

RE1 - TD 3 – Adresses IP

Rappels

Une adresse IP est codée sur 32 bits. Pour éviter d'avoir à manipuler des nombres binaires trop long, on utilise la notation à quatre points. Cette notation consiste à découper une adresse en quatre blocs de huit bits. Chaque bloc est ensuite converti en un nombre décimal.

Exemple

L'adresse IP 10010110110010000000101000000001 est d'abord découpée en quatre blocs : 10010110.11001000.00001010.00000001 puis, chaque bloc est converti en un nombre décimal pour obtenir finalement 150.200.10.1

Réseaux de classe A, B, C

Chaque ordinateur connecté à l'Internet doit posséder une adresse IP unique. L'attribution de ces adresses est confiée à différents organismes dont l'Inter-NIC pour les Etats-Unis. En France, il faut s'adresser au NIC (<http://www.nic.fr>). Pour éviter d'avoir recours à ces organismes à chaque connexion d'un nouveau poste, chaque société se voit attribuer une plage d'adresse pour son réseau. Le nombre d'adresses disponibles dans chaque plage dépend de la taille du réseau de la société. Les grands réseaux sont dits de classe A (IBM, Xerox, DEC, Hewlett-Packard), les réseaux de taille moyenne sont de classe B (Microsoft en fait partie !), et les autres sont de classe C.

Réseaux de classe A

Pour retrouver les adresses de la classe A, il faut revenir à la notation binaire des adresses IP. Chaque adresse peut s'écrire sous la forme xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx, avec x prenant la valeur 0 ou 1. Nous allons séparer l'ensemble de ces adresses en deux groupes suivant la valeur du premier bit. Nous obtenons

0xxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx et 1xxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx

Le premier groupe constitue les adresses de classe A. Le premier bit est toujours à 0 et les sept autres bits du premier bloc sont définis par le NIC. La société ayant obtenu une telle adresse est libre d'utiliser les 24 autres bits pour identifier chaque poste de son réseau. L'adresse d'un poste appartenant à un réseau de classe A est donc de la forme :

0AAAAAA.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx, avec A fixé par le NIC et x quelconque.

Exemple

IBM a obtenu l'adresse 9 (en fait, on devrait dire 9.X.X.X, mais il est plus rapide de n'utiliser que la valeur du premier octet). 9 est bien de classe A car 9d=00001001b

Cela signifie que chaque adresse IP du type 00001001.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx, avec x prenant la valeur 0 ou 1, fait partie du réseau d'IBM.

Réseaux de classe B

S'il n'y avait eu que deux classes, une adresse de classe B s'obtiendrait en utilisant les adresses du type 1xxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx. L'existence d'une troisième classe oblige à découper cette plage en deux nouveaux groupes.

10xxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx et 11xxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx.xxxxxxxx

Le premier groupe constitue les adresses de classe B. Cette fois le NIC fixe la valeur des deux premiers blocs de huit bits. Chaque société étant libre de l'attribution des deux derniers blocs. L'adresse d'un poste appartenant à un réseau de classe B est donc de la forme :

10AAAAAA.AAAAAAAA.xxxxxxx.xxxxxxx, avec A fixé par le NIC et x quelconque.

Réseaux de classe C

Le dernier groupe d'adresses (11xxxxxx.xxxxxxx.xxxxxxx.xxxxxxx) devrait, en théorie être réservé aux adresses de classe C. En fait ce groupe est à son tour découpé en deux sous-groupes suivant la valeur du troisième bit.

110xxxxx.xxxxxxx.xxxxxxx.xxxxxxx et 111xxxxx.xxxxxxx.xxxxxxx.xxxxxxx

Le premier groupe constitue les adresses de classe C. Le NIC fixe la valeur des trois premiers blocs de huit bits. Chaque société étant libre de l'attribution du dernier bloc.

L'adresse d'un poste appartenant à un réseau de classe C est donc de la forme :

110AAAAA.AAAAAAAA.AAAAAAAA.xxxxxxx, avec A fixé par le NIC et x quelconque.

Adresses réservées

Les adresses restantes de type 111xxxxx.xxxxxxx.xxxxxxx.xxxxxxx sont elles mêmes découpées en deux sous-groupes suivant la valeur du quatrième bit.

Le premier groupe obtenu (1110xxxx) constitue les adresses multidestinataires ou de classe D.

Le dernier groupe obtenu (1111xxxx) constitue les adresses expérimentales ou de classe E.

Remarque

L'adresse de réseau 127 n'est pas attribuée à une société, elle est utilisée comme adresse de boucle dans tous les réseaux. Cette adresse sert à tester le fonctionnement de votre carte réseau. Un ping 127.0.0.1 doit retourner un message correct. Toutes les adresses de type 127.X.X.X ne peuvent pas être utilisées.

Outre cette adresse de boucle, il y a d'autres adresses qui ne sont pas utilisables.

L'adresse d'acheminement par défaut de type 0.X.X.X. Elle est utilisée pour limiter les informations d'acheminement qu'IP doit prendre en charge.

L'adresse de réseau est une adresse dont tous les bits d'hôte sont positionnés à 0 (ex 128.10.0.0 adresse de réseau du réseau 128.10 de classe B). Elle est utilisée pour désigner tous les postes du réseau. Cette adresse ne peut être affectée à une machine tournant sous TCP/IP. On utilise cette adresse dans les tables de routage.

L'adresse de diffusion est une adresse dont tous les bits d'hôte sont positionnés à 1 (ex : 126.255.255.255 adresse de diffusion du réseau 126 de classe A). Elle est utilisée pour envoyer un message à tous les postes du réseau.

Travail à Réaliser

1. Combien peut-on, théoriquement, obtenir d'adresses IP différentes (sans tenir compte de l'existence des classes) ?
2. Quelle plage de valeur décimale peut-on utiliser dans chaque bloc ?
3. Pour chacune des classes A, B, C, vous donnerez en tenant compte de la remarque sur les adresses réservées :
 - Le nombre de réseaux possibles ;
 - La plage de valeur du premier bloc correspondant ;
 - Le nombre de postes qu'il est réellement possible de connecter à chaque réseau.
4. Combien peut-on connecter de postes sur Internet au maximum ?
Comparer ce nombre au résultat de la question 1.