

NE430: Routage.

- Protocoles à vecteurs de distance : Routing Information Protocol
 - Protocole de type IGP (Interior Gateway Protocol) utilisant l'algorithme « Distance vector protocol » ou Bellman-Ford.
 - Protocole ancien mais pas obsolète (recherche initiale 195x)
 - Très répandu notamment via l'implémentation BSD routed
 - RFC de référence:
 - RFC 1058 (RIPv1) – 1988.
 - RFC 2453 (RIPv2) – 1998
 - Basé sur UDP port 520

NE430: Routage.

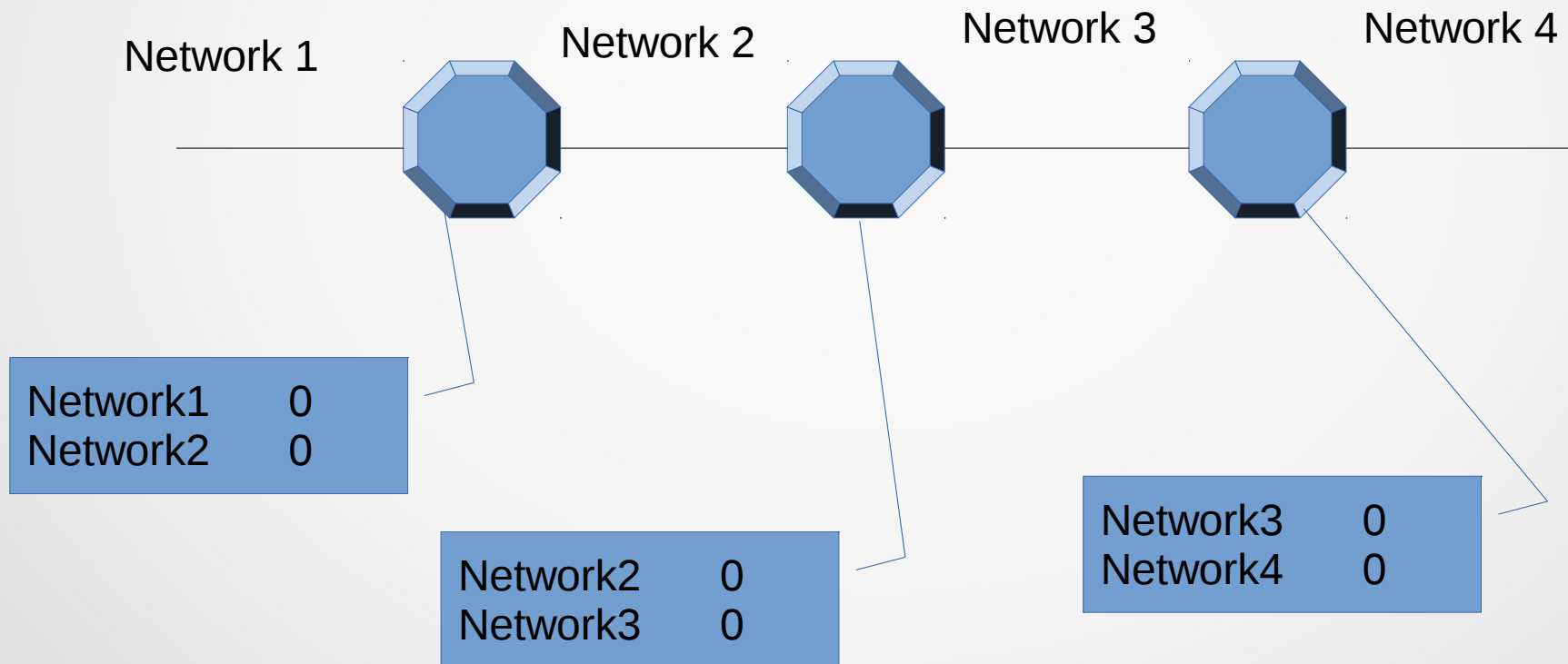
- Distance Vector Protocol
 - Initialement chaque routeur connaît sa topologie locale
 - Réseaux directement connectés avec un coût de 0
 - Coût pour joindre ses voisins (en fait le cout pour « traverser » le réseau)
 - Chaque routeur diffuse régulièrement sa table de routage (vecteur de distance) à ses voisins
 - Quand un routeur reçoit un vecteur de distance, il considère chaque route de la manière suivante :
 - Si l'entrée n'existe pas dans sa propre table,
 - alors il ajoute cette route dans sa table (métrique = distance annoncée + coût pour joindre le voisin)

NE430: Routage.

- Distance Vector Protocol
 - Quand un routeur reçoit un vecteur de distance, il considère chaque route de la manière suivante :
 - Si l'entrée existe et que le coût (distance annoncée + coût pour joindre le voisin) est *strictement* inférieur à la métrique de sa table : *c'est une meilleure route*
 - Ou si le voisin qui annonce cette route est le routeur désigné dans sa table comme le prochain saut : *c'est une mise à jour*
 - alors il met à jour sa table.

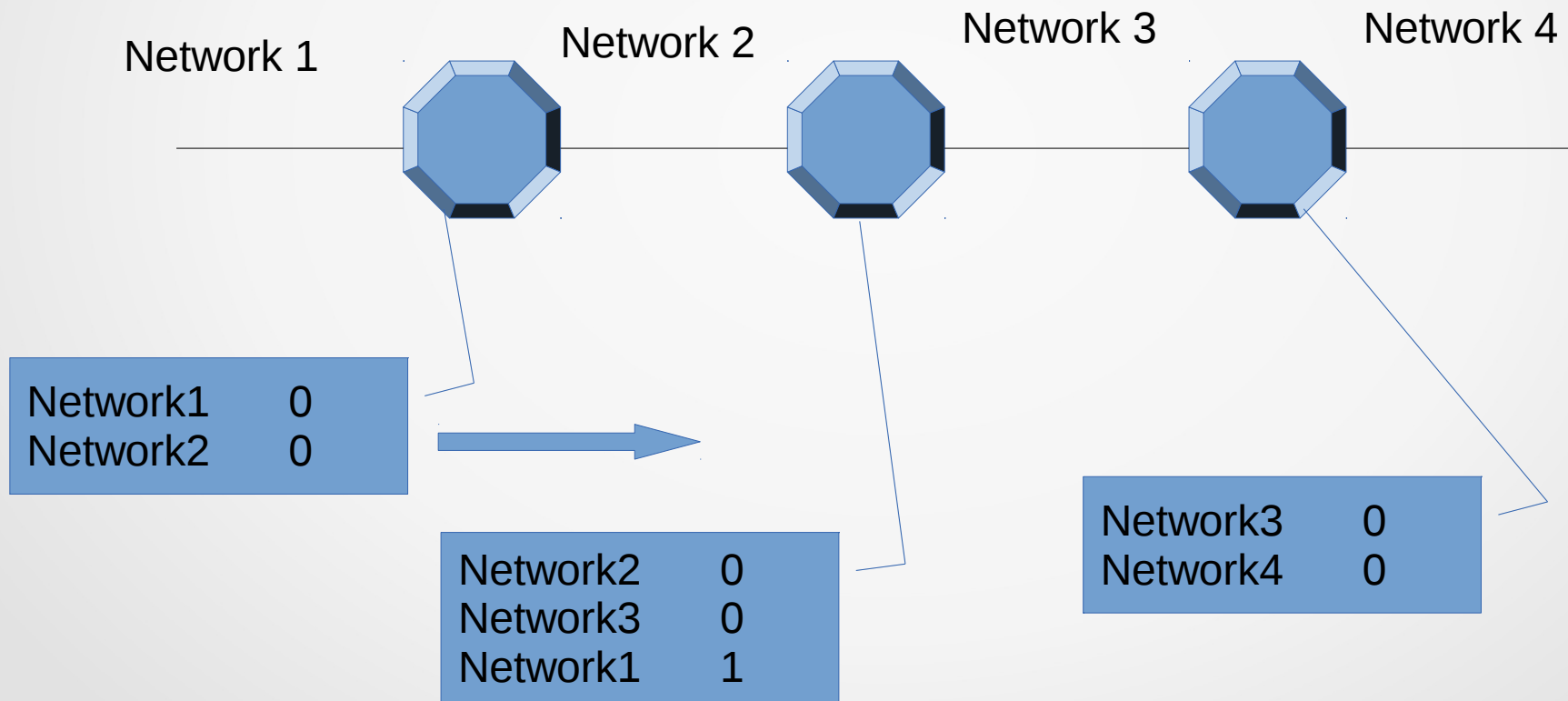
NE430: Routage.

- Exemple:



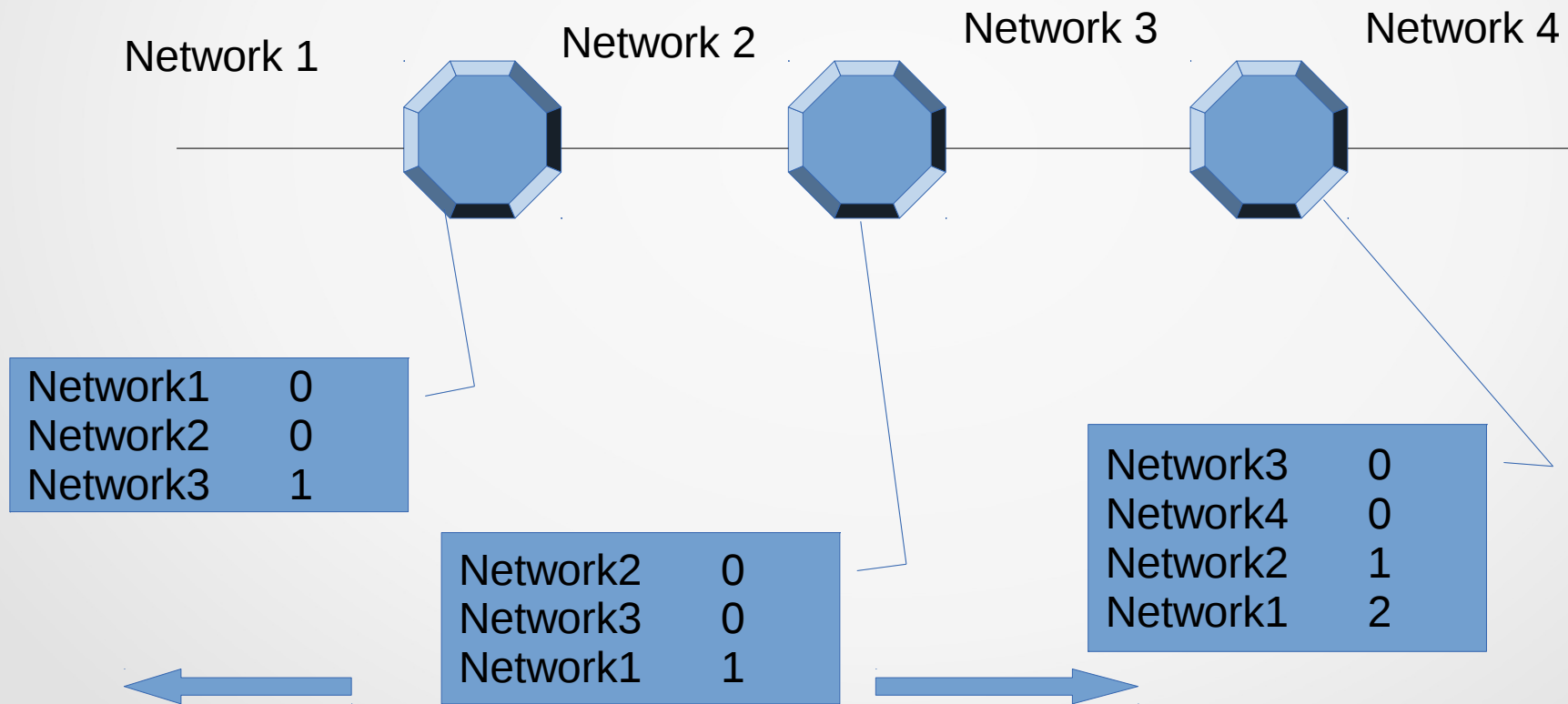
NE430: Routage.

- Exemple:



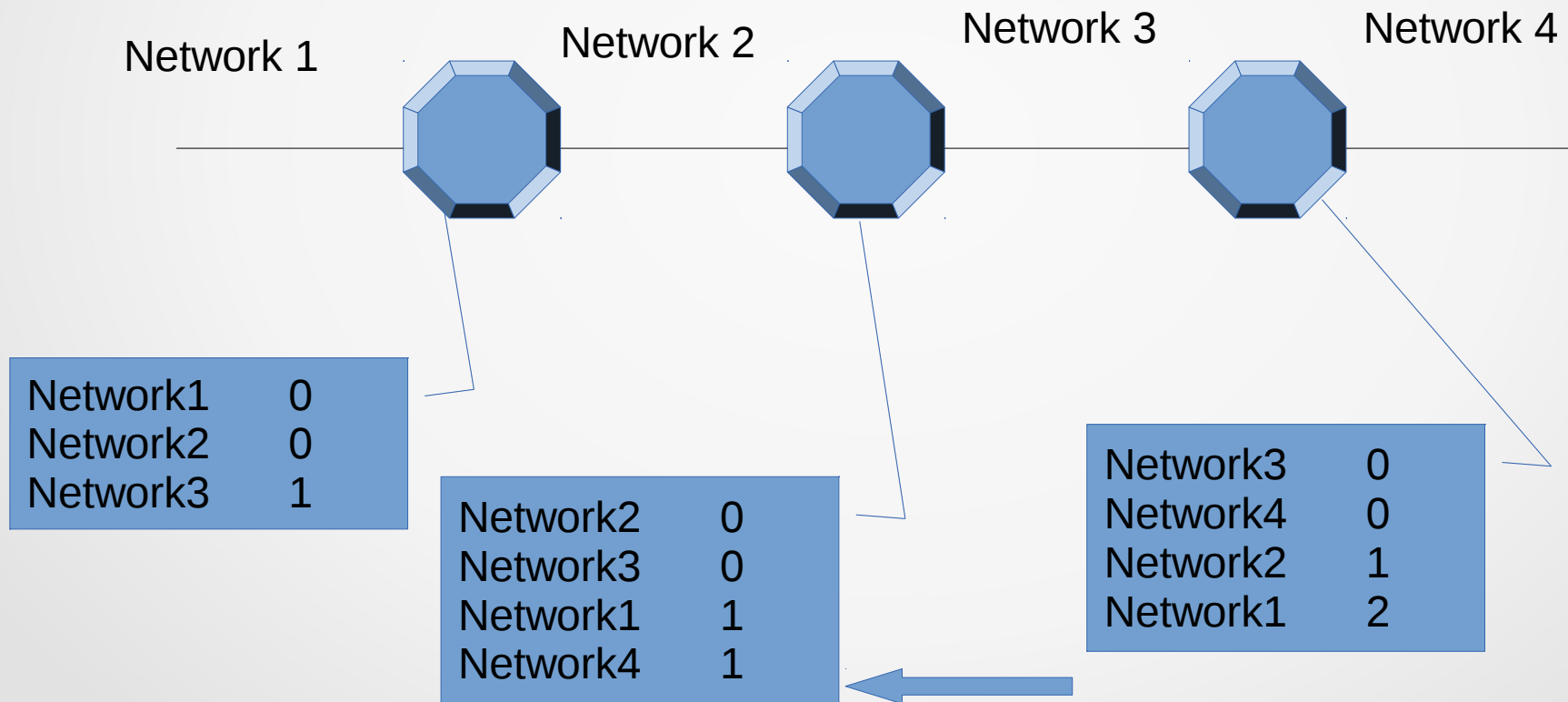
NE430: Routage.

- Exemple:



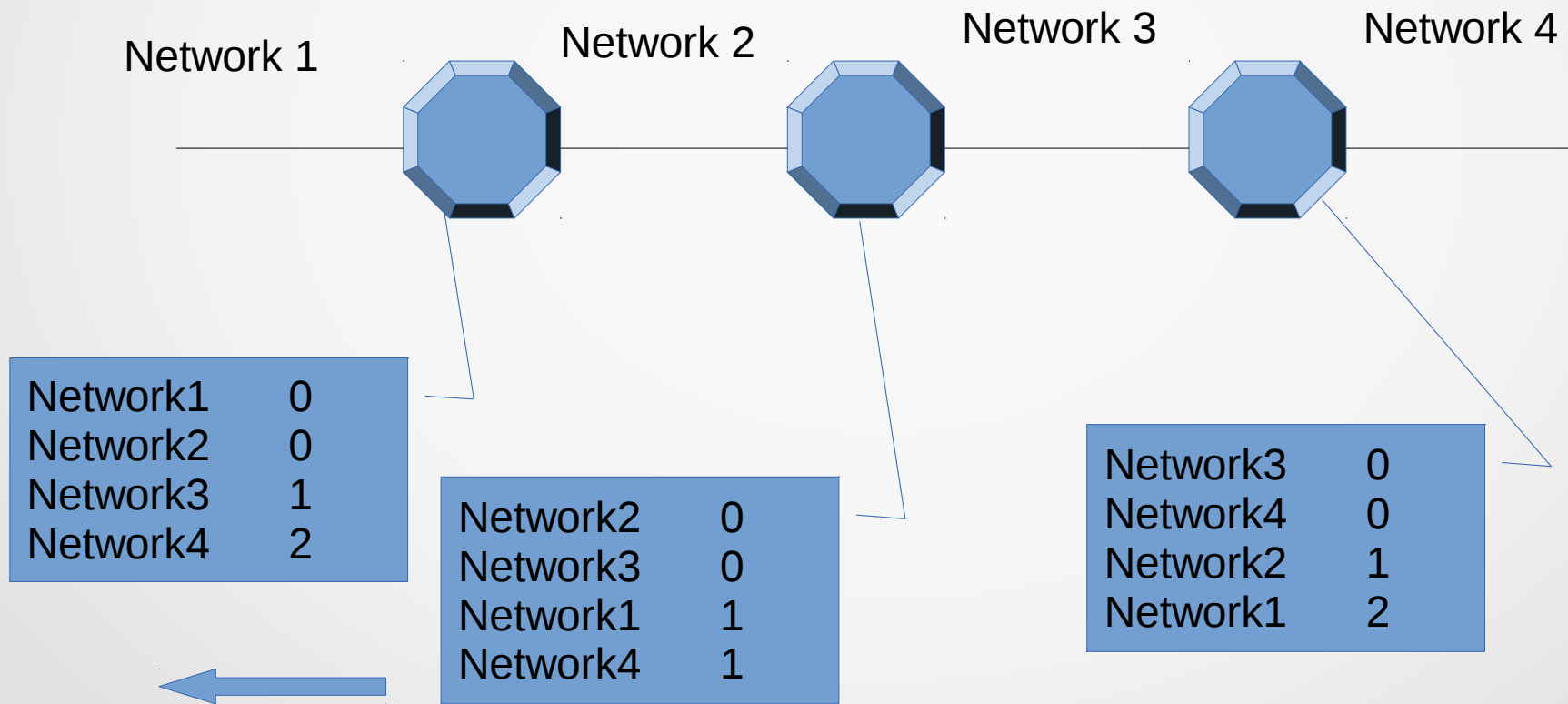
NE430: Routage.

- Exemple:



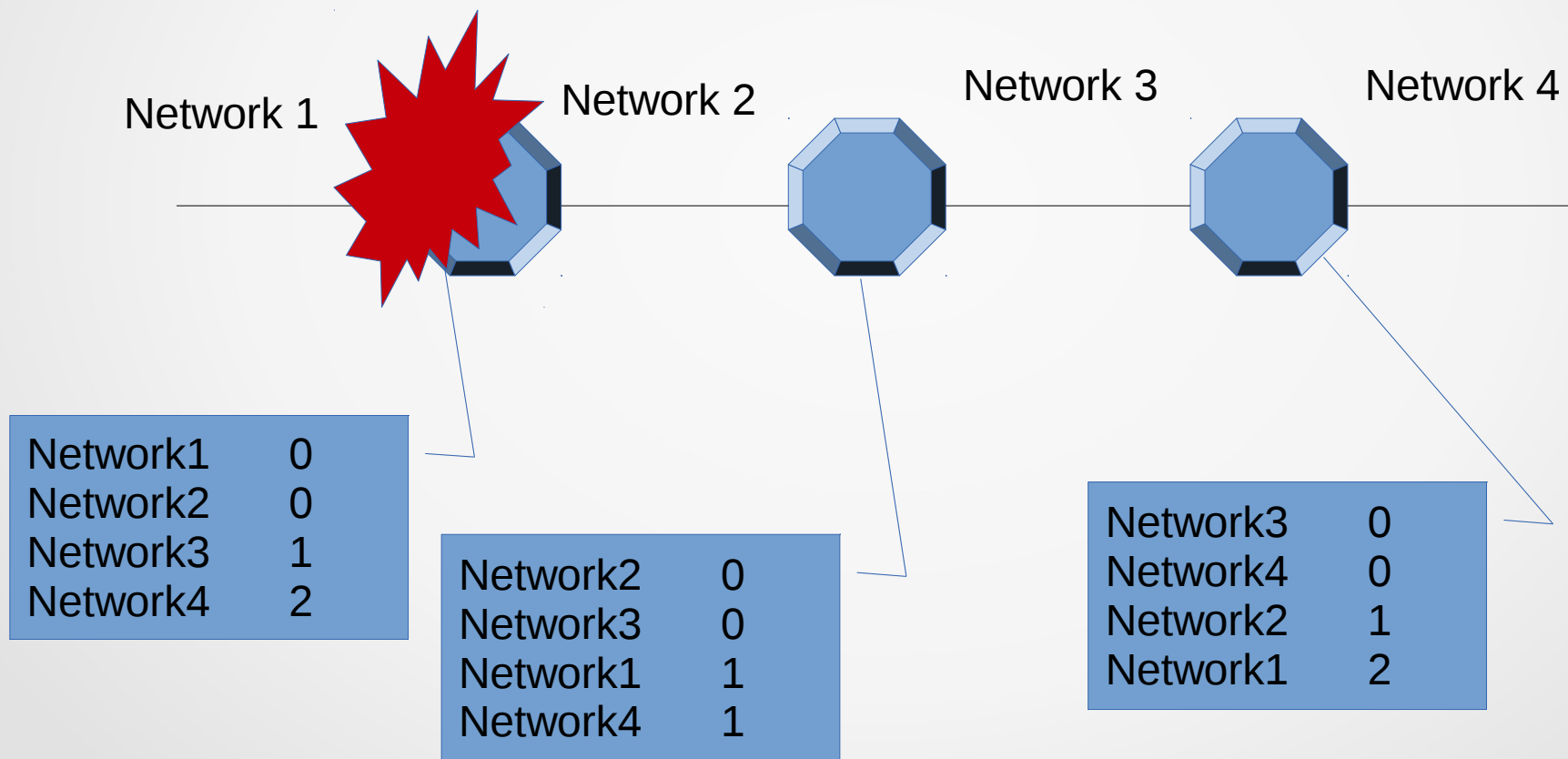
NE430: Routage.

- Exemple:



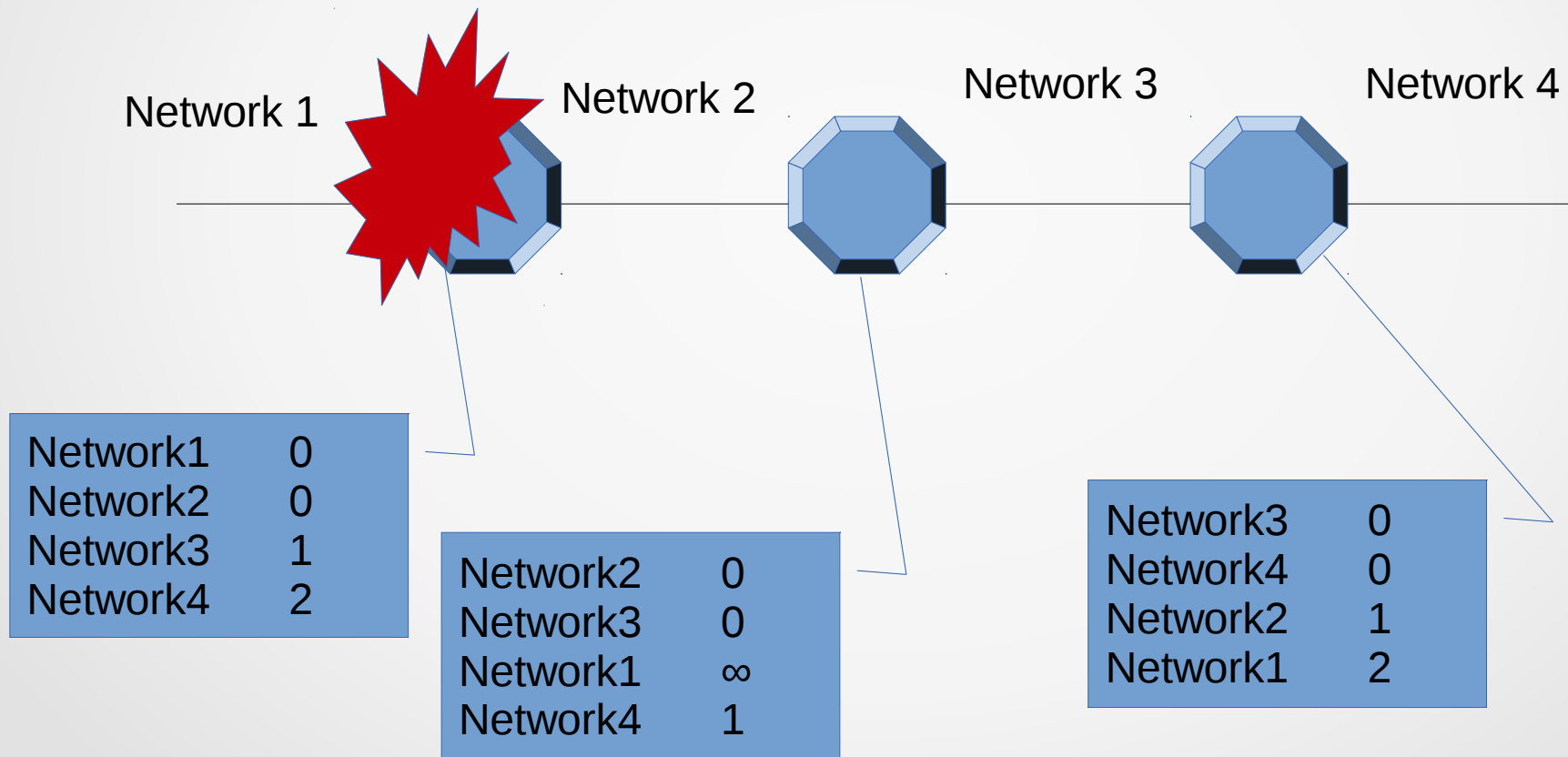
NE430: Routage.

- Problème du compte à l'infini.



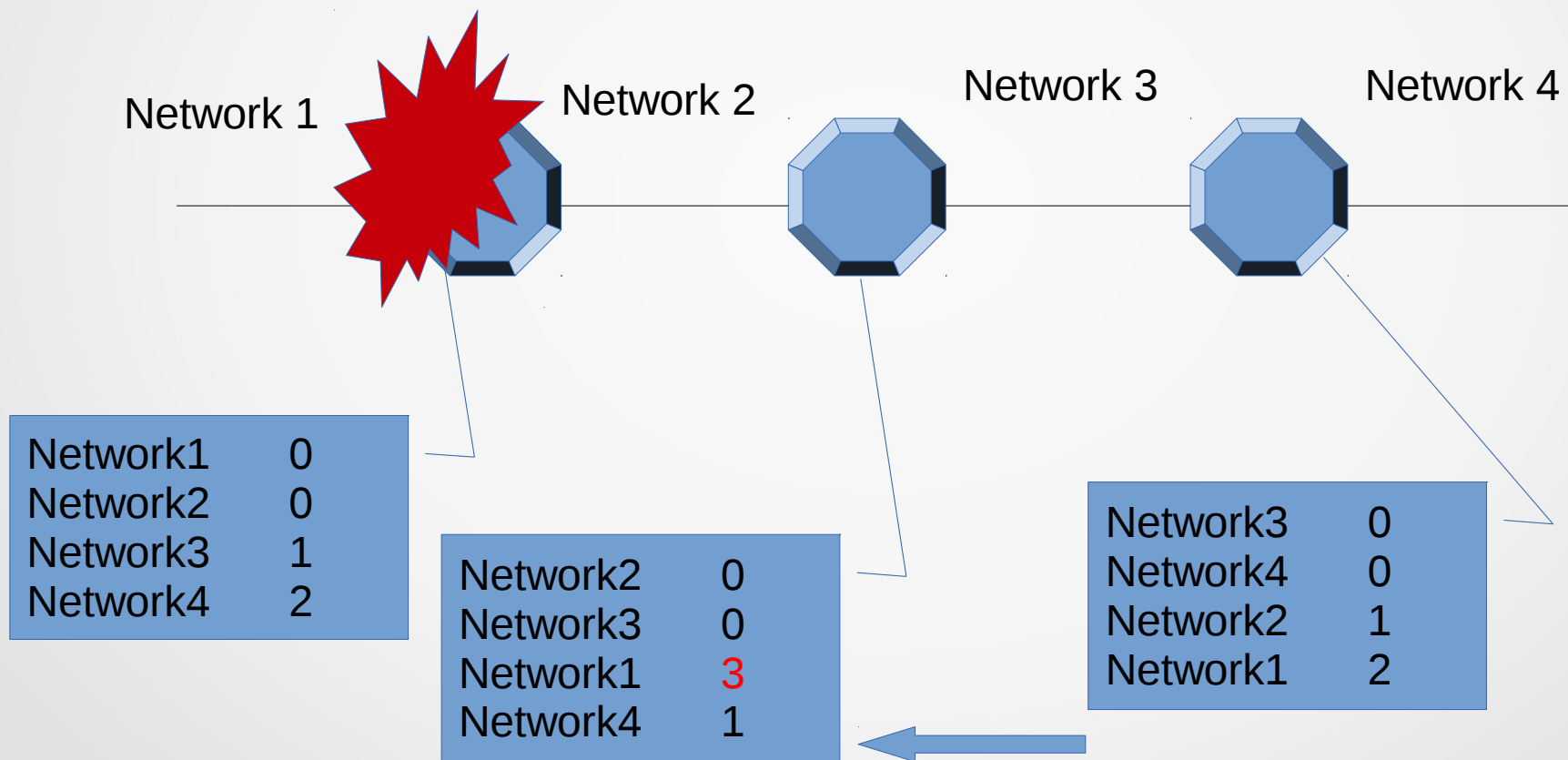
NE430: Routage.

- R2 ne reçoit plus de message de R1 considère que Network1 n'est plus joignable.

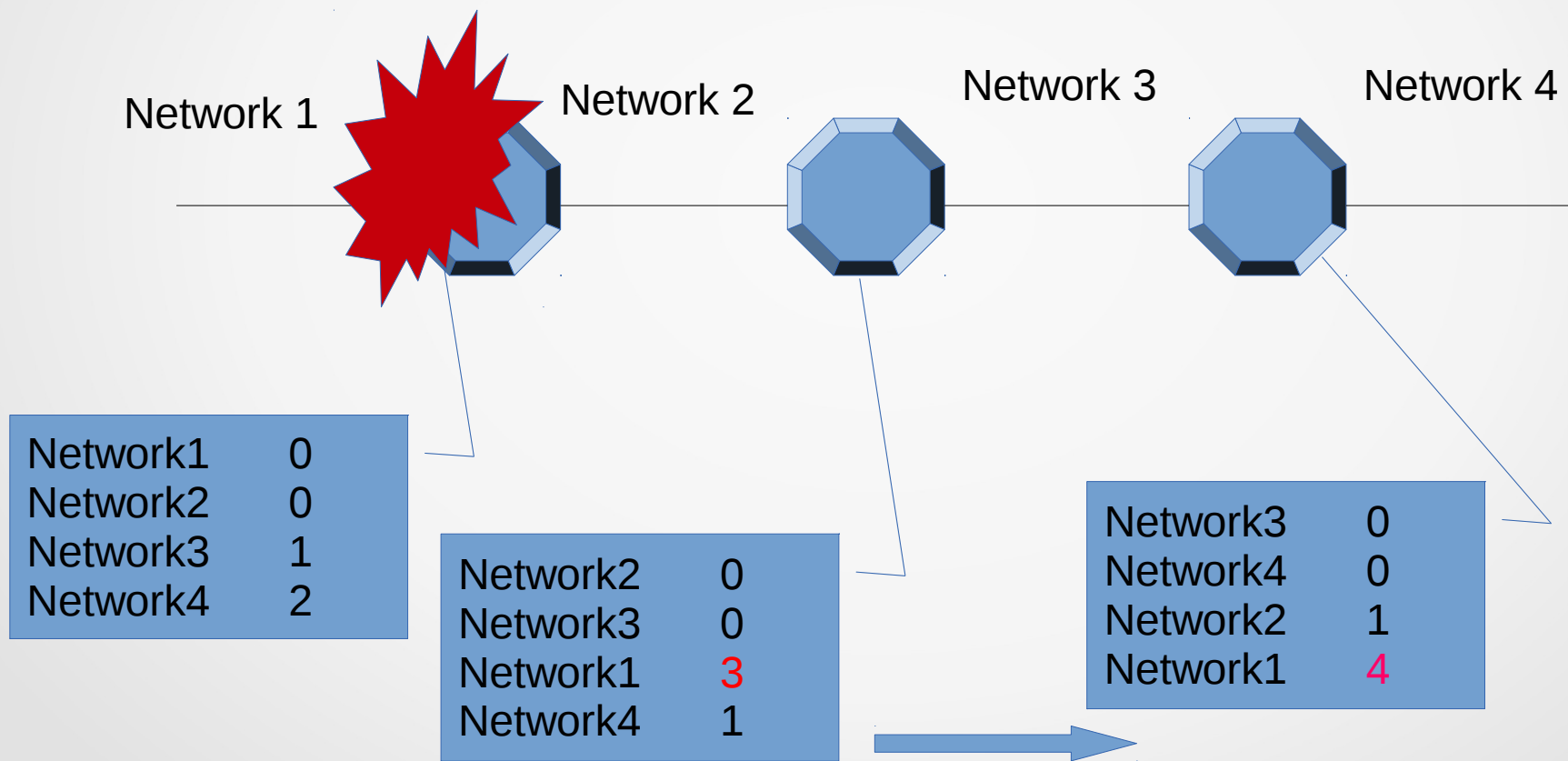


NE430: Routage.

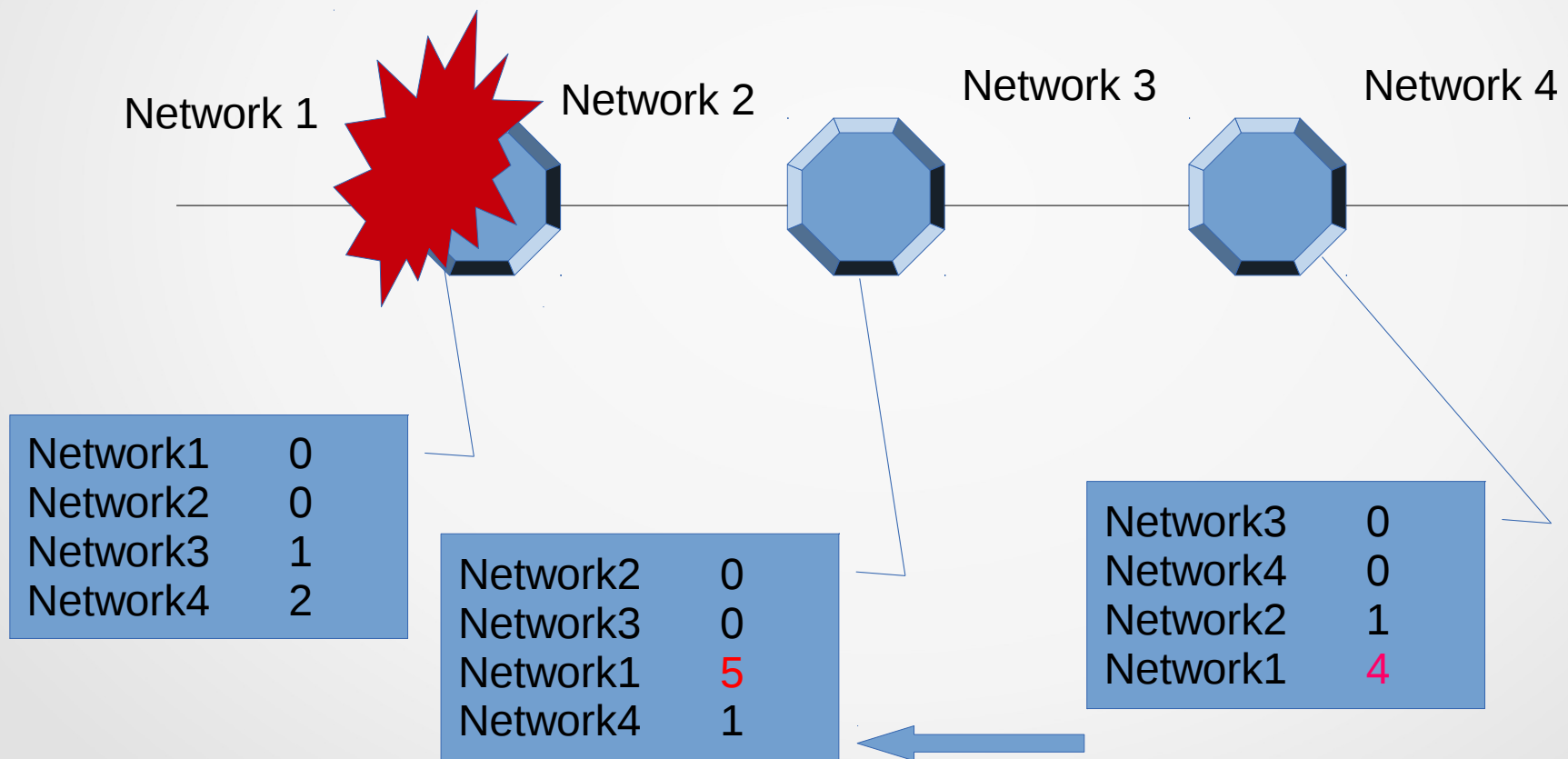
- Mais reçoit le message de R3 !!!.



NE430: Routage.



NE430: Routage.



NE430: Routage.

- Split horizon
 - Principe :
 - Ne jamais renvoyer les routes apprises par un voisin à ce voisin
 - Généralement implémenté sur une interface
 - Ne jamais renvoyer les routes apprises par un message venant d'une interface sur cette même interface.
 - Variante : Split horizon with poisoned reverse
 - Renvoyer les routes apprises par un voisin à ce voisin avec la métrique « infinity » »
 - Cela corrige t-il le problème du compte à l'infini ?

NE430: Routage.

- Triggered Updates :
 - Principe réduire la fenêtre de temps de vulnérabilité en envoyant une mise à jour à chaque fois qu'un routeur change la métrique d'une route dans sa table de routage.
 - Permet aussi une convergence plus rapide.

NE430: Routage.

- Les Timers usuels RIP
 - Updates (table de routage): 30s + small random.
 - Timeout : 180s - L'entrée est conservée avec une métrique de 'infinity' et envoyée dans chaque réponse.
 - Garbage collection: 120s - L'entrée est supprimée de la table de routage.
 - Hold-down timer (non standard) - Période de temps pendant laquelle un routeur ne prend pas en compte cette entrée même si elle est reçue dans une annonce.

NE430: Routage.

- Les limites de RIPv1
 - Pas de notion de hiérarchie
 - VLSM non supporté
 - Les coûts sont fixes (non liés à la bande passante)
 - Infinity=16 (diamètre maximum d'une topologie)
 - Pas d'authentification possible entre routeurs

NE430: Routage.

- Extension RIPv2
 - Support VLSM
 - Next hop information
 - Utilisation d'envoi en Multicast: 224.0.0.9
 - Support de méthodes d'authentification entre routeurs.
- Limitations restantes
 - Les coûts sont toujours fixes (non liés à la bande passante)
 - Pas de notion de hiérarchie
 - Infinity=16 (diamètre maximum d'une topologie)

NE430: Routage.

- Format des messages :
 - Deux types de commandes (Requête et réponse)
 - Requête
 - Quand un routeur veut remettre à jour sa table de routage (initialisation) envoi en broadcast/multicast depuis et sur le port 520.
 - Peut contenir:
 - Soit, une liste de n RTE (de 0 à 25) correspondant aux routes demandées.
 - Soit, une seule entrée AF=0 metrique=16. Pour une requête de la table complète.
 - Dans le cas d'une requête spécifique (une ou plusieurs RTE), la réponse ne prend pas en compte le mécanisme de split-horizon.

NE430: Routage.

- Format des messages :
 - Réponse
 - Commande Envoyée:
 - Quand un routeur répond à une requête reçue.
 - Quand un routeur envoie des réponses non sollicitées (envoi régulier des informations de la table de routage)
 - Dans le cas des triggered updates (peut n'être qu'une partie de la table de routage).

NE430: Routage.

Rip v1:

```
+-----+
| command (1) | version (1) | must be zero (2) |
+-----+
|
~          RIP Entry (20)          ~
|
+-----+
```

Rip v1 entry:

```
+-----+
| address family identifier (2) | must be zero (2) |
+-----+
|          IPv4 address (4)          |
+-----+
|          must be zero (4)          |
+-----+
|          must be zero (4)          |
+-----+
|          metric (4)          |
+-----+
```

NE430: Routage.

Rip v2:

```
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
| Command (1) | Version (1) |          unused          |
+-----+-----+-----+
|          0xFFFF          | Authentication Type (2) |
+-----+-----+-----+
~                          Authentication (16)                          ~
+-----+-----+-----+
```

Rip v2 entry:

```
+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+
| Address Family Identifier (2) | Route Tag (2) |
+-----+-----+-----+
|          IP Address (4)          |
+-----+-----+-----+
|          Subnet Mask (4)          |
+-----+-----+-----+
|          Next Hop (4)          |
+-----+-----+-----+
|          Metric (4)          |
+-----+-----+-----+
```

NE430: Routage.

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals Help

Filter: Expression... Clear Apply Save

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Request
2	7.393000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
3	20.379000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Request
4	20.422000	10.0.0.1	10.0.0.2	RIPv1	66	Response
5	28.895000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
6	30.461000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
7	48.619000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
8	56.310000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
9	76.216000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
10	84.510000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
11	104.156000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
12	112.339000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
13	130.359000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
14	138.680000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
15	156.550000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response

Frame 5: 66 bytes on wire (528 bits), 66 bytes captured (528 bits)

Ethernet II, Src: ca:00:14:28:00:1c (ca:00:14:28:00:1c), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)

Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.0.1 (10.0.0.1), Dst: 255.255.255.255 (255.255.255.255)

User Datagram Protocol, Src Port: router (520), Dst Port: router (520)

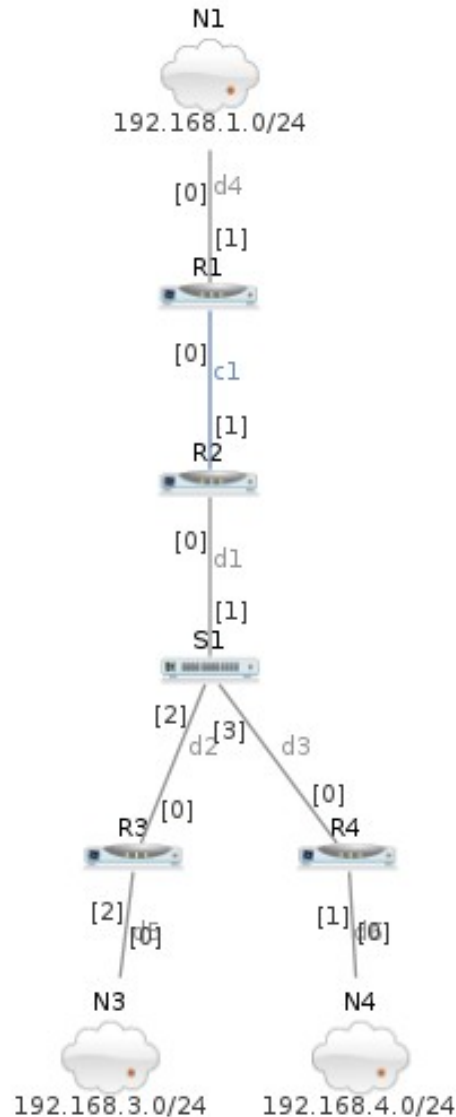
Routing Information Protocol

- Command: Response (2)
- Version: RIPv1 (1)
- IP Address: 200.0.1.0, Metric: 1
 - Address Family: IP (2)
 - IP Address: 200.0.1.0 (200.0.1.0)
 - Metric: 1

```
0000  ff ff ff ff ff ff ca 00 14 28 00 1c 08 00 45 c0  ..... .(....E.
0010  00 34 00 00 00 02 11  ad f9 0a 00 00 01 ff ff  .4.....
0020  ff ff 02 08 02 08 00 20 26 99 02 01 00 00 00 02  ..... &.....
0030  00 00 c8 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  .....
0040  00 01  ..
```

File: "/home/giorgiq/Downloads/RIP_v1" 2648... Pack... Profile: Default

NE430: Routage.



Router R1
router rip
network 192.168.1.0/24
network 10.0.0.0/30

Router R2
router rip
network 10.0.0.0/30
network 10.0.0.8/29

Router R3
router rip
network 10.0.0.8/29
network 192.168.3.0/24

Router R4
router rip
network 10.0.0.8/29
network 192.168.4.0/24

NE430: Routage.

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals Help

Filter: Expression... Clear Apply Save

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Request
2	7.393000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
3	20.379000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Request
4	20.422000	10.0.0.1	10.0.0.2	RIPv1	66	Response
5	28.895000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
6	30.461000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
7	48.619000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
8	56.310000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
9	76.216000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
10	84.510000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
11	104.156000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
12	112.339000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
13	130.359000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
14	138.680000	10.0.0.1	255.255.255.255	RIPv1	66	Response
15	156.550000	10.0.0.2	255.255.255.255	RIPv1	66	Response

▶ Frame 5: 66 bytes on wire (528 bits), 66 bytes captured (528 bits)
▶ Ethernet II, Src: ca:00:14:28:00:1c (ca:00:14:28:00:1c), Dst: Broadcast (ff:ff:ff:ff:ff:ff)
▶ Internet Protocol Version 4, Src: 10.0.0.1 (10.0.0.1), Dst: 255.255.255.255 (255.255.255.255)
▶ User Datagram Protocol, Src Port: router (520), Dst Port: router (520)
▼ Routing Information Protocol
 Command: Response (2)
 Version: RIPv1 (1)
 ▼ IP Address: 200.0.1.0, Metric: 1
 Address Family: IP (2)
 IP Address: 200.0.1.0 (200.0.1.0)
 Metric: 1

```
0000  ff ff ff ff ff ff ca 00 14 28 00 1c 08 00 45 c0  ....E.
0010  00 34 00 00 00 02 11 ad f9 0a 00 00 01 ff ff  .4.....
0020  ff ff 02 08 02 08 00 20 26 99 02 01 00 00 00 02  ..&.....
0030  00 00 c8 00 01 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00  ..
0040  00 01
```

File: "/home/giorgiq/Downloads/RIP_v1" 2648... Pack... Profile: Default