

Exercices de réseau : Aide-mémoire

Rappel théorique

Comme énoncé dans le cours théorique, les adresses réseaux ont des classes :

- La classe **A** va des adresses commençant par **0** aux adresses commençant par **127**
- La classe **B** va des adresses commençant par **128** aux adresses commençant par **191**
- La classe **C** va des adresses commençant par **192** aux adresses commençant par **223**
- La classe **D** va des adresses commençant par **224** aux adresses commençant par **239**
- La classe **E** va des adresses commençant par **240** aux adresses commençant par **255**

Le masque de réseau (sous-réseau) permet de définir la partie réseau (**net-id**) et la partie hôte (**host-id**). Le masque par défaut des adresses de classe :

- **A** est **255.0.0.0** ou **/8** (car en binaire, le masque se note : **11111111.00000000.00000000.00000000**)
- **B** est **255.255.0.0** ou **/16** (car en binaire le masque se note : **11111111.11111111.00000000.00000000**)
- **C** est **255.255.255.0** ou **/24** (car en binaire le masque se note : **11111111.11111111.11111111.00000000**)

Il existe des adresses privées et publiques. Les adresses IP privées se trouvent selon leur classe dans un intervalle bien défini :

- Pour la classe **A**, l'intervalle commence à l'adresse **10.0.0.0** et se termine à l'adresse **10.255.255.255**
- Pour la classe **B**, l'intervalle commence à l'adresse **172.16.0.0** et se termine à l'adresse **172.31.255.255**
- Pour la classe **C**, l'intervalle commence à l'adresse **192.168.0.0** et se termine à l'adresse **192.168.255.255**

Les adresses IP qui ne se trouvent pas dans ces intervalles, sont publiques.

Il existe également deux adresses IP que les hôtes **N'**auront **JAMAIS** : la **première adresse** (qui sert d'adresse réseau et où **les bits du host-id sont égaux à 0**) et la **dernière adresse** (qui sert d'adresse de broadcast et où **les bits du host-id sont égaux à 1**).

Résolution d'exercices

Adresses IP publiques ou privée ?

Quand vous avez un exercice où l'on vous demande de définir si les adresses IP sont publiques ou privées, la manière de le résoudre est la suivante :

- 1) Vérifier que l'adresse se trouve dans les intervalles donnés.
- 2) S'il elle s'y trouve, elle est privée. Si pas, elle est publique.

Exemple en appliquant la méthode :

172.18.2.5

On vérifie que l'adresse se trouve dans les intervalles donnés :

Oui, elle se trouve dans l'intervalle de la classe B

172.18.2.5 est une **adresse privée**

Masque de sous-réseaux et hôtes maximum

Quand vous avez un exercice où l'on vous demande de définir le masque de sous-réseau et puis le nombre maximum d'hôtes, il faut décomposer la question.

- 1) On vous demande de calculer le masque de sous-réseau
 - a. Vous allez repérer l'adresse de réseau qu'on vous donne et donner son masque par défaut
 - b. On vous donne le nombre de sous-réseaux que l'on veut.
 - c. Vous allez calculer le nombre de bits nécessaire pour que les sous-réseaux qu'on vous donne soient atteints.
 - d. Une fois que vous avez le nombre de bits qu'il vous faut, vous allez les ajouter au masque
 - e. Vous calculez avec les bits le masque de sous réseau
 - f. Pour vérifier que votre masque est bon et que vous ne vous êtes pas trompés dans les calculs, le masque ne peut contenir que les valeurs ci-dessous et vous avez le masque de sous-réseau.
 - i. 128 (1 bit à 1)
 - ii. 192 (2 bits à 1) iii. 224 (3 bits à 1) iv. 240 (4 bits à 1) v. 248 (5 bits à 1) vi. 252 (6 bits à 1) vii. 254 (7 bits à 1) viii. 255 (8 bits à 1)
- 2) On vous demande de calculer le maximum d'hôtes :
 - a. Pour ce faire, vous regardez le nombre de bits qu'il vous reste à 0
 - b. Vous calculez 2 exposant le nombre de 0 qu'il vous reste, vous retirez 2 pour l'adresse réseau et l'adresse de broadcast et vous avez le nombre d'hôtes

Exemple en appliquant la méthode :

Nous avons un réseau qui a comme adresse 172.18.0.0 et nous avons 25 sous-réseaux. Calculez le masque de sous-réseau et le nombre maximum d'hôtes.

- 1) Calculez le masque de sous-réseau
 - a. Vous allez repérer l'adresse de réseau qu'on vous donne et donner son masque par défaut.
172.18.0.0 est l'adresse réseau et son masque est 255.255.0.0
 - b. On vous donne le nombre de sous-réseaux maximum que l'on veut. **25**
 - c. Vous allez calculer le nombre de bits nécessaire pour que les sous-réseaux qu'on vous donne soient atteints.
Pour avoir 25 sous réseaux, il nous faut $2^5 = 32$. Le nombre de bits est représenté par l'exposant c'est à dire 5, il nous faudra donc 5 bits.

- d. Une fois que vous avez le nombre de bits qu'il vous faut, vous allez les ajouter au masque

On a donc un masque de réseau de 255.255.0.0, c'est à dire que les 255 font partis du net-id et qu'on NE peut PAS y toucher donc si on décompose le masque, il donne ceci :

1111 1111.1111 1111.0000 0000.0000 0000

Nous savons que nous devons prendre 5 bits (cf. Etape c) et qu'il faut les ajouter au masque (par la gauche) ce qui donne ceci :

1111 1111.1111 1111. 1111. 1000 0000. 0000 0000

- e. Vous calculez avec les bits le masque de sous réseau

255.255.248.0

- f. Pour vérifier que votre masque est bon et que vous ne vous êtes pas trompés dans les calculs, le masque ne peut contenir que les valeurs ci-dessous :

i. 128 (1 bit à 1)

ii. 192 (2 bits à 1) iii. 224 (3 bits à 1) iv. 240 (4 bits à 1)

v. 248 (5 bits à 1) → Il est bien dans la liste

vi. 252 (6 bits à 1) vii. 254 (7 bits à 1) viii. 255 (8 bits à 1)

- 2) On vous demande de calculer le nombre maximum d'hôtes :

- a. Pour ce faire, vous regardez le nombre de bits qu'il vous reste à 0

1111 1111.1111 1111. 1111. 1000. 0000 0000 → Il m'en reste 11

- b. Vous calculez 2 exposant le nombre de 0 qu'il vous reste, vous retirez 2 pour l'adresse réseau et l'adresse de broadcast et vous avez le nombre d'hôtes $2^{11} = 2048$
 $2048 - 2 = 2046$

Nombres d'hôtes maximum par sous-réseau : 2046

Masque de sous-réseaux et sous-réseaux maximum

Quand vous avez un exercice où l'on vous demande de définir le masque de sous-réseau et puis le nombre maximum d'hôtes, il faut décomposer la question.

- 1) On vous demande de calculer le masque de sous-réseau

- Vous allez repérer l'adresse de réseau qu'on vous donne et donner son masque par défaut
- On vous donne le nombre d'hôtes que l'on veut par sous-réseau et vous y ajoutez 2 (adresse de réseau et de broadcast).
- Vous allez calculer le nombre de bits nécessaire pour que les hôtes qu'on vous donne soient atteints.
- Une fois que vous avez le nombre de bits qu'il vous faut, vous allez compter à partir de la droite et mettre une barre quand vous arrivez au compte.

- e. Vous allez mettre tous les bits à 1 entre le début et la barre
 - f. Vous calculez avec les bits le masque de sous réseau
 - g. Pour vérifier que votre masque est bon et que vous ne vous êtes pas trompés dans les calculs, le masque ne peut contenir que les valeurs ci-dessous et vous avez le masque de sous-réseau.
 - i. 128 (1 bit à 1)
 - ii. 192 (2 bits à 1) iii. 224 (3 bits à 1) iv. 240 (4 bits à 1) v. 248 (5 bits à 1) vi. 252 (6 bits à 1) vii. 254 (7 bits à 1) viii. 255 (8 bits à 1)
- 2) On vous demande de calculer le nombre maximum de sous-réseaux :
- a. Pour faire cela, vous allez compter le nombre de bits que vous avez mis à 1 à l'étape 1e
 - b. Vous calculez 2 exposant le nombre de 1 que vous avez ajouté et vous avez le nombre de sous-réseau

Exemple en appliquant la méthode :

Nous avons un réseau qui a comme adresse 172.18.0.0 et nous avons 100 hôtes par sous-réseau .
Calculez le masque de sous-réseau et le nombre maximum de sous-réseau.

Quand vous avez un exercice où l'on vous demande de définir le masque de sous-réseau et puis le nombre maximum d'hôtes, il faut décomposer la question.

- 1) On vous demande de calculer le masque de sous-réseau
- a. Vous allez repérer l'adresse de réseau qu'on vous donne et donner son masque par défaut
172.18.0.0 est l'adresse réseau et son masque est **255.255.0.0**
 - b. On vous donne le nombre d'hôtes que l'on veut par sous-réseau et vous y ajoutez 2 (adresse de réseau et de broadcast).
100 hôtes + 2 hôtes = 102 hôtes
 - c. Vous allez calculer le nombre de bits nécessaire pour que les hôtes qu'on vous donne soient atteints.
Pour avoir 102 hôtes, il nous faut $2^7=128$. Le nombre de bits est représenté par l'exposant c'est à dire 7, il nous faudra donc 7 bits.
 - d. Une fois que vous avez le nombre de bits qu'il vous faut, vous allez compter à partir de la droite et mettre une barre quand vous arrivez au compte.
On a donc un masque de réseau de 255.255.0.0, c'est à dire que les 255 font partis du net-id et qu'on NE peut PAS y toucher donc si on décompose le masque, il donne ceci :
1111 1111.1111 1111.0000 0000.0000 0000

Nous savons que nous devons prendre 7 bits (cf. Etape c) et qu'il faut les ajouter au masque (par la droite) ce qui donne ceci :

1111 1111.1111 1111. 0000 0000. 0 | 000 0000

- e. Vous allez mettre tous les bits à 1 entre le début et la barre

1111 1111.1111 1111. 1111 1111. 1 | 000 0000

- f. Vous calculez avec les bits le masque de sous réseau

255.255.255.128

- g. Pour vérifier que votre masque est bon et que vous ne vous êtes pas trompés dans les calculs, le masque ne peut contenir que les valeurs ci-dessous et vous avez le masque de sous-réseau.

i. 128 (1 bit à 1) ⑨ Il est bien dans la liste

ii. 192 (2 bits à 1) iii. 224 (3 bits à 1) iv. 240 (4 bits à 1) v. 248 (5 bits à 1) vi. 252 (6 bits à 1) vii. 254 (7 bits à 1) viii. 255 (8 bits à 1) ⑨ Il est bien dans la liste

- 2) On vous demande de calculer le nombre maximum de sous-réseaux :

- a. Pour faire cela, vous allez compter le nombre de bits que vous avez mis à 1 à l'étape 1e

1111 1111.1111 1111. 1111 1111. 1 | 000 0000 ⑨ 9 bits ajoutés

- b. Vous calculez 2 exposant le nombre de 1 que vous avez ajouté et vous avez le nombre de sous-réseau $2^9 = 512$.

Nombre de sous-réseaux maximum : 512

Problèmes

Quand vous avez un problème d'adressage réseau, il faut analyser les adresses que l'on vous donne et les questions que l'on vous pose :

- 1) Trouver la classe de l'adresse IP que l'on vous donne et analyser le masque de sous-réseau
- 2) Décomposer l'adresse IP et son masque de sous-réseau en binaire
- 3) Répondre aux questions une par une

Exemple en appliquant la méthode :

Une grande entreprise possède un réseau de classe C. L'adresse IP d'un des PC est 200.190.53.78 et le masque de sous-réseau est 255.255.255.128.

- Quel est le numéro du sous-réseau auquel appartient ce PC ?
- Quelle est l'adresse de sous-réseau ?
- Quel est le numéro du PC dans ce sous-réseau ?
- Quelle est l'adresse de Broadcast ?
- Combien de PC les sous-réseaux peuvent-ils contenir au maximum ?
- Combien de sous-réseaux le réseau peut-il contenir au maximum ?

- 1) Trouver la classe de l'adresse IP que l'on vous donne et le masque de sous-réseau

Classe = C

Masque de sous-réseau : 255.255.255.128

- 2) Décomposer l'adresse IP et son masque de sous-réseau en binaire

Pour décomposer une adresse IP plus facilement, il faut prendre octet après octet. Par exemple, pour arriver à 200, il faut faire un tableau :

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	1	0	0	0

Pour avoir 200, il faut donc ajouter 128 à 64 à 8 ce qui nous fait en binaire 11001000.

Dans la même logique, 200.190.53.78 ➡ 1100 1000. 1011 1110. 0011 0101. 0100 1110

L'IP = 1100 1000 . 1011 1110 . 0011 0101 . 0100 1110

Ma = 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 1000 0000

Ma = Masque

- 3) Répondre aux questions une par une

- a. Quel est le numéro du sous-réseau auquel appartient ce PC ?

Etant donné que c'est une adresse de classe C, les 3 premiers octets, on ne peut pas y toucher. Il faut donc regarder le 1 qui reste et voir avec l'adresse IP quel est le sous-réseau du PC.

L'IP = 1100 1000 . 1011 1110 . 0011 0101 . 0100 1110

Ma = 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 1000 0000

On peut voir que l'IP nous donne 0 donc le sous-réseau est le numéro 0

- b. Quel est l'adresse du sous-réseau ?

Pour calculer l'adresse du sous-réseau, il faut remplacer tous les bits du host-id (vert) dans l'adresse IP par 0.

L'IP = 1100 1000 . 1011 1110 . 0011 0101 . 0100 1110

Ma = 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 1000 0000

Addr = 1100 1000 . 1011 1110 . 0011 0101 . 0000 0000 ➡ 200.190.53.0 L'adresse du sous-réseau est 200.190.53.0

- c. Quel est le numéro du PC du sous réseau ?

Pour calculer le PC du sous réseau, il suffit de prendre le host-id et de le transformer du binaire au décimal

L'IP = 1100 1000 . 1011 1110 . 0011 0101 . 0100 1110

Ma = 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 1000 0000

PC = 100 1110 = 78

Le numéro du PC est le 78.

- d. Quel est l'adresse de broadcast ?

Pour calculer l'adresse du sous-réseau, il faut remplacer tous les bits du host-id (vert) dans l'adresse IP par 1.

L'IP = 1100 1000 . 1011 1110 . 0011 0101 . 0100 1110

Ma = 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 1000 0000

Addr = 1100 1000 . 1011 1110 . 0011 0101 . 0111 1111 ⑨ 200.190.53.127 L'adresse de broadcast est 200.190.53.127

- e. Combien de PC les sous-réseaux peuvent-ils contenir au maximum ?

Pour calculer combien de PC les sous-réseaux peuvent-ils contenir au maximum, il faut prendre le nombre de bits utilisé pour le host-id et faire 2 exposant ce nombre.

Ma = 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 1000 0000 ⑨ $2^7 - 2$ (adresse de broadcast et réseau) = 128-2 = 126 PCs

Les sous-réseaux peuvent contenir au maximum 126 PC

- f. Combien de sous-réseaux le réseau peut-il contenir au maximum?

Pour calculer combien de PC les sous-réseaux peuvent-ils contenir au maximum, il faut prendre le nombre de bits utilisé pour le sous-réseau du net-id et faire 2 exposant ce nombre.

Ma = 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 1000 0000 ⑨ $2^1 = 2$ sous-réseaux Il y a un maximum de 2 sous-réseaux.