
- Architectures matérielles et systèmes d'exploitation -



L'ADRESSAGE RÉSEAU

Plan du chapitre

I. LA PROBLÉMATIQUE DE CONNEXION RÉSEAU

II. ADRESSAGE RÉSEAU

1. Comment identifier des machines sur un réseau ?
2. adresse IPv4
3. Masque de sous-réseau (en IPv4)
4. Détermination de l'adresse réseau

III. SIMULATION RÉSEAU À L'AIDE DU LOGICIEL FILIUS

I. LA PROBLÉMATIQUE DE CONNEXION RÉSEAU

En toute généralité, un réseau est un ensemble d'équipements informatiques (ordinateurs, commutateurs, routeurs...) appelés **nœuds** et connectés entre eux par des **liens** (cordons cuivre, fibre optique, ondes radios...).

Le réseau le plus simple que l'on puisse trouver est un ensemble de 2 ordinateurs connectés entre eux par un simple cordon Ethernet (à condition d'utiliser un cordon Ethernet croisé). A ses extrémités le cordon est muni de prises RJ45.



Bien entendu ces 2 ordinateurs doivent disposer d'une carte réseau Ethernet sur laquelle est branchée le cordon Ethernet. Cette carte constitue une **interface**. D'une manière générale, on appellera **interface** le point de raccordement entre un nœud et un lien.

Remarque : il est tout à fait possible d'utiliser d'autres interfaces, par exemple une carte réseau wifi.



Pour terminer, il faudra également disposer d'un **protocole de communication**, c'est-à-dire un ensemble de règles pour établir, mener et terminer une communication entre les deux machines

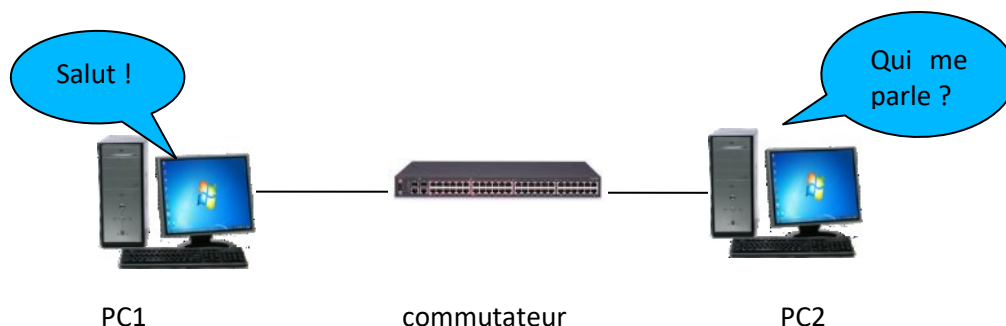
Relier 2 ordinateurs peut avoir un intérêt, mais dans la plupart des cas, un réseau sera constitué d'un plus grand nombre de machines (ordinateurs, imprimantes réseau, disque dur réseau, enceinte connectée...). Afin de connecter plusieurs ordinateurs via un réseau câblé, on utilise un **commutateur** (encore appelé **switch**) : c'est un appareil qui relie des équipements informatiques via des cordons cuivre RJ45 ou des fibres optiques. Pour les technologies wifi, on utilise un **concentrateur**.



II. ADRESSAGE RÉSEAU

1. Comment identifier des machines sur un réseau ?

Maintenant que nos ordinateurs sont reliés par l'intermédiaire d'un commutateur, Comment l'ordinateur PC1 va-t-il entrer en communication avec le second ordinateur PC2 ?

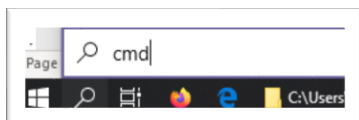


Les 2 machines doivent être identifiées de manière unique : c'est l'adressage.

Afin de répondre, le PC2 dispose de 2 informations importantes :

- L'adresse IP
- Le masque de sous réseau.

Pour afficher ces informations, depuis l'outil de recherche windows, lancer l'interpréteur de commandes "cmd.exe" et lancer la commande "ipconfig/all"



```

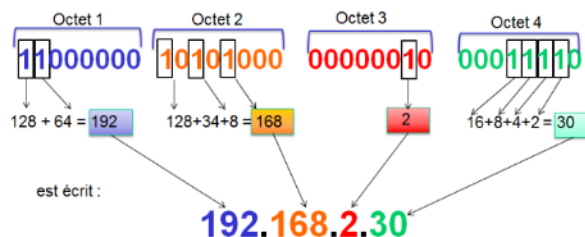
Administrateur : C:\Windows\system32\cmd.exe
Liste de recherche du suffixe DNS.: home
Carte Ethernet Connexion au réseau local :
  Suffixe DNS propre à la connexion. . . : home
  Description. . . . . : Intel(R) 82579LM Gigabit Network Con
  Adresse physique . . . . . : 4C-72-B9-67-29-4E
  DHCP activé. . . . . : Oui
  Configuration automatique activée. . . : Oui
  Adresse IPv6 de liaison locale. . . . : fe80::5cf1:2335:8f9b:f6cdx11<préféré>
  Adresse IPv4. . . . . : 192.168.1.105<préféré>
  Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
  Bail obtenu. . . . . : dimanche 7 juin 2015 10:07:25
  Bail expirant. . . . . : lundi 8 juin 2015 17:14:03
  Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.1.1
  Serveur DHCP. . . . . : 192.168.1.1
  ID DHCPv6. . . . . : 239871129
  DUID de client DHCPv6. . . . . : 00-01-00-01-10-25-FE-3C-4C-72-B9-67-29
  Serveurs DNS. . . . . : 192.168.1.1
  NetBIOS sur Tcpip. . . . . : Active
Carte Tunnel isatap.home :
    
```

[Retour au plan](#)

2. adresse IPv4

L'adresse IP répond à la question : "Qui suis-je ?" ou "Qui es-tu ?". Elle permet l'identification de chaque machine sur le réseau. Il existe actuellement 2 versions utilisées sur le réseau internet : IPv4 et IPv6.

Une adresse IPv4 se présente sous la forme "a.b.c.d" avec a,b,c,d compris entre 0 et 255 (chaque nombre est codé sur 1 octet). Une adresse IPv4 est donc codée sur 4 octets, soit 32 bits, ce qui représente $2^{32} = 4.294.967.296$ adresses possibles.



Ce nombre d'adresses disponibles est aujourd'hui insuffisant c'est pourquoi a été créée la version IPv6. Une adresse IPv6 se présente sous la forme de 8 nombres de 2 octets séparés par ":", soit un total de 16 octets (128 bits), ce qui représente 2^{128} (environ $3 \cdot 10^{38}$) adresses disponibles !!!

[Retour au plan](#)

3. Masque de sous-réseau (en IPv4)

Le masque de sous-réseau permet de répondre à la question "où suis-je ?". Il va permettre de déterminer l'adresse du réseau à laquelle la machine appartient. Si le PC1 et le PC2 n'ont pas la même adresse réseau, ils ne pourront pas dialoguer, même s'ils sont reliés physiquement.

Le masque de sous-réseau, comme une adresse IP, se présente sous la forme "a.b.c.d" avec a,b,c,d compris entre 0 et 255, par exemple 255.255.255.0

Suivant le masque de sous-réseau, on peut distinguer 3 sortes de réseaux : les réseaux de classe A, B et C :

Classe du réseau	Masque de sous-réseau	Adresses réseau autorisées
Classe A	255.0.0.0	a.0.0.0 avec a compris entre 1 et 126
Classe B	255.255.0.0	a.b.0.0 avec a compris entre 128 et 191
Classe C	255.255.255.0	a.b.c.0 avec a compris entre 192 et 223

La classe A représente les réseaux de grande envergure (ministère de la défense, réseaux d'IBM...) dont la plupart sont aux Etats-Unis, la classe B les réseaux moyens (universités, centres de recherche...) et la classe C les sites comprenant moins de 254 machines (PME/PMI...)

[Retour au plan](#)

4. Détermination de l'adresse réseau

Un "ET" logique entre l'adresse IP de la machine et le masque de sous-réseau va donner l'adresse réseau, c'est-à-dire l'adresse du groupe à laquelle appartient la machine.

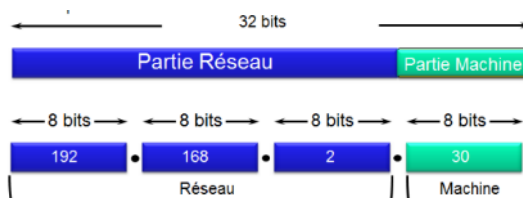
Rappel : Le "ET" est un opérateur logique entre 2 variables logiques A et B. Cet opérateur renvoie la valeur 1 uniquement si A vaut 1 et B aussi.

A	B	A ET B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Considérons une machine dont l'adresse IP est 192.168.2.30 dans un réseau de classe C (masque de sous-réseau en 255.255.255.0). Déterminons son adresse réseau en appliquant un ET entre le masque de sous-réseau et l'adresse IP :

Masque de sous-réseau	255.255.255.0	1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 0000 0000
Adresse IP	192.168.2.30	1100 0000 . 1010 1000 . 0000 0010 . 0001 1110
Adresse réseau	192.168.2.0	1100 0000 . 1010 1000 . 0000 0010 . 0000 0000

Le masque de sous-réseau permet en fait de scinder l'adresse IP en 2 parties : le Net-id qui permet d'identifier la partie Réseau et le Host_Id qui permet d'identifier la partie Machine (l'hôte). C'est le masque de sous-réseau qui permet cette séparation. Dans notre exemple, le Net_id est codé sur 3 octets et le Host_id sur 1 octet.



Remarque : comme le montre le tableau du paragraphe 3 précédent, toutes les adresses réseaux ne sont pas autorisées.

Exercice 1 : Indiquer si les postes 1,2 et 3 peuvent dialoguer ensemble. Pour cela il suffit de déterminer si ces postes ont la même adresse réseau.

Proposer une adresse IP et un masque de sous-réseau pour le poste 4 qui souhaite dialoguer avec le poste 3.

	Poste 1	Poste 2	Poste 3	Poste 4
Adresse IP	192.168.224.1	192.168.224.2	192.168.223.3	
Masque de sous-réseau	255.255.255.0	255.255.255.0	255.255.0.0	
Adresse réseau				

Exercice 2 : A priori, combien de machines peuvent communiquer ensemble dans un réseau de classe C ? de classe B ? de classe A ? Quel type de réseau convient le mieux à un usage domestique ?

Remarque :

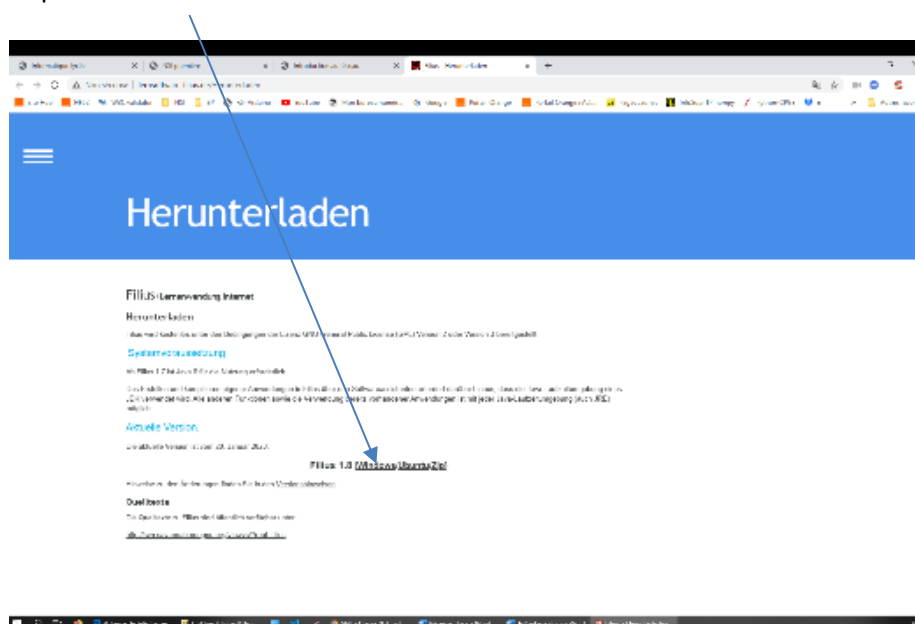
Certaines adresses IP ne sont pas disponibles :

- Une adresse réseau ne peut pas être attribuée à une machine, par exemple aucune machine ne pourra avoir l'adresse IP : 192.168.1.0 dans un réseau de classe C.
- Les adresses IP qui ont tous les octets de la partie machines "Host_Id" à 255 ne sont pas utilisables. Ce sont des adresses de broadcast qui permettent d'envoyer des données vers toutes les machines d'un réseau, par exemple : 192.168.1.255

[Retour au plan](#)

III. SIMULATION RÉSEAU À L'AIDE DU LOGICIEL FILIUS

Afin de vérifier l'exercice 1 précédent, nous allons utiliser le logiciel Filius qui est un simulateur de réseau. Il est disponible à l'adresse suivante : <http://www.lernsoftware-filius.de/Herunterladen>. Pour l'installation cliquer sur Filius 1.8 (Windows) comme indiqué sur la capture d'écran ci-dessous.



Afin de prendre en main le simulateur, cliquer sur le lien youtube suivant : <https://youtu.be/32ZZFieeHyo>

