

TP2

Manipulation des adresse IP_{v4} et concepts de mise en réseau

L'objectif de ce TP est de comprendre ce qu'est la partie adressage IP dans un réseau et d'appréhender les concepts de mise en réseau entre équipements.

Ce TP est à rendre par e-mail à l'adresse suivante : jimmy.farvault33@ynov.com en PDF

Pas de copier / coller depuis Internet ou tout autre support

I. Manipulation des adresses IPv4

1. Qu'est-ce qu'une adresse IP ? Combien d'octets représente t-elle ?
Déduire le nombre de bits
2. Qu'est-ce qu'un masque de sous-réseau ? Combien d'octets représente t-il ?
Déduire le nombre de bits
3. Affiches l'adresse IP de ton réseau principal (*démarche et capture*)
 - i. Le réseau avec lequel tu es connecté chez toi et qui te permet d'avoir internet
4. Qu'est-ce que l'adresse MAC ?
5. Affiches l'adresse MAC correspondant à ta carte réseau (*capture et démarche*)

Partie cours indispensable : l'adresse IPv4

Une adresse IPv4 est composée de a.b.c.d où a, b, c, d $\in [0..255]$ en base 10

1 octet 1 octet 1 octet 1 octet
 192 . 168 . 10 . **123** [décimal = base 10]
 11000000 . 10101000 . 00001010 . **01111011** [binaire = base 2]

En partant du principe qu'un octet se lit de droite à gauche, une méthode simple de conversion décimal \rightarrow binaire est la suivante:

En prenant le dernier octet ci-dessus : **123**,

0	1	1	1	1	0	1	1
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

- Si le bit est à 0, alors c'est 0
- Si le bit est à 1, alors on garde son *poide décimal* [base 10] et on additionne avec les poids décimaux des autres bits à 1

Allons-y :

0	1	1	1	1	0	1	1
2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

Résultat de l'addition décimale des bits à 1 est : $64 + 32 + 16 + 8 + 2 + 1 = 123$
123 étant le dernier octet de notre adresse IP ci-dessus .. mais c'est énorme !

6. Convertis ton adresse IP locale en binaire, en expliquant ta démarche
7. Convertis ton masque de sous réseau en binaire, et en notation CIDR
 :: info: la notation CIDR est le nombre de bits à 1 du masque de sous réseau

Partie cours indispensable : l'adresse réseau

Pour déduire le réseau dans lequel tu te trouves, ton ordinateur effectue un "ET-LOGIQUE" entre ton adresse IP et ton masque de sous réseau [en base 2].

Table du ET LOGIQUE (se lit : ligne par ligne, de gauche à droite)

Bit de l'adresse IP	&	Bit du masque	Résultat du ET LOGIQUE
0		0	0
0		1	0
1		0	0
1		1	1

Il faut comprendre ici que seul un bit à 1 en face d'un bit à 1 est une condition vrai. Du coup s'il y a un 0, la condition est toujours fausse.

Reprenons l'exemple avec l'adresse IP 192.168.10.123, et un masque 255.255.255.0

Adresse IP [base 10]	192.168.10.123
Masque [base 10]	255.255.255.0
Passerelle [base 10]	192.168.10.254 (je l'ai mise ici mais on verra plus tard)

L'ordinateur transforme le décimal en binaire et effectue le ET-LOGIQUE pour connaître le réseau dans lequel il se trouve (les 1 qui activent les 1 sont en rouge)

Adresse IP [base 2]	11000000 . 10101000 . 00001010 . 01111011
Masque [base 2]	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000
ET LOGIQUE	
Adresse réseau calculée [base 2]	11000000 . 10101000 . 00001010 . 00000000
Adresse réseau [base 10]	192 . 168 . 10 . 0

8. Grâce aux informations relevées dans les points 6. et 7. , déduits l'adresse du réseau dans lequel tu te trouves, en expliquant ta démarche explicitement.
 - a. Peux-tu communiquer avec 10.1.10.123 /24 ? Pourquoi ?
9. Envoies moi par tchat ton adresse réseau, et demandes moi mon adresse IP locale ainsi que mon masque
 - a. Avons-nous la même adresse réseau ?
 - b. Bonus : si nous avons la même adresse réseau, pourquoi ne pouvons-nous pas communiquer ?
10. Dans un réseau d'entreprise,
 - a. la carte réseau d'Alice indique :
Adresse IP : 192.168.3.12
Masque : 255.255.255.**128**
 - b. celle de Bob indique :
Adresse IP : 192.168.3.200
Masque : 255.255.255.**128**

Sont-ils dans le même réseau ? Expliques ta démarche

Bonus : Pourquoi Alice et Bob ne peuvent-ils pas communiquer alors que leurs adresses IP laisseraient supposer le contraire au premier coup d'oeil ?

Partie cours indispensable : l'adresse de Broadcast

Sur un réseau informatique, les ordinateurs (ou autres équipements) ont besoin de communiquer certaines informations essentielles, *sans que tu le saches -- heureusement parce qu'il y en a beaucoup*. De ce fait il utilisent l'adresse de diffusion, aussi appelée adresse de **Broadcast**.

Pour définir l'adresse de Broadcast d'un réseau, c'est aussi simple que de définir

l'adresse du réseau



Allons-y !

Reprenons l'exemple avec l'adresse IP 192.168.10.123, et le masque 255.255.255.0

Adresse IP [base 10]	192.168.10.123
Masque [base 10]	255.255.255.0

L'ordinateur transforme le décimal en binaire et transforme tous les bits à 0 en bits à 1 de l'adresse IP au niveau de la séparation du masque côté hôtes.

Dans notre cas (/24) la séparation est simple parce que les bits à 1 et les bits à 0 sont séparés par un point. On dit aussi qu'on transforme à 1 la partie hôte (voir plus haut).

Adresse IP [base 2]	11000000 . 10101000 . 00001010 . 01111011
Masque [base 2]	11111111 . 11111111 . 11111111 . 00000000
Adresse de broadcast obtenue [base 2]	11000000 . 10101000 . 00001010 . 11111111
Adresse réseau [base 10]	192 . 168 . 10 . 255

On récapitule rapidement :

Notre adressage IP était à la base : 192.168.10.123 / 255.255.255.0 (/24)

Nous avons déduit :

- l'adresse de réseau : 192.168.10.0
- l'adresse de broadcast : 192.168.10.255

Vous l'aurez compris, un réseau quel qu'il soit, dispose toujours d'une adresse réseau et d'une adresse de broadcast. Sans ça, votre ordinateur -- ou téléphone portable, ou montre connectée, ou tablette .. bref -- est perdu.

11. Définies exactement à quoi sert l'adresse de Broadcast, et donnez un protocole qui l'utilise.
12. Définis l'adresse de broadcast du réseau sur lequel tu te trouves, expliques ta démarche.

Partie cours indispensable : les masques de réseau

Un masque de réseau n'est pas toujours 255.255.255.0, vous l'avez bien compris.
Il est aussi important de noter qu'il n'y a jamais de 0 entre les 1

Faux masque : 11111111 . 11111101 . 11111100 . 00000000

Voici quelques exemples de masques de réseau, convertis en binaire, avec la notation CIDR associée (rappelez-vous, le nombre de bits à 1) :

255.240.0.0 = 11111111 . 11110000 . 00000000 . 00000000 (soit /12)

255.255.252.0 = 11111111 . 11111111 . 11111100 . 00000000 (soit /22)

255.255.255.128 = 11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000 (soit /25)

255.255.255.252 = 11111111 . 11111111 . 11111111 . 11111100 (soit /30)

Le masque permet de **segmenter** la partie réseau, la partie sous-réseau et la partie hôte, et grâce à lui il est possible de faire des sous-réseaux. L'adressage se ressemble, mais les équipements ne communiquent pas directement (*pas sans l'aide d'un routeur en tout cas*).

Prenons l'exemple du masque en /25 (ci-dessus - notation CIDR) avec notre adresse IP du début 192.168.10.123

Adresse IP [base 10]	192.168.10.123
Masque [base 10]	255.255.255.128 → 11111111 . 11111111 . 11111111 . 10000000

En binaire, le masque /25 se lit de la manière suivante :

Le 1 scinde le réseau et les hôtes, on parle de sous-réseau.

Partie :	Réseau	SR	Hôtes
Masque [base 2]	11111111 . 11111111 . 11111111 .	1	00000000

Nous devons comprendre ici qu'il est possible de faire 2^1 [nombre de bits dans la partie SR] = 2 sous-réseaux différents, avec pour chacun d'entre eux 2^7 [nombre de bits dans la partie hôtes] - 2 = 126 hôtes possibles.

Vous l'avez compris, -2 car il y a toujours l'adresse réseau et broadcast qui sont déjà

prises.

Partie :	Réseau	SR	Hôte
IP [base 2]	11000000 . 10101000 . 00001010 .	0	1111011
Masque [base 2]	11111111 . 11111111 . 11111111 .	1	0000000

\-----1 octet-----/

Pour trouver l'adresse réseau, on utilise encore et toujours le ET-LOGIQUE, mais on comprend vite ici que le 1 du masque ne sera pas activé tant que le dernier octet de l'IP commencera par un bit à 0. Il ne sera donc activé qu'à partir d'une adresse IP dont l'octet commence par un bit à 1, soit 128.

Rappelons-nous que la partie sous réseau nous permet de faire $2^1 = 2$ SR, soient 0 et 1. Les deux possibilités de SR sont alors les suivantes :

[Focus sur le dernier octet de l'adresse IP dans un /25]

SR	Réseau	Broadcast	.. en valeurs décimales
n°1	0 0000000	1111111	de .0 [réseau] à .127 [broadcast] premier hôte : .1 dernier hôte : .126
n°2	1 0000000	1111111	de .128 [réseau] à .255 [broadcast] premier hôte : .129 dernier hôte : .254

Enfin on peut aussi dire qu'il y a deux sous-réseaux /25 dans un réseau /24.

13. Démontrer cette même démarche avec 192.168.10.X/26

- Combien de sous-réseaux est-il possible de faire ?
- Donner pour chacun :
 - l'adresse réseau
 - l'adresse de broadcast
 - le premier hôte adressable
 - le dernier hôte adressable