



Multiple Spanning Tree MSTP 802.1s

2017

Le « Spanning Tree »

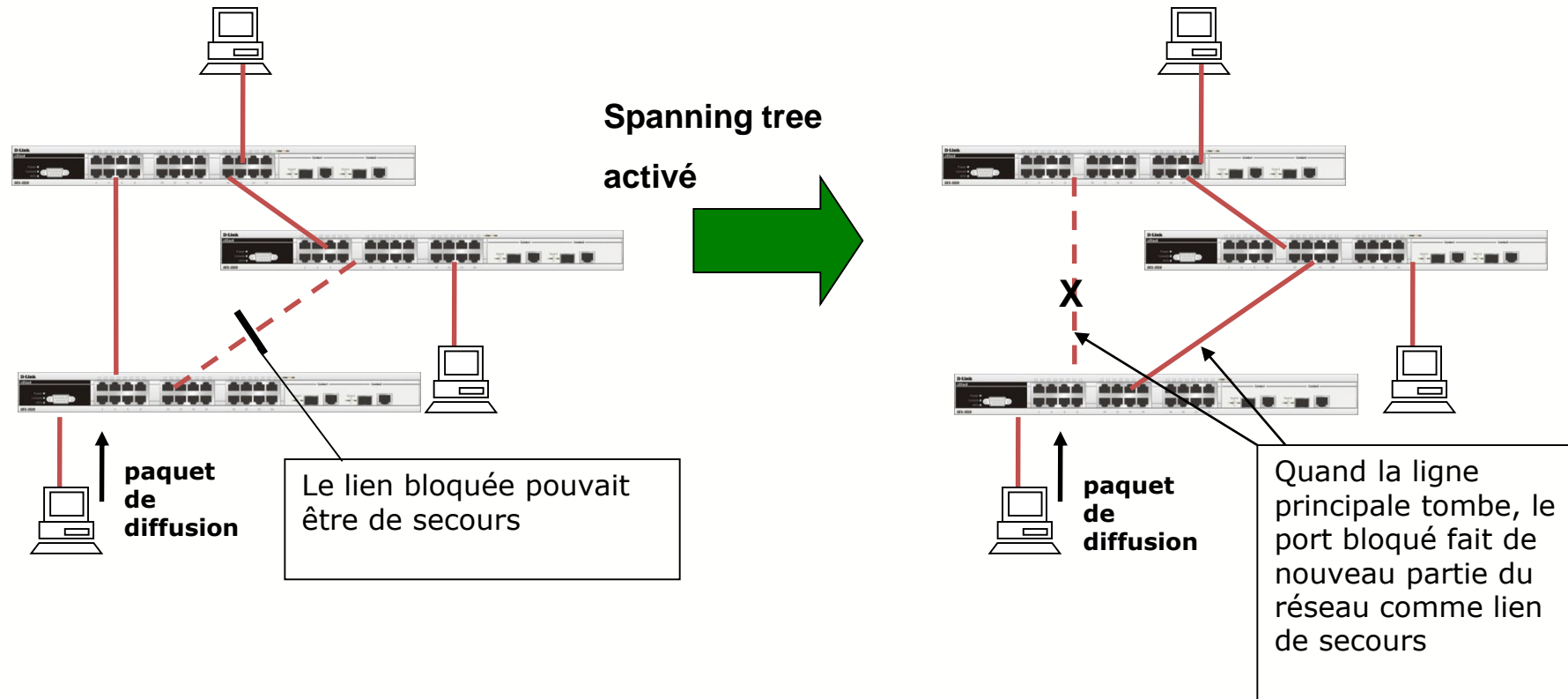
➤ Pourquoi le « Spanning Tree » est-il nécessaire?

- Il « **permet d'autoriser** » la présence de boucles sur le réseau.
- Il permet de faire une redondance alternative de liens en cas de panne.

➤ Les versions :

- IEEE 802.1d Spanning Tree Protocol, **STP**
- IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol, **RSTP**
- IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree Protocol, **MSTP**

Principe de fonctionnement du STP



→ Si la ligne principale est coupée, le protocole « **Spanning Tree** » garantira la continuité du fonctionnement, en basculant le trafic vers le lien redondant.

Fonctionnement du STP

Comment fonctionne le STP (802.1d):

1. Election d'un patron nommé "**Root Bridge**".

Il s'agit de celui ayant la priorité STP la plus élevée, sinon celui ayant l'ID la plus faible. Il doit être unique dans le réseau commuté LAN .

2. Sélections d'un "root port" sur les commutateurs non "Root Bridge".

L'élection d'un root port est effectuée d'après le champ **path cost** et **port ID** d'un paquet BPDU (*bridge protocol data units*). C'est le port ayant le « port ID » le plus faible qui sera élu.

3. Sélection d'un port désigné sur chaque segment qui « forwardent » les paquets BPDU.

Chaque switch doit avoir un seul " **designated port**".

4. Bloquer les port(s) qui ne sont ni "root port(s)" ni "designated port(s)".

Inconvénient du STP et RSTP

❖ Pas adapté, pour un réseau étendu:

- Il ne peut y avoir seulement qu'un « **paramétrage** » STP dans un réseau (c'est-à-dire qu'un arbre).
- Si des VLANS sont paramétrés, tous les VLANs devront se partager le **STP / RSTP**.
- Cela signifie que tous les VLANs auront la même topologie logique, **d'où une pauvre flexibilité.**

❖ Nombre d'instances limité:

- STP, 802.1d: 7 boucles
- RSTP, 802.1w: 18 boucles

→ **Solution** : le Protocole «**Multiple Spanning Tree** », **MSTP** (IEEE 802.1s)

Multiple Spanning Tree MSTP

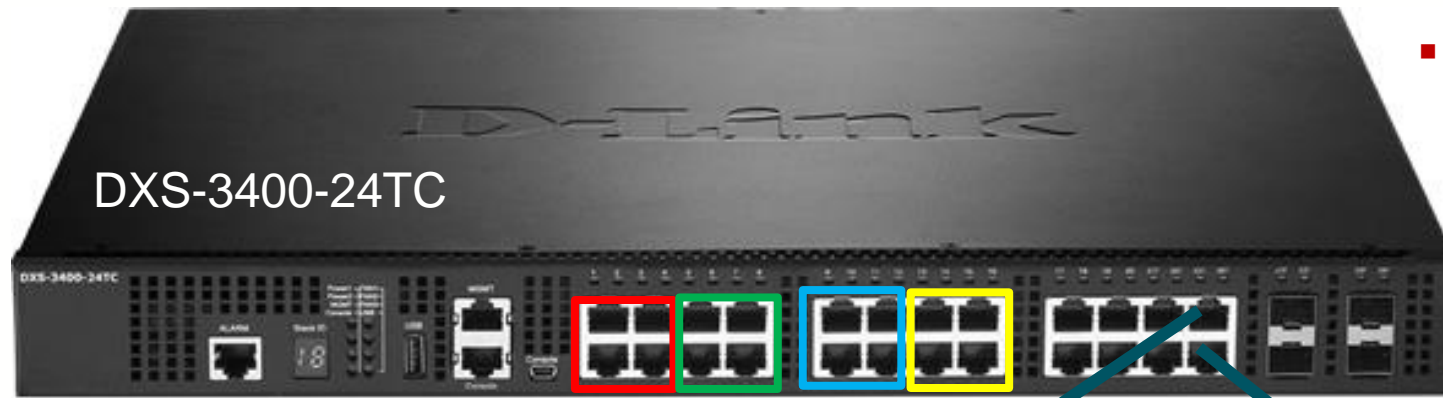
Objectif et avantages de MSTP:

- D'augmenter le nombre d'instance de « **Spanning Tree** » et diminuer le charge CPU Avec des « **Spanning Tree** » par VLAN.
- Le protocole MSTP permet d'avoir jusqu'à **4094 instances** de « **Spanning Tree** » en simultanés.
- L'architecture permet de faire des « **Spanning Tree** » à travers les « trunks » en **regroupant des VLAN** et en les associant **dans des instances**.
- Améliore la tolérance aux pannes, car si une instance est en défaut, les autres restent disponibles, comparativement au Spanning Tree (CST), qui n'a qu'une unique instance pour tous les VLAN.

Définition d'une instance?

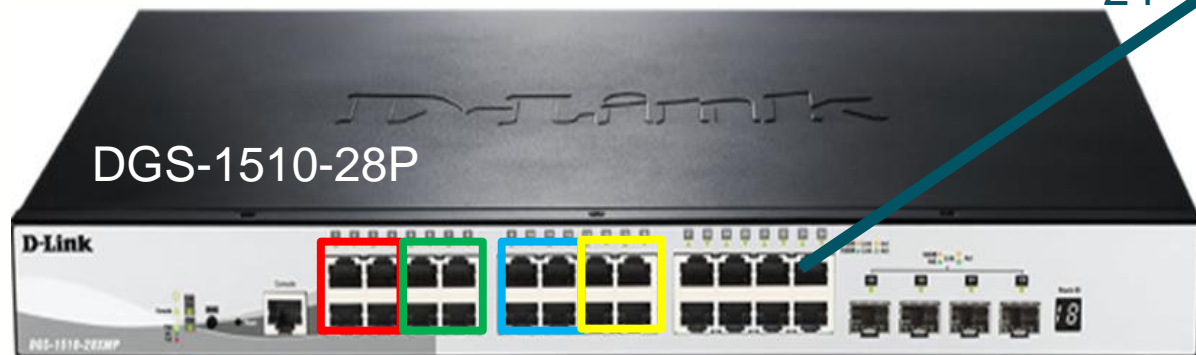
- Une région MSTP apparait comme un « unique switch virtuel » pour les switches voisins.
- Une région comprend un ensemble de VLAN's,
- La région MSTP utilise les mêmes rôles et opérations que RSTP.(root bridge, root ports...)
- Dans chaque région, il y a **une boucle appelée instance** ou **MSTP instance.**
- Les MSTP instances sont numérotées de 1 à 15.

Schéma de principe – STP/RSTP



- Instance unique pour tous les VLAN's

V1= [1-4] +21-22
V2= [5-8] +21-22
V3= [9-12]+23-24
V4= [13-16]+23-24



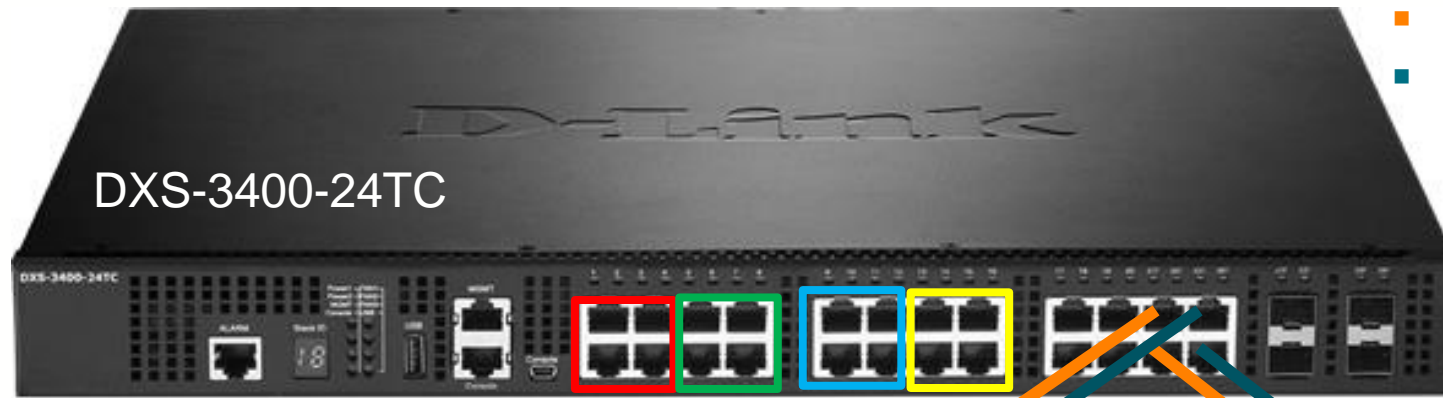
23
24

24

Schéma de principe - Multiple Spanning Tree

- Instance 1 pour mapper V1 et V2
- Instance 2 pour mapper V3 et V4

V1= [1-4] +21-22
V2= [5-8] +21-22
V3= [9-12]+23-24
V4= [13-16]+23-24



21 23 22 24

21 23

22 24

D-Link DGS-1510-28P



22 24

D-Link DGS-1510-28P



21 23

STP vs MSTP

- **Le MSTP permet de pouvoir dédier des instances(boucles) par VLAN ou groupe de VLAN's et permettre ainsi, de garantir une meilleure redondance.**

	STP	RSTP	MSTP
Topologie	<ul style="list-style-type: none">➤ Toutes topologies➤ VLAN's partagés	<ul style="list-style-type: none">➤ Toutes topologies➤ VLAN's partagés	<ul style="list-style-type: none">➤ Toutes topologies➤ VLAN's dédiés
Temps de convergence	30-50 secondes	4 secondes	4 secondes

Multiple Spanning Tree

Comment paramétrer le MSTP ?

Schéma de principe - Multiple Spanning Tree



- Instance 1 pour mapper V1 et V2
- Instance 2 pour mapper V3 et V4

V1= [1-4] +21-22
V2= [5-8] +21-22
V3= [9-12]+23-24
V4= [13-16]+23-24



Stratégie de migration

Stratégie de migration:

- La première étape de la migration vers le mode MSTP, est d'identifier correctement les ports « **point à point** » et les « **ports d'extrémités** ».
- S'assurer que toutes les liaisons « commutateur à commutateur » sur lesquelles une transition rapide est souhaitée sont en « **mode duplex** ».
- Décider soigneusement combien d'instances seront nécessaires dans le réseau commuté, **et ne pas oublier qu'une instance est une topologie logique.**
- Décider quels VLAN doivent être « mappés » vers ces instances et choisir soigneusement une racine de secours pour chaque instance.
- Choisir un nom de configuration et un numéro de révision qui sera commun à tous les commutateurs du réseau.

Aperçu des VLAN's sur le DXS-3400

```
su1>
su1>ena ble
Invalid input detected at ^marker
su1>en
su1#sh vlan
```

```
VLAN 1
Name : default
Description :
Tagged Member Ports :
Untagged Member Ports : 1/0/1-1/0/4,1/0/17-1/0/22
```

```
VLAN 2
Name : V2
Description :
Tagged Member Ports : 1/0/21-1/0/22
Untagged Member Ports : 1/0/5-1/0/8
```

```
VLAN 3
Name : V3
Description :
Tagged Member Ports : 1/0/23-1/0/24
Untagged Member Ports : 1/0/9-1/0/12
```

```
VLAN 4
Name : V4
Description :
Tagged Member Ports : 1/0/23-1/0/24
Untagged Member Ports : 1/0/13-1/0/16
```

```
Total Entries : 4
```

```
su1#
```

Pour chaque VLAN, sont ajoutés les ports de liaisons appartenant à leurs instances logiques,

Les ports 21 et 22 par exemple, sont associés au VID 1 et VID 2

et

Les ports 23 et 24 sont associés aux VID 3 et VID 4.

Paramétrage du MSTP en mode WEB

The screenshot displays the D-Link web management interface for a DXS-3400-24TC switch. The top navigation bar includes a 'Save' button, 'Tools', and a 'Refresh Interval' set to 10 seconds. The user is logged in as Administrator. The left sidebar shows a tree view of configuration options, with 'STP Global Settings' selected. The main content area is titled 'STP Global Settings' and contains the following configuration sections:

- STP State:** Radio buttons for 'Disabled' and 'Enabled'. The 'Enabled' option is selected and highlighted with a red box.
- STP Traps:** Radio buttons for 'Disabled' and 'Enabled' for 'STP New Root Trap' and 'STP Topology Change Trap'. Both are currently set to 'Disabled'.
- STP Mode:** A dropdown menu set to 'MSTP', with a red arrow pointing to it.
- STP Priority:** A dropdown menu set to '0'.
- STP Configuration:** Fields for 'Bridge Max Age (6-40)' (20 sec), 'Bridge Hello Time (1-2)' (2 sec), 'Bridge Forward Time (4-30)' (15 sec), 'TX Hold Count (1-10)' (6 times), 'Max Hops (6-40)' (20 times), and 'NNI BPDU Address' (Dot1d).

Paramétrage des instances sur le DXS-3400

The screenshot displays the web management interface for a D-Link DXS-3400-24TC switch. The top navigation bar includes a 'Fuzzy Search' field, a 'Save' button, and a 'Tools' menu. The left sidebar shows a tree view of configuration categories: System, Management, L2 Features (with sub-items like FDB, VLAN, STP, ERPS, LLDP), L3 Features, QoS, ACL, Security, OAM, and Monitoring. The main content area is titled 'MST Configuration Identification' and contains several configuration sections:

- MST Configuration Identification:** Configuration Name: LBD0, Revision Level (0-65535): 0, Digest: 91B9F718D90AE760E2DF02FBE12B196E. An 'Apply' button is present.
- Private VLAN Synchronize:** Private VLAN Synchronize. An 'Apply' button is present.
- Instance ID Settings:** Instance ID (1-64): 1, Action: Add VID, VID List: 1,2. An 'Apply' button is present.

Below the Instance ID Settings section is a table showing the current configuration:

Instance ID	VID List	Edit	Delete
CIST	5-4094	Edit	Delete
1	1-2	Edit	Delete
2	3-4	Edit	Delete

At the bottom of the table, there is a pagination control showing '1/1' and a 'Go' button.

Paramétrage du MSTP en mode console

→ Dans notre exemple nous allons définir :

1. Deux régions, que nous nommerons **MST01** et **MST02** .
2. Et pour chaque région sera défini une instance.

```
# STP
configure terminal
spanning-tree mode mstp

spanning-tree mst 0 priority 0
spanning-tree mst configuration
instance 1 vlans 1-2
exit

spanning-tree mst 1 priority 0
spanning-tree mst configuration
instance 2 vlans 3-4
exit
end
```

- Activation du « spanning tree » en choisissant le mode « **MSTP** »
- Création de la région « **MST0** » qui intégrera les VLAN 1 et 2 pour l'instance 1.
- Création de la région « **MST1** » qui intégrera les VLAN 3 et 4 pour l'instance 2

Vérification du paramétrage sur le DXS-3400

```
su1#sh spanning-tree nst configuration
```

```
Name       : LBDD  
Revision   : 0, Instances configured: 3  
Instance   Vlan  
-----  
0          5-4094  
1          1-2  
2          3-4
```

```
su1#
```

```
su1#sh spanning-tree nst instance 1
```

```
>>>>MST01 vlans mapped : 1-2  
Bridge Address: E8-CC-18-15-A5-58, Priority: 32769 (32768 sysid 1)  
Regional Root Address: E8-CC-18-15-A5-58, Priority: 32769 (32768 sysid 1)  
MSTI Internal Root Cost : 0  
Designated Bridge Address: E8-CC-18-15-A5-58, Priority: 32769 (32768 sysid 1)  
Topology Changes Count: 0
```

Interface	Role	State	Cost	Priority .Port#	Link Type	Edge
eth1/0/1	designated	forwarding	20000	128.1	p2p	edge

```
su1#sh spanning-tree nst instance 2
```

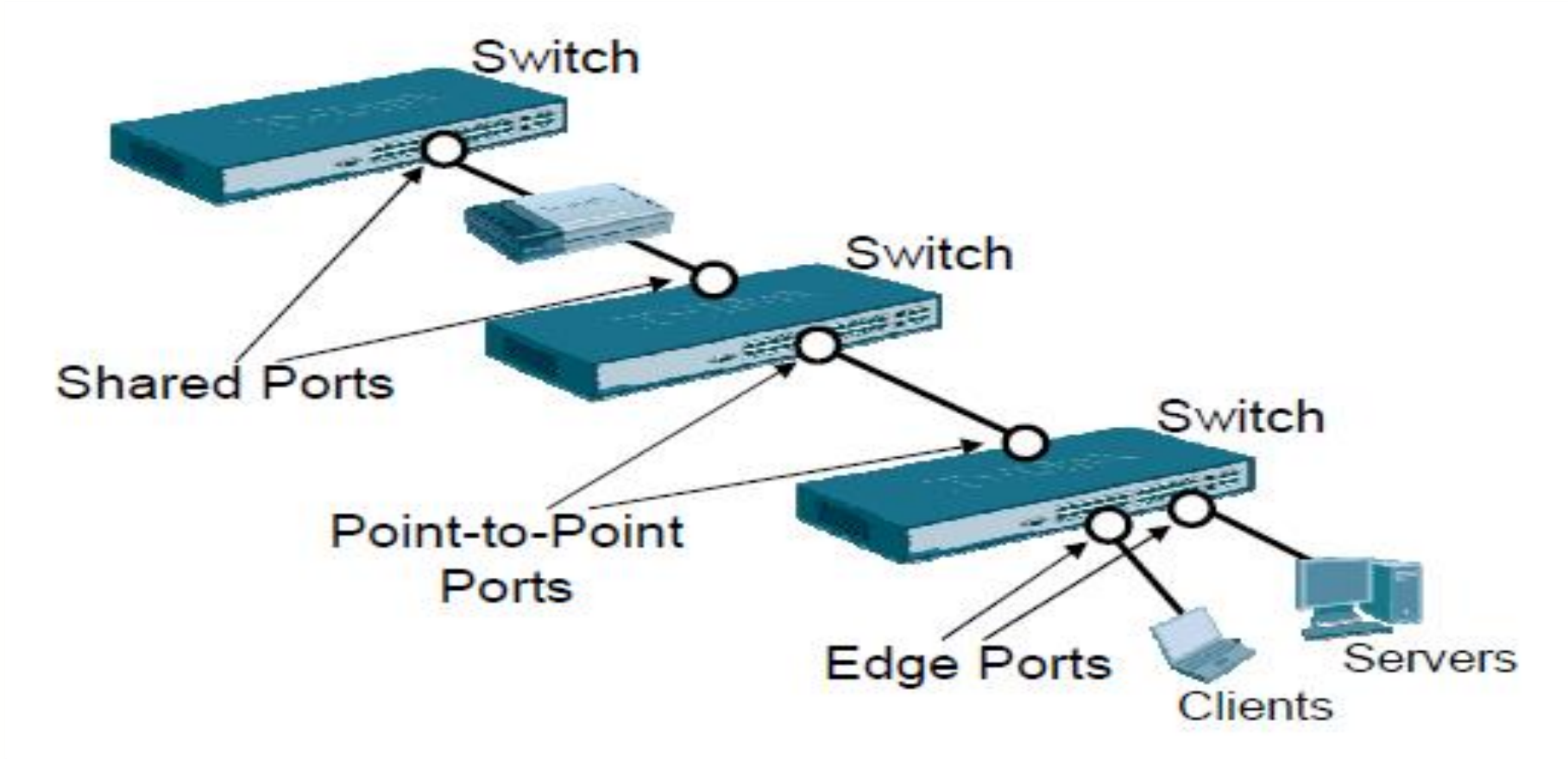
```
>>>>MST02 vlans mapped : 3-4  
Bridge Address: E8-CC-18-15-A5-58, Priority: 32770 (32768 sysid 2)  
Regional Root Address: E8-CC-18-15-A5-58, Priority: 32770 (32768 sysid 2)  
MSTI Internal Root Cost : 0  
Designated Bridge Address: E8-CC-18-15-A5-58, Priority: 32770 (32768 sysid 2)  
Topology Changes Count: 0
```

Interface	Role	State	Cost	Priority .Port#	Link Type	Edge
eth1/0/1	disabled	disabled	20000	128.1	p2p	edge

```
su1#
```

Multiple Spanning Tree Protocol, MSTP

- Quelle est la difference entre "Edge Port", "Share mode" et "Point-To-Point" ...??



Paramétrage des interfaces Ethernet

Les différents type de liens :

➤ Edge ports :

- Correspond aux ports **qui ne seront jamais connectés** à un autre équipement actif.
- Les « **Edge** » ports seront automatiquement dans l'état **forwarding**.

➤ les liens p2p

- **Point-to-point (p2p) link** : fonctionne en **full-duplex** :
- Le port est supposé être connecté à un unique switch ceux sont les liens d'interconnexions,

Paramétrage des interfaces Ethernet _DXS-3400

```
Sw2#configure terminal
sw2(config)#interface range eth1/0/1-1/0/20
sw2(config-if-range)#spanning-tree portfast edge
sw2(config-if-range)#ex

sw2(config)#interface range eth1/0/21-1/0/24
sw2(config-if-range)#spanning-tree link-type point-to-point
sw2(config-if-range)#end

sw2#copy running-config startup-config
```

Les interfaces Ethernet 1/0/1 à 1/0/20 de notre exemple ne seront pas connectées à un élément actif donc se doivent d'être en mode « Edge ».

Les interfaces Ethernet 1/0/21 à 1/0/24 de notre exemple sont destinées à faire l'interconnexion vers un élément actif donc se doivent d'être en mode « P2P »,

Aperçu des VLAN's sur les DGS-1510

802.1Q VLAN

VID List: 3 or 2-5 [Apply] [Delete]

Find VLAN

VID (1-4094) [Find] [View All]

Total Entries: 4

VID	VLAN Name	Tagged Member Ports	Untagged Member Ports	VLAN Type		
1	default		1/0/1-1/0/4,1/0/14,1...		Edit	Delete
2	V2	1/0/21-1/0/22	1/0/5-1/0/8		Edit	Delete
3	V3	1/0/23-1/0/24	1/0/9-1/0/12		Edit	Delete
4	V4	1/0/23-1/0/24	1/0/13,1/0/15-1/0/16...		Edit	Delete

1/1 < < 1 > > Go

Pour chaque VLAN, sont ajoutés les ports de liaisons de leur topologie logique.

Les ports 21 et 22 par exemple sont associés au VID 1 et VID 2 et

Les ports 23 et 24 sont associés aux VID 3 et VID 4.

Paramétrage des instances MSTP_ DGS-1510

The screenshot shows the 'MST Configuration Identification' page in the D-Link web management interface. The interface includes a top navigation bar with 'Save', 'Tools', 'Wizard', 'Online Help', and 'English' menus, and a user status bar indicating 'Logged in as: Administrator, ...' with a 'Logout' button. A left sidebar contains a tree view of the device configuration, with 'MST Configuration Identification' selected under the 'STP' category. The main content area is divided into two sections: 'MST Configuration Identification' and 'Instance ID Settings'. In the 'MST Configuration Identification' section, the 'Configuration Name' field is highlighted with a red box and contains the value 'LBD0'. A blue text annotation 'Nom commun de de la configuration MSTP' points to this field. Other fields in this section include 'Revision Level (0-65535)' set to '0' and a 'Digest' field with the value '91B9F718D90AE760E2DF02FBE12B196E'. An 'Apply' button is located to the right of the 'Digest' field. The 'Instance ID Settings' section contains an 'Instance ID (1-16)' field, an 'Action' dropdown menu set to 'Add VID', and a 'VID List' field containing '1 or 3-5'. An 'Apply' button is also present here. Below these settings is a table showing the current configuration. The table has three columns: 'Instance ID', 'VID List', and two columns for 'Edit' and 'Delete' actions. The table contains three entries: 'CIST' with '5-4094', '1' with '1-2', and '2' with '3-4'. The row for '1' is highlighted with a red box, and the row for '2' is highlighted with a blue box. At the bottom of the table, there is a pagination control showing '1/1' and a 'Go' button.

MST Configuration Identification

MST Configuration Identification

Configuration Name **Nom commun de de la configuration MSTP**

Revision Level (0-65535)

Digest 91B9F718D90AE760E2DF02FBE12B196E

Instance ID Settings

Instance ID (1-16)

Action

VID List

Total Entries: 3

Instance ID	VID List	Edit	Delete
CIST	5-4094	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Delete"/>
1	1-2	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Delete"/>
2	3-4	<input type="button" value="Edit"/>	<input type="button" value="Delete"/>

1/1

Réalisation de la topologie proposée

- Maintenant que tous les switches sont paramétrés en mode MSTP, il suffit de:
 - Bien connecter les liaisons « P2P » de chaque instance de chaque région ensemble, et de créer les différentes boucles.
 - Ensuite, vérifier l'état de fonctionnement de chaque instance.

Résultats

```
su1#sh spanning-tree mst instance 1
>>>>HST01 vlans mapped : 1-2
Bridge Address: E8-CC-18-15-A5-58, Priority: 32769 (32768 sysid 1)
Regional Root Address: 08-FE-E3-93-46-E0, Priority: 1 (0 sysid 1)
MSTI Internal Root Cost : 20000
Designated Bridge Address: 08-FE-E3-93-46-E0, Priority: 1 (0 sysid 1)
Topology Changes Count: 4
```

Interface	Role	State	Cost	Priority .Port#	Link Type	Edge
eth1/0/1	designated	forwarding	20000	128.1	p2p	edge
eth1/0/21	alternate	blocking	20000	128.21	p2p	non-edge
eth1/0/22	root	forwarding	20000	128.22	p2p	non-edge
eth1/0/23	disabled	disabled	20000	128.23	p2p	non-edge
eth1/0/24	disabled	disabled	20000	128.24	p2p	non-edge

Liens redondants pour les VLAN's 1 et 2

```
su1#sh spanning-tree mst instance 2
>>>>HST02 vlans mapped : 3-4
Bridge Address: E8-CC-18-15-A5-58, Priority: 32770 (32768 sysid 2)
Regional Root Address: 08-FE-E3-93-46-E0, Priority: 32770 (32768 sysid 2)
MSTI Internal Root Cost : 20000
Designated Bridge Address: 08-FE-E3-93-46-E0, Priority: 32770 (32768 sysid 2)
Topology Changes Count: 6
```

Interface	Role	State	Cost	Priority .Port#	Link Type	Edge
eth1/0/1	disabled	disabled	20000	128.1	p2p	edge
eth1/0/21	disabled	disabled	20000	128.21	p2p	non-edge
eth1/0/22	disabled	disabled	20000	128.22	p2p	non-edge
eth1/0/23	alternate	blocking	20000	128.23	p2p	non-edge
eth1/0/24	root	forwarding	20000	128.24	p2p	non-edge

Liens redondants pour les VLAN's 3 et 4

```
su1#
```

Multiple Spanning Tree

Merci