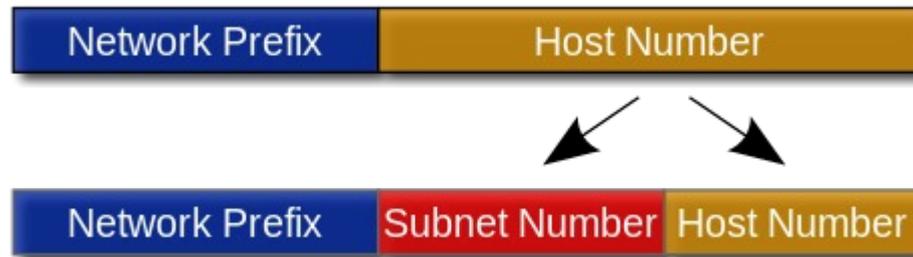


Sous-réseaux IP

- découper un réseau en sous-réseaux
- Exemple :
 - 194.199.90.0/24 peut se découper en
 - 194.199.90.0/26
 - de 194.199.90.0 à 194.199.90.63
 - 194.199.90.64/26
 - de 194.199.90.64 à 194.199.90.127
 - 194.199.90.128/26
 - de 194.199.90.128 à 194.199.90.191
 - 194.199.90.192/26
 - de 194.199.90.192 à 194.199.90.255

Sous-réseaux IP



source du schéma :
wikimedia

- préfixe : 194.199.90
- subnet : 2 bits
- Host : 6 bits (/26)
- 194.199.90.00000000/26=194.199.90.0/26
- 194.199.90.01000000/26=194.199.90.64/26
- 194.199.90.10000000/26=194.199.90.128/26
- 194.199.90.11000000/26=194.199.90.192/26

Sous-réseaux IP : motivations

- Eviter un trafic de paquets diffusé (broadcast) trop important
 - d'imposer le passage par un routeur
- Exemple :
 - 194.199.90.0/24 peut se découper en
 - 194.199.90.0/26
 - de 194.199.90.0 à 194.199.90.63
 - 194.199.90.64/26
 - de 194.199.90.64 à 194.199.90.127
 - 194.199.90.128/26
 - de 194.199.90.128 à 194.199.90.191
 - 194.199.90.192/26
 - de 194.199.90.192 à 194.199.90.255

Sous-réseaux IP : motivations

- Filtrer le trafic pour des raisons de sécurité
 - à l'intérieur d'un même réseau : connexion directe entre hôtes
 - entre 2 hôtes de 2 réseaux différents : passage par un routeur
 - interdire certains trafic
 - journaliser certains trafic
- segmenter le réseau interne par type de fonctionnalités : poste, invités, serveurs, ...
- sécurité en profondeur : un intrus n'a pas un accès libre à tout le réseau. juxtaposition de plusieurs lignes de défense.

Sous-réseaux IP : motivations

- Structurer le réseau de l'entreprise pour l'adapter à sa structure physique :
 - plusieurs sites distants
 - un sous-réseau par site

exemple concret 1

- Une entreprise E comprend
 - 5 services
 - comportant chacun 23 postes
 - son réseau est 194.199.90.0/24
- Objectif : créer un réseau par service
- $16 < 23+2=25 \leq 32 = 2^5$
- un réseau de service devra être au moins un /27 (32-5=27) donc /27, /26, /25, ... et compatible avec le fait qu'on veut faire tenir 5 sous-réseaux dans 194.199.90.0/24

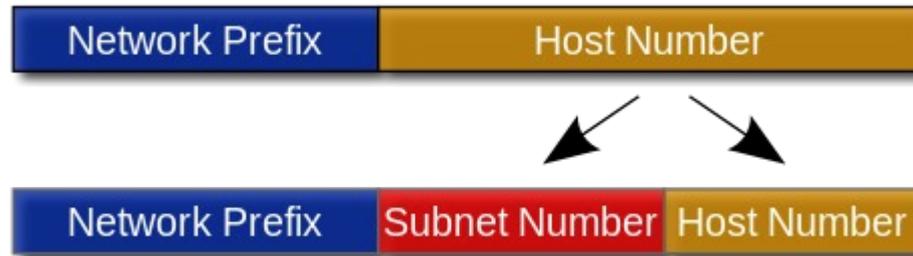
exemple concret 1

- Service 1 :
 - 194.199.90.0/27 → 194.199.90.31
- Service 2 :
 - 194.199.90.32/27 → 194.199.90.63
- Service 3 :
 - 194.199.90.64/27 → 194.199.90.95
- Service 4 :
 - 194.199.90.96/27 → 194.199.90.127
- Service 5 :
 - 194.199.90.128/27 → 194.199.90.159

exemple concret 1

- quelques remarques :
 - on utilise les compétences que l'on a sur les calcul d'adresse de diffusion & Co
 - chaque /27 a la même taille donc une fois qu'on connaît la taille du premier, les suivants se déduisent facilement (+32 pour passer du service 1 au service 2, ...)
 - il reste de la place pour plusieurs autres services : puisqu'on n'utilise pas les adresses de 160 à 256
 - on peut ajouter 3 services (160, 192 et 224)

exemple concret 1



- 194.199.90.00000000/27
- 194.199.90.00100000/27
- 194.199.90.01000000/27
- 194.199.90.01100000/27
- 194.199.90.10000000/27
- à noter qu'on a 3 réseaux sup. disponibles (101, 110 et 111).

VLSM

- VLSM : masques de sous-réseaux de taille variable (rfc 1878)
- les sous-réseaux n'ont pas forcément la même taille
- exemple :
 - son réseau est 194.199.90.0/24
 - 3 services
 - service 1 (S1) et service 2 (S2) : 50 hôtes
 - service 3 (S3) : 80 hôtes
- Objectif : créer un réseau par service
- $32 < 50+2 \leq 64=2^6$: donc S1 et S2 seront des /26
- $64 < 80+2 \leq 128=2^7$ donc S3 sera un /25

VLSM

- S1 : 194.199.90.0/26 → 194.199.90.63
- S2 : 194.199.90.64/26 → 194.199.90.127
- S3 : 194.199.90.128/25 → 194.199.90.255
- on peut voir sur S3 est deux fois plus gros que S1 et que S2
- aucune adresse sup. n'est disponible

exemple concret 3

- Une entreprise E comprend
 - 3 sites : Si1, Si2 et Si3
 - 5 services par site :
 - Si1s1, ...Si1s5
 - Si2s1, ...Si2s5
 - Si3s1, ...Si3s5
 - comportant chacun 4 hôtes
 - son réseau est 194.199.90.0/24
- Objectif : créer un réseau par service

exemple 3 : solution 1

- 4 hôtes par service
- $4 < 4+2=6 \leq 8=2^3$ donc chaque réseau de service sera un /29 ($32-3=29$)
- on obtient :
 - Si1s1 : 194.199.90.0/29 → 194.199.90.7
 - Si1s1 : 194.199.90.8/29 → 194.199.90.15
 - Si1s1 : 194.199.90.16/29 → 194.199.90.23
 - Si1s1 : 194.199.90.24/29 → 194.199.90.31
 - Si1s1 : 194.199.90.32/29 → 194.199.90.39
 - Si2s1 : 194.199.90.40/29 → 194.199.90.47
 - ...

exemple 3 : solution 1

- Si2s2 : 194.199.90.48/29 → 194.199.90.55
- Si2s3 : 194.199.90.56/29 → 194.199.90.63
- Si2s4 : 194.199.90.64/29 → 194.199.90.71
- Si2s5 : 194.199.90.72/29 → 194.199.90.79
- Si3s1 : 194.199.90.80/29 → 194.199.90.87
- Si3s2 : 194.199.90.88/29 → 194.199.90.95
- Si3s3 : 194.199.90.96/29 → 194.199.90.103
- Si3s4 : 194.199.90.104/29 → 194.199.90.111
- Si3s5 : 194.199.90.112/29 → 194.199.90.119

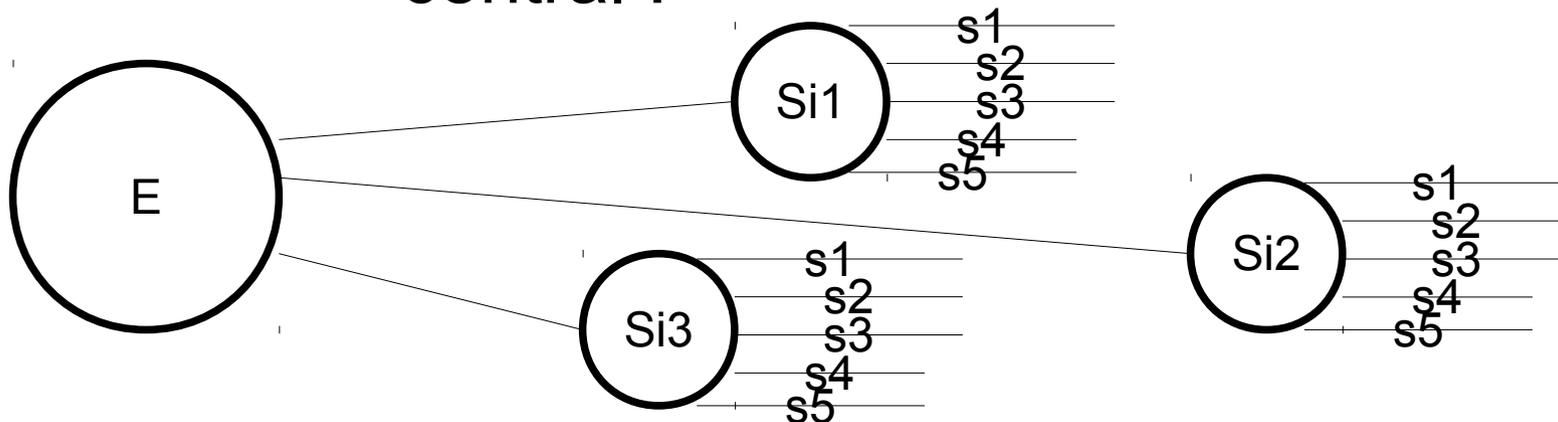
exemple 3 : solution 2

- 4 hôtes par service
- $4 < 4+2=6 \leq 8=2^3$ donc chaque réseau de service sera un /29 ($32-3=29$)
- on optimise le routage
 - on impose un réseau global par site
- on obtient :
 - Si1s1 : 194.199.90.0/29 → 194.199.90.7
 - Si1s1 : 194.199.90.8/29 → 194.199.90.15
 - Si1s1 : 194.199.90.16/29 → 194.199.90.23
 - Si1s1 : 194.199.90.24/29 → 194.199.90.31
 - Si1s1 : 194.199.90.32/29 → 194.199.90.39

exemple 3 : solution 1

- on peut noter qu'il reste beaucoup d'adresse disponibles
- on peut encore créer si nécessaire de 120 à 255 : soit 17 sous réseaux de 8 adresses (/29) donc 17 services supplémentaires soit 3 sites
- par contre, si on suppose un routeur central et un routeur par site :

- une route statique par service sur le routeur central !



exemple 3 : solution 2

- 4 hôtes par service
- $4 < 4+2=6 \leq 8=2^3$ donc chaque réseau de service sera un /29 ($32-3=29$)
- on optimise le routage
 - on impose un réseau global par site

exemple 3 : solution 2

- on obtient :
 - Si1s1 : 194.199.90.0/29 → 194.199.90.7
 - Si1s2 : 194.199.90.8/29 → 194.199.90.15
 - Si1s3 : 194.199.90.16/29 → 194.199.90.23
 - Si1s4 : 194.199.90.24/29 → 194.199.90.31
 - Si1s5 : 194.199.90.32/29 → 194.199.90.39
- un réseau contenant Si1s1 ... Si1s5 contient les adresses de 194.199.90.0 à 194.199.90.39 au moins
- 194.199.90.0/27 est trop petit (de 0 à 32)
- 194.199.90.0/26 est de la bonne taille (adresses de 0 à 63)

exemple 3 : solution 2

- 194.199.90.0/26 est de la bonne taille (adresses de 0 à 63)
- mais Si2s1 ne peut démarrer qu'après donc en 64
- on obtient :
 - Si2s1 : 194.199.90.64/29 → 194.199.90.71
 - Si2s2 : 194.199.90.72/29 → 194.199.90.79
 - Si2s3 : 194.199.90.80/29 → 194.199.90.87
 - Si2s4 : 194.199.90.88/29 → 194.199.90.95
 - Si2s5 : 194.199.90.96/29 → 194.199.90.103
- Si2 est le réseau 194.199.90.64/26 → 194.199.90.127

exemple 3 : solution 2

- Si2 : 194.199.90.64/26 → 194.199.90.127
- mais Si3s1 ne peut démarrer qu'après 128
- on obtient :
 - Si3s1 : 194.199.90.128/29 → 194.199.90.135
 - Si3s2 : 194.199.90.136/29 → 194.199.90.143
 - Si3s3 : 194.199.90.144/29 → 194.199.90.151
 - Si3s4 : 194.199.90.152/29 → 194.199.90.159
 - Si3s5 : 194.199.90.160/29 → 194.199.90.167
- Si3 est le réseau 194.199.90.128/26 → 194.199.90.191

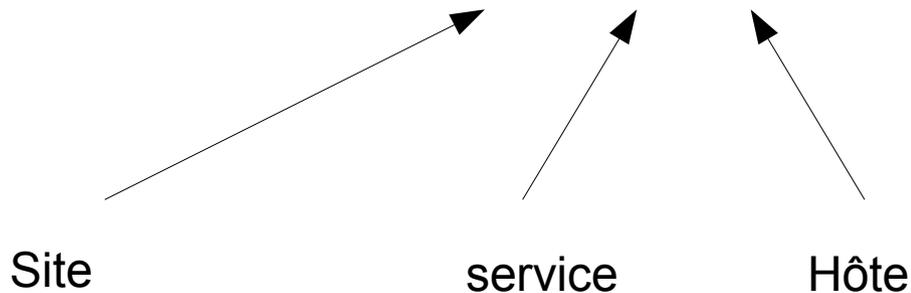
exemple 3 : solution 2

- cette solution laisse autant de sous-réseaux /29 disponibles que l'autre
- MAIS
 - certains sont des services sup. dans les sites existants
 - seulement un site supplémentaires :
- Si4 serait le réseau 194.199.90.192/26 → 194.199.90.255

exemple 3 : solution 2

- Analyse :
 - 3 bits pour les hôtes (/29)
 - 3 bits pour énumérer les services (5 services donc 3 bits donc au plus 8 services par site)
 - 2 bits pour énumérer les sites (3 sites donc 2 bits et au plus 4 sites)

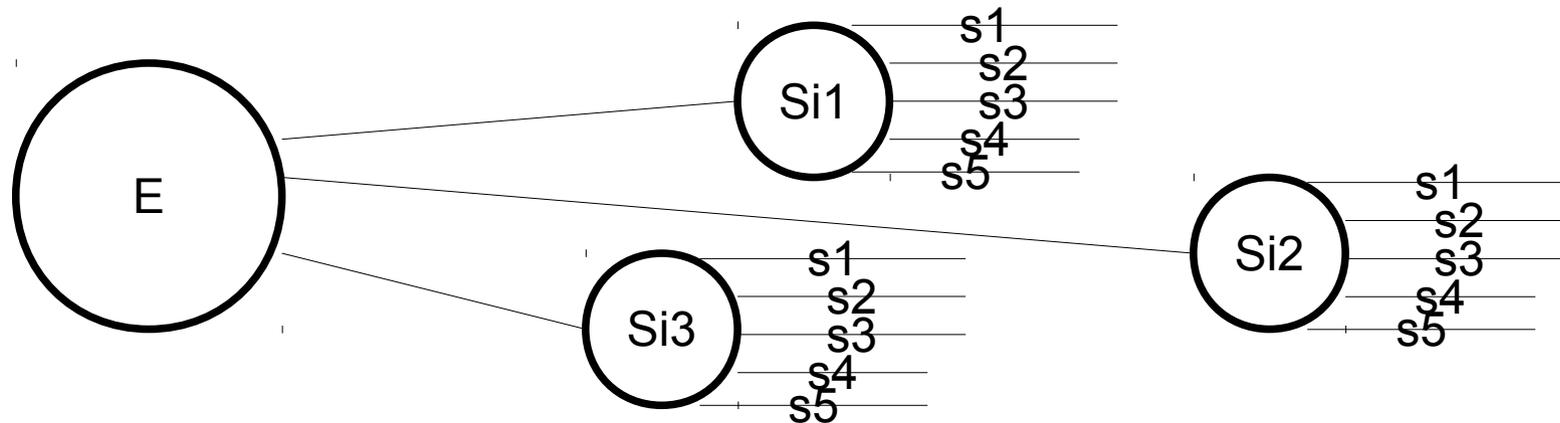
• 194.199.90.000000000000



sous-réseau : méthode

- avec VLSM, le découpage en bits en partant du haut n'est pas efficace
- partir du bas :
 - nombre d'hôtes
 - permet de déterminer la taille des réseaux
 - services dans notre exemple
 - le regrouper pour déterminer la taille du réseau qui les contient
 - sites dans notre cas
 - ...
- placer les réseaux les plus gros d'abord

on vous caches des choses !



- On peut noter qu'avec notre solution :
 - les 3 interfaces de 3 n'ont pas d'adresses
 - l'interface de Si1 côté E non plus
 - idem pour Si2 et Si3
- pour de telles liaisons point à point, on prévoit en général un /31 sur des adresses privées rfc1918 donc on n'en tient pas compte