

court, le routeur va utiliser la métrique : plus la valeur de la métrique est petite, plus le chemin pour atteindre le réseau est "court". Un réseau directement lié à un routeur aura une métrique de 0.

Comment un routeur arrive à remplir sa table de routage ?

La réponse est simple pour les réseaux qui sont directement reliés au routeur (métrique = 0), mais comment cela se passe-t-il pour les autres réseaux (métrique supérieure à zéro) ?

Il existe 2 méthodes :

- le routage statique : chaque ligne doit être renseignée "à la main". Cette solution est seulement envisageable pour des très petits réseaux de réseaux
- le routage dynamique : tout se fait "automatiquement", on utilise des protocoles qui vont permettre de "découvrir" les différentes routes automatiquement afin de pouvoir remplir la table de routage tout aussi automatiquement

## 9.4

### Protocoles de routages

NSI TLE - JB DUTHOIT

Les protocoles de routage de l'information permettent aux routeurs qui interconnectent les réseaux de partager des informations relatives à l'acheminement du trafic entre ces réseaux

On trouve plusieurs protocoles de routage, dont notamment les protocoles RIP (Routing Information Protocol) et OSPF (Open Shortest Path First).

#### 9.4.1 Le protocole à vecteur de distance RIP

**RIP** : Routing Information Protocol

Au départ, les tables de routage contiennent uniquement les réseaux qui sont directement reliés au routeur.

Chaque routeur envoie périodiquement (toutes les 30 secondes) à tous ses voisins (routeurs adjacents) un message. Ce message contient la liste de tous les réseaux qu'il connaît.

À la fin de cet échange, les routeurs mettent à jour leur table de routage avec les informations reçues

Pour renseigner la colonne "métrique", le protocole utilise le nombre de sauts, autrement dit, le nombre de routeurs qui doivent être traversés pour atteindre le réseau cible.

Le protocole RIP s'appuie sur l'algorithme de Bellman-Ford (algorithme qui permet de calculer les plus courts chemins dans un graphe).

Le protocole RIP est aujourd'hui très rarement utilisé dans les grandes infrastructures. En effet, il génère, du fait de l'envoi périodique de message, un trafic réseau important. De plus, le protocole RIP est limité à 15 sauts (on traverse au maximum 15 routeurs pour atteindre sa destination).

☞ On lui préfère donc souvent le protocole OSPF.

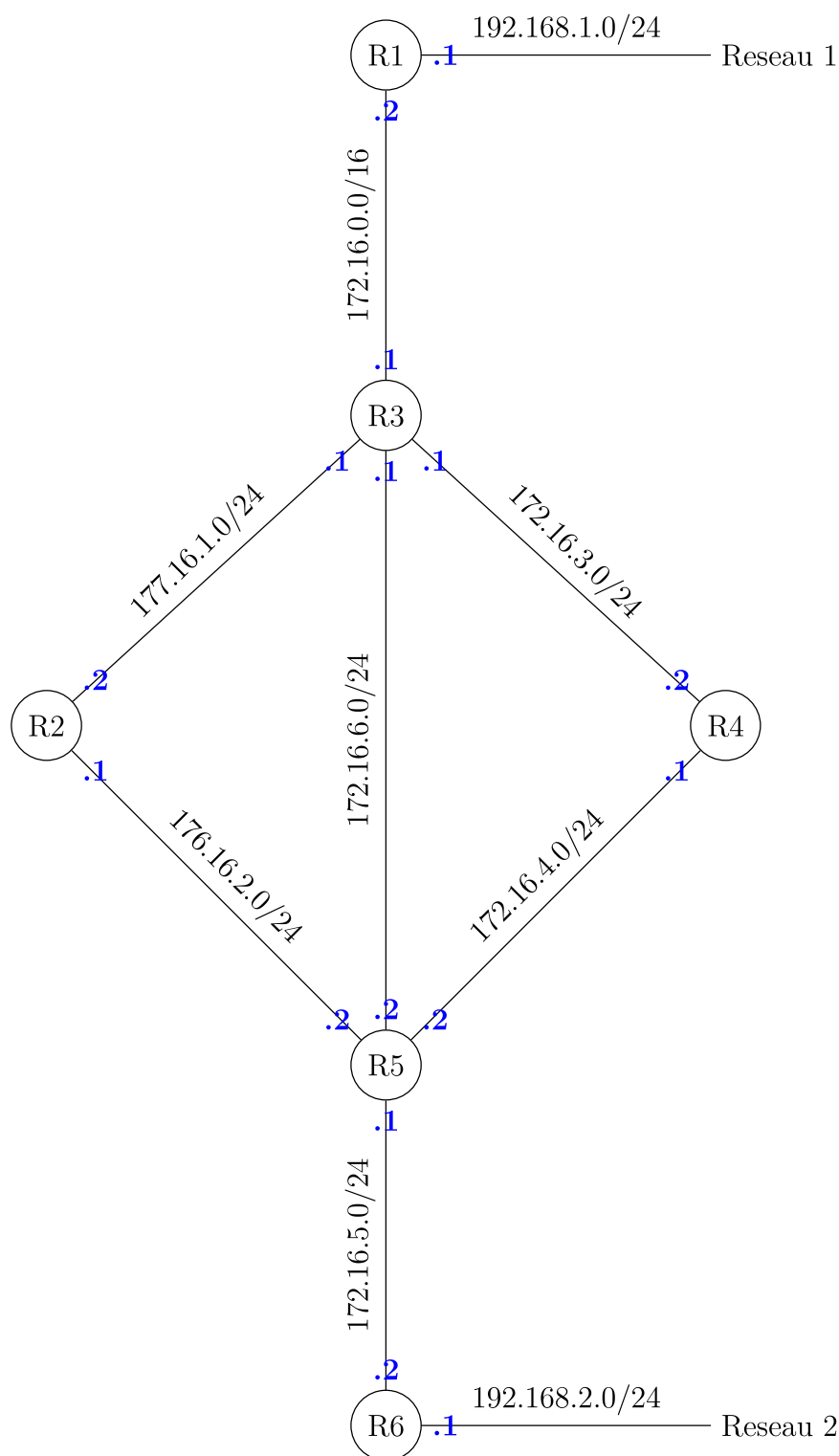


FIGURE 9.1 – Un réseau



### Savoir-Faire 9.8

On considère le réseau de la figure 9.1 ci-dessus. R1,R2,R3,R4,R5 et R6 sont des routeurs.

1. Routeur R1 :

- (étape 0) Etablir la table de routage initiale de R1 , avant qu'il ne reçoive d'informations de ses voisins.

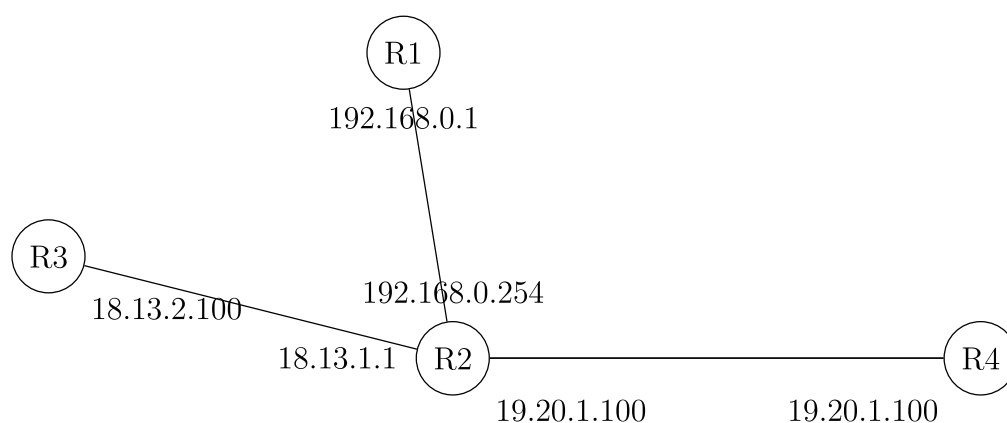
- b) (étape 1) Etablir la table de routage de R1 , après qu'il ait reçu des informations de ses voisins (Protocole RIP).
- c) (fin du processus) Etablir la table de routage de R1 , après la convergence du protocole RIP.

2. Donner la table de routage de R3, après convergence du protocole RIP.

3. Même question avec R5

### Exercice 9.118

Soit le réseau suivant :

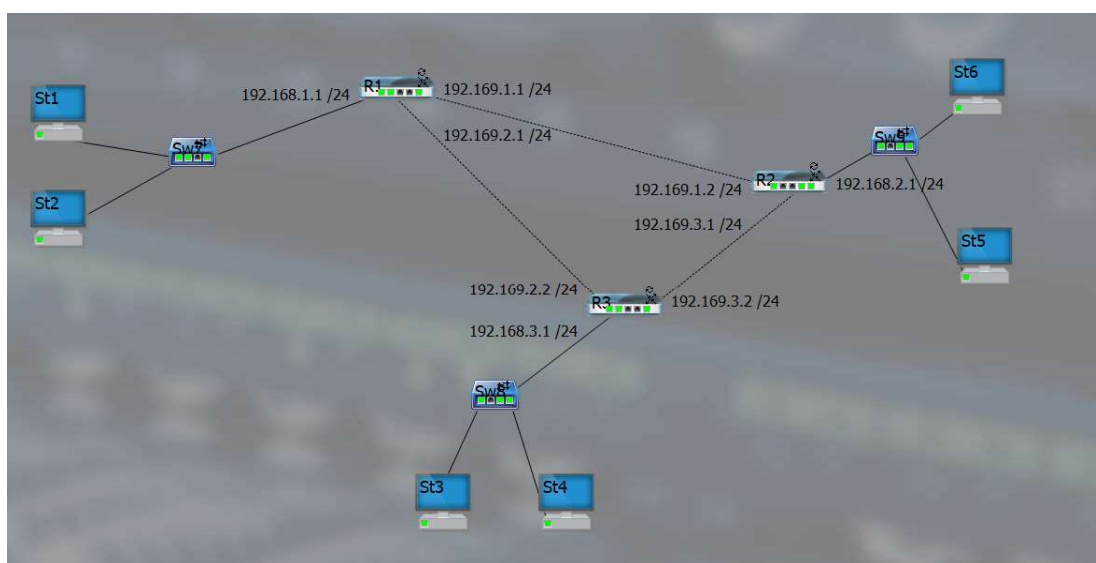


Donner la table de routage RIP du routeur R1 sous la forme :

Réseau	Passerelle	Interface	distance
défaut			1

### Exercice 9.119

On considère le montage suivant :



Déterminer la table de routage de chaque routeur, en se basant sur le protocole RIP.  
 Quel est le chemin qui sera utilisé pour aller d'un ordinateur du réseau 192.168.1.0 à un ordinateur du réseau 192.168.2.0 ?

### 9.4.2 Protocole OSPF

**OSPF** : Open Shortest Path First

Comme avec le protocole RIP, le protocole OSPF repose sur l'échange d'informations entre les routeurs. Mais cette échange est plus "intelligent".

Le protocole OSPF, au contraire de RIP, n'utilise pas le "nombre de sauts nécessaire" pour établir la métrique, mais la notion de "coût des routes". Dans les messages échangés par les routeurs on trouve le coût de chaque liaison (plus le coût est grand et moins la liaison est intéressante). Quand on parle de "liaison" on parle simplement du câble qui relie un routeur à un autre routeur. Le protocole OSPF permet de connaître le coût de chaque liaison entre routeurs, et donc, de connaître le coût d'une route (en ajoutant le coût de chaque liaison traversée). On notera que pour effectuer ces calculs, le protocole OSPF s'appuie sur l'algorithme de Dijkstra

Vidéo explicative sur l'algorithme de Dijkstra

La notion de coût est directement liée au débit des liaisons entre les routeurs. Le débit correspond au nombre de bits de données qu'il est possible de faire passer dans un réseau par seconde :

$$\text{coût} = \frac{\text{vitesse de référence}}{\text{débit en bits/s}}$$

#### Exercice 9.120

Calculer les coûts des routes suivantes, en prenant comme vitesse de référence  $10^8$  :

Route	1	2	3	4	5	6	7	8
Débit	50 kbps	100 kbps	500 kbps	1 Mbps	10 Mbps	100 Mbps	1 Gbps	10 Gbps
Coût							1	1

#### Remarque

! Le coût est forcément un entier !

### Savoir-Faire 9.9

On reprend le montage précédent, mais on va établir les tables de routages avec le protocole OSPF. On considère les débits suivants :

**Routeur 1 - Routeur 2** : 2 megabits/s

**Routeur 1 - Routeur 3** : 5 megabits/s

**Routeur 2 - Routeur 3** : 5 megabits/s

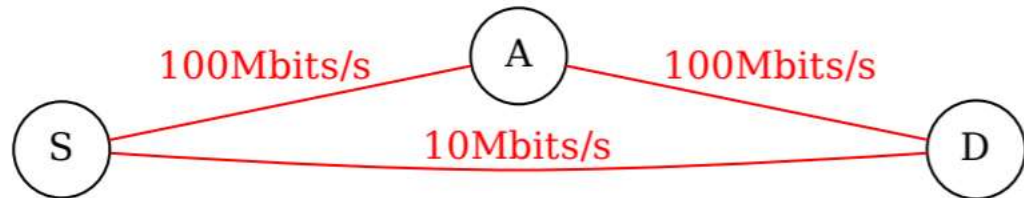
On prendra comme vitesse de référence  $10^8$ .

Quel est le chemin qui sera utilisé pour aller d'un ordinateur du réseau 192.168.1.0 à un

ordinateur du réseau 192.168.2.0 ?

### Exercice 9.121

On cherche à aller du routeur S au routeur D.



Déterminer le chemin choisi en considérant dans un premier temps le protocole RIP et dans un second temps le protocole OSPF.

On prendra comme vitesse de référence  $10^8$ .

### Exercice 9.122

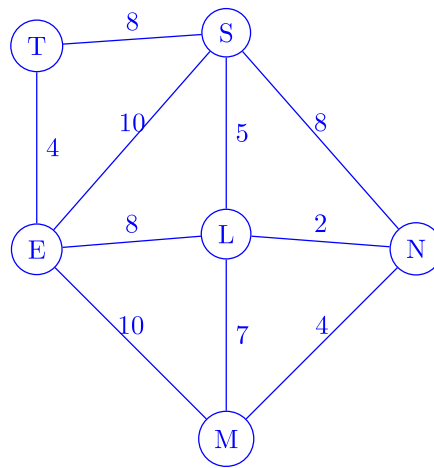
Dans cet exercice, nous nous intéressons au calcul de la table de routage. Supposons que le noeud F du réseau a la vision suivante du réseau :

liaison	coût
A vers B	1
A vers D	3
B vers D	3
B vers E	1
C vers F	1
C vers D	2
D vers A	3
D vers B	3
D vers F	4
E vers B	1
E vers F	2
F vers C	1
F vers D	4
F vers E	2

1. Dessinez le réseau à partir des informations ci-dessus.
2. Ecrivez la table de routage du noeud F, en utilisant le protocole OSPF.

### Exercice 9.123

Utilisez l'algorithme de Dijkstra pour établir la table de routage du routeur M dans le réseau ci-dessous :



\*\*\*