

Création d'un réseau local

L'objectif de ce cours est de découvrir les technologies et les démarches nécessaires pour installer un réseau local (LAN).

Le contexte

Vous venez d'être sollicité(e) par une jeune SSII. Elle vient de s'installer dans de nouveaux locaux (trois pièces et un local technique occupant un étage d'un immeuble) et souhaite interconnecter ses machines afin de pouvoir créer un Intranet. Le nombre de machines est pour l'instant limité (une dizaine), mais la société a prévu d'évoluer rapidement.

Qu'est-ce qu'un Intranet ?

Il s'agit d'un réseau informatique interne à une entreprise s'appuyant sur les technologies de l'Internet : IP, HTTP.

Quels sont les choix à effectuer avant d'installer ce nouveau réseau ?

- Choix de la norme du LAN.
- Choix du type de câblage.
- Choix des équipements d'interconnexion.

Choix de la norme du réseau local

Comparaison des normes existantes

Une rapide recherche sur les principales normes de LAN vous a conduit au texte ci-dessous.

Ethernet ou Token Ring ?

*"Ethernet et Token Ring sont les deux principales normes pour les réseaux locaux. Le principe d'Ethernet repose sur un **bus partagé** : chaque station émet quand elle le souhaite mais quand deux stations émettent en même temps, il se produit une **collision** et une autre tentative est faite au bout d'un temps aléatoire.*

*Le principe de Token Ring repose sur un **anneau** : chaque station attend de disposer d'un **jeton** (une trame d'un format particulier) avant d'émettre. Le jeton circule de station en station, formant un anneau.*

A débit égal, Token Ring est légèrement plus performant. Cependant, Ethernet détient plus de 85% du marché et son évolution technologique est plus rapide. Si Token Ring est déjà bien implanté dans une entreprise, on peut envisager de poursuivre dans cette voie. Dans les autres cas, Ethernet est plus simple, plus évolutif et présente un meilleur rapport coût/performances."

Quelle est la norme que vous préconisez de retenir ? Argumentez votre choix.

Pour un nouveau réseau, le meilleur choix est Ethernet, qui est moins cher, plus performant et plus évolutif.

Version de la norme retenue

Le protocole Ethernet a connu de nombreuses évolutions depuis sa création dans les années 1970. Le tableau ci-dessous regroupe les principales.

Nom	Débit maximal	Longueur maximale	Type de support de transmission
10Base5	10 Mbit/s	500 m	Coaxial épais
10Base2	10 Mbit/s	180 m	Coaxial fin
10BaseT	10 Mbit/s	100 m	Paire torsadée
100BaseT	100 Mbit/s	100 m	Paire torsadée
1000BaseT	1000 Mbit/s	100 m	Paire torsadée
1000BaseSX	1000 Mbit/s	550 m	Fibre optique
1000BaseLX	1000 Mbit/s	550 m	Fibre optique
1000BaseLH	1000 Mbit/s	70 km	Fibre optique

Quel débit vous semble le plus adapté ici ?

A l'heure actuelle, le débit à viser pour un nouveau LAN est au minimum de 100 Mbits/s, voire 1000 Mbit/s pour certains flux importants.

Choix du câblage

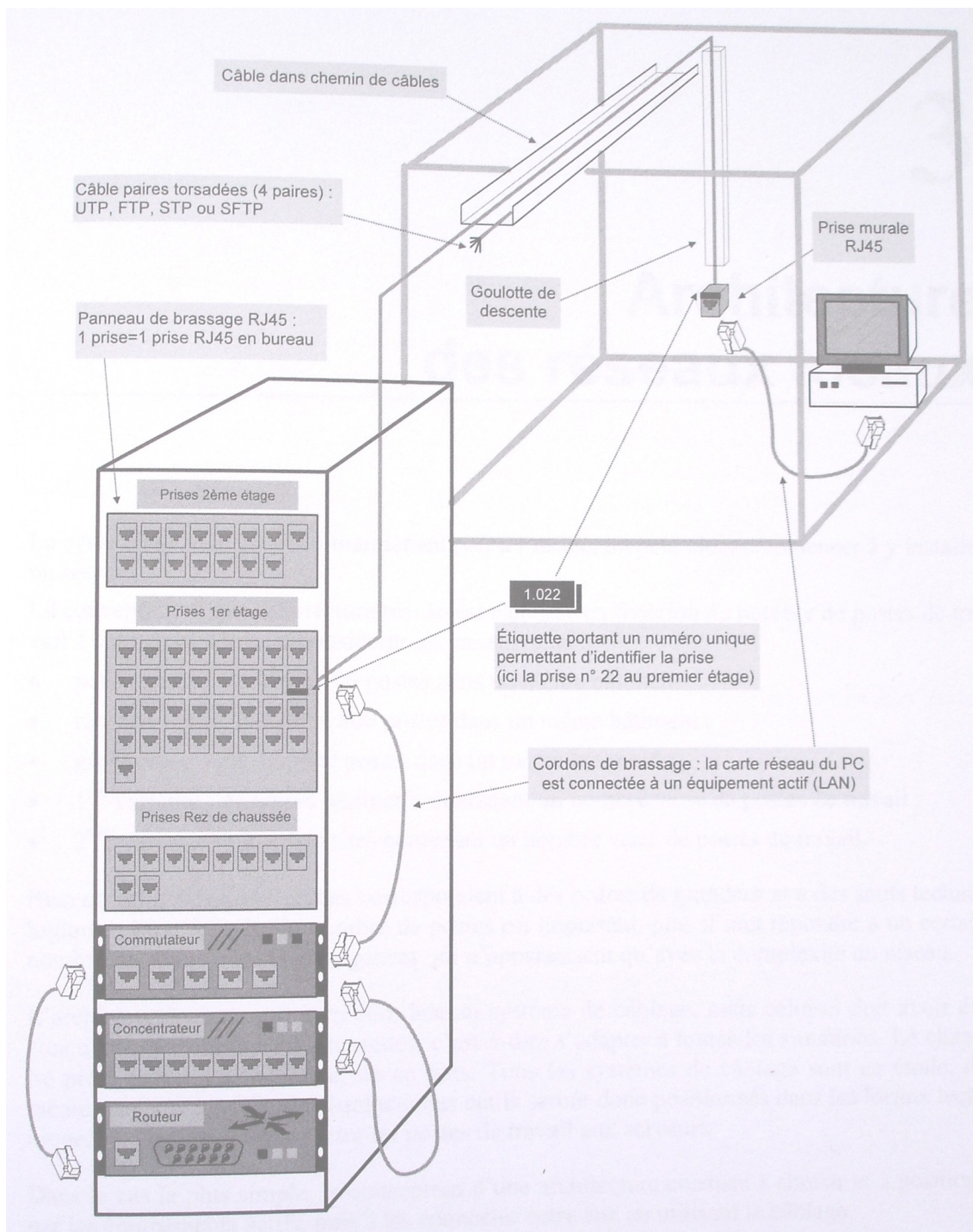
Type de câblage

Les locaux loués par la SSI sont déjà en partie équipés pour l'installation d'un réseau local. Un système de précâblage a été mis en place. Des prises murales sont installées dans toutes les pièces des locaux de d'entreprise. Les câbles, circulant dans des **goulottes** et des **chemins de câble**, sont reliés en étoile à un local de **brassage** contenant une **baie**. Dans le local, les prises sont reliées aux équipements d'interconnexion (commutateurs...) par l'intermédiaire de **cordons de brassage** de même nature que les câbles.

Quels sont les avantages du câblage permanent par rapport au câblage "volant" ?

Le câblage volant (à même le sol) peut gêner les utilisateurs. A partir d'un certain nombre de postes, sa gestion (cheminement des câbles, déplacement de machines...) devient trop compliquée.

Le schéma ci-dessous montre la manière dont les postes utilisateurs sont reliés à la baie de brassage du local technique.



Nature du support

Il existe deux types de support pour le câblage des réseaux locaux : le **cuivre** et la **fibre optique**. Chacun ayant ses avantages et ses inconvénients, le choix entre l'un ou l'autre est généralement facile en fonction des besoins.

Le cuivre

On peut trouver deux sortes de câble en cuivre :

- Le **câble coaxial**.



- Le **câble à paires de cuivre torsadées**.



La paire torsadée constitue le standard actuel. Elle comporte huit fils appariés deux par deux et torsadés afin de limiter les interférences produites. Un câble en paire torsadée se caractérise par :

- Sa **catégorie**.
- Son **blindage**.

La catégorie mesure la capacité du câble à supporter un certain débit.

Catégorie	Débit maximal	Utilisé pour...
Catégorie 3	10 Mbit/s	Ethernet 10BaseT
Catégorie 4	16 Mbit/s	Token Ring
Catégorie 5	100 Mbit/s	Ethernet 100BaseT
Catégorie 5e	1 Gbit/s	Ethernet 1000BaseT
Catégorie 6	2,5 Gbit/s	Ethernet 1000BaseT
Catégorie 7	10 Gbit/s	Ethernet 1000BaseT

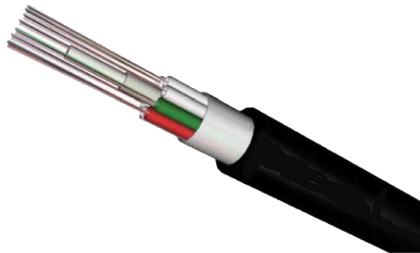
Quel est l'utilité du blindage ?

Il permet de protéger le signal transmis des perturbations environnantes (ascenseurs, néons...).

Blindage	Signification	Traduction
UTP	<i>Unshielded Twisted Pair</i>	Câble non blindé
FTP	<i>Foiled Twisted Pair</i>	Câble blindé avec une feuille métallique
STP	<i>Shielded Twisted Pair</i>	Câble blindé avec une tresse métallique
SFTP	<i>Shielded Foiled Twisted Pair</i>	Câble blindé avec une feuille et une tresse métallique

La fibre optique

La fibre optique véhicule des ondes lumineuses. Par rapport au câblage en cuivre, elle offre principalement l'avantage de supporter de hauts débits sur de plus longues distances. Son principal inconvénient est son prix plus élevé (câblage et équipements).



Il existe deux types de fibre optique : **monomode** et **multimode**.

Type	Longueur d'onde	Distance maximale à 1Gbit/s
Fibre multimode	850 à 1300 nm	500 m
Fibre monomode	1310 à 1550 nm	3 km

Choix du support

Quel type de support (câble à paires torsadées ou fibre optique) préconisez-vous ?

La paire torsadée est plus économique pour les distances de câblage inférieures à 100 m.

Quel type de câblage vous paraît le plus adapté ici ?

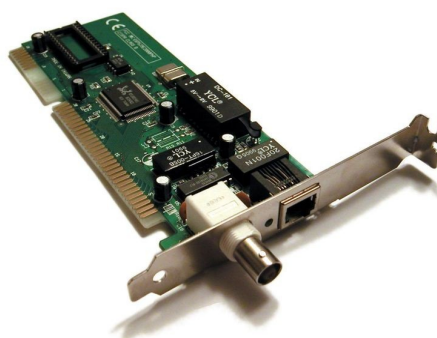
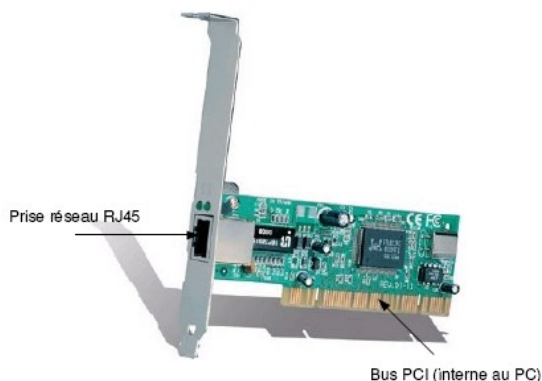
Pour ce réseau, le câble FTP catégorie 5e ou 6 est le meilleur choix. Il s'agit du type de câble le plus répandu actuellement.

Choix des éléments d'interconnexion

La carte réseau

Chaque PC a besoin d'un équipement capable de "parler Ethernet" : c'est le rôle de la carte réseau (parfois appelée NIC, *Network Interface Card*). Il existe plusieurs types de cartes Ethernet qui se distinguent par leur connecteur :

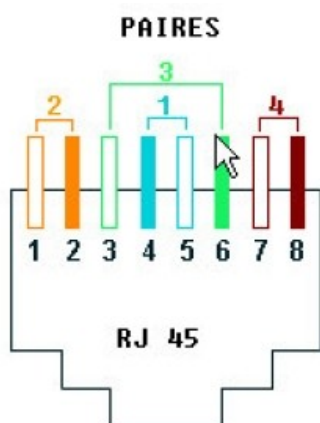
- AUI pour le 10Base5.
- BNC pour le 10Base2.
- RJ45 pour le 10, 100 ou 1000BaseT.



La majorité des cartes mères récentes supportent Ethernet 100BaseT, voire 1000BaseT et offrent un connecteur RJ45 en standard.

Les cordons de raccordement

Le connecteur **RJ45** situé aux extrémités des cordons comporte 8 broches, identifiées par des couleurs différentes.



No	Couleur	Paire
1	Blanc-Orange	2
2	Orange	
3	Blanc-Vert	3
4	Bleu	
5	Blanc-Bleu	4
6	Vert	
7	Blanc-Marron	4
8	Marron	

Après recherche, vous trouvez les informations suivantes.

Câble droit ou câble croisé ?

*"Lors d'un câblage informatique en 10/100 Mbit/s, seules les broches 1-2 et 3-6 sont utilisées pour transmettre les informations. Lors d'un câblage informatique en 1000 Mbit/s (1 Gbit/s) les huit broches sont utilisées. Lorsque l'on branche un poste de travail dans un concentrateur (hub) ou un commutateur (switch), un **câble droit** doit être utilisé. Lorsque l'on doit brancher deux postes de travail ensemble, un **câble croisé** doit être utilisé, sauf pour le cas d'une communication en Gigabit où il faudra aussi utiliser un câble droit. Dans le câble croisé, les paires utiles sont inversées, c'est-à-dire que la paire de transmission d'un côté est connectée aux broches de réception de l'autre côté.*

*Certains équipements réseau modernes sont cependant capable de faire du **MDI/MDI-X**, c'est à dire du (dé)croisement automatique en fonction du type de câble utilisé, des adaptateurs réseaux et de la situation présente. Ce (dé)croisement se fait de manière logicielle au niveau d'un des deux adaptateur après que ceux-ci se soient mis d'accord sur l'adaptateur à inverser."*

Comment reconnaître un câble droit d'un câble croisé ?

En mettant les connecteurs RJ45 aux extrémités des câbles côte à côte. Si les fils sont arrangés dans le même ordre c'est un câble droit, sinon il est croisé.

L'élément central du réseau

Dans un premier temps, toutes les machines seront reliées à un seul élément central situé dans le local technique. Cet élément peut-être :

- Un **concentrateur** (hub).
- Un **commutateur** (switch).

Dans les deux cas, il faut prendre en compte le nombre de ports RJ45 sur l'élément, qui conditionne le nombre de machines connectables.

Le concentrateur

Un concentrateur permet d'interconnecter plusieurs machines en régénérant le signal et en répercutant les données émises par l'un vers tous les autres.

Le commutateur

Comme le concentrateur, le commutateur interconnecte plusieurs machines, avec cependant des améliorations importantes.

Un commutateur se contente-t-il d'envoyer une trame reçue sur tous ses ports ?

Non, il est capable (grâce à une table d'association entre adresses MAC et ports) de découvrir la topologie du réseau pour déterminer sur quel port il doit envoyer une trame.

Comparaison et choix

Quel choix feriez-vous pour le réseau local de la SSII ? Justifiez-le.

Même si un concentrateur pourrait couvrir les besoins actuels, les avantages du commutateur et le faible écart de prix entre les deux poussent à choisir un commutateur comme élément central du réseau local.