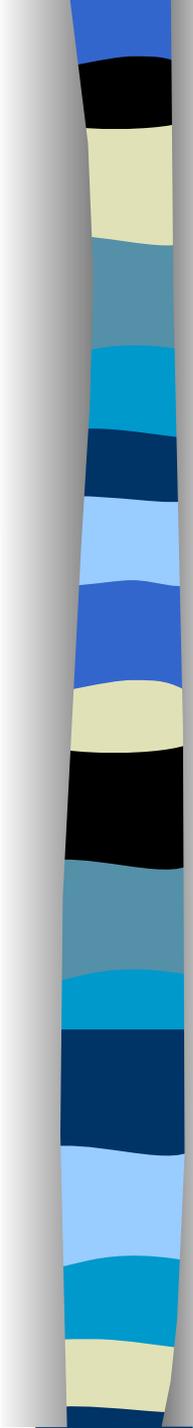


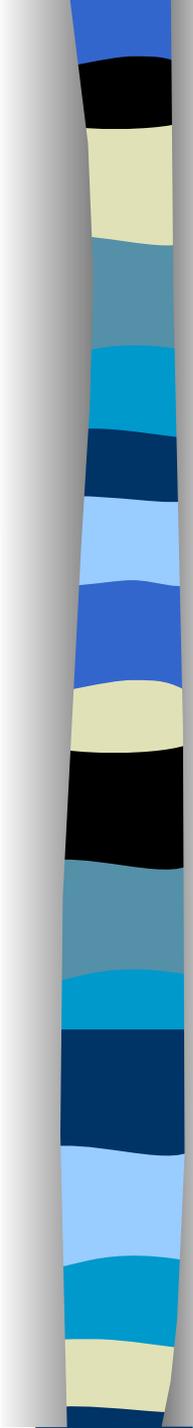
# Le sous-adressage IP

Dominique SERET



# Pourquoi ?

- Le sous-adressage est une extension du plan d'adressage initial
- Devant la croissance du nombre de réseaux de l'Internet, il a été introduit afin de limiter la consommation d'adresses IP qui permet également de diminuer :
  - la gestion administrative des adresses IP,
  - la taille des tables de routage des routeurs,
  - la taille des informations de routage,
  - le traitement effectué au niveau des routeurs.

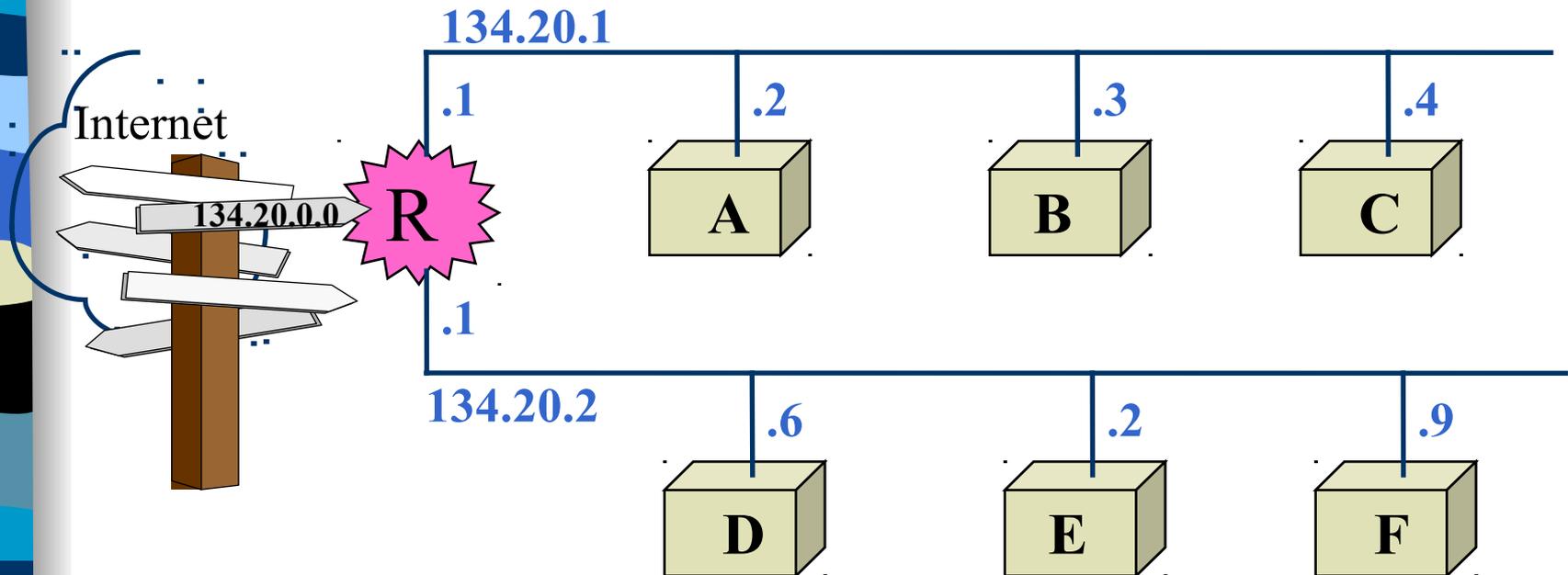


# Les principes

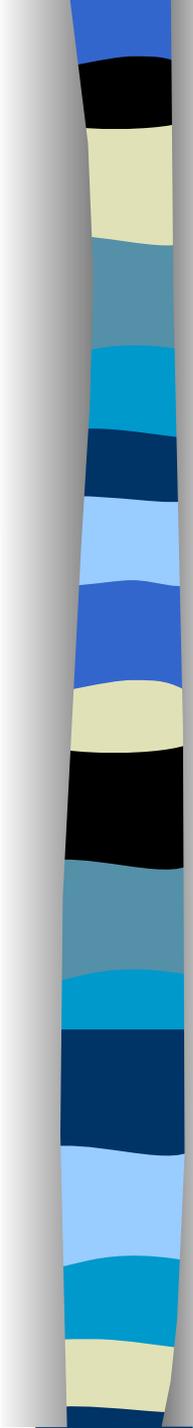
- A l'intérieur d'une entité associée à une adresse IP de classe A, B ou C, plusieurs réseaux physiques partagent cette adresse IP.
- On dit alors que ces réseaux physiques sont des sous-réseaux (*subnet*) du réseau d'adresse IP.

# Exemple

Les sous-réseaux **134.20.1.0** et **134.20.2.0** sont notés seulement avec le **NetId**, les machines seulement avec le **Hostid**.  
exemple adresse IP de B = **134.20.1.3** et IP de F = **134.20.2.9**



Le site utilise le sous-adressage de manière à ce que ses deux sous-réseaux soient couverts par une seule adresse IP de classe B.  
Le routeur R accepte tout le trafic destiné au réseau 134.20.0.0 et sélectionne le sous-réseau en fonction du troisième octet de l'adresse destination.

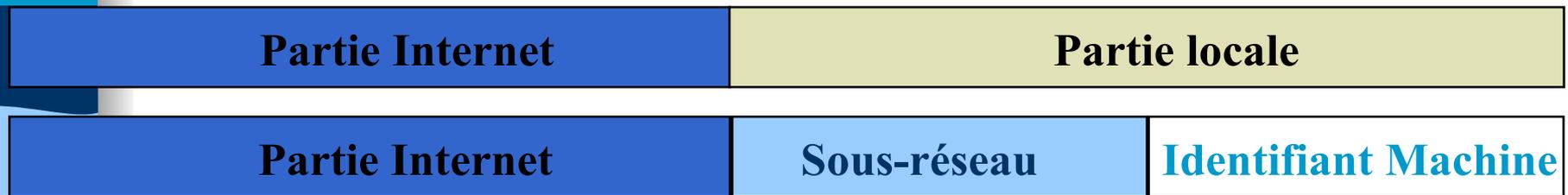


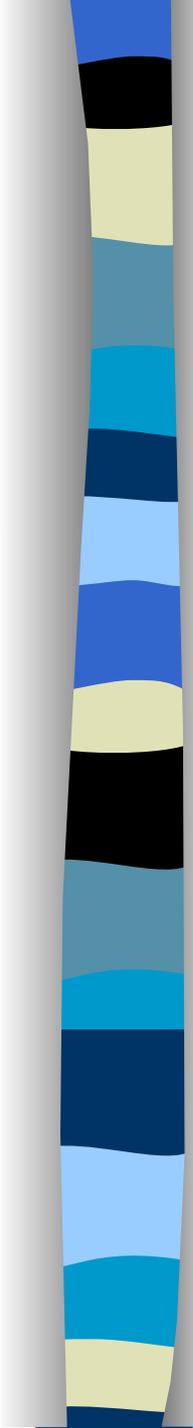
# Le fonctionnement (1)

- Le site utilise une seule adresse pour les deux réseaux physiques.
- A l'exception de R, tout routeur de l'internet route comme s'il n'existait qu'un seul réseau.
- Le routeur R doit router vers l'un ou l'autre des sous-réseaux ; le découpage du site en sous-réseaux a été effectué sur la base du troisième octet de l'adresse :
  - les adresses des machines du premier sous-réseau sont de la forme 134.20.1.x,
  - les adresses des machines du second sous-réseau sont de la forme 134.20.2.x.

# Le fonctionnement (2)

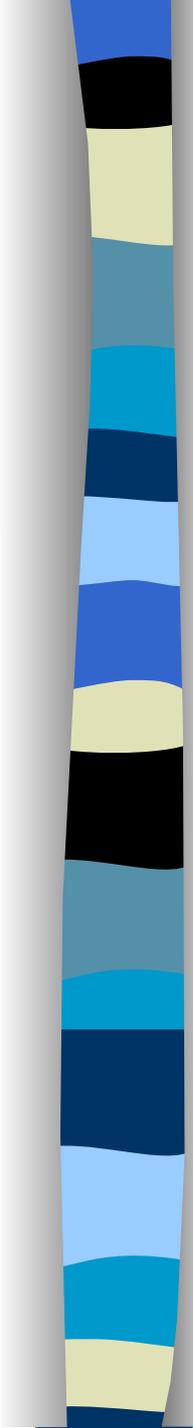
- ♦ «Partie Internet» correspond au Net-Id (plan d'adressage initial)
- ♦ «Partie locale» correspond au Host-Id (plan d'adressage initial)
- ♦ les champs «Sous-réseau» et «Identifiant Machine» sont de taille variable ; la longueur cumulée des deux champs est toujours égale à la longueur de la «Partie locale»





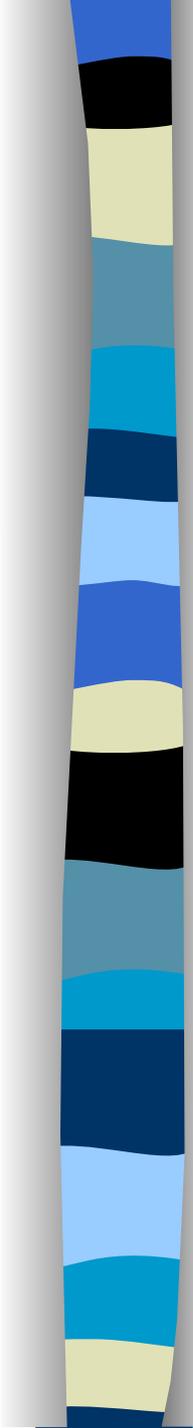
# Le découpage (1)

- Le choix du découpage dépend des perspectives d'évolution du site
  - Exemple Classe B : 8 bits pour les parties sous-réseau et 8 bits pour la partie machine donnent un potentiel de 256 sous-réseaux et 254 machines par sous-réseau, tandis que 3 bits pour la partie sous-réseau et 13 bits pour le champ machine permettent 8 réseaux de 8190 machines chacun.
  - Exemple Classe C : 4 bits pour la partie réseau et 4 bits pour le champ machine permettent 16 réseaux de 14 machines chacun.



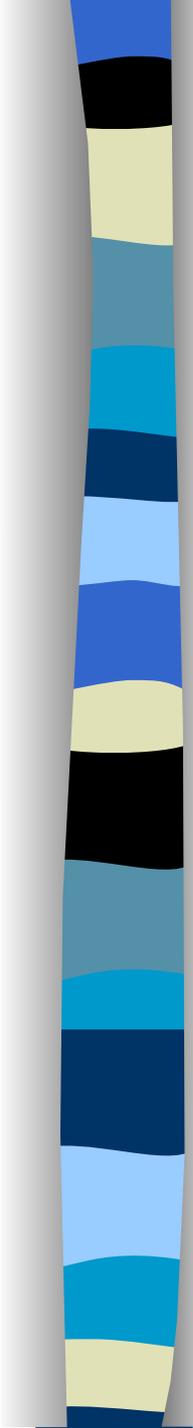
## Le découpage (2)

- Lorsque le sous-adressage est ainsi défini, toutes les machines du réseau doivent s'y conformer sous peine de dysfonctionnement
- Utilisation d'un masque de 32 bits
- Bits du masque (*subnet mask*) :
  - positionnés à 1 : partie réseau et sous-réseau,
  - positionnés à 0 : partie machine



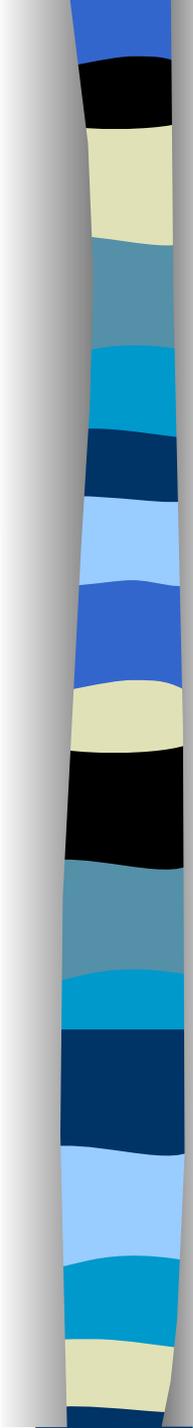
# Masque de sous-réseau (exemple)

- Adresse de classe B avec 1 octet sous-réseau et 1 octet machine : le masque est  
11111111 11111111 11111111 00000000  
==> 3 octets pour le champ réseau et sous-réseau,  
1 octet pour le champ machine
- La notation classique est utilisée :
  - décimale pointée  
exemple : 255.255.255.0
- Remarque : les bits du masque identifiant sous-réseau et machine peuvent ne pas être contigus  
11111111 11111111 00011000 01000000



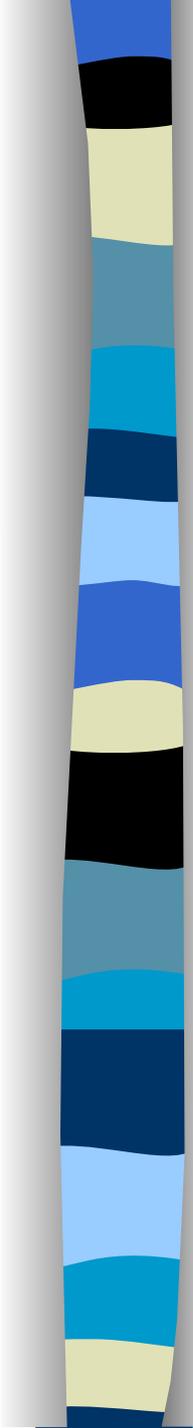
# Routage avec les sous-réseaux

- Le routage IP initial a été étendu à l'adressage en sous-réseaux
- l'algorithme de routage obtenu doit être présent dans les machines ayant une adresse de sous-réseau, mais également dans les autres machines et routeurs du site qui doivent acheminer les datagrammes vers ces sous-réseaux.
- Une entrée dans la table de routage devient  
(masque de sous-réseau, adresse sous-réseau, adresse du routeur)



# Le routage unifié : algorithme

- Extraire du datagramme l'adresse IP de destination, **IPDest**
- Calculer l'adresse du réseau destination, **NDest**
- **Si** **NDest** correspond à une adresse réseau directement accessible,
  - envoyer le datagramme sur le réseau physique correspondant,
- **sinon**
  - Pour chaque entrée dans la table de routage,
    - $NDest = (IPDest \& \text{masque de sous-réseau de l'entrée})$
    - Si **NDest** est égal au champ adresse réseau de l'entrée router le datagramme vers le routeur correspondant,
  - Fin\_Pour
- **si** aucune entrée ne correspond, **déclarer une erreur de routage**



# Diffusion dans les sous-réseaux

- Elle est plus complexe que dans le plan d'adressage initial.
- Dans le plan d'adressage Internet initial, Hostid = 11..1, ==> diffusion vers toutes les machines du réseau.
- D'un point de vue extérieur à un site doté de sous-réseaux, la diffusion n'a de sens que si le routeur qui connaît les sous-réseaux propage la diffusion à tous ses réseaux physiques
- Il est possible d'émettre une diffusion sur un sous-réseau particulier