

## TP 9.2.7 Notions de base sur l'adressage IP

### Objectif

- Décrire les cinq classes d'adresses IP.
- Décrire les caractéristiques et l'utilisation des différentes classes d'adresses IP.
- Déterminer la classe d'une adresse IP en fonction du numéro de réseau.
- Déterminer quelle partie, ou octets, d'une adresse IP constitue l'adresse réseau et quelle partie représente l'adresse hôte.
- Identifier des adresses hôte IP valides et non valides selon les règles de l'adressage IP.
- Déterminer la plage d'adresses et le masque de sous-réseau par défaut pour chaque classe.

### Données de base / Préparation

Au cours de ce TP, vous apprendrez le mécanisme des adresses IP et des réseaux TCP/IP. Ce TP est principalement un exercice écrit. Cependant, il peut être intéressant d'étudier de véritables adresses réseau IP à l'aide de la ligne de commande `ipconfig` sous Windows NT/2000/XP ou `windowsipcfg` sous Windows 9x/ME. Les adresses IP servent à identifier de manière unique les réseaux TCP/IP et les hôtes (ordinateurs et imprimantes) qui en font partie afin de leur permettre de communiquer. Les stations de travail et les serveurs d'un réseau TCP/IP sont appelés des « hôtes » et chacun d'eux est désigné par une adresse IP unique, son adresse hôte. Le protocole TCP/IP est le protocole le plus utilisé au monde. Internet et le Web n'utilisent que l'adressage IP. Pour accéder à Internet, un hôte doit posséder une adresse IP.

Dans sa forme la plus élémentaire, l'adresse IP comporte deux parties:

- Une adresse réseau.
- Une adresse hôte.

La partie réseau de l'adresse IP est attribuée aux entreprises et aux organismes par l'InterNIC (Internet Network Information Center). Les routeurs utilisent l'adresse IP pour acheminer les paquets de données d'un réseau à un autre. Les adresses IP ont une longueur de 32 bits (dans la version 4 du protocole IP) et sont divisées en quatre octets de huit bits. Ils fonctionnent au niveau de la couche réseau (couche 3) du modèle de référence pour l'interconnexion de systèmes ouverts (OSI), couche Internet du modèle TCP/IP. Les adresses IP sont attribuées comme suit:

- De façon statique (manuellement) par l'administrateur réseau.
- De façon dynamique (automatiquement) par un serveur DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol).

L'adresse IP d'une station de travail (ou hôte) est une « adresse logique », ce qui signifie qu'elle peut être modifiée. L'adresse MAC (Media Access Control) de la station de travail est une adresse physique de 48 bits. Elle est inscrite de manière indélébile dans la carte réseau. La seule façon de la modifier est de remplacer la carte réseau. La combinaison de l'adresse IP logique et de l'adresse MAC physique permet d'acheminer les paquets à leur destination finale.

Il existe cinq classes d'adresses IP et, dans chacune d'elles, les portions réseau et hôte de l'adresse occupent un nombre différent de bits. Au cours de ce TP, différentes classes d'adresses IP vont être utilisées afin de vous familiariser avec leurs caractéristiques. La compréhension des adresses IP est

essentielle pour bien comprendre le protocole TCP/IP et les interréseaux en général. Ressources requises:

- Un PC exécutant Windows 9x/NT/2000/XP;
- Un accès à la Calculatrice de Windows.

## Étape 1 Réviser les classes d'adresses IP et leurs caractéristiques.

### Classes d'adresses

Il existe cinq classes d'adresses IP, de A à E. Seules les trois premières classes sont utilisées commercialement. Une des adresses réseau de classe A du tableau va être abordée en premier lieu. La première colonne indique la classe de l'adresse IP. La deuxième colonne indique le premier octet, qui doit se situer à l'intérieur de la plage précisée pour une classe d'adresses donnée. Une adresse de classe A doit débuter par un nombre compris entre 1 et 126. Le premier bit d'une adresse de classe A est toujours 0, ce qui signifie que le bit de valeur supérieure (128) ne peut pas être utilisé. 127 est réservé pour les tests en mode bouclé. Le premier octet, à lui seul, représente le numéro de réseau d'une adresse de classe A.

### Masque de sous réseau par défaut

Le masque de sous-réseau par défaut est composé de 1 binaires dans toutes les positions (255 en décimal) pour masquer les huit premiers bits de l'adresse de classe A. Ce masque de sous-réseau par défaut aide les routeurs et les hôtes à déterminer si l'hôte de destination fait partie de ce réseau ou d'un autre. Comme il n'y a que 126 réseaux de classe A, les 24 bits qui restent (trois octets) sont disponibles pour les hôtes. Chaque réseau de classe A peut recevoir  $2^{24}$  hôtes, soit plus de 16 millions. Les réseaux sont fréquemment subdivisés en plus petites entités appelées sous-réseaux au moyen d'un masque personnalisé dont il sera question lors du prochain TP.

### Adresse de réseau et adresse hôte

La partie réseau ou la partie hôte d'une adresse ne peut pas être composée exclusivement de 0 ou de 1. Par exemple, l'adresse de classe A 118.0.0.5 est une adresse IP valide. La partie réseau, c'est-à-dire les 8 premiers bits, qui sont égaux à 118, ne comporte pas que des 0, et la partie hôte, c'est-à-dire les 24 derniers bits, ne se compose pas uniquement de 0 ou de 1. Si la partie hôte était composée exclusivement de 0, il s'agirait de l'adresse réseau. Si la partie hôte était composée exclusivement de 1, il s'agirait d'un broadcast pour l'adresse réseau. La valeur maximale de tout octet est 255 en décimal ou 11111111 en binaire.

Classe	Plage décimale du premier octet	Bits de valeur supérieure du premier octet	Adresse réseau et hôte (R=réseau, H=hôte)	Masque de sous-réseau par défaut	Nombre de réseaux	Hôtes par réseau (adresses utilisables)
A	1 – 126 *	0	R.H.H.H	255.0.0.0	126 ( $2^7 - 2$ )	16,777,214 ( $2^{24} - 2$ )
B	128 – 191	10	R.R.H.H	255.255.0.0	16,382 ( $2^{14} - 2$ )	65,534 ( $2^{16} - 2$ )
C	192 – 223	110	R.R.R.H	255.255.255.0	2,097,150 ( $2^{21} - 2$ )	254 ( $2^8 - 2$ )
D	224 – 239	1110	Réservée pour la diffusion multicast			
E	240 – 254	11110	Expérimentale, utilisée pour la recherche			

**Remarque:** l'adresse de classe A 127 est réservée pour les tests de bouclage et les fonctions de diagnostic.

## Étape 2 Déterminez l'adressage IP de base.

Utilisez le tableau des adresses IP et votre connaissance des adresses IP afin de répondre aux questions suivantes:

1. Quelles sont les plages décimale et binaire du premier octet de toutes les adresses de classe B possibles?  
Décimale: De: \_\_\_\_\_ À: \_\_\_\_\_  
Binaire: De: \_\_\_\_\_ À: \_\_\_\_\_
2. Quel(s) octet(s) représente(nt) la portion réseau d'une adresse IP de classe C?  
\_\_\_\_\_
3. Quel(s) octet(s) représente(nt) la partie hôte d'une adresse IP de classe A?  
\_\_\_\_\_
4. Quel est le nombre maximal d'hôtes utilisables avec une adresse réseau de classe C?  
\_\_\_\_\_
5. Combien y a-t-il de réseaux de classe B? \_\_\_\_\_
6. Combien d'hôtes chaque réseau de classe B peut-il comporter?  
\_\_\_\_\_
7. Combien d'octets une adresse IP peut-elle contenir? \_\_\_\_\_ Combien y a-t-il de bits par octet? \_\_\_\_\_

## Étape 3 Déterminez les parties hôte et réseau de l'adresse IP.

Pour les adresses hôte IP qui suivent, indiquez les éléments suivants:

- La classe de chaque adresse.
- L'adresse réseau.
- La partie hôte.
- L'adresse de broadcast du réseau.
- Le masque de sous-réseau par défaut.

La partie hôte est composée uniquement de 0 dans le cas de l'adresse réseau. N'indiquez que les octets qui composent l'hôte. La partie hôte est composée uniquement de 1 dans le cas d'un broadcast. La partie réseau de l'adresse est composée uniquement de 1 dans le cas du masque de sous-réseau. Complétez le tableau suivant:

Adresse IP hôte	Classe de l'adresse	Adresse réseau	Adresse hôte	Adresse de broadcast réseau	Masque de sous-réseau par défaut
<b>216.14.55.137</b>					
<b>123.1.1.15</b>					
<b>150.127.221.244</b>					
<b>194.125.35.199</b>					
<b>175.12.239.244</b>					

**Étape 4 Étant donné une adresse IP 142.226.0.15 et un masque de sous-réseau 255.255.255.0, répondez aux questions suivantes:**

Quelle est la valeur binaire du deuxième octet? \_\_\_\_\_

Quelle est la classe de l'adresse?

Quelle est l'adresse réseau de cette adresse IP?

Cette adresse est-elle une adresse IP hôte valide (Oui ou Non)?

Justifiez votre réponse.

**Étape 5 Déterminez les adresses hôte IP valides pour les réseaux commerciaux.**

Parmi les adresses hôte IP suivantes, indiquez, en justifiant votre réponse, celles qui sont valides pour les réseaux commerciaux. Une adresse valide signifie qu'elle peut être attribuée aux éléments suivants:

- Une station de travail.
- Un serveur.
- Une imprimant.
- Une interface du routeur.
- Tout autre équipement compatible.

Complétez le tableau suivant:

Adresse IP de l'hôte	Adresse valide? (Oui/Non)	Justifiez votre réponse.
150.100.255.255		
175.100.255.18		
195.234.253.0		
100.0.0.23		
188.258.221.176		
127.34.25.189		
224.156.217.73		