

# Exercices Réseaux IP

Renaud Rioboo

2015-2016

## 1 Généralités

Une société dispose d'une adresse *Internet* de classe C.

- Choisissez une adresse *Internet* pour ce réseau, de combien d'adresses dispose-t-on ?

Une première utilisation du réseau local *Ethernet* sous-jacent avait été la mise au même niveau de toutes les machines. Chaque machine disposait donc d'une adresse *IP* aléatoire dans le groupe des adresses possibles, le **broadcast IP** était traditionnellement fait en mettant tous les bits de la partie locale à 1.

- Quelle est l'adresse de broadcast ?

Beaucoup d'applications demandant des ressources réseau de plus en plus importantes, le trafic sur le réseau local augmente de façon considérable. Afin d'améliorer les performances, on décide de passer à une configuration de sous-réseaux.

- Expliquez pourquoi ce passage peut permettre de réduire le trafic.

L'organisation adoptée pour les sous-réseaux est telle que les 3 premiers bits de la plage d'adresse disponible seront réservés comme numéros de réseaux. Au niveau physique, tous les sous-réseaux sont reliés à une arête principale.

- En notant traditionnellement le numéro des réseaux avec des 0 sur les bits disponibles et en évitant le réseau 0, donnez les numéros de réseaux disponibles, le nombre de machines sur chaque sous-réseau, l'adresse de broadcast (en gardant la même convention que plus haut).

Le numéro de réseau 0 étant inutilisé, on peut utiliser les adresses libres pour mettre les “machines de services” et les passerelles (l'arête principale). Par convention la machine qui relie le réseau à l'extérieur aura pour numéro *IP* la dernière adresse *IP* disponible, les passerelles entre un sous-réseau et l'arête principale auront pour numéro *IP* de machine le numéro du sous-réseau qu'elles desservent.

- Quel est le numéro *IP* de la passerelle avec l'extérieur ? de la passerelle avec le premier sous-réseau ? Combien peut-on encore installer de “machines de services” ? Quelle est l'adresse de broadcast sur l'arête principale ?
- Donnez la table de routage d'une machine à l'**intérieur** du premier sous-réseau.
- Quelle différence y a-t-il entre le routage pour une machine à l'intérieur d'un sous-réseau et une machine sur l'arête principale ?

Nous allons maintenant terminer la reconfiguration du réseau en donnant le routage sur l'arête principale. Nous avons 3 types de machines :

- la passerelle avec l'extérieur,
- les passerelles avec les sous-réseaux,
- les machines de services.

Et donc 3 types de tables de routage.

- Quel point commun y a-t-il entre ces 3 routages ?
- Adopteriez vous un routage dynamique ou un routage statique ?
- Donnez les 3 types de table de routage.

## 2 Généralités

- Le protocole **RARP** (Reverse Address Resolution Protocol) permet à une machine sur un réseau local Ethernet de déterminer son adresse **IP**, rappelez-en le principe. Expliquez comment une machine A (**EthA**) acquiert son adresse **IP** (**IPA**).
- Les “broadcast” sont également utilisés au niveau **IP** par le protocole **RIP** (Route Information Protocol). Le principe du protocole est d'envoyer régulièrement la liste des réseaux accessibles ainsi qu'une notion de “distance” au réseau comptée en nombre de passerelles.
  - Expliquez comment se passe la mise à jour des tables de routage de façon à toujours envoyer un paquet “au plus court”.
  - Comment fait-on en sorte d'éviter d'envoyer des paquets vers une passerelle en panne ?
- Les protocoles **IP**, **UDP**, et **TCP** utilisent des “checksum” dans les entêtes qu'ils rajoutent aux données. Sur quelles parties des données portent ils ? À quoi servent ces checksum pour chacun de ces protocoles.

## 3 Conception de réseaux

Une institution dispose de deux numéros IP de classe C pour l'ensemble de ses machines. Elle désire les répartir en sous réseaux pour mieux équilibrer le trafic sur les différents réseaux locaux en installant des masques de réseau. Elle décide d'utiliser les 2 premiers bits de chaque adresse de classe C pour désigner un sous réseau.

- Donner des adresses pour les deux réseaux de classe C.
- Combien a-t-on de sous réseaux possibles ? Combien de machines peut-on brancher sur chaque sous réseau ?
- Donner les adresses des différents sous réseaux ainsi que leurs adresses de broadcast.

On décide d'organiser physiquement les réseaux locaux en un sous réseau central relié au reste du monde Internet, les autres étant reliés à travers ce sous réseau central. On connecte au sous réseau central en plus des nécessaires passerelles des machines d'intérêt commun (par exemple des serveurs de fichier).

On supposera qu'il y a une machine d'intérêt commun et un sous réseau par adresse de classe C en plus du sous réseau commun.

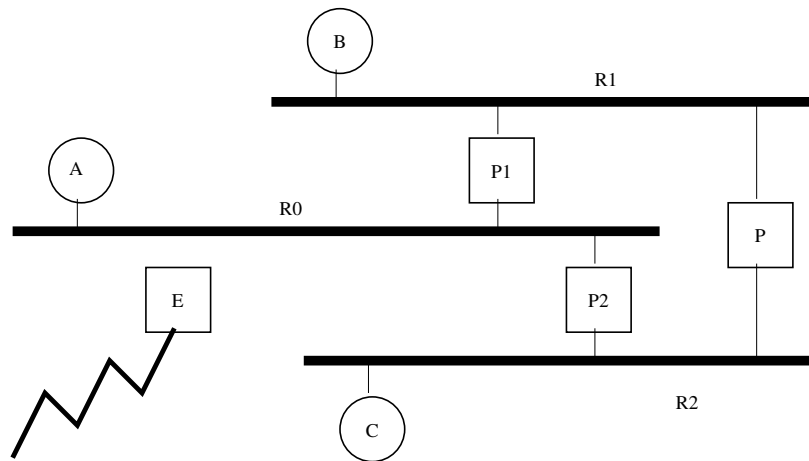
- Faites un schéma de l'organisation physique en détaillant les adresses IP.
- Donnez la table de routage de la machine d'intérêt commun.
- Donnez la table de routage des passerelles entre le sous réseau commun, l'extérieur et les deux sous réseaux.
- Donnez la table de routage d'une machine à l'intérieur de chacun des sous réseaux.

On suppose maintenant qu'il y a plus de deux sous réseaux à connecter pour organiser le réseau.

- En plus du sous réseau central, peut-on connecter au niveau IP un sous réseau derrière un autre sous réseau ?
- Peut-on étendre le schéma de masque de réseau pour avoir des "petits" et des "gros" sous réseaux ?

## 4 conception de réseaux

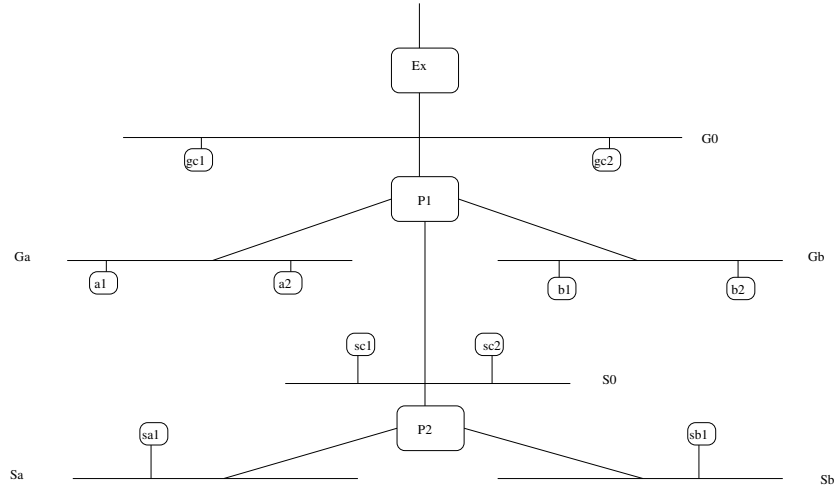
Donner des adresses IP cohérentes dans la figure suivante en supposant que le réseau est un réseau de classe C où les masques de réseau sont en fonction et où le masque vaut 255.255.255.194. Les sous-réseaux R0, R1 et R2 sont reliés entre eux par les passerelles P1, P2 et P. L'ensemble est relié à l'extérieur via E.



- Donner des adresses pour les sous-réseaux R0, R1 et R2 ainsi que les adresses de broadcast sur ces sous-réseaux.
- Donner des tables de routage cohérentes pour les machines A, B et C.
- Compte tenu de l'existence de la passerelle P, donner des tables de routage pour les passerelles E, P, P1 et P2.
- Quel type de routage adopteriez vous pour les passerelles des sous-réseaux R0, R1 et R2 pour minimiser l'influence d'une panne.

## 5 Conception de réseaux

On dispose de deux adresses **IP**  $G$  et  $S$  de classe C. On met en œuvre les masques de réseaux. Sur le réseau  $G$  on coupe le dernier octet de l'adresse **IP** pour que les 5 premiers bits désignent la partie réseau et les trois derniers la partie machine. sur le réseau  $S$  on utilisera en 4 bits pour chaque partie. L'architecture retenue est la suivante :



Sur le réseau  $G$  on dispose d'une arête  $G_0$  et de deux sous réseaux  $G_a$  et  $G_b$ . Sur  $S$  on dispose d'une arête  $S_0$  et de deux sous réseaux  $S_a$  et  $S_b$ . La passerelle  $Ex$  est reliée à l'extérieur et à l'arête  $G_0$  du réseau  $G$ . La passerelle  $P_1$  sert de passerelle pour le réseau  $S$  via son arête  $S_0$  et les deux sous réseaux  $G_a$  et  $G_b$ . La passerelle  $P_2$  relie les sous réseaux  $S_a, S_b$  et  $S_0$ . Choisissez des adresses pour les réseaux  $G$  et  $S$ .

- Donner des adresses pour les sous-réseaux  $G_0, G_a$  et  $G_b$ , ainsi que les adresses de broadcast sur ces sous-réseaux.
- Donner des adresses pour les sous-réseaux  $S_0, S_a$  et  $S_b$ , ainsi que les adresses de broadcast sur ces sous-réseaux.
- Donner des tables de routage cohérentes pour les machines  $gc_1, a_1$  et  $b_1$ .
- Donner des tables de routage cohérentes pour les machines  $sc_1, sa_1$  et  $sb_1$ .
- Donner des tables de routage cohérentes pour les passerelles  $Ex, P_1$  et  $P_2$ .
- Quelle peut être l'utilité des machines  $gc_1, gc_2, sc_1$  et  $sc_2$  ?