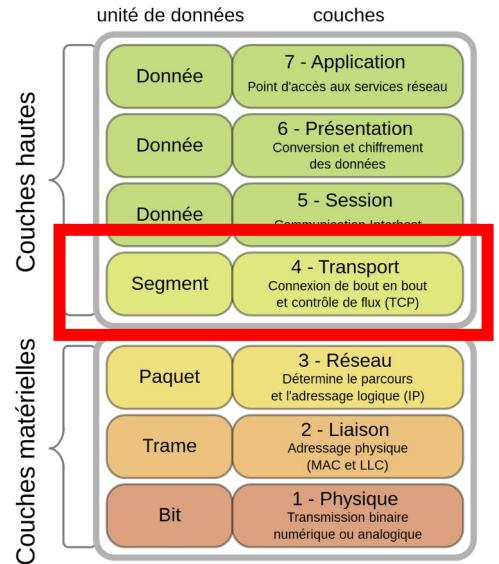


- Adresse de l'équipement sur le réseau. Sur un réseau, chaque équipement à une adresse IP **dif  rente**.
- Si mon équipement change de réseau, l'adresse MAC reste identique mais l'adresse IP change



Couche Transport

Gestion des ports (NAT) et contrôle d'erreur

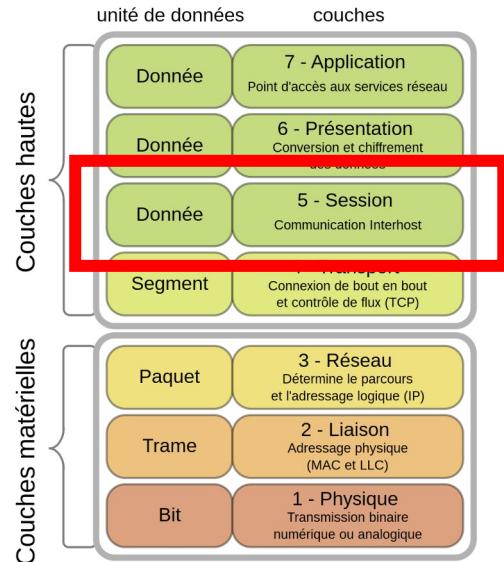


Couche Session

Fonctions :

- Synchronisation des communications
- gestion des « transactions »

Ce type de communication n'est pas bien pris en charge dans le monde IP

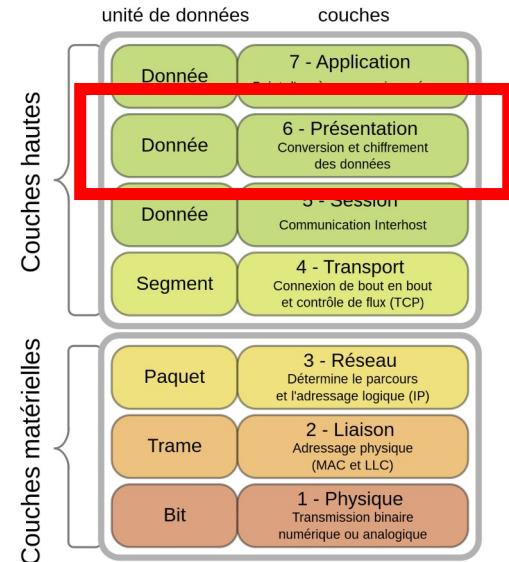


Couche Présentation

Transformations des octets bruts en données utilisables

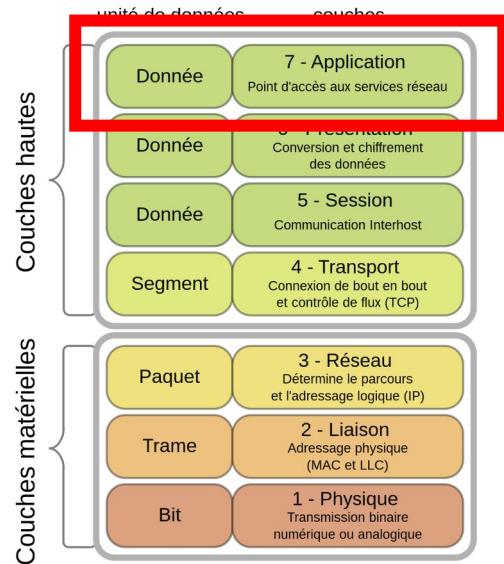
Exemple :

- Conversion en texte
- Conversion de données
- Chiffrement / déchiffrement



Couche Application

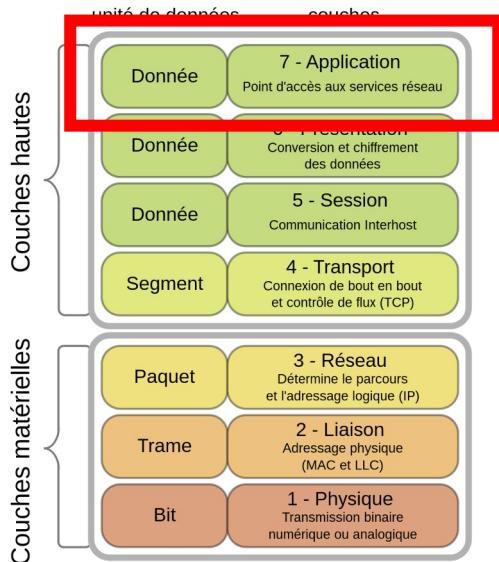
- Des idées ?



Couche Application

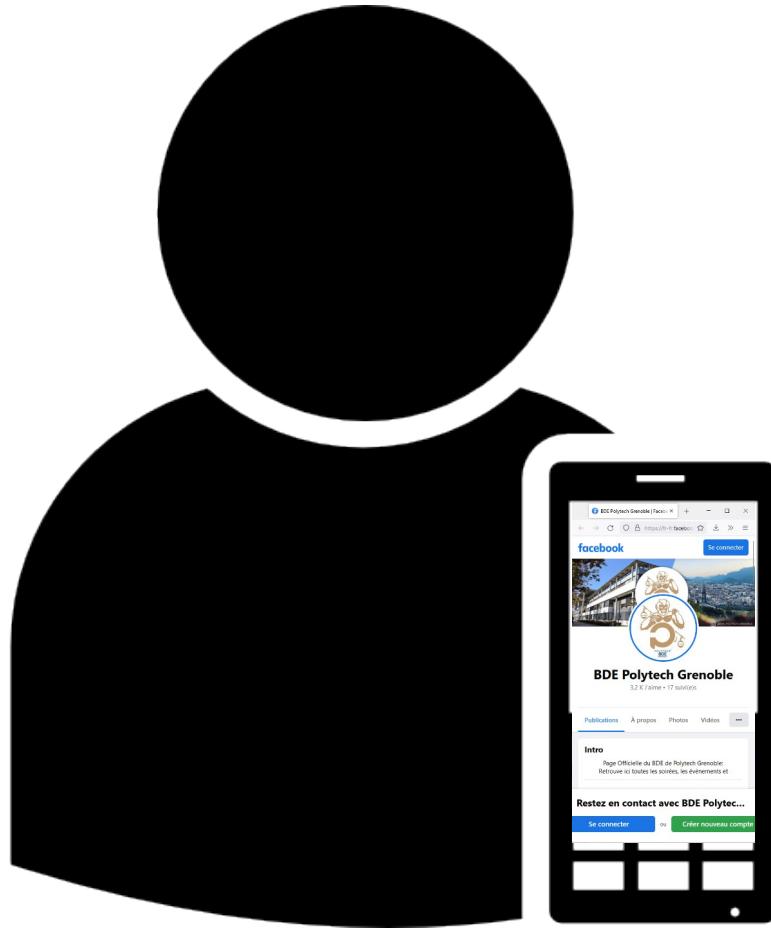
Exemple d'application :

- HTML HTTP
- FTP
- SMTP POP
- TELNET SSH
- MODBUS OPC

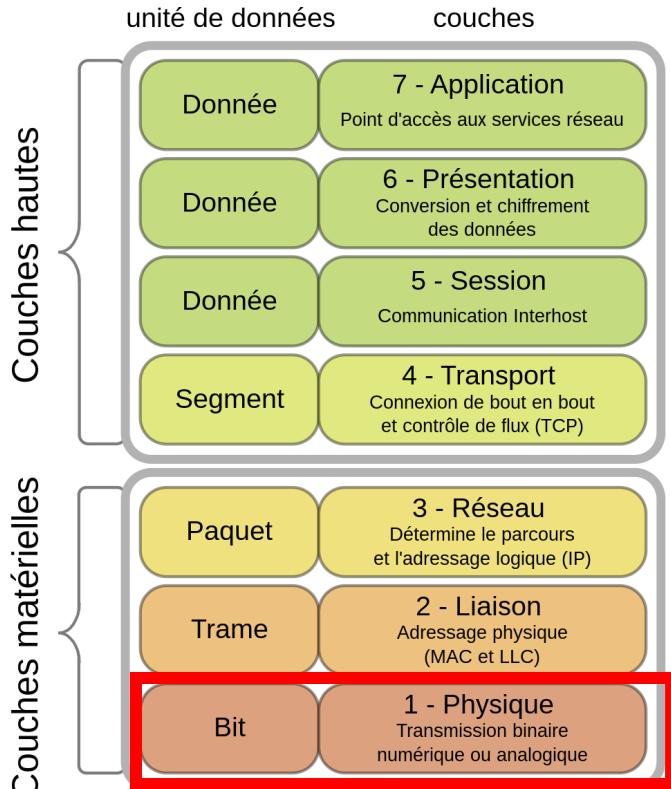


Exemple

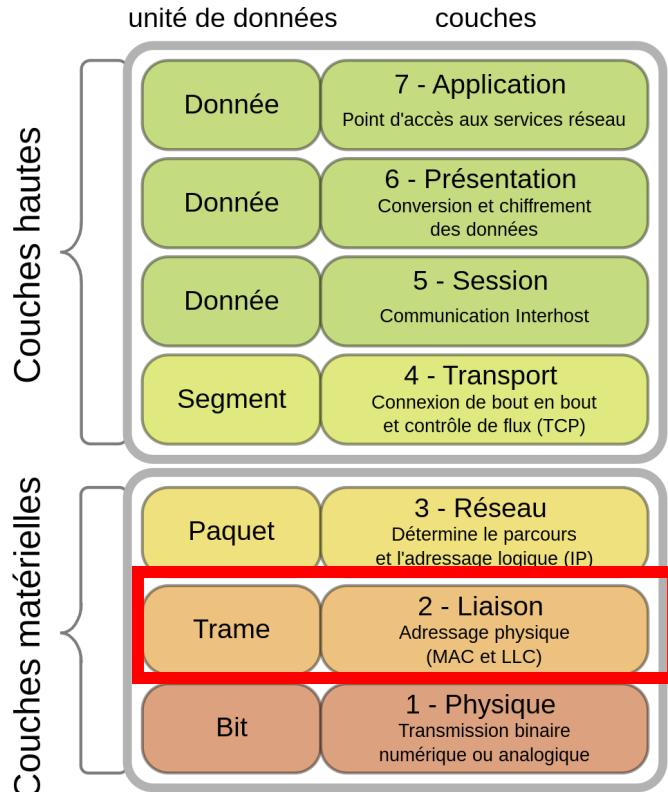
Exemple – Recherche Web



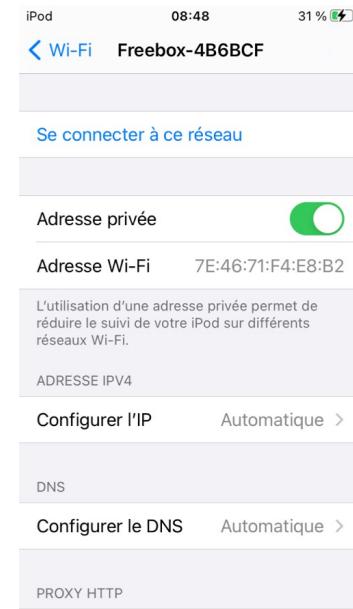
Exemple – Recherche Web



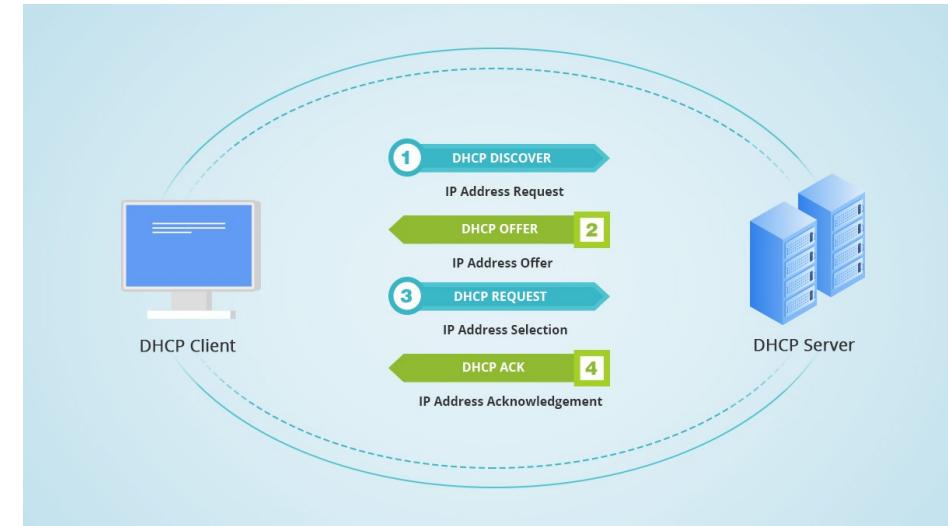
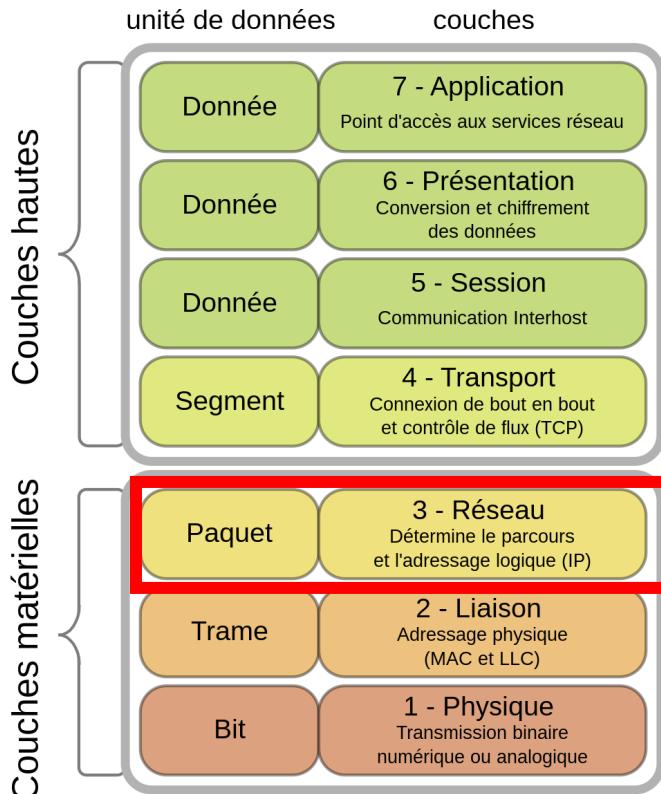
Exemple – Recherche Web



Adresse MAC



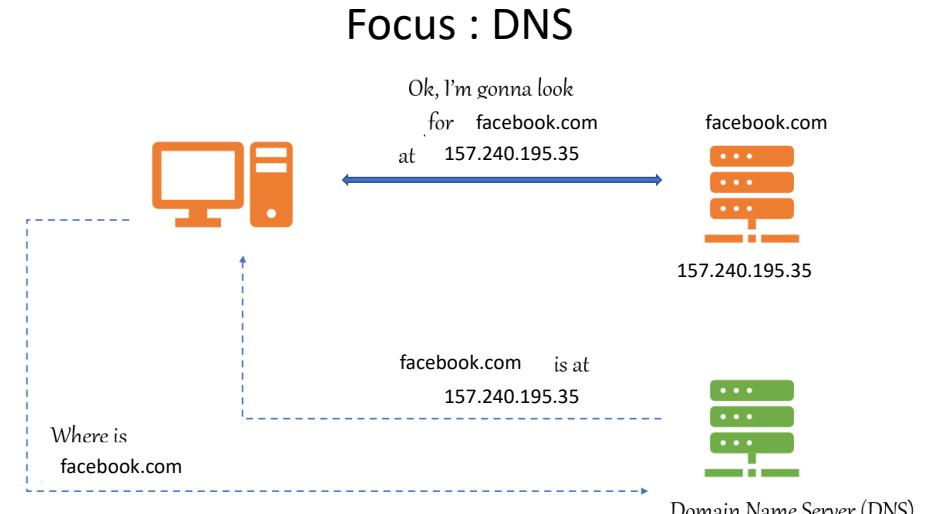
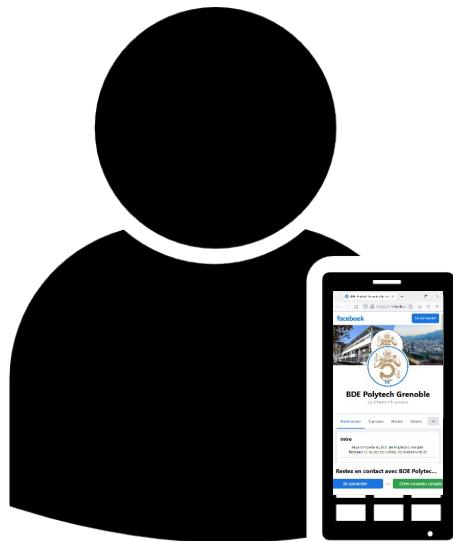
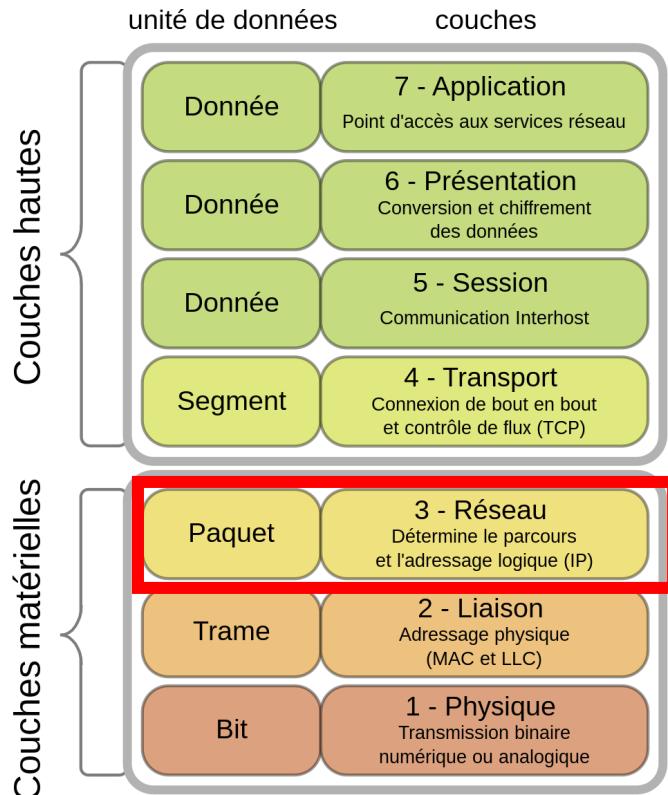
Exemple – Recherche Web



Obtention d'une Adresse IP

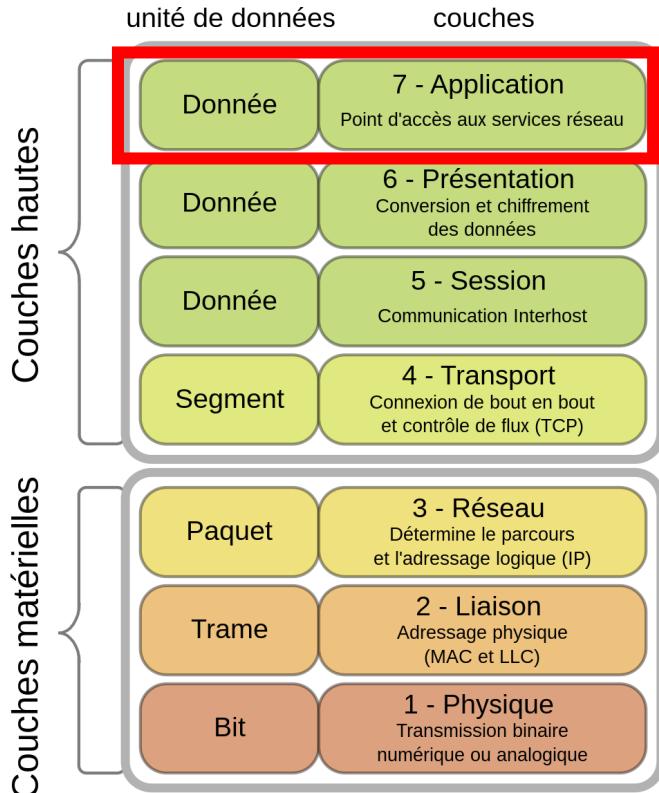
Focus : DHCP

Exemple – Recherche Web

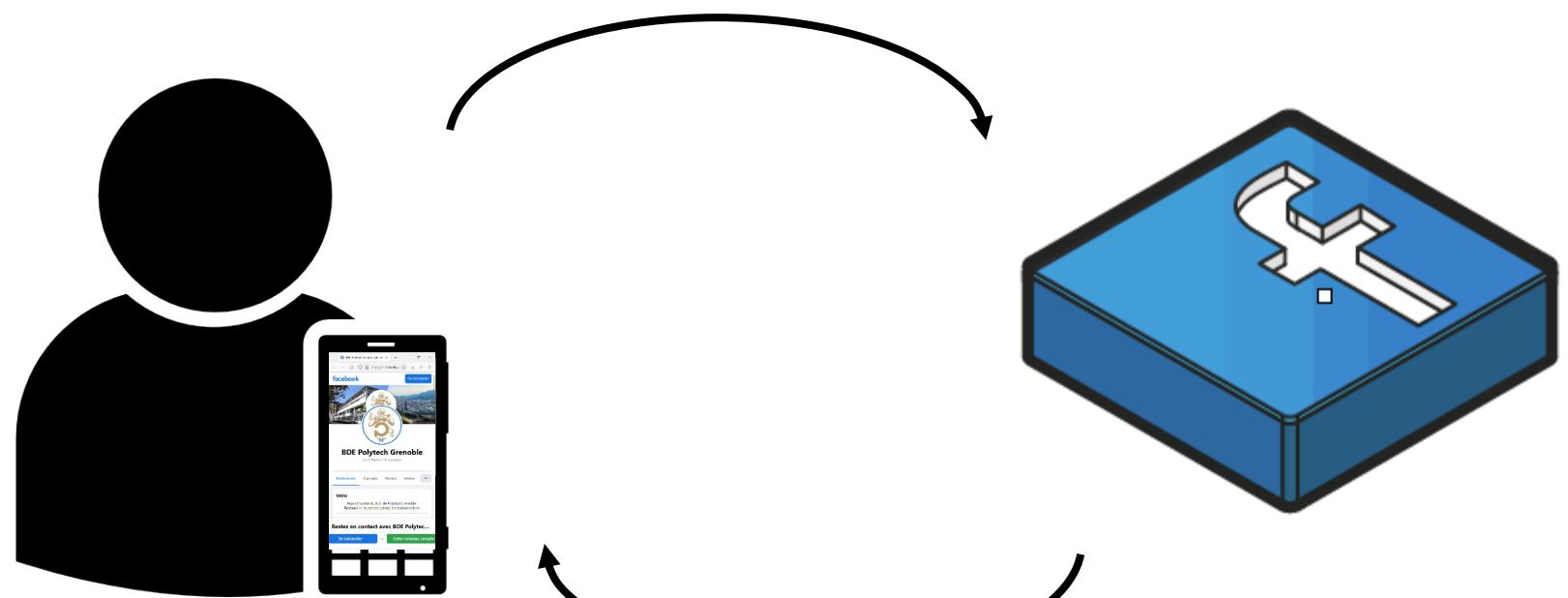


Obtention de l'adresse IP de Facebook :
157.240.195.35

Exemple – Recherche Web



Envoie à 157.240.195.35 : get /bde.polytechgre/



Réponse :

HTTP/1.0 200 OK

<TITLE>BDE Polytech Grenoble</TITLE>

<p>Page Officielle du BDE de Polytech Grenoble</p>

TP Routeur

Résumé du premier cours

- Fonctionnement réseau informatique
- Format adresse IP / Nom d'un réseau