

# Institut Supérieur du Numérique (SupNum)



Travaux Dirigés 2 :

## Concepts de Base de Réseaux

**Dr. Mohamed Harane**

**Année universitaire 2025-2026**

# TD 2 : Concepts de base en Réseaux

## Exercice I :

Une adresse réseau de **classe B** de 135.1.0.0 vous a été attribuée et vous devez créer 4 sous réseaux, chacun avec environ **200 hôtes**. Quel est le masque le plus simple à utiliser pour satisfaire les critères ?

On part d'un réseau Classe B ---> masque par défaut : /16

### 1) Condition “≈ 200 hôtes” par sous-réseau

Il faut un nombre de bits hôtes  $h$  tel que :  $2^h - 2 \geq 200$

On'a :  $2^7 - 2 = 126 < 200$  (pas assez) et avec  $2^8 - 2 = 254 > 200$  --> suffisant

**Donc il faut 8 bits pour les hôtes ---> Bits du réseau =  $32 - 8 = 24$  ----> /24.**

### 2) “4 sous-réseaux”

Avec un réseau initial classe B en /16, passer en /24 avec 8 bits emprunte pour le sous-réseautage, ce qui donne  $2^8 = 256$  sous-réseaux possibles (donc largement  $\geq 4$ ).

On peut donc utiliser 4 (ex: 135.1.0.0/24, 135.1.1.0/24, 135.1.2.0/24, 135.1.3.0/24).

**Masque le plus simple** (qui colle à ~200 hôtes) : **255.255.255.0 ( /24 )**.



# TD 2 : Concepts de base en Réseaux

## Exercice 2 :

Supposez qu'au lieu d'utiliser 16 bits pour la partie réseau d'une adresse IP de classe B on utilise 22.

- Combien de sous-réseaux est-il alors possible de définir ?
- Donnez le masque de sous-réseaux correspondant.

## Solution 2:

- **Combien de sous-réseaux est-il alors possible de définir ?**

Bits réseau par défaut (classe B) : **16**

Bits réseau utilisés : **22**

---> Bits empruntés pour le sous-réseautage :  **$22 - 16 = 6$  bits**

⇒ nombre de sous-réseaux possibles =  $2^{\text{bits empruntés}} = 2^6 = 64$

- **Masque de sous-réseau correspondant**

Préfixe : **/22** en décimal :

/22 → 8 + 8 + 6 bits (22 bits à 1 et le reste (10 bits) à 0

11111111.11111111.11111100.00000000

255 . 255 . 252 . 0

Donc le **Masque de sous-réseau est de : 255.255.252.0**



# TD 2 : Concepts de base en Réseaux

## Exercice 3 :

Nombre de sous-réseaux requis : 14

Nombre d'hôtes utilisables requis : 14

Adresse réseau : 192.10.10.0

### a) Masque de sous-réseau

Pour avoir **14 sous-réseaux** :  $2^h \geq 14 \Rightarrow h = 4$  car  $2^4 = 16$

Il reste **8 - 4 = 4 bits hôtes** donc nombre d'hôtes utilisables =  $2^4 - 2 = 14$

**Masque de sous-réseau = /24 + 4 = /28**

**11111111.11111111.11111111.11110000**

**255.255.255.240**

**d) 4ème plage de sous-réseau : base =  $(4 - 1) \times 16 = 48$**

**@ Réseau : 192.10.10.48**

**@ Broadcast : 192.10.10.63**

**Plage hôtes : 192.10.10.49 ---> 192.10.10.62**

### e) 8ème sous-réseau

Base =  $(8 - 1) \times 16 = 112$  donc **8ème sous-réseau : 192.10.10.112/28**

**b) Nombre total de sous-réseaux :  $2^4 = 16$  sous-réseaux**

**c) Nombre de bits empruntés: 4 bits**

### f) Adresse de broadcast pour le 13ème sous-réseau

13ème base =  $(13 - 1) \times 16 = 192$

Broadcast =  $192 + 15 = 207$

Broadcast du 13ème sous-réseau : 192.10.10.207

### g) Adresses assignables pour le 9ème sous-réseau

9ème base =  $(9 - 1) \times 16 = 128$

@ Réseau : 192.10.10.128 et @ Broadcast : 192.10.10.143

**Plage hôtes Assignables (9ème) : 192.10.10.129 à 192.10.10.142**



# TD 2 : Concepts de base en Réseaux

## Exercice 4 :

On attribue le réseau 200.35.1.0/24. Il faut définir un masque réseau étendu qui permette de placer 20 hôtes dans chaque sous-réseau.

**1) Bits nécessaires pour la partie hôte** (pour accueillir au moins 20 hôtes )

Il faut  $h$  bits tels que :  $2^h - 2 \geq 20 \longrightarrow 2^5 - 2 = 30$

Il faut donc 5 bits pour la partie hôte.

**2) Nombre max d'adresses d'hôte utilisables dans chaque sous-réseau :**

Avec 5 bits hôtes on'a un nombre max de  $2^5 - 2 = 30$  hôtes utilisables par sous-réseau.

**3) Nombre max de sous-réseaux définis :**

On part de /24 (8 bits hôtes), On garde 5 bits pour les hôtes, donc on emprunte :  $8 - 5 = 3$  bits

---> le nombre de sous-réseaux :  $2^3 = 8$  sous-réseaux.

---> Le nouveau masque est :  $/24 + 3 = /27 \longrightarrow 255.255.255.224$

**4) Adresses de tous les sous-réseaux définis (/27)**

Taille de bloc (incrément) :  $256 - 224 = 32$

Sous-réseaux dans 200.35.1.0/24 :

Sous-réseaux 1 : **200.35.1.0/27**

Sous-réseaux 2 : **200.35.1.32/27**

Sous-réseaux 3 : **200.35.1.64/27**

Sous-réseaux 4 : **200.35.1.96/27**

Sous-réseaux 5 : **200.35.1.128/27**

Sous-réseaux 6 : **200.35.1.160/27**

Sous-réseaux 7 : **200.35.1.192/27**

Sous-réseaux 8 : **200.35.1.224/27**



# TD 2 : Concepts de base en Réseaux

## Exercice 5 :

**A/ Adresse : 172.24.245.25 (réseau avec 200 machines) :**

- 1) Classe d'adresse : Classe **B** (172.x.x.x)
- 2) Masque réseau par défaut : **255.255.0.0 (/16)**
- 3) Adresse réseau (**par défaut /16**) : **172.24.0.0**
- 4) Masque modifié pour 200 machines

On veut  $2^h - 2 \geq 200$  hôtes utilisables :

On'a  $2^7 - 2 = 126 < 200$ , et  **$2^8 - 2 = 254$**  donc  $h = 8$

-----> Il faut **8 bits hôte** -----> Le masque modifié est donc **/24**

-----> **Masque : 255.255.255.0 (/24)**

**5. Adresse du sous-réseau (avec /24):**

Avec /24, le sous-réseau change au **3e octet** (172.24.[X].0).

---> Sous-réseau de 172.24.245.25 ---> **172.24.245.0 (/24)**

**6. Numéro de la machine dans le sous-réseau**

**Numéro d'hôte = IP - @ sous-réseau**

Dans **172.24.245.0/24**, la partie hôte est le **dernier octet**

--> **Numéro d'hôte = 25**

7. Intervalles utilisables des 3 premiers sous-réseaux (/24 dans 172.24.0.0/16); Chaque sous-réseau /24 avance de **1** au 3e octet.

**1.172.24.0.0/24** --> utilisables : **172.24.0.1 → 172.24.0.254**

**2.172.24.1.0/24** --> utilisables : **172.24.1.1 → 172.24.1.254**

**3.172.24.2.0/24** --> utilisables : **172.24.2.1 → 172.24.2.254**

**B/ Adresse : 212.122.148.49 (réseau avec 20 machines)**

1. Classe d'adresse : **Classe C** (192–223)
2. Masque réseau par défaut : **255.255.255.0 (/24)**
3. Adresse réseau (par défaut /24) : **212.122.148.0**
4. Masque modifié pour 20 machines : On veut  $\geq 20$  hôtes utilisables :  
 $2^4 - 2 = 14$ ; et  $2^5 - 2 = 30 \geq 20$  ---->  $h = 5$  Il faut **5 bits hôte**

----> Le masque modifié est de préfixe: **/27**

----> **Masque : 255.255.255.224 (/27)**

5. Adresse du sous-réseau (avec /27)

**@IP AND Masque** = @ sous réseau (on prend 49 and 224)

---> 00110001 **and** 11100000 = 00100000 : **32**

--> sous-réseau = **212.122.148.32 (/27)**

**6. Numéro de la machine dans le sous-réseau**

Numéro d'hôte = **49 - 32 = 17**

7. Intervalles utilisables des 3 premiers sous-réseaux (/27 dans 212.122.148.0/24)

**1.212.122.148.0/27** --> utilisables : **212.122.148.1 → 212.122.148.30**

**2.212.122.148.32/27** --> utilisables : **212.122.148.33 → 212.122.148.62**

**3.212.122.148.64/27** --> utilisables : **212.122.148.65 → 212.122.148.94**

???



# TD 2 : Concepts de base en Réseaux

## Exercice 6 :

On vous a attribué une adresse réseau de classe A de **10.0.0.0**. Vous devez créer au moins 20 réseaux et chaque réseau prend en charge un maximum de 160 hôtes. Les deux masques de sous-réseau suivants 255.255.0.0 et/ou 255.255.255.0 fonctionnent-ils ?

On part de **10.0.0.0 (classe A)** donc masque par défaut **/8 (255.0.0.0)**.

### Besoins

- Au moins **20 sous-réseaux**
- Jusqu'à **160 hôtes max** par sous-réseau (donc il faut  **$\geq 160$  hôtes utilisables**)

### 1) Masque 255.255.0.0 (/16) : est-ce que ça fonctionne ?

#### Sous-réseaux obtenus

Depuis /8 vers /16  $\Rightarrow$  bits empruntés =  $16 - 8 = 8$

---> Nombre de sous-réseaux =  $2^8 = 256 (\geq 20)$

#### Hôtes par sous-réseau

Bits hôte =  $32 - 16 = 16$

Nombre d'Hôtes utilisables =  $2^{16} - 2 = 65534 (\geq 160)$

----> **Donc 255.255.0.0 fonctionne**, mais c'est **beaucoup trop grand**

----> Trop de gaspillage d'adresses).

### 2) Masque 255.255.255.0 (/24) : est-ce que ça fonctionne ?

#### Sous-réseaux obtenus

Bits empruntés pour le sous réseaux =  $24 - 8 = 16$

---> Nombre de sous-réseaux =  $2^{16} = 65536 (>> 20)$

#### Hôtes par sous-réseau

Bits hôte =  $32 - 24 = 8$

Nombre d'Hôtes utilisables =  $2^8 - 2 = 254 (\geq 160)$

---> **Donc 255.255.255.0 fonctionne**, mais **très grand nombre de sous-réseaux** (65536 ).



•255.255.0.0 (/16) ----> énorme gaspillage : trop d'hôtes, pas assez de sous-réseaux.

•255.255.255.0 (/24) ----> très grand nombre de sous-réseaux



# TD 2 : Concepts de base en Réseaux

## Exercice 7 :

Une entreprise contacte un fournisseur d'accès Internet (FAI) pour obtenir 800 adresses. 1. Quelle classe d'adresses le FAI doit-il donner à l'entreprise pour satisfaire cette demande ?

1) Quelle classe d'adresses pour 800 adresses ?

Une **classe C** donne **254 hôtes utilisables** seulement ---> insuffisant.

Il faut donc **au minimum une classe B** -----> **Classe B** (car  $800 > 254$ ).

2) Bloc attribué : **20.0.64.0/X** ---> **créer 10 sous-réseaux**

On va d'abord choisir **X** pour avoir au moins **800 adresses**.

3) Valeur de X

On cherche un bloc ayant au moins 800 adresses :

$2^9 - 2 = 510$  adresses utilisables ---> insuffisant

$2^{10} - 2 = 1022$  adresses utilisables)  $> 800$  -----> **X = 32-10 = 22**

4) Masque de sous-réseau à utiliser pour faire 10 sous-réseaux

À partir de **/22**, il faut au moins **10 sous-réseaux** :

On'a  $2^3 = 8$  --->insuffisant et  **$2^4 = 16 > 10$**  donc on emprunte **4 bits**

Nouveau Masque est donc :  **$/22 + 4 = /26$**

En CIDR : **/26**

En Décimal : **255.255.255.192**

5) Combien d'adresses par sous-réseau ?

Avec **/26**; Taille d'un sous-réseau =  $2^{32-26} = 2^6 = 64$  adresses

---> Hôtes utilisables =  **$64 - 2 = 62$**

**Donc on'a 64 adresses / sous-réseau (62 utilisables)**

6) Combien d'adresses IP distinctes au total (tous sous-réseaux confondus) ?

Dans le bloc **20.0.64.0/22**, on peut créer **16 sous-réseaux /26**.

-----> Total adresses =  **$16 \times 64 = 1024$  adresses**

-----> Total utilisables =  **$16 \times 62 = 992$  adresses utilisables.**

Donc on'a **1024 adresses au total, dont 992 utilisables.**



# Institut Supérieur du Numérique (SupNum)



Travaux Dirigés 2 :

## Concepts de Base de Réseaux

**Dr. Mohamed Harane**

**Année universitaire 2025-2026**