

Chapitre 9 – Sous-adressage IP

631-2

Segmenter des réseaux IP en sous-réseaux

Chapitre 9 – Sous-adressage IP

Plan

- Introduction
- Généralités
- Principe
- Découpage en sous-réseau
- Exemple
- Questions
- CIDR
- VLSM
- Surnetting

- Interconnexion de réseaux
 - Subdivision d'un réseau si :
 - atteint une certaine taille
 - réparti sur plusieurs sites
 - Il y a plusieurs raisons à cela :
 - le réseau entier ne dépasse pas la taille de la classe utilisée (récupération d'adresses IP)
 - Meilleure gestion du trafic (broadcast limité)
 - Trafic local confiné dans le sous-réseau (Utilisation des Vlan)

- Interconnexion de réseaux
 - Plusieurs sous-réseaux sont raccordés par des nœuds de raccordement appelés :
 - Routeurs
 - ou
 - Passerelles
 - Ils appartiennent à plusieurs sous-réseaux et ont par conséquent **plusieurs adresses IP.**

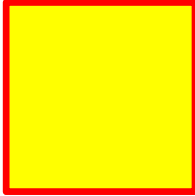
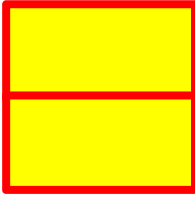
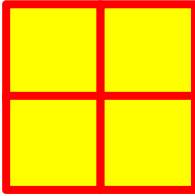
Chapitre 9 – Sous-adressage IP

Généralités

- Le sous-adressage est une extension du plan d'adressage initial (RFC 950)
- Il a été introduit afin de
 - limiter la consommation d'adresses IP
 - simplifier la gestion administrative des adresses IP
- Il implique
 - une taille des tables de routage grandissante
 - un nombre d'informations de routage important
 - un plus grand nombre de paquets IP à gérer
- Le découpage d'un réseau en entités plus petites est appelé :
 - Sous-réseau ou subnetting

Chapitre 9 – Sous-adressage IP

Sous-réseau SR

- Adresse IP
 - 192.168.0.0
 - Masque de sous-réseau
 - 255.255.255.0
- 
- 1 -> ID réseau
254 hosts
1 -> IP broadcast
-
- Sous-adresse IP
 - 192.168.0.0
 - Masque de sous-réseau
 - 255.255.255.128
- 
- 2 -> ID SR
126 hosts par SR
2 -> IP broadcast
-
- Sous-adresse IP
 - 192.168.0.0
 - Masque de sous-réseau
 - 255.255.255.192
- 
- 4 -> ID SR
62 hosts par SR
4 -> IP broadcast

Chapitre 9 – Sous-adressage IP

Principe

- A l'intérieur d'une entité associée à une adresse IP de classe A, B ou C :

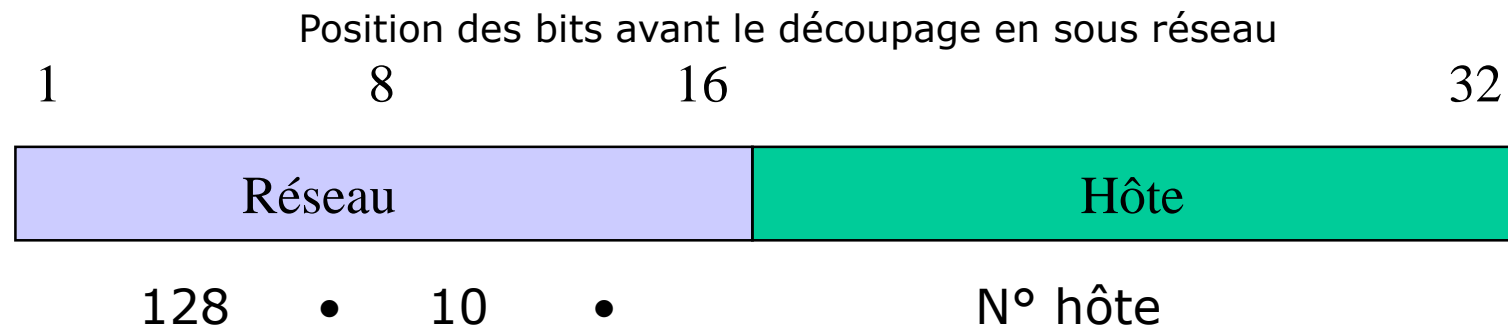


- La partie réseau ne varie pas.
- La partie locale de l'adresse initiale est subdivisée en sous-réseau (subnet) et hôte (HostId).
- Les champs sous-réseau et hôte sont de tailles variables.
- La longueur totale des 2 champs étant toujours égale à la longueur maximale de la partie locale initiale.

Chapitre 9 – Sous-adressage IP

Découpage en sous-réseau

- **EXEMPLE : Adresse IP de classe B**
 - Nombre de réseaux possible ?
 - Nombre d'hôtes possible ?

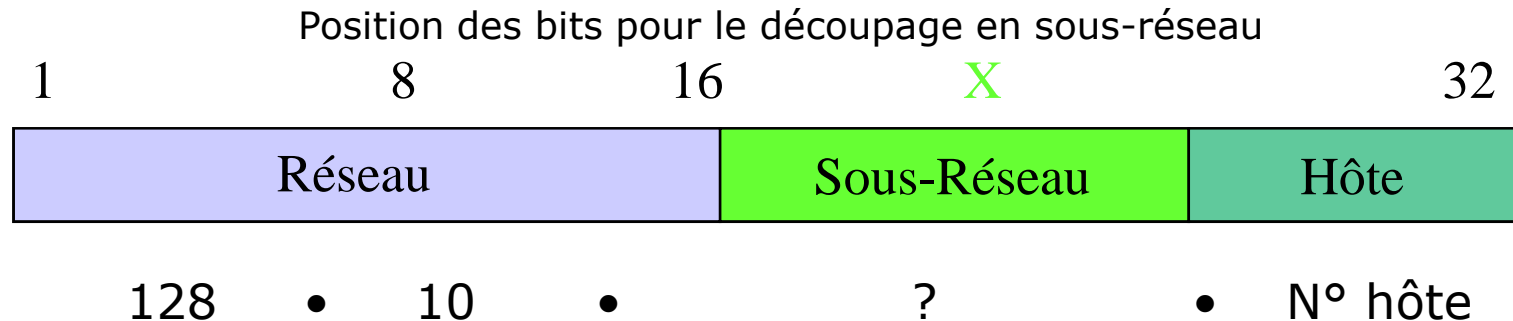


- Nombre de réseaux : 16384
- Nombre d'hôtes : 65534

Chapitre 9 – Sous-adressage IP

Découpage en sous-réseau

- Le « subnetting »
 - Nombre de sous-réseaux possible ?

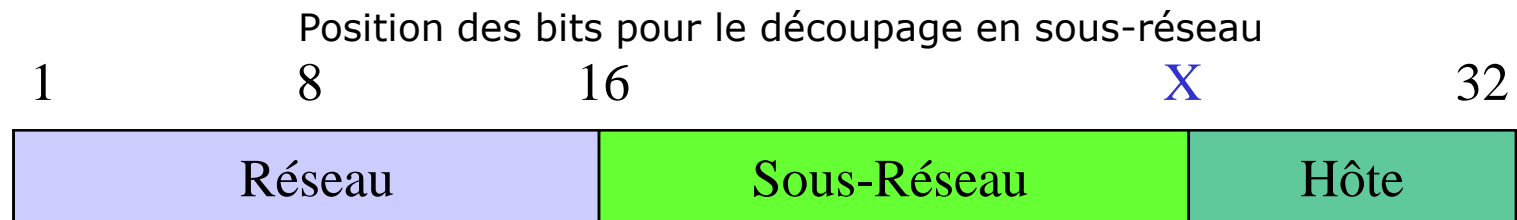


- 0 bit : pas de subnet
- 1 bit : 2^1 2 sous-réseaux
- 2 bits : 2^2 4 sous-réseaux
- 3 bits : 2^3 8 sous-réseaux
- 4 bits : 2^4 16 sous-réseaux
- etc
- 14 bits : 2^{14} 16384 sous-réseaux

Chapitre 9 – Sous-adressage IP

Découpage en sous-réseau

- Le « subnetting »
 - Nombre d'hôtes possible ?

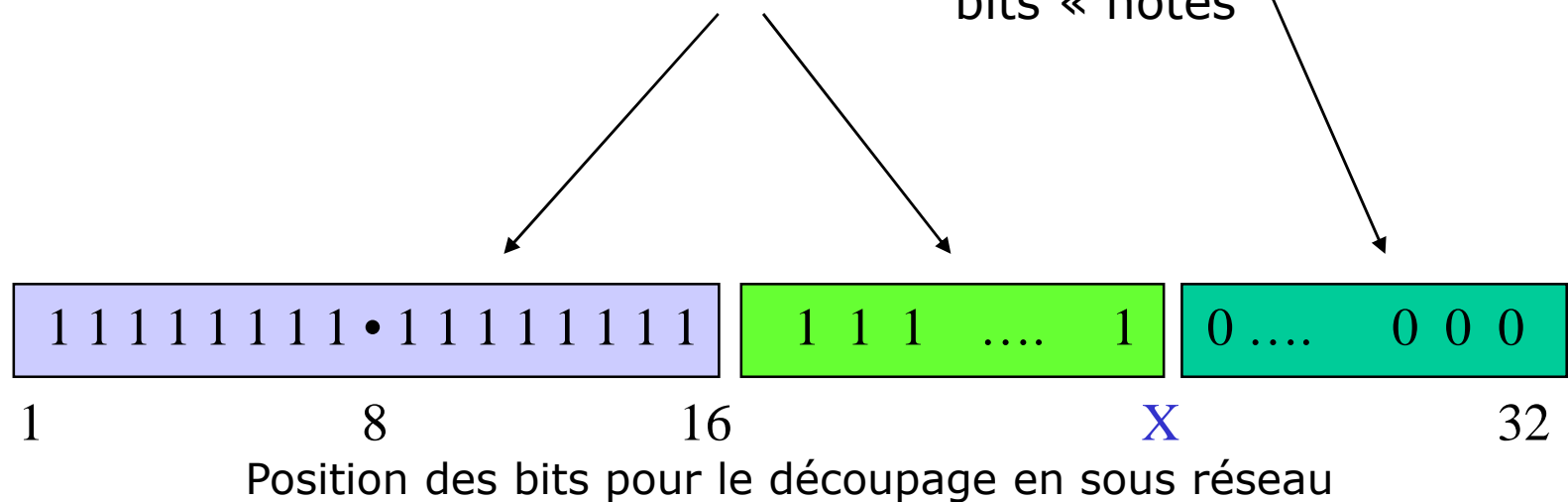


- | 128 | • | 10 | • | 1 | • | nbre hôte |
|-----------|---|----|---|---|---|----------------------|
| 16 bits | : | | | | | pas de subnet |
| 15 bits | : | | | | | 2^{15} 32766 hôtes |
| 14 bits | : | | | | | 2^{14} 16382 hôtes |
| 13 bits | : | | | | | 2^{13} 8190 hôtes |
| 12 bits | : | | | | | 2^{12} 4094 hôtes |
| etc | | | | | | |
| 2 bits | : | | | | | 2^2 2 hôtes |

Chapitre 9 – Sous-adressage IP

Découpage en sous-réseau

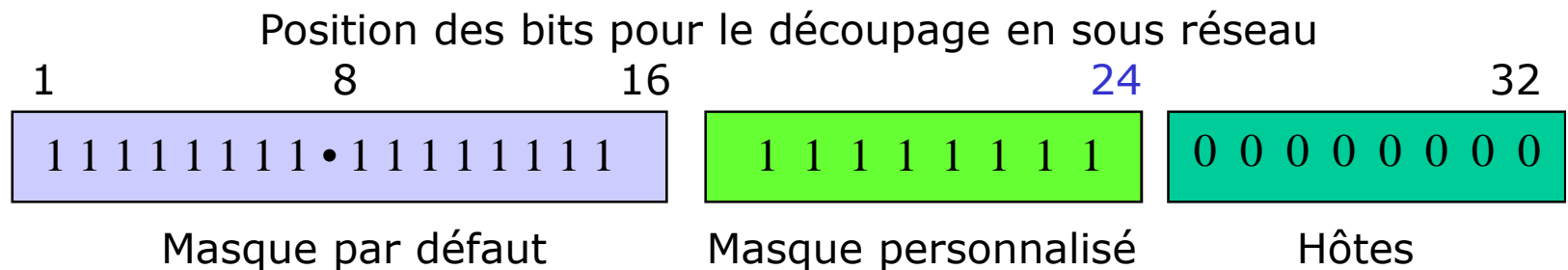
- Masque de sous-réseau
 - Dans la pratique, on utilise un **masque de sous-réseau** ou **subnet mask**.
 - **Masque** : 4 octets scindé en 2 parties (bits contigus) :
 - 1^{ère} partie = masque de sous-réseau par défaut
 - 2^{ème} partie = masque de sous-réseau personnalisé
 - **Suite de bit à 1** : bits "réseau", suivis de **bit à 0** : bits « hôtes »



Chapitre 9 – Sous-adressage IP

Découpage en sous-réseau

- Dans la pratique



- Exemple :

IP : 11111111. 11111111. **11111111**. 00000000

Masque: 255 . 255 . **255** . 0

Soit donc **8** bits utilisés => $2^8 = 256$ sous réseaux

– Insuffisant pour 400 sous-réseaux : de **9** bits => 512 sous réseaux

IP: 11111111. 11111111. **11111111**. **1**0000000

Masque: 255 . 255 . 255 . 128

Chapitre 9 – Sous-adressage IP

Découpage en sous-réseau

- Exemple pour une classe C

Position des bits pour le découpage en sous réseau

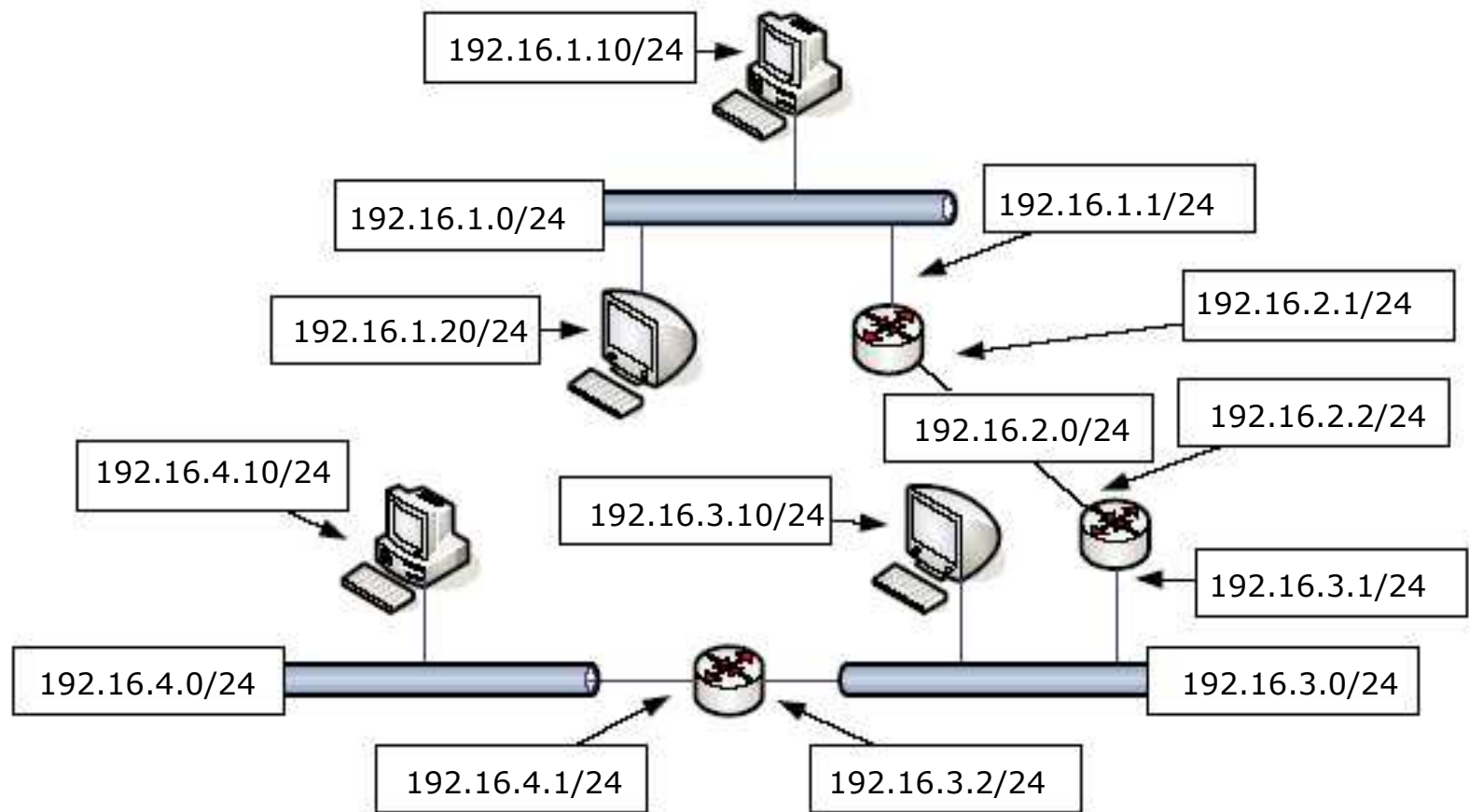
1	8	16	24	X	32	
1 1 1 1 1 1 1 • 1 1 1 1 1 1 1 • 1 1 1 1 1 1 1					1 1 1	0 0 0 0 0

- Masque classe C : Nombre de bit à 1 ≥ 24
 - Toujours de type **255.255.255.X**

Nb de bit utilisé	Masque	Nb de subnet	Nb de machine par subnet	Nb Total de machines
0	255.255.255.0	0	254	254
1	255.255.255.128	2	126	252
2	255.255.255.192	4	62	248
3	255.255.255.224	8	30	240
4	255.255.255.240	16	14	224
5	255.255.255.248	32	6	192
6	255.255.255.252	64	2	128

Chapitre 9 – Sous-adressage IP Exemple

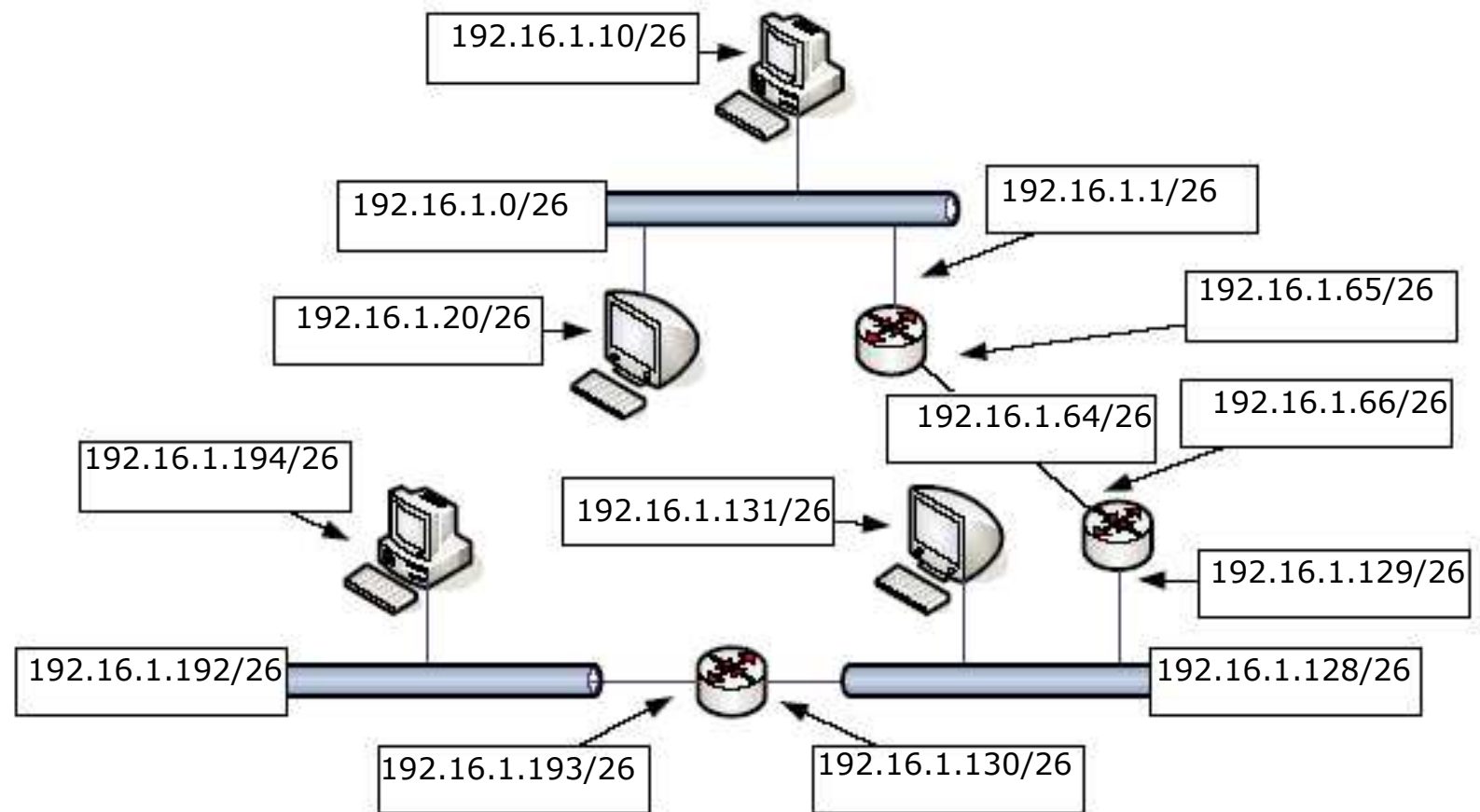
- Exemple d'interconnexion avec des réseaux
 - 4 réseaux : 1016 IP (10 utilisées)



Chapitre 9 – Sous-adressage IP

Exemple

- Exemple d'interconnexion avec des sous-réseau
 - 4 sous-réseaux : 248 IP (10 utilisées)



- CIDR : Classless Inter-Domain Routing
- Principe
 - Ne plus tenir compte des classes (Classfull).
 - Simplification du routage.
- Méthode
 - Déterminer les bits en commun et réduire le masque de sous-réseau à la partie commune.

- Problème
 - Le protocole de routage doit transporter les masques de sous-réseaux.
 - Les hôtes et les routeurs doivent supporter le routage Classless.
 - Le plan d'adressage doit être hiérarchique.
- Notation
 - 192.168.0.0/26
 - 26 signifie que les 26 premiers bits du masque de sous-réseau sont à 1.

- **VLSM** : Variable Length Subnet Mask
 - Un réseau IP peut utiliser **plusieurs masques différents**.
 - Évite la **rigidité du masque fixe** qui impose Le nombre de sous-réseaux et le nombre de machines par sous réseau.
 - Exemple : 134.157.0.0 255.255.255.128
 - 512 réseaux de 126 adresses par sous-réseau
 - **Inadapté** pour des petits services
 - **Inadapté** pour les grands services

Optimisation de l'adressage IP à la taille de l'entité à connecter

Chapitre 9 – Sous-adressage IP VLSM

- Problèmes :
 - Tous les protocoles de routages ne le gère pas
 - Utilisation des protocoles de routage standards (non propriétaires) RIP Version 2 ou OSPF
- Précautions :
 - Vérifier qu'il n'y a pas de **chevauchement** entre plages dans le découpage des sous-réseaux
- Notation :
 - La notion de classe tend à devenir caduque (classfull)
 - On parle maintenant de réseaux « Classless »
 - Ex: 192.168.32.0/26
- Coût :
 - Chaque sous-réseau connecté par un routeur => plus il y a de sous-réseaux, plus il y a de routeurs.