

Introduction au réseau



Une journée numérique c'est



8000 articles sur wikipedia



50000 heures de vidéos téléchargées



200 millions d'utilisateurs connectés,
500 TO de data par jour



3 milliards de recherches lancées

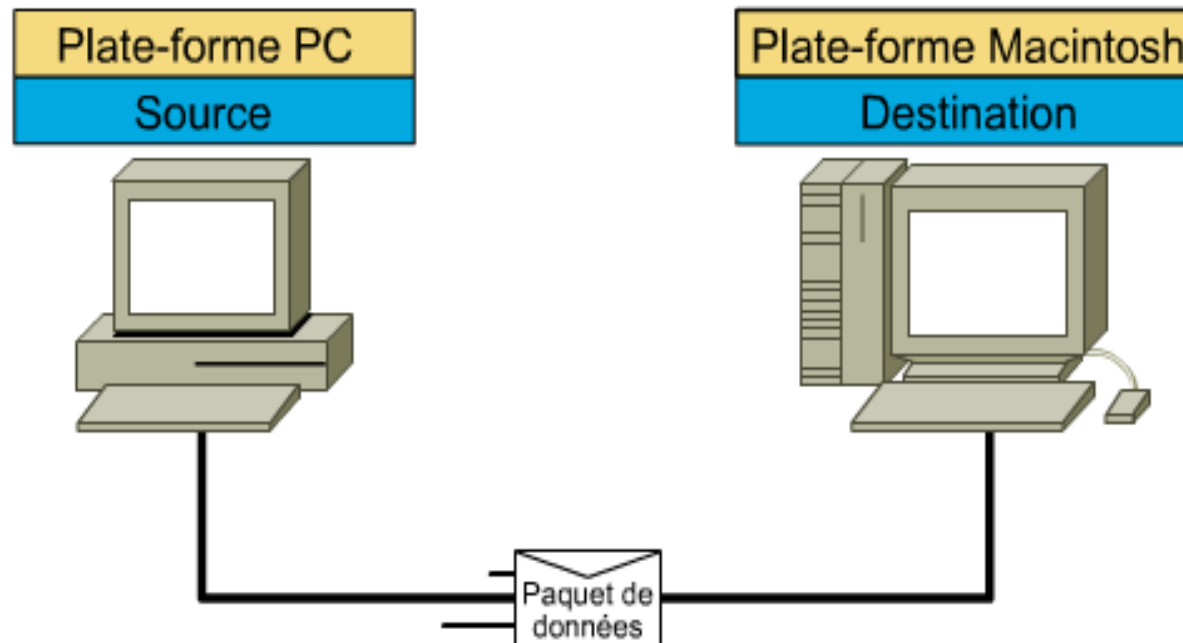


319 milliards de mails échangés

D'ici 2020

- 38 ZO de données à stocker (soit un facteur multiplicatif de 44 par an)
- 50 milliards d'objets connectés (20 actuellement)
- nombre de serveurs multiplié par 10
- 241 milliard \$ dans le cloud

Problématique



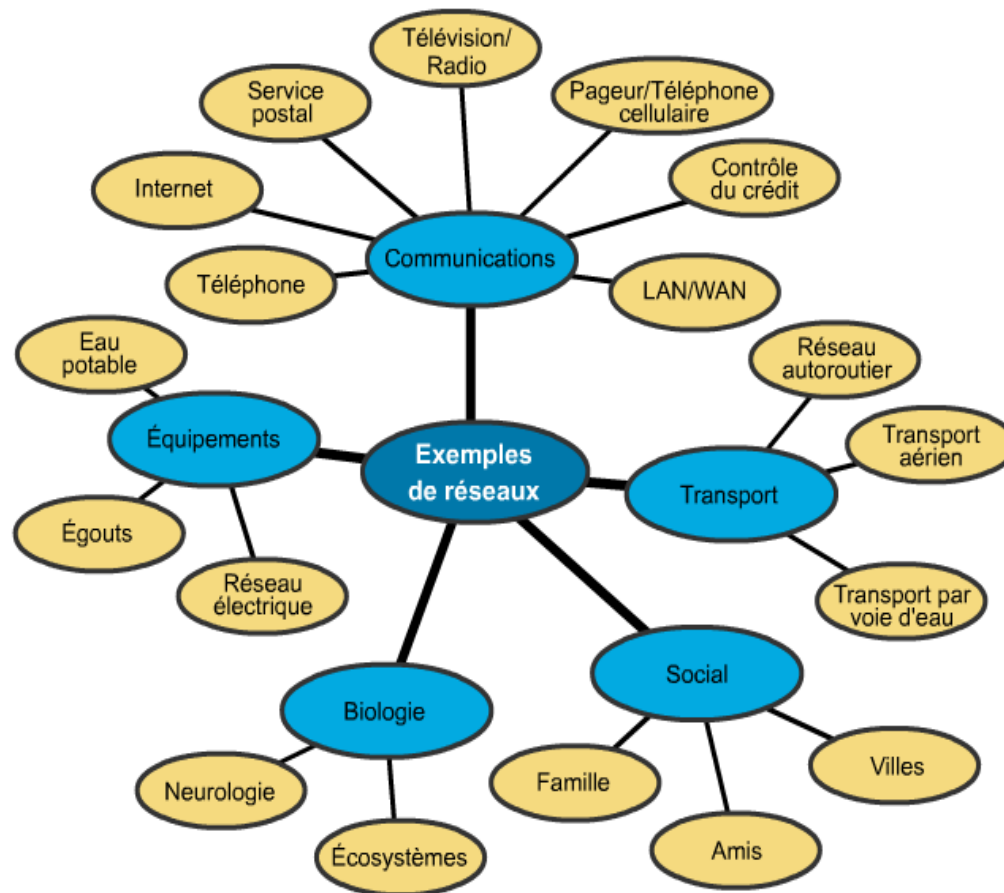
Notion de Client - Serveur

- **client-serveur** : mode de communication entre des programmes à travers un réseau
 - le client (ordinateur personnel, téléphone, tablette, etc.) envoie des requêtes ;
 - le serveur (ordinateur abritant le logiciel serveur) attend les requêtes des clients et y répond
- **Exemples** :
 - un navigateur WEB et le serveur WEB de l'université
 - un client de messagerie et le serveur de mail

Définition d'un réseau

Un *réseau* est un système complexe d'objets ou de personnes interconnectés

Exemples de réseaux



© Cisco Systems, Inc. 1999

Dpt R&T JLD

Éléments constitutifs d'un réseau routier

- Équipements

- terminaux
- d'architecture



- de liaison



- Ce qui circule :

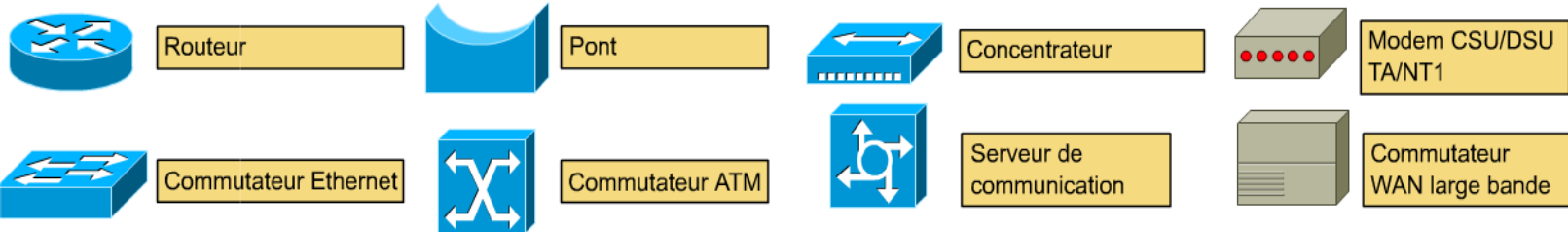
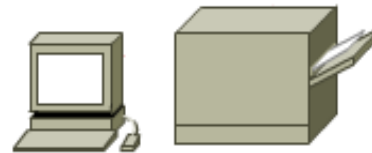


R&T JLD

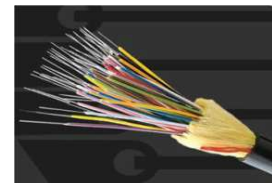
Éléments constitutifs d'un réseau de données

- Équipements

- terminaux
- d'architecture

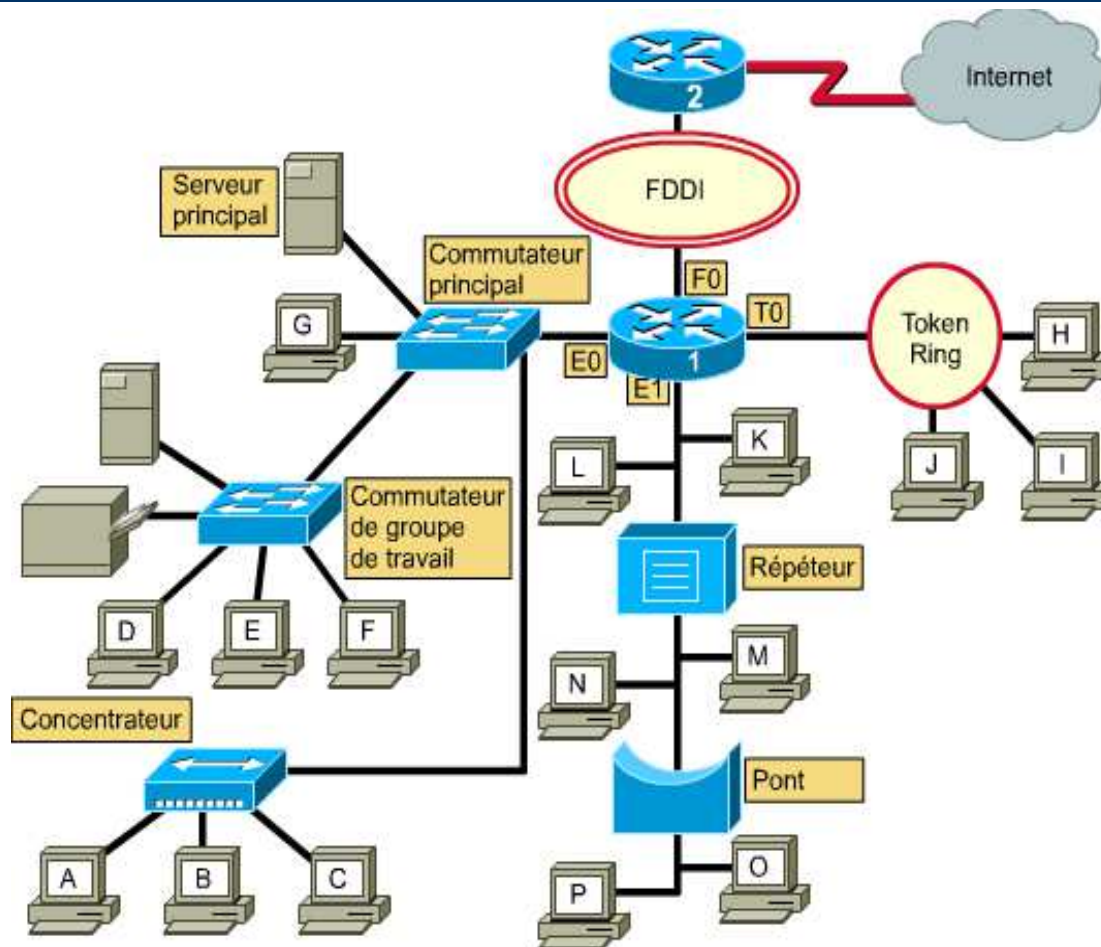


- de liaison

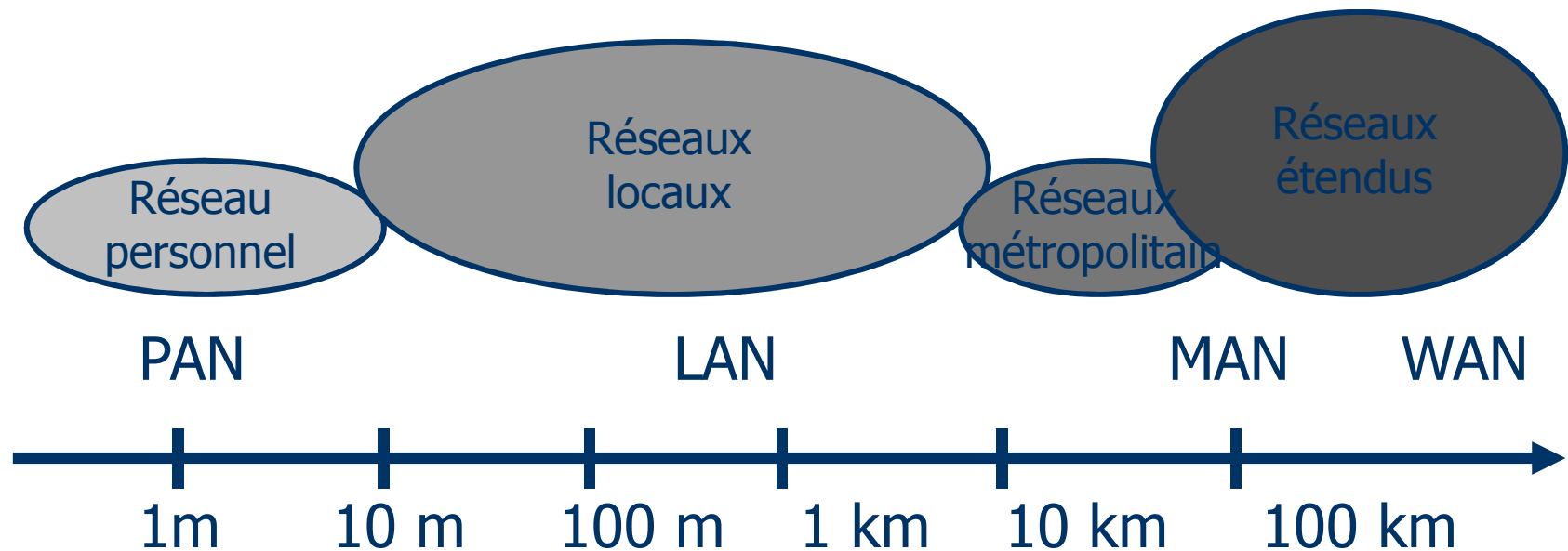


- Ce qui circule : courriels, vidéos, fichiers

Exemple de réseau de données



Types de réseaux de données



LAN / WAN

LAN

/

WAN

- Couvre une région géographique limitée
 - Débit important
 - Connectivité continue aux services locaux
 - Relie des unités adjacentes
- Couvre une vaste région géographique
 - Débit faible
 - Connectivité continue et intermittente
 - Relie des unités dispersées sur la planète

Idée intuitive de la Bande Passante

- La bande passante peut-être comparée au nombre de voies d'une route



Bande Passante

- La bande passante est la mesure en bits/s de la quantité de données pouvant circuler d'un endroit à un autre en une période de temps donnée
- La bande passante est
 - limitée par la physique et la technologie
 - critique pour les performances du réseau
 - payante
 - en constante augmentation

Exemples de bande passante

	Bandwidth	Service
Ethernet	10 Mb/s	LAN
Fast Ethernet	100 Mb/s	LAN
Giga Ethernet	≤ 10000 Mb/s	LAN
Modem	0,056 Mb/s	WAN
T1	1,544Mb/s	WAN
STM-4	155,52 Mb/s	WAN
STM-16	2448 Mb/s	WAN

Débit réel

- Le débit réel fait référence à la bande passante mesurée à un instant donné
- Débit réel est toujours inférieur à la bande passante
- Débit réel dépend :
 - des équipements réseaux
 - du type de données circulants sur le réseau
 - de la topologie du réseau
 - du nombre d'utilisateurs du réseau
 - du dimensionnement des serveurs

Grande bande passante - débit nul





Adressage



Généralités

- L'adressage est un système d'identification permettant de déterminer la destination des données pendant leur acheminement
- Adresse physique / Adresse logique
- Adressage linéaire / Adressage hiérarchique

Adresse physique / logique

- Adresse physique désigne une jonction physique à laquelle est connectée un équipement (un numéro de téléphone)
- Adresse logique désigne un utilisateur, un terminal ou un programme (une adresse postale)

Adressage linéaire / hiérarchique

- Adressage linéaire : système d'adressage attribuant à une unité la prochaine adresse disponible (certificat de naissance)
- Adressage hiérarchique : système d'adressage attribuant une adresse fonction de la structure du réseau (numéro de téléphone, adresse postale,...)

Adresses d'une machine

- Adresse MAC (attribuée à la carte réseau)
- adressage physique et linéaire

00-FF-CB-93-E5-AB

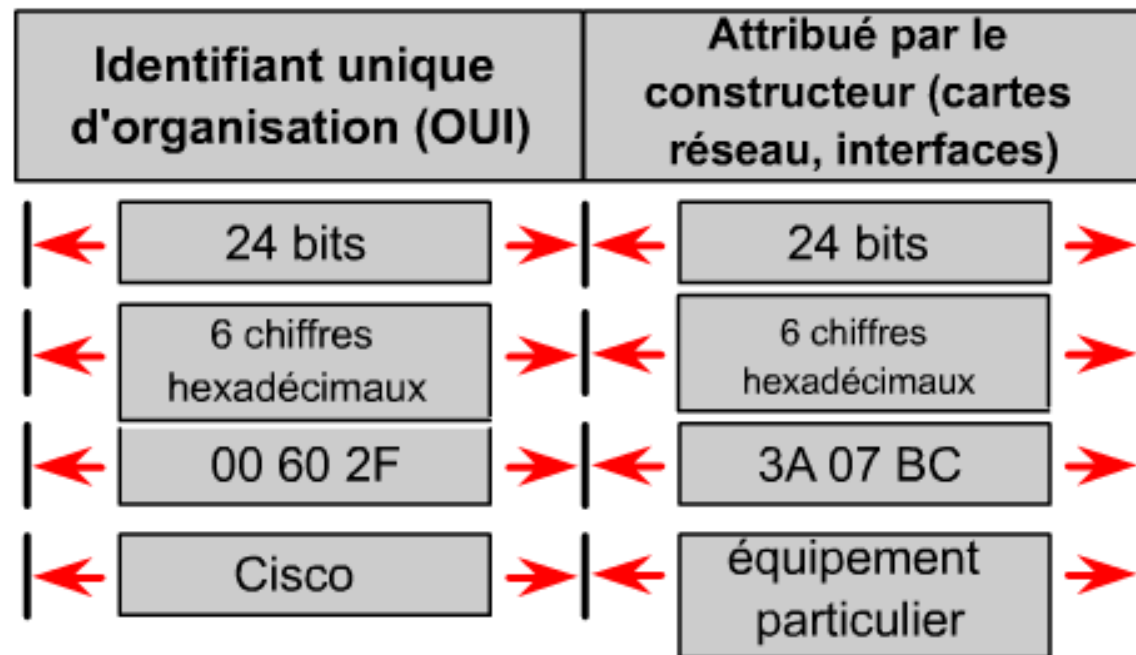
- Adresse IP (gérée par le système)
- adressage logique et hiérarchique

192.168.1.10

88.12.0.124

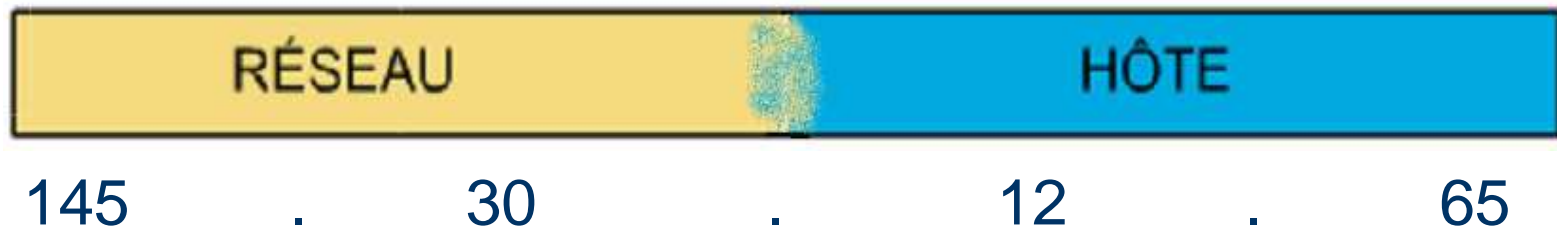
Adresse MAC (ou ethernet)

- Codée sur 48 bits et exprimée par 12 chiffres hexadécimaux)



Adresse IP

- Codée sur 32 bits (4 octets) et exprimée sous forme décimale pointée
- Une adresse IP est composée :
 - du numéro de réseau auquel l'hôte est connecté
 - du numéro de l'hôte dans le réseau





- `ipconfig /all` sous windows et `ifconfig` sous linux sont les commandes permettant de visualiser notamment vos adresses

```
C:\Users\jld>ipconfig /all
Carte Ethernet Connexion au réseau local :
Description. . . . . : Intel(R) 82579LM Gigabit Net
Adresse physique . . . . . : 24-B6-FD-FA-EC-82
Adresse IPv4. . . . . : 192.168.0.21
Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
Bail obtenu. . . . . : mercredi 28 août 2013 13:57:29
Bail expirant. . . . . : samedi 7 septembre 2 13 13:57:28
Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.0.254
Serveur DHCP . . . . . : 192.168.0.254
Serveurs DNS. . . . . : 212.27.40.241
                        212.27.40.240
```

Classes d'adresses (I)

- Système de classement (presque) plus utilisé, mais qu'il faut connaître

	octet1	octet2	octet3	octet4
classe A	Réseau	Hôtes	Hôtes	Hôtes
classe B	Réseau	Réseau	Hôtes	Hôtes
classe C	Réseau	Réseau	Réseau	Hôtes

Classes d'adresses (II)

Classe de l'adresse	Première plage d'octets	Nombre de réseaux possibles	Nombre d'hôtes par réseau
Classe A	De 0 à 127	128 (2 sont réservés)	16 777 214
Classe B	De 128 à 191	16 384	65 534
Classe C	De 192 à 223	2 097 152	254

Quelle classe ?

145.10.1.1 est une adresse IP de classe

195.12.123.2 est une adresse IP de classe

55.3.2.1 est une adresse IP de classe

10.0.0.1 est une adresse IP de classe

192.168.1.1 est une adresse IP de classe

172.30.1.2 est une adresse IP de classe

Quel réseau et quel numéro ?

145.10.1.1 désigne la machine dans le réseau

195.12.123.2 désigne la machine dans le réseau

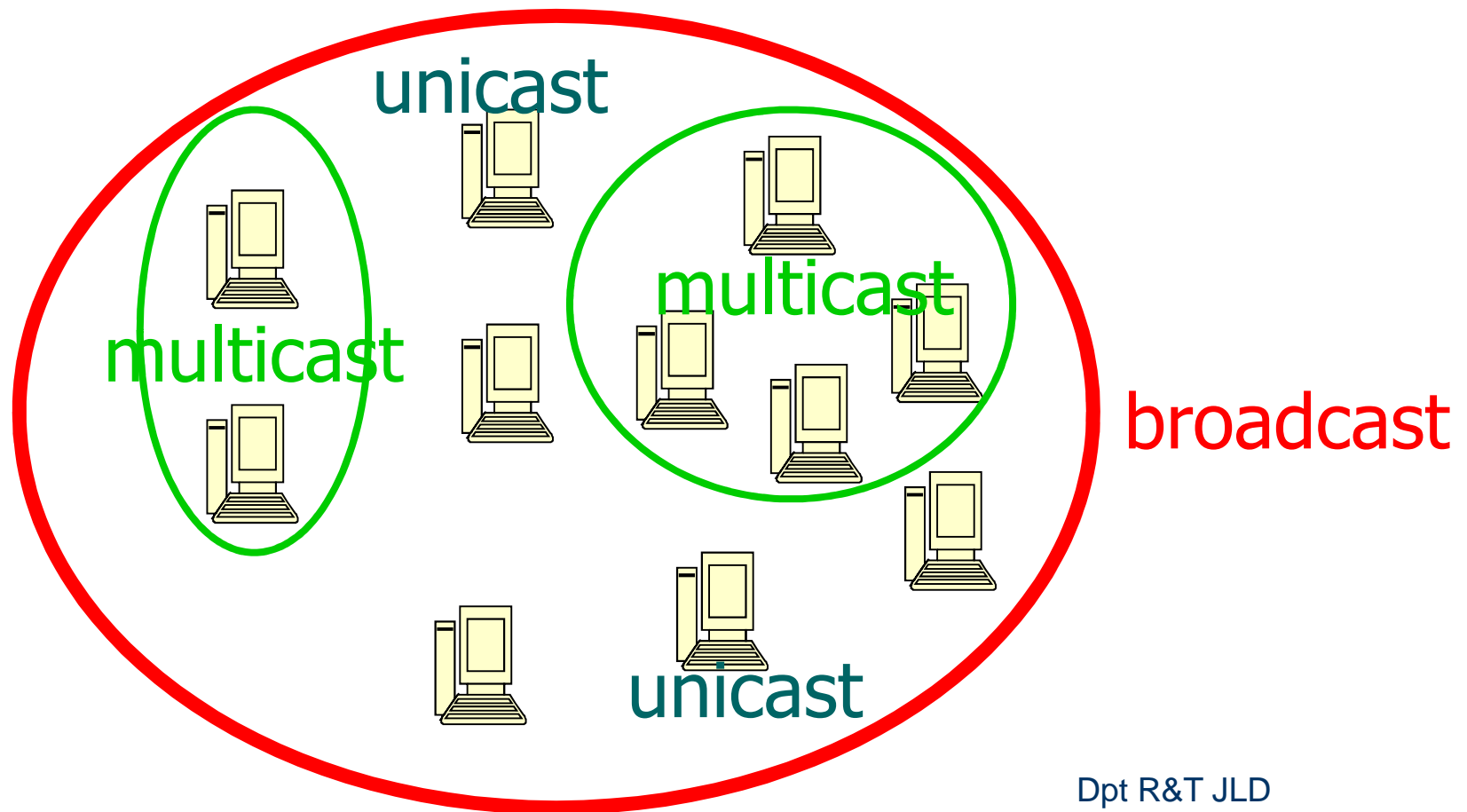
55.3.2.1 désigne la machine dans le réseau

10.0.0.1 désigne la machine dans le réseau

192.168.1.1 désigne la machine dans le réseau

172.30.1.2 désigne la machine dans le réseau

Types d'adresses



Adresses Spéciales

- Boucle locale : pour simuler un réseau sur une machine non reliée au réseau

127.0.0.0 - 127.255.255.255

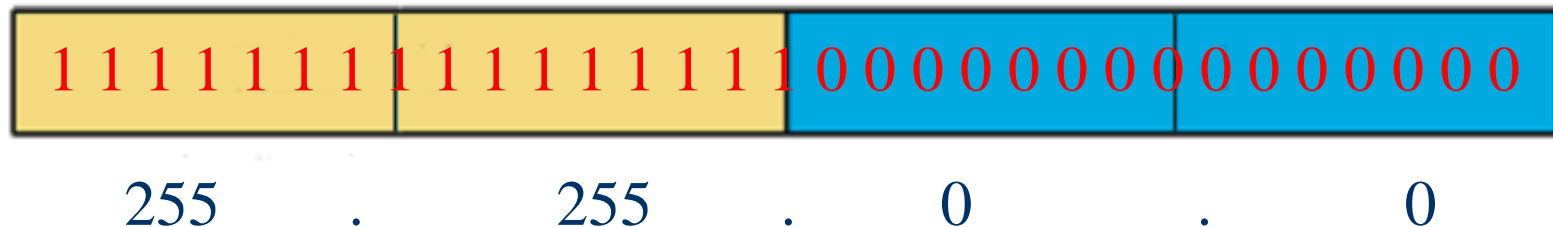
généralement on utilise 127.0.0.1

- Une machine en attente d'adresse

0.0.0.0

Masque de réseau (I)

- Permet d'extraire dans une adresse IP le numéro de réseau
- Principe de construction : la partie réseau est remplie de 1, la partie hôte de 0



Masque de réseau (II)

- Notation /n : n représente le nombre de bits à 1 dans le masque
- Masques associés aux classes
 - classe A 255.0.0.0 /8
 - classe B 255.255.0.0 /16
 - classe C 255.255.255.0 /24

```
C:\Users\jld>ipconfig /all
Carte Ethernet Connexion au réseau local :
  Description. . . . . : Intel(R) 82579LM Gigabit Net
  Adresse physique . . . . . : 24-B6-FD-FA-EC-82
  Adresse IPv4. . . . . : 192.168.0.21
  Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
  Bail obtenu. . . . . : mercredi 28 août 2013 13:57:29
  Bail expirant. . . . . : samedi 7 septembre 2 13 13:57:28
  Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.0.254
  Serveur DHCP . . . . . : 192.168.0.254
  Serveurs DNS. . . . . : 212.27.40.241
                        212.27.40.240
```

Test d'appartenance à un réseau

- Opération **ET bit à bit** entre le masque de réseau et l'adresse IP, le résultat obtenu étant le numéro du réseau

Adr IP 201.108.2.2

11001011.01101100.00000010.00000010

ET

ET

Masque 255.255.255.0

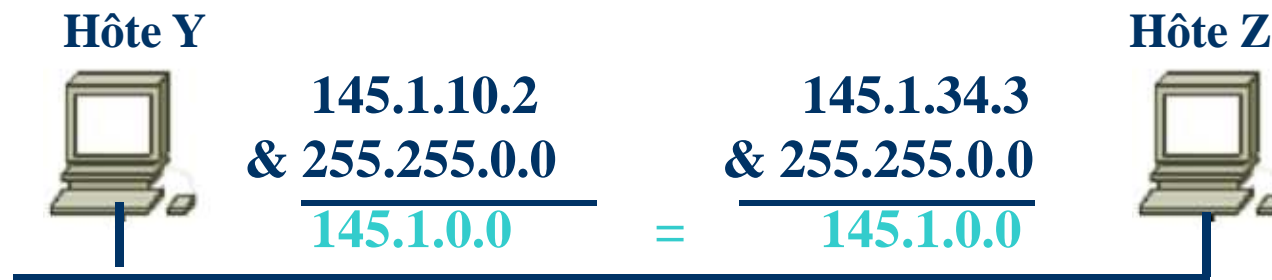
11111111.11111111.11111111.00000000

Numéro réseau

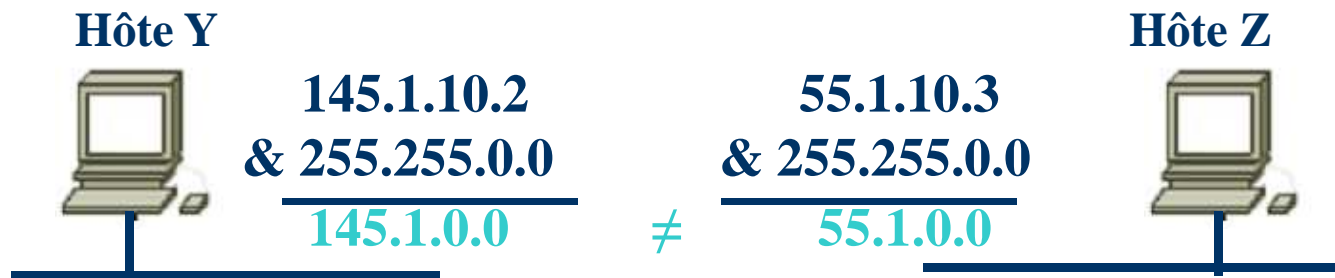
11001011.01101100.00000010.00000000

201 . 108 . 2 . 0

Dans le même réseau ?



OUI



NON

Dpt R&T JLD

Vrai – Faux ?

145.10.1.1	est dans le même réseau	19.12.123.2
145.10.1.1	est dans le même réseau	145.10.123.2
195.10.1.1	est dans le même réseau	195.12.123.2
195.12.123.1	est dans le même réseau	195.12.123.127



Passerelle

DHCP

DNS

Passerelle par défaut (I)

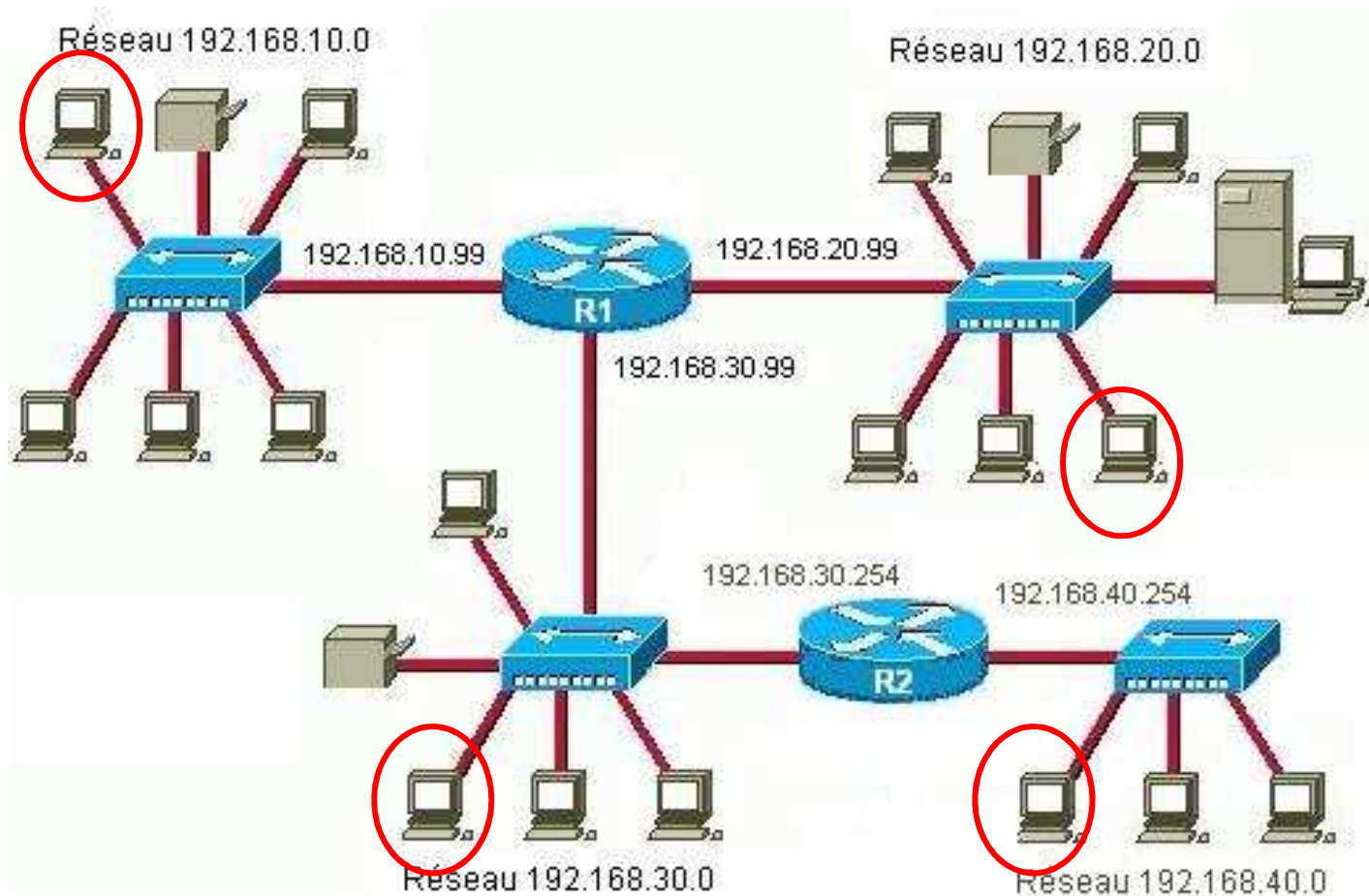
- La passerelle par défaut est le premier routeur auquel votre machine est reliée ; elle est désignée par son adresse IP
- Son rôle est d'acheminer vos données dès que leur destination est en dehors de votre réseau local

=> si vous n'envoyez jamais des données en dehors de votre réseau local, alors la configuration de la passerelle n'est pas utile

Passerelle par défaut (II)

```
C:\Users\jld>ipconfig /all
Carte Ethernet Connexion au réseau local :
  Description. . . . . : Intel(R) 82579LM Gigabit Net
  Adresse physique . . . . . : 24-B6-FD-FA-EC-82
  Adresse IPv4. . . . . : 192.168.0.21
  Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
  Bail obtenu. . . . . : mercredi 28 août 2013 13:57:29
  Bail expirant. . . . . : samedi 7 septembre 2 13 13:57:28
  Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.0.254
  Serveur DHCP . . . . . : 192.168.0.254
  Serveurs DNS. . . . . : 212.27.40.241
                        212.27.40.240
```

Mais quelle est ma Passerelle par défaut ?



Dynamic Host Control Protocol (I)

- Pour ne pas avoir à configurer manuellement l'adresse IP d'une machine, des serveurs sur le réseau distribuent des adresses IP à qui le leur demande
- Principe :
 - La machine démarre avec l'adresse 0.0.0.0 et cherche un serveur DHCP pouvant lui offrir une adresse
 - Un serveur DHCP sur le réseau, à l'écoute des demandes d'adresses, lui en propose une

Dynamic Host Control Protocol (II)

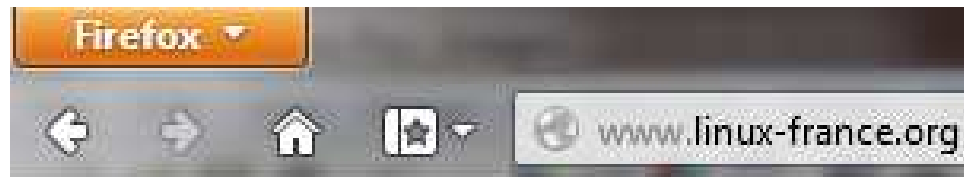
```
C:\Users\jld>ipconfig /all
Carte Ethernet Connexion au réseau local :
  Description. . . . . : Intel(R) 82579LM Gigabit Net
  Adresse physique . . . . . : 24-B6-FD-FA-EC-82
  Adresse IPv4. . . . . : 192.168.0.21
  Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
  Bail obtenu. . . . . : mercredi 28 août 2013 13:57:29
  Bail expirant. . . . . : samedi 7 septembre 2013 13:57:28
  Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.0.254
  Serveur DHCP . . . . . : 192.168.0.254
  Serveurs DNS. . . . . : 212.27.40.241
                        212.27.40.240
```

Dynamic Host Control Protocol (III)

- La distribution d'adresse par le serveur DHCP peut-être :
 - statique : à chaque fois qu'une machine demande une adresse, elle obtient la même ; le serveur gère une table de correspondance @mac <-- --> @IP
 - dynamique : à chaque fois qu'une machine demande une adresse, elle en obtient une qui peut-être différente de celle obtenue précédemment ; le serveur gère un espace d'adresses qu'il répartit au grès des demandes

Domaine Name System (I)

- Pour ne pas avoir à connaître les adresses IP de toutes les machines sur le réseau, on remplace une adresse IP par un nom symbolique



- Existence de machines sur le réseau (serveurs DNS) gérant la correspondance entre les noms symboliques et les adresses IP

Domaine Name System (II)

```
C:\Users\jld>ipconfig /all
Carte Ethernet Connexion au réseau local :
Description. . . . . : Intel(R) 82579LM Gigabit Net
Adresse physique . . . . . : 24-B6-FD-FA-EC-82
Adresse IPv4. . . . . : 192.168.0.21
Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
Bail obtenu. . . . . : mercredi 28 août 2013 13:57:29
Bail expirant. . . . . : samedi 7 septembre 2 13 13:57:28
Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.0.254
Serveur DHCP . . . . . : 192.168.0.254
Serveurs DNS. . . . . : 212.27.40.241
                       212.27.40.240
```

Domaine Name System (III)

- Principe :
 - une machine a besoin de l'adresse IP correspondant au nom symbolique `iutrt.univmed.fr`. Elle envoie alors une demande au serveur DNS référencé dans sa configuration
 - Si le serveur connaît la réponse, il la lui renvoie (`iutrt.univmed.fr` est à l'adresse `139.124.100.53`), sinon il pose la question à un autre serveur DNS jusqu'à que l'on puisse donner la réponse au client

Domaine Name System (IV)

- Sous windows `nslookup` est la commande permettant d'interroger manuellement le DNS
- Sous linux `host` est la commande permettant d'interroger manuellement le DNS