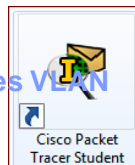


Chap 9.2 Exolab PACKET-TRACER de mise en pratique des VLAN et de découverte des sous-interfaces et de VTP



Description du thème

Propriétés	Description
Intitulé long	<i>Activité Packet-Tracer de mise en pratique :</i> <ul style="list-style-type: none">du transport des VLAN - protocole 802.1q <i>et de découverte :</i> <ul style="list-style-type: none">du routage inter-VLAN avec des sous-interfaces de routeur ;du déploiement des VLAN avec le protocole VTP. Maquette à construire intégralement.
Formation concernée	BTS Services Informatiques aux Organisations
Matière	SISR2 Conception des infrastructures réseaux
Présentation	Cette activité a pour but de mettre en pratique des connaissances acquises sur le transport des VLAN et sur le routage Inter-vlan, d'introduire l'usage des sous-interfaces et du protocole VTP dédié au déploiement automatique des VLAN.
Notions	Activités A3.2.1 Installation et configuration d'éléments d'infrastructure Savoir-faire <ul style="list-style-type: none">Configurer une maquette ou un prototype pour valider une solutionConfigurer les éléments d'interconnexion permettant de séparer les flux
Transversalité	SI5 D3.3 - Administration et supervision d'une infrastructure <ul style="list-style-type: none">A3.3.1 Administration sur site ou à distance des éléments d'un réseau, de serveurs, de services et d'équipements terminaux
Prolongement	SISR5 : <ul style="list-style-type: none">Sécuriser une infrastructure réseauContrôler et améliorer les performances du réseau
Pré-requis	Une connaissance de base de l'outil Packet Tracer pour créer la maquette et les notions suivantes : VLAN, trunk 802.1Q.
Outils	Packet Tracer Student 6.2.0
Mots-clés	Packet Tracer, Activité, Maquette, Cisco, Sous-interface, port 802.1Q, trunk, tagged, étiquette, Routage, inter-vlan, VTP
Durée	4 heures
Niveau de difficulté	Facile (7/10) <i>avec une maîtrise préalable de Packet Tracer et une connaissance des VLAN et du routage.</i>
Auteur(es)	Eve-Marie Gallot, Denis Gallot, avec la collaboration d'Apollonie Raffalli, Cécile Nivaggioni et Pascal Moussier. Relecture Gaëlle Castel
Version	v 1.0
Date de publication	Avril 2016
Contenu du package	Document présentant les objectifs et les paramétrages demandés. Fichiers .pkt correspondant aux corrigés de l'activité pour chacune des parties. Corrigé complet.



Objectifs

Étudier le transport des VLAN et en particulier visualiser l'étiquette ou tag qui identifie le VLAN dans les trames transportées sur un port étiqueté d'un commutateur.

Sur Windows, il est difficile de visualiser ces informations car beaucoup de cartes réseau ne gèrent pas les VLAN et retirent l'étiquette de VLAN dans les trames. Certaines cartes le font par défaut, la plupart non et quelques unes peuvent le faire en activant le « tagging » des VLAN dans la base de registre. Donc en pratique, une analyse de trame effectuée sur la plupart des postes sur Windows ne permet pas de visualiser le tag de VLAN, contrairement à un poste sur Linux ou sous Mac OS ou au mode simulation de Packet Tracer qui autorise la visualisation des tags de VLAN dans les trames.

Étudier le transport des VLAN et en particulier visualiser l'étiquette ou tag qui identifie le VLAN dans les trames transportées sur un port étiqueté d'un commutateur.

Étudier le routage inter-VLAN en utilisant des sous-interfaces d'un routeur.



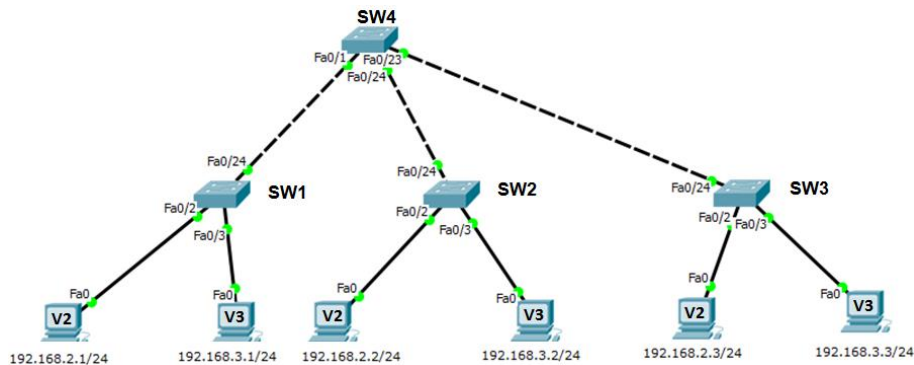
1ère partie - transport des VLAN et Routage inter-VLAN

Phase 1 – Transport des VLAN

L'architecture de départ à modéliser comporte 2 réseaux IP associés chacun à un VLAN selon le plan d'adressage suivant :

Réseau	N° de VLAN	Nom de VLAN	Adresse réseau	Adresse de passerelle
Production	2	production	192.168.2.0/24	192.168.2.254
Ventes	3	ventes	192.168.3.0/24	192.168.3.254

Le schéma physique est le suivant :



Sur chaque PC, il est indiqué son VLAN d'appartenance : V2 pour le VLAN 2 et V3 pour le VLAN 3.

Travail à faire

- Modéliser la maquette de départ sur Packet Tracer, configurer chaque poste, puis paramétrer les VLAN sur chaque commutateur.
- Visualiser, en mode simulation, les étiquettes de VLAN dans les trames, (en testant par exemple la connectivité entre postes d'un même VLAN).

Switch 1, 2 et 3 :				
2	production	active	Fa0/20	
3	ventes	active	Fa0/3	

Mode trunk switch 1, 2 et 3 :

```
Switch#sh interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status        Native vlan
Fa0/24    on        802.1q         trunking      1

Port      Vlans allowed on trunk
Fa0/24    1-1005

Port      Vlans allowed and active in management domain
Fa0/24    1,2,3

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/24    1,2,3
```

- a mis en forme : Police :Non Gras, Soulignement
- a mis en forme : Soulignement
- a mis en forme : Police :Non Gras, Soulignement

Mode trunk pour le switch 4 :




```
Switch#sh interfaces trunk
Port      Mode      Encapsulation  Status        Native vlan
Fa0/1     on        802.1q         trunking      1
Fa0/23    on        802.1q         trunking      1
Fa0/24    on        802.1q         trunking      1

Port      Vlans allowed on trunk
Fa0/1     1-1005
Fa0/23    1-1005
Fa0/24    1-1005

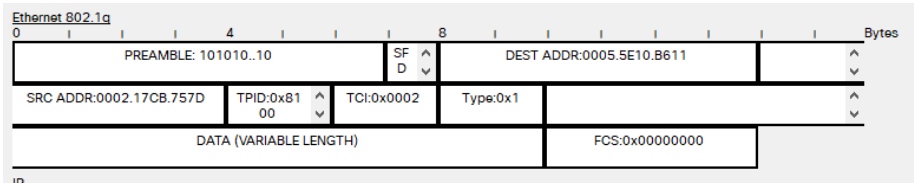
Port      Vlans allowed and active in management domain
Fa0/1     1,2,3
Fa0/23    1,2,3
Fa0/24    1,2,3

Port      Vlans in spanning tree forwarding state and not pruned
Fa0/1     1,2,3
Fa0/23    1,2,3
Fa0/24    1,2,3
```

On ping pour tester :

	Failed	192.168.2.1/24	192.168.3.1/24
	Successful	192.168.3.1/24	192.168.3.2/24
	Successful	192.168.2.1/24	192.168.2.3/24

Tag sur SW2 :

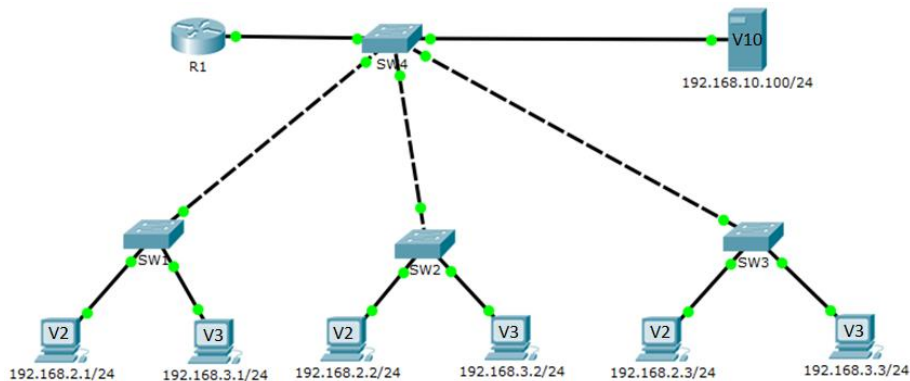


Phase 2 – Routage inter-VLAN

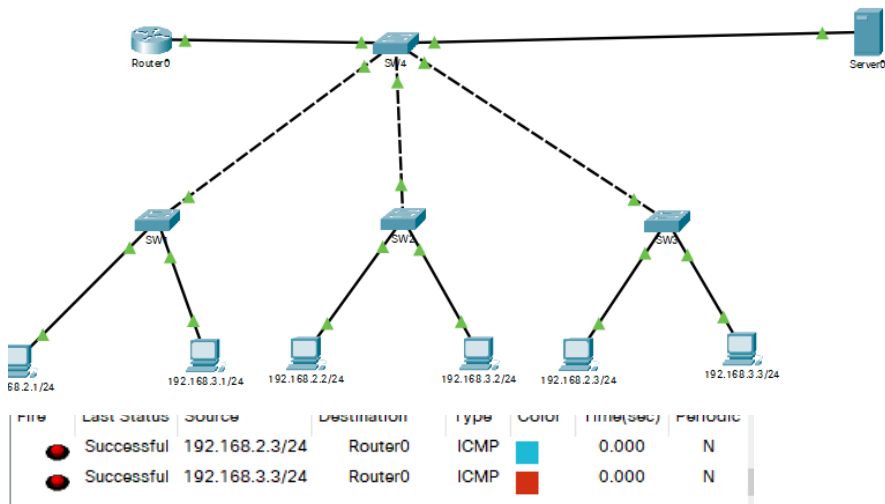
Les services Production et Ventes doivent pouvoir partager des ressources hébergées sur un serveur. Ce dernier a pour adresse IP 192.168.10.100/24 et est associé à un nouveau VLAN dont les caractéristiques sont les suivantes :

Réseau	N° de VLAN	Nom de VLAN	Adresse réseau	Adresse de passerelle
Serveurs	10	serveurs	192.168.10.0/24	192.168.10.254

Afin de permettre la communication entre les services Production et Ventes avec le serveur « ressources », il est nécessaire de mettre en place du routage inter-VLAN. Nous utiliserons dans cet Exolab la méthode « router-on-a-stick » détaillée en **annexe1**. Pour cela, un routeur 1841 « R1 » est ajouté et interconnecté avec le commutateur « SW4 » (qui représente le cœur du réseau) comme le montre le nouveau schéma d'infrastructure :



Maquette après l'ajout du routeur et du serveur :



Travail à faire

- Faire évoluer l'infrastructure sous Packet Tracer en intégrant et configurant le serveur et le routeur.

- Tester la communication entre les STA du service Production et le serveur « ressources ».
- Tester la communication entre les STA du service Ventes et le serveur « ressources ».

Note : après la mise en place du routage inter-VLAN, tous les VLAN pourront communiquer entre eux. Afin de gérer les différentes contraintes de communication entre les services, il sera nécessaire de mettre en place des listes de contrôle d'accès, ou ACL, (voir la rubrique « Exolab » sur le site du réseau Certa).



2ème Partie - Déploiement des VLAN avec le protocole VTP

Nous allons tester le déploiement automatique des VLAN dans une architecture de commutateur avec le protocole VTP. Ce protocole CISCO est basé sur la norme 802.1q et exploite une architecture client-serveur avec la possibilité d'instancier plusieurs serveurs.

L'annexe 2 propose plus d'informations sur ce protocole ainsi que les principales commandes associées.

Suite à des regroupements de services sur le même site, de nouveaux VLAN apparaissent. On décide de mettre en place le protocole VTP pour simplifier la mise en place des VLAN dans tous les commutateurs et prévoir une gestion plus rapide en cas d'évolution du nombre de ces VLAN.

Travail à faire

1. Sur le schéma issu de l'étape précédente :
 - Régler les commutateurs SW1, SW2 et SW3 en client VTP.
 - Régler le commutateur SW4 en serveur VTP pour le domaine « domVTP » avec le mot de passe « mdpvtp ».
 - Vérifier la configuration VTP de chaque commutateur puis comparer leur table de VLAN.

SW1

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
1 default active Fa0/1, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6
Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
Fa0/23
2 production active Fa0/2
3 ventes active Fa0/3
10 serveurs active
1002 fddi-default active
1003 token-ring-default active
1004 fddinet-default active
1005 trnet-default active
```

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
2	enet	100002	1500	-	-	-	-	-	0	0
3	enet	100003	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

Remote SPAN VLANs

Primary	Secondary	Type	Ports
Switch#			
Switch#			

SW2

Physical
Config
CLI
Attributes

IOS Command Line Interface

```

Switch(config)#vtp password mdpvtp
Setting device VLAN database password to mdpvtp
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
sh val
Switch#sh val
Switch#sh vl
Switch#sh vlan

```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23
2 production	active	Fa0/2
3 ventes	active	Fa0/3
10 serveurs	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
2	enet	100002	1500	-	-	-	-	-	0	0
3	enet	100003	1500	-	-	-	-	-	0	0

--More--

Ctrl+F6 to exit CLI focus

Copy

Paste

SW3

Physical Config **CLI** Attributes

IOS Command Line Interface

```
Switch# conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vtp mode client
Setting device to VTP CLIENT mode.
Switch(config)#vtp domain domVIP
Changing VTP domain name from NULL to domVIP
Switch(config)#vtp password mdpvtp
Setting device VLAN database password to mdpvtp
Switch(config)#exit
Switch#
$SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
sh vlan
```

VLAN Name	Status	Ports
1 default	active	Fa0/1, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23
2 production	active	Fa0/2
3 ventes	active	Fa0/3
10 serveurs	active	
1002 fddi-default	active	
1003 token-ring-default	active	
1004 fddinet-default	active	
1005 trnet-default	active	

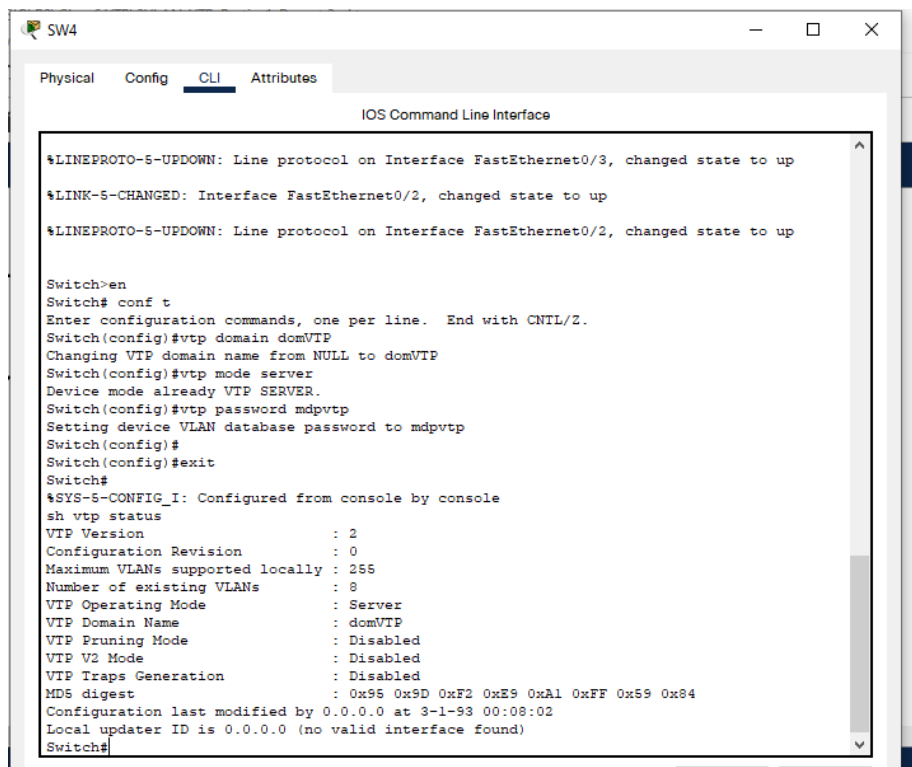
VLAN Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Transl	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	0	0
2	enet	100002	1500	-	-	-	-	0	0
3	enet	100003	1500	-	-	-	-	0	0

--More--

Ctrl+F6 to exit CLI focus

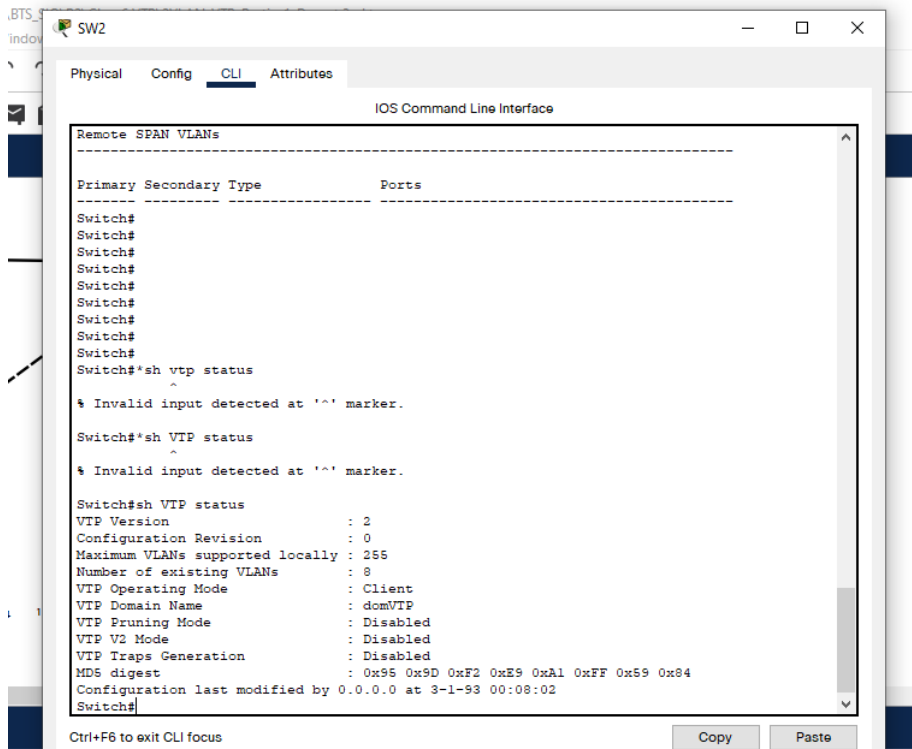
Copy Paste

Le service « Ventes » devient le service « Commercial ».



The screenshot shows a network switch's CLI interface. At the top, there are tabs for 'Physical', 'Config', 'CLI' (which is selected), and 'Attributes'. Below the tabs is the title 'IOS Command Line Interface'. The main area displays a series of system messages and configuration commands. The messages indicate that the line protocol on FastEthernet0/3 and FastEthernet0/2 has changed state to up. The configuration commands show the user entering configuration mode, setting the VTP domain to 'domVTP', setting the VTP mode to 'server', and setting the VTP password to 'mdpvtv'. The user then exits configuration mode. The status command 'sh vtp status' is executed, showing the VTP version as 2, configuration revision as 0, and the VTP operating mode as 'Server'. The VTP domain name is 'domVTP', and the VTP pruning mode is 'Disabled'. The MD5 digest is displayed as '0x95 0x9D 0xF2 0xE9 0xA1 0xFF 0x59 0x84'. The configuration was last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:08:02. The local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found).

```
Switch>en
Switch# conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTRL/Z.
Switch(config)#vtp domain domVTP
Changing VTP domain name from NULL to domVTP
Switch(config)#vtp mode server
Device mode already VTP SERVER.
Switch(config)#vtp password mdpvtv
Setting device VLAN database password to mdpvtv
Switch(config)#
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
sh vtp status
VTP Version                : 2
Configuration Revision      : 0
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs    : 8
VTP Operating Mode          : Server
VTP Domain Name             : domVTP
VTP Pruning Mode            : Disabled
VTP V2 Mode                 : Disabled
VTP Traps Generation        : Disabled
MD5 digest                  : 0x95 0x9D 0xF2 0xE9 0xA1 0xFF 0x59 0x84
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:08:02
Local updater ID is 0.0.0.0 (no valid interface found)
Switch#
```



2. Tester la modification du nom du VLAN « ventes » sur le serveur VTP et la propagation de cette modification sur les commutateurs clients.

Un nouveau VLAN doit être créé pour le service comptabilité, ses caractéristiques sont les suivantes :

Réseau	N° de VLAN	Nom de VLAN	Adresse réseau	Adresse de passerelle
Comptabilité	4	compta	192.168.4.0/24	192.168.4.254

Il sera composé de deux postes de travail :

- PC1 (192.168.4.1/24) connecté sur l'interface fa0/4 du commutateur SW2 ;
- PC2 (192.168.4.2/24) connecté sur l'interface fa0/4 du commutateur SW3.

The screenshot shows a network switch (SW3) CLI window with the following content:

```

SW3
Physical Config CLI Attributes
IOS Command Line Interface

VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrdgMode Trans1 Trans2
-----
Remote SPAN VLANs
-----

Primary Secondary Type Ports
-----
Switch#
Switch#
Switch#sh vlan

VLAN Name Status Ports
-----
1 default active Fa0/1, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6
Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
Fa0/23
2 production active Fa0/2
3 commercial active Fa0/3
10 serveurs active
1002 fddi-default active
1003 token-ring-default active
1004 fddinet-default active
1005 trnet-default active

VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1 enet 1000001 1500 - - - - - 0 0
2 enet 1000002 1500 - - - - - 0 0
3 enet 1000003 1500 - - - - - 0 0
--More--

```

3. Effectuer les tests suivants :
 - Tester l'ajout de ce nouveau VLAN sur un client.

SW3
Physical
Config
CLI
Attributes

IOS Command Line Interface

```

2      production          active      Fa0/23
3      commercial          active      Fa0/2
10     serveurs            active      Fa0/3
1002   fddi-default        active
1003   token-ring-default  active
1004   fddinet-default     active
1005   trnet-default       active

```

VLAN	Type	SAID	MTU	Parent	RingNo	BridgeNo	Stp	BrdgMode	Trans1	Trans2
1	enet	100001	1500	-	-	-	-	-	0	0
2	enet	100002	1500	-	-	-	-	-	0	0
3	enet	100003	1500	-	-	-	-	-	0	0
10	enet	100010	1500	-	-	-	-	-	0	0
1002	fddi	101002	1500	-	-	-	-	-	0	0
1003	tr	101003	1500	-	-	-	-	-	0	0
1004	fdnet	101004	1500	-	-	-	ieee	-	0	0
1005	trnet	101005	1500	-	-	-	ibm	-	0	0

```

VLAN Type SAID MTU Parent RingNo BridgeNo Stp BrdgMode Trans1 Trans2
-----
Remote SPAN VLANs
-----
Primary Secondary Type Ports
-----
Switch#
Switch#
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 4
VTP VLAN configuration not allowed when device is in CLIENT mode.
Switch(config)#

```

- Tester l'ajout de ce nouveau VLAN sur le serveur :
Après l'ajout d'un nouveau vlan sur le switch serveur le nouveau vlan 4 compte c'est donc bien propager

SW2

Physical

Config

CLI

Attributes

IOS Command Line Interface

```

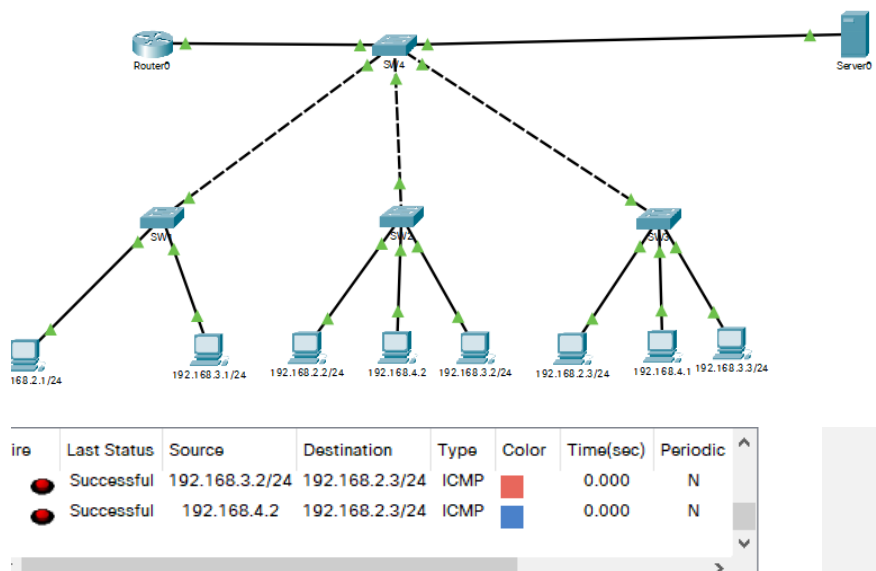
VTP Version          : 2
Configuration Revision : 0
Maximum VLANs supported locally : 255
Number of existing VLANs : 8
VTP Operating Mode    : Client
VTP Domain Name       : domVTP
VTP Pruning Mode      : Disabled
VTP V2 Mode           : Disabled
VTP Traps Generation  : Disabled
MD5 digest            : 0x95 0x9D 0xF2 0xE9 0xA1 0xFF 0x59 0x84
Configuration last modified by 0.0.0.0 at 3-1-93 00:08:02
Switch#sh vlan

VLAN Name                Status    Ports
-----
1    default              active    Fa0/1, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6
                                           Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10
                                           Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14
                                           Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18
                                           Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22
                                           Fa0/23
2    production           active    Fa0/2
3    commercial           active    Fa0/3
4    compta               active
10   serveurs             active
1002 fddi-default         active
1003 token-ring-default  active
1004 fddinet-default     active
1005 trnet-default       active

VLAN Type  SAID      MTU   Parent RingNo BridgeNo Stp    BrdgMode Trans1 Trans2
-----
1    enet   100001   1500   -       -       -       -       -       0       0
2    enet   100002   1500   -       -       -       -       -       0       0
--More--

```

- Vérifier la propagation du VLAN dans l'architecture de commutateurs ;
- Tester le routage inter-VLAN avec ce nouveau VLAN

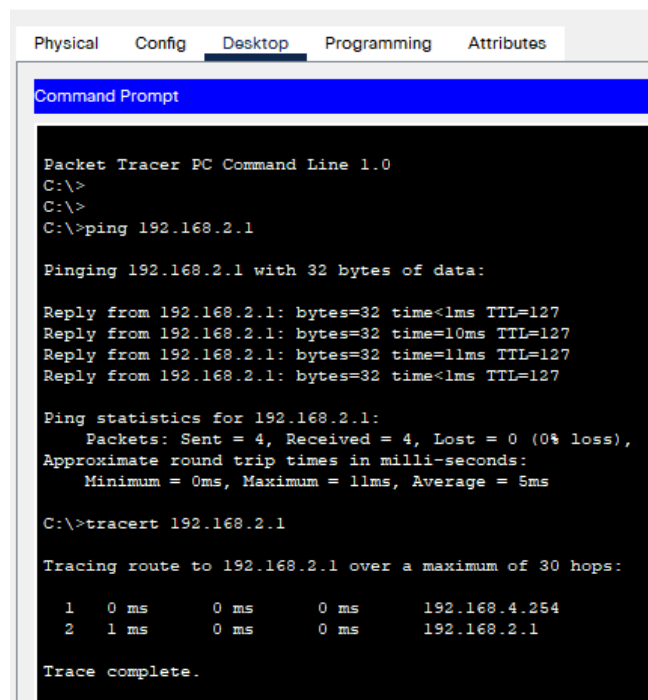


Ip route depuis le router suite à l'ajout du vlan 4

```
Gateway of last resort is not set

C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.2
C    192.168.3.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.3
C    192.168.4.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.4
C    192.168.10.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0.10
```

Router#
192.168.4.1



The screenshot shows a Packet Tracer PC Command Line window with the following content:

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>
C:\>
C:\>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 5ms

C:\>tracert 192.168.2.1

Tracing route to 192.168.2.1 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms    0 ms    0 ms    192.168.4.254
  2  1 ms    0 ms    0 ms    192.168.2.1

Trace complete.
```

192.168.4.1

Physical
Config
Desktop
Programming
Attributes

Command Prompt

```

Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>
C:\>
C:\>ping 192.168.2.1

Pinging 192.168.2.1 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=10ms TTL=127
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time=11ms TTL=127
Reply from 192.168.2.1: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.2.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 11ms, Average = 5ms

C:\>tracert 192.168.2.1

Tracing route to 192.168.2.1 over a maximum of 30 hops:

  1  0 ms      0 ms      0 ms      192.168.4.254
  2  1 ms      0 ms      0 ms      192.168.2.1

Trace complete.

```

4. On souhaite ajouter une nouvelle branche réseau qui doit permettre d'une part, de relier de nouveaux postes clients dans les VLAN existants et d'autre part, d'interconnecter certains postes dans un VLAN isolé.

- Ajouter un commutateur SWT relié au port fa0/22 de SW4 via son interface fa0/24.
- Ajouter un commutateur SW5 relié au port fa0/23 de SWT via son interface fa0/24.
- Paramétrer SW5 en client VTP.
- Paramétrer SWT en mode VTP transparent et y ajouter les VLAN 2 et 3 manuellement.

```

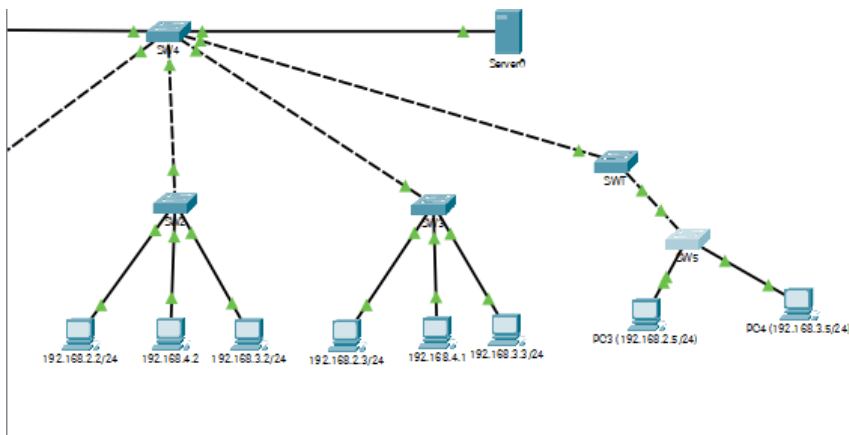
Switch#
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line
Switch(config)#vtp mode transparent
Setting device to VTP TRANSPARENT mode.
Switch(config)#

```

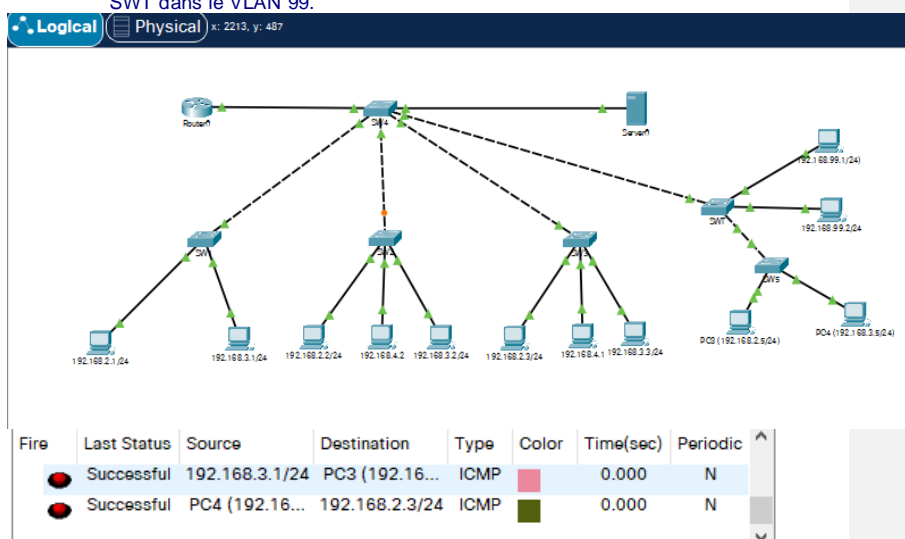
- Ajouter deux postes clients sur SW5 respectivement dans le VLAN 2 et 3 :
 - PC3 (192.168.2.5/24) connecté sur l'interface fa0/2 ;
 - PC4 (192.168.3.5/24) connecté sur l'interface fa0/3.

Ajout des vlans sur le SW5 :

VLAN	Name	Status	Ports
1	default	active	Fa0/1, Fa0/4, Fa0/5, Fa0/6 Fa0/7, Fa0/8, Fa0/9, Fa0/10 Fa0/11, Fa0/12, Fa0/13, Fa0/14 Fa0/15, Fa0/16, Fa0/17, Fa0/18 Fa0/19, Fa0/20, Fa0/21, Fa0/22 Fa0/23, Fa0/24, Gig0/1, Gig0/2
2	coucou	active	Fa0/2
3	test	active	Fa0/3



- Ajouter le VLAN isolé 99 (associé au réseau 192.168.99.0/24) sur SWT, puis :
 - Vérifier que le VLAN n'est pas propagé sur les autres commutateurs ;
 - Ajouter deux postes (192.168.99.1/24 sur fa0/9 et 192.168.99.2/24 sur fa0/19) sur SWT dans le VLAN 99.



5. Tester l'ajout d'un nouveau serveur VTP dans votre domaine VTP :
 - Passer SW2 en mode VTP server, puis vérifier la configuration VTP de SW2 et de SW4 ;
 - Ajouter un VLAN 6 (nommé info) sur SW2 et tester sa propagation dans les clients et le comportement du premier serveur SW4.

Annexe 1 : Rappel Routage inter-VLAN avec la méthode « router-on-a-stick » (sous interfaces et mode trunk¹)

Extraits d'une source Cisco – <http://netacad.com>

¹Le terme de TRUNK dans le sens 'agrégation de VLAN' est propre à CISCO. Les autres constructeurs l'utilisent plutôt dans le sens 'agrégation de liens'. L'agrégation de liens est alors indiquée par la notion de 'ports tagués' [tagged/untagged ports].

Pourquoi utiliser des sous-interfaces ?

Le routage inter-VLAN existant au moyen d'interfaces physiques se heurte à une limite de taille. Les routeurs disposent d'un nombre limité d'interfaces physiques pour se connecter aux différents réseaux. À mesure que le nombre de VLAN augmente sur un réseau, la nécessité de posséder une interface de routeur physique par VLAN épuise rapidement la capacité du routeur.

Dans les grands réseaux, l'une des alternatives consiste à avoir recours au trunking VLAN et aux sous-interfaces. Le trunking VLAN permet à une seule interface physique de routeur d'acheminer le trafic de plusieurs VLAN. Cette technique est appelée « router-on-a-stick » et utilise des sous-interfaces virtuelles sur le routeur pour dépasser les limites matérielles reposant sur les interfaces physiques du routeur.

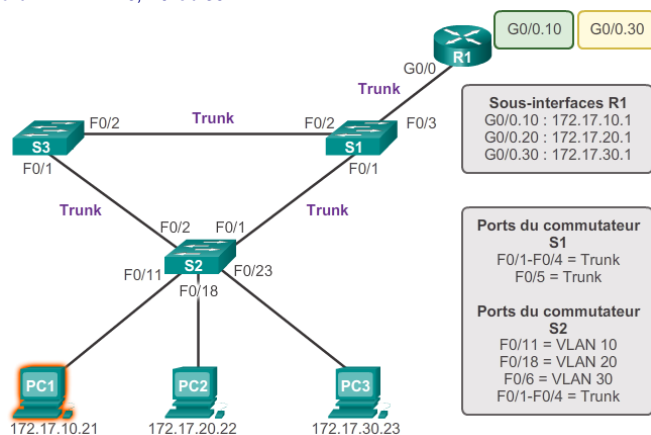
Les sous-interfaces sont des interfaces virtuelles basées sur un logiciel qui sont affectées à des interfaces physiques. Chaque sous-interface est configurée indépendamment avec sa propre adresse IP et son propre masque de sous-réseau. Cela permet à une seule interface physique de faire simultanément partie de plusieurs réseaux logiques.

Nommage et configuration des sous-interfaces du routeur

En mode *router-on-a-stick*, la configuration du routeur diffère par rapport à celle qu'utilise le routage inter-VLAN classique. La figure ci-dessous montre que plusieurs sous-interfaces sont configurées.

Chaque sous-interface est créée à l'aide de la commande de mode de configuration globale **interface interface_id subinterface_id**. La syntaxe pour la sous-interface est l'interface physique, dans ce cas **g0/0**, suivie d'un point et d'un numéro de sous-interface. Le numéro de sous-interface est libre (max : 2³²), mais il reflète généralement le numéro du VLAN. Dans cet exemple, les sous-interfaces portent les numéros **10** et **30** pour faciliter la mémorisation des numéros des VLAN auxquels elles sont associées. La sous-interface GigabitEthernet 0/0.10 est créée à l'aide de la commande en mode de configuration globale **interface g0/0.10**.

Sur l'exemple ci-dessous, l'interface physique G0/0 du routeur a donc été « divisée » en trois sous-interfaces nommées G0/0.10, G0/0.20 et G0/0.30 lesquelles ont leur propre adresse IP et leur appartenance à un VLAN : 10, 20 ou 30.



- 1) Le PC1 sur le VLAN 10 communique avec le PC3 sur le VLAN 30 via le routeur R1 en utilisant une seule interface de routeur physique.
- 2) Le PC1 envoie son trafic de monodiffusion au commutateur S2.
- 3) Le commutateur S2 marque alors le trafic de monodiffusion comme provenant du VLAN 10 et le transmet par sa liaison trunk au commutateur S1.
- 4) Le commutateur S1 transfère le trafic étiqueté depuis l'autre interface trunk sur le port F0/5 vers l'interface du routeur R1.

- 5) Le routeur R1 accepte le trafic de monodiffusion étiqueté sur le VLAN 10 et l'achemine vers le VLAN 30 en utilisant ses sous-interfaces configurées.
- 6) Le trafic de monodiffusion est étiqueté avec le VLAN 30 lors de son transfert depuis l'interface de routeur vers le commutateur S1.
- 7) Le commutateur S1 transmet le trafic de monodiffusion étiqueté via l'autre liaison trunk au commutateur S2.
- 8) Le commutateur S2 supprime l'étiquette VLAN de la trame de monodiffusion et transfère la trame au PC3 sur le port F0/6.

Avant de recevoir une adresse IP, une sous-interface doit être configurée pour fonctionner sur un VLAN spécifique à l'aide de la commande **encapsulation dot1q** *vlan_id*. Dans cet exemple, la sous-interface G0/0.10 est affectée au VLAN 10 et la sous-interface G0/0.30 au VLAN 30.

```
R1(config)# interface g0/0.10
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 10
R1(config-subif)# ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
R1(config-subif)# interface g0/0.30
R1(config-subif)# encapsulation dot1q 30
R1(config-subif)# ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
```

Une fois les sous-interfaces configurées, elles doivent être activées. Lorsque l'interface physique est activée avec la commande **no shutdown**, toutes les sous-interfaces configurées sont activées. De la même manière, si l'interface physique est désactivée, toutes les sous-interfaces le sont également. Dans cet exemple, la commande **no shutdown** est exécutée en mode de configuration d'interface pour l'interface G0/0 qui, à son tour, active toutes les sous-interfaces configurées.

```
R1(config)# interface g0/0
R1(config-if)# no shutdown
*Mar 20 00:20:59.299: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to down
*Mar 20 00:21:02.919: %LINK-3-UPDOWN: Interface GigabitEthernet0/0,
changed state to up
*Mar 20 00:21:03.919: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on
```

Remarque : la méthode router-on-a-stick de routage inter-VLAN ne va pas au-delà de 50 VLAN.

Vérification des sous-interfaces

La commande **show vlans** affiche des informations sur les sous-interfaces VLAN du logiciel Cisco IOS. Le résultat présente les deux sous-interfaces VLAN, GigabitEthernet 0/0.10 et GigabitEthernet 0/0.30.

```
R1# show vlans
<résultat omis>
Virtual LAN ID: 10 (IEEE 802.1Q Encapsulation)
  vLAN Trunk Interface:  GigabitEthernet0/0.10
  Protocols Configured:  Address:      Received:  Transmitted:
                        IP            172.17.10.1    11         18
<résultat omis>
Virtual LAN ID: 30 (IEEE 802.1Q Encapsulation)
  vLAN Trunk Interface:  GigabitEthernet0/0.30
  Protocols Configured:  Address:      Received:  Transmitted:
                        IP            172.17.30.1    11         8
```

Examinons ensuite la table de routage à l'aide de la commande **show ip route**.

```

R1# show ip route
Codes: L - local, C - connected, S - static, R - RIP, M - mobile,
       B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF,
       IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1,
       N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2
       i - IS-IS, su - IS-IS summary, L1 - IS-IS level-1,
       L2 - IS-IS level-2
       ia - IS-IS inter area, * - candidate default,
       U - per-user static route
       o - ODR, P - periodic downloaded static route, H - NHRP,
       l - LISP
       + - replicated route, % - next hop override

Gateway of last resort is not set

172.17.0.0/16 is variably subnetted, 4 subnets, 2 masks
C    172.17.10.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
L    172.17.10.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.10
C    172.17.30.0/24 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30
L    172.17.30.1/32 is directly connected, GigabitEthernet0/0.30

```

Dans l'exemple, les routes définies dans la table de routage indiquent qu'elles sont associées à des sous-interfaces spécifiques, et non à des interfaces physiques distinctes. Il existe deux routes dans la table de routage. Une route mène au sous-réseau 172.17.10.0, connecté à la sous-interface locale G0/0.10. L'autre route mène au sous-réseau 172.17.30.0, connecté à la sous-interface locale G0/0.30.

