

## Exonet : Modèle d'architecture réseau

Propriétés	Description
<b>Intitulé long</b>	Exonet Modèle d'architecture réseau
<b>Formation concernée</b>	BTS SIO
<b>Matière</b>	SISR5 – Supervision des réseaux
<b>Présentation</b>	<p>L'objectif principal est de comprendre les règles présidant à la construction ou à la mise à jour d'une infrastructure réseau.</p> <p>Les objectifs intermédiaires sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• analyser le schéma d'un réseau ;</li> <li>• comprendre sa logique de construction ;</li> <li>• ajouter des éléments d'infrastructure ;</li> <li>• prendre en compte la continuité de service ;</li> <li>• prendre en compte la qualité de service ;</li> <li>• introduire le modèle réseau hiérarchique.</li> </ul>
<b>Notions du programme</b>	<p><b>D3.1 - Conception d'une solution d'infrastructure</b></p> <p>A3.1.1 Proposition d'une solution d'infrastructure</p> <p>A3.1.3 Prise en compte du niveau de sécurité nécessaire à une infrastructure</p> <p><b>D3.2- Installation d'une solution d'infrastructure</b></p> <p><b>Savoir Faire</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimiser les flux de communications</li> <li>• Installer et configurer une solution de disponibilité des éléments d'interconnexion</li> <li>• Sécuriser une infrastructure réseau</li> <li>• Contrôler et améliorer les performances du réseau</li> </ul> <p><b>Savoirs associés</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Normes technologies et techniques associées à la disponibilité des infrastructures réseaux</li> <li>• Normes technologies et techniques associées à la sécurité des infrastructures réseaux</li> </ul>
<b>Pré-requis</b>	SI2 SISR2 (câblage, commutation, routage, Vlan)
<b>Mots-clés</b>	Modèle d'architecture, Spanning tree, QOS, continuité de service, répartition de charges, câblage, agrégation de liens, protocole de routage, SNMP
<b>Durée</b>	4 h 00 (plutôt placé en fin de 2 <sup>ème</sup> année comme un support de révision. Les 4H tiennent compte des discussions et de la correction avec les étudiants).
<b>Auteur(es)</b>	Roger Sanchez (Merci à Denis Gallot, Apollonie Raffalli, Pascal Moussier, Eve-Marie Gallot et Daniel Regnier pour leur relecture attentive et critique et leurs propositions d'amélioration et de questionnement).
<b>Version</b>	v 1.0
<b>Date de publication</b>	Mars 2014

## Le Contexte :

L'hôpital Jaurès est une structure pavillonnaire traditionnelle mise en service au début du 20e siècle. L'hôpital a été restructuré plusieurs fois autour de nouveaux bâtiments modernes sans supprimer les pavillons existant mais en les rénovant.

Il est plus particulièrement dédié aujourd'hui à la psychiatrie, mais aussi à la gériatrie, la néphrologie-hémodialyse, dermatologie, médecine générale et addictologie. L'établissement compte **1500 lits**.

L'informatique intervient dans tous les secteurs d'activité :

- gestion des patients
- gestion financière
- gestion du personnel
- gestion de la logistique (restauration, blanchisserie .etc.)
- gestion de la sécurité du site (accès, incendie, .etc.)

Un nouveau bâtiment construit doit être intégré dans le réseau informatique existant. En stage dans cet hôpital, l'administrateur réseau vous a confié l'installation des commutateurs du nouveau bâtiment et leur raccordement au réseau général.

Il vous a donné un dossier documentaire et des directives pour guider votre démarche. Attentif à votre formation le tuteur vous a fourni aussi des éléments complémentaires et vous a demandé de réfléchir à des questions pour vous permettre de mieux comprendre vos actions et améliorer ainsi vos compétences.

*Remarque : il ne s'agit pas ici de montrer une architecture exemplaire et sans faille mais d'utiliser une architecture réelle pour comprendre et étudier ses principes de construction, voire même d'en étudier les limites. C'est une démarche pragmatique d'étude d'un existant (à un moment déterminé) pour le mettre à jour.*

## Mission 1 : Justification de la représentation schématique du réseau

### Documents à utiliser : D1 et D2

Votre tuteur vous a fourni 2 schémas réseaux, l'un qu'il a choisi au hasard sur Internet et représentant le réseau (déjà ancien) d'un collège, l'autre correspond à la structure du réseau de l'hôpital.

### Travail à faire :

Il vous demande d'étudier dans un premier temps le schéma du collège

- Repérer le type d'information (fonctionnel, organisationnel, technique) donnée par le schéma du lycée.
- Dire quelles sont les informations qui n'apparaissent pas et qui peuvent être nécessaires aux tâches d'administration réseau.
- Donner l'objectif opérationnel de ce schéma.

Il vous demande d'étudier dans un deuxième temps le schéma de l'hôpital.

- Repérer le type d'information (fonctionnel, organisationnel, technique) donnée par le schéma de l'hôpital.
- Dire quelles sont les informations qui n'apparaissent pas et qui peuvent être nécessaires aux tâches d'administration réseau.
- Donner l'objectif opérationnel de ce schéma.

## Mission 2 : Étude du schéma réseau de l'hôpital

### Documents à utiliser : D2, D3 et D4

On peut identifier dans ce schéma réseau les choix de conception faits par les architectes réseaux qui ont eu en charge la construction de l'infrastructure réseau. Votre tuteur vous demande de les repérer et de les expliquer.

### Travail à faire :

- Dire si la structure du réseau forme (*plusieurs réponses possibles*)
  - un arbre
  - un circuit
  - une étoile
  - un bus.
- Donner le chemin que pourrait emprunter une communication entre un élément connecté au commutateur Gero 614-1 et entre un élément connecté au commutateur Lesp 632-1.
- Dire si tous les chemins de communication entre un élément connecté à un secteur géographique et un élément connecté à un autre secteur géographique passent obligatoirement par un des 2 commutateurs DI 363 ou DI 364.
- Repérer si, pour toutes communications entre deux secteurs géographiques, il y a au moins 2 chemins de communication possibles. Dire si ces 2 chemins passent par le même commutateur central.
- Justifier le double attachement de tous les commutateurs DI 634.

## Mission 3 : Prise en compte des caractéristiques physiques du matériel d'interconnexion

### Documents à utiliser : D5 et D6

Vous devrez installer des commutateurs dans le nouveau bâtiment et les raccorder. Votre tuteur vous demande d'étudier les caractéristiques techniques des commutateurs utilisés dans l'hôpital.

### Travail à faire :

- Expliquer les termes "tables d'adresses" et "capacité de routage/de commutation".
- Donner la signification des unités de mesure Gbps et Mpps.
- Convertir le débit du commutateur HP 5308XL en Gbps. *On prendra comme base 64 octets par paquets.*
- Justifier la différence de valeur entre le commutateur HP 2610 et le commutateur 5308 XL pour les caractéristiques "capacité de routage/de commutation" et débit.
- Dire quelles sont les possibilités de connexion en fibre optique sur le commutateur HP 2610 et le commutateur HP 5308 XL.
- Donner des arguments justifiant le choix de la connexion en fibre optique préférée à la connexion cuivre pour les liaisons inter-bâtiments.
- Dire quel est le débit du lien entre les 2 commutateurs 5308 XL. Justifier votre réponse

## Mission 4 : Raccordement du matériel d'interconnexion du nouveau bâtiment au réseau général et paramétrage de la continuité de service

### Documents à utiliser : D3 D5 D6 D7 et D8

Le nouveau bâtiment VIT est proche des bâtiments NRO et UCU mais à une distance de 300m. Il sera connecté à ces 2 bâtiments via des câbles en fibre optique enterrés. Les 2 commutateurs principaux de ces bâtiments NRO 523 et UCU 568 ne disposent plus de ports mini GBIC disponibles, il faudra donc rajouter un commutateur dans chacun de ces bâtiments. Dans le nouveau bâtiment VIT, on mettra 2 commutateurs reliés entre eux et chacun d'eux reliés soit à NRO 523 soit à UCU 568.

Votre tuteur vous demande d'étudier le paramétrage du commutateur VIT, en prenant en compte la redondance de liens et les VLAN.

### Travail à faire :

- Dire parmi les protocoles supportés par le HP Procurve 2610 quels sont les 2 protocoles nécessaires à l'intégration du commutateur VIT.
- Justifier les liaisons actives et les liaisons inactives sur le schéma du document D7.
- Expliquer ce qui se passera en cas de rupture de la liaison vers NRO.
- Expliquer ce qui se passera en cas d'arrêt du commutateur HP 5308 XL DI 363.
- Justifier l'utilisation du protocole XRRP entre les 2 commutateurs **(de niveau 3 ou commutateur/routeur)** HP 5308 XL. *Vous comparerez éventuellement ce protocole au protocole VRRP (ouHSRP).*
- Dire si XRRP travaille en mode actif/passif ou en mode actif/actif.
- Donner les protocoles de routage utilisables sur le commutateur/routeur HP 5308 XL.
- Justifier l'activation du protocole SNMP sur tous les équipements actifs.

## Mission 5 : Paramétrage des Vlan et de la qualité de service

### Document à utiliser D9

Les commutateurs doivent gérer les flux "données" et les flux TOIP qui doivent être prioritaires. Votre tuteur vous fournit comme exemple le paramétrage d'un commutateur UCU pour l'étudier et le transposer aux commutateurs VIT.

- Justifier l'utilité de l'affectation d'une adresse IP au Vlan 1.
- Expliquer pourquoi certains ports sont "taggués" et d'autres non.
- Remplir le tableau associé au document D9 pour documenter les configurations.
- Donner le port sur lequel un administrateur pourrait connecter directement son portable pour administrer le commutateur.
- Dire quels sont les VLAN prioritaires.
- Expliquer comment la priorité est prise en charge par les commutateurs.

## Mission 6: Installation des commutateurs et brassage

### Document à utiliser D7 D10 et D11

Les 2 commutateurs doivent être installés dans le local technique. Chaque commutateur desservira 20 prises RJ45. Ils seront reliés entre eux et chacun d'eux sera relié aux commutateurs soit NRO 523 soit UCU 568 pour se raccorder au réseau général. Les cordons fibre optique utilisés sont des ST/LC 50/125 de 2 mètres.

#### Travail à faire :

- Dire quel est la longueur maximal de cordons de brassage pour le cuivre. Justifier votre réponse.
- Donner le nombre de câbles optiques utilisés et leur couleur.
- Donner le nombre de câbles cuivre utilisés et leur couleur.

## Mission 7 : Réflexion sur le modèle d'architecture de l'hôpital

### Document à utiliser D12

Le schéma du réseau ne présente pas la prise en charge des communications Inter Vlan et des communications externes. En fait, il ne présente aucun élément au dessus de la couche 2. On sait cependant que les HP 5308 XL sont des commutateurs de niveau 3 prenant en charge le routage inter-vlan.

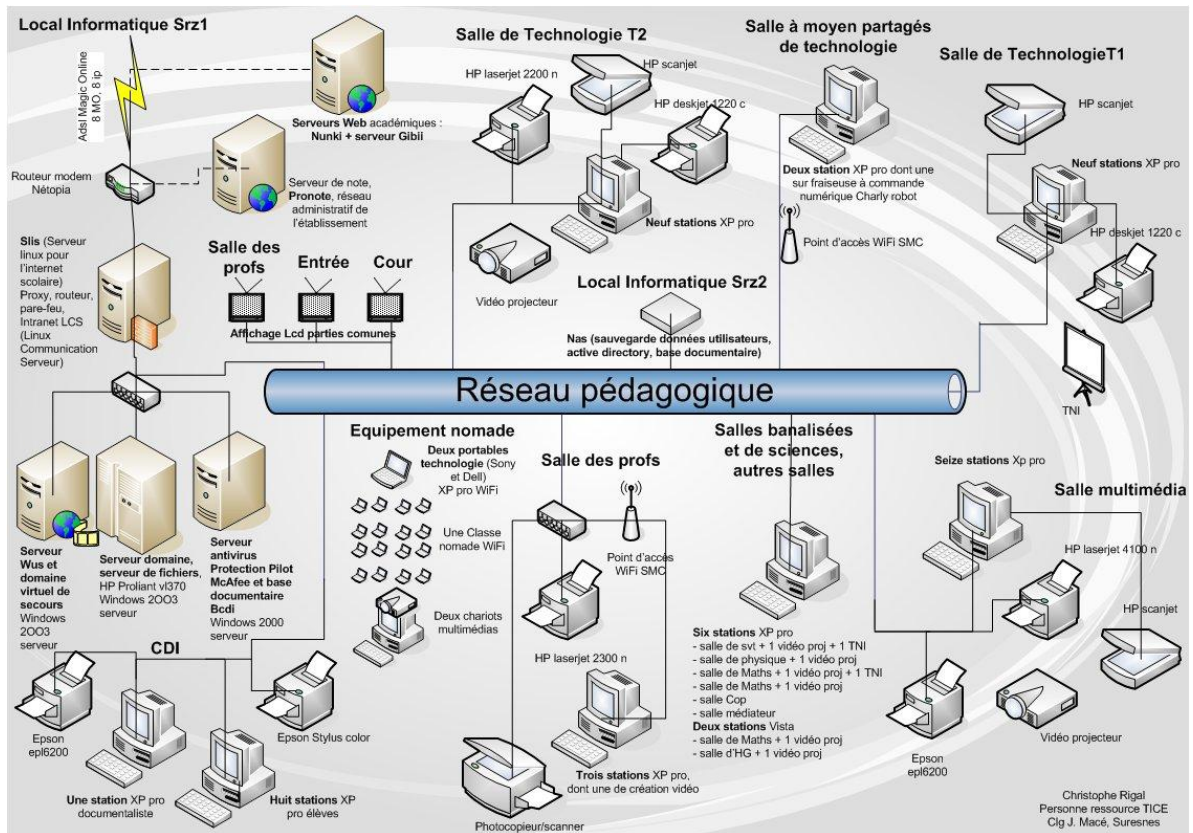
Votre tuteur toujours soucieux de votre formation, vous demande d'étudier le modèle présenté par le site suivant [http://en.wikipedia.org/wiki/Hierarchical\\_internetworking\\_model](http://en.wikipedia.org/wiki/Hierarchical_internetworking_model), et les documents CCNA (*Cisco Certified Network Associate*) dont il dispose et de le comparer à la structure du réseau de l'hôpital.

#### Travail à faire

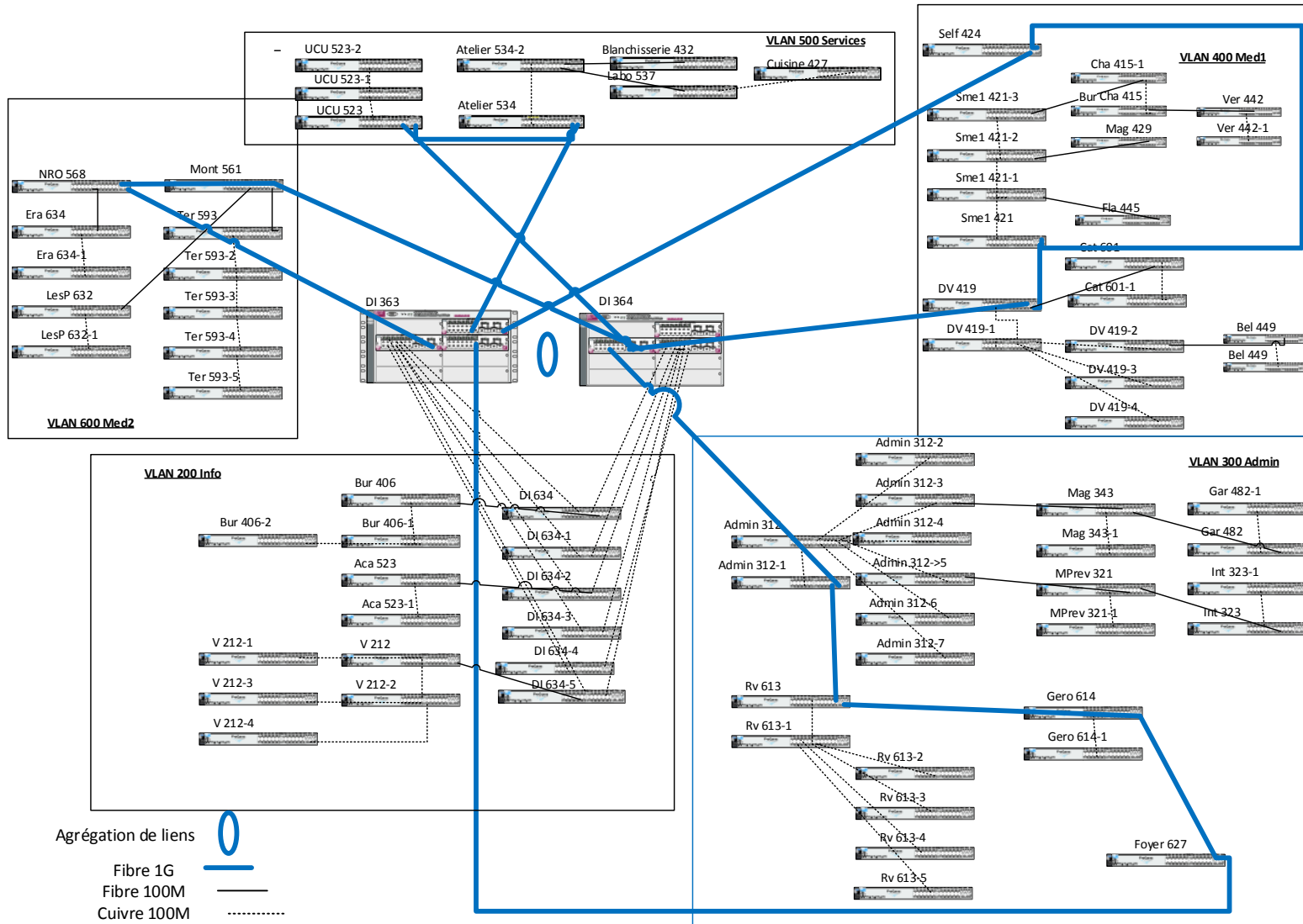
- Repérer dans le schéma réseau les points de convergence avec le modèle décrit. *Vous pouvez avec profit produire un schéma francisé de ce modèle.*
- Donner un exemple montrant qu'une panne survenant sur un équipement du VLAN Admin peut empêcher plusieurs bâtiments d'accéder aux serveurs desservis par le Vlan Info. *Expliquez éventuellement ce que préconise le modèle hiérarchique pour tolérer ces pannes.*

# Dossier documentaire

## D1 Schéma du réseau d'un collège (source <http://www.clg-mace-suresnes.ac-versailles.fr/spip.php?article56>)



## D2 : Schéma du réseau de l'hôpital





### **D3 Notes associées au schéma de l'hôpital**

*Tous les commutateurs ne sont pas représentés.*

#### **Sectorisation géographique et câblage:**

L'hôpital est très étendu géographiquement (70 hectares).

Les architectes réseaux ont conçu le réseau en le segmentant en plusieurs secteurs géographiques organisés autour de bâtiments principaux et de bâtiments secondaires dans lesquels se répartissent les différents services.

Le site de l'hôpital étant pavillonnaire, une interconnexion des différents bâtiments par un réseau de fibres optiques a été nécessaire. Chaque bâtiment possède donc un local technique contenant des équipements de réseau informatique et, pour certains, un autocommutateur téléphonique (IPBX). Ces locaux techniques sont équipés d'onduleurs remontant des alertes en cas de défaillance. Ceux abritant des autocommutateurs sont aussi climatisés.

Les services peuvent être séparés de plusieurs centaines de mètres. Ils sont reliés par de la fibre optique passant dans des gaines souterraines. Les câbles de fibre optique arrivent dans les bâtiments et sont reliés à un bandeau dédié à la fibre. De ce bandeau partent d'autres câbles de fibre optiques vers les commutateurs. Les jarretières utilisées pour connecter les bandeaux aux équipements (commutateurs) sont des câbles optiques 50/125 de 2 mètres à connecteurs ST/LC.

Les bâtiments sont interconnectés en boucle par l'intermédiaire des commutateurs. Les câbles de fibre optique 1Gb/s font le tour des bâtiments principaux pour revenir au cœur du réseau situé en salle des machines du service informatique.

Les différents services (proches géographiquement) sont reliés en étoile avec des câbles de fibre optique 100 Mb/s et, dans les armoires de brassage, se trouvent les bandeaux de fibre optique ainsi que les commutateurs connectés avec des câbles catégorie 5e à connecteurs RJ45.

#### **Équipement d'interconnexion**

Les commutateurs sont, pour la plupart, des HP Procurve 2610 certains sont de type PWR c'est-à-dire qu'ils intègrent des ports POE.

Le cœur de réseau est composé de 2 commutateurs/routeurs HP 5308xl.

Ces 2 commutateurs/routeurs sont interconnectés avec quatre liens de 1 Gb/s agrégés via le protocole 802.3ad (LACP voir [http://fr.wikipedia.org/wiki/IEEE\\_802.3ad](http://fr.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.3ad) ) et se partagent l'ensemble du réseau ainsi que la quarantaine de serveurs. Ces serveurs sont regroupés dans le local DI.

Les commutateurs sont administrables sur un réseau d'adresse 172.16.0.0 /16

#### **Segmentation du réseau**

Le réseau comprend environ 1200 postes fixes et 100 ordinateurs portables.

Il est segmenté en plusieurs Vlan avec une gestion des priorités. Ces Vlan correspondent soit aux secteurs géographiques principaux soit à des services particuliers (TOIP par exemple).

La charge du réseau est répartie entre les deux commutateurs/routeurs (commutateur de niveau 3) HP 5308 XL qui prennent en charge aussi le routage Inter-Vlan. Les postes de travail ont comme passerelle par défaut soit l'adresse d'un commutateur/routeur soit l'adresse de l'autre commutateur/routeur. Il y a donc une répartition de la charge de routage entre les 2.

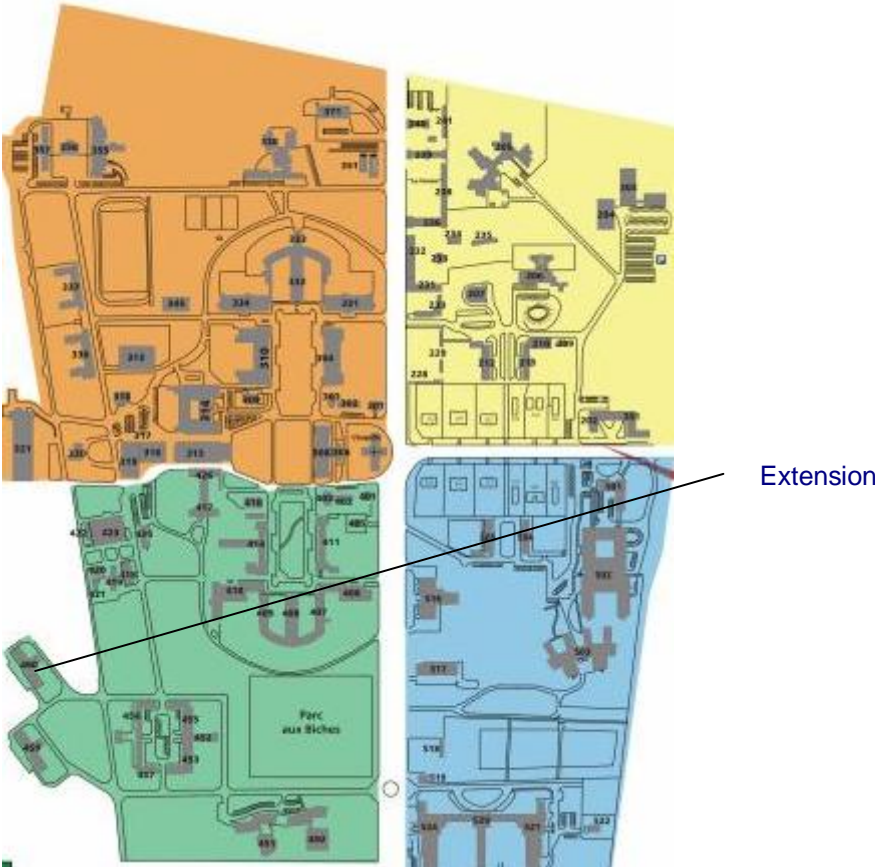
La tolérance aux pannes et la répartition de charge sur les fonctions de routage est assurée par le protocole XRRP. Lire, pour plus de précisions, <ftp://ftp.hp.com/pub/networking/software/6400-5300-4200-3400-AdvTrafficMgmt-Oct2006-59906051-Chap12.pdf>.

En cas de panne de l'un des deux commutateurs/routeurs, le protocole XRRP (VRRP avec des extensions notamment pour la répartition de charges) va permettre à l'autre commutateur de prendre le relais afin d'assurer la totalité du service (commutation et routage).



Aucun protocole de routage n'est activé entre les 2 commutateurs/routeurs. Par contre le protocole SNMP est activé sur tous les équipements d'interconnexion.

### D4 Plan de l'hôpital



## D5 Caractéristiques du commutateur HP Procure 2610

Technical features	
External I/O ports	24 auto-sensing 10/100 ports (IEEE 802.3 Type 10Base-T, IEEE 802.3u Type 100Base-TX); Duplex: half or full; Media type: Auto-MDIX; 1 RJ-45 serial console port; 2 auto-sensing 10/100/1000 ports (IEEE 802.3 Type 10Base-T, IEEE 802.3u Type 100Base-TX, IEEE 802.3ab Type 1000Base-T); Duplex: 10Base-T/100Base-TX: half or full; 1000Base-T: full only; 2 open mini-GBIC (SFP) slots
Rack mounting	Mounts in an EIA-standard 19 in. telco rack or equipment cabinet (hardware included); horizontal surface mounting only
Memory and processor	MIPS @ 300 MHz, 16 MB flash, 128 MB SDRAM; packet buffer size: 1 MB
Latency	100 Mb: < 4.1 $\mu$ s (LIFO ); 1000 Mb: < 2.9 $\mu$ s (LIFO )
Address table size	8,000 entries
Routing/switching capacity	12.8 Gbps
Throughput	up to 9.5 million pps
Management features	HP ProCurve Manager Plus; HP ProCurve Manager (included); command-line interface; Web browser; configuration menu; out-of-band management (serial RS-232C)
Communications	HTML and telnet management; IEEE 802.1D MAC Bridges; IEEE 802.1p Priority; IEEE 802.1Q VLANs; IEEE 802.1v VLAN classification by Protocol and Port; IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree; IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP); IEEE 802.3x Flow Control; RFC 768 UDP; RFC 783 TFTP Protocol (revision 2); RFC 792 ICMP; RFC 793 TCP; RFC 826 ARP; RFC 854 TELNET; RFC 951 BOOTP; RFC 1542 BOOTP Extensions; RFC 2030 Simple Network Time Protocol (SNTP) v4; RFC 2131 DHCP; RFC 3046 DHCP Relay Agent Information Option; RFC 3376 IGMPv3; RFC 1213 MIB II; RFC 1493 Bridge MIB; RFC 1573 SNMP MIB II; RFC 2021 RMONv2 MIB; RFC 2096 IP Forwarding Table MIB; RFC 2613 SMON MIB; RFC 2618 RADIUS Client MIB; RFC 2665 Ethernet-Like-MIB; RFC 2668 802.3 MAU MIB; RFC 2674 802.1p and IEEE 802.1Q Bridge MIB; RFC 2737 Entity MIB (Version 2); RFC 2863 The Interfaces Group MIB; IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP); RFC 3164 BSD syslog Protocol; RFC 3176 sFlow; ANSI/TIA-1057 LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED); SNMPv1/v2c/v3; IEEE 802.1X Port Based Network Access Control; RFC 1492 TACACS+; Secure Sockets Layer (SSL); SSHv1/SSHv2 Secure Shell

## D6 Caractéristiques du commutateur Procurve Switch 5308 xl.

Ports E/S externes	8 emplacements vacants pour module - prend en charge un maximum de 192 ports 10/100 ou 128 ports 10/100/1000
Montage en rack	Se monte dans une armoire telco ou une armoire pour matériel 19 pouces EIA standard (matériel inclus) ; montage à l'horizontale uniquement
Mémoire et processeur	Matrice de commutation : Motorola PowerPC à 200 MHz, 12 Mo de mémoire flash, 32 Mo de SDRAM ; Taille du tampon de paquets : 36 Mo/port ; Double mémoire flash
Temps de latence	< 6 µs (FIFO)
Taille de la table d'adresses	10,000 entrées
capacité de routage/de commutation	76,8 Gbit/s
débit	Jusqu'à 48 mpps
Fonctionnalités d'administration	ProCurve Manager (inclus) ; ProCurve Manager Plus ; interface de ligne de commande ; navigateur Web ; menu de configuration , gestion hors bande (RS-232C série)
Communications	TFTP RFC 783 ; BootP RFC 951 ; BootP RFC 1542 ; Telnet RFC 854 ; UDP RFC 768 ; ICMP RFC 792 ; TCP RFC 793 ; ARP RFC 826 ; SNTP (Simple Network Time Protocol) RFC 2030 ; Contrôle de flux IEEE 802.3x ; Relais DHCP ; IGMP v1/v2/v3 RFC 3376 ; RIP v2 RFC 2453 ; OSFP v2 RFC 2328 (inclut l'authentification de route) ; IGMP v3 ; Spanning Tree IEEE 802.1D ; RSTP (Rapid Convergence Spanning Tree) IEEE 802.1w ; Multiple Spanning Tree IEEE 802.1s ; LLDP (Link Layer Discovery Protocol) IEEE 802.1AB ; Protocole LACP (Link Aggregation Control Protocol) IEEE 802.3ad ; Cisco Fast EtherChannel® (FEC) ; Priorité DiffServ RFC 2474 ; Mode AF (Assured Forwarding) DiffServ RFC 2597 ; Mode EF (Expedited Forwarding) DiffServ RFC 2598 ; TACACS+ RFC 1492 ; RADIUS RFC 2138 ; Comptabilité RADIUS RFC 2866 ; Secure Shell SSHv1/SSHv2 ; SSL (Secure Sockets Layer) ; Connexion au réseau IEEE 802.1X ; étiquetage VLAN IEEE 802.1Q ; GVRP IEEE 802.1Q ; IEEE 802.3af ; SNMP v1/v2c/v3 ; CDPv1 (Cisco Discovery Protocol v1) ; Administration telnet et HTML ; MIB de pont RFC 1493 ; Mode PIM dense ; MIB II RFC 1213 ; MIB de table de réacheminement IP RFC 2096 ; MIB d'entités RFC 2737 ; Evolution d'interface RFC 2863 ; MIB Ethernet RFC 2665 ; RIP RFC 1058 ; MIB RIP v2 RFC 1724 ; Quatre groupes de RMON RFC 2819 : 1 (statistiques), 2 (historiques), 3 (alarmes) et 9 (événements) ; XRMON ; sFlow ; Configuration de sonde RMON (RMON v2) RFC 2021 ; MIB MAU 802.3 RFC 2668 ; SMON RFC 2613 ; MIB de pont IEEE 802.1p et 802.1Q RFC 2674 ; MIB OSPF RFC 1850 ; MIB client RADIUS RFC 2618 ; MIB de comptabilité RADIUS RFC 2620 ; Option d'information d'agent de relais DHCP RFC 3046

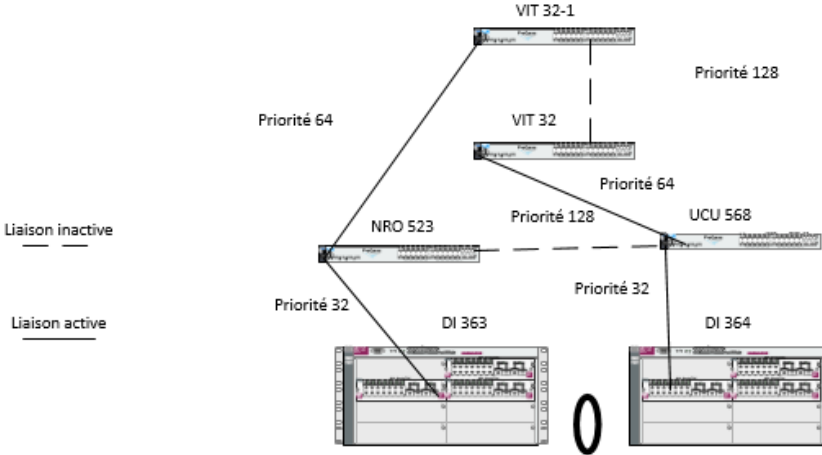
### Modules disponibles pour ce commutateur :

- Module HP Procurve Switch xl 10/100-TX (J4820A)
- Module HP Procurve Switch xl 100/1000-T (J4821A)

### Dont mini-GBIC :

- Module mini-GBIC HP Procurve Switch xl (J4878A)
- Mini-GBIC HP Procurve Gigabit SX-LC (J4858A)
- Mini-GBIC HP Procurve Gigabit LX-LC (J4859A)
- Mini-GBIC HP Procurve Gigabit LH-LC\* (J4860A)

**D7 Schéma du raccordement du nouveau Bâtiment VIT**



## D8 Gestion de la répartition de charges et de la tolérance de panne par le protocole XRRP

Les 2 schémas suivants (issus du document <ftp://ftp.hp.com/pub/networking/software/6400-5300-4200-3400-AdvTrafficMgmt-Oct2006-59906051-Chap12.pdf>). nous expliquent le fonctionnement en mode normal et le fonctionnement en cas de panne.

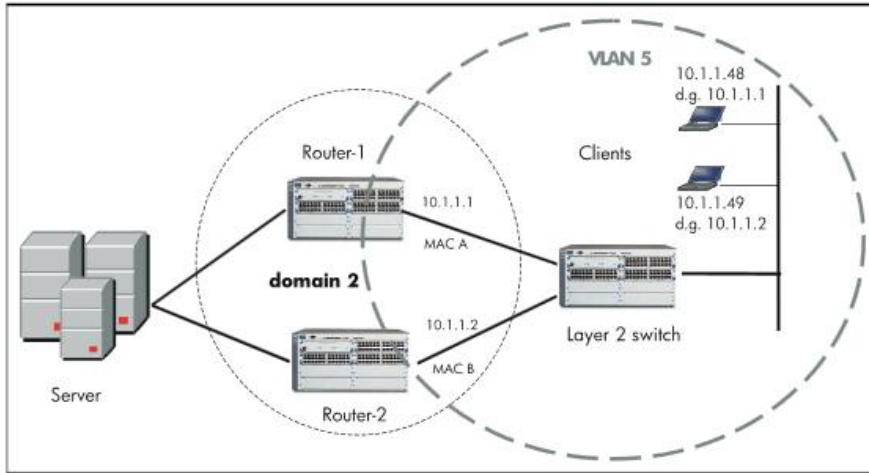


Figure 12-2. XRRP During Normal Router Operation

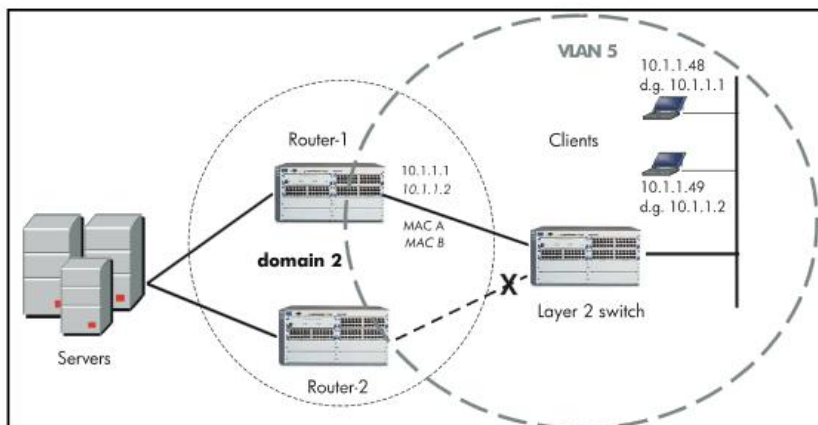


Figure 12-3. XRRP Fail-Over Example

## D9 Paramétrage du commutateur UCU

```
vlan 1
  name "DEFAULT_VLAN"
  untagged 1,25-28
  ip address 172.16.240.96 255.255.255.0
  no untagged 2-24 // ces ports ne sont pas affectés au Vlan 1
  exit
vlan 14
  name "EXT"
  tagged 25-28 // ces ports sont affectés au Vlan et marqués
  exit
vlan 19
  name "TOIP"
  qos priority 6
  tagged 1-28
  exit
vlan 21
  name "IPBX"
  no ip address
  qos priority 6
  tagged 25-28
  exit
vlan 500
  name "Services"
  untagged 2-24 // ces ports sont affectés au Vlan mais non marqués
  tagged 25-28
  exit
vlan 600
  name "Med2"
  tagged 25-28
  exit
```

### Tableau à compléter (on mettra soit U soit T) pour la documentation

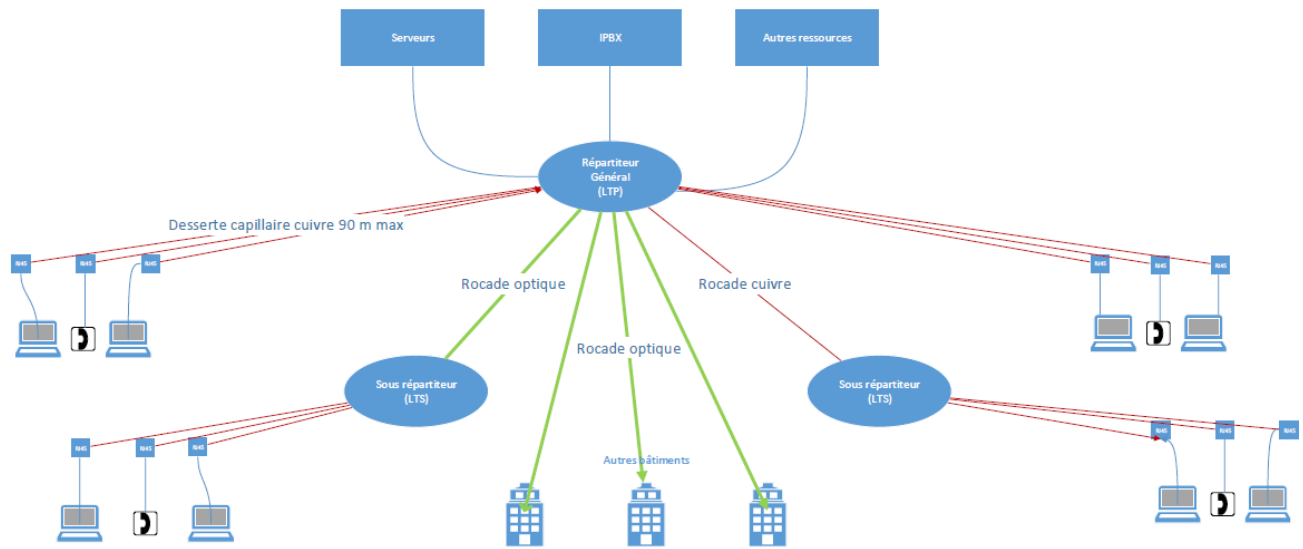
Ports	Vlan 1	Vlan 14	Vlan19	Vlan 21	Vlan 500	Vlan 600
1						
2-24						
25-28						

U : affectation *untagged*

T : affectation *tagged*



## D10 Raccordement des locaux techniques

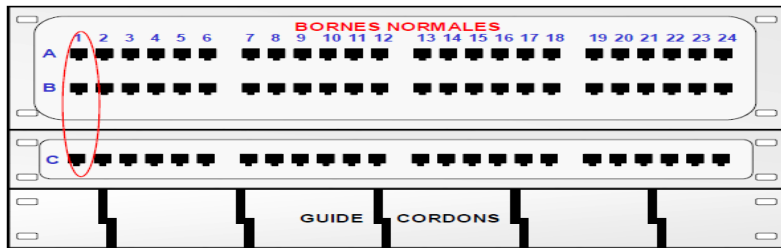


### Principaux composants :

- Le répartiteur général, point central de l'architecture (Local Technique Principal).
- Le câblage capillaire alimentant les prises terminales.
- Les points d'accès composé de 3 prises RJ45 terminales et 3 prises courant fort 220V VDI pour les bornes normales ou 2 prises RJ45 terminales et 2 prises courant fort 220V VDI pour les bornes réduites.
- Les éventuels sous-répartiteurs (Local Technique Secondaire), alimentés depuis le répartiteur général par les rocade cuivre et/ou optiques.
- Le câblage primaire (les rocade) lorsqu'il est nécessaire de positionner des sous répartiteurs.

## D11 Organisation du brassage

### Brassage :

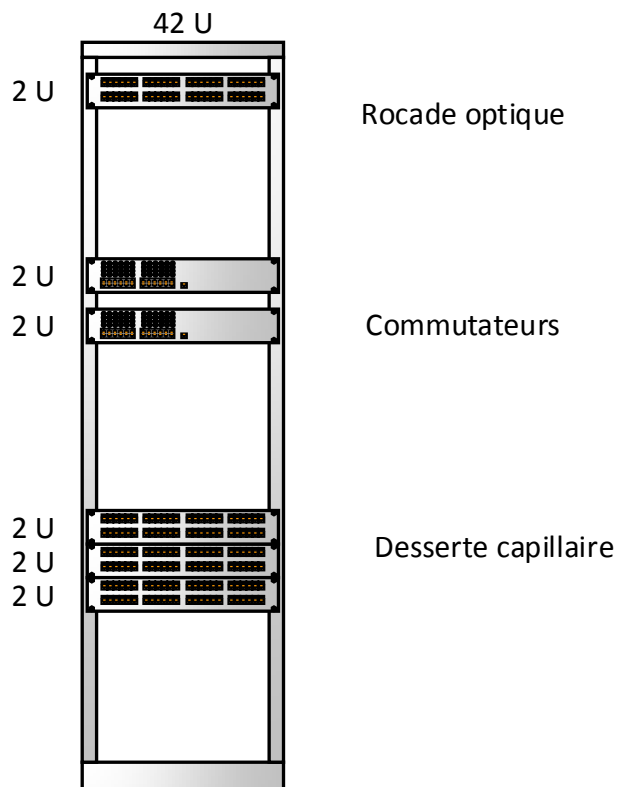


Les prises du répartiteur correspondant aux trois prises d'une borne normale sont regroupées verticalement par combinaison d'un panneau 48 ports et d'un panneau 24 ports.

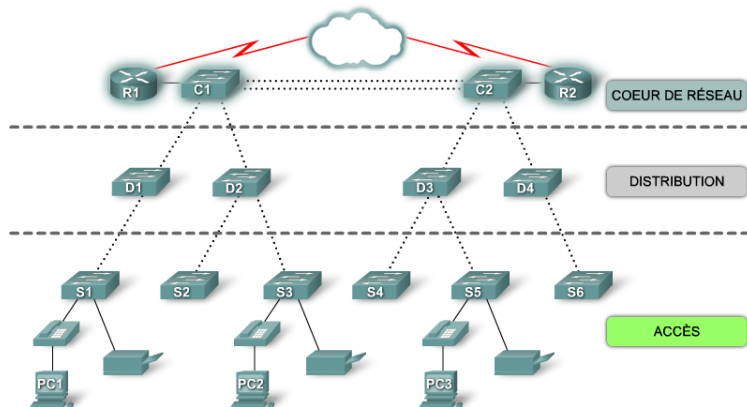
### Cordons de brassage :

- Distribution (desserte capillaire) : bleu pour informatique, blanc pour voix
- Ressources (serveurs, IPBX, etc.) : jaune
- Rocades (câblage primaire) : orange optique et vert cuivre

### Organisation de l'armoire

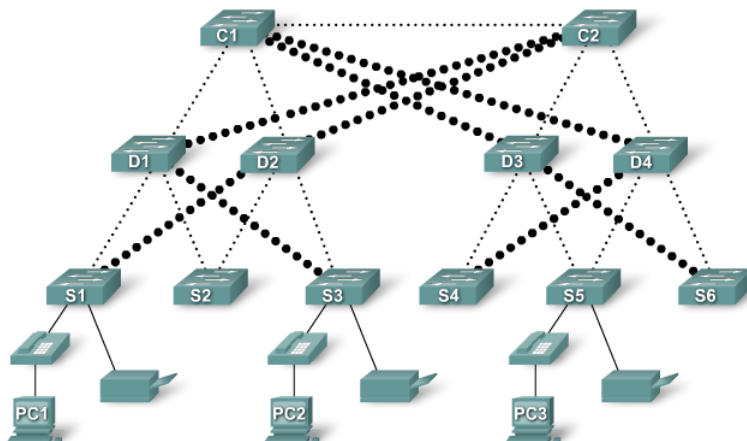


## Document 12 Modèle hiérarchique d'après CISCO CCNA EXPLORATION



**Remarque:** Dans des réseaux de plus petite taille, il n'est pas rare d'implémenter un modèle fédérateur, où la couche de distribution et la couche cœur de réseau se trouvent au sein d'une seule et même couche.

### Gestion de la redondance :



Des commutateurs de couche d'accès sont connectés à deux commutateurs de couche de distribution différents, afin de garantir une redondance du chemin d'accès.

Lorsque l'un des commutateurs de la couche de distribution devient inopérant, le commutateur de couche d'accès peut basculer vers l'autre commutateur de couche de distribution.

En outre, des commutateurs de couche de distribution sont connectés à deux commutateurs de couche cœur de réseau minimum pour garantir la disponibilité du chemin d'accès en cas de défaillance d'un commutateur principal.