

# Réseaux Informatiques CM1

Guillaume Rico

[guillaume.rico@alpesmesures.fr](mailto:guillaume.rico@alpesmesures.fr)

[https://github.com/guillaume-rico/reseaux\\_informatiques.git](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 ?



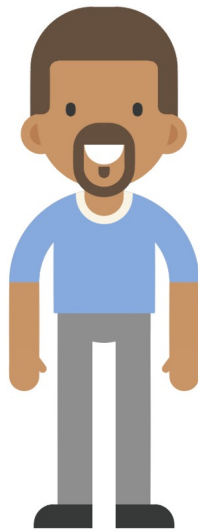
# Introduction – Réseaux- Définition

- 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

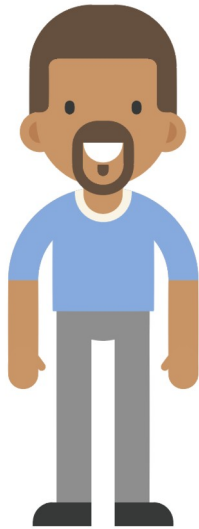
- Objectif des réseaux : Transférer une information du point A au B



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

# Introduction – Historique

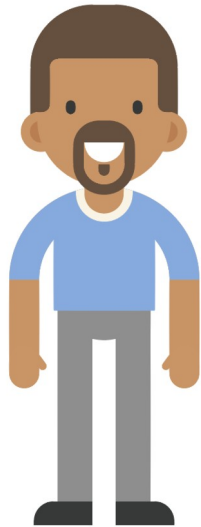
- Coursier :



- Beaucoup de travail

# Introduction – Historique

- Télégraphe Chappe (1794) :



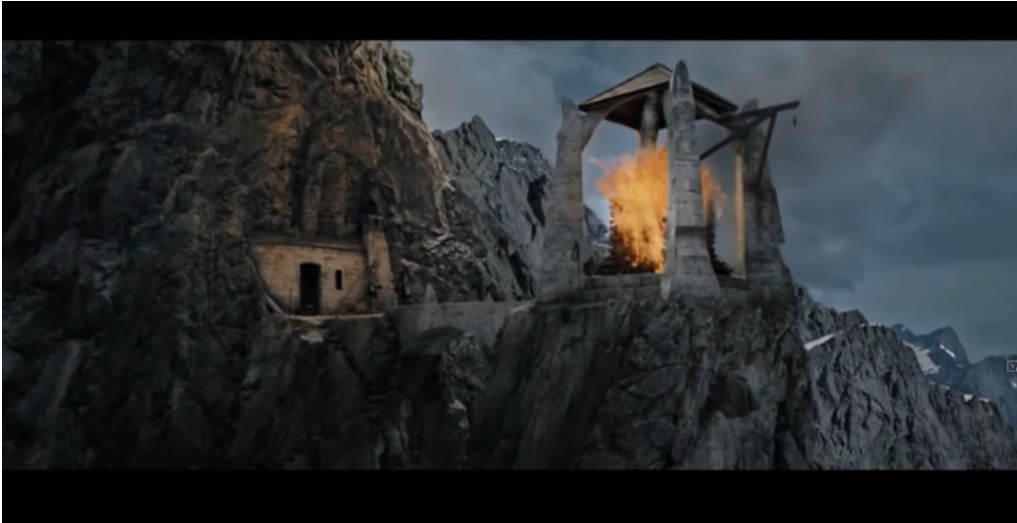
Grille des signaux de correspondance			
1	26	47	72
2	27	48	73
3	28	49	74
4	29	50	75
5	30	51	76
6	31	52	77
7	32	53	78
8	33	54	79
9	34	55	80
10	35	56	81
11	36	57	82
12	37	58	83
13	38	59	84
14	39	60	85
15	40	61	86
16	41	62	87
17	42	63	88
18	43	64	89
19	44	65	90
20	45	66	91
21	46	67	92
22		68	
23		69	
24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



- Premiers réseaux



# Feu d'alarme du Gondor



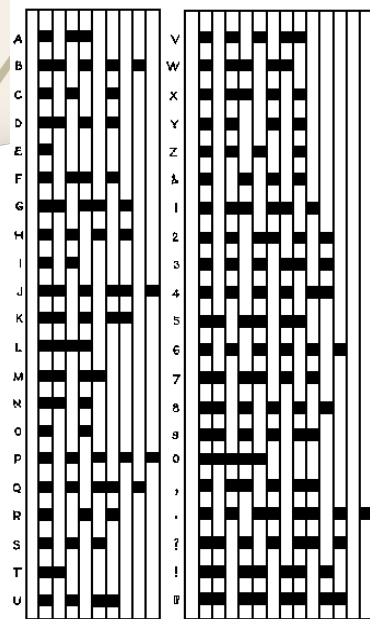
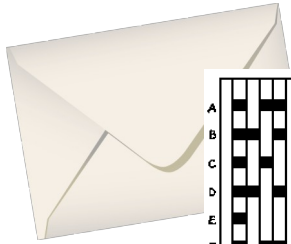
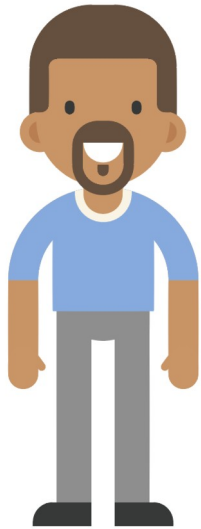
Gondor



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

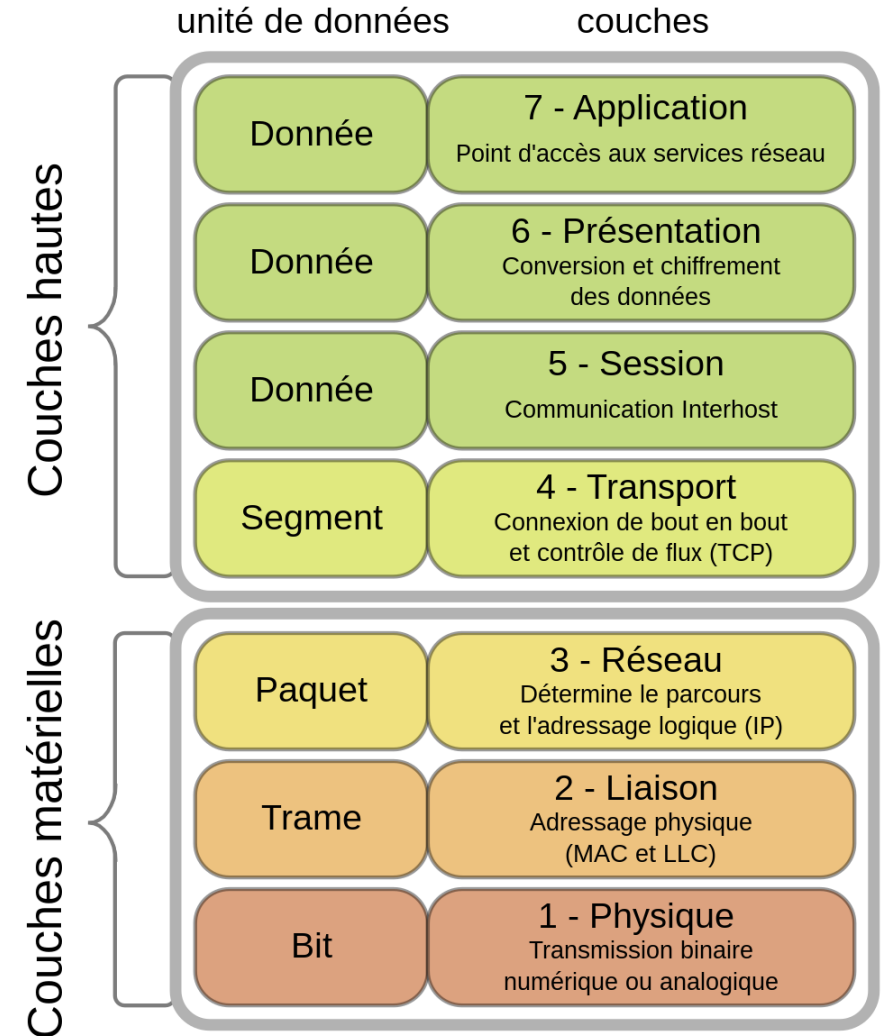


# Modèle OSI

Vision rapide des couches du modèle

# Modèle OSI

Séparation d'un réseau en « couches »

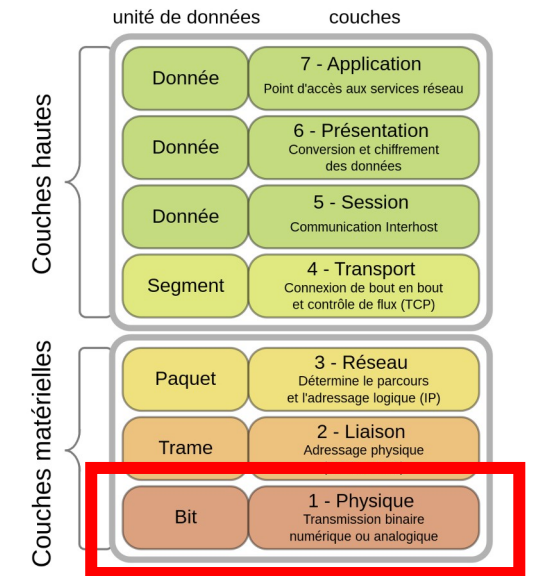
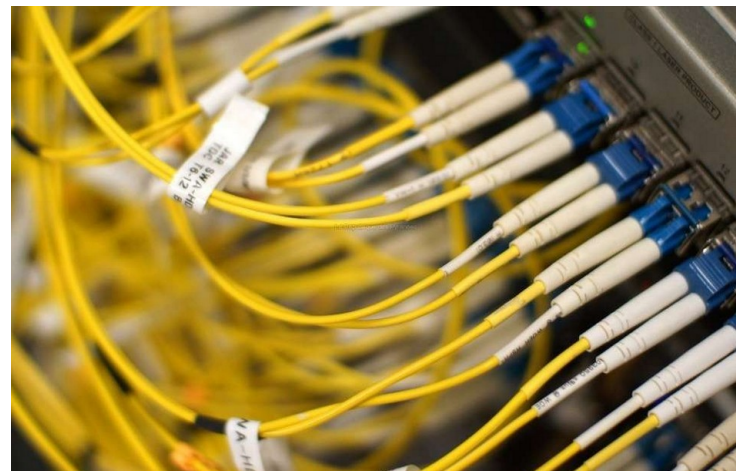


# Couche physique

## Support de l'information

Exemple :

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

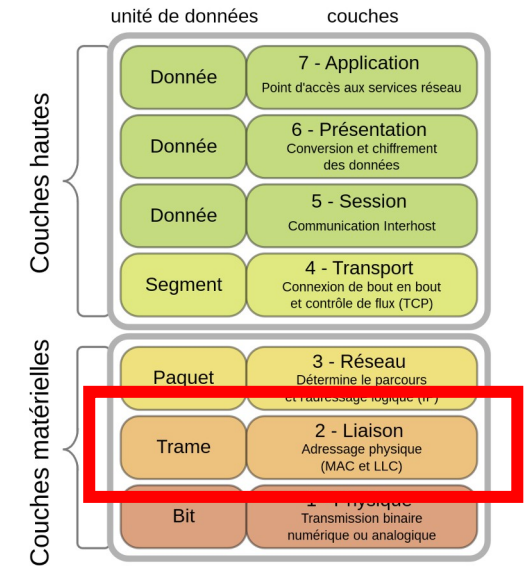


# Couche Liaison

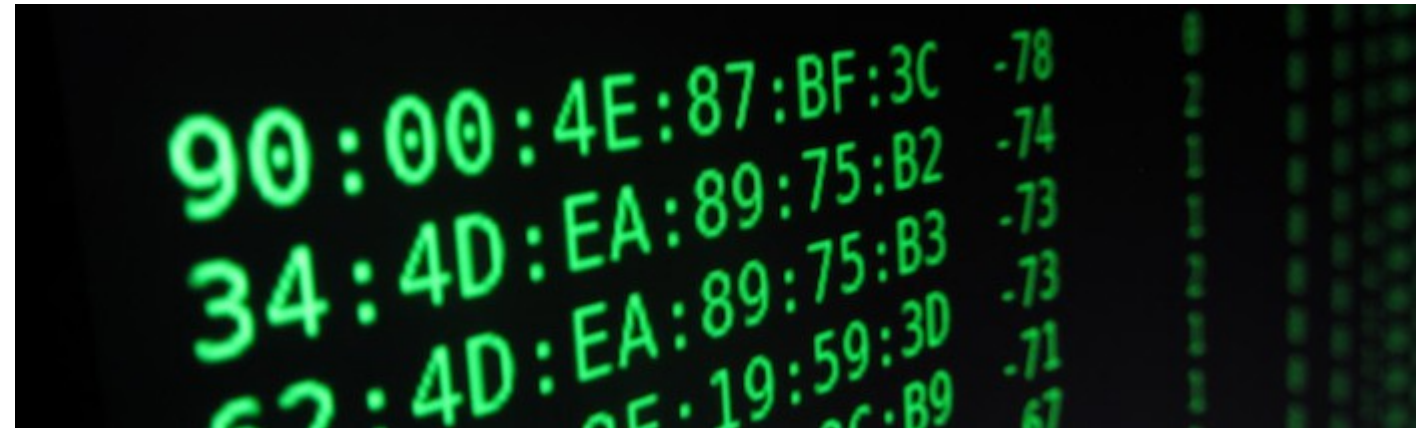
Identification physique des équipements

Une adresse par équipement et par connexion réseau

Une **adresse unique** par interface réseau

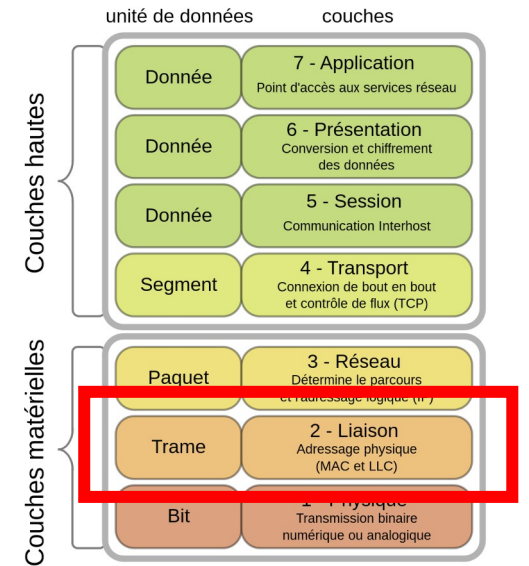


```
cmd Select Command Prompt
Ethernet adapter Ethernet:
Connection-specific DNS Suffix . : doit.wisc.edu
Description . . . . . : Broadcom NetXtreme 57xx Gigab
Physical Address. . . . . : 00-1A-A0-AC-E3-BC
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::359b:5a6a:a3a7:6efb%12<
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 . . . . . : 251665056
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

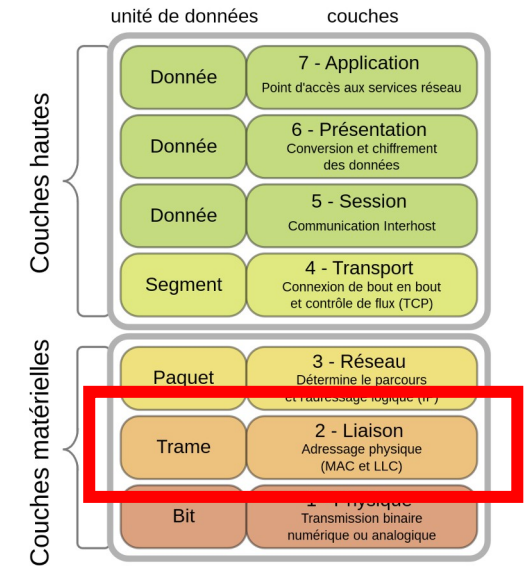
Interface RJ45

Interface Wifi

Interface Bluetooth

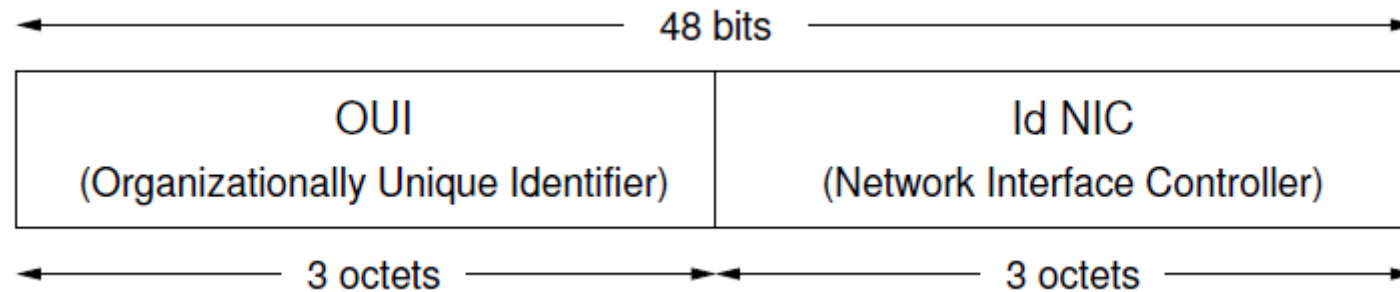


+ Interface virtuelles ...



# 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) :

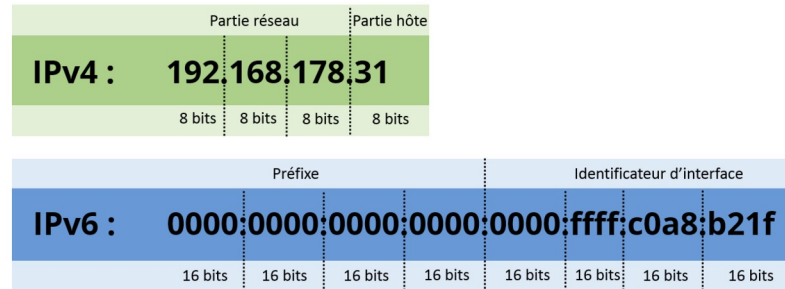




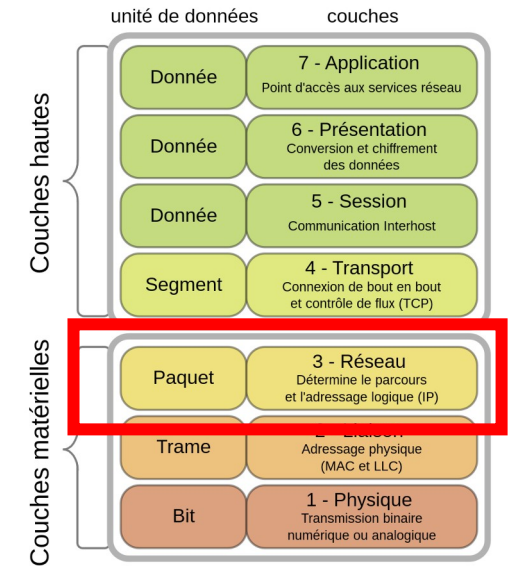
# Couche Réseau

## Adresse IP

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



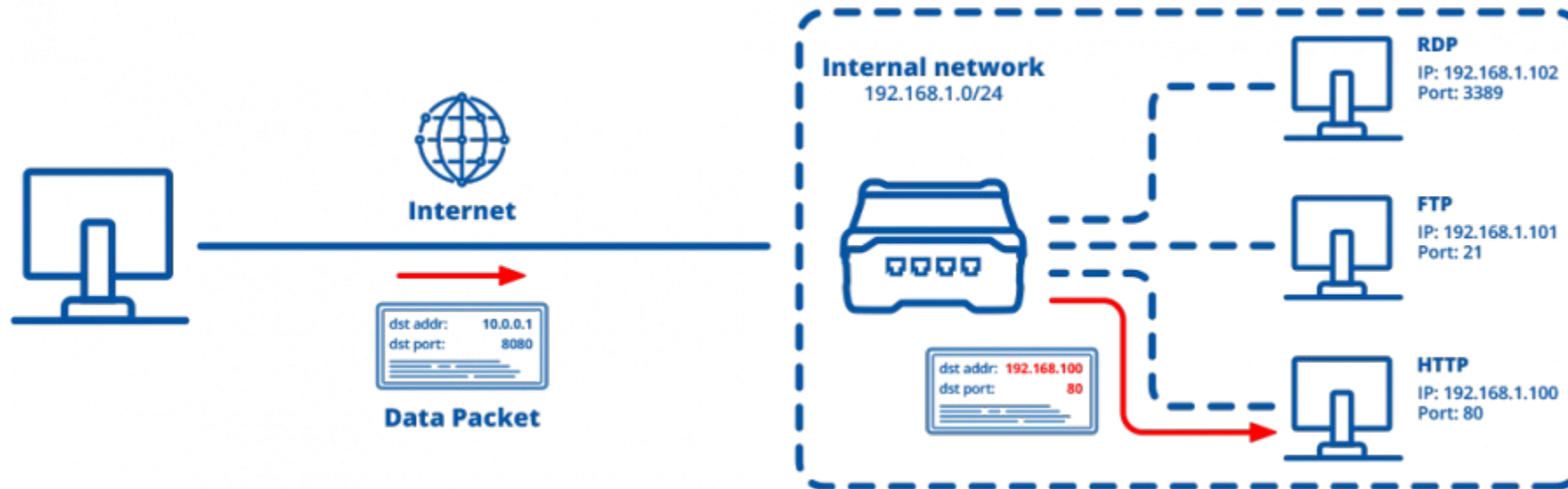
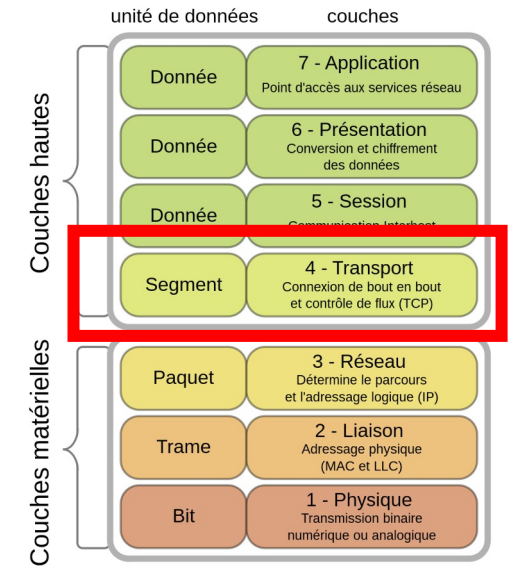
- Adresse de l'équipement sur le réseau. Sur un réseau, chaque équipement à une adresse IP **différente**.
- Si mon équipement change de réseau, l'adresse MAC reste identique mais l'adresse IP change





# Couche Transport

Gestion des ports (NAT) et contrôle d'erreur

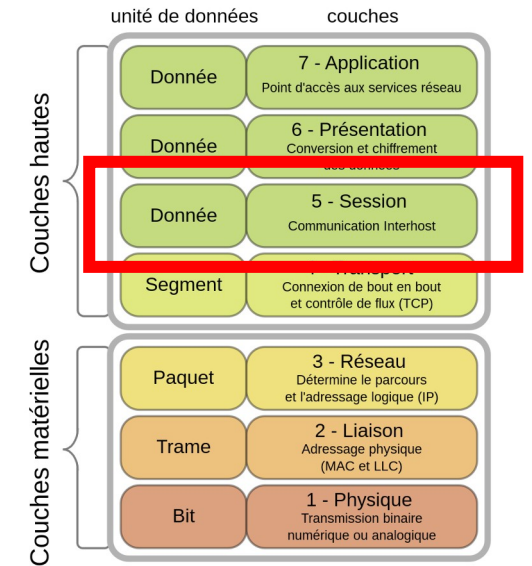


# Couche Session

Fonctions :

- Synchronisation des communications
- gestion des « transactions »

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

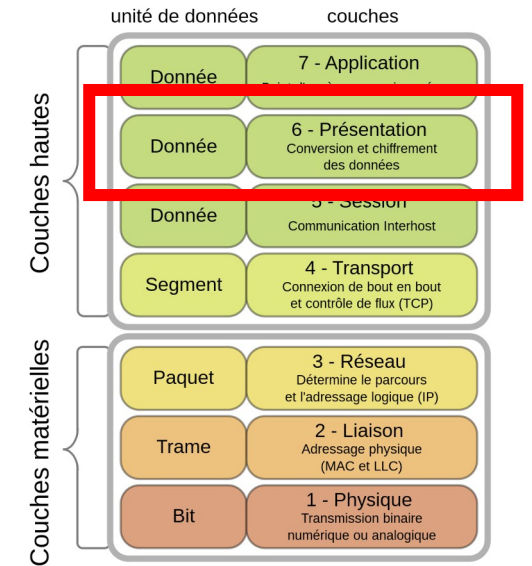


# Couche Présentation

Transformations des octets bruts en données utilisables

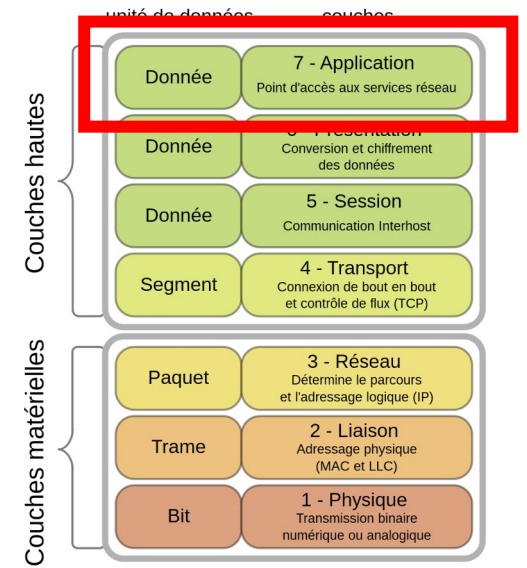
Exemple :

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



# Couche Application

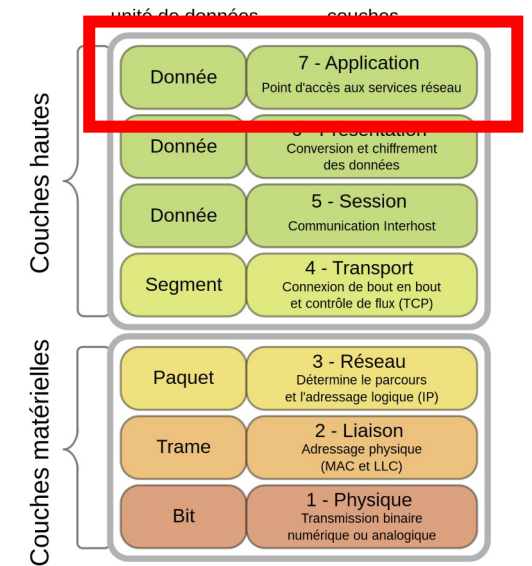
- Des idées ?



# Couche Application

Exemple d'application :

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

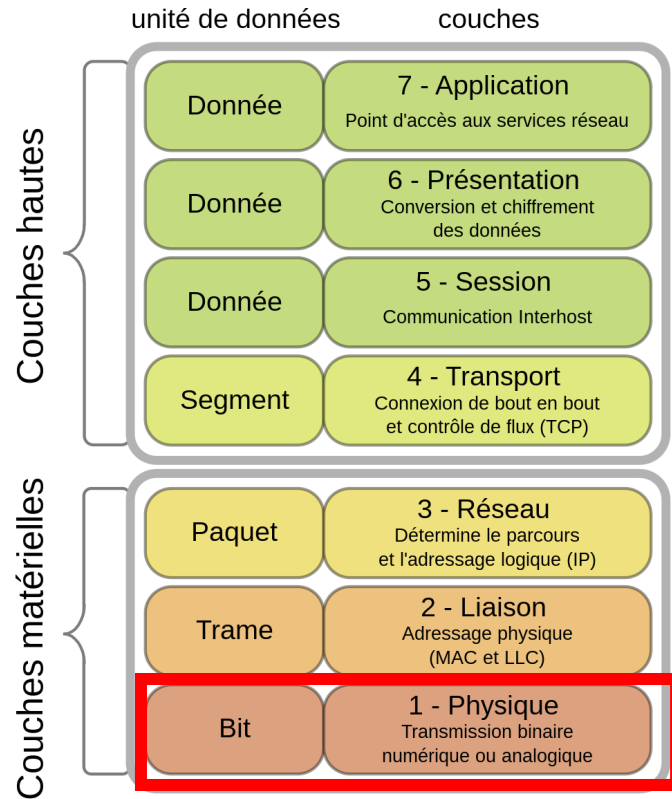


# Exemple

# Exemple – Recherche Web

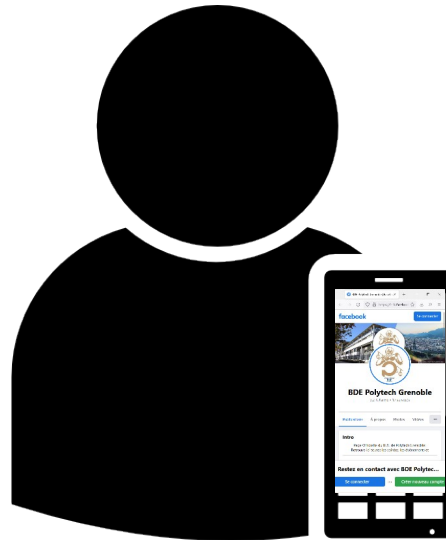
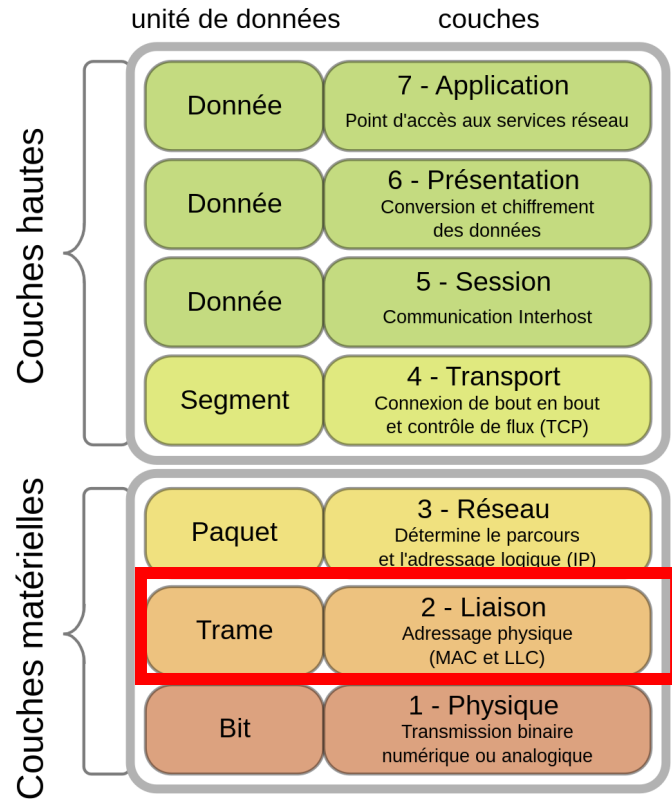


# Exemple – Recherche Web

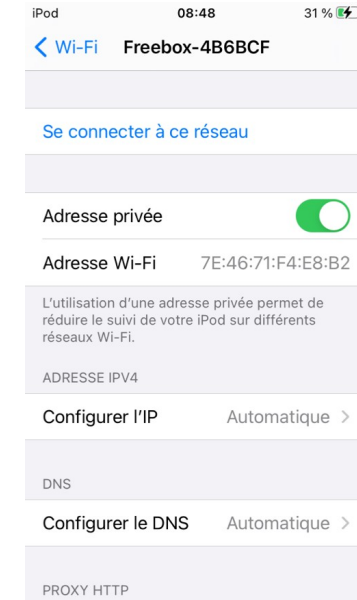




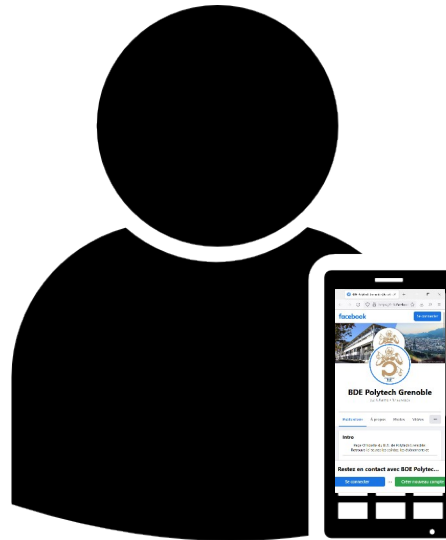
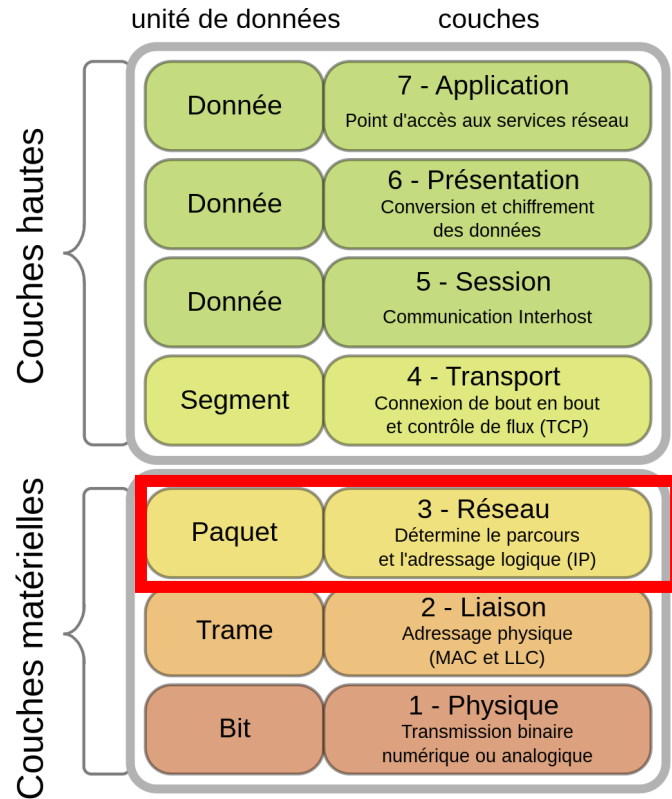
# Exemple – Recherche Web



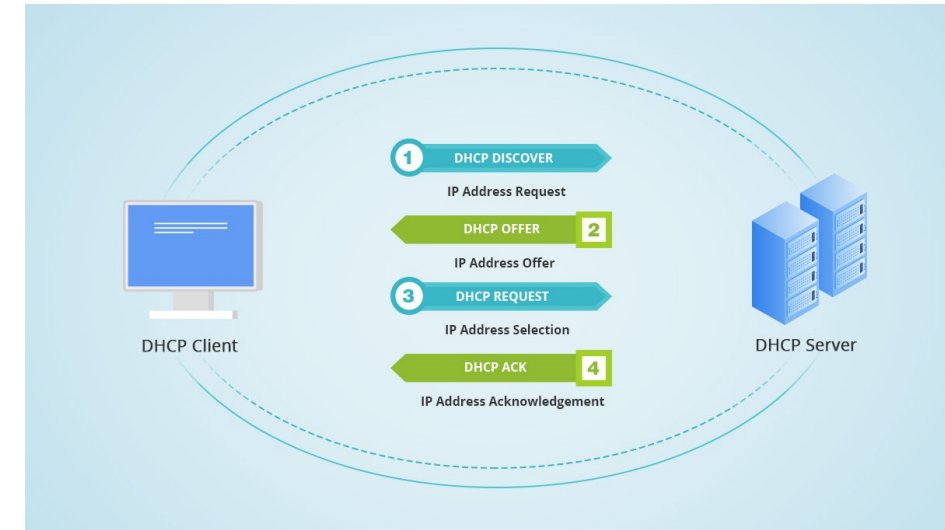
Adresse MAC



# Exemple – Recherche Web

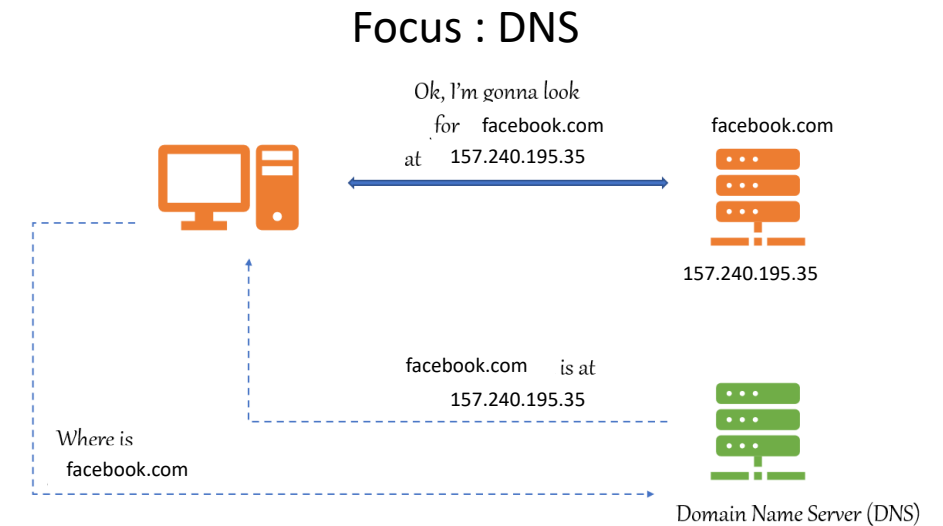
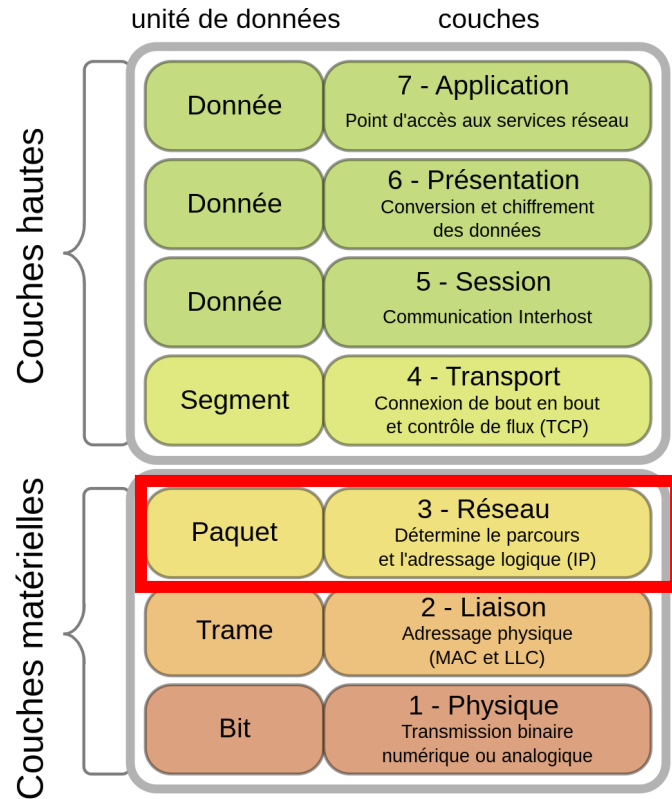


Obtention d'une Adresse IP



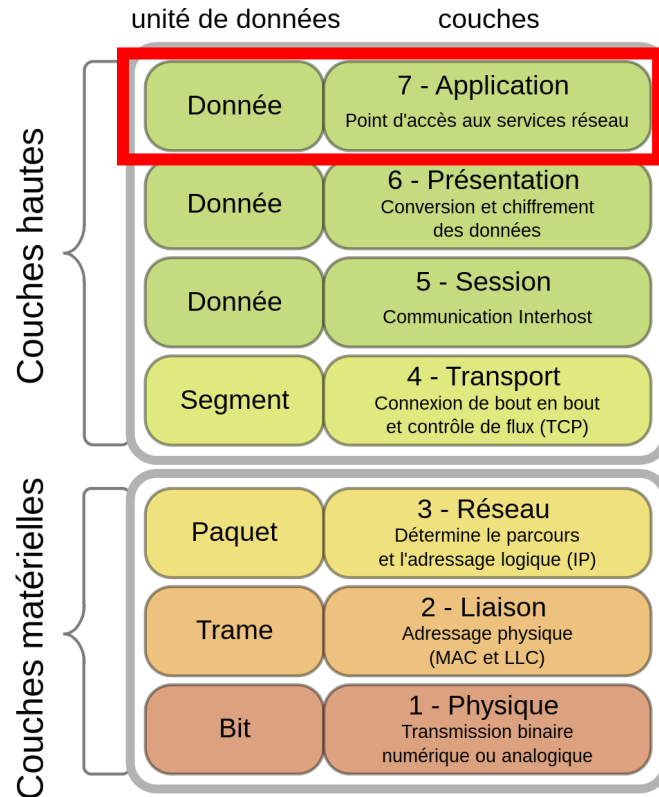
Focus : DHCP

# Exemple – Recherche Web

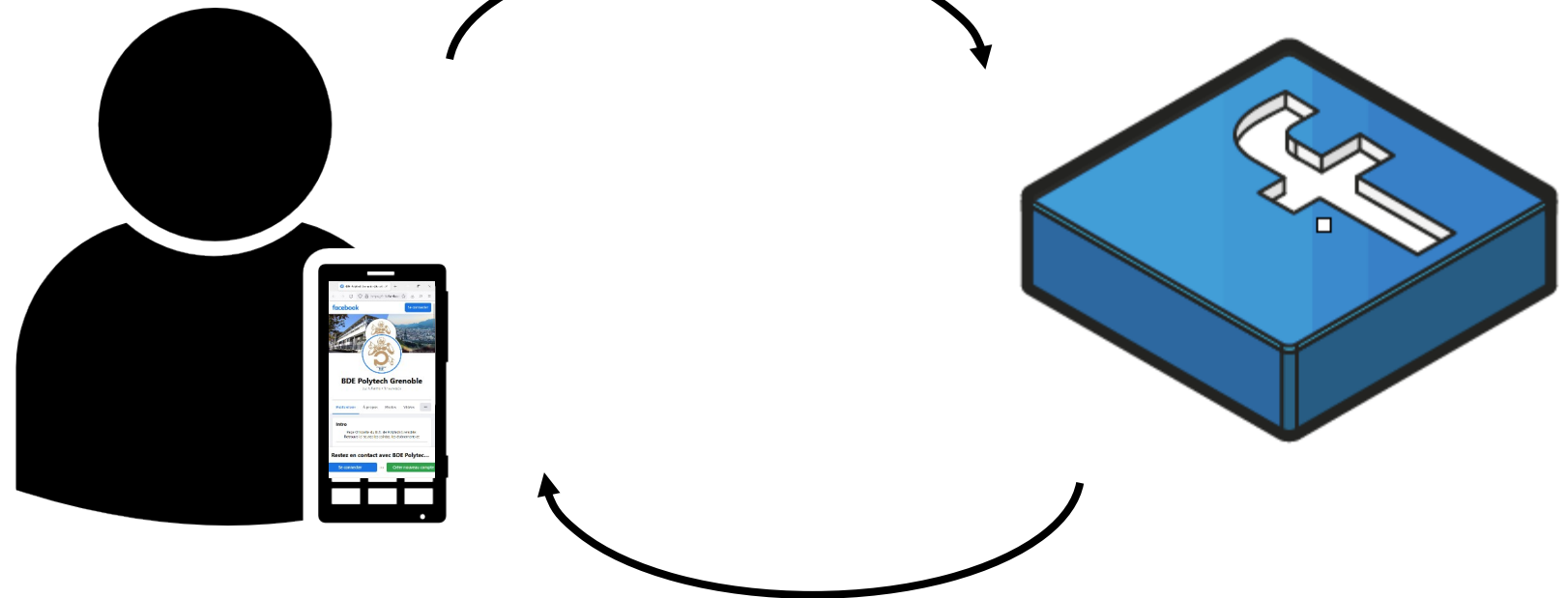


Obtention de l'adresse IP de Facebook :  
157.240.195.35

# 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