Baccalauréat Professionnel

SYSTÈMES NUMÉRIQUES

Option C – RÉSEAUX INFORMATIQUES ET SYSTÈMES COMMUNICANTS (RISC)

ÉPREUVE E2 – ÉPREUVE TECHNOLOGIQUE

ANALYSE D'UN SYSTÈME NUMÉRIQUE

SESSION 2023

DOSSIER TECHNIQUE

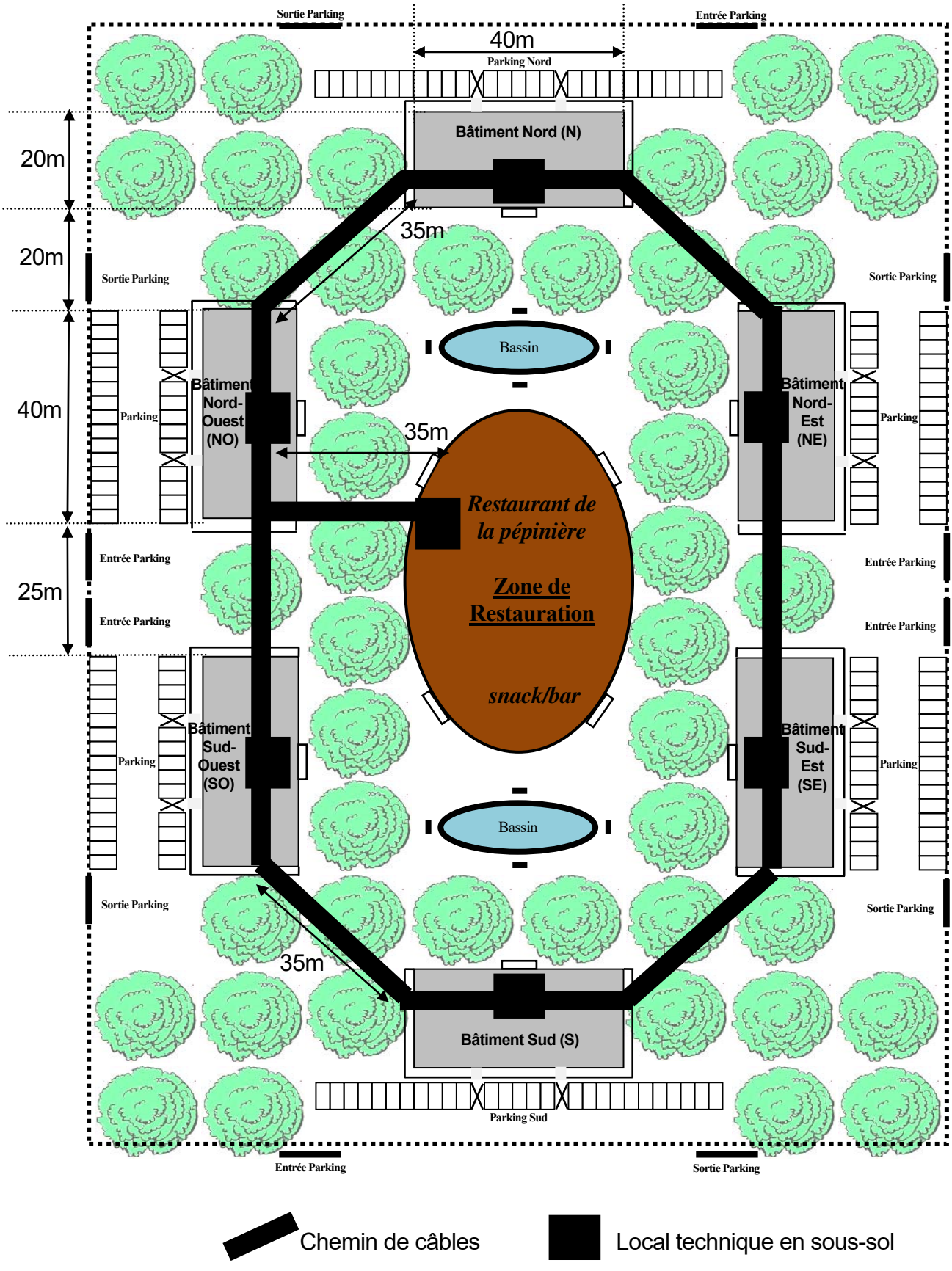
Notes à l'attention du candidat :

- Ce dossier ne sera pas à rendre à l'issue de l'épreuve.
- Aucune réponse ne devra figurer sur ce dossier.

SOMMAIRE DES ANNEXES

ANNEXE N°1

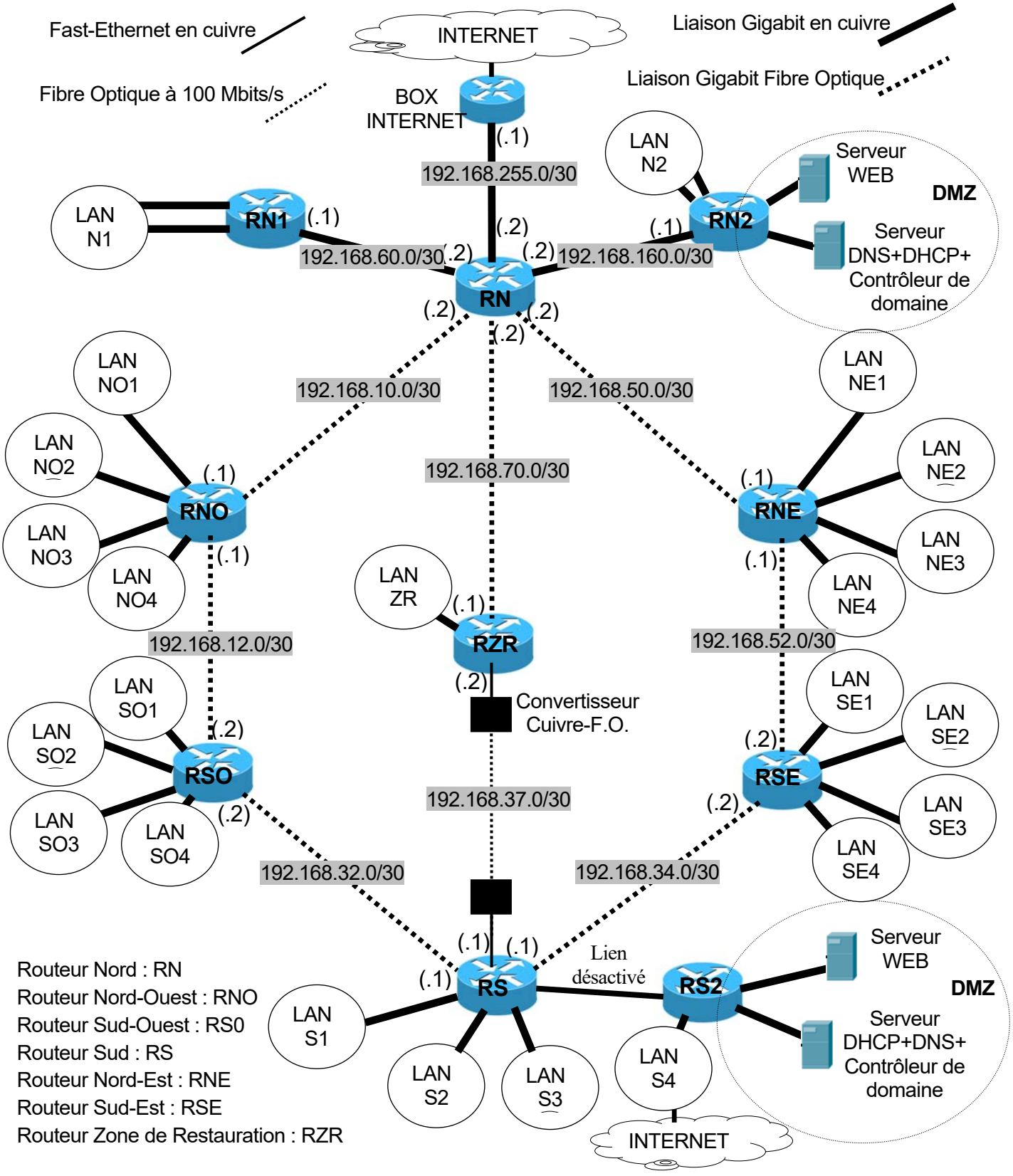
Structure de la pépinière d'entreprises



ANNEXE N°2

Schéma réseau de la pépinière

(Note : les liaisons F.O. de la VOIP ne sont pas représentées)



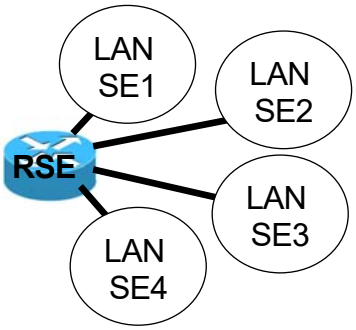
Routeur Nord : RN
Routeur Nord-Ouest : RNO
Routeur Sud-Ouest : RS0
Routeur Sud : RS
Routeur Nord-Est : RNE
Routeur Sud-Est : RSE
Routeur Zone de Restauration : RZR

ANNEXE N°3

Schéma réseau du bâtiment Sud-Est (SE)

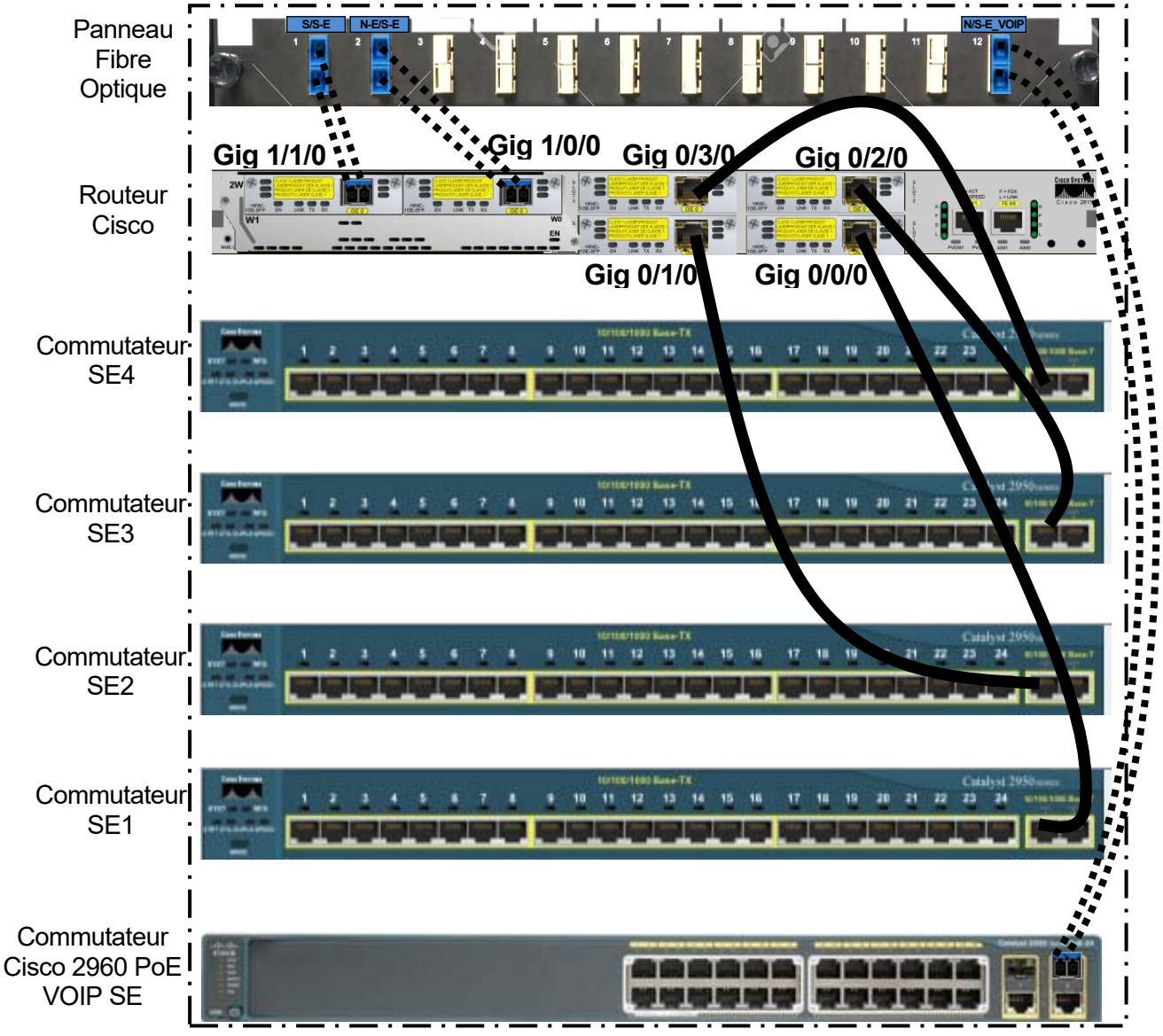
(Le brassage au sein de chaque LAN a été effacé pour une meilleure lisibilité, et chaque bâtiment possède une baie analogue à celle présentée dans cette annexe)

RSE : Routeur Sud-Est « Cisco 2811 »



Commutateur « Catalyst 2950T » pour chaque LAN

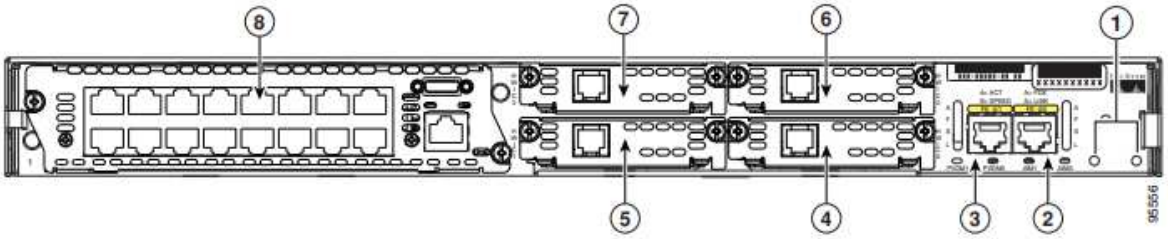
Baie de brassage simplifiée du Bâtiment SE



ANNEXE N°4

Présentation des routeurs Cisco 2811

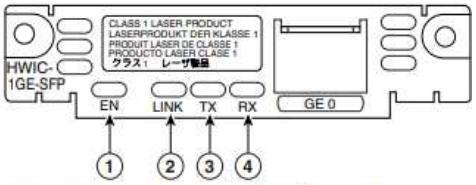
(Extrait de la Documentation Cico)



1	Trous de vis pour cosse de mise à la masse	5	Logement 1 de carte d'interface WAN haut débit
2	Port Fast Ethernet 0/0	6	Logement 2 de carte d'interface WAN haut débit
3	Port Fast Ethernet 0/1	7	Logement 3 de carte d'interface WAN haut débit
4	Logement 0 de carte d'interface WAN haut débit	8	Emplacement de module réseau amélioré (NME)[1]

1. L'emplacement de module réseau est compatible avec les modules réseau Cisco de type NM (module réseau) et NME (module réseau amélioré).

The Cisco Gigabit Ethernet high-speed WAN interface card (HWIC-1GE-SFP) is a high-speed interface card providing copper and optical Gigabit Ethernet connectivity for Cisco modular access routers.



1	EN: When green, indicates that the interface card is available to the router.	2	LINK: When green, indicates that the connection is available to the router.
3	TX: When green, indicates that the interface is transmitting data to the network.	4	RX: When green, indicates that the interface is receiving data from the network.

The Cisco Gigabit Ethernet high-speed WAN interface card supports the SFPs shown in the next Table :

GE SFP Transceiver Type	Cisco Part Number	Wavelength	Maximum Distance
1000BASE-T	GLC-T=	n/a	100 m
1000BASE-SX	GLC-SX-MM=	850 nm	500 m
1000BASE-LX/LH	GLC-LH-SM=	1310 nm	10 km
1000BASE-ZX	GLC-ZX-SM=	1550 nm	80 km

ANNEXE N°5

Fin de vie des modules 1000Base-T SFP

(Extrait de l'arrêt de commercialisation des modules 1000Base-T SFP de la documentation Cisco)

Cisco annonce la date d'arrêt de commercialisation et de fin de vie de certains modules Cisco 1000BASE-T SFP. Les clients ont jusqu'au 1 juin 2017 pour commander les produits concernés. Le centre d'assistance technique de Cisco (TAC) continuera de prendre en charge les clients dont les contrats de service sont en cours, comme illustré dans le tableau 1 du bulletin de fin de vie des produits. Le tableau 1 décrit les étapes et donne les définitions et les dates relatives aux produits concernés. Le tableau 2 répertorie les numéros de référence des pièces du produit qui est l'objet du présent avis. Pour les clients dont les contrats de service et d'assistance sont en cours et qui ont été payés, la prise en charge se fera selon les modalités desdits contrats.

Tableau 1. Étapes et dates relatives à la fin de vie de certains modules Cisco 1000BASE-T SFP

Étape	Définition	Date
Date d'annonce de fin de vie	Date à laquelle le document annonçant la fin de commercialisation et la fin de vie d'un produit est diffusé au grand public.	1 juin 2016
Date de fin de commercialisation	Date limite de commande du produit auprès des points de vente Cisco. Passée cette date, le produit ne sera plus en vente.	1 juin 2017
Dernière date de livraison: Mat.	Date limite jusqu'à laquelle une livraison pourra être demandée à Cisco et/ou ses sous-traitants. La date de livraison réelle dépend du délai d'exécution.	30 août 2017
Date d'arrêt de l'analyse régulière des défaillances: Mat.	Dernière date à laquelle une analyse de défaillance de routine peut être effectuée afin de déterminer la cause d'une défaillance ou d'un défaut du matériel.	1 juin 2018
Date de dernière modification des contrats de service: Mat.	Pour les équipements et les logiciels non couverts par un contrat de service et d'assistance, dernière date à laquelle il est possible de commander un nouveau contrat de service et d'assistance, ou d'ajouter un équipement et/ou un logiciel à un contrat de service et d'assistance existant.	1 juin 2018
Date de l'arrêt des renouvellements de contrats de service: Mat.	Date limite pour prolonger ou reconduire un contrat de service pour le produit.	30 août 2021
Date de fin d'assistance: Mat.	La date jusqu'à laquelle le client peut bénéficier d'une assistance et de réparations du produit selon les modalités du contrat de service ou les conditions générales de la garantie. Après cette date, le produit ne fait plus l'objet de services d'assistance et est considéré comme obsolète.	31 mai 2022

Tableau 2. Numéros de référence des pièces du produit affecté par le présent avis

Numéro de référence de la pièce du produit en fin de commercialisation	Description du produit	Numéro de référence de la pièce de remplacement pour le produit	Description du produit de remplacement	Informations complémentaires
GLC-T	Module SFP 1000BASE-T	GLC-TE	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	-
GLC-T++=	1000BASE-T SFP, TAA compliant	GLC-TE++=	1000BASE-T SFP	-
GLC-T=	1000BASE-T SFP	GLC-TE=	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	-
SFP-GE-T	Module SFP 1000BASE-T (NEBS 3 ESD)	GLC-TE	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	-
SFP-GE-T=	Module SFP 1000BASE-T (NEBS 3 ESD)	GLC-TE=	1000BASE-T SFP transceiver module for Category 5 copper wire	-

ANNEXE N°6

Les protocoles RIP et OSPF

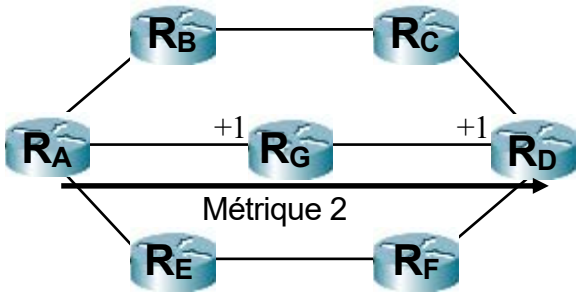
Le protocole RIP est un protocole de routage dynamique à vecteur de distance qui utilise le nombre de sauts comme métrique (le nombre de routeurs à traverser pour atteindre la destination). Le plus grand nombre de sauts autorisés pour RIP est de 15, il est donc employé pour des réseaux de taille limitée.

Ce protocole existe sous 2 versions pour IPv4 : la version 1 obsolète (RIPv1 référencé dans la RFC 1058) et la version 2 actuelle (RIPv2 référencé dans la RFC 2453), et une pour IPv6 (RIPng).

C'est UDP qui transporte le protocole RIP (port 520), la diffusion des mises à jour de routage s'effectue par multicast avec l'adresse de classe D 224.0.0.9. (Avec RIPv1 les mises à jour s'effectuent en broadcast)

RIPv2 gère les sous-réseaux, grâce à une diffusion du masque de sous-réseau dans les mises à jour des tables de routage, alors que RIPv1 ne gère que les réseaux.

RIP est basé sur l'algorithme de routage « Bellman-Ford ».



Exemple : pour atteindre « R_D » à partir de « R_A », le chemin privilégié par RIP est celui où la métrique est la plus faible (ici 2) c'est-à-dire en passant par « R_G », les 2 autres chemins étant plus longs (avec une métrique de 3).

L'algorithme de Bellman-Ford (pour trouver le plus court chemin) :

Placer les routeurs (peu importe l'ordre) et entourer le départ souhaité. Les routeurs qui sont injoignables à partir du routeur source seront notés « ∞ ».
Les routeurs joignables directement auront une métrique incrémentée de 1 et notés avec le routeur source.

	R_A	R_B	R_C	R_D	R_E	R_F	R_G
0	0(R_A)	∞	∞	∞	∞	∞	∞
1	0(R_A)	1(R_A)	∞	∞	1(R_A)	∞	1(R_A)
2	0(R_A)	1(R_A)	2(R_B)	2(R_G)	1(R_A)	2(R_E)	1(R_A)

C
hoisir la métrique la plus faible s'il y a plusieurs chemins possibles.

Pour cet exemple, le chemin le plus court entre R_A et R_D est : $R_AR_GR_D$

Le protocole OSPF a été mis en place pour remplacer RIP. C'est un protocole de routage à état de lien. La version 1 est décrite dans la RFC 1131 en 1990, la version 2 est décrite dans la RFC 1247 en 1991, et est décrite dans la RFC 2328. Une version 3 pour IPv6 dans la RFC5340 est décrite depuis 2008.

Chaque routeur établit des relations d'adjacence grâce à des messages "Hello", et propage la liste des réseaux auxquels il est connecté grâce à des messages "LSA" (Link-State Advertisements). Cette liste est propagée de proche en proche ; l'ensemble des "LSA" forme une base de données de l'état des liens (*Link-State Database* : LSDB).

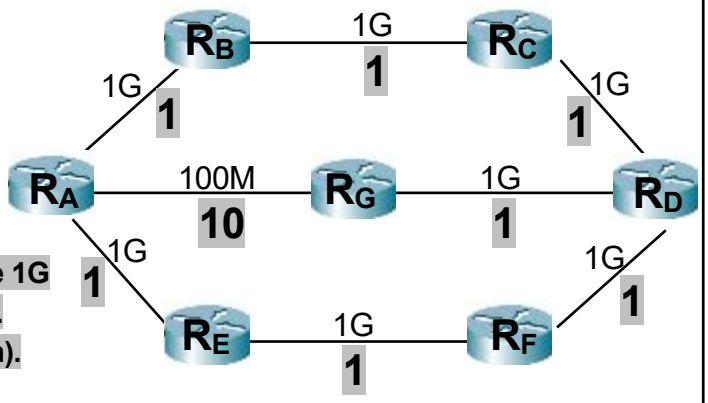
L'ensemble du réseau est découpé en aire pour optimiser les échanges.

Il existe toujours une aire dorsale (backbone area) area 0 (ou 0.0.0.0) à laquelle toutes les autres aires sont connectées. Dans les réseaux restreints, area 0 peut-être mise en place seule.

OSPF est basé sur l'algorithme de Dijkstra.

Exemple : pour atteindre « R_D » à partir de « R_A », l'algorithme de Dijkstra développé ci-dessous, montre que les 2 chemins avec la meilleure bande passante, sont : « R_A R_E R_F R_D » et « R_A R_B R_C R_D ».

Le coût est calculé par rapport à la référence 1G (le plus haut débit présent : 1 Gigabits/s). Chaque lien a un coût = 1000/débit (du lien).



À partir du tableau de Dijkstra (pour trouver le chemin avec la meilleure bande passante) :

R_A	R_B	R_C	R_D	R_E	R_F	R_G
	$1R_A$	∞	∞	$1R_A$	∞	$10R_A$
	$1R_A$	∞	∞		$2R_E$	$10R_A$
		$2R_B$	∞		$2R_E$	$10R_A$
			$3R_C$		$2R_E$	$10R_A$
			$3R_C3R_F$			$10R_A$
						$4R_D$

Pour écrire le (ou les) chemin(s) qui a (ont) la meilleure bande passante il faut remonter :

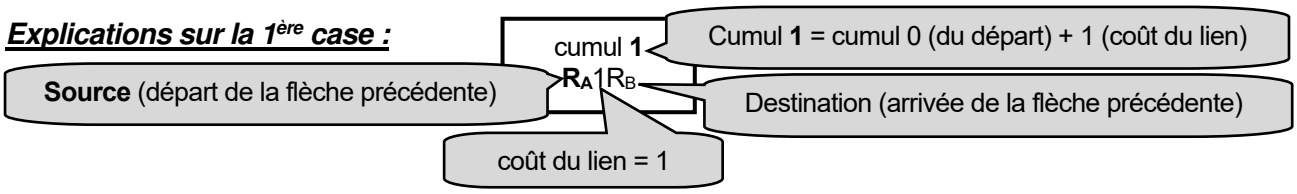
$4R_D$-$3R_C$-$2R_B$-$1R_A$ → R_A R_B R_C R_D R_G

$4R_D$-$3R_F$-$2R_E$-$1R_A$ → R_A R_E R_F R_D R_G

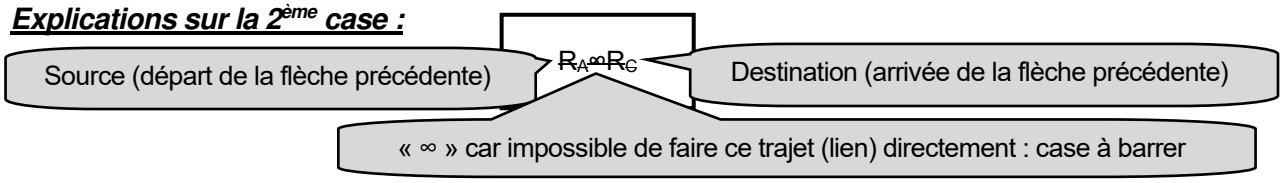
L'algorithme de Dijkstra détaillé, pour trouver les valeurs et obtenir le tableau précédent :

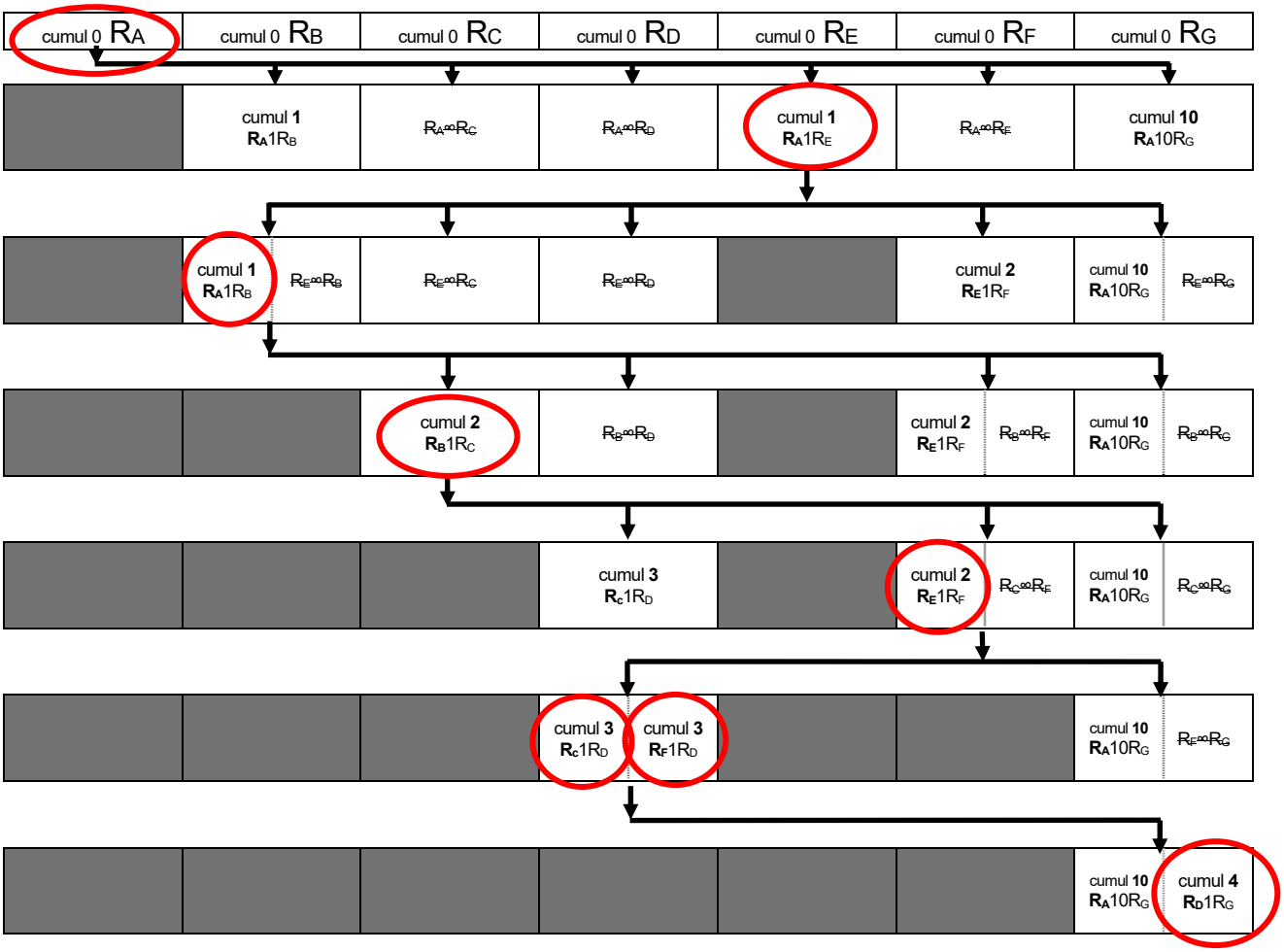
Placer les routeurs (peu importe l'ordre) et entourer le départ souhaité (pour l'exemple : R_A). Entourer le « cumul » le plus faible de la ligne, comme nouveau départ, les autres « cumul » doivent être mémorisés et réécrits dans la ligne suivante. Les cases, sous un départ, sont supprimées.

Explications sur la 1ère case :



Explications sur la 2ème case :





Synthèse : Noter toujours les chemins avec des liens contigus (voisins).

R_A R_B R_C R_D R_G

R_A R_E R_F R_D R_G

Les chemins qui ont la meilleure bande passante entre les points A et D sont :
R_A R_B R_C R_D et **R_A R_E R_F R_D**.

ANNEXE N°7

Paramétrage du routeur Cisco 2811

Paramétrage IP du module SFP GigabitEthernet
(connecté au LAN « NO1 » du routeur RN0)

```
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#interface GigabitEthernet0/0/0
Router(config-if)#ip address 192.168.1.62 255.255.255.192
Router(config-if)#exit
```

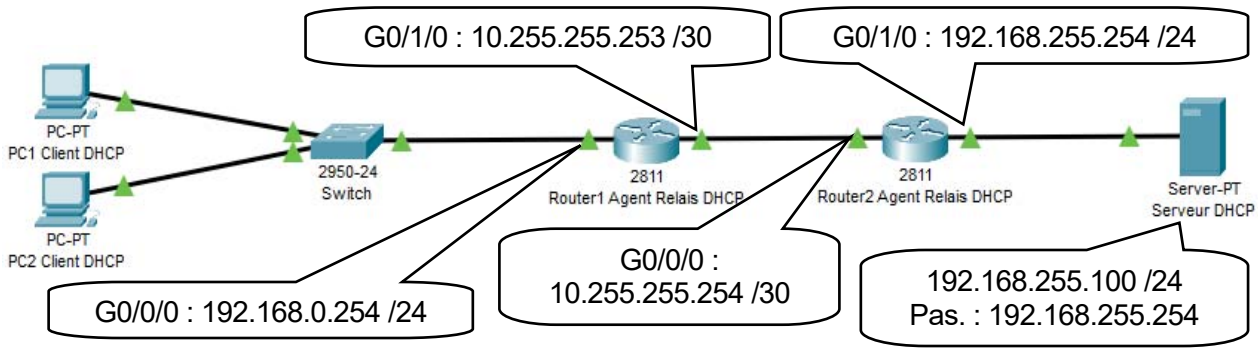
Activation du module SFP GigabitEthernet 0/1/0 du routeur RN0

```
Router(config)#interface GigabitEthernet0/1/0
Router(config-if)#no shutdown
```

Paramétrage du routage dynamique OSPF sur le routeur RN0
(Attention, c'est le masque inversé qui est utilisé !)

```
Router(config)#router ospf 1
Router(config-router)#network 192.168.1.0 0.0.0.63 area 0
Router(config-router)#network 192.168.1.64 0.0.0.63 area 0
Router(config-router)#network 192.168.1.128 0.0.0.63 area 0
Router(config-router)#network 192.168.1.192 0.0.0.63 area 0
Router(config-router)#network 192.168.10.0 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)#network 192.168.12.0 0.0.0.3 area 0
Router(config-router)#exit
Router(config)#
```

Paramétrage de l'agent relais DHCP à partir de l'exemple suivant :



Le serveur DHCP possède une plage IP DHCP de début : 192.168.0.1/24 avec un Pool de 50 IP pour le PC1 et le PC2. Les 2 routeurs ont leurs 2 interfaces actives et le routage opérationnel vers tous les réseaux.

Le PC1 et le PC2 joignent le serveur DHCP d'un autre réseau que le leur, grâce au relais sur le routeur1 paramétré à l'aide des 2 commandes suivantes :

```
Router1(config)#interface gigabitEthernet 0/0/0
Router1(config-if)#ip helper-address 192.168.255.100
```

ANNEXE N°8

La fibre optique MCL

(Extrait de la documentation MCL)

JARRETIERES OPTIQUES

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

www.mclsamar.com

Généralités : Qu'est ce qu'une jarretière optique

Les jarretières optiques sont composées généralement de deux fibres optiques protégées par une gaine et équipées à chaque extrémité d'un connecteur optique. Il existe deux modes : les fibres monomodes et les fibres multimodes.

Fibres monomodes (OS1, OS2) : les fibres monomodes sont utilisées pour des débits élevées ou pour de longues distances.

Fibres multimodes (OM1, OM2, OM3, OM4) : les fibres multimodes sont moins chers que les monomodes et sont utilisées sur des distances plus modestes.

Jarretière optique OM1

Jarretière équipée d'une fibre optique multimode OM1 62.5/125 microns. Solution idéale pour raccorder votre panneau optique, switch, transceiver etc... De plus les jarretières optiques offrent des débits et une bande passante plus élevés en comparaison avec les cordons "cuivre".

- Diamètre de l'âme : 62,5 µm
- Diamètre de la gaine : 125 µm
- Gaine LSZH

Jarretière optique OS2

Jarretière équipée d'une fibre optique OS2 9/125 microns, jusqu'à 10 Gbits/s sur une longueur de 10 à 40 Km selon le protocole.

- Diamètre de l'âme : 9 µm
- Diamètre de la gaine : 125 µm
- Gaine LSZH

Jarretière optique OM2

Jarretière équipée d'une fibre optique multimode OM2 50/125 microns, a la particularité d'avoir une bande passante plus élevée qu'une jarretière 62.5/125. Vous gagnerez en vitesse et vous pourrez augmenter vos distances de transmission.

- Type de fibre : 50/125
- Gaine LSZH

Jarretière optique OM3

Jarretière équipée d'une fibre optique OM3 50/125 microns à laser Giga Ethernet, jusqu'à 10 Gbits/s sur une longueur max. de 300m.

- Gaine LSZH

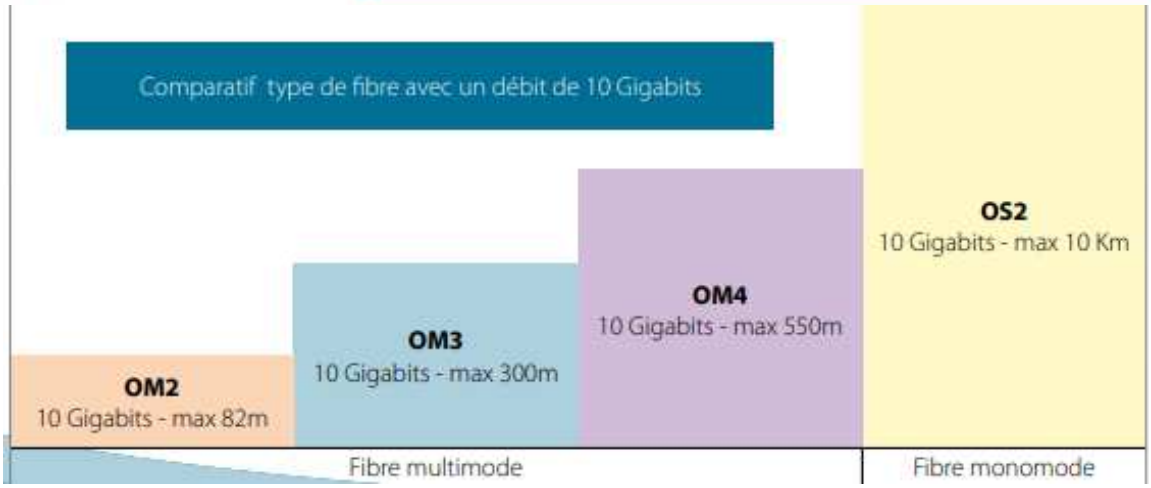
Jarretière optique OM4

Jarretière équipée d'une fibre optique OM4 50/125 microns à laser Giga Ethernet, jusqu'à 10 Gbits/s sur une longueur max. de 550m.

- Gaine LSZH

Mode	Type de fibre	Gaine	Ø de la fibre	Application
OS1/2	Monomode	Jaune	9/125 µm	Longue distance ou débit élevé
OM1	Multimode	Orange	62.5/125 µm	Moyenne distance
OM2	Multimode	Orange	50/125 µm	Moyenne distance
OM3	Multimode	Aqua	50/125 µm	Moyenne distance, réseaux Gigabit
OM4	Multimode	Violet	50/125 µm	Datacenter

Important : MCL propose des jarretières dont le diamètre de la gaine est de 2.8mm car elles sont plus solides contrairement aux jarretières avec une gaine de 1.8mm.



JARRETIERES OPTIQUES

QUELQUES RÉFÉRENCES DE JARRETIÈRES OPTIQUES...

Pour choisir une jarretière optique il vous faut déterminer :

1. le choix du mode

Monomode	Multimode	Multimode	Multimode	Multimode
OS1 ou OS2	**OM1**	**OM2**	**OM3**	**OM4**
9/125	62.5/125	50/125	50/125	50/125

2. le choix du connecteur de chaque extrémité

LC, FC, FC, SC, ST, MTRJ ...
FCAPC, SCAPC, LCAPC ...

3. le choix de la longueur...

0.5m, 1m, 2m, 3m, 5m, 10m, 15m, 20m, 25m, 30m...

4. Exemple de référence...

Jarretière optique **OM4**
Connecteur 1 : **SC**,
Connecteur 2 : **LC**
Longueur de **2m**

F**JOM4/SCLC-2M**

Jarretières optiques OM4

Type	Référence
OM4 - LC / LC	FJOM4/LCLC-xM
OM4 - SC / LC	FJOM4/SCLC-xM
OM4 - SC / SC	FJOM4/SCSC-xM
OM4 - ST / LC	FJOM4/STLC-xM
OM4 - ST / ST	FJOM4/STST-xM

x : longueurs standards disponibles : 1m, 2m, 3m, 5m, 10m, 15m et 20m.
Autres longueurs nous consulter

ANNEXE N°9

Modules 10GBASE SFP+

(Extrait de la documentation Cisco)

Product overview

The Cisco® 10GBASE SFP+ modules (Figure 1) give you a wide variety of 10 Gigabit Ethernet connectivity options for data center, enterprise wiring closet, and service provider transport applications.

Cisco SFP-10G-SR module

The Cisco 10GBASE-SR Module supports a link length of 26m on standard Fiber Distributed Data Interface (FDDI)-grade Multimode Fiber (MMF). Using 2000MHz*km MMF (OM3), up to 300m link lengths are possible. Using 4700MHz*km MMF (OM4), up to 400m link lengths are possible.

Figure 1.
Cisco 10GBASE SFP+ modules

Cisco SFP-10G-T-X module

The Cisco 10GBASE-T module (Figure 2) offers connectivity options at the following data rates: 100M/1G/10Gbps. It has the SFP+ form factor and an RJ-45 interface so that CAT5e/CAT6A/CAT7 cables can be used to connect to end points with embedded 10GBASE-T ports. They are suitable for distances up to 30 meters and offers a cost-effective way to connect within racks and across adjacent racks.

Figure 2.
Cisco SFP+ 10GBASE-T module with RJ-45 connector

Table 1, details the specifications for the SFP-10G-T-X module, including cable type, distance, and data rates supported.

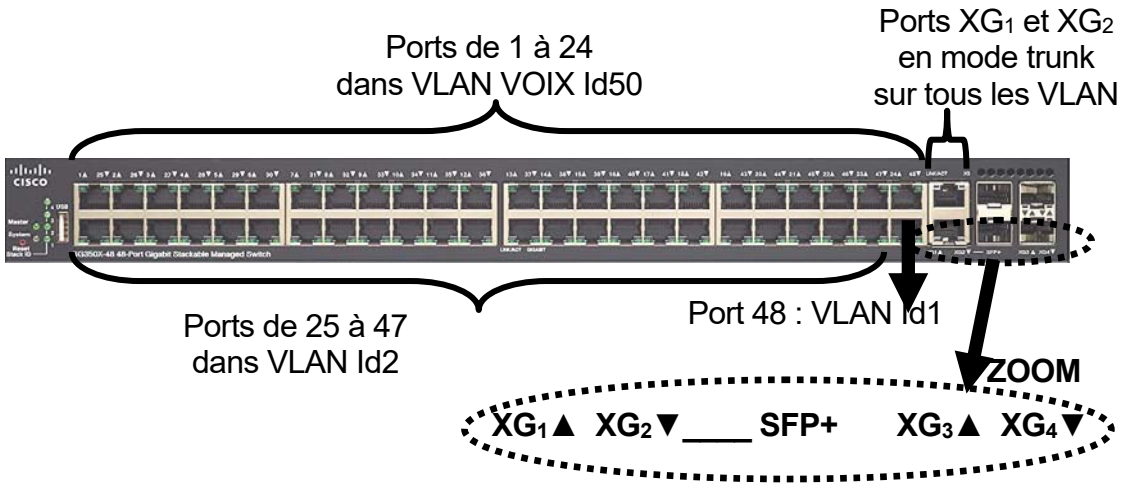
Table 1. SFP-10G-T-X cabling specifications

Cisco PIDs	Speeds	Cable Type	Distance	Max. Power Consumption (W)
SFP-10G-T-X	10Gbps	Cat6A/Cat7 or better	Up to 30 meters	2.5W
SFP-10G-T-X	100M/1Gbps	Cat5e/Cat6A/Cat7 or better	Up to 100 meters	1.0W

ANNEXE N°10

Configuration des commutateurs

La configuration de base prévue pour le projet de restructuration :



Les Identifiants VLAN seront composés de 3 chiffres :

- Le premier chiffre sera le 3ème octet de l'IP LAN de l'ancien réseau de la Pépinière.
- Le deuxième chiffre sera le numéro présent dans le nom du LAN.
- « 0 » sera le troisième chiffre.

ANNEXE N°11

Commutateur Cisco 350X

(Extrait de la documentation Cisco)

Une technologie 10 Gigabit Ethernet hautes performances

Grâce aux commutateurs Cisco 350X, il est désormais possible d'adopter la technologie 10 Gigabit Ethernet en offrant des configurations flexibles et économiques adaptées aux besoins intensifs des réseaux de PME.

Les ports cuivre 10 G intégrés aux commutateurs SG350XG permettent d'établir facilement et à moindre coût des connexions 10 G avec les serveurs et dispositifs de stockage réseau à l'aide d'un câble Ethernet RJ45 standard. Vous pouvez également connecter les commutateurs d'accès SG350X au commutateur d'agrégation SG350XG avec connexions fibre SFP+ 10 G de façon à créer une dorsale hautes performances pour accélérer le fonctionnement global de votre réseau.

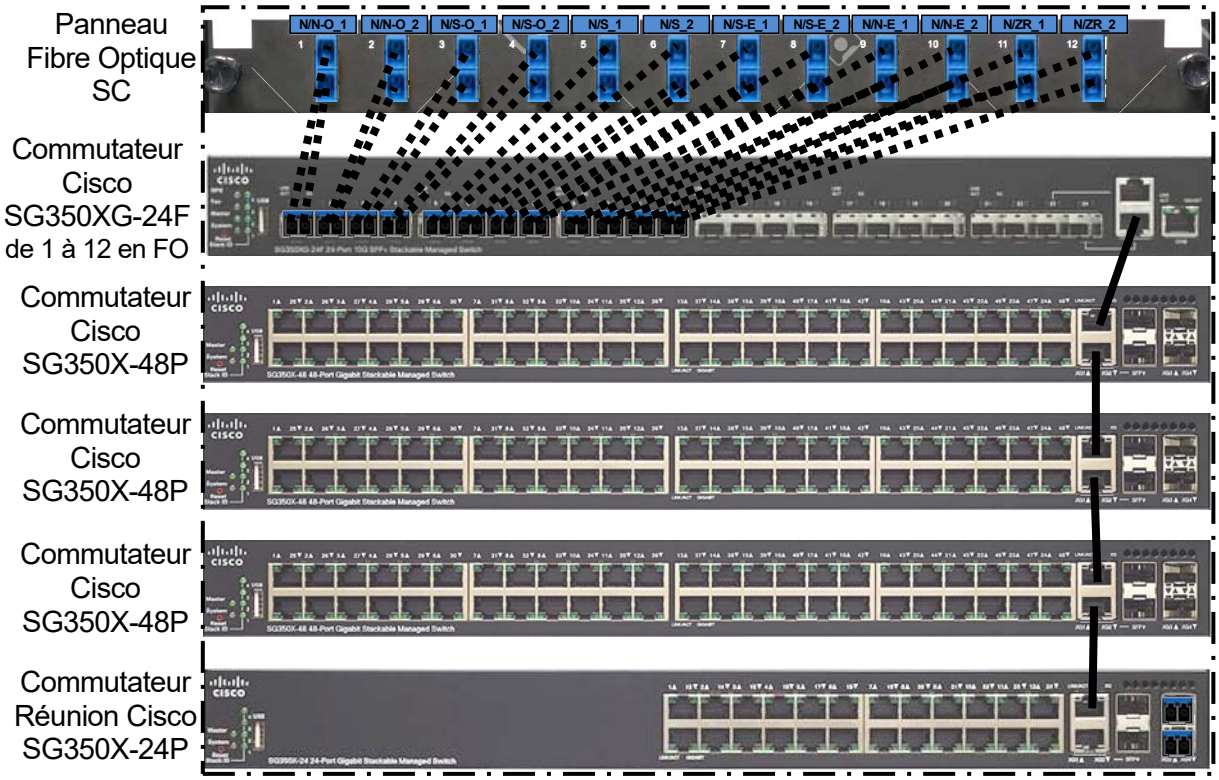
Les commutateurs Cisco 350X prennent en charge le standard Power over Ethernet Plus (PoE+) (IEEE 802. at) et fournissent jusqu'à 30 Watts par port. Ces commutateurs prennent également en charge le standard PoE 60 W sur certains ports afin d'alimenter les commutateurs compacts, les points d'accès sans-fil ou l'éclairage connecté. La gestion de l'alimentation PoE est rendue intelligente de sorte à fournir uniquement la puissance requise par les terminaux (aucun gaspillage). De fait, les commutateurs peuvent prendre en charge des appareils exigeant une puissance supérieure tels que les points d'accès sans fil 802.11ac, les téléphones IP avec vidéo, les caméras de surveillance et bien plus encore.

Fonction	Description
Commutation de couche 2	
Protocole STP (Spanning Tree Protocol)	Prise en charge du standard 802.1d Spanning Tree Convergence rapide avec le protocole 802.1w (protocole d'arbre recouvrant [RSTP]), activé par défaut Instances MSTP (Multiple Spanning Tree) utilisant 802.1s. 16 instances sont prises en charge
VLAN	Prise en charge simultanée de 4 094 VLAN actifs au maximum ; VLAN basés sur les ports et les balises 802.1Q ; VLAN basé sur MAC VLAN de gestion VLAN privé avec port isolé, de communauté et de proximité VLAN invité ; VLAN non authentifié ; VLAN basé sur protocole ; VLAN basé sur sous-réseau ; VLAN CPE Affectation de VLAN dynamique via un serveur RADIUS avec authentification client 802.1x
VLAN voix	Le trafic voix est automatiquement affecté à un réseau VLAN voix spécifique et traité avec les niveaux QoS appropriés. Des fonctionnalités de voix automatiques permettent de déployer automatiquement des terminaux pour la voix et le contrôle des appels à l'échelle du réseau.
Couche 3	
Routage IPv4	Routage à vitesse filaire des paquets IPv4 Jusqu'à 8 000 routes statiques et 256 interfaces IP
Serveur DHCP	Fonctions de commutation, sous la forme d'un serveur DHCP IPv4, traitant des adresses IP pour de nombreux regroupements/périmètres DHCP Prise en charge des options DHCP
Relais DHCP au niveau de la couche 3	Relais du trafic DHCP sur les domaines IP
Sécurité	
Surveillance DHCP	Filtre les messages DHCP qui possèdent des adresses IP non enregistrées et/ou qui sont issus d'interfaces imprévues ou non approuvées. Cette fonction empêche les périphériques indésirables de se comporter comme un serveur DHCP.
Inspection ARP dynamique (DAI)	Le commutateur élimine les paquets ARP issus d'un port si aucune liaison, statique ou dynamique, n'existe entre les adresses IP et MAC, ou s'il existe une divergence entre l'adresse d'origine ou de destination dans le paquet. Cette fonction empêche les attaques par intermédiaire (man-in-the-middle).

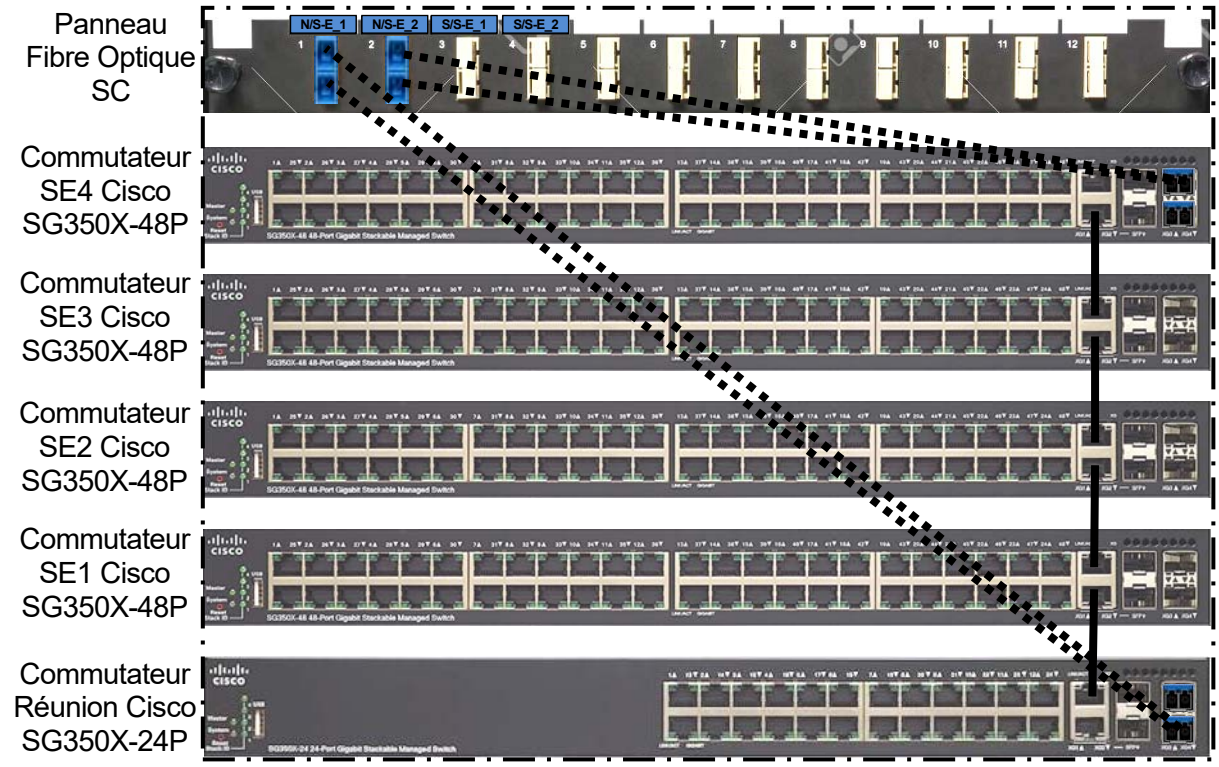
ANNEXE N°12

Nouvelles baies de brassage du projet de restructuration

Baie simulée du bâtiment Nord (N)



Baie simulée du bâtiment Sud-Est (SE)



ANNEXE N°13

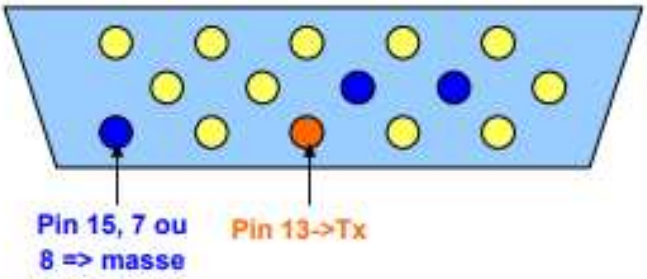
Boîtier NPP

(Extrait de « VSS_5X_UserGuide_FRA »)

Le NPP offre la possibilité de récupérer les numéros de plaques minéralogiques sur le port série. Le port utilisé par le NPP est un DB15. Les plaques sont envoyées suivant le protocole RS232 (9600bits par seconde, 8 bits de données, 1 bit d'arrêt, sans parité).

Le NPP doit au préalable avoir été configuré au moyen du VSS afin de permettre l'envoi des plaques minéralogiques sur le DB15 (onglet « Settings », bouton « Board config », menu « Plate on RS232 »).

Une fois le NPP configuré, à chaque reconnaissance, le numéro de plaque est envoyé sur le pin 13 du DB15. La masse se situe sur les pins 15, 7 et 8.



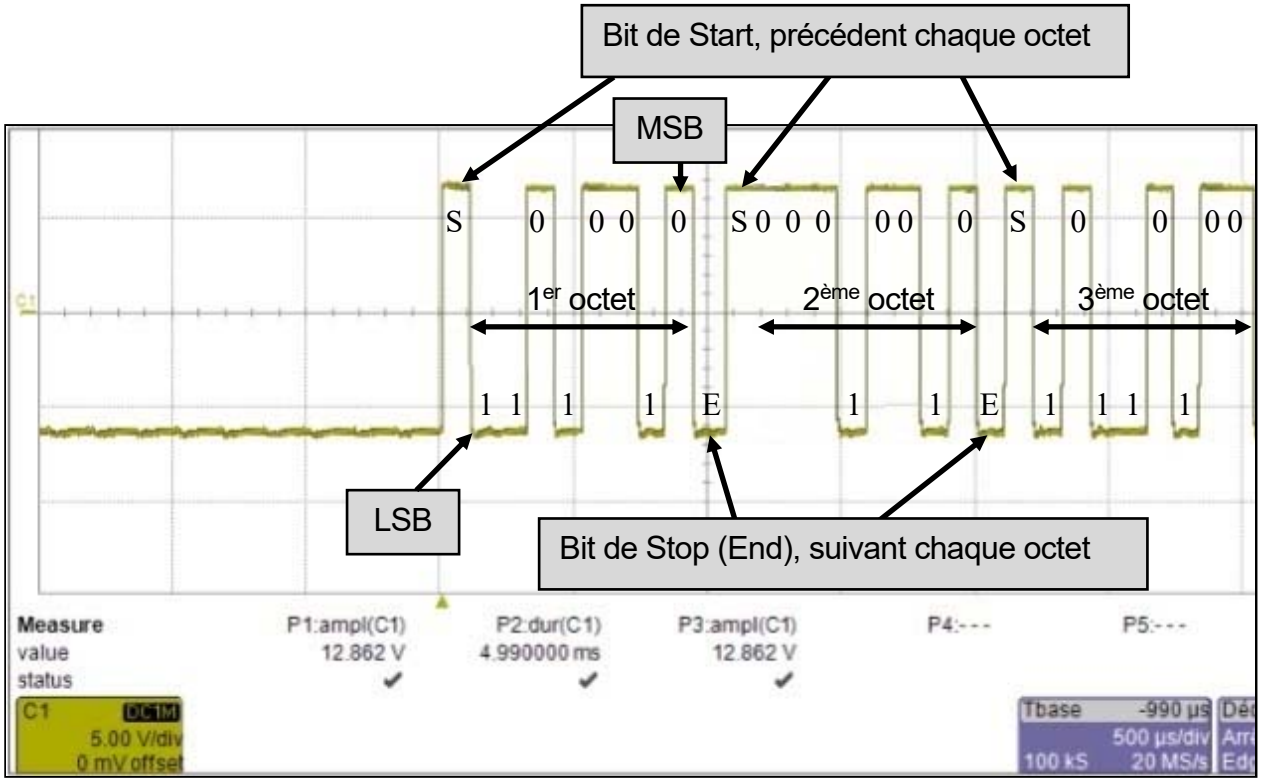
Le numéro de plaque est envoyé sous forme de chaîne ASCII suivie d'un terminateur. Le terminateur est « ! ». Pour retrouver une plaque il suffit donc de lire octet par octet jusqu'à trouver un terminateur. On sait alors que l'on a un numéro de plaque complet.

Par ailleurs une bonne performance ne peut être atteinte qu'avec des plaques :

- Propres et en bon état.
- Conforme à la réglementation.
- Présentant une syntaxe et une police standards.

ANNEXE N°14

Numéro de plaque d'immatriculation relevé à l'oscillogramme et réglementation



Les 8 bits de données sont transmis du LSB (Least Significant Bit ou Bit de poids faible) au MSB (Most Significant Bit ou bit de poids fort). Le début du numéro de plaque relevé :

1er octet en binaire : 0100 1011 puis en hexadécimal : (0x4B) code ASCII : K

2ème octet en binaire : 0100 1000 puis en hexadécimal : (0x48) code ASCII : H

3ème octet en binaire : 0010 1101 puis en hexadécimal : (0x2D) code ASCII : -

L'utilisation d'un oscilloscope numérique permet de relever le signal Rx de la liaison série qui relie les deux équipements de communication selon un codage NRZ (Non Return to Zero : un niveau logique "0" est représenté par une tension de +3V à +25V et un niveau logique "1" par une tension de -3V à -25V).

La règlementation sur les plaques (Extrait de https://immatriculation.ants.gouv.fr/) impose le système retenu : 2 lettres, 1 tiret, 3 chiffres, 1 tiret et 2 lettres. Ce système offre 289 341 840 possibilités permettant d'assurer l'immatriculation des véhicules pendant environ soixante-dix ans. Toutefois, certaines lettres et combinaisons sont interdites pour éviter tout risque de confusion.

Quelques lettres ne sont pas utilisées, le I, le O et le U, pour éviter les confusions avec les chiffres 1 et 0 et la lettre V. Une seule association de deux lettres est interdite, SS, pour se conformer au Code pénal qui "réprime le port ou l'exhibition d'insignes emblèmes rappelant ceux d'organisations ou de personnes responsables de crimes contre l'humanité".

ANNEXE N°15

Tableau ASCII

Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char	Dec	Hex	Char
0	00	NUL	32	20	SP	64	40	@	96	60	'
1	01	SOH	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	02	STX	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	03	ETX	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	04	EOT	36	24	$	68	44	D	100	64	d
5	05	ENQ	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	06	ACK	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	07	BEL	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	08	BS	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	09	HT	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	0A	LF	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	0B	VT	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	0C	FF	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	0D	CR	45	2D	−	77	4D	M	109	6D	m
14	0E	SO	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	0F	SI	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	DLE	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	DC1	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	DC2	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	DC3	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	DC4	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	NAK	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	SYN	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	ETB	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	CAN	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	EM	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	SUB	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	ESC	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	FS	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	GS	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	RS	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	US	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	DEL

ANNEXE N°16

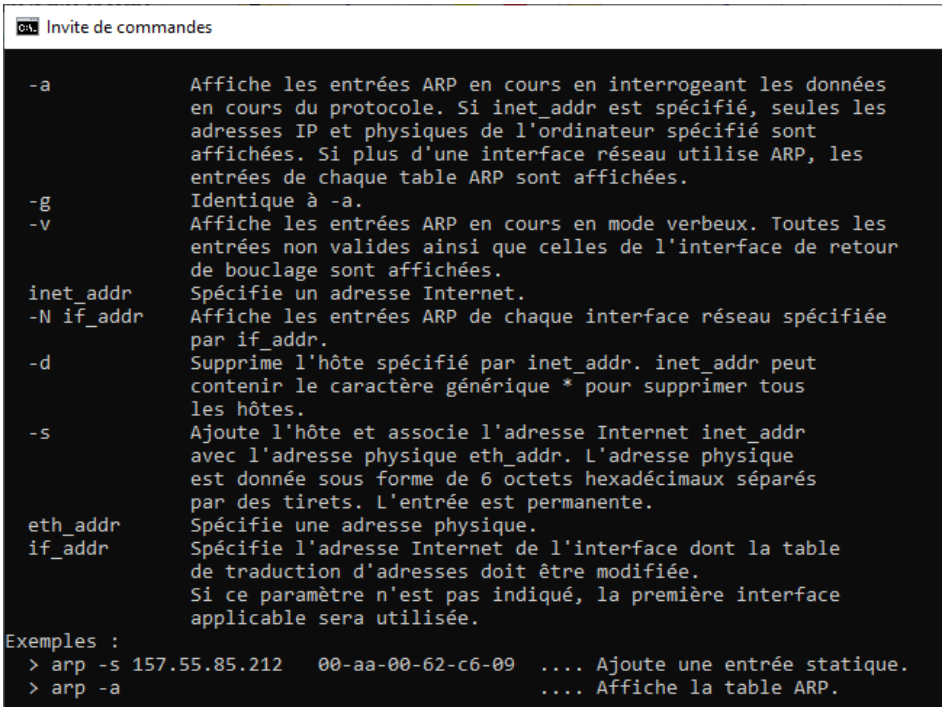
ARP (structure du paquet et commande)

@MAC Destination 6 octets	@MAC Source 6 octets	Type 2 octets	Paquet ARP	FCS

1er octet		2ème octet		3ème octet		4ème octet	
0	7	8	15	16	23	24	31
Id espace adressage physique				**Id espace adressage du protocole**			
Long @physique		**Long @ protocole**		**Code**			
Adresse physique de l'émetteur							
Adresse physique de l'émetteur (suite)				**Adresse logique de l'émetteur**			
Adresse logique de l'émetteur (suite)				**Adresse physique du destinataire**			
Adresse physique du destinataire (suite)							
Adresse logique du destinataire							

Id espace adressage physique : La seule valeur définie actuellement est 1, pour les réseaux Ethernet.
Id espace adressage du protocole : Indique le protocole pour lequel on recherche l'adresse.
Long @physique : Longueur en octet de l'adresse physique.
Long @ protocole : Longueur en octet de l'adresse protocole.
Code (Nature du paquet) : **1** (ARP demande d'adresse MAC), **2** (ARP Réponse), **3** (RARP demande d'adresse IP), **4** (RARP Réponse).

Commande ARP et ses extensions

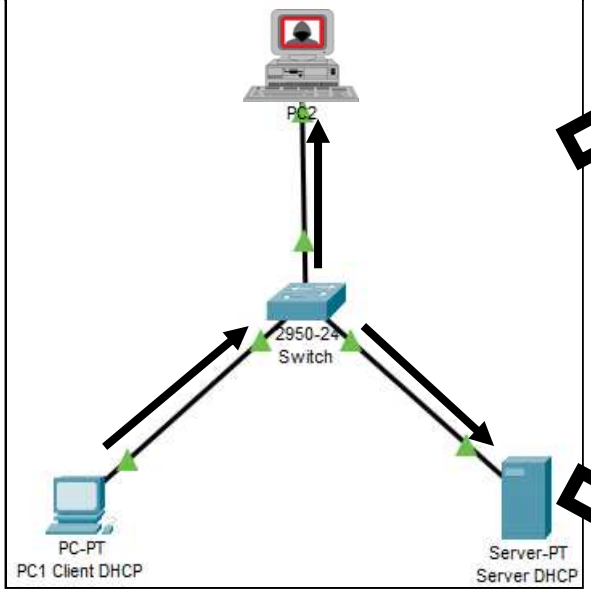


ANNEXE N°17

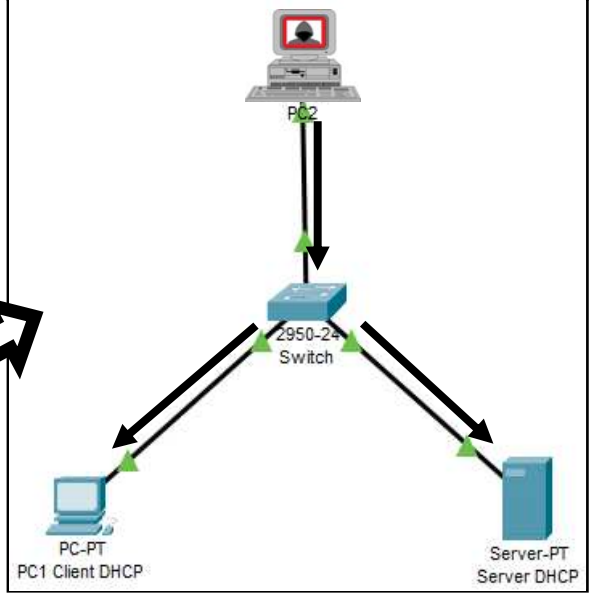
Le DHCP Snooping

La faille de sécurité du service DHCP est l'instant où le client DHCP prend le premier serveur DHCP qui lui offre une IP. Un hacker (ici PC2) peut s'introduire sur le réseau LAN et mettre en place un service DHCP qui attribuera ses propres IP. Cette attaque s'appelle le DHCP Spoofing. Pour éviter ce problème, le Switch doit être paramétré avec le DHCP Snooping où seul le port 3 du Switch sera fiable, et laissera le vrai serveur DHCP répondre aux clients du réseau :

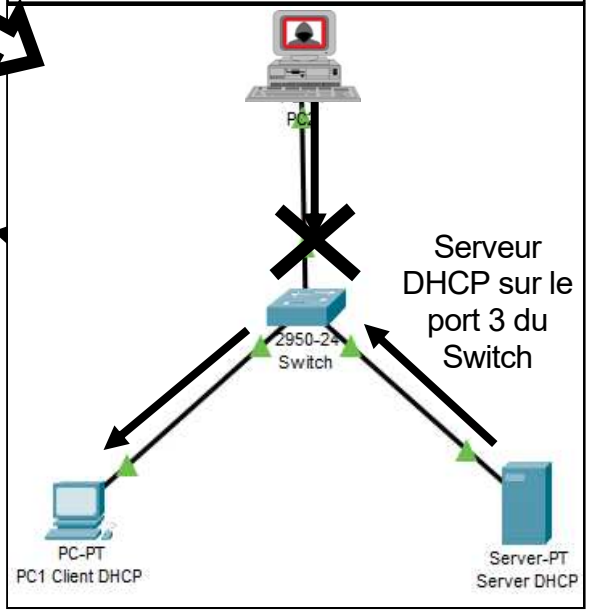
DHCP Discover : trame de diffusion (Broadcast), recherche du 1er serveur disponible sur le réseau.



DHCP Offer : trame de diffusion (Broadcast). Le PC2 (Hacker) fait une proposition d'IP au client DHCP.



DHCP Offer : trame de diffusion (Broadcast). Seul le serveur DHCP fait une proposition d'IP au client DHCP.



Serveur DHCP sur le port 3 du Switch

```
Switch#conf  t
Switch(config)#ip dhcp snooping
Switch(config)# ip dhcp snooping vlan 1
Switch(config)# interface fa0/3
Switch(config-if)# ip dhcp snooping trust
Switch(config-if)# exit
Switch(config)# exit
Switch#
```