

*Objectifs du TD : Etudier les masques de réseaux, savoir construire une table de routage, savoir effectuer un sous-adressage et sur-adressage.*

### Notations et rappel :

Un des problèmes clefs posé lors de l'acheminement d'un datagramme à partir d'un hôte  $H$  donné est : *est-ce que le destinataire du datagramme est connecté au même réseau physique (ou à un des réseaux physiques) au(x)quel(s) je suis moi-même ( $H$ ) connecté ?*, ou en termes de table de routage *est-ce que le contact avec le destinataire est direct, sans routeur intermédiaire ?*

La difficulté vient du fait qu'il s'agit d'une communication physique et qu'on se pose la question en ne disposant que de l'adresse réseau ; le routage doit être résolu au niveau de la couche réseau.

Il faut donc organiser l'affectation des adresses du niveau *réseau* (adresses IP ici) en liaison avec l'organisation physique dudit réseau. Cette affectation est d'autant plus importante que l'étendue du réseau dont on dispose (donc le volume d'adressage) est grande : on peut admettre qu'un réseau de type « classe A ou B » ne sera pas organisé en un seul grand réseau (bien que ce soit logiquement possible), mais en plusieurs sous-réseaux interconnectés. Ceci se fait en définissant des **masques de réseaux**.

On définit un masque comme étant une donnée de la taille d'une adresse, permettant de calculer l'adresse globale du *réseau* à partir d'une adresse quelconque d'hôte (on peut dire aussi qu'on extrait la souche réseaux de l'adresse de l'hôte). L'opération effectuée est :

adresse réseau = (adresse hôte) **et** (masque)

## 1 Notions de masque : adressage

### Exercice 1

On considère la configuration de réseaux suivante :

hôte	adresse	masque
départ $H_1$	194.195.196.197	255.255.255.0
destination $H_2$	194.195.196.206	255.255.255.0

Résultat :  $H_1$  et  $H_2$  sont sur le même réseau (vu de  $H_1$ ).

hôte	adresse	masque
départ $H_3$	130.160.21.22	255.255.255.0
destination $H_4$	130.160.140.22	255.255.255.0

Résultat :  $H_3$  et  $H_4$  ne sont pas sur le même réseau (vu de  $H_3$ ).

1. À quelle classe de réseau appartiennent les adresses des exemples ci-dessus ? Quelles sont les bornes des adresses allouées aux hôtes avec ces adresses ?
2. Vérifier en traduisant en binaire que les exemples sont corrects. Indiquer dans chaque cas quelles sont les bornes des adresses pour lesquelles on obtiendra une réponse négative au test « sommes nous connectés au même réseau ? ».
3. Plus difficile : Que se passe-t-il dans le premier exemple si le masque est 255.255.255.192 ? Et si le masque est 255.255.254.0 ?
4. Pour spécifier dans la toute première phrase l'appartenance **à un ou à des réseaux physiques**, citer un exemple dans chaque cas.

## 2 Sous-adressage

### Exercice 2

Pour les questions suivantes, il vous est demandé de travailler d'abord en binaire et de passer à la représentation décimale à la fin.

1. On pourra se servir du second exemple pour répondre à cette partie. Dans un réseau de classe B on veut créer des sous-réseaux permettant de voir le réseau global comme un ensemble de réseaux de classe C. Combien de sous-réseaux peut-on déterminer ? Quel est le nombre maximal d'hôtes possible dans chaque sous-réseau ? Comment sont représentées les adresses « réseau » et « tous » ? Quel masque faut-il utiliser (dans chaque sous-réseau) ?
2. On veut diviser un réseau de classe C en huit sous-réseaux. Proposer une solution ; donner un exemple en précisant la capacité d'adressage de chaque sous-réseau, les masques ainsi que les adresses réservées (« ce réseau » et « tous »).
3. Peut-on faire une division en six sous-réseaux, quatre de 30 hôtes chacun et deux autres de 62 chacun ?
4. On veut maintenant avoir une division en trois sous-réseaux. Quelles solutions peut-on proposer ?

### 3 Sur-adressage

#### Exercice 3

On veut créer un réseau physique unique composé de plus de 254 et moins de 508 machines. Deux adresses de type « classe C » sont affectées.

1. Donner un exemple d'adresses consécutives permettant de réaliser ce réseau ; préciser comme ci-dessus la capacité, les masques et adresses spécifiques
2. Profiter pour corriger légèrement cet énoncé.
3. Donner un exemple de deux adresses de classe C consécutives, non compatibles pour former un seul réseau.
4. Est-il nécessaire de limiter les masques à une suite consécutive de bits à 1 et une suite consécutive de bits à 0 ?

### 4 Pour aller plus loin

#### Exercice 4

1. Comment répartir un réseau de classe B en sous-réseaux de 256 adresses chacun (i.e. de type classe C chacun) ?
2. Comment répartir un réseau de classe B en sous-réseaux de 128 adresses chacun ?
3. Quel est le masque nécessaire pour extraire la partie réseau seule de l'adresse d'un hôte quelconque, dans un réseau de classe C, avec quatre sous-réseaux ?
4. Quel est le masque nécessaire pour extraire les deux parties, réseau et sous-réseau dans ce même réseau ?