

# M2102-2 Architecture des réseaux

## DUT Info S2

### CORRECTION TD : adressage IP

#### Exercice 1

Pour chacune des adresses suivantes en notation CIDR, donner :

- le masque de sous-réseau
- l'adresse réseau
- l'adresse de diffusion (broadcast)
- la plage d'adresses IP attribuables à une machine du sous-réseau
- le nombre d'adresses IP attribuables à une machine du sous-réseau

a) 17.168.35.200/28

Le masque est /28 en notation CIDR, il englobe donc les 3 premiers octets ainsi que les 4 premiers bits du 4ème octet.

- masque de sous-réseau :

→ en binaire : 11111111.11111111.11111111.11110000

→ en décimal : **255.255.255.240**

- adresse réseau : on garde les 3 premiers octets de l'adresse, et les 4 premiers bits du 4ème octet (240), puis on complète par des 0. Le dernier octet sera donc 11000000, donc l'adresse réseau sera **17.168.35.192**

- adresse broadcast : on garde les 3 premiers octets de l'adresse, et les 4 premiers bits du 4ème octet (240), puis on complète par des 1. Le dernier octet sera donc 11001111, donc l'adresse broadcast sera **17.168.35.207**

- plage d'adresse : on part de l'adresse réseau, jusqu'à l'adresse broadcast (sans les inclure). La plage va donc de **17.168.35.193 à 17.168.35.206**

- on a 4 bits pour les hôtes (32 – 28),  $2^4$  vaut 16, auquel on retire 2 (pour l'adresse réseau et broadcast), on obtient donc **14 adresses**

b) 200.33.129.25/19

- masque de sous-réseau : **255.255.224**

- adresse réseau : **200.33.128.0**

- adresse broadcast : **200.33.159.255**

- plage d'adresses : **200.33.128.1 à 200.33.159.254**

- nombre de machines : **8190**

c) 12.8.0.132/26

- masque de sous-réseau : **255.255.255.192**

- adresse réseau : **12.8.0.128**

- adresse broadcast : **12.8.0.191**

- plage d'adresses : **12.8.0.129 à 12.8.0.190**

- nombre de machines : **62**

## Exercice 2: corrigé (pour se préparer à l'exo 3) :

On vient d'attribuer l'adresse IP 214.123.155.0/24 à votre entreprise. Vous devez créer 8 sous-réseaux distincts à partir de cette adresse.

Masque /24 signifie que la partie net-id des adresses couvre les 3 premiers octets. On a donc les 8 bits du dernier octet à notre disposition. Notre plage d'adresses va ainsi de 214.123.155.0 à 214.123.155.255

a) Donnez un découpage possible. Pour chaque sous-réseau, donnez les mêmes informations que pour l'exercice 1. Donnez également le nombre total d'adresse pouvant être utilisées.

pour 8 réseaux il faut utiliser 3 bits supplémentaires dans le masque, on aura donc des sous-réseaux avec un masque /27, ce qui fera des plages de  $2^5 - 2 = 32 - 2 = 30$  adresses

Attention : dans cette correction, pour chaque adresse, j'écris les 3 premiers octets en décimal, et le dernier en binaire, vu que c'est celui qui va être « découpé ». Pour avoir la « vraie » adresse IP il suffit juste de traduire ce dernier octet en décimal.

- commun à tous les sous-réseaux :
  - masque : 255.255.255.1110000 (ou en CIDR : /27)
  - nombre d'adresses de chaque plage : 30

Explication du découpage : on utilise les 3 premiers bits du dernier octet pour identifier chaque sous-réseau (ces bits sont en gras dans ce qui suit). Par exemple le dernier octet de toutes les adresses du 1<sup>er</sup> sous-réseau commenceront par 000, puis celles du 2<sup>ème</sup> sous-réseau par 001, puis 010, 011, ...etc. Pour plus de lisibilité, j'appelle « sous-réseau 0 » le premier sous-réseau.

- sous-réseau 0 :
  - adresse réseau : 214.123.155. **00000000**
  - adresse de diffusion : 214.123.155. **00011111**
  - plage d'adresses : 214.123.155.**00000001** à 214.123.155.**00011110**
- sous-réseau 1:
  - adresse réseau : 214.123.155. **00100000**
  - adresse de diffusion : 214.123.155. **00111111**
  - plage d'adresses : 214.123.155.**00100001** à 214.123.155.**00111110**
- sous-réseau 2 :
  - adresse réseau : 214.123.155. **01000000**
  - adresse de diffusion : 214.123.155. **01011111**
  - plage d'adresses : 214.123.155.**01000001** à 214.123.155.**01011110**
- sous-réseau 3 :
  - adresse réseau : 214.123.155. **01100000**
  - adresse de diffusion : 214.123.155. **01111111**
  - plage d'adresses : 214.123.155.**01100001** à 214.123.155.**01111110**
- sous-réseau 4 :

- adresse réseau : 214.123.155. **10000000**
- adresse de diffusion : 214.123.155. **10011111**
- plage d'adresses : 214.123.155.**10000001** à 214.123.155.**10011110**
  
- sous-réseau 5 :
  - adresse réseau : 214.123.155. **10100000**
  - adresse de diffusion : 214.123.155. **10111111**
  - plage d'adresses : 214.123.155.**10100001** à 214.123.155.**10111110**
  
- sous-réseau 6 :
  - adresse réseau : 214.123.155. **11000000**
  - adresse de diffusion : 214.123.155. **11011111**
  - plage d'adresses : 214.123.155.**11000001** à 214.123.155.**11011110**
  
- sous-réseau 7 :
  - adresse réseau : 214.123.155. **11100000**
  - adresse de diffusion : 214.123.155. **11111111**
  - plage d'adresses : 214.123.155.**11100001** à 214.123.155.**11111110**

b) En fait, votre supérieur ne vous avait pas précisé que les 8 sous-réseaux n'avaient pas la même taille : 2 sous-réseaux nécessitent une cinquantaine d'adresses IP (au plus 62), tandis que les 6 autres sont moins contraints, ils nécessitent une dizaine d'adresses IP (au plus 14). Recommencez le découpage comme pour la question a), et donnez le nombre total d'adresses qui peuvent être utilisées avec cette nouvelle solution.

Si on veut des réseaux de 62 adresses, il nous faut 6 bits pour la partie host-id. On aura donc 2 sous-réseaux en masque /26 :

- sous-réseau 0
  - adresse réseau : 214.123.155.**00000000**
  - masque 255.255.255.**11000000** (ou en CIDR : /26)
  - adresse de diffusion : 214.123.155.**00111111**
  - adresses de 214.123.155.**00000000** à 214.123.155.**00111110**
  
- sous-réseau 1 :
  - adresse réseau : 214.123.155.**01000000**
  - masque 255.255.255.**11000000** (ou en CIDR : /26)
  - adresse de diffusion : 214.123.155.**01111111**
  - adresses de 214.123.155.**01000001** à 214.123.155.**01111110**

Pour les autres réseaux plus petits, on va devoir utiliser plus de bits dans le masque. Vu que ceux-ci ne comportent que 14 adresses au plus, on peut se contenter de 4 bits pour la partie host-id. On peut donc utiliser 2 bits de plus dans le masque que pour les deux réseaux précédents. Leur dernier octet commençait respectivement par 00 et 01, donc celui des petits réseaux commenceront par 10 et 11. Avec 2 bits en plus à chaque fois, on pourrait en fait créer en tout  $2 \times 4 = 8$  petits sous-réseaux. Mais le chef n'en veut que 6. Je ne donne que les adresses réseau, je vous laisse deviner l'adresse broadcast et la plage d'adresses.

Pour tous ces sous-réseaux, le masque sera donc 255.255.255.11110000 (/28 en CIDR)

Ceux dont le dernier octet commencera par 10 :

- sous-réseau 2 :
  - adresse réseau : 214.123.155.**1000**0000
- sous-réseau 3 :
  - adresse réseau : 214.123.155.**1001**00000
- sous-réseau 4 :
  - adresse réseau : 214.123.155.**1010**00000
- sous-réseau 5 :
  - adresse réseau : 214.123.155.**1011**00000

Ceux dont le dernier octet commencera par 11 :

- sous-réseau 6 :
  - adresse réseau : 214.123.155.**1100**00000
- sous-réseau 7 :
  - adresse réseau : 214.123.155.**1101**00000

Cela en fait 6. Comme dit précédemment, on pourrait en définir encore 2 de plus :

- sous-réseau 8 :
  - adresse réseau : 214.123.155.**1110**00000
- sous-réseau 9 :
  - adresse réseau : 214.123.155.**1111**00000

### Exercice 3

On vient d'attribuer l'adresse 136.20.145.128/25 à votre entreprise. Vous désirez configurer 3 salles d'une vingtaine de machines (pas plus de 30), ainsi que 4 bureaux avec au plus 6 machines. Donnez pour ces 7 sous-réseaux l'adresse réseau en notation CIDR ainsi que la plage d'adresses IP disponibles pour les machines.

Le masque /25 s'étend jusqu'au premier bit du dernier octet qui est un 1 (c'est le bit le plus à gauche de 128).

Pour les 3 salles à 30 machines, nous allons utiliser 2 bits de plus dans la partie net-id, on aura donc des masques en /27. Le dernier octet de ces 3 salles commencera donc par :

1ère salle :	1 00 . . . . .
2ème salle :	1 01 . . . . .
3ème salle :	1 10 . . . . .

(le premier bit est celui « hérité » de 128, les deux autres sont ceux qui identifieront chacune des 3 salles. Il nous restera ensuite 5 bits pour les hôtes, on pourra donc bien affecter 30 machines car  $2^5 - 2 = 30$ )

Ensuite, pour les 4 bureaux, leur dernier octet commenceront tous par

1 11 . . . . .

Pour chacun d'entre eux, on utilisera 2 bits de plus dans la partie net-id, pour avoir des masques en /29. Leur dernier octet ressemblera alors à :

1er bureau :	1 11 00 . . .
2ème bureau :	1 11 01 . . .
3ème bureau :	1 11 10 . . .
4ème bureau :	1 11 11 . . .

Il nous restera ensuite 3 bits pour les hôtes, on pourra donc bien affecter 6 machines.

#### Salle 1 ( $\leq 30$ machines) :

adresse réseau CIDR : 136.20.145.128/27

plage d'adresses : 136.20.145.129 à 136.20.145.158

#### Salle 2 ( $\leq 30$ machines) :

adresse réseau CIDR : 136.20.145.160/27

plage d'adresses : 136.20.145.161 à 136.20.145.190

Salle 3 ( $\leq 30$  machines) :

adresse réseau CIDR : 136.20.145.192/27

plage d'adresses : 136.20.145.191 à 136.20.145.222

Bureau 1 ( $\leq 6$  machines) :

adresse réseau CIDR : 136.20.145.224/29

plage d'adresses : 136.20.145.225 à 136.20.145.230

Bureau 2 ( $\leq 6$  machines) :

adresse réseau CIDR : 136.20.145.232/29

plage d'adresses : 136.20.145.233 à 136.20.145.238

Bureau 3 ( $\leq 6$  machines) :

adresse réseau CIDR : 136.20.240.0/29

plage d'adresses : 136.20.145.241 à 136.20.145.246

Bureau 4 ( $\leq 6$  machines) :

adresse réseau CIDR : 136.20.145.248/29

plage d'adresses : 136.20.145.249 à 136.20.145.254