

**TD1 : Internet Protocol - Correction**

**Objectifs :**

- Maîtriser l'adressage IPv4
- Savoir découper une plage d'adresse
- Interconnecter des réseaux IP via le routage

---

**Partie I : Adressage IPv4**

**1.1 Lecture d'adresses**

Pour chacune des adresses suivantes statuer

- s'il s'agit d'une adresse de machine ou d'une adresse de réseaux
- sur l'adresse de diffusion associée au réseau
- sur la spécificité de l'adresse

80.2.3.12/16	147.127.0.0 : 255.255.255.0	10.0.0.0
147.127.2.0/16	192.168.0.0 : 255.255.0.0	255.255.255.255
1.2.3.4/5	223.4.17.0 : 255.255.248.0	127.0.0.1

*Figure 1 : Tableaux des adresses IPv4*

80.2.3.12/16 :

- C'est une adresse machine car la partie réseau est sur les 16 premiers bits (deux premiers octets) or la partie restante n'est pas à zéro. C'est une adresse de machine du réseau 80.2.0.0/16.
- On met tous les bits machine à 1 soit les deux derniers octets, ce qui nous donne 80.2.255.255.
- Pas de spécificité, la classe d'origine est la A (80 s'écrit 01010000) et si l'on respectait les classes, le réseau serait codé sur le premier octet uniquement. Toutefois la notion de classes est abolie et elle ne devrait plus être utilisée aujourd'hui, même si la plupart des équipements la prennent comme référence si le masque n'est pas renseigné.

147.127.2.0/16 :

- C'est une adresse machine car la partie réseau est sur les 16 premiers bits (deux premiers octets) or la partie restante n'est pas à zéro. C'est une adresse de machine du réseau 147.127.0.0/16.
- On met tous les bits machine à 1 soit les deux derniers octets, ce qui nous donne 147.127.255.255.
- Pas de spécificité, elle respecte la classe d'origine, B (147 s'écrit 10010011). C'est une adresse de la plage de l'école

1.2.3.4/5 :

- C'est une adresse machine car la partie réseau est sur les 5 premiers bits et on constate sans problème que le reste n'est pas à zéro. C'est une adresse de machine du réseau 0.0.0.0/5.
- On met tous les bits machine à 1, soit les 27 (32-5) restants, ce qui nous donne 7.255.255.255. (7= 00000111)
- Pas de spécificité. Clairement, elle ne respecte pas les classes. Nous parlerons de classe à présent que s'il n'y a pas de masque.

147.127.0.0 : 255.255.255.0

- C'est une adresse réseau car la partie machine, le dernier octet, est à zéro.

- On met le dernier octet avec tous les bits à 1 pour avoir l'adresse de diffusion soit, 147.127.0.255.
- Pas de spécificité

192.168.0.0 : 255.255.0.0

- Le masque nous informe que la partie réseau n'est que sur les deux premiers octets. Le reste étant à zéro, il s'agit donc d'une adresse de réseau.
- L'adresse de diffusion est 192.168.255.255
- Il s'agit d'une adresse de type privée aussi appelée adresse locale. Elle est aujourd'hui beaucoup utilisée chez les particuliers, c'est l'adresse des équipements qui sont dans le réseau de leur domicile, derrière leur box

223.4.17.0 : 255.255.248.0

- Le masque nous informe que la partie réseau est sur les 21 premiers bit (8+8+5). 17 s'écrit 00010001 sur le troisième octet : la partie machine n'est pas à zéro, c'est donc une adresse de machine du réseau 223.4.16.0/21.
- L'adresse de diffusion est 223.4.23.255
- Rien de spécifique

10.0.0.0

- 10 commence par 0. Il n'y a pas de masque, on respecte les classes, soit un réseau de classe A. La partie machine, soit les 3 derniers octets, est à 0. Il s'agit d'une adresse de réseau. 10.0.0.0/8.
- L'adresse de diffusion est 10.255.255.255
- Adressage privé

255.255.255.255

- Tous les bits de l'adresse sont à 1, c'est une adresse spécifique
- Adressage spécifique : diffusion universelle

127.0.0.1

- Adressage spécifique : adresse de rebouclage (loopback, home)

## 1.2 Découpage d'une plage d'adresse

On considère un réseau d'entreprise que l'on souhaite découper en quatre réseaux (A, B, C et D) eux-mêmes interconnectés par un cinquième réseau (I), ne contenant que les éléments d'interconnexion (routeurs IP). Chacun des réseaux est constitué de terminaux utilisateurs (figure 2) et d'un équipement d'interconnexion.

Proposer un plan d'adressage sachant que la plage d'adresse attribuée à ce réseau est 40.0.0.0/24.

A	B	C	D
30 terminaux	100 terminaux	20 terminaux	10 terminaux

Figure 2 : Tableau des terminaux utilisateurs de chaque réseau

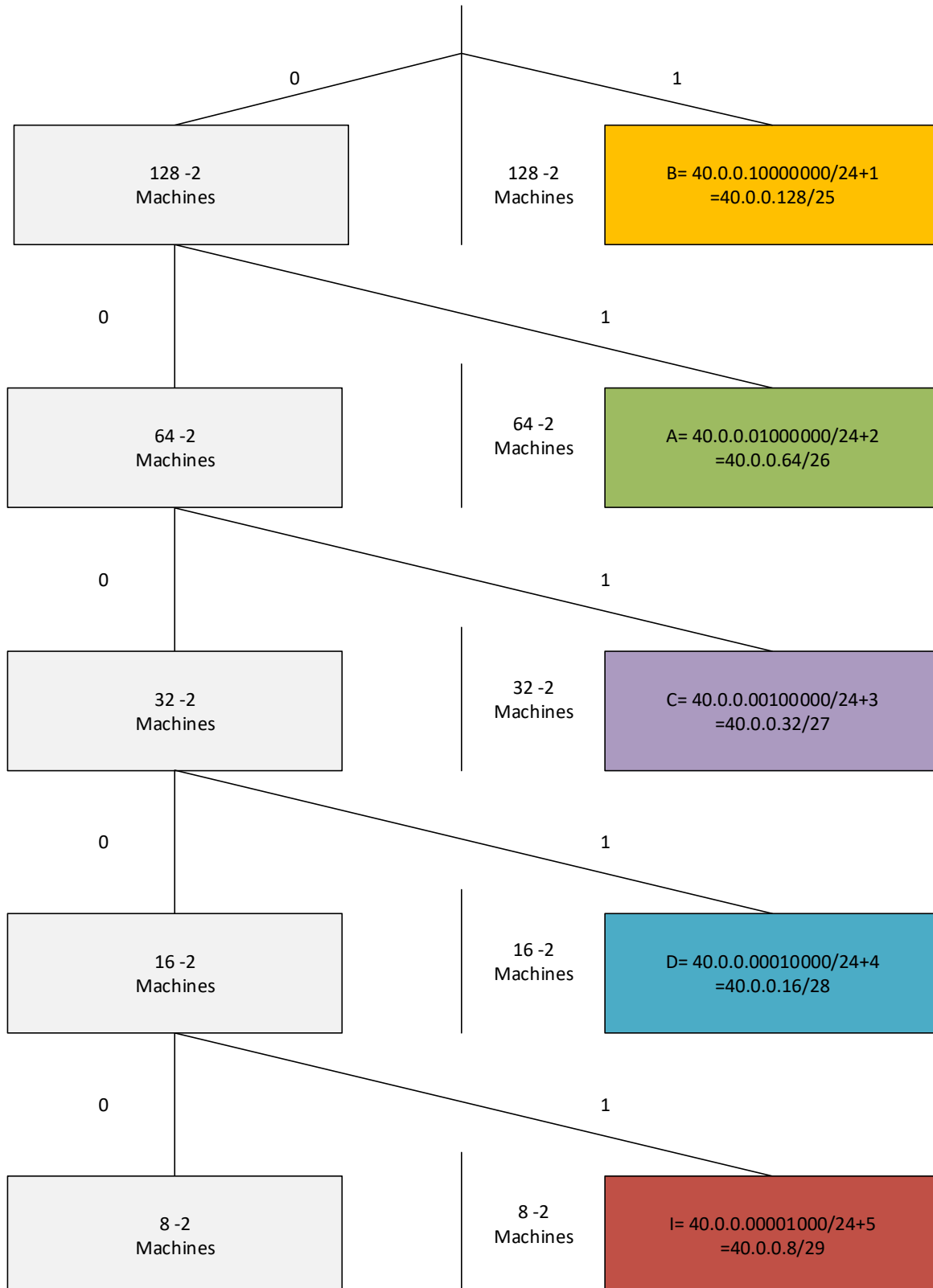
Comptons un peu nos besoins :

- Il nous faut 5 réseaux (A, B, C, D et I) soit 3 bits pour les coder.
- Il nous faut au maximum un réseau pouvant contenir  $100 + 1$  (le routeur) machines soit 7 bits.

Conclusion : on ne peut pas faire une découpe simple.

Pourtant nous avons besoin de  $31+101+21+11+4= 168$  adresses, ce qui rentre logiquement dans  $255 - 2 \times 5 = 240$  adresses si on découpe en 5 réseaux.

Commençons par diviser notre espace d'adressage par 2, toutes les adresses commencent par zéro et toutes commencent par 1, on prend une des plages pour le réseau B et on divise le reste. On continue ainsi la découpe jusqu'à satisfaire tous nos réseaux. On peut représenter cela en arbre binaire ou en camembert.



**NB :** Vous pourrez trouver le sujet du TD sur Moodle

Ce qui nous donne le plan d'adressage suivant :



## Partie II : Routage

A partir du plan d'adressage de la question 1.2, donner la table de routage du routeur d'une machine cliente (terminal utilisateur) du réseau A ainsi que la table de routage du routeur du réseau A.

En reprenant le dessin précédent, on s'intéresse aux tables de routage de la machine :

TABLE M

Destination	Mask	Gateway	Interface
40.0.0.64	255.255.255.192	-	Int0
0.0.0.0	0.0.0.0	40.0.0.126	Int0

Et de RA :

TABLE RA

Destination	Mask	Gateway	Interface
40.0.0.64	255.255.255.192	-	Int0
40.0.0.8	255.255.255.248	-	Int1
40.0.0.128	255.255.255.128	40.0.0.10	Int1
40.0.0.32	255.255.255.224	40.0.0.11	Int1
40.0.0.16	255.255.255.240	40.0.0.12	Int1