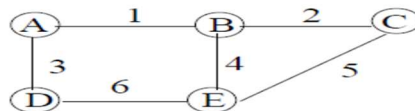


## TD 2 - Correction

### Le Routage Vecteur Distance

#### Exercice 1

Soit le réseau représenté par la figure suivante (les chiffres sur les liens représentent juste l'identifiant du lien et non pas le coût). Nous supposons que tous les liens sont symétriques, et que le réseau applique un routage vecteur distance:



- En supposant que chaque nœud ait uniquement une vision locale minimum, quel est l'état de la table de routage du nœud A avant l'envoi d'un seul message ?

**Correction :**

A partir de A	lien	coût
A	local	0

- Le nœud A diffuse son vecteur de distance à tous ces voisins. Quelle est l'information que A diffuse ? Quelle est la table de routage des voisins de A après la réception des messages venant de A ?

**Correction :** A diffuse son vecteur (A 1) ; on incrémente le coût (nombre de sauts) soit à l'émission soit à la réception, dans cet exercice et tout le long on incrémentera le coût à l'émission

Noeud B : Avant

A partir de B	lien	coût
B	local	0

Après la réception :

A partir de B	lien	coût
B	local	0
A	1	1

A partir de D	lien	coût
Ds	local	0
A	3	1

Noeud D : Avant

A partir de D	lien	coût
Dd	local	0

Après la réception :

- Quel est le vecteur de distance courant de D et de B ?

**Correction :**

- B a son vecteur distance (B 1, A 2)
- D son vecteur distance (D 1, A 2)

- Les nœuds D et B transmettent leur vecteur de distance à leurs voisins A, C, E. Quelles informations ils envoient et sur quel liens ? En supposant que les messages venant de B arrivent le premier. Quelle est la table de routage de A, C et de E après la réception de ces 2 messages ?

**Correction :**

Noeud A : 1)

A partir de A	lien	coût
A	local	0
B	1	1

2) :

A partir de A	lien	coût
A	local	0
B	1	1
D	3	1

Noeud C : Avant	A partir de <i>C</i>	lien	coût	Après :	A partir de <i>C</i>	lien	coût
	C	local	0		C	local	0
Noeud E : 1)	A partir de <i>E</i>	lien	coût	2) :	A partir de <i>E</i>	lien	coût
	E	local	0		E	local	0
	B	4	1		B	4	1
	A	4	2		A	4	2
					D	6	1

5. Suite à la question précédente, les tables de routage A, C, E ont été modifiées. Ces nœuds diffusent ce changement. Sous quelle forme ? En déduire les modifications des tables de routages qu'engendrent ces messages.

Correction :

- A a son vecteur distance (A 1, B 2, D 2) sur le lien 1 et le lien 3
- C son vecteur distance (C 1, B 2, A 3) sur le lien 2 et le lien 5
- E son vecteur distance (E 1, B 2, A 3, D 2) sur le lien 2, 5 et 6

Noeud <i>E</i> : réception du message venant de <i>C</i> :	A partir de <i>E</i>	lien	coût
	E	local	0
	B	4	1
	A	4	2
	D	6	1
Noeud <i>D</i> : réception des messages venant de <i>A</i> , <i>E</i> :	C	5	1
	A partir de <i>D</i>	lien	coût
	D	local	0
	A	3	1
Noeud <i>B</i> : réception des messages venant de <i>A</i> , <i>C</i> , <i>E</i> :	B	3	2
	E	6	1
	A partir de <i>B</i>	lien	coût
	B	local	0
	A	1	1
	D	1	2
	C	2	1
	E	4	1

6. Même question que la précédente.

Correction :

- B a son vecteur distance (B 1, A 2, D 3, C 2, E 2) sur le lien 1, 3 et 4
- D son vecteur distance (D 1, A 2, B 3, E 2) sur le lien 3 et 6
- E son vecteur distance (E 1, B 2, A 3, D 2, C 2) sur le lien 2, 5 et 6

A partir de <i>A</i>	lien	coût	A partir de <i>C</i>	lien	coût	A partir de <i>D</i>	lien	coût
A	local	0	C	local	0	D	local	0
B	1	1	B	2	1	A	3	1
D	3	1	A	2	2	B	3	2
C	1	2	E	5	1	E	6	1
E	1	2	D	5	2	C	6	2

7. Qui doit informer à ses voisins les changements à apporter à la table de routage?

Correction : Les nœuds A C et D. Ils vont envoyer leur message et suite à la réception de ces messages, aucune table de routage ne sera modifiée. L'algo converge

8. Supposons que le lien 1 tombe en panne subitement. Les nœuds A et B (qui étaient connecté à ce lien) se rendent compte de la panne. Alors ils réactualisent leur table de routage en mettant un cout infini pour toutes les routes utilisant le lien 1.

- a. Donnez les nouvelles tables de routage de A et B. Les tables de routage A, B, ont été modifiées. Ces nœuds diffusent ce changement. Sous quelle forme ? En déduire les modifications des tables de routages qu'engendrent ces messages.

Correction :

A partir de A	lien	coût
A	local	0
B	1	inf
D	3	1
C	1	inf
E	1	inf

A partir de B	lien	coût
B	local	0
A	1	inf
D	1	inf
C	2	1
E	4	1

Suite à ces modifications les nœuds A et b envoient leur vecteur distance :

- A a son vecteur distance (A 1, B inf, D 2, C inf, E inf) sur le lien 1 et 3
- B a son vecteur distance (B 1, A inf, D inf, C 2, E 2) sur le lien 1, 3 et 4

D'où :

From D to	lien	coût
D	local	0
A	3	1
B	3	2
E	6	1
C	6	2

From D to	lien	coût
D	local	0
A	3	1
B	3	inf
E	6	1
C	6	2

Et

A partir de C	lien	coût
C	local	0
B	2	1
A	2	inf
E	5	1
D	5	2

A partir de E	lien	coût
E	local	0
B	4	1
A	4	inf
D	6	1
C	5	1

- b. Continuer l'algorithme.

Correction :

Les nœuds ayant subi des modifications dans leur table sont D et C et E

- D envoie son vecteur distance (D 1, A 2, B inf, E 2, C 3) sur le lien 3 et 6
- C envoie son vecteur distance (C 1, B 2, A inf, E 2, D 3) sur le lien 2 et 5
- E envoie son vecteur distance (E 1, B 2, A inf, D 2, C 2) sur le lien 2, 5 et 6

noeuds A et B :

A partir de A	lien	coût
A	local	0
B	1	inf
D	3	1
*C	3	2
*E	3	3

A partir de B	lien	coût
B	local	0
A	1	inf
*D	4	2
C	2	1
E	4	1

noeuds D et E

From D to	lien	coût
D	local	0
A	3	1
*B	6	2
E	6	1
C	6	2

A partir de E	lien	coût
E	local	0
*B	4	1
*A	6	2
D	6	1
C	5	1

Ces modifications impliquent les vecteurs distance suivants :

- A envoie son vecteur distance (A 1, B inf, D 2, C 3, E 4) sur le lien 1 et 3
  - B envoie son vecteur distance (B 1, A inf, D 3, C 2, E 2) sur le lien 1, 3 et 4
  - D envoie son vecteur distance (D 1, A 2, B 3, E 2, C 3) sur le lien 3 et 6
  - E envoie son vecteur distance (E 1, B 2, A 3, D 2, C 2) sur le lien 2, 5 et 6
- noeuds *A* et *B*.

A partir de <i>A</i>	lien	coût
A	local	0
*B	3	3
D	3	1
C	3	2
E	3	3

A partir de <i>B</i>	lien	coût
B	local	0
*A	4	4
D	4	2
C	2	1
E	4	1

noeud *C*

A partir de <i>C</i>	lien	coût
C	local	0
B	<b>2</b>	1
*A	5	3
E	5	1
D	5	2

L'algorithme converge, plus aucun changement et on a éliminé les coûts égaux à l'infini, c'est à dire les nœuds ont contourné le lien 1 défectueux et ont trouvé d'autres chemins

9. Considérons maintenant que le lien 6 tombe en panne. Les nœuds A et D sont isolés. Considérons uniquement cette partie du réseau.

- a. Donner la nouvelle table de routage de D.

Correction :

From <i>D</i> to	lien	coût
D	local	0
A	3	1
*B	6	inf
*E	6	inf
*C	6	inf

- b. D envoie immédiatement à A les modifications de la table de routage à A. Quelle est la nouvelle table de routage de A? Que peut déduire A?

Correction :

- D envoie son vecteur distance (D 1, A 2, B inf, E inf, C inf) sur le lien 3

A partir de <i>A</i>	lien	coût
A	local	0
*B	3	inf
D	3	1
*C	3	inf
*E	3	inf

A peut déduire que tout le monde est inaccessible sauf D

- c. Si A peut émettre le vecteur suivant avant de recevoir le vecteur de distance de D tenant compte de la panne : A=0 B=3, D=3, C=3, E=3 Quelle est la table de routage de D?

From <i>D</i> to	lien	coût
D	local	0
A	3	1
*B	3	4
*E	3	4
*C	3	4

Continuer l'algorithme. Que se passe-t-il ?

Correction :

- D envoie son vecteur distance (D 1, A 2, B 4, E 4, C 4) sur le lien 3
- Changement table de routage de A :

Avant :

A partir de A	lien	coût
A	local	0
*B	3	inf
D	3	1
*C	3	inf
*E	3	inf

Après

A partir de A	lien	coût
A	local	0
*B	3	5
D	3	1
*C	3	5
*E	3	5

- A envoie son vecteur distance (A 1, B 6, D 2, C 6, E 6)

Avant

From D to	lien	coût
D	local	0
A	3	1
*B	3	4
*E	3	4
*C	3	4

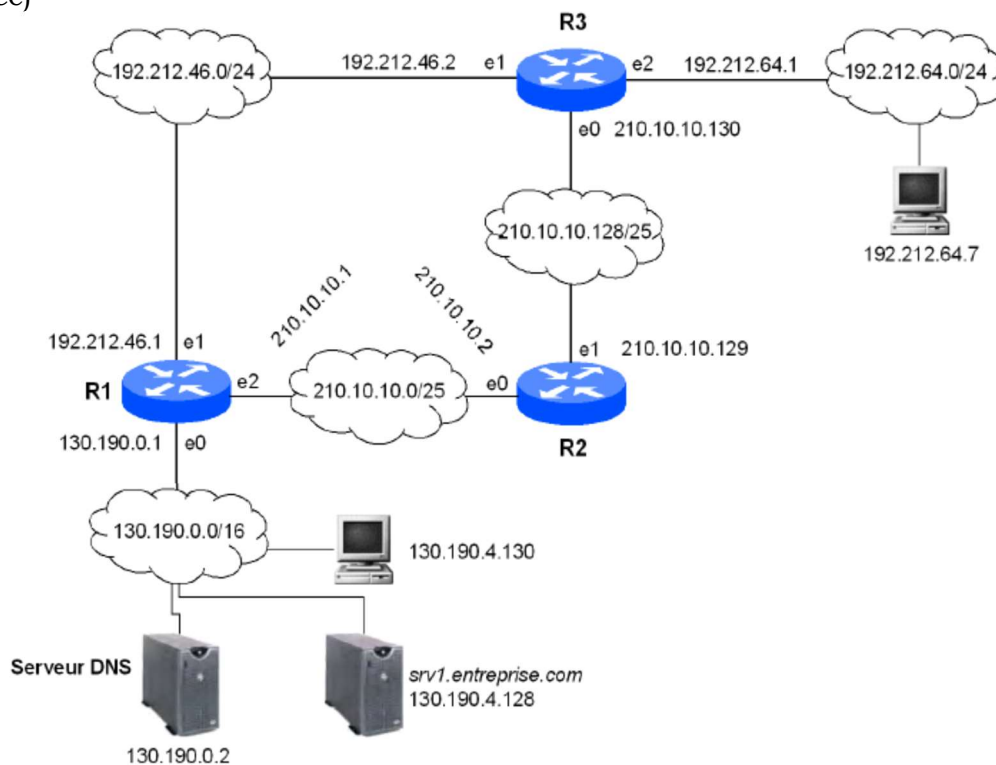
Après

From D to	lien	coût
D	local	0
A	3	1
*B	3	6
*E	3	6
*C	3	6

- D envoie son vecteur distance (D 1, A 2, B 7, E 7, C 7) sur le lien 3
- Etc, comptage à l'infini !!!

## Exercice 2

Soit le réseau illustré par la figure suivante (les routeurs sont configurés avec un routage vecteur distance)



1. Quelles sont les tables de routage des trois routeurs juste après la configuration IP de leurs interfaces ? utiliser le format (@destination, tronçon suivant, coût) afin de représenter chaque entrée

Correction :

Juste après la configuration des @IP, les tables de routage contiennent uniquement les réseaux directement connectés

2. Quelles sont les deux principales limites (inconvenients) des protocoles de routage se basant sur l'algorithme vecteur distance ?

Correction :

Les deux principales limites des protocoles de routage vecteur distance sont : la convergence lente et les boucles de routage, et ceci est dû à la vision partielle que les routeurs ont du réseau

3. Dérouler l'algorithme de routage sur ce réseau et déterminer les tables de routage résultantes. On vous demande de fournir, pour chaque itération de l'algorithme, l'état des différentes tables de routage ainsi que le contenu des mises à jour échangées entre les routeurs. **La technique de découpage d'horizon (Split Horizon) est implémentée dans les trois routeurs.** Nous supposons par ailleurs que :
  - ✓ R1 reçoit les messages de R3 avant ceux de R2
  - ✓ R2 reçoit les messages de R3 avant ceux de R1
  - ✓ R3 reçoit les messages de R1 avant ceux de R2
4. Après convergence, l'interface e2 de R3 devient inactive. Comment réagit l'algorithme suite à ce changement ? Quel est l'effet de ce changement sur les tables de routage ?
5. Même question que 4. mais cette fois c'est l'interface e1 de R3 qui devient inactive après convergence. Expliquer, conclure.