



À lire attentivement : consignes pour toute la série des TP de la ressource R.204

1. Le volume accordé à cette ressource R.204 est actuellement de 8h de TP. Votre évaluation des TP se basera sur le contenu d'un compte rendu que vous devez rendre à la dernière séance en ligne. Ce dernier doit refléter votre travail durant les différentes séances et inclut entre autres les réponses aux questions pratiques et théoriques posées. Dans votre compte rendu notez bien le début et la fin de votre travail pour chaque séance afin de bien distinguer votre évolution au fil des séances. À chaque début de nouvelle séance, vous reprenez votre travail de l'endroit où vous vous êtes arrêté lors de la précédente séance de TP. S'il vous reste du temps lors de la dernière séance, profitez-en pour améliorer et finaliser votre compte rendu.

2. La remise de votre compte rendu (un seul fichier PDF comportant tout votre travail de TP cumulé depuis la première séance) s'effectue à la dernière séance de votre TP mais pas après en ligne sous ENT. Aucun autre mode de remise ne sera accepté, aucun retard ne sera toléré. La date de l'upload/téléversement de votre fichier fait foi. Assurez-vous de bien uploader/téléverser votre compte rendu dans la section de votre groupe TP (et non pas dans une section qui concerne un autre groupe)

3. Prenez notes lors de vos manipulations afin d'enrichir votre compte rendu en plus des réponses aux questions théoriques et aux captures d'écran qui viendront appuyer votre travail rendu

4. Les comptes rendus sont le fruit d'un travail personnel, votre compte rendu final (contenu et forme) sera soumis à un traitement anti-plagiat en utilisant les outils automatisés de l'université

Le non respect de ces consignes peut donner lieu à des pénalisations lors de votre évaluation TP.

Exercice 1)

But : comprendre l'une des fonctions d'un Switch : le Spanning Tree

Introduction :

Un réseau local est un domaine de diffusion (cf TP1). Pour obtenir une adresse MAC (l'identifiant de niveau 2) pour qu'une machine puisse obtenir l'adresse MAC d'une autre machine lorsqu'elle a son adresse IP, il faut qu'elle transmette une requête de type/protocole appelé ARP par diffusion (de niveau 2). Ces requêtes posent un grand problème dans un réseau (physique) connecté avec une topologie représentée par graphe cyclique.

- **Question a)**

Toutes les machines de ce réseau sont correctement configurées.
Pouvez-vous dire pourquoi il ne fonctionne pas ?



Pour cela il faut :

1. *mettre Packet Tracer en mode simulation*
2. *mettez-vous sur la console du PC1*
3. *Tapez « ping 192.168.2.2 » (adresse IP de PC2).*

- **Question b)** Le protocole « *Spanning Tree* » (STP)

L'algorithme nommé « *Spanning Tree* » permet, dans le cas de connexion de switches en boucle (donc un graphe où il y a des cycles) de ne garder que les liens qui permettent d'avoir un arbre couvrant.



span [spæn] transitive verb [encompass, stretch over - in time, extent] couvrir

En théorie des graphes, un arbre couvrant d'un graphe G est un sous-graphe de G qui est connexe (donc, pour nous, tous les nœuds peuvent communiquer), sans cycle et contient tous les sommets de G (donc pour nous il n'y a pas de boucle et ça n'exclue aucun nœud du réseau).

Pour le mettre en place dans un réseau informatique, il faut que tous les switches utilisent cet algorithme. En le simplifiant à l'extrême, l'algorithme STP consiste à assurer que :

- 1) Les switches échangent des messages de type STP (Spanning Tree Protocol) sur tous leurs liens. Les messages STP sont transmis périodiquement (« trop souvent » au goût de certains, mais c'est le prix à payer !)
- 2) Un Switch prend le rôle de la « racine » (ou root) de l'« arbre couvrant » voulu et l'annonce dans ses propres messages STP.
- 3) Lorsqu'un Switch détecte qu'il a reçu « le même » message sur deux liens : il désactive l'un des liens et le signale aux autres Switches. Attention : seuls les messages à destination des machines n'ont pas le droit de passer par ce lien.
- 4) L'information reçue a une durée de validité préétablie.

- **Question :** comparer le fonctionnement du réseau de *l'Exercice1a et de l'Exercice1b*.

- i) Est-ce que les machines de même nom ont la même configuration ?
- ii) Le « *Spanning Tree* » est activé sur les Switches : comment pouvez-vous le voir (reposez votre réponse sur la capture dans la simulation).
- iii) Pouvez-vous dire quel est le Switch racine de l'arbre couvrant ?
- iv) Que se passe-t-il lorsqu'on supprime un lien fonctionnel (avec un point vert à chaque extrémité) entre deux Switches ?

Que pouvez-vous en déduire au sujet de l'algorithme du « *Spanning Tree* » (comparez avec les algorithmes vu dans le cours de mathématique : théorie des graphes).

Reprendre le fichier **Exercice1a.pkt** et activez le « *Spanning Tree* » pour chaque switch:

- 1) Mettez-vous sur le « volet » CLI du Switch
- 2) Il faut arriver au prompt « **switch#** » (cf TP1)
- 3) Tapez la commande « **configure terminal** » pour pouvoir le configurer (vous avez le prompt : « **Switch(config)#** »)
- 4) Tapez la commande « **spanning-tree vlan 1** »

C'est fait ? Félicitation, votre Spanning tree est activé !

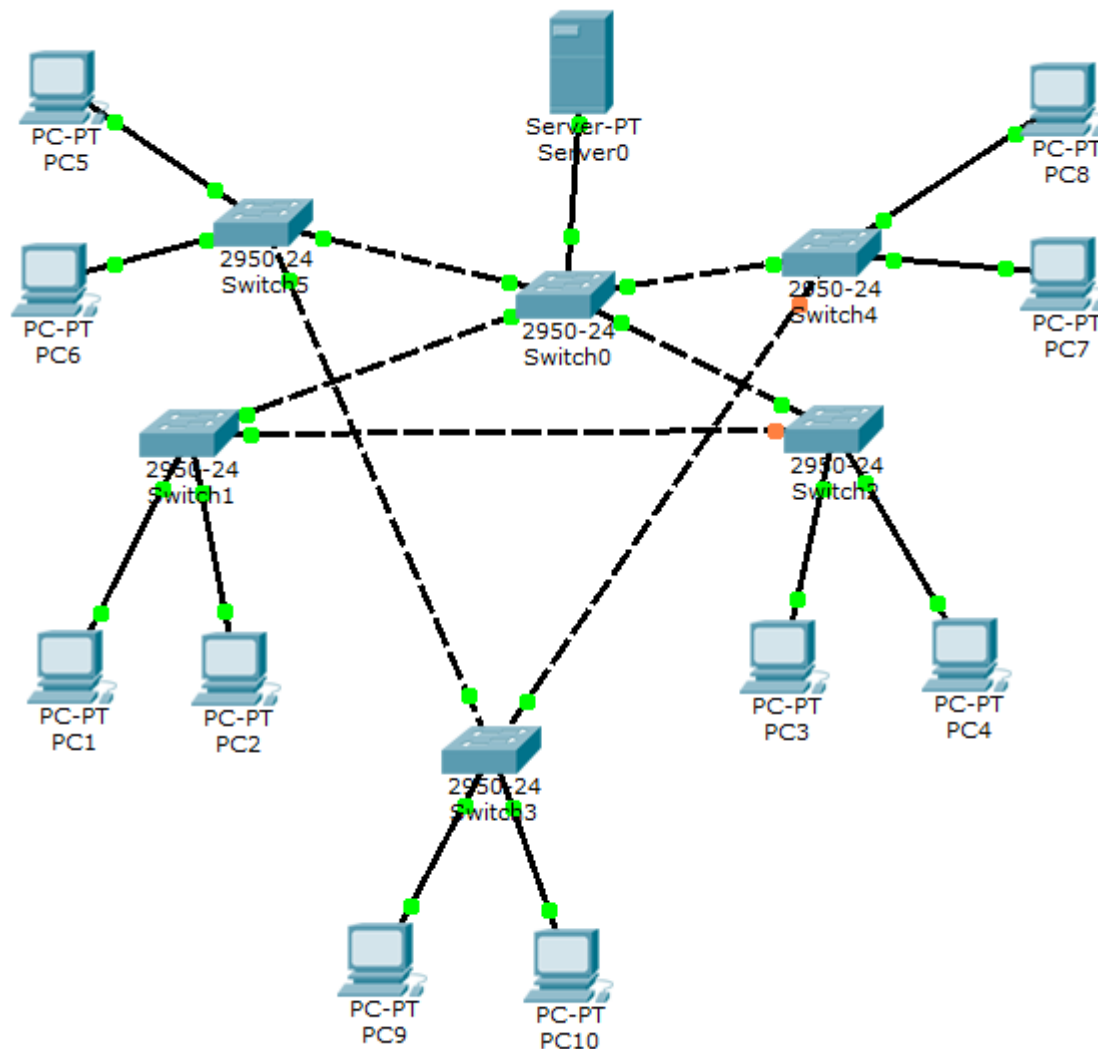
Vous pouvez revenir (avec CTR-Z) pour revenir en mode « enable ».

En tapant « **show spanning-tree** », vous allez avoir des informations plus précises sur les paramètres du « *Spanning Tree* ».

Exercice 2)

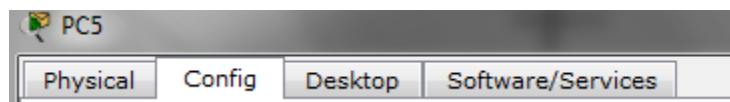
But : début de construction d'un réseau local avec une configuration IP des machines.

Reprendre l'exercice 1b en y ajoutant trois autres Switches comme le schéma suivant l'indique.

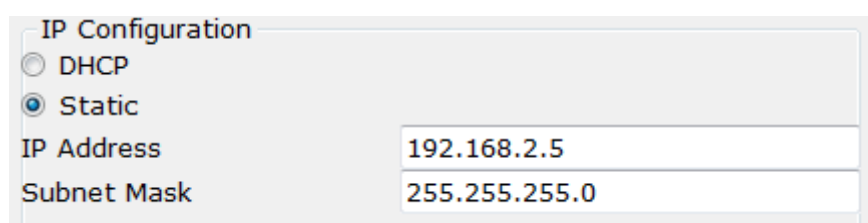


Pour chaque PC que vous avez rajouté, donnez-lui une adresse IP (niveau 3 dans le modèle OSI).

La règle que vous adopterez est : si le PC a comme nom PCn (n = 1 à 10) alors son adresse aura comme valeur : 192.168.2.n . Pour ce faire il faut, pour chaque PC, ouvrir le volet « config »



Et modifier l'adresse IP et le masque. Exemple pour le PC5 il faut la configuration suivante :





Notez bien que c'est nous, administrateur réseau, que nous affectons l'adresse IP dans ce cas. Ici, on ne compte pas sur un service (DHCP par exemple) qui nous délivre une IP toute prête

Manipulation : supprimez un lien « activé » entre deux Switches et suivez le déroulement du protocole du « Spanning Tree ».

Exercice 3)

But : comprendre l'une des fonctions d'un Switch : Découpage en réseau local Virtuel (ou VLAN : Virtual Local Area Network).

Pour pouvoir comprendre la notion de réseau local Virtuel, il faut pouvoir le comparer à un simple réseau local.

a) Le fichier **Exercice3a.pkt** représente un simple LAN. Ouvrez une console (run) du serveur et du PC4.

Tapez sur chacun des deux consoles : « **ping 192.168.1.255 -n 1** » (qui correspond à l'adresse de diffusion de niveau IP sur ce réseau). Les arguments « -n 1 » signifient que le ping n'enverra qu'un message ICMP et non pas 4 comme il le fait par défaut.

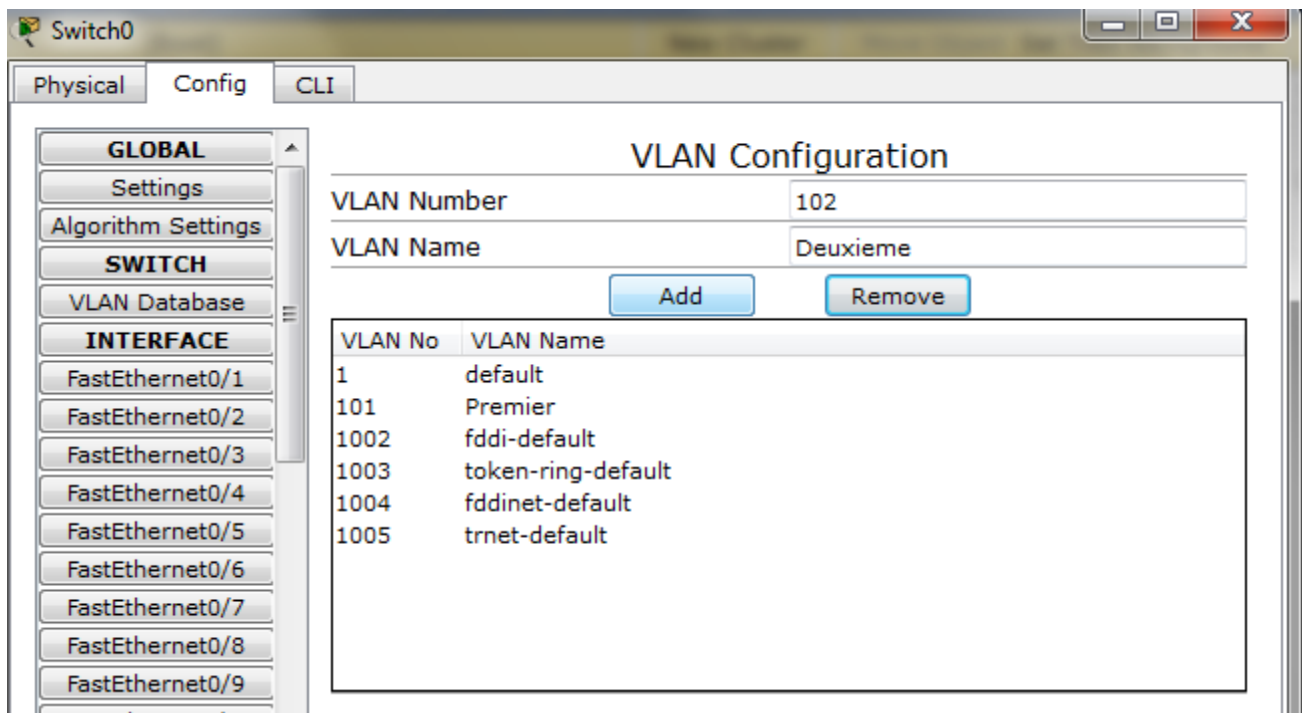
- **Question (a)**: Quelles sont les machines qui répondent à chacun de ces pings ?

b) Dans le fichier **Exercice3b.pkt**, le réseau physique a été découpé en trois VLANs en gardant par ailleurs exactement la même configuration des autres machines.

- **Question(b)** : Reprendre la question (a) ci-dessus :

Remarque : Chaque VLAN porte un numéro spécifique et doit être identifié avec ce numéro sur tous les Switches.

Vous avez pu trouver sur Packet Tracer qu'on peut créer un numéro de Vlan et lui donner un nom :



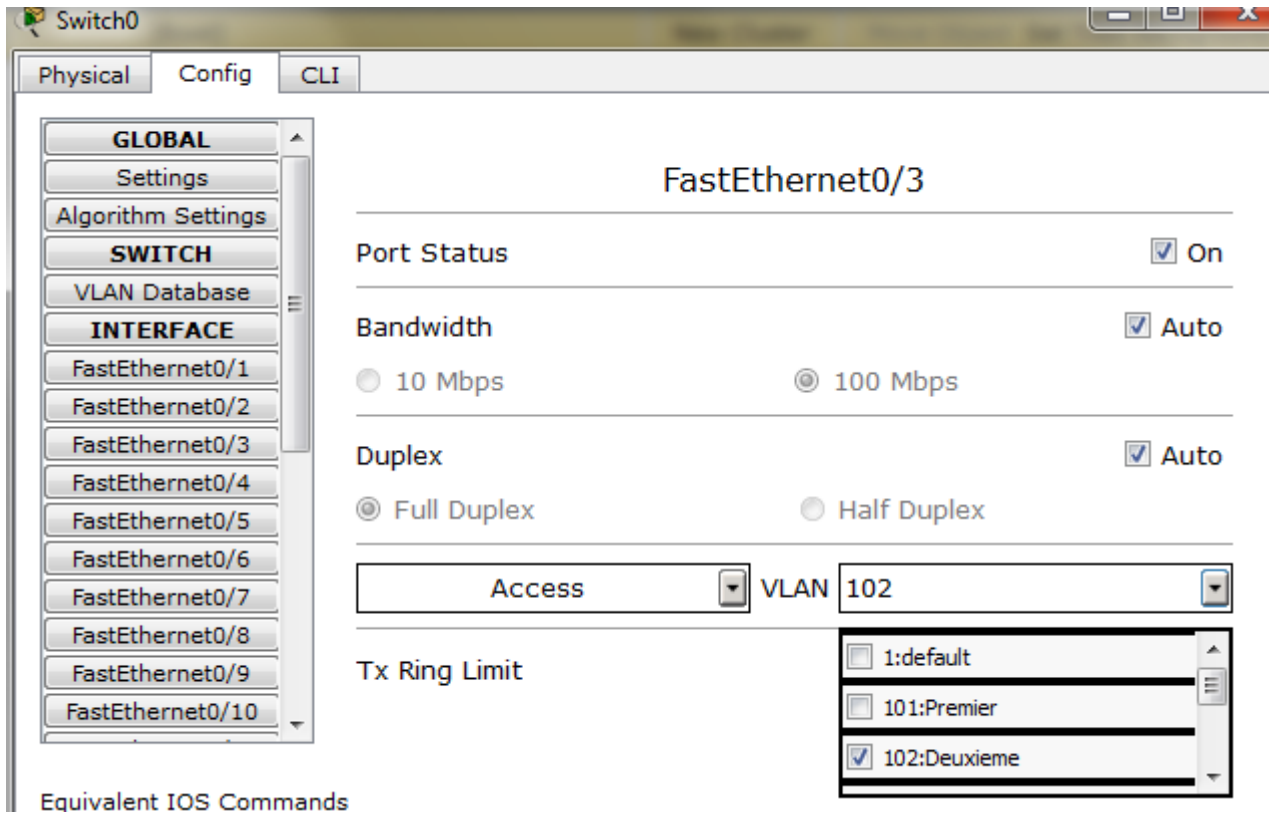
1) Chaque Interface reliée à une machine (ou tout autre matériel qui dispose d'une interface réseau) peut être mise dans l'un ou l'autre des VLAN déjà défini.

2) Un lien entre deux Switches peut être mis soit dans un Vlan en mode « Access » s'il n'y a qu'un Vlan entre les deux Switches, soit mis en mode « Trunk » qui permet de relier différents Vlans du réseau physique.

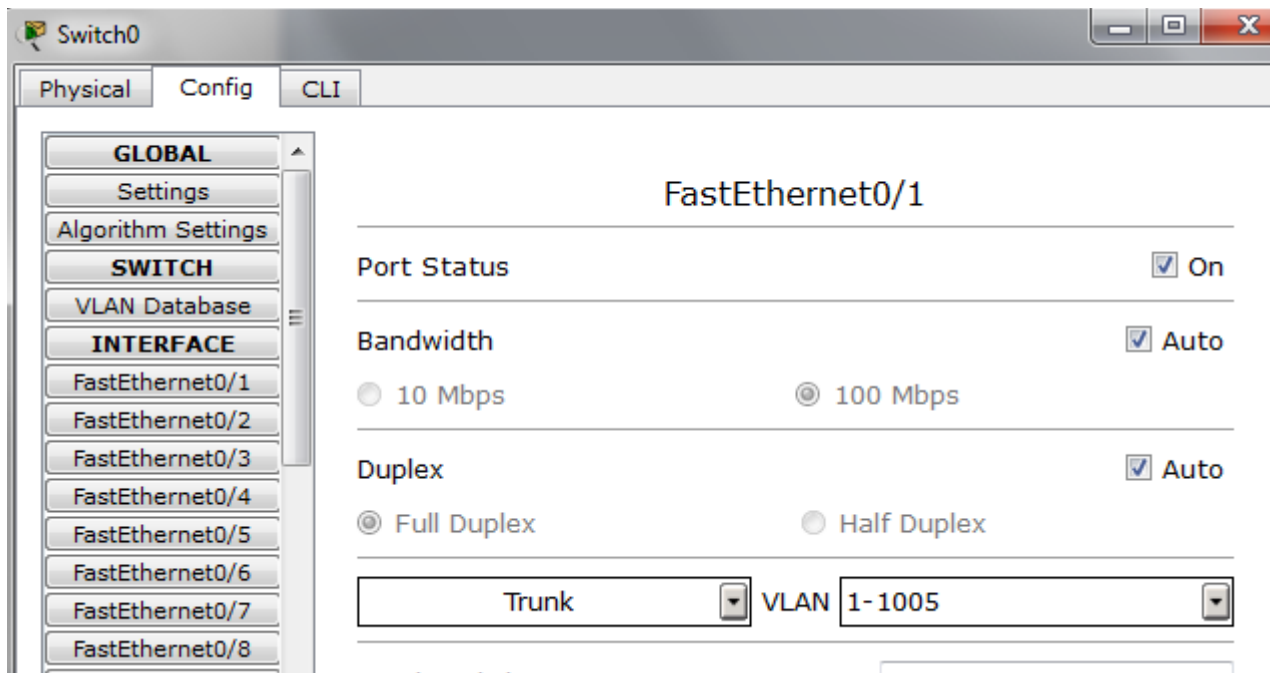
3) Une interface d'un Switch en mode « Trunk » échange des messages spécifique à ce mode sur son lien. Si de l'autre côté du lien, l'interface du Switch n'est pas dans ce mode (Trunk) alors les deux Switches ne peuvent pas se comprendre.

Pour configurer un lien d'un Switch dans un Vlan Spécifique, on dispose de cette possibilité dans la fenêtre de configuration de chaque interface du Switch.

Par exemple, sous Packet Tracer et pour le Switch0 et l'interface **FastEthernet0/3** qui le relie au PC2, on a la configuration suivante :



Alors que pour l'interface **FastEthernet0/1** qui le relie au **Switch1** on a la configuration :



c) On souhaite séparer physiquement les Vlan de ce réseau physique. Donc il faut avoir autant de réseaux physiques disjoints que de Vlan (réellement utilisés).

- **Question (c) :** Proposez une solution en sachant que les distances entre les PC ne permettent pas de connecter en ne passant que par un Switch les PC du même Vlan.



il faut d'abord identifier les Vlan et les PCs qui se trouvent dans chaque Vlan.