

Adressage IP — Exercices

Chap. 21,5

1) L'adresse IPv4 d'un réseau est 192.168.56.0/24. Combien de bits sont-ils dédiés à la partie réseau ? Combien de machines peut-on incorporer à ce réseau ?

- 24 bits sont réservés au réseau dans l'adresse. Une adresse IPv4 étant composée de 32 bits, il reste 8 bits pour l'adressage des machines dans ce réseau. Avec ces 8 bits on peut créer $2^8 = 256$ adresses différentes, pour $2^8 - 2 = 254$ ordinateurs.

Note. L'adresse avec tous les bits de la partie host positionnés à 0 est l'adresse du réseau et l'adresse avec tous les bits de la partie host positionnés à 1 est l'adresse de diffusion (broadcast).

2) Quel est le masque de réseau de l'adresse de la question 1 ?

- Masque : 255.255.255.0, traduction décimale de 11111111.11111111.11111111.00000000

3) Quelle est la première adresse utilisable sur le réseau de la question 1 ? La dernière ?

- Première adresse : 192.168.56.01, dernière adresse : 192.168.56.254.

4) Écrire l'adresse IPv4 222.1.1.20, de masque 255.255.255.192 en notation CIDR.

- $192 = (11000000)_2$, donc le masque s'écrit 11111111.11111111.11111111.11000000. 26 bits sont utilisés pour la partie réseau. L'adresse s'écrit donc 222.1.1.20/26.

5) Écrire l'adresse IPv4 135.1.1.25, de masque 255.255.248.0 en notation CIDR.

- $248 = (1111\ 1000)_2$, donc le masque s'écrit 11111111.11111111.11111000.00000000. 21 bits sont utilisés pour la partie réseau. L'adresse s'écrit donc 135.1.1.25/21.

6) Un fournisseur d'accès a alloué l'adresse réseau de classe C : 211.1.1.0 à une compagnie. Cette dernière utilise le masque réseau de la classe C : 255.255.255.0, combien d'ordinateurs peut-elle connecter au réseau ?

- Il reste 8 bits pour la partie hôte, donc $2^8 - 2 = 254$ ordinateurs peuvent être connectés au réseau.

7) Sur un ordinateur dont le système d'exploitation est Linux, la commande `ifconfig` retourne l'adresse IPv4 172.16.20.234 et le masque 255.255.0.0. Quelle est l'adresse réseau du réseau auquel cet ordinateur appartient ?

- Méthode pour déterminer l'adresse réseau :

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{Adresse} & : 10101100.00010000.00010100.11101010 \\
 & \& & \\
 & \text{Masque} & : 11111111.11111111.00000000.00000000 \\
 \hline
 & \text{Réseau} & : 10101100.00010000.00000000.00000000
 \end{array}$$

soit 172.16.0.0.

- 8) Combien d'ordinateurs peut-on incorporer au réseau de la question précédente ?

- 16 bits sont réservés à la partie host. On peut donc incorporer $2^{16} - 2 = 65\,534$ ordinateurs à ce réseau.

- 9) L'adresse IPv4 d'un ordinateur est 172.16.20.234/22. Combien d'ordinateurs peut-on incorporer à ce réseau ?

- Il reste 10 bits pour la partie host, soit $2^{10} = 1024$ adresses. On peut donc construire 1022 adresses utilisables pour des ordinateurs.

- 10) Quelle est la première adresse utilisable sur le réseau de la question précédente ? La dernière ?

- La réponse à cette question nécessite tout d'abord de déterminer l'adresse réseau :

$$\begin{array}{rcl}
 & \text{Adresse} & : 10101100.00010000.00010100.11101010 \\
 & \& & \\
 & \text{Masque} & : 11111111.11111111.11111100.00000000 \\
 \hline
 & \text{Réseau} & : 10101100.00010000.00010100.00000000
 \end{array}$$

soit 172.16.20.0.

La première adresse utilisable est donc : 10101100.00010000.00010100.00000001, soit 172.16.20.01.

La dernière est : 10101100.00010000.00010111.11111110, soit 172.16.23.254.

- 11) Un fournisseur d'accès a alloué l'adresse réseau de classe A : 29.0.0.0 à une compagnie. Cette dernière doit posséder au moins 20 sous-réseaux comportant chacun au maximum 160 machines. Le responsable informatique hésite entre les deux masques de réseau suivants pour l'adressage des sous-réseaux : 255.255.0.0 et 255.255.255.0. Ces masques conviennent-ils tous les deux ?

- **Rappel :** dans un réseau de classe A 8 bits sont réservés à la partie réseau, le masque est donc 255.0.0.0.
- Si le masque 255.255.0.0 est utilisé pour créer les sous-réseaux, les 8 bits réseau supplémentaires, par rapport au masque fourni par le fournisseur d'accès, permettent de créer $2^8 = 256$ sous-réseaux et les 16 bits restants permettent d'intégrer $2^{16} - 2 = 65\,534$ machines.
 - Si le masque 255.255.255.0 est utilisé pour créer les sous-réseaux, les 16 bits réseau supplémentaires permettent de créer $2^{16} = 65\,536$ sous-réseaux et les 8 bits restants permettent d'intégrer $2^8 - 2 = 254$ machines.
- Les deux solutions envisagées conviennent donc.

- 12) Un fournisseur d'accès a alloué l'adresse réseau de classe B : 135.1.0.0 à une compagnie. Cette dernière doit posséder 4 sous-réseaux comportant chacun environ 200 machines. Déterminer le masque de réseau le plus simple permettant de réaliser l'adressage attendu.

- **Rappel :** dans un réseau de classe B 16 bits sont réservés à la partie réseau, le masque est donc 255.255.0.0.
 – Puisqu'il faut réserver environ 200 adresses pour les machines, 8 bits doivent être utilisés. Cela donne comme masque réseau 255.255.255.0.
 – À partir du masque précédent, on constate que 8 bits supplémentaire sont utilisés, par rapport au masque fourni par le fournisseur d'accès, pour les sous-réseaux. Comme $2^8 = 256 > 4$, on peut donc bien créer les 4 sous-réseaux attendus.
 Le plus simple est donc de choisir le masque : 255.255.255.0.

- 13) Un fournisseur d'accès a alloué l'adresse réseau de classe C : 205.11.2.0 à une compagnie qui doit créer 30 sous-réseaux. Quel masque de sous-réseau permet de maximiser le nombre d'ordinateurs sur chaque sous-réseaux ?

- Le masque du réseau est : 255.255.255.0 puisqu'il s'agit d'un réseau de classe C.
 $2^4 = 16$ et $2^5 = 32$. Il faut donc réserver 5 bits supplémentaires, pour la création des sous-réseaux. En réserver davantage diminuerait le nombre d'ordinateurs dans chacun des sous-réseaux.
 Le masque de sous-réseau à utiliser est donc 255.255.255.248 (les 5 bits de poids le plus importants sont positionnés à 1 : 11111111.11111111.11111111.11111000).

- 14) Combien d'ordinateurs pourront être connectés à chacun des sous-réseaux de la question précédente ?

- Il reste 3 bits pour la partie hôte, donc $2^3 - 2 = 6$ adresses pour des ordinateurs.

- 15) (Difficile !) Quelle sera l'adresse du troisième ordinateur du second sous-réseau ?

- On applique le masque

11001101.00001011.11111111.11111000

à l'adresse de réseau

11001101.00001011.00000010.00000000.

Le premier sous-réseau a donc pour adresse

11001101.00001011.00000010.00001000

et celle du second sous réseau

11001101.00001011.00000010.00010000

soit 205.11.2.16.

L'adresse du troisième ordinateur est

11001101.00001011.00000010.00010011

soit 205.11.2.19.