

IP, Adressage
- correction -

1. CLASSES D'ADRESSAGE

1.1 Quelles sont les classes des adresses réseaux suivantes ?

- 192.18.97.39 (www.javasoft.com);
- 138.96.64.15 (www.inria.fr);
- 18.181.0.31 (www.mit.edu);
- 226.192.60.40.

1.2 Pour chacune de ces classes, étant donnée un réseau y appartenant, combien d'adresses de machines peuvent, a priori, être utilisées ?

1.3 Combien de types d'adresses IP différentes connaissez vous ? Citez les et donnez un exemple pour chacun d'eux.

Réponses :

1.1 -

- $192 = 128 + 64 = 11000000$? classe C
- $138 = 128 + 8 + 2 = 10001010$? classe B
- $18 = 16 + 2 = 00010010$? classe A
- $226 = 128 + 64 + 32 + 2 = 11100010$? classe D (adresse multipoint ou de multicast)

1.2 -

Il faut retirer l'adresse de réseau et de broadcast qui ne peuvent pas être affectées à des réseaux.

- classe A = $2^{24} - 2 = 16777214$
- classe B = $2^{16} - 2 = 65534$
- classe C = $2^8 - 2 = 254$
- classe D ne correspond pas à un réseau. Une seule adresse de multicast peut être utilisée par un nombre illimité de machines.

1.3 -

Les adresses IP unicast publiques ou globales. Exemple : 195.100.10.2

Les adresses IP unicast privées. Exemple : 192.168.10.1

Les adresses IP multicast. (224.0.0.0 à 239.255.255.255). Exemple : 224.0.0.1

Les adresses IP de diffusion globale (broadcast). Exemple : 255.255.255.255

Les adresses IP de diffusion restreinte (dirigée). Exemple : 195.100.10.255

D'après le RFC 1918 - Certaines plages d'adresses ont été réservées pour une utilisation locale. Ainsi, pour configurer un réseau local quand on n'a pas de plage d'adresses IP publiques à disposition, on doit utiliser ces plages d'adresses IP privées.

Voici ces plages d'adresses IP privées:

10.0.0.0/255.0.0.0 soit plus de 16 millions d'adresses

192.168.0.0/255.255.0.0 soit près de 65000 adresses

172.16.0.0/255.240.0.0 soit plus d'un million d'adresses

2. MASQUE DE RESEAUX

2.1 Quelle est la fonction du masque de réseaux sur un terminal IP ?

2.2 A quel moment le terminal fait-il usage du masque ?

2.3 Pour chacune des classes d'adresses globales (A, B et C) donner le masque de réseau associé.

2.4 Soit une machine d'adresse IP 197.178.0.52/24. De quelle classe est cette adresse ? Quel est le masque du réseau ? Quelle est l'adresse du réseau ? Définir l'adresse de diffusion globale et l'adresse de diffusion restreinte pour ce réseau.

2.5 Les adresses de diffusion traversent-elles les routeurs ?

2.6 Soit la machine C possédant l'adresse 192.168.0.140/255.255.255.128. Nous voulons savoir si les machines A et B ayant respectivement pour adresses 192.168.0.20 (A) et 192.168.0.185 (B) sont sur le même réseau ?

Réponses :

2.1 – Le masque de réseau permet à une station (A) de déterminer si la station destinatrice (B) est dans le même sous-réseau qu'elle. La station A calcule **l'adresse du réseau** de la station B, en effectuant une addition binaire (ET) entre l'adresse IP de B et le masque. On peut donc dire que le masque est un séparateur entre la partie réseau et la partie machine d'une adresse IP.

- c'est une suite de bits de 4 octets

- La partie réseau est représentée par des bits à 1, et la partie machine par des bits à 0,

Le masque servant à faire la séparation en deux parties sur une adresse IP, il est donc indissociable de celle-ci. Une adresse seule ne vaudra rien dire puisqu'on ne saura pas quelle est la partie réseau et quelle est la partie machine. De la même façon, un masque seul n'aura pas de valeur puisqu'on n'aura pas d'adresse sur laquelle l'appliquer. L'adresse IP et le masque sont donc liés l'un à l'autre, même si l'on peut choisir l'un indépendamment de l'autre.

Il y existe 2 notations équivalentes qui lient l'adresse IP et le masque. Exemples :

10.0.0.0/255.0.0.0 = 10.0.0.0/8

192.168.25.32/255.255.255.248 = 192.168.25.32/29

2.2- Le masque de sous-réseau est utilisé par le système d'exploitation (protocole IP) du terminal qui souhaite transmettre des données à une autre machine en mode direct (les

terminaux sont sur le même sous réseau) ou en mode indirect (via un routeur car les terminaux ne sont pas sur le même sous réseau).

2.3 –

masque classe A : 255.0.0.0

masque classe B : 255.255.0.0

masque classe C : 255.255.255.0

2.4 –

classe C

masque de réseau : 255.255.255.0

adresse de réseau : 197.178.0.0

adresse de diffusion (globale) : 255.255.255.255

adresse de diffusion restreinte : 197.178.0.255

2.5 –

Non, les adresses de diffusion (globales) sont bloquées par les routeurs. Excepté les adresses de diffusion restreintes qui dépend de l'administrateur du réseau.

2.6 –

$$\begin{array}{r} 192.168.0.140 \\ \text{ET } 255.255.255.128 \\ \hline = 192.168.0.128 \end{array}$$

de même avec les deux autres adresses Pour A

$$\begin{array}{r} 192.168.0.20 \\ \text{ET } 255.255.255.128 \\ \hline = 192.168.0.0 \end{array}$$

et pour B

$$\begin{array}{r} 192.168.0.185 \\ \text{ET } 255.255.255.128 \\ \hline = 192.168.0.128 \end{array}$$

On voit ainsi que les nombres obtenus sont les mêmes pour la machine C et B. On en déduit donc que B est sur le même réseau que C, et que A est sur un réseau différent.

3. SUBDIVISION DE RESEAUX

3.1 Quelle est l'intérêt de la subdivision de réseaux ?

3.2 Vous êtes l'administrateur du réseau de votre entreprise, à qui l'on vient d'attribuer l'adresse IP 214.123.155.0/24. Vous devez créer 10 sous-réseaux distincts pour les 10 succursales de l'entreprise, à partir de cette adresse IP.

a- Quel est la classe de ce réseau ?

b- Quel masque de sous-réseau devez vous utiliser pour optimiser votre plan d'adressage ?

c- Combien d'adresses IP (machines ou routeurs) pourra recevoir chaque sous-réseau?

d- Quelle est l'adresse réseau et de broadcast du 5ème sous-réseau utilisable ?

e- Combien d'adresses IP distinctes est-il possible d'utiliser avec un tel masque, tout sous-réseaux possibles confondus ?

Réponses :

3.1 -

Le subnetting permet de découper un réseau en plusieurs sous-réseaux interconnecté par un routeur. Ce découpage accroît la sécurité (filtrage par routeur pare-feux) et la performance (réduction des collisions dans chaque sous-réseau).

Les sous-réseaux sont aussi utiles pour réduire le nombre d'entrées dans la table de routage pour Internet en cachant des informations sur les sous-réseaux individuels d'un site. De plus, cela a permis de réduire la surcharge en divisant le nombre d'hôtes recevant des paquets broadcast IP.

La RFC 950 au sujet du subnetting (Internet Standard Subnetting Procedure), stipule que pour des raisons de compatibilité avec le broadcast et les adresses de réseaux, il faut appliquer la formule 2^{n-2} (n étant le nombre de bits) pour calculer le nombres d'adresses de réseaux disponibles.

3.2.a - $214 = 128 + 64 + 16 + 4 + 2 = 11$ [010110] classe C

3.2.b -

Pour avoir 10 sous-réseaux différents, il faut que le réseau utilise 4 bits supplémentaires pour coder les sous-réseaux.

- 1 bit = 2 sous-réseaux

- 2 bit = 4 sous-réseaux

- 3 bit = 8 sous-réseaux

- 4 bit = 16 sous-réseaux

Le masque original contenait 24 bits (255.255.255.0). Il doit maintenant en contenir 28 pour chaque succursale d'où le masque : 255.255.255.240 ($240 = 128 + 64 + 32 + 16 = 11110000$)

3.2.c -

Chaque sous-réseau pourra contenir au maximum 14 ($2^4 - 2$) machines

3.2.d -

Pour des raisons de compatibilité on évite d'utiliser le sous-réseau qui a la même adresse de réseau que le réseau global et celui qui a la même adresse de broadcast. En effet, l'adresse de réseau était utilisée avant pour le broadcast et si un des sous-réseaux à la même adresse de broadcast que le réseau global, il ne sera pas possible de différencier, un broadcast vers toutes les machines du réseau d'un broadcast vers ce sous-réseau particulier. Le 5ème sous-réseau qu'il est conseillé d'utiliser en pratique est donc en fait le 6ème .

Son adresse est donc 214.123.155.80 car $80 = 64 + 16 = 0101\ 0000$ et $0101 = 5$.

Son adresse de broadcast est égale à 214.123.155.95 car $95 = 64 + 16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 0101\ 1111$.

3.2.e –

Si l'on n'utilise pas le premier et le dernier sous-réseau, $14 \times (16 - 2) = 196$ adresses sont disponibles. Sinon, on en a $16 \times (16 - 2) = 224$ les adresses manquantes sont les adresses de réseaux et de broadcast des différents sous-réseaux.