

Série TD 14 (Correction des exercices) : Adressage & Sous-Adressage (FLSM)

Exercice 1 :

1. Une adresse IP de classe B a un masque de sous réseau 255.255.248.0. Quel est le nombre maximum d'hôtes pour ce sous réseau.
2. Une compagnie a obtenu l'adresse réseau 181.56.0.0. La compagnie veut créer 25 sous réseaux. Quel est le masque de ce sous réseau utilisé ? Exprimer sa valeur dans les trois notations.
3. On considère le sous réseau N° 15.
 - 3.1 Quelle est son adresse complète de sous réseau ?
 - 3.2 Quelle est l'adresse de diffusion à tous les hôtes de ce sous réseau ?
 - 3.3 Quelle est l'adresse de la première et la dernière machine ?

Réponses :

Q1 : Une adresse IP de classe B a un masque de sous réseau 255.255.248.0. Quel est le nombre maximum d'hôtes pour ce sous réseau ?

R1 : Puisqu'il s'agit d'une adresse IP de classe B, du coup, le masque par défaut c'est 255.255.0.0 ; les deux premiers octets désignent le réseau (Net-ID) et les deux derniers octets désignent les hôtes (host-ID). Cependant dans notre cas, le masque a été modifié en vue de création de sous-réseaux. En fait, le 3 ème octet vaut la valeur 248 (en binaire 11111 000) c'est-à-dire qu'on a alloué les 5 bits du poids fort (partie gauche) pour désigner les sous-réseaux. Par voie de conséquence, il reste 3 bits du 3 ème octet plus 8 bits du 4 ème pour identifier les hôtes au sein de sous-réseaux. En conclusion, il y a en totalité 11 (3+8) bits pour désigner les hôtes, soit le nombre maximum d'hôtes pour chaque sous réseau est $2^{11}-2$ (exclusion du première adresse (adresse de sous réseau) et dernière adresse (adresse de diffusion au sein de chaque sous-réseau)).

$2^{11} - 2 = 2046$ adresses hôtes.

Q2 : Une compagnie a obtenu l'adresse réseau 181.56.0.0. La compagnie veut créer 25 sous réseaux. Quel est le masque de ce sous réseau utilisé ? Exprimer sa valeur dans les trois notations.

R2 : Etant donné que l'adresse obtenue par ladite compagnie est 181.56.0.0 et que la valeur 181 est située entre 128 et 191, ainsi il s'agit d'une adresse IP de classe B. Dès lors, le masque par défaut est 255.255.0.0. Pour satisfaire le besoin en 25 sous-réseaux, il est impératif d'affecter les 5 bits du poids fort du 3 ème octet aux sous réseaux, car

avec 5 bits on pourra avoir $2^5 = 32$ adresses de sous réseaux par contre le fait de prendre juste 4 bits ou inférieur $2^4 = 16$ n'est pas suffisant. Donc, en mettant les bits du premier et deuxième octets du masque plus les 5 bits au position 1, et affecter la valeur 0 au reste des bits de 4 octets, on aura le masque suivant :

11111111. 11111111. 11111000. 00000000

(NetID)

(host-ID)

$16 < 25 \leq 32$

Les trois notations :

Binaire : 11111111. 11111111. 11111000. 00000000

Décimal : 255.255.248.0

CISCO ou CIDR : /21

Q3.1: On considère le sous réseau N° 15 (Subnet ID : 01111). Quelle est son adresse complète de sous réseau ?

R3.1: Adresse complète du réseau : 181.56.01111000.0 > **181.56.120.0**

Q3.2 : Quelle est l'adresse de diffusion à tous les hôtes de ce sous réseau ?

R3.2: Pour calculer l'adresse de diffusion à tous les hôtes de ce sous réseau, il faut mettre tous les bits identifiant les hôtes dans l'adresse de sous-réseaux au position 1. C'est d'à dire 181.56. 01111111. 11111111 = **181.56.127.255**

01111 : représente l'adresse du sous réseau, vaut le 15 numéro (subnet ID)

1111. 11111111 : Suite de bits représentant les hôtes (hosts-ID)

L'adresse de diffusion est : 181.56.127.255

Q3.3 : Quelle est l'adresse de la première et la dernière machine ?

R3.3 : @première machine = 181.56.01111000.00000001 > 181.56.120.1

@dernière machine = 181.56.01111111.11111110 > 181.56.127.254

Exercice 2 :

Une entreprise disposant de plusieurs départements (services) s'est vue affecter l'adresse IP 196.80.10.0. Pour une gestion plus fine, administrateur réseaux désire créer 7 sous réseaux distincts.

1. Donner et expliquez la valeur du masque de sous réseau correspondant à ce besoin. Exprimer le dans les trois notations.
2. Exprimez pour chacun des 7 sous réseaux (Utilisation de la méthode du calcul binaire **FLSM**) :

a. Son adresse IP complète

- b. Son adresse IP de diffusion à tous les hôtes de ce sous-réseau
- c. Les adresses IP de la première machine et la dernière machine

Réponses :

Q1 : Donner et expliquez la valeur du masque de sous réseau correspondant à ce besoin. Exprimer le dans les trois notations.

R1 : 196.80.10.0: adresse IP du Classe C > Le masque par défaut est 255.255.255.0

Puisque que $4 < 7 < 8 = 2^3$, donc il faut emprunter 3 bites du 4 ème octet pour avoir 7 sous-réseaux dans notre cas.

Le nouveau masque de sous-réseau :

En binaire : 11111111.11111111.11111111.11100000

En décimal : 255.255.255.224

CIDR : /27

Q2 : Exprimez pour chacun des 7 sous réseaux (Utilisation de la méthode du calcul binaire **FLSM**) ; adresse IP de sous-réseau, @IP diffusion, @IP première machine, et @IP dernière machine.

R2 :

Sous-réseau 1 :

	En binaire	En décimal
@IP complète du sous-réseau	196.80.10.000 00000	196.80.10.0
@IP première machine	196.80.10.000 00001	196.80.10.1
@IP dernière machine	196.80.10.000 11110	196.80.10.30
@IP dernière diffusion	196.80.10.000 11111	196.80.10.31

Sous-réseau 2 :

	En binaire	En décimal
@IP complète du sous-réseau	196.80.10.001 00000	196.80.10.32
@IP première machine	196.80.10.001 00001	196.80.10.33
@IP dernière machine	196.80.10.001 11110	196.80.10.62
@IP dernière diffusion	196.80.10.001 11111	196.80.10.63

Sous-réseau 3 :

	<u>En binaire</u>	<u>En décimal</u>
@IP complète du sous-réseau	196.80.10.010 00000	196.80.10.64
@IP première machine	196.80.10.010 00001	196.80.10.65
@IP dernière machine	196.80.10.010 11110	196.80.10.94
@IP dernière diffusion	196.80.10.010 11111	196.80.10.95

Sous-réseau 4 :

	<u>En binaire</u>	<u>En décimal</u>
@IP complète du sous-réseau	196.80.10.011 00000	196.80.10.96
@IP première machine	196.80.10. 011 00001	196.80.10.97
@IP dernière machine	196.80.10. 011 11110	196.80.10.126
@IP dernière diffusion	196.80.10. 011 11111	196.80.10.127

Sous-réseau 5 :

	<u>En binaire</u>	<u>En décimal</u>
@IP complète du sous-réseau	196.80.10.100 00000	196.80.10.128
@IP première machine	196.80.10.100 00001	196.80.10.129
@IP dernière machine	196.80.10.100 11110	196.80.10.158
@IP dernière diffusion	196.80.10.100 11111	196.80.10.159

Sous-réseau 6 :

	<u>En binaire</u>	<u>En décimal</u>
@IP complète du sous-réseau	196.80.10.101 00000	196.80.10.160
@IP première machine	196.80.10.101 00001	196.80.10.161
@IP dernière machine	196.80.10.101 11110	196.80.10.190
@IP dernière diffusion	196.80.10.101 11111	196.80.10.191

Sous-réseau 7 :

	<u>En binaire</u>	<u>En décimal</u>
@IP complète du sous-réseau	196.80.10.110 00000	196.80.10.192
@IP première machine	196.80.10.110 00001	196.80.10.193
@IP dernière machine	196.80.10.110 11110	196.80.10.222
@IP dernière diffusion	196.80.10.110 11111	196.80.10.223

Exercice 3 :

Une compagnie a obtenu l'adresse réseau 202.100.70.0. La compagnie veut découper le réseau en 9 sous réseaux.

1. Quel est le masque de ce sous réseau utilisé ? Exprimer sa valeur dans les trois notations.
2. Exprimez pour chacun des huit sous réseaux (Utilisation de la méthode magique) :
 - d. Son adresse complète de sous réseau ?
 - e. Son adresse de diffusion à tous les hôtes de ce sous réseau ?
 - f. Quelles sont les adresses de la première machine et la dernière machine ?

Réponses :

Q1 : Quel est le masque de ce sous réseau utilisé ? Exprimer sa valeur dans les trois notations

R1 :

En fait, la règle stipule que la valeur du premier octet d'une adresse IP indique sa classe (Classe A (1 à 126), Classe B (128 à 191), Classe C (192 à 223), Classe D (224 à 239) et Classe E (240 à 255)). Puisque le premier octet vaut la valeur 202, ainsi cette adresse IP fait partie de la plage des adresses de la **classe C**.

Puisque notre besoin est de créer 9 sous-réseaux et $8 < 9 < 16 = 2^4$ donc, il faut emprunter 4 bits de la partie host-id de l'adresse IP 202.100.70.0.

Le masque de sous réseau en **Binaire** : 11111111.11111111.11111111.11110000

En **décimal** : 255.255.255.240

En **CIDR** : /28

Q2 :

Exprimez pour chacun des huit sous réseaux :

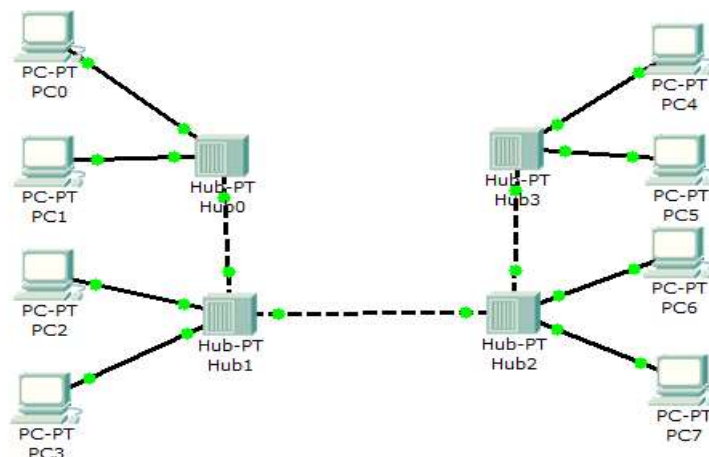
- Son adresse complète de sous réseau
 - Son adresse de diffusion à tous les hôtes de ce sous réseau
 - Adresse IP première machine
 - Adresse IP dernière machine
- Le nombre magique est : $256 - 240 = 16$

Application de la méthode du **Nombre magique**

N° sous réseau	Adresse complète	Adresse de diffusion	Adresse IP première machine	Adresse IP dernière machine
1	202.100.70.0	202.100.70.15	202.100.70.1	202.100.70.14
2	202.100.70.16	202.100.70.31	202.100.70.17	202.100.70.30
3	202.100.70.32	202.100.70.47	202.100.70.33	202.100.70.46
4	202.100.70.48	202.100.70.63	202.100.70.49	202.100.70.62
5	202.100.70.64	202.100.70.79	202.100.70.65	202.100.70.78
6	202.100.70.80	202.100.70.95	202.100.70.81	202.100.70.94
7	202.100.70.96	202.100.70.111	202.100.70.97	202.100.70.110
8	195.84.90.112	202.100.70.127	195.84.90.113	202.100.70.126
9	195.84.90.128	202.100.70.143	195.84.90.129	202.100.70.142

Exercice 4 :

Une entreprise disposant de plusieurs salles informatiques s'est vue affecter l'adresse IP 10.0.0.0. Pour une gestion plus fine de ses sous réseaux, le responsable informatique désire pouvoir affecter une adresse IP propre à chaque sous réseau des 4 salles. Vous devez créer 4 sous réseaux distincts.



1. Donner et expliquez la valeur du masque de sous réseau correspondant à ce besoin. Exprimer le dans les trois notations.
2. Quelles sont les adresses sous réseaux correspondants aux quatre sous réseaux de l'entreprise.
3. Quelles sont les adresses diffusions correspondants aux quatre sous réseaux de l'entreprise.
4. Quelles sont les adresses de la première et la dernière machine dans chaque sous réseau des quatre sous réseaux ?

5. Selon ce schéma, peut-on avoir une communication entre les différents sous réseaux ? Sinon, quels sont les équipements que nous devons mettre entre les hubs ?

Réponses :

Q1 : Donner et expliquez la valeur du masque de sous réseau correspondant à ce besoin. Exprimer le dans les trois notations.

R1 : 10.0.0.0 : adresse IP du Classe A > Le masque par défaut est 255.0.0.0

Tenant en compte ce qui précède, il faut emprunter 2 bites du 2 ème octet pour avoir 4 sous-réseaux dans notre cas.

$$2^2 = 4$$

255.11000000.0.0

En binaire : 11111111.11000000.00000000.00000000

En décimal : 255.192.0.0

En CISCO ou CIDR : /10

Q2 : Quelles sont les adresses sous réseaux correspondants aux quatre sous réseaux de l'entreprise ?

R2 :

Adresse de sous réseau N° 1 : 10.00000000.0.0 > **10.0.0.0/10**

Adresse de sous réseau N° 2 : 10.01000000.0.0 > **10.64.0.0/10**

Adresse de sous réseau N° 3 : 10.10000000.0.0 > **10.128.0.0/10**

Adresse de sous réseau N° 4 : 10.11000000.0.0 > **10.192.0.0/10**

Q3 : Quelles sont les adresses diffusions correspondants aux quatre sous réseaux de l'entreprise.

R3 :

Adresse de diffusion du sous réseau N° 0 (IP : **10.0.0.0/10**) est :

10.00111111.11111111.11111111 = **10.63.255.255**

Adresse de diffusion du sous réseau N° 1 (IP : **10.64.0.0/10**) est :

10.01111111.11111111.11111111 = **10.127.255.255**

Adresse de diffusion du sous réseau N° 2 (IP : **10.128.0.0/10**) est :

10.10111111.11111111.11111111 = **10.191.255.255**

Adresse de diffusion du sous réseau N° 3 (IP : **10.192.0.0/10**) est :

10.**11111111.11111111.11111111** = **10.255.255.255**

Q4 : Quelles sont les adresses de la première et la dernière machine dans chaque sous réseau des quatre sous réseaux ?

R4 :

✚ **Sous réseau N° 0 (IP :10.0.0.0/10) :**

@Adresse première machine : 10.**00**000000.00000000.00000001 = **10.0.0.1**

@Adresse dernière machine : 10.**00**111111.11111111.11111110 =

10.63.255.254

✚ **Sous réseau N° 1 (IP :10.64.0.0/10) :**

@Adresse première machine : 10.**01**000000.00000000.00000001 = **10.64.0.1**

@Adresse première machine : 10.**01**111111.11111111.11111110 =

10.127.255.254

✚ **Sous réseau N° 2 (IP :10.128.0.0/10) :**

@Adresse première machine : 10.**10**000000.00000000.00000001 = **10.128.0.1**

@Adresse première machine : 10.**10**111111.11111111.11111110 =

10.191.255.254

✚ **Sous réseau N° 3 (IP :10.192.0.0/10) :**

@Adresse première machine : 10.**11**000000.00000000.00000001 = **10.192.0.1**

@Adresse dernière machine : 10.**11**111111.11111111.11111110 =

10.255.255.254

Q5 : Selon ce schéma, peut-on avoir une communication entre les différents sous réseaux ? Sinon, quels sont les équipements que nous devons mettre entre les hubs ?

R5 : Il faut mettre un routeur (équipement de niveau 3) entre les hubs, pour assurer la communication entre les sous-réseaux. (Routage et acheminement)

Exercice 5 :

Une compagnie a obtenu l'adresse réseau 195.84.90.0. La compagnie veut découper le réseau en 8 sous réseaux.

3. Quel est le masque de ce sous réseau utilisé ? Exprimer sa valeur dans les trois notations.
4. Exprimez pour chacun des huit sous réseaux (Utilisation de la méthode magique) :
 - g. Son adresse complète de sous réseau ?

- h. Son adresse de diffusion à tous les hôtes de ce sous réseau ?
- i. Quelles sont les adresses de la première machine et la dernière machine ?

Réponses :

Q1 : Quel est le masque de ce sous réseau utilisé ? Exprimer sa valeur dans les trois notations

R1 :

En fait, la règle stipule que la valeur du premier octet d'une adresse IP indique sa classe (Classe A (1 à 126), Classe B (128 à 191), Classe C (192 à 223), Classe D (224 à 239) et Classe E (240 à 255)). Puisque le premier octet vaut la valeur 195, ainsi cette adresse IP fait partie de la plage des adresses de la **classe C**.

On a $2^3 = 8$ d'où, la partie sous réseau doit être sur 3 bits.

Le masque de sous réseau en **Binaire** : 11111111.11111111.11111111.11100000

En décimal : 255.255.255.224

En **CIDR (Classless InterDomain Routing) ou CISCO** : /27

Q2 :

Exprimez pour chacun des huit sous réseaux :

- Son adresse complète de sous réseau
 - Son adresse de diffusion à tous les hôtes de ce sous réseau
 - Adresse IP première machine
 - Adresse IP dernière machine
- Le nombre magique est : $256 - 224 = 32$

N° sous réseau	Adresse complète	Adresse de diffusion	Adresse IP première machine	Adresse IP dernière machine
1	195.84.90.0	195.84.90.31	195.84.90.1	195.84.90.30
2	195.84.90.32	195.84.90.63	195.84.90.33	195.84.90.62
3	195.84.90.64	195.84.90.95	195.84.90.65	195.84.90.94
4	195.84.90.96	195.84.90.127	195.84.90.97	195.84.90.126
5	195.84.90.128	195.84.90.159	195.84.90.129	195.84.90.158
6	195.84.90.160	195.84.90.191	195.84.90.161	195.84.90.190
7	195.84.90.192	195.84.90.223	195.84.90.193	195.84.90.222
8	195.84.90.224	195.84.90.255	195.84.90.225	195.84.90.254

Application de la méthode du Nombre magique**Exercice 6 :**

Une entreprise s'est vue attribuer l'adresse réseau 132.207.0.0. Elle dispose de 14 départements auxquels elle veut créer un réseau chacun.

1. De quelle classe s'agit-il ?
2. Quel est le masque de sous réseau utilisé ? Exprimez votre réponse dans les trois notations?
5. Nous considérons le réseau 14.
 - a. Quelle est l'adresse sous réseau correspondante ?
 - b. Quelle est l'adresse diffusion ?
 - c. Quelles sont les adresses de la première machine et la dernière machine ?
 - d. Quel est le nombre total de machines pouvant être utilisées pour ce sous-réseau?

Réponses :

Q1 : l'adresse réseau est 132.207.0.0. De quelle classe s'agit-il ?

R1 : En fait, la règle stipule que la valeur du premier octet d'une adresse IP indique sa classe (Classe A (1 à 126), Classe B (128 à 191), Classe C (192 à 223), Classe D (224 à 239), Classe E (240 à 255)). Puisque le premier octet vaut la valeur 132, ainsi cette adresse IP fait partie de la plage des adresses de la **classe B**.

Q2 : Quel est le masque de ce sous réseau utilisé ? Exprimer sa valeur dans les trois notations.

R2 :

On a $2^3 = 8 < 14 < 2^4 = 16$ d'où, la partie sous réseau doit être sur 4 bits.

Le masque de sous réseau en **Binaire** : 11111111.11111111.11110000.00000000

En **Décimal** : 255.255.240.0

En **CISCO** : /20

Q3.a : Quelle est l'adresse complète de sous réseau 14 ?

R3.a : L'adresse IP du réseau N° 14 est : 132.207.11100000.00000000

En décimal est **132.207.224.0/20**

Q3.b : Quelle est l'adresse de diffusion à tous les hôtes de ce sous réseau ?

R3.b : L'adresse de diffusion à tous les hôtes de sous réseau 132.207.224.0 (132.207.11100000.00000000) est en binaire 132.207.11101111.11111111
En décimal, cette adresse de diffusion est égale à **192.207.239.255**.

Q3.c : Quelle est l'adresse de la première et la dernière machine ?

R3.c :

@ première machine = (132.207.11100000.00000001) = **132.207.224.1**

@ dernière machine = (132.207.11101111.11111110) = **132.207.239.254**

Q3.d : Quel est le nombre total de machines pouvant être utilisées pour ce sous-réseau?

R3.d : Le nombre total de machines dans ce réseau est $2^{12} - 2 = 4096 - 2 =$ **4094 hôtes**.

Exercice 7 :

1. Une adresse IP de classe A a un masque de sous réseau 255.240.0.0. Quel est le nombre maximum de sous réseaux.
2. Une compagnie a obtenu l'adresse réseau 192.10.1.0. La compagnie a 12 départements et veut donc créer un sous réseau pour chaque département.
 - 2.1 De quelle classe s'agit-il ?
 - 2.2 Quel est le masque de ce sous réseau utilisé ? Exprimer sa valeur dans les trois notations.
3. On considère le 4ème sous réseau (utilisation de la méthode magique)
 - 3.2 Quelle est son adresse complète de sous réseau ?
 - 3.3 Quelle est l'adresse de diffusion à tous les hôtes de ce sous réseau ?
 - 3.4 Quelle est l'adresse de la première et la dernière machine ?

Réponses :

Q1 : Une adresse IP de **classe A** a un masque de sous réseau 255.240.0.0. Quel est le nombre maximum de sous réseaux.

R1 : D'une part, l'adresse IP en question fait partie de la classe A, d'où son masque par défaut est 255.0.0.0 ; soit le premier octet désigne la partie réseau (Net-ID) et les 3 octets subséquents désignent les hôtes (Host-ID). D'autre part, d'après le masque de cette adresse qui 255.240.0.0 (11111111.11110000.00000000), quatre bits du poids fort du

deuxième octet ont été empruntés des bits pour hôtes pour identifier des sous réseaux. En guise de conclusion, le nombre maximum de sous-réseaux est $2^4 = 16$ sous-réseaux.

Q2.a : De quelle classe fait partie l'adresse réseau 192.10.1.0 ?

R2.a : En fait, la règle stipule que la valeur du premier octet d'un adresse IP indique sa classe (Classe A (1 à 126), Classe B (128 à 191), Classe C (192 à 223), Classe D (224 à 239), Classe E (240 à 255)). Puisque le premier octet vaut la valeur 192, ainsi cette adresse IP fait partie de la plage des adresses de la **classe C**.

Q2.b : Quel est le masque de ce sous réseau utilisé pour créer 12 SR avec l'adresse réseau 192.10.1.0 ? Exprimer sa valeur dans les trois notations.

R2.b :

On a $2^3 = 8 < 12 < 2^4 = 16$ d'où, la partie sous réseau doit être sur 4 bits.

Le masque de sous réseau en Binaire : 11111111.11111111.11111111.11110000

En décimal : 255.255.255.240

En **CISCO ou CIDR : /28**

Q3.1 : Quelle est l'adresse complète de 4 ème sous réseau ?

R3.1 : le nombre magique est : $256 - 240 = 16$. Les ID des sous réseaux sont 0, 16, 32, 48, ... 240 avec un saut de pas de 16

Alors l'adresse de sous-réseau est **192.10.1.48/28**.

Q3.2 : Quelle est l'adresse de diffusion à tous les hôtes de ce sous réseau ?

R3.2 : La valeur de l'octet significatif dans l'adresse de broadcast est = ID sous réseau + nombre magique - 1 = $48 + 16 - 1 = 63$. **192.10.1.63**

Q3.2 : Quelle est l'adresse de la première et la dernière machine ?

R3.2 :

@ première machine = $192.10.1.48 + 1 = 192.10.1.49$

@ dernière machine = $192.10.1.63 - 1 = 192.10.1.62$