

## ***La structure d'un réseau local***

Bernard Cousin  
Université de Rennes I – laboratoire IRISA

<http://www.univ-rennes1.fr/>

## Introduction

- ◆ But :
  - Déploiement d'un réseau local au sein d'un organisme
  - Comprendre les besoins
- ◆ Les rôles des différents équipements
  - Comprendre leur fonctionnement
  - Connaître leur possibilité de configuration (quand elle existe)
  - Comprendre leurs limites
- ◆ La structure d'un réseau local
  - Comprendre les différentes alternatives

## Les buts du réseau local

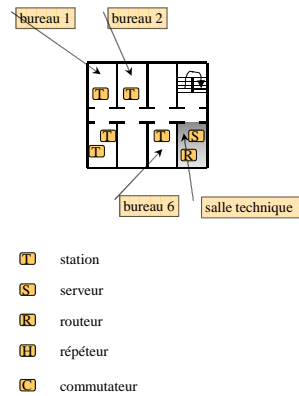
- ◆ Interconnexion
  - Totale, des équipement d'un organisme
- ◆ Bonne efficacité et cout faible
  - Débit adaptable et élevé
  - Faible taux d'erreur et faible taux de collision
- ◆ Flexibilité
  - Réorganisation de la topologie
- ◆ Tolérance aux pannes
  - Redondance de chemins
- ◆ Isolation des réseaux locaux
  - Confidentialité des chemins de données

## Plan

- ◆ Introduction
- ◆ Le câblage d'un réseau local
- ◆ Les répéteurs
- ◆ Les commutateurs
- ◆ Les VPN

## Le réseau local

- ◆ Les salles
  - 6 bureaux et une salle technique ('cabinet')
- ◆ Les équipements
  - Ceux à connecter
    - ❖ Les ordinateurs
    - ❖ Les serveurs
  - et ceux interconnectant
    - ❖ Routeur
    - ❖ Répéteur
    - ❖ Commutateur



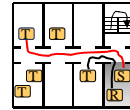
## La salle technique

- ◆ Contrôle d'accès physique
  - Porte et fenêtres
  - Gestion des clefs et des serrures
- ◆ Alimentation électrique
  - Groupe électrogène, batterie, onduleur
- ◆ Lutte contre les incendies, les inondations
- ◆ Climatisation
  
- ◆ Attaques contre les équipements
  - Débranchement de l'alimentation électrique ou des lignes
  - Ré-initialisation de l'équipement et de sa configuration
  - Accès direct au port console

## Les supports d'interconnexion

### ◆ Les types de support d'interconnexion

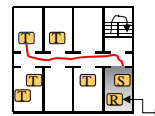
- Fibre optique, conducteur électrique, liaison radio ?
- Coaxial ou torsadé ?
- Une conducteur ou deux conducteurs ?
- Une paire, deux paires, quatre paires ?
- Paire blindée ou non ? Câble écranté ?
  
- Isolation
- Résistance mécanique
- Bande passante
- Encombrement
- Cout d'achat et d'installation



## Les supports d'interconnexion

### ◆ Paire métallique torsadée, d'impédance de 100 Ohm, défini par la norme ANSI/TIA/EIA-568. Bande passante pour 100 m :

- Catégorie 3 : 16 MHz (abandonnée)
- Catégorie 5 : 100 MHz
  - ❖ 2 paires : Fast Ethernet
  - ❖ 4 paires : Giga Ethernet (Cat. 5e)



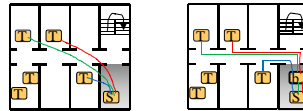
### ◆ Connecteurs

- RJ-45
- BNC
- AUI
- Etc.



## Les équipements d'aide au câblage

- ◆ Faux planchers, faux plafonds
  - Installation aisée
  - Longueur du chemin de câble
    - ❖ Affaiblissement et interférences
- ◆ Baie de brassage
  - Flexibilité de l'interconnexion
    - ❖ N'importe quelle station avec n'importe quel équipement de la salle technique
  - Jarretières



## Les répéteurs

- ◆ Répéteur ou hub
  - Equipement d'interconnexion de niveau Physique
  - Un équipement Ethernet peut être connecté sur chacun des ports du Hub
  - Forme un seul domaine de collision
  - En général ne nécessite pas de configuration
- ◆ Caractéristiques
  - L'étendue du RL dépend du type du support et du débit
    - ❖ Fast-E. sur Cat 5 < 100 m, Giga-E < 20 m
  - Empilable
    - ❖ Interconnexion des hubs entre-eux
  - Administrable (?)

## Les répéteurs

### ◆ Un répéteur

- Traite, analyse, détecte, amplifie -t-il ?
  - ❖ Les signaux électriques
  - ❖ Les collisions
  - ❖ Les trames Ethernet
  - ❖ Les paquets IP
  - ❖ Les messages TCP, UDP
  - ❖ Les messages SNMP, ARP, IGMP, HTTP
  - ❖ Les autres types de message

## Les différentes structures d'un RL

### ◆ Un réseau local

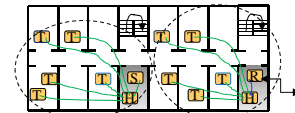
- Un hub avec les stations Ethernet qui lui sont directement connectées
- Des stations Ethernet autour d'un bus Ethernet
- Un ensemble de hubs reliés directement entre-eux et les stations Ethernet qui leurs sont directement connectées

### ◆ Un domaine de collision

- Au plus, une seule transmission de trame simultanée

## Application à notre exemple

- ◆ Deux hubs ayant 8 ports pour les stations et un port d'interconnexion
- ◆ Un routeur ayant deux ports internes, un port externe
- ◆ Qui appartient au même domaine de collision ?
  - Celui du serveur
  - Celui du routeur



Un domaine de collision    Un domaine de collision

## Commutateur

- ◆ Switch (ou commutateur)
- ◆ But :
  - Interconnecte plusieurs réseaux locaux
  - Pour former un réseau local virtuel
    - ❖ De plus grande étendue
    - ❖ Offrant la somme des débits
      - Chaque port du commutateur forme un domaine de collision
    - ❖ Résistant aux pannes des équipements du réseau
      - Lien ou commutateur

## Caractéristiques d'un commutateur

### ◆ Caractéristiques

- Une configuration de l'administrateur du réseau n'est pas nécessaire:
  - ❖ Mais peut-être utile
  - ❖ Souvent administrable à distance
- L'interconnexion est transparente vis-à-vis des utilisateurs
  - ❖ Les stations, les utilisateurs et les applications se comportant comme s'ils étaient connectés directement à un réseau local Ethernet
- Half ou full duplex ?
- Négociation automatique des débits
- Les trames de broadcast (et les trames multicast) nécessitent une attention particulière :
  - ❖ surcharge

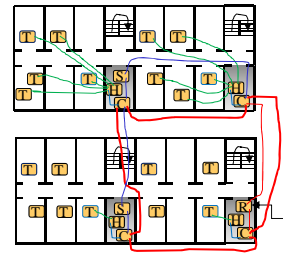
## Fonctionnement d'un commutateur

- ◆ Auto-apprentissage de la localisation des destinations
- ◆ La diffusion par inondation
  - et ses boucles potentielles
- ◆ Le Spanning Tree Protocol
  
- ◆ Cf. poly « Réseaux Locaux et LdD »



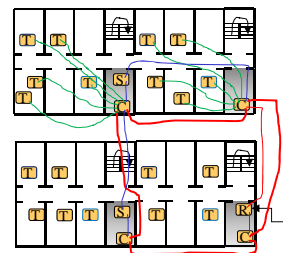
## Application à notre exemple

- ◆ L'organismes occupe deux étages
- ◆ Les commutateurs ont 6 ports chacun
- ◆ On veut assurer une certaine redondance :
  - Les serveurs et le routeur possèdent deux interfaces Ethernet



## Application à notre exemple

- ◆ L'organismes occupe deux étages
- ◆ Les commutateurs ont 10 ports chacun (et il n'y a plus de hub)
- ◆ On veut assurer une certaine redondance :
  - Les serveurs et le routeur possèdent deux interfaces Ethernet
- ◆ Il faudrait deux routeurs pour avoir une parfaite fiabilité !

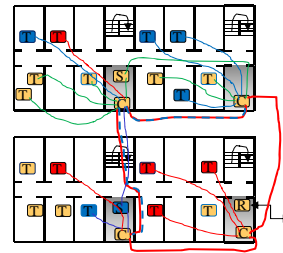


- ◆ Partitionne le réseau local virtuel (produit par l'interconnexion de plusieurs réseaux locaux par un commutateur) en plusieurs sous-réseaux locaux virtuels
  - Seules les stations appartenant au même VLAN peuvent échanger des trames
  - Les stations appartenant à des VLAN différents doivent passer par un routeur
- ◆ Permet d'isoler les trafics au sein d'un même réseau local
- ◆ Permet de réserver des ressources (portion du débit d'un port d'un commutateur) à certains trafics
  - Par ex. : VoIP

- ◆ Identification du VLAN
  - Par port (du commutateur)
  - Par VLAN-ID de la trame
    - ❖ Le VLAN-ID peut être attribué à une trame
      - Par une station pour toutes ces trames ou bien pour un certain type d'application
      - Par un commutateur, en fonction de l'analyse de la trame et de son contenu
- ◆ Configuration du commutateur
  - Localement, par l'administrateur
  - Par protocole, entre commutateurs:
    - ❖ VTP, par ex.

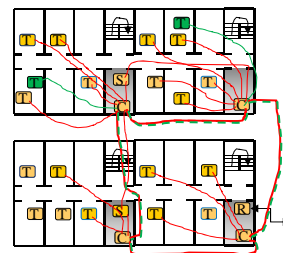
## Application à notre exemple

- ◆ L'organisme possède trois services, dont on veut isoler les trafics :
  - Administration, production et direction
    - ❖ Définition d'un VLAN pour chaque port du commutateur
    - ❖ La station hérite du VLAN associé au port sur lequel elle est connectée
  - Les liens entre commutateurs peuvent transporter des trafics différents :
    - ❖ Trunk port



## Application à notre exemple

- ◆ L'organisme possède trois services (administration, production et gestion financière) dont on veut isoler les trafics
- ◆ Dans chaque bureau, on ajoute un téléphone sur IP, pour lequel on veut réserver 50 % du débit sur les liens inter-commutateur
  - On peut utiliser le VID ou la priorité définie au sein des trames
    - ❖ distinguer les différents trafics
    - ❖ donner la priorité à certaines d'entre elles



## Application à notre exemple

- ◆ Le directeur veut pouvoir accéder depuis sa station à tous les VLAN
  - L'application détermine elle-même le VLAN qu'elle utilise

