

Réseaux de données TD4 « OSPF »

TD4 «OSPF» : Rappels ?

Couche ?

Routage statique, dynamique, intérieur, extérieur, vecteur distance, vecteur de chemin, état de lien , ... ?

Algorithme OSPF ?

Types de LSAs ? cf . Slides du cours ou polycopié p.121-122

Types de Lien OSPF ? cf . Slides du cours ou polycopié p.124

TD4 «OSPF» : Rappels **Solu**ce

Couche = 3 = Réseau (= « InterRéseau »)

Routage Dynamique, Interne à un AS (IGP), État de lien (LS).

Algorithme OSPF :

- Diffusion distribuée de la topologie (Base de données des LSAs)
- Calcul local (centralisé) de la table de routage par chaque routeur

Types de LSAs : cf . Slides du cours ou photocopié p.121-122

- 1=Lien, 2=Réseau (transit), 3=(interAire), 4 et 5 (interAS in/out)

Types de Lien OSPF : cf . Slides du cours ou photocopié p.124

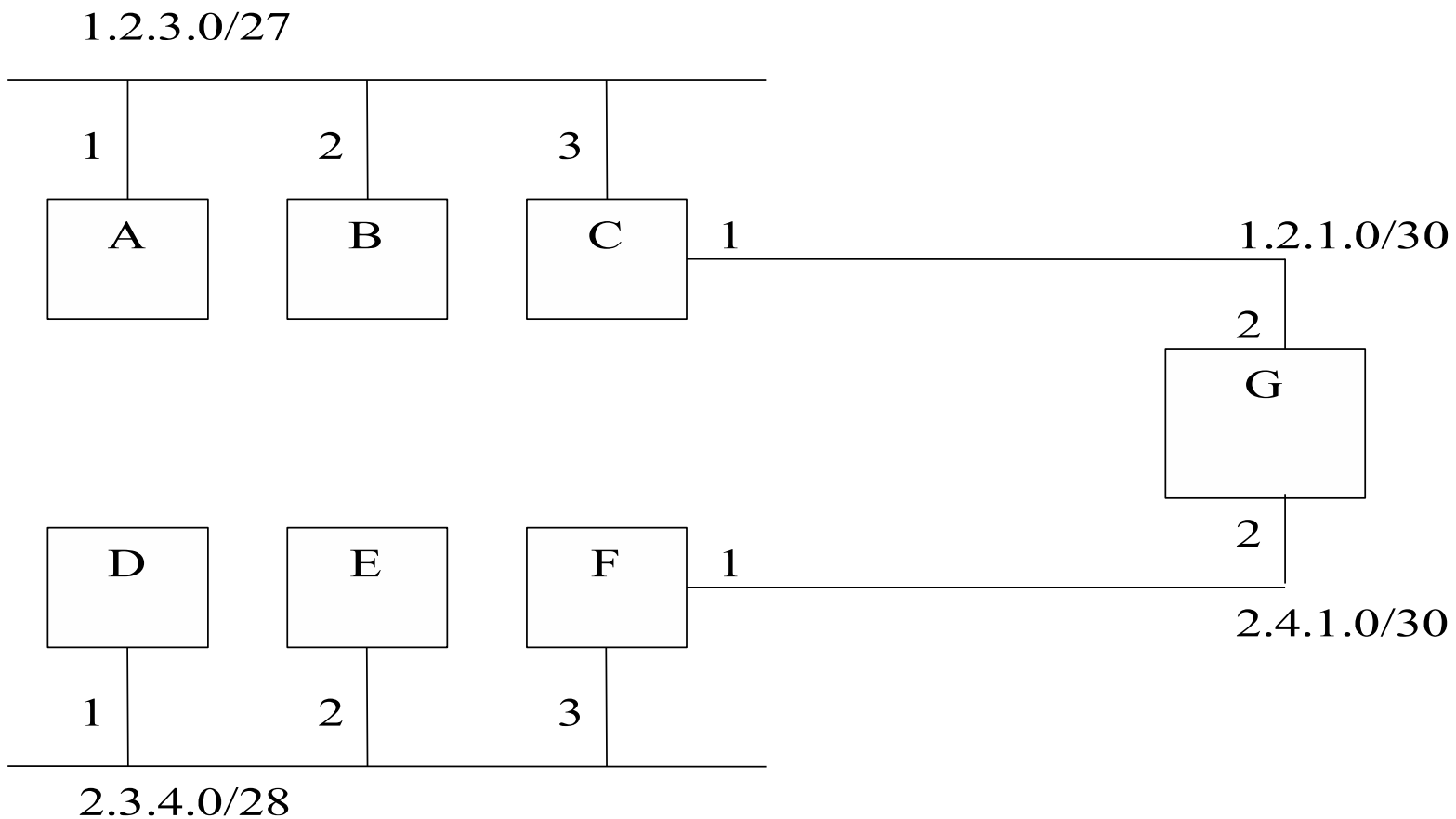
- 1=point à point, 2=transit, 3= terminal , 4=virtuel (p2p)

...

TD4 «OSPF» : Contexte

7 routeurs

4 réseaux : A-B-C (ether), D-E-F (ether), C-G (p2p) , F-G (p2p)



TD4 «OSPF» : Contexte (notes partagées BBB)

Réseau « A-B-C » 1.2.3.0 /27, transit (type=2)

A 1.2.3.1

B 1.2.3.2

C 1.2.3.3 (id = 1.2.1.1)

Réseau « D-E-F » 2.3.4.0 /28, transit (type=2)

D 2.3.4.1

E 2.3.4.2

F 2.3.4.3

Réseau « C-G » 1.2.1.0 /30 , point à point (type=1)

C 1.2.1.1

G 1.2.1.2

Réseau « F-G » 2.4.1.0 /30, point à point (type=1)

F 2.4.1.1 (id = 2.3.4.3)

G 2.4.1.2 (id = 1.2.1.2)

Métriques=1 ; Priorités =1 (sauf D dans question 1)

TD4 «OSPF» : Identifiant de routeur

Pour chaque routeur, un identifiant unique = identifiant des nœuds dans le graphe OSPF (polycopié p. 114)

Identifiant de routeur ???

ID A = ???

ID B = ???

ID C = ???

ID D = ???

ID E = ???

ID F = ???

ID G = ???

TD4 «OSPF» : Identifiant de routeur **Solu**ce

Pour chaque routeur, un identifiant unique = identifiant des nœuds dans le graphe OSPF

Identifiant de routeur :

- La plus petite adresse IP de toutes les interfaces du routeur

ID A = 1.2.3.1

ID B = 1.2.3.2

ID C = 1.2.1.1

ID D = 2.3.4.1

ID E = 2.3.4.2

ID F = 2.3.4.3

ID G = 1.2.1.2

TD4 «OSPF» : Routeurs désignés

Pour chaque réseau multipoint (transit) , élection d'un « routeur désigné » (polycopié p. 114)

Qui est élu :

- ???

Réseau A-B-C :

- ???

Réseau D-E-F :

- ???

TD4 «OSPF» : Routeurs désignés; **Solu**ce

Pour chaque réseau multipoint (transit) , élection d'un « routeur désigné »

Qui est élu :

- Le plus grand Vecteur=[priorité, Identifiant]

Réseau A-B-C :

- $VA=[1, 1.2.3.1]$, $VB=[1, 1.2.3.2]$, $VC=[1, 1.2.1.1]$
- Max = Routeur B

Réseau D-E-F :

- $VD=[2, 2.3.4 .1]$, $VE=[1, 2.3.4.2]$, $VF=[1, 2.3.4.3]$
- Max = Routeur D

...

TD4 «OSPF» : LSAs de Type 1

Un LSA de type 1 par interface et par routeur (polycopié p.124)

Adv Router (Identifie nœud dans le graphe OSPF)

- Identifiant du routeur annonçant

Link Type

- 1 point à point, 2 transit, 3 terminal, ...

Link ID (Identifie nœud dans le graphe OSPF)

- Link Type=1 Identifiant du nœud opposé
- Link Type=2 Identifiant du routeur désigné

Link Data (Adresse « NextHop » dans tables de routage finales)

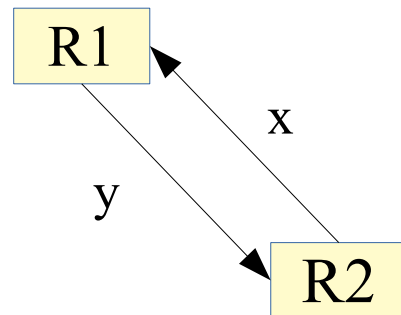
- Adresse de l'interface annonçante

Cost (Coût de l'arc AdvRouter → Link ID)

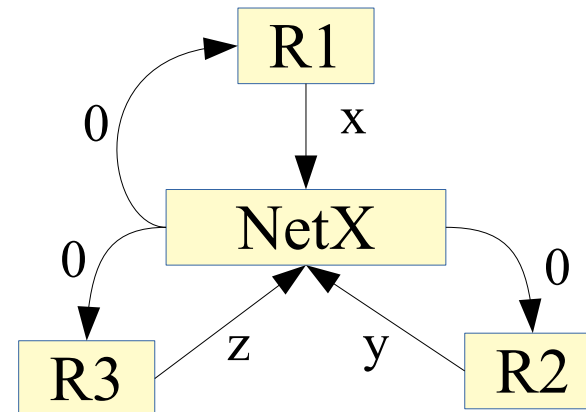
TD4 «OSPF» : Graphe OSPF

– cf. polycopié p. 118

Lien Point à Point (1)



Lien Transit (2)



- LSAs type 1 => arcs de metric x, y, z ...
- LSAs type 2 => arcs logiques de metric 0
- NetX = nœud logique pour le réseau de transit, Identifié et réalisé par le routeur **désigné** du réseau

TD4 «OSPF» : LSAs de Type 1

	Adv Router	Link ID	Link Data	Cost	LinkType
A-B-C				1	2=transit
				1	2=transit
				1	2=transit
D-E-F				1	2=transit
				1	2=transit
				1	2=transit
G-C				1	1=p2p
				1	1=p2p
G-F				1	1=p2p
				1	1=p2p

TD4 «OSPF» : LSAs de Type 1 **Soluce**

Adv Router	Link ID	Link Data	Cost	LinkType
1.2.3.1 (A)	1.2.3.2 (B)	1.2.3.1	1	2=transit
1.2.3.2 (B)	1.2.3.2 (B)	1.2.3.2	1	2=transit
1.2.1.1 (C)	1.2.3.2 (B)	1.2.3.3	1	2=transit
2.3.4.1 (D)	2.3.4.1 (D)	2.3.4.1	1	2=transit
2.3.4.2 (E)	2.3.4.1 (D)	2.3.4.2	1	2=transit
2.3.4.3 (F)	2.3.4.1 (D)	2.3.4.3	1	2=transit
1.2.1.1 (C)	1.2.1.2 (G)	1.2.1.1	1	1=p2p
1.2.1.2 (G)	1.2.1.1 (C)	1.2.1.2	1	1=p2p
2.3.4.3 (F)	1.2.1.2 (G)	2.4.1.1	1	1=p2p
1.2.1.2 (G)	2.3.4.3 (F)	2.4.1.2	1	1=p2p

TD4 «OSPF» : LSAs de Type 2

Pour chaque réseau de transit ; émis par chaque routeur désigné

Adv Router	Attached Routers (ID)	NetMask

(cf . polycopié p.124)

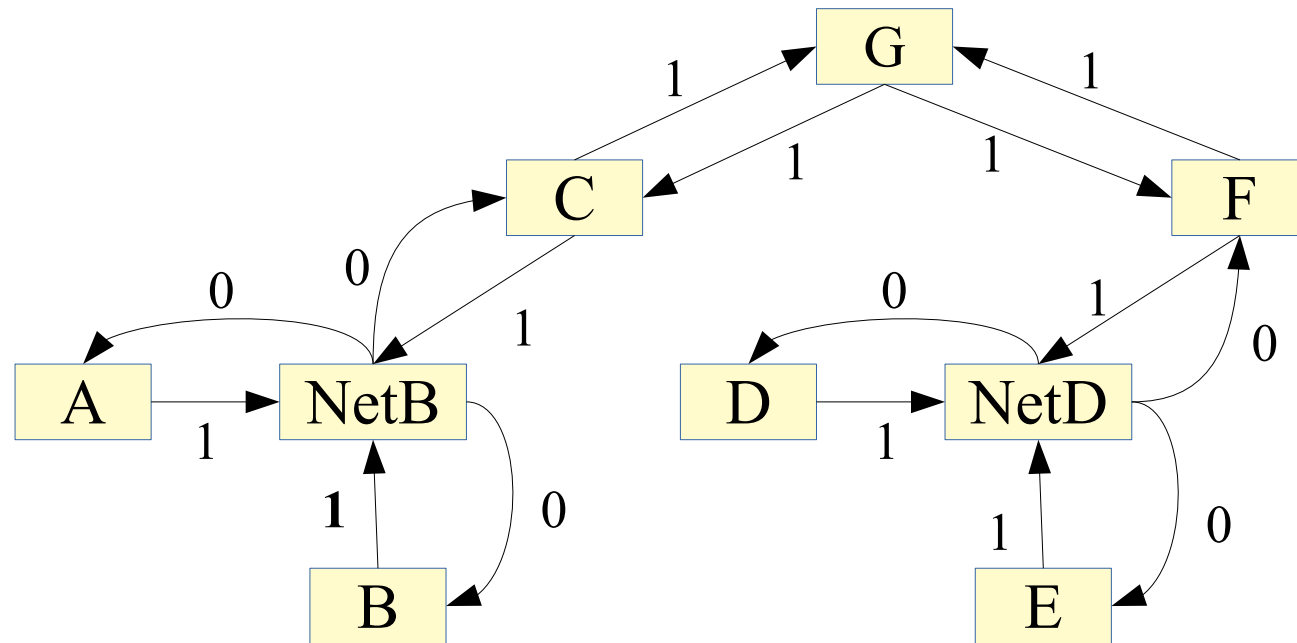
TD4 «OSPF» : LSAs de Type 2 **Soluce**

Pour chaque réseau de transit ; émis par chaque routeur désigné

Adv Router	Attached Routers (ID)	NetMask
1.2.3.2 (B)	1.2.3.1 (A) 1.2.3.2 (B) 1.2.1.1 (C)	/27 (255.255.255.224)
2.3.4.1 (D)	2.3.4.1 (D) 2.3.4.2 (E) 2.3.4.3 (F)	/28 (255.255.255.240)

NB : pas d'aires , pas de réseaux externes => pas de LSA 3, 4, ...

TD4 «OSPF» : Graphe OSPF **Extra Soluce**



- LSAs type 1 => arcs de metric 1
- LSAs type 2 => arcs logiques de metric 0
- NetB = nœud logique pour le réseau de transit dont B est désigné
 - Les identificateurs B et NetB sont égaux dans les LSAs, mais la sémantique permet de différentier les 2 nœuds (B et **B** dans les soluces)

...

TD4 «OSPF» : Question 2

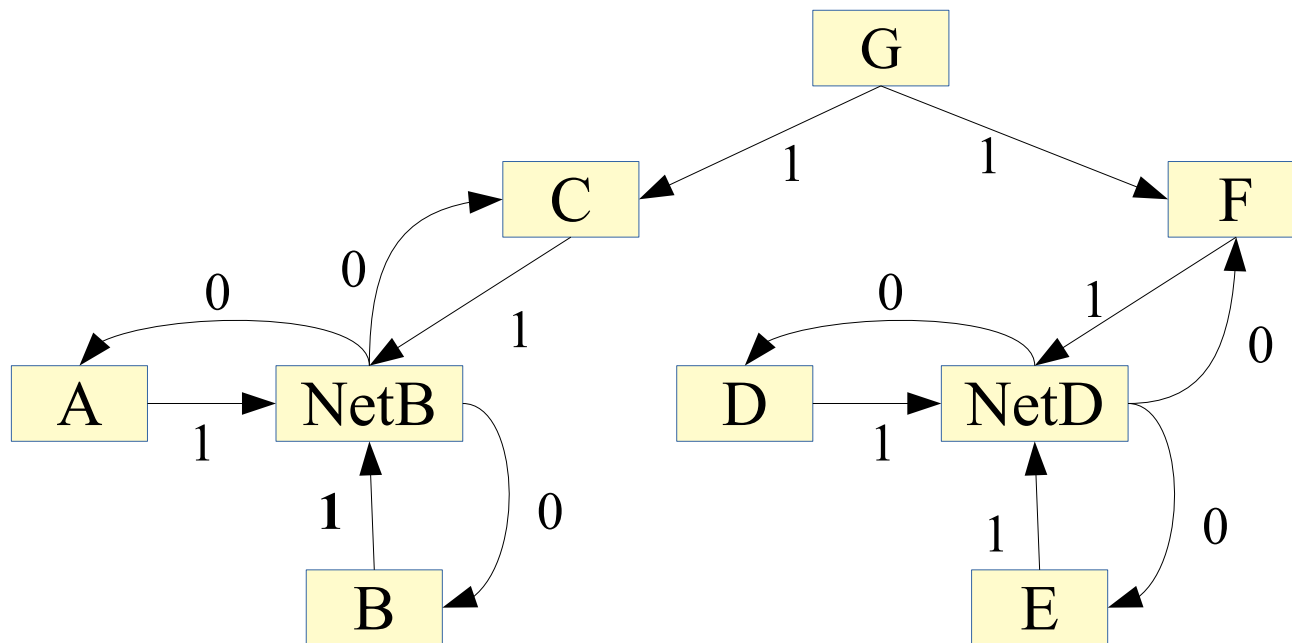
- Priorité de $D = 1$: Réélection ou pas ?
- G meurt ; détection « physique » par F (et C) ; et ensuite ?
 - Suppression d'un LSA type1 $F \rightarrow G$)
 - 2 choix
 - ???
 - ???
 - Diffusion vers E
 - ???
 -
 - Traitement par E
 - ???

TD4 «OSPF» : Question 2 **Solu**ce

- Priorité de $D = 1$:
 - Pas de réélection (lourd et inutile !)
- G meurt ; détection « physique » par F (et C) ; et ensuite ?
 - Suppression du LSA de type1 $F \rightarrow G$
 - 2 choix
 - Envoi LSA avec metric infini
 - Envoi LSA avec $\text{age} = \text{MaxAge}$
 - Diffusion vers E
 - Envoi du LSA « suppression » de $F \rightarrow \text{Désigné (D)}$
 - Envoi du LSA « suppression » de $D \rightarrow \text{All Local Routers}$
 - Traitement par E
 - Uniquement le LSA $F \rightarrow G$ est modifié. Les autres LSAs même inutiles (non connexes) sont conservés $\rightarrow \text{MaxAge}$

TD4 «OSPF» : Graphe OSPF **Extra Soluce**

Uniquement deux liens supprimés dans le graphe



NB : En réalité sans doute 2 graphes différents ; un graphe sans $F \rightarrow G$ pour la composante connexe A,B,C et un graphe sans $C \rightarrow G$ pour les nœuds D, E ,F

...

TD4 «OSPF» : Question 3

Aires OSPF ??? (polycopié p.121)

LSA de type 1 et 2 des aires 0, 1, 2 ??

Ajout de LSAs de Type 3 ??? : (polycopié p. 124-125)

- Objectif ?
- Qui annonce ?? et annonce quoi???
- Aire 0 ?

Adv Router	Réseau annoncé	metric

TD4 «OSPF» : Question 3 **Solu**ce

Aires OSPF => Séparation de la Base de Données des LSAs

LSA de type 1 et 2 : bases indépendantes locales dans chaque aire

- 10 LSAs type 1 dans question 1 => 3 LSAs aire1 + 3 LSA aire2 + 4 LSAs aire0
- 2 LSAs type2 => 1 LSA aire1 + 1 LSA aire2

Ajout de LSAs de Type 3 :

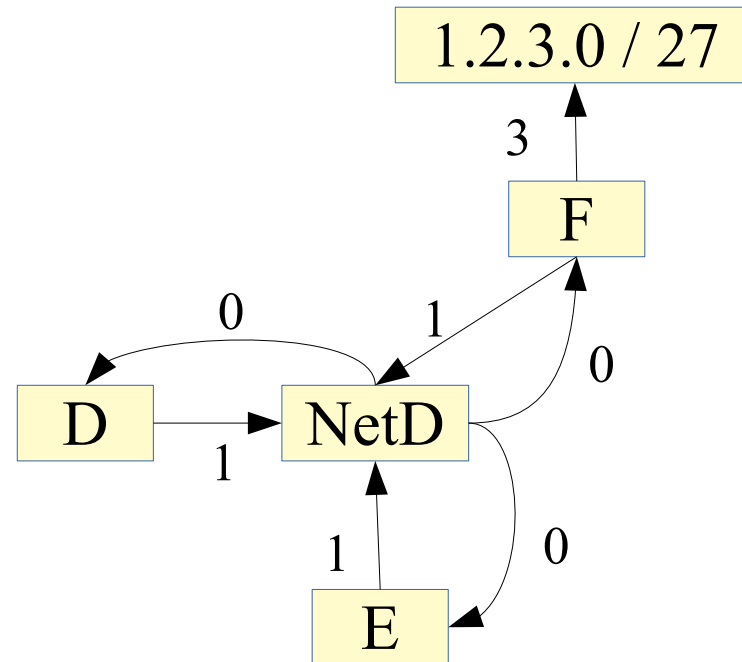
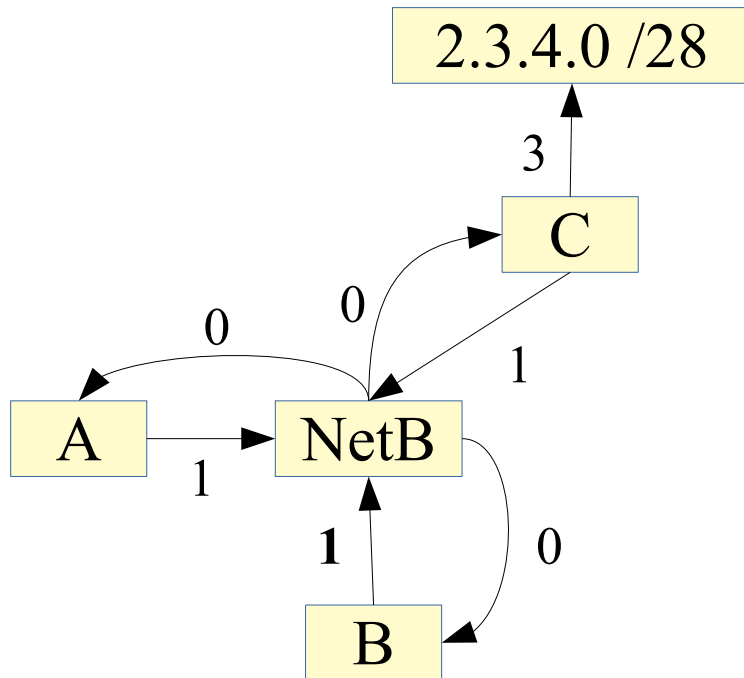
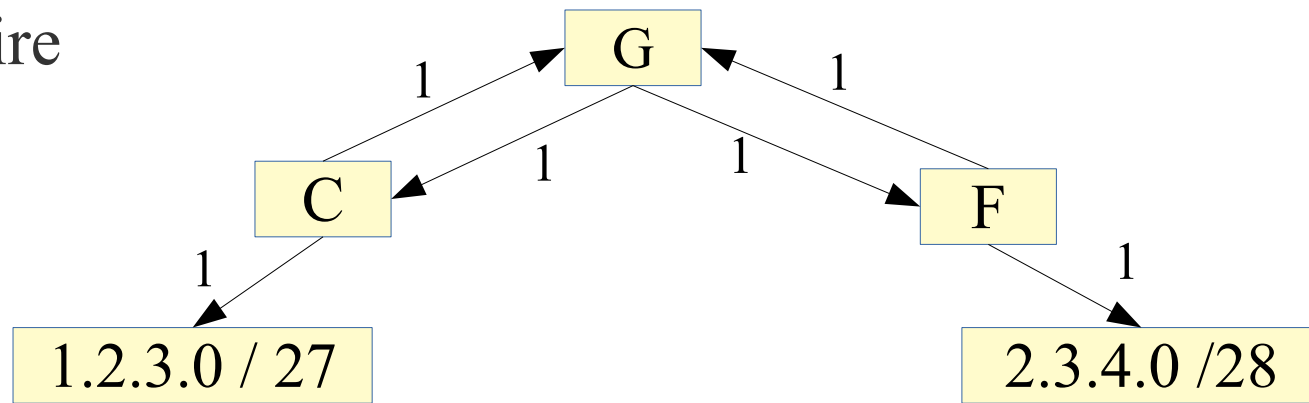
- «résumé » de la topologie d'une aire
- diffusés entre les aires par les routeurs de bordure (C et F)

- Aire 0 :

Adv Router	Réseau annoncé	metric
1.2.1.1 (C)	1.2.3.0 / 27	1
2.3.4.3 (F)	2.3.4.0 /28	1

TD4 «OSPF» : Graphes OSPF **Extra Soluce**

1 graphe par aire



...

TD4 «OSPF» : Travail à rendre Grp123

Exercice sous Module.

Durée 15 minutes

NB : (cf. polycopié p.126)

- « Ls ID » ou Identifiant du LSA est différent de Link ID,
- pour LSA de type 1 : « Ls ID » == Adv Router ID