# Introduction à l'architecture des ordinateurs

CM1-2: Réseaux

Mickaël Martin Nevot

V1.3.0

Cette œuvre de Mickaël Martin Nevot est mise à disposition selon les termes de la licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage à l'Identique 3.0 non transposé.

BY-NC-SA

# Introduction à l'architecture des ordinateurs

I. Présentation
II. Architecture
III. Réseaux
IV. Codage de l'info.

BY-NC-SA

# Architecture de référence

**Couches hautes**

- Couche des applications
- Couche distribution

**Couche système/réseau**

- Services additionnels
- Noyau

**Couches basses**

- Couche du microcode et du langage machine
- Couche du matériel

BY-NC-SA

# Protocoles : IETF et RFC

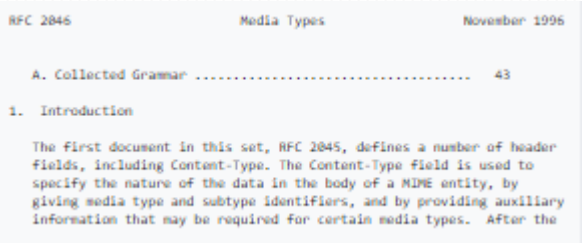
## IETF

- *Internet engineering task force*
- **Organisme de normalisation** des protocoles de l'Internet
- Élabore et promeut des **standards**

https://www.ietf.org/

## RFC

- *Request for comments*
- « Demande de commentaires »
- **Documents officiels** numérotés
- Spécifications techniques


RFC 2046 Media Types November 1996

A. Collected Grammar ..... 43

1. Introduction

The first document in this set, RFC 2045, defines a number of header fields, including Content-Type. The Content-Type field is used to specify the nature of the data in the body of a MIME entity, by giving media type and subtype identifiers, and by providing auxiliary information that may be required for certain media types. After the

https://tools.ietf.org/rfc/index

BY-NC-SA

# Exemple de RFC

[Docs] [txt|pdf] [draft-ietf-secs...] [Tracker] [Diff1] [Diff2]

Updated by: 8308 PROPOSED STANDARD

Network Working Group T. Ylonen
Request for Comments: 4251 SSH Communications Security Corp
Category: Standards Track C. Lonvick, Ed.
Cisco Systems, Inc.
January 2006

**The Secure Shell (SSH) Protocol Architecture**

Status of This Memo

This document specifies an Internet standards track protocol for the Internet community, and requests discussion and suggestions for improvements. Please refer to the current edition of the "Internet Official Protocol Standards" (STD 1) for the standardization state and status of this protocol. Distribution of this memo is unlimited.

Copyright Notice

Copyright (C) The Internet Society (2006).

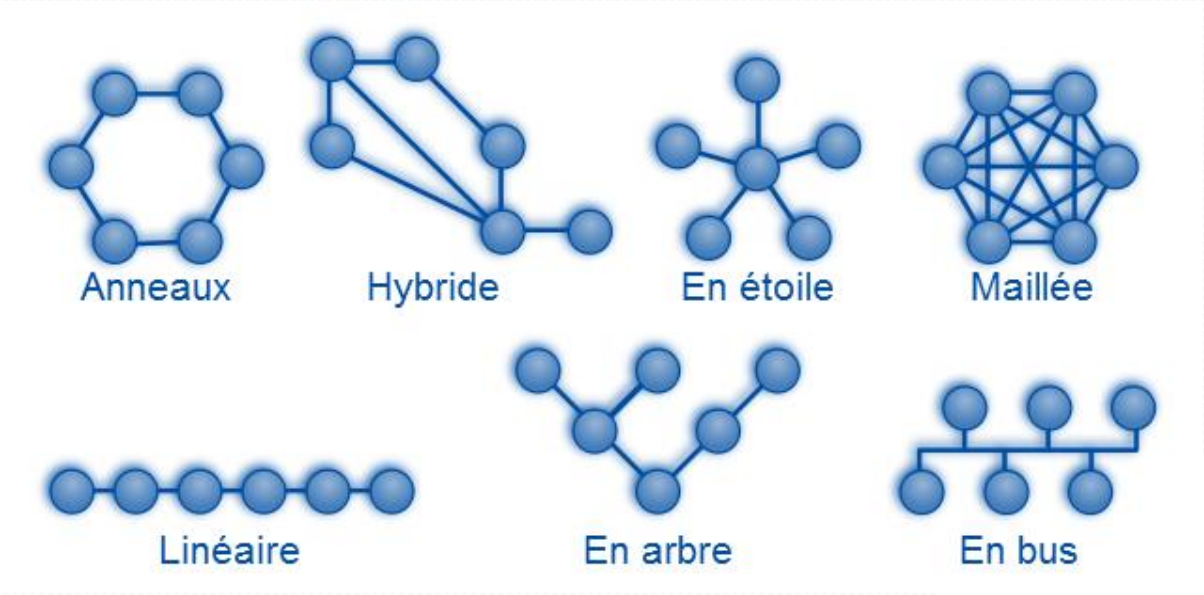
Abstract

The Secure Shell (SSH) Protocol is a protocol for secure remote login and other secure network services over an insecure network. This document describes the architecture of the SSH protocol, as well as the notation and terminology used in SSH protocol documents. It also discusses the SSH algorithm naming system that allows local extensions. The SSH protocol consists of three major components: The Transport Layer Protocol provides server authentication, confidentiality, and integrity with perfect forward secrecy. The User Authentication Protocol authenticates the client to the server. The Connection Protocol multiplexes the encrypted tunnel into several logical channels. Details of these protocols are described in separa

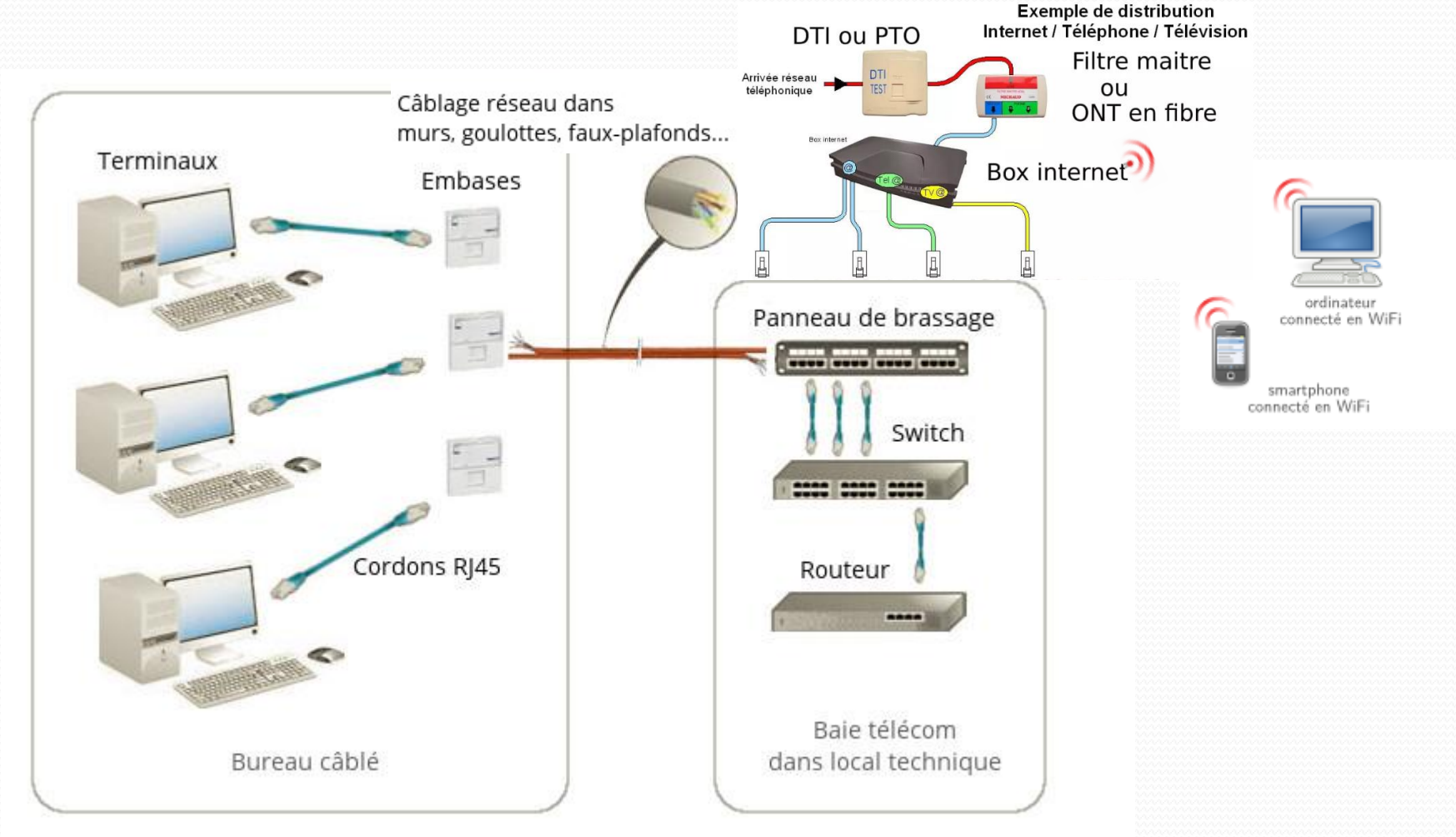
https://tools.ietf.org/html/rfc4251

BY-NC-SA

# Topologie de réseau

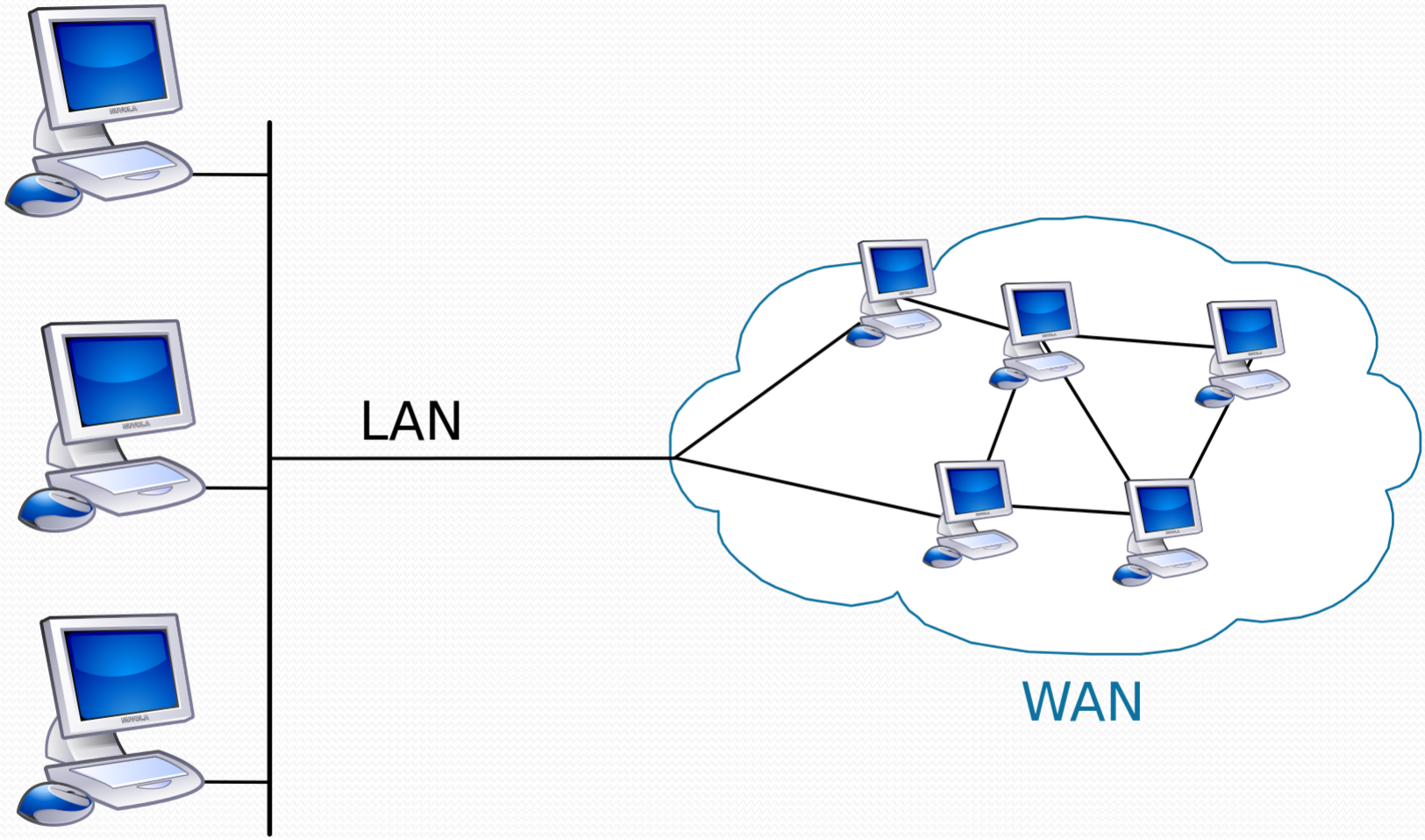


# Réseau local (LAN)



BY-NC-SA

# Réseau étendu (WAN)



BY-NC-SA

# Pile de protocoles

| Modèle OSI | | Modèle Internet (ou TCP/IP) |
|---|---|---|
| 7 – Application | HTTP, DNS, FTP, SMTP | 5 – Application |
| 6 – Présentation | | |
| 5 – Session | | |
| 4 – Transport | TCP, UDP | 4 – Transport |
| 3 – Réseau | IP | 3 – Réseau |
| 2 – Liaison | Ethernet, Wi-Fi, Bluetooth | 2 – Liaison |
| 1 - Physique | ADSL, Fibre | 1 - Physique |

BY-NC-SA

# Matériels réseaux

- 4 – Transport
- 3 – Réseau
- 2 – Liaison
- 1 - Physique

Passerelle *(gateway)*

Routeur

Pont *(bridge)*

Switchs

Câbles (RJ45, fibre optique, RJ11)

Carte réseau

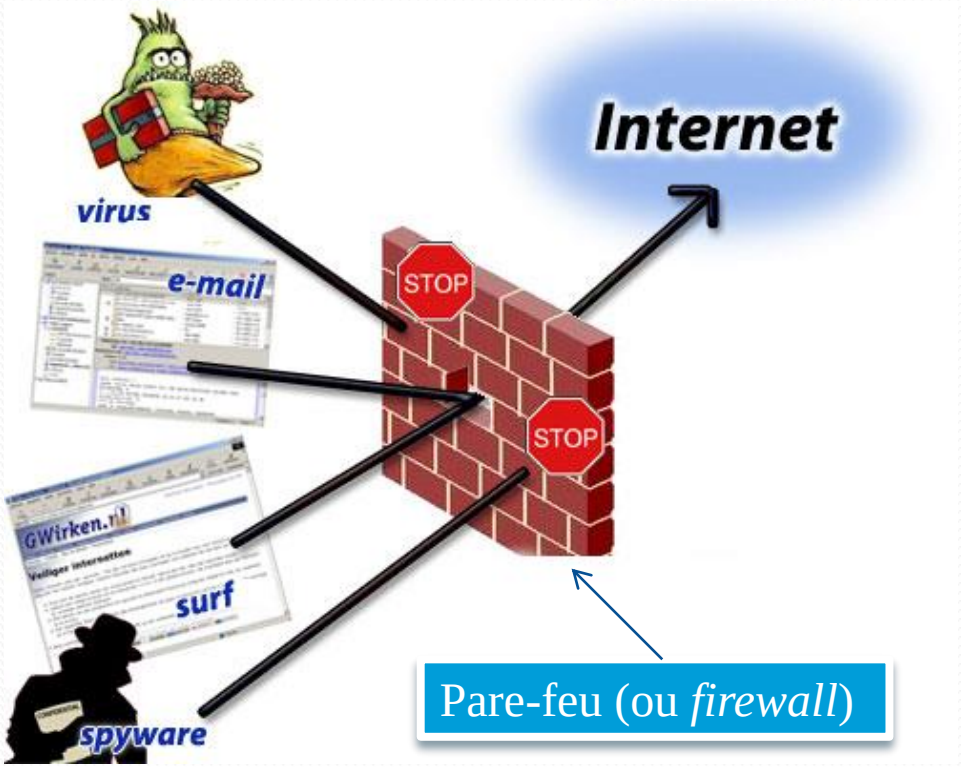
Répéteur *(repeater*, Wifi ou non*)*

Concentrateur *(hub)*

BY-NC-SA

# Pare-feu

- Logiciel/matériel qui a pour fonction de respecter la politique de sécurité du réseau (privé)



BY-NC-SA

# Adresse IP (Internet Protocol)

- « Numéro » d'identification unique attribué à chaque interface avec Internet :
  - Ordinateur
  - Téléphone portable
  - Console de jeu
  - Routeur (intermédiaire de routage)
  - Etc.

BY-NC-SA

# Formats d'adresse IP

- IPv4
  - 4 nombres de 0 à 255 sous la forme (système décimal)
    - `xxx.xxx.xxx.xxx`
  - Adresse privée (réseau local : LAN) :
    - `10.0.0.0` à `10.255.255.255`
    - `172.16.0.0` à `172.31.255.255`
    - `192.168.0.0` à `192.168.255.255`
  - Adresse publique (réseau étendu : WAN) :
    - Toutes les autres adresses
- IPv6 : le présent ? le futur ?

# Épuisement de IPv4 (IPv6 ?)

December 1990

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 |
| 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 |
| 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 |
| 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 |
| 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 |
| 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 |
| 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 |
| 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 |
| 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 |
| 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 |
| 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 |
| 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 |
| 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 |
| 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 |

XXX Unallocated
XXX Allocated/Reserved

IPv4: 10.1.2.3

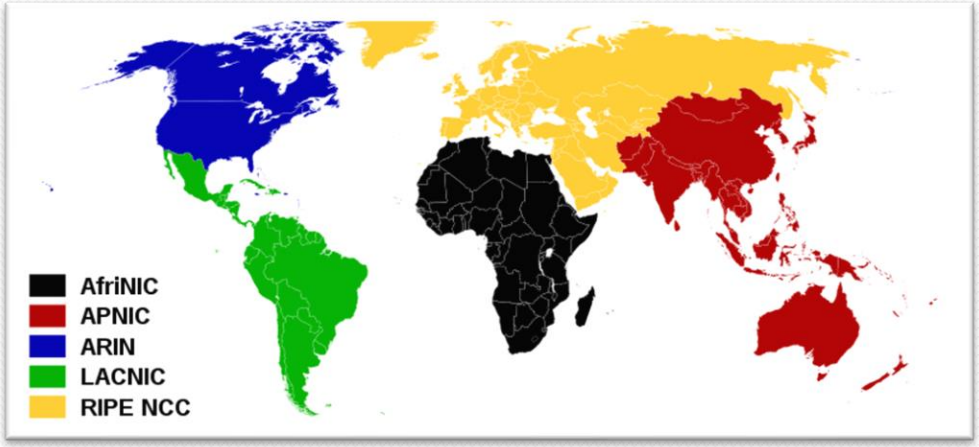
IPv6: 2002:0A01:0203::/48

IPv6 : Hexadécimal (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F)
2001:0db8:0000:85a3:0000:0000:ac1f:8001

BY-NC-SA

# Épuisement de IPv4

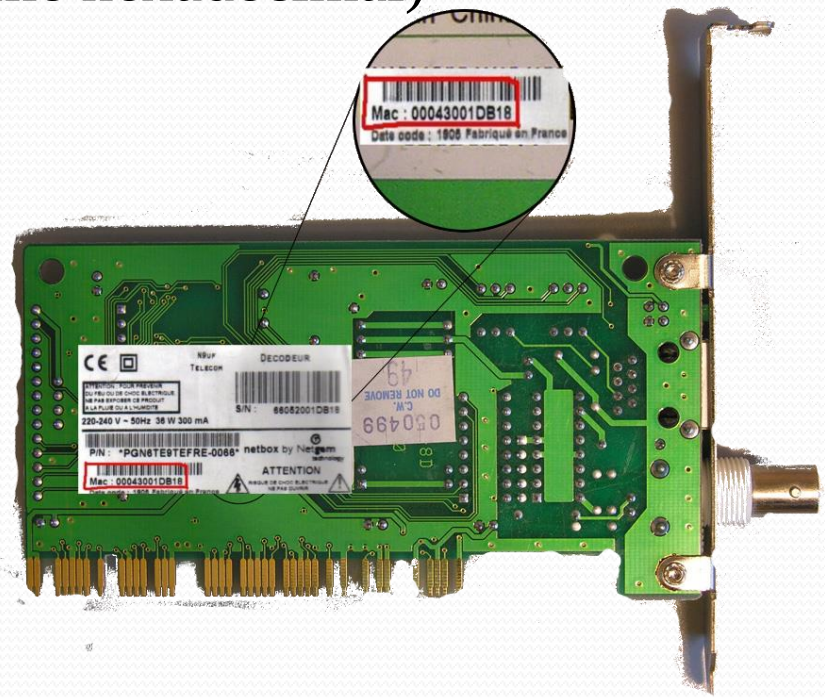
| RIR | Espace dispo. (/8) | Date d'épuisement estimée |
|---|---|---|
| APNIC | 1,2 | avril 2011 |
| RIPE NCC | 1,0 | septembre 2012 |
| ARIN | 5,7 | juin 2013 |
| LACNIC | 4,1 | janvier 2014 |
| AfriNIC | 4,4 | septembre 2014 |



BY-NC-SA

# Adresse MAC

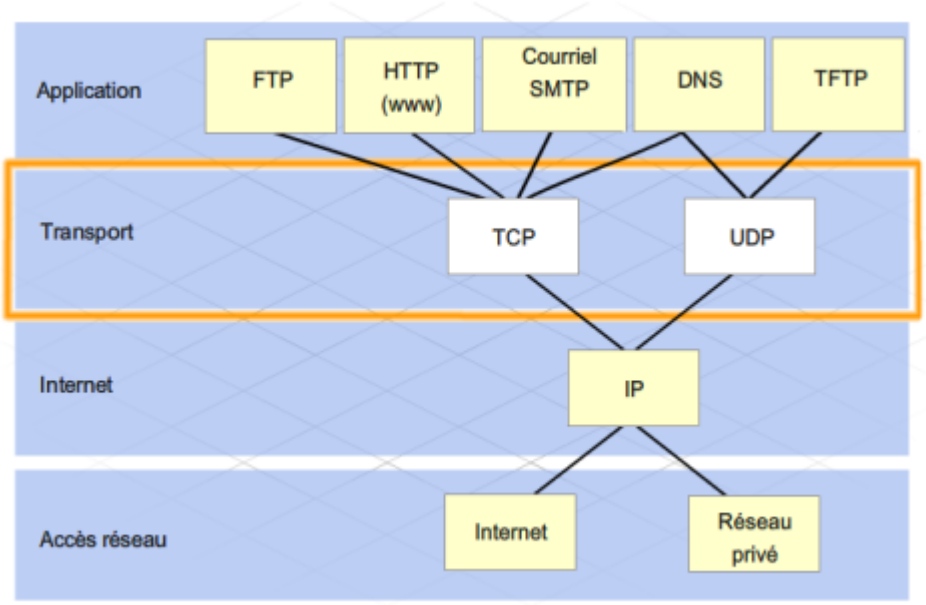
- **Adresse MAC ≠ adresse IP**
- « Numéro » d'identification unique **physique**
- Exemple de format d'adresse MAC (MAC-48) :
  - Six nombres de 0 à 255 (système hexadécimal)
    - `xx:xx:xx:xx:xx:xx`
    - `xxxxxxxxxxxx`
  - Exemples :
    - `00:04:30:01:DB:18`
    - `00043001DB18`



BY-NC-SA

# UDP et TCP

- Types de protocoles de communication :
  - **UDP** (*user datagram protocol*) : mode déconnecté
  - **TCP** (*transmission control protocol*) : mode connecté



Analogie avec la distribution du courrier :
- UDP : courrier simple
- TCP : recommandé AR

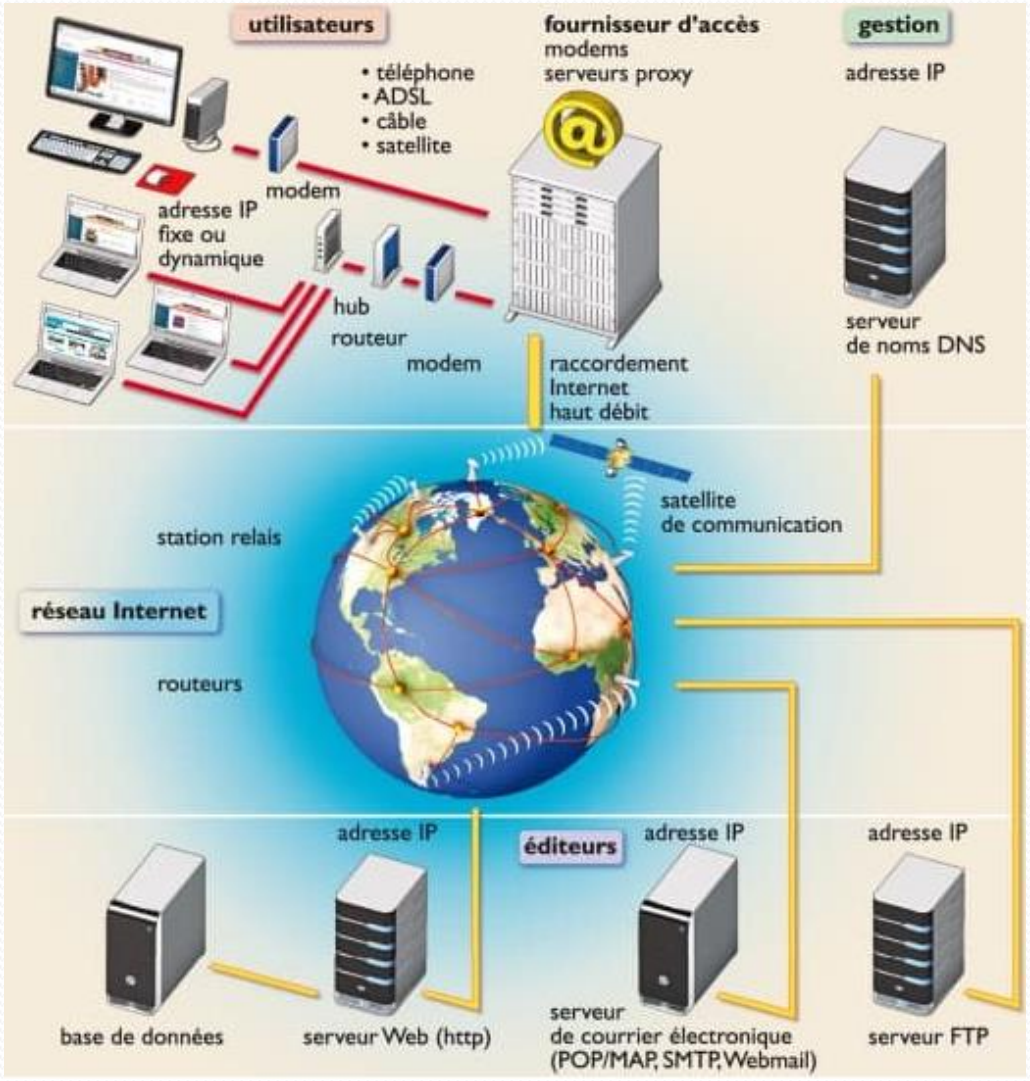
BY-NC-SA

# Adresse IP et nom de domaine

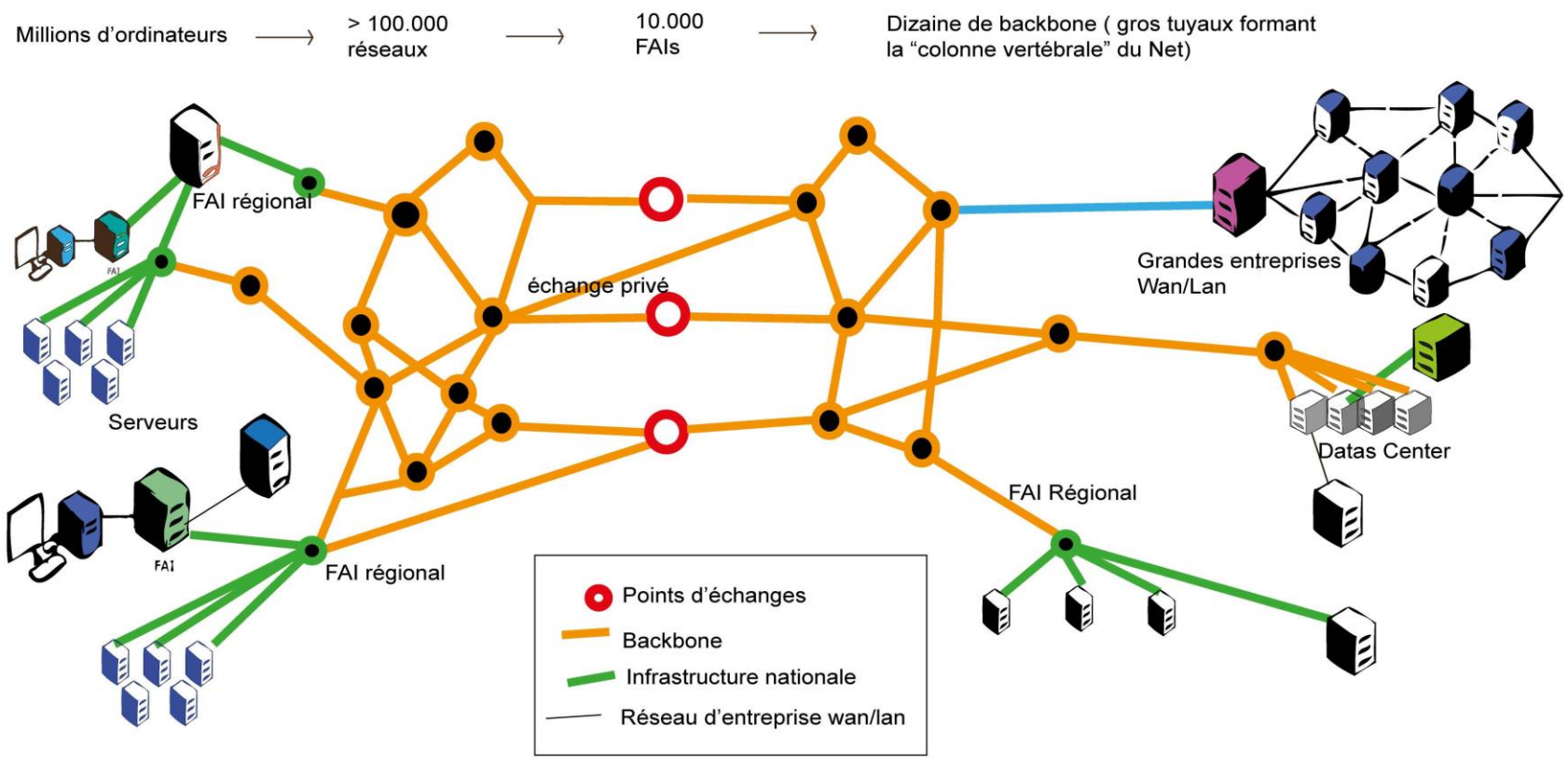
- Nom de domaine (**DN**) : identifiant de domaine Internet
- **Domaine** (premier niveau ou TLD) : `.com`, `.org`, etc.
- **Sous-domaine** : `www`, etc.
- **DNS** (*domain name system*) : **service** permettant d'établir une correspondance entre une (ou plusieurs) **adresse(s) IP** et un **nom de domaine**
- Exemple :
  - Adresse IP : `172.217.17.142`
  - Nom de domaine : `www.google.com`

(cc) BY-NC-SA

# Réseau Internet



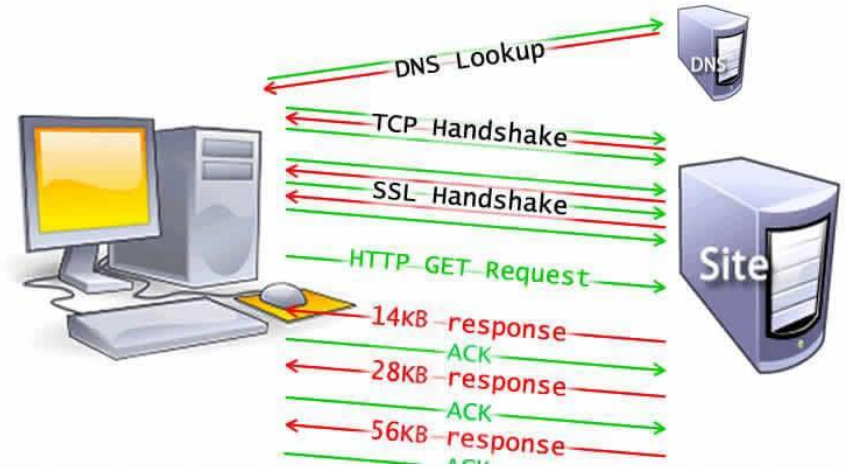
# Réseau Internet



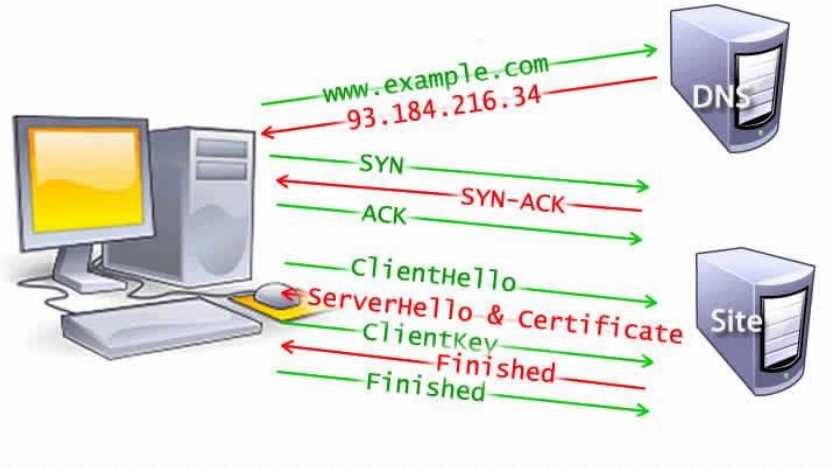
BY-NC-SA

# Adressage d'un site Web

## Navigation Web




## Principe de SSL/TLS




SSL : *secure sockets layer*, couche de sockets sécurisée
TLS : *transport layer security*, sécurité de la couche de transport

# Crédits

## Auteur

Mickaël Martin Nevot
mmartin.nevot@gmail.com

Carte de visite électronique

## Relecteurs

Cours en ligne sur : www.mickael-martin-nevot.com