Projet réseau
Carnoflux

LECOEUR Dorian
MONTIER Nils
BLIN Clément
DELNOTT Etienne

Table des matières

Clonage

Pour ce projet, nous devions effectuer un plan de sauvegarde des postes informatiques en cas de panne. Il fallait donc créer deux machines virtuelles sur lesquelles nous allions travailler pour simuler les postes sur Windows pour l'ensemble des postes de l'entreprise ainsi que pour les postes sous Linux puisque le Service Produit 2 travaille sous Linux.

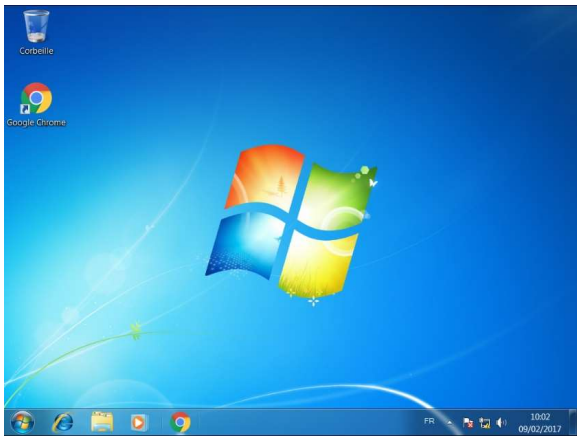
Pour les tâches à effectuer nous devions donc :

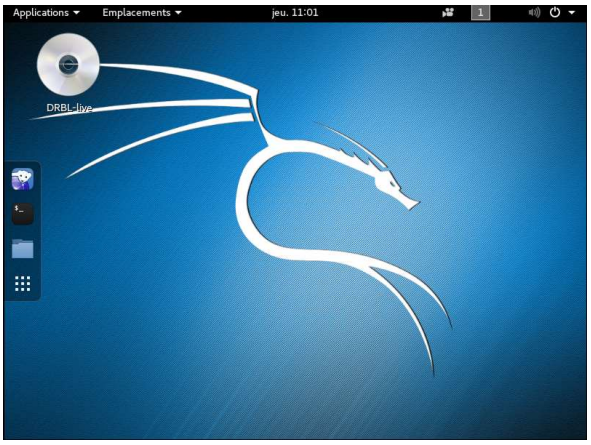
-Créer les deux machines virtuelles
-Cloner les deux disques afin d'avoir une sauvegarde des machines
-Mettre en place une procédure de restauration des machines via Clonezilla
-Effectuer un ping depuis une machine virtuelle pour voir si elle communique avec l'autre machine virtuelle.

Création des machines virtuelles

Pour créer les macchines virtuelle nous sommes passé par le logiciel VMWare qui était plus adapté et plus complet que VirtualBox, le logiciel que nous avions utilisé en Prosit. Nous avons donc créé une machine sous Kali Linux, et une machine sous Windows 7.

Ces deux machines servaient à simuler les postes de travail commander par Carnoflux. Ainsi les clones effectuer sont des clones de ces deux machines vierges. Si un employé devait restaurer son PC, il utiliserait ces deux clones en fonction du système d'exploitation dont il a besoin dans l'entreprise.



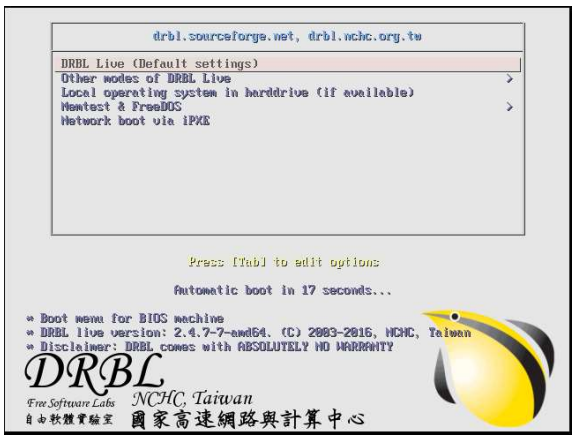


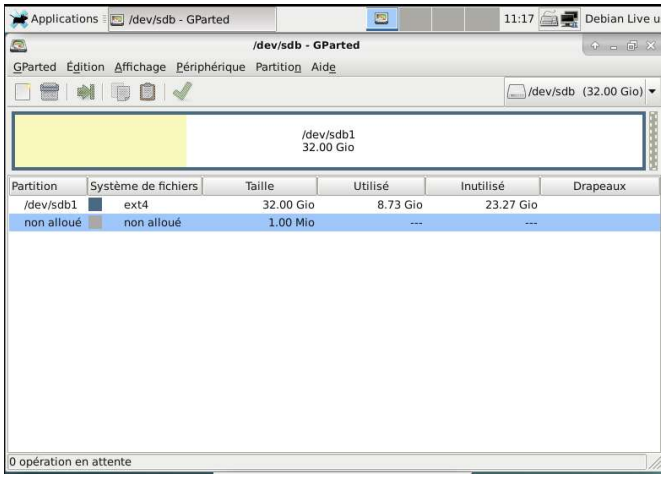
Cloner les deux disques afin d'avoir une sauvegarde des machines configurées

Le but est de pouvoir fournir un système rapidement aux employés dont le PC ne marcherait plus. Ainsi nous avons dû configuré les machines de telles sortes qu'elles aient les paramètres de base d'un ordinateur en entreprise. Par exemple nous avons configuré une session administrateur et une session salarié. L'une avec les droits administrateurs et l'autre avec les droits de base de tout employés sur sa machine.

Pour cloner les deux machines virtuelles, nous avons utilisé Clonezilla. Après avoir téléchargé l'ISO de Clonezilla, nous l'avons installé dans un CD/DVD dans les Settings de chaque VM afin de pouvoir booter sur ce CD au moment du lancement de la machine. A ce moment-là, on lance Clonezilla depuis le périphérique et on peut donc en suivant les menus successifs choisir de cloner son disque, c'est ainsi que l'on a fait nos 2 images disques de Kali Linux et Windows.

Pour ce Projet nous avons préféré utilisé Clonezilla server que Clonezilla Live afin d'avoir une interface Clonezilla. De plus, Il était évident d'utiliser Clonezilla server qui permettait d'utiliser facilement Gparted, un logiciel qui nous permet de faire des partitions de nos disques afin d'y introduire un système de fichier. Nous ne pouvons utiliser un disque crée dans Clonezilla s'il n'a pas été partitionné.





Lorsqu'un employé restaurera son PC, il ne devra pas oublier d'aller dans les fichiers de configuration afin d'aller modifier son adresse P, son adresse réseau, son adresse de broadcast, son adresse Gateway puisque celle configuré sur la machine de son pas générique. En effet chaque adresse change pour chaque poste de travail. S'il ne fait pas ça, il risque de ne pas pouvoir communiquer sur le réseau.

Procédure de restauration de son ordinateur

Attention : Clonezilla se manipule avec les touches directionnelles.

Lancer clonezilla via la clé bootable

Il suffit de brancher la clé USB contenant clonezilla et lancer son système d'exploitation depuis la clé. Pour cela au démarrage de votre ordinateur appuyer sur f12 afin d'accéder au BIOS et de modifié l'ordre de boot. Placer « CD/DVD » en premier. Redémarrer votre pc, et celui-ci va lancer Clonezilla depuis la clé.

Démarche à faire via Clonezilla

Sélectionner le premier menu. Ensuite choisissez la langue française que vous puissiez au moins comprendre ce que vous allez faire. Clonezilla vous propose ensuite de modifier le clavier, ne le modifier pas. Dans la page suivante, appuyer juste sur entrée pour accéder au bureau de DRBL Live.

A ce moment-là vous arriverez sur un bureau comprenant des applications, ouvrez Clonezilla Live.
Clonezilla ouvert, appuyer sur entrée pour choisir le mode « device-image ». Appuyer de nouveau sur entrée pour sélectionner le mode « local dev ». Ce mode va permettre au logiciel de comprendre que l'on va restaurer l'OS sur un disque dur local. Attendre 5 secondes pour que l'application détecte les périphériques locaux, puis pressez entrée. Pressez ensuite Ctrl+C après que Clonezilla vous ais afficher les périphériques détectés. Sélectionner ensuite le disque sur lequel vous voulez restaurer votre PC. Dans le menu suivant appuyer 2 fois sur la flèche de droite pour atteindre « done » et appuyer sur entrée. Appuyer ensuite sur entrée dans le terminal pour passer à l'opération suivante

Choisissez le mode « Beginner » pour une restauration plus simple. Enfin le logiciel vous propose de restaurer votre disque à partir de l'image de l'entreprise. Descendez grâce aux flèches directionnelles, et appuyez sur entrée après avoir sélectionné « restoredisk ».

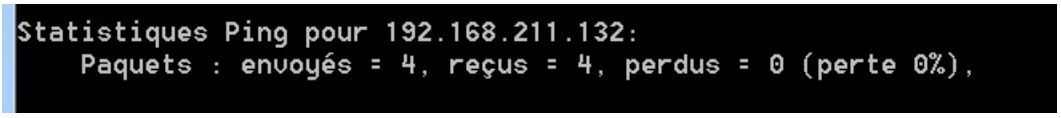
Ensuite, vous devez choisir le système d'exploitation que vous souhaitez restaurer. Sur la page suivante, choisissez sur quel disque vous souhaitez le restaurer. Puis avant de terminer et de passer à la restauration du système, l'application vous pose quelques questions. Dans un premier temps, il demande si vous souhaitez vérifier l'intégrité de l'image : répondez non ne pas vérifier l'image.

Ensuite vous devrez choisir que faire après la restauration, sélectionnée « Reboot ».

Maintenant vous n'avez plus qu'à appuyer successivement sur entrée ou y puis entrée et la restauration va s'effectuer.

Effectuer un ping depuis une machine virtuelle

Il ne restait alors plus qu'à effectuer un ping depuis une machine pour voir si les deux machines pouvaient communiquer. Nous sommes donc aller dans les Settings de nos machines et avons configuré l'onglet « network adapter » avec des LAN Segments. Nous avons utilisé le même segment pour les deux machines afin qu'elles puissent échanger des informations.
Nous avons alors rentré dans le terminal de Windows « ping 192.168.0.1 » et le terminal nous renvois :



Ce qui signifie que notre Windows 7 a envoyé des paquets à notre machine Kali Linux et que ceux-ci ont bien été reçu, et ont été renvoyé. Les deux machines peuvent donc communiquer entre elle en s'envoyant des paquets.

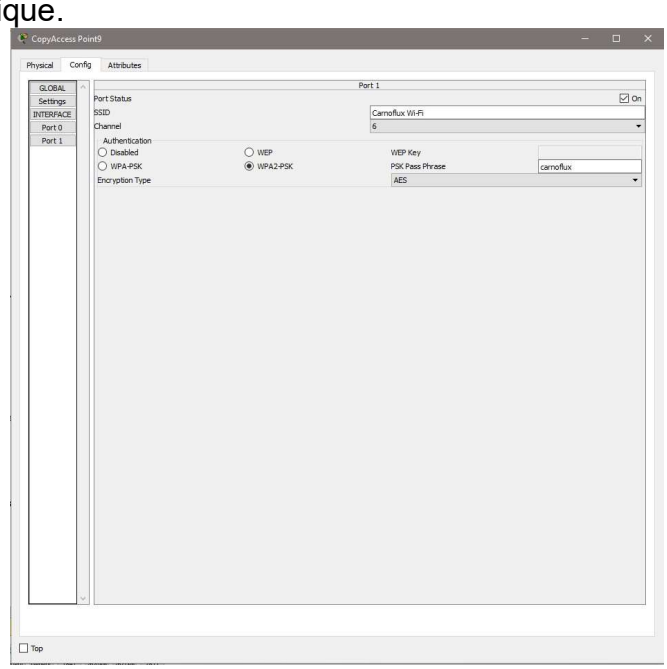
Wi-Fi

Configuration d’un point d’accès

Un point d’accès est un dispositif qui permet aux périphériques sans fil de se connecter à un réseau Wifi en répétant le signal grâce à un câble.

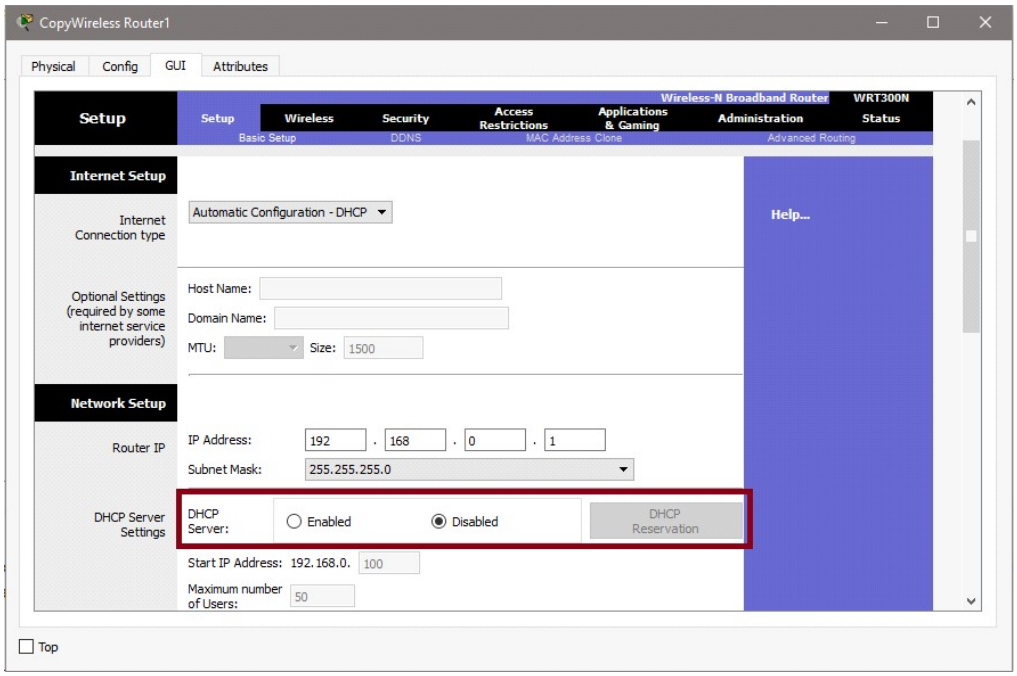
Il possède un port Fast Ethernet par où viens le réseau que l’on veut transmettre.

Pour configurer un point d’accès, il faut donner le même SSID à chaque point d’accès et choisir le canal pour éviter les conflits de fréquence. Ici on choisit le canal 6 pour la norme 802.11n.
On sécurise nos points d’accès grâce à un mécanisme WPA2 avec comme mot de passe carnoflux et un chiffrement de type AES qui est le meilleur algorithme de chiffrement symétrique.

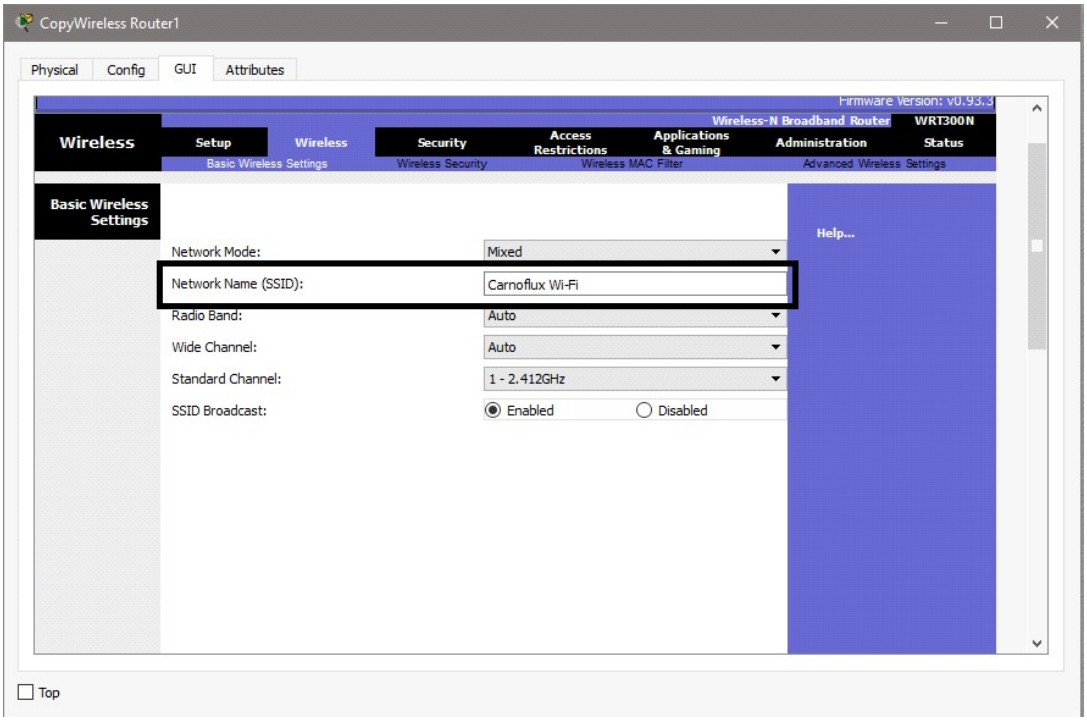


Configuration d’un routeur

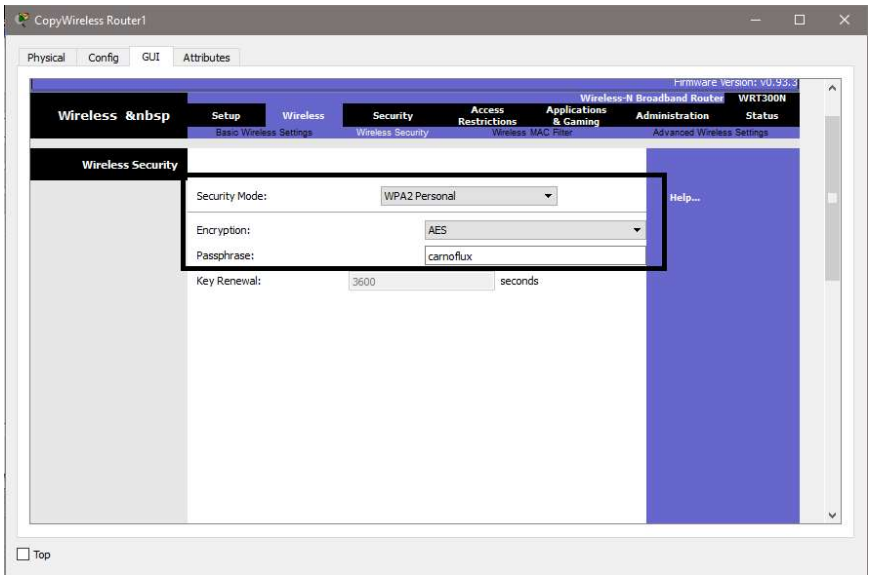
Nous configurons un routeur en désactivant le serveur DHCP pour pouvoir configurer nous même les adresses IP.



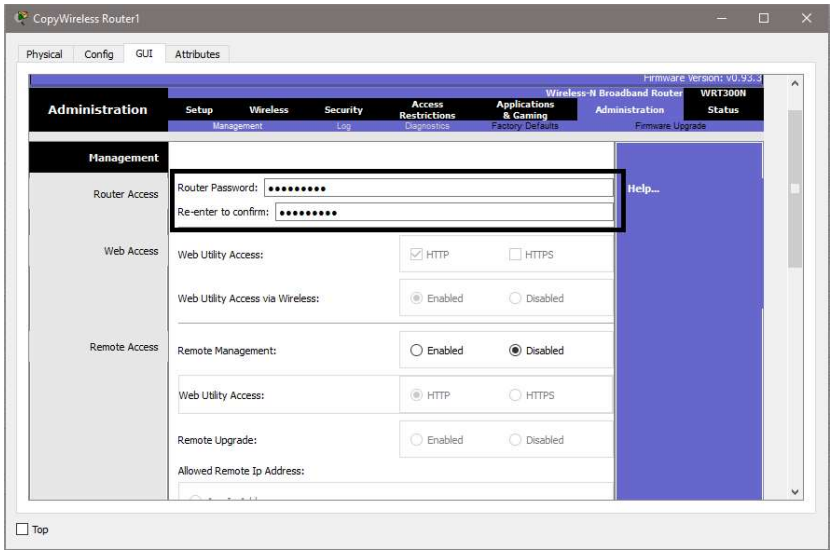
Nous pouvons changer le nom de notre routeur en Carnoflux Wi-Fi pour la sécurité.



Pour une meilleure sécurité on utilise un mécanisme de sécurité WPA2 avec un chiffrement AES et comme mot de passe carnoflux.



On change aussi le mot de passe du routeur pour un aspect sécurité.



Emplacements possibles

Pour choisir les différents emplacements possibles, il faut éviter que les câbles qui relient chaque point d'accès au routeur sans fil soit dans des locaux où il n'y a pas de câble d'alimentation principale ce qui causerait, à cause de la forte puissance électrique, un disfonctionnement du matériel. Et dans des locaux sans conduite d'eau qui passe.

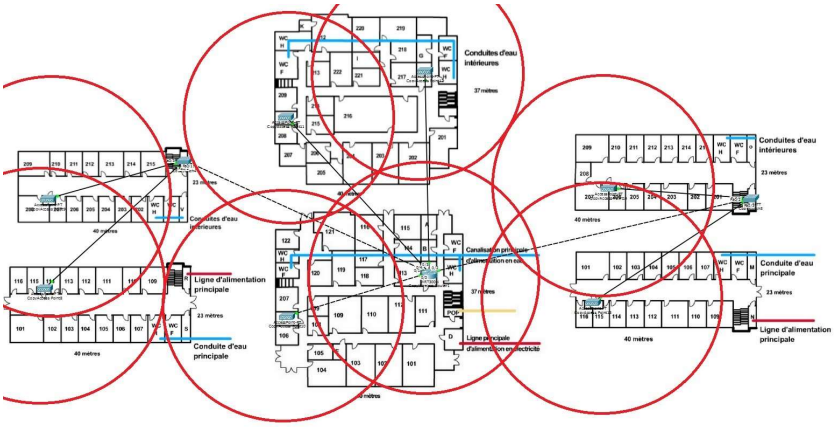
En bleu les locaux utilisables En rouge les locaux non utilisables.

Zone de couverture

Nous devons couvrir une zone de 40x37m pour chaque étage du bâtiment principale. Et 40x23m pour chaque étage de chaque aile.
Avec un routeur possédant la norme 802.11n, la portée intérieure du Wi-Fi sera d'environ 35 mètres.

Nombre de point d'accès

Par rapport au locaux disponible et à la zone de couverture nécessaire, il faudra un total de sept points d'accès, un routeur sans fil et deux switches, un dans chaque aile.

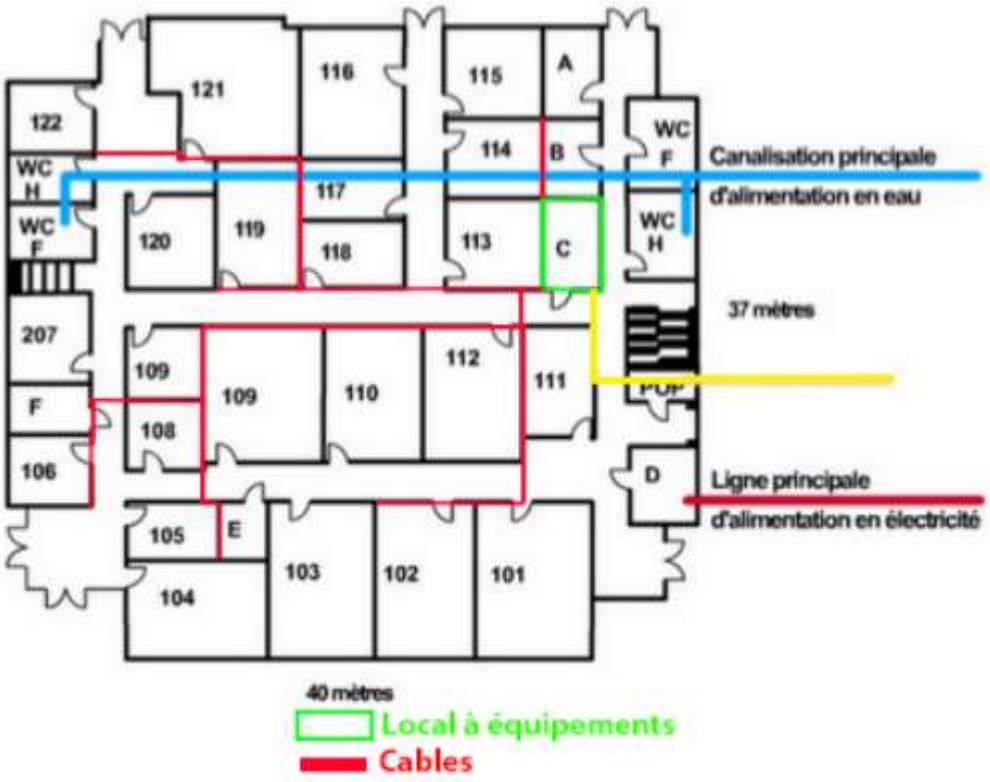


Les cercles rouges correspondent à la portée approximative de chaque point d'accès et du routeur sans fil.
En plaçant les points d'accès dans les locaux H, J, F, L, Q, W et T et le routeur sans fil dans le local C, on peut couvrir la totalité des salles dans chaque bâtiment.

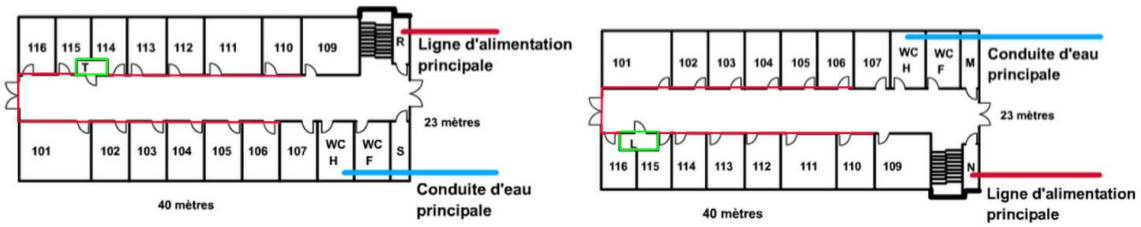
Câblage et commutateurs

Le câblage

On sait que la société comporte 91 salariés or on dispose de 103 pièces utilisables comme bureau, on a donc attribué un bureau à chaque salarié comme ça si l'entreprise emploi des salariés dans le futur il restera des bureaux libres et ils pourront aussi être placé dans des bureau où il y a déjà une personne.
Pour fournir une connexion ethernet à chaque bureau nous avons décidé de faire passer uniquement des câbles au rez-de-chaussée de chaque bâtiment puis de faire monter les câbles dans les bureaux du dessus qui nous fait économiser une longueur de câble certaine. Cela nous permet en plus d'utiliser des locaux techniques uniquement au rez-de-chaussée et on n'a pas de problème de longueur puisque nos câbles les plus long de dépasse pas 50 mètres.



Dans nos schémas de câblage on a uniquement considéré l'accès aux pièces on a bien sûr pris cela en compte dans nos calculs de longueur de câbles.
On peut voir à l'image ci-dessus que toutes les salles sont reliées.
On sait que par contre que local C ne possède pas de plafond suspendu, on va donc directement faire passer les câbles dans les murs et lorsqu'on rencontrera une porte on les fera passer au-dessus.



Lors du câblage, nous avons aussi pris en compte le problème de la ligne principale d'alimentation qui est beaucoup trop puissante pour qu'on puisse mettre quelque chose dans ce local et aussi les conduites d'eau on a donc réussi à éviter au maximum de croiser les conduites d'eau. Aux 2 endroits où on les croise on passera au-dessus.
On utilise des goulottes pour faire arriver les câbles dans les salles, mais les câbles dans les faux plafonds seront simplement regroupés avec des colliers de serrage en inox qui nous permettent d'éviter d'utiliser une énorme gaine qui va entourer tous les câbles.

Lors de la pose des câbles, il faudra prendre en compte le rayon de courbure des câbles rj45 catégorie 6a qui est de 6 cm, mais normalement les murs sont assez épais pour que cela soit possible.

Concernant la connexion entre les bâtiments nous utiliserons de la fibre multimode, on suppose donc que l'arrivée au pop est en fibre. On a donc acheté 3 convertisseurs fibre / cuivre que l'on mettra dans les locaux à équipements.
On ne pouvait pas utiliser du cuivre pour interconnecter les bâtiments car en faisant passer les câbles sous terre l'atténuation aurait été trop importante et donc le débit dans les bâtiments Est et Ouest aurait été trop faible pour être dans de bonnes conditions de travail.

Pour câbler à l'intérieur des bâtiments on utilise des rouleaux de 300 mètres de câbles monobrins rigides en catégorie 6a pour s'assurer d'avoir un bon débit.

Les commutateurs

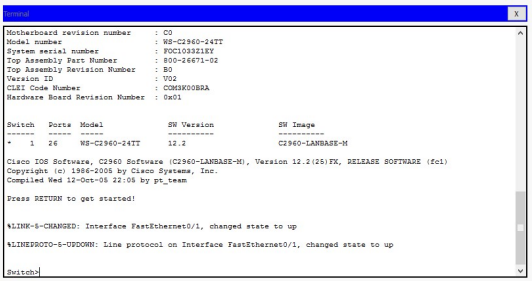
Caractéristiques	Cisco Catalyst 2960-24TC-S	NETGEAR ProSAFE GSM7224v2	Cisco Catalyst 2960-Plus 24TC-L	Cisco Catalyst 2960-24PC-L
Nombre de ports	24+2 SFP	24 + 4 SFP	24 + 2 SFP	24 + 2SFP
Manageable	Oui	Oui (mais)	Oui	Oui
Rackable	Oui	Non	Oui	Oui
Débit du port	10/100 mbps	10/100/1000 mbps	10/100 mbps	10/100 mbps (POE)
Type d'interface	Fast ethernet	Gigabit ethernet	Fast ethernet	Fast ethernet
Capacité de commutation	16 Gbps	48 Gbps	16gbps	32gbps
RAM	64 Mo	128 Mo	64 Mo	64 Mo
Logiciel inclus	Cisco IOS LAN lite	Drivers	Cisco LAN Base software	Cisco LAN Base software
Prix (HT)	322,97	330	608,27	1160,85
Prix (TTC)	387,56	396	792,92	1393,02

Lors de la mise en place du réseau nous avons dû choisir un modèle de switch à commander.
D'après le tableau, on remarque que le Netgear possède des performances supérieures au matériel cisco mais ne possède pas l'IOS et n'est pas rackable ce qui dans notre cas est indispensable.
Le choix final se portera sur le cisco catalyst 2960-24TC-S car c'est le moins cher et pour notre utilisation il suffit amplement. Il a certes moins de ram et possède une version moins développée de l'ios mais cela suffit.

Procédure de configuration d'un commutateur

Mise en place du commutateur et d'un pc sur packet tracer

Sur packet tracer, prenez simplement un switch 2960 et un ordinateur, reliez-les avec un câble console. En cliquant sur le pc puis sur Desktop et Terminal vous pourrez commencer la configuration du commutateur.



Sécuriser l'accès au mode console

Pour obliger l'utilisateur en entrer un mot de passe lorsqu'il arrive sur l'interface du switch il suffit de taper les commandes suivantes.

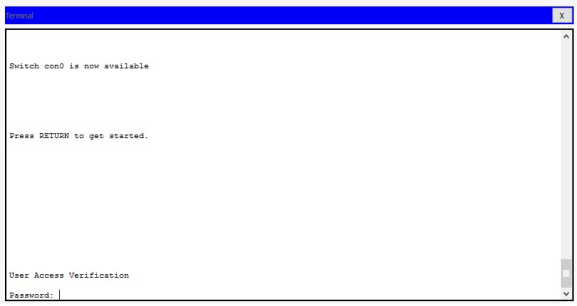
```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#line console 0
Switch(config-line)#password motdepasse
Switch(config-line)#exit
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#write
Building configuration...
[OK]
Switch#
```

-Enable permet de passer en mode privilégié.

-Configure terminal en mode de configuration globale.
-Line console 0 nous permet d'accéder à la configuration de la ligne 0 de la console.
-Password définit un mot de passe ici motdepasse.
-Exit nous sert à quitter les différents modes de configuration.
-Write permet d'enregistrer la modification dans le startup-config.

Maintenant lorsqu'on relance le switch on nous demande un mot de passe comme ceci :



Sécuriser l'accès au mode privilégié

Il suffit de suivre cette liste de commandes.

```
Switch>enable
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#enable secret motprivilegie
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#write
Building configuration...
[OK]
Switch#
```

On retrouve les mêmes commandes qu'avant mais ici on reste en mode global et on utilise enable secret qui permet de créer un mot de passe crypté sur le mode privilégié, ici le mot de passe est motprivilegie.

Maintenant lorsqu'on quitte le mode privilégié et qu'on essaie d'y accéder on nous demande un mot de passe.

```
Switch>en
Password:
Switch#
```

Créer une connexion SSH

Il suffit de suivre les étapes suivantes.

```
Switch#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#username etienne password 123
Switch(config)#hostname sw1
sw1(config)#ip domain-name cisco.com
sw1(config)#crypto key generate rsa
The name for the keys will be: sw1.cisco.com
Choose the size of the key modulus in the range of 360 to 2048 for your
  General Purpose Keys. Choosing a key modulus greater than 512 may take
  a few minutes.

How many bits in the modulus [512]: 2048
% Generating 2048 bit RSA keys, keys will be non-exportable...[OK]

sw1(config)#line vty 0 15
*mars 1 0:45:45.193:  %SSH-5-ENABLED: SSH 1.99 has been enabled
sw1(config-line)#transport input ssh
sw1(config-line)#login local
sw1(config-line)#exit
sw1(config)#exit
sw1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

sw1#write
Building configuration...
[OK]
sw1#
```

Ici on a simplement créé un nouvel utilisateur, puis on créer un nom de domaine pour la clé de chiffrement qu'on va ensuite générer.
Après on va définir la connexion SSH sur les lignes virtuelles de 0 à 15.
Pour se connecter en SSH il nous faut une adresse ip on va donc utiliser le vlan du switch.

```
sw1(config)#interface vlan 1
sw1(config-if)#ip address 192.168.0.1 255.255.255.0
sw1(config-if)#no shutdown

sw1(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan1, changed state to up

sw1(config-if)#exit
sw1(config)#exit
sw1#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console
write
Building configuration...
[OK]
sw1#
```

On peut donc maintenant se connecter au switch pour le configurer depuis un pc distant, il faut donc maintenant qu'on relie le switch et le commutateur par un câble ethernet.

En ouvrant le prompt du pc on peut simplement configurer le switch grâce à cette commande.

```
Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ssh -l etienne 192.168.0.1
Open
Password:


sw1>
```

Budget

Qté	N°article	Description	Prix unitaire	Remise	Total de la ligne
12	Roline-Câble 6a,monobrin,SFTP	Rouleau de 300m de câble RJ45, catégorie 6a, SFTP	274.55 euros		3306.6 euros
10	Cisco Catalyst 2960-24TC-S	Commutateur 24 ports géré	329 euros		3290 euros
300	Collier à filet hélicoïdal	Collier de serrage en inox Largeur : 9 mm Plage de serrage : 60-425mm	7.17 euros		2151 euros
150	Goulotte	Goulotte avec cloison 2m 32x16	4.90 euros		735 euros
3	Convertisseur TP-link RJ45/fibre optique multimode		59.96 euros		179.88 euros
1	Rouleau fibre optique OM3	Longueur 150m Fibre multimode Noyau/gaine : 50/125um	153 euros		153 euros
15	Connecteur RJ45	Sachet de 10 connecteurs RJ45 cat6a SFTP	10.90 euros		163.5 euros
			Pourcentage de remise		
				Sous-total	
				Taxes ventes	
				Total	9978.98 euros

Pour un budget de 10 000 euros, on peut câbler tous les bâtiments et proposer internet aux 91 salariés.

Réseaux

Le plan d'adressage

Après analyse du besoin, pour dresser le tableau des sous-réseaux, j'ai décidé d'utiliser la technique du VLSM. Pour ce faire j'ai découpé le réseau principal en 6 sous-réseaux : Service produit 1, service produit 2, service administratif avec le service informatique, le responsable S.A.V. et le directeur. Ce qui nous donne ce tableau :

Nom	Nombre d'hôtes	Adresse réseau	Masque de réseau	CIDR	Première adresse	Dernière adresse	Adresse de broadcast	Gateway
Service Produit 1	41 (+50% = 60)	192.168.0.0	255.255.255.192	/26	192.168.0.1	192.168.0.62	192.168.0.63	192.168.0.62
Service Produit 2	31 (+50% = 45)	192.168.0.64	255.255.255.192	/26	192.168.0.65	192.168.0.126	192.168.0.127	192.168.0.126
Service Administratif + Service Informatique	11 + 4 (+50% = 23)	192.168.0.128	255.255.255.224	/27	192.168.0.129	192.168.0.158	192.168.0.159	192.168.0.158
Responsable S.A.V. + Assistante	2 (+50% = 3)	192.168.0.160	255.255.255.248	/29	192.168.0.161	192.168.0.166	192.168.0.167	192.168.0.166
Directeur Général + Assistante	2 (+50% = 3)	192.168.0.168	255.255.255.248	/29	192.168.0.169	192.168.0.174	192.168.0.175	192.168.0.174
Réseau inter-routeur	6	192.168.0.176	255.255.255.248	/29	192.168.0.177	192.168.0.182	192.168.0.183	192.168.0.182

Tableau des sous-réseaux

Pour réaliser ce tableau, j'ai tout d'abord ordonné les sous-réseaux en ordre décroissant pour ensuite leur attribuer une adresse de réseau qui correspond à leur besoin en termes de nombre de poste, par exemple pour le deuxième sous-réseau il fallait 31 postes plus un potentiel de 14 postes donc il fallait un sous-réseau qui peut contenir au minimum 45 postes. Donc j'ai pris un masque de sous-réseau en /26 qui peut accueillir jusqu'à 62 postes ($2^6 - 2 = 62$).

Pour chaque sous-réseau, j'ai prévu une augmentation prévisionnelle de 50%. Étant donné que chaque sous-réseau dispose d'un routeur j'ai ajouté une adresse pour la passerelle par défaut qui est la dernière adresse IP du sous-réseau adressable (l'adresse IP avant celle de broadcast).

Puisque tous les postes sont adressés de manière statique il faut tenir un tableau d'adressage IP pour éviter tout doublon d'adresse IP dans le réseau. J'ai donc établi un tableau qui regroupe le service, le nom de la personne, son adresse de réseau, son masque et son adresse IP. En voici un court échantillon :

		192.168.0.128	255.255.255.224	192.168.0.152
		192.168.0.128	255.255.255.224	192.168.0.153
		192.168.0.128	255.255.255.224	192.168.0.154
		192.168.0.128	255.255.255.224	192.168.0.155
		192.168.0.128	255.255.255.224	192.168.0.156
		192.168.0.128	255.255.255.224	192.168.0.157
	Gateway	**192.168.0.128**	**255.255.255.224**	**192.168.0.158**
	Broadcast	**192.168.0.128**	**255.255.255.224**	**192.168.0.159**
Responsable SAV + Assistante	Jack	192.168.0.160	255.255.255.248	192.168.0.161
	Daniel	192.168.0.160	255.255.255.248	192.168.0.162
		192.168.0.160	255.255.255.248	192.168.0.163
		192.168.0.160	255.255.255.248	192.168.0.164
		192.168.0.160	255.255.255.248	192.168.0.165
	Gateway	**192.168.0.160**	**255.255.255.248**	**192.168.0.166**
	Broadcast	**192.168.0.160**	**255.255.255.248**	**192.168.0.167**
Directeur Général + Assistante	Nicolas	192.168.0.168	255.255.255.248	192.168.0.169
	Cindy	192.168.0.168	255.255.255.248	192.168.0.170
		192.168.0.168	255.255.255.248	192.168.0.171
		192.168.0.168	255.255.255.248	192.168.0.172
		192.168.0.168	255.255.255.248	192.168.0.173
	Gateway	**192.168.0.168**	**255.255.255.248**	**192.168.0.174**
	Broadcast	**192.168.0.168**	**255.255.255.248**	**192.168.0.175**

Tableau d'adressage individuel

Routeur

J'ai décidé de choisir le routeur Cisco 2901 parce qu'il est montable sur rack avec un châssis modulable, ses protocoles de liaisons de données sont Ethernet, Fast Ethernet et Gigabit Ethernet. Il support les protocoles de routage comme le routage statique IPv4, routage statique IPv6, IPv4-to-IPv6 multicast.
Il est conforme à de nombreuses normes comme la IEEE 802.3, la IEEE 802.1Q, la ANSI T1.101 et beaucoup d'autres.

Il est caractérisé par une protection par firewall, une prise en charge VPN, prise en charge de Syslog, prise en charge d'IPv6 et plein d'autres.
Ils seront au nombre de 7 dans l'entreprise Carnoflux.

Topologies

Logique

Pour l'entreprise Carnoflux, j'ai décidé d'utiliser une topologie Ethernet.

Physique

Une topologie en étoile est le plus approprié pour ce projet. Une topologie en étoile est très souple en matière de gestion et de dépannage du réseau, elle permet à l'entreprise de s'étendre d'une manière des plus simples puisqu'il suffit simplement d'ajouter un hôte sur un des switches disponibles.

Local technique

Pour le choix du local technique plusieurs points sont à prendre en compte :

-Il ne faut pas d'éclairage fluorescent car ceux-ci peuvent émettre un rayonnement électromagnétique (des ondes radio basses fréquences de 50 à 500 Hz).

-Il faut que le local soit verrouillé à clé ou tout autre dispositif permettant de sécurisé l'accès à ce dernier. Il faut également que la porte s'ouvre vers l'extérieur.

-Il faut que les murs soient recouverts de peinture ignifuge.

-Il faut que le plafond ne soit pas suspendu.

Avec tous ses critères on peut facilement choisir quels locaux prendre. On a donc choisi les locaux suivants : Local C, Local L et le Local T.