

## **Epreuve d'Algorithme de routage Troisième Année F5**

**Durée 2 heures**

**Documents de cours autorisé – téléphone portable interdit**

### **Questions de cours :**

1. Donner une définition simple et brève du routage unicast IP et expliquer le rôle joué par les protocoles de routage.
2. Expliquer la différence entre une RIB et une FIB?
3. Expliquer les différences fondamentales entre les différents types de protocole de routage: protocole à état des liens, protocole à vecteur de distance, protocole à vecteur de chemins. Dans quels cas peut-on parler de politique de routage?
4. Citer les points critiques pour un protocole de routage inter-domaine par rapport à un protocole intra-domaine? Justifier: quel est le "problème résolu" par le protocole BGP?
5. Expliquer pourquoi les chemins inter-AS dans l'Internet ne sont pas des "plus courts chemins"; peuvent-ils l'être? Expliquer le phénomène d' "inflation" des chemins Internet?
6. Après avoir expliqué en quelques mots ce qu'est un accord de peering entre deux AS, expliquer pourquoi un AS ne propage pas les messages BGP d'un AS avec lequel il fait du peering, vers un autre AS avec lequel il fait aussi du peering.
7. Pourquoi les routeurs iBGP d'un même AS doivent former ce que l'on appelle un full mesh de sessions iBGP? Citer une ou plusieurs alternatives au full mesh qui n'oblige pas à établir  $n * (n - 1)/2$  sessions entre les routeurs.
8. Qu'est ce qui motive généralement la configuration des politiques de routage d'un AS? Expliquer à l'aide d'un exemple intuitif comment sont modifiés les attributs Local Preference
9. MPLS rentre en concurrence avec ATM. Quels sont les avantages et les inconvénients des uns et des autres ? Comment peut-on amoindrir les inconvénients de MPLS ?
10. Quel est l'utilité d'un protocole tel que SNMP ?
11. Pourquoi utilise-t-on la notion de résumé de route (route summarization) ?

2



## Exercice 1 :

On propose d'étudier un réseau BGP simple formé par 4 systèmes autonomes et 8 routeurs BGP.

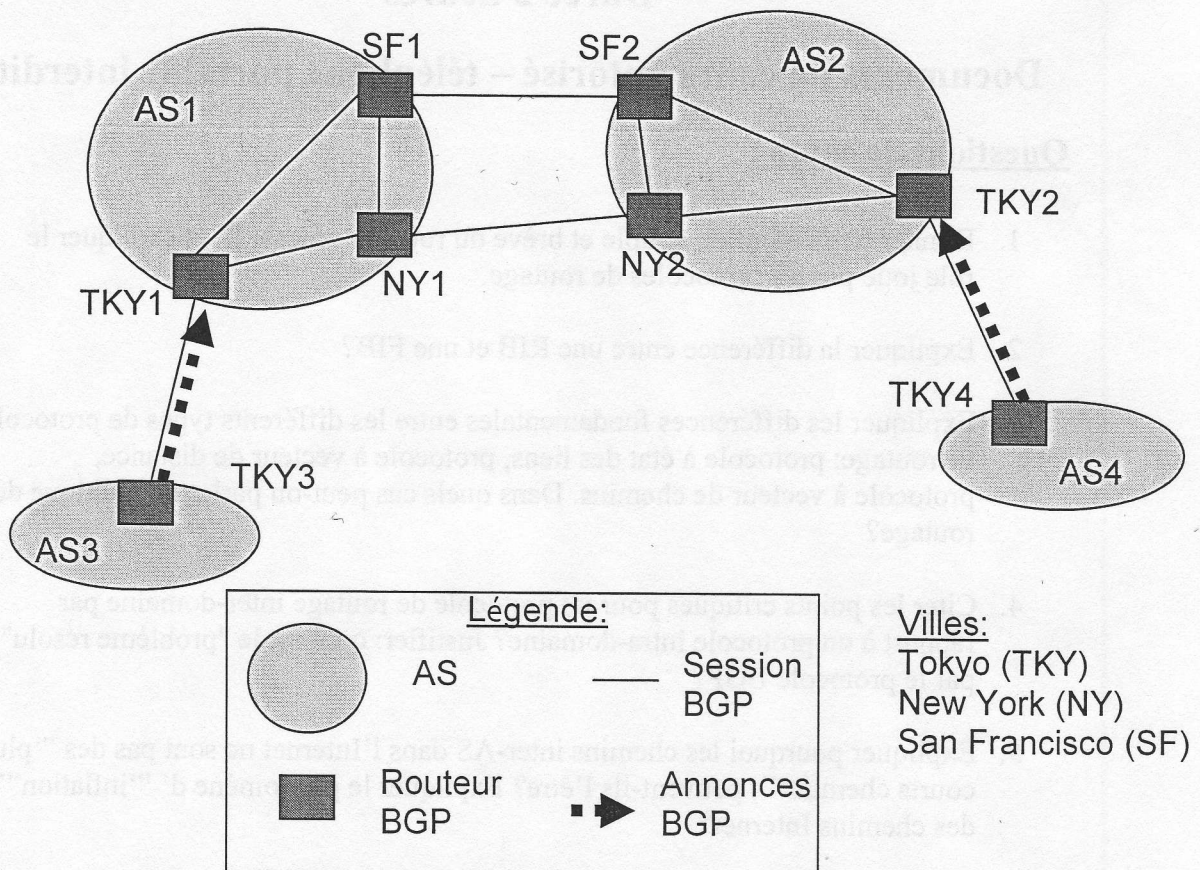


Figure 2: Illustration du réseau BGP de l'exercice

Nous allons étudier des scénarios concernant les annonces BGP des systèmes autonomes AS4 et AS3. AS4 est client de AS2, AS3 est client de AS1, AS2 et AS1 ont établi un contrat de peering entre eux.

AS4 et AS3 vont chacun annoncer un préfixe (correspondant à leur réseau). Dans cet exercice, on va devoir choisir des poids IGP à placer pour les liens entre routeurs internes des systèmes autonomes AS2 et AS1.

On va supposer que le processus de décision de la meilleure route BGP comme étant le suivant :

- 1 : plus grand local preference
- 2 : plus petit chemin d'AS
- 3 : les routes connues par eBGP sont préférées aux routes connues par iBGP
- 4 : plus court chemin vers le NEXTHOP

Les autres étapes du processus de décision BGP ne seront pas considérées ici.

Remarque : Ne pas oublier que les routeurs BGP ne propagent qu'une route maximum seulement par préfixe.

Contexte: AS1 et AS2 mettent en place les poids suivant dans leur AS :

AS1 :: lien TKY1 – NY1:: 8

AS1 :: lien TKY1 – SF1:: 10

AS1 :: lien SF1 – NY1:: 1

AS2 :: lien TKY2 – NY2:: 20

AS2 :: lien TKY2 – SF2:: 10

AS2 :: lien SF2 – NY2:: 5

Tous les local preference sont par défaut à 100 et aucun AS ne se répète plusieurs fois dans un chemin (pas d'AS prepending).

#### Questions:

- Détailler la propagation des annonces BGP. Après convergence, donner la route empruntée par les paquets du routeur TKY3 au routeur TKY4. Même question pour la route de TKY4 à TKY3.
- Qu'observez-vous en termes de géographie, la sélection des routes est-elle optimale pour les routes TKY4→TKY3 et TKY3→TKY4 ? Proposez des routes alternatives.

Contexte: on doit choisir les poids des liens internes à AS1 et à AS2 afin d'obtenir les meilleures routes entre les deux clients AS3 et AS4.

#### Questions:

- Proposez un changement des poids IGP afin que votre route choisie à la question précédente devienne la route utilisée dans le réseau (et justifiez...)

Les poids à déterminer concernent les liens :

TKY1 – NY1

TKY1 – SF1

SF1 – NY1

TKY2 – NY2

TKY2 – SF2

SF2 – NY2