

Réseaux

PCI
Permis de Conduire Informatique
L1 1er semestre
UFR d'Informatique



1. Introduction sur les réseaux 1. Qu'est-ce qu'un réseau ?
2. Anatomie d'un réseau 2. Un réseau : pour quoi faire ?
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

À partir de quand est-ce un réseau ?

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 2

1. Introduction sur les réseaux 1. Qu'est-ce qu'un réseau ?
2. Anatomie d'un réseau 2. Un réseau : pour quoi faire ?
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

Partager/transmettre des données

- Pour travailler en groupes
- Mise en commun de fichiers
 - copie
 - exécution
 - modification

Le partage nécessite la gestion des accès concurrents

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 3

1. Introduction sur les réseaux 1. Qu'est-ce qu'un réseau ?
2. Anatomie d'un réseau 2. Un réseau : pour quoi faire ?
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

Partager des ressources matérielles

- Autres machines
 - la machine d'à côté (réseau local)
 - machine lointaine (réseau « externe »)
- Périphériques
 - imprimantes
 - scanners, photocopieuses
- Unités de stockage
 - sauvegardes, récupérations
 - bandes magnétiques, lecteurs magnéto-optiques, graveurs de CD-ROMs...
- Puissance de traitement (calcul)
 - processeurs
 - mémoire

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 4

1. Introduction sur les réseaux 1. Qu'est-ce qu'un réseau ?
2. Anatomie d'un réseau 2. Un réseau : pour quoi faire ?
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

Partager des ressources logicielles

- Utiliser des « services »
 - serveurs de fichiers
 - serveurs de bases de données
 - serveurs d'applications
 - serveurs de calculs

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 5

1. Introduction sur les réseaux 1. Qu'est-ce qu'un réseau ?
2. Anatomie d'un réseau 2. Un réseau : pour quoi faire ?
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

Rationaliser les coûts

- Logiciels / progiciels
 - 1 pour n machines
 - licences site
 - jetons (m licences)
- Périphériques
 - 1 pour n utilisateurs
- Services
 - abonnements ou forfaits
- Maintenance logicielle
 - plusieurs installations identiques

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 6

1. Introduction sur les réseaux 1. Qu'est-ce qu'un réseau ?
2. Anatomie d'un réseau 2. Un réseau : pour quoi faire ?
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

Gérer un parc de machines

- Connexion de plate-formes multiples
 - Mac, PC, stations de travail
- Avec des systèmes d'exploitation multiples
 - Unix, Linux, Windows, MacOS...
- Services
 - sauvegardes automatisées
 - sécurisation centralisée
 - lutte contre intrusion, piratage, malveillance, destruction, virus...

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 7

1. Introduction sur les réseaux 1. Qu'est-ce qu'un réseau ?
2. Anatomie d'un réseau 2. Un réseau : pour quoi faire ?
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

Communiquer

- Courriel électronique
- World Wide Web
- Téléphone, télécopie, fax
- Vidéo, visio-conférence

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 8

1. Introduction sur les réseaux 1. Composants
2. Anatomie d'un réseau 2. Transmission de l'information
3. Aspects pratiques 3. Organisation
4. Références bibliographiques

Composants matériels (1/4)

- Une machine « de base »
 - unité centrale, écran, clavier, souris, lecteur de disquette, de CD-ROM, disque dur interne...
 - ports série (pour souris, clavier...)
 - ports parallèles (imprimante)
- Connexion réseau :
 - carte Ethernet (câble)
 - Wifi (*Wireless Fidelity*, ondes radioélectriques)
 - Modem (téléphone)

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 9

1. Introduction sur les réseaux
2. Anatomie d'un réseau
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

1. Composants
2. Transmission de l'information
3. Organisation

Composants matériels (2/4)

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 10

1. Introduction sur les réseaux
2. Anatomie d'un réseau
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

1. Composants
2. Transmission de l'information
3. Organisation

Composants matériels (3/4)

- ❑ Périphériques utilisables en réseau
 - imprimante standard
 - unités de stockage
 - graveurs de CD-ROM...
 - ressources partagées
- ❑ Périphériques réseau
 - imprimante réseau
 - logiciel réseau
 - interface réseau (connexion)
 - processeur
 - mémoire vive (plus que dans les imprimantes standard)

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 11

1. Introduction sur les réseaux
2. Anatomie d'un réseau
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

1. Composants
2. Transmission de l'information
3. Organisation

Composants matériels (4/4)

- ❑ « Interfaces »
 - entre machines
 - répéteurs
 - concentrateurs (« hubs »)
 - entre (sous-réseaux)
 - routeurs (aiguillage des données)
 - passerelles (réseaux non-homogènes)
- ❑ Connectique
 - câble réseau (RJ 45)
 - fibre optique
 - ondes radio (hertziennes, par satellite, Wifi)
 - infra-rouge...
 - exemples
 - réseau téléphonique
 - RNIS
 - ADSL

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 12

1. Introduction sur les réseaux
2. Anatomie d'un réseau
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

1. Composants
2. Transmission de l'information
3. Organisation

Composants logiciels

- ❑ Le fonctionnement d'un réseau nécessite
 - un système d'exploitation réseau
 - Windows 9x, NT, 2000, XP, Linux / Unix, MacOS...
 - des protocoles de communication
 - **TCP/IP (Unix, puis Windows et Mac)**
 - AppleTalk (Apple)
 - NetBEUI (IBM et Microsoft)
 - IPX/SPX (Novell)
 - un pilote de carte réseau (driver)
 - pour contrôler la carte réseau

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 13

1. Introduction sur les réseaux
2. Anatomie d'un réseau
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

1. Composants
2. Transmission de l'information
3. Organisation

Acteurs « administratifs »

- ❑ Tâches des administrateurs réseau
 - lancer ou arrêter les serveurs
 - assurer le bon fonctionnement des réseaux et de leurs composants
 - garantir des archivages et des sauvegardes fiables
 - protéger les réseaux des attaques extérieures
 - maintenir les réseaux
 - répercuter les évolutions
 - matérielles
 - logicielles

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 14

1. Introduction sur les réseaux
2. Anatomie d'un réseau
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

1. Composants
2. Transmission de l'information
3. Organisation

Transmission à travers un réseau

- ❑ L'information passe d'une machine à une autre, d'un système à un autre, avec des risques
- ❑ Conséquences
 - perte ou corruption des informations
 - malveillance (espionnage, destruction)
- ❑ Quelle règles sous-tendent ces communications ?

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 15

1. Introduction sur les réseaux
2. Anatomie d'un réseau
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

1. Composants
2. Transmission de l'information
3. Organisation

Protocole de communication

- ❑ Un protocole
 - est un langage, c'est-à-dire un ensemble de règles que deux systèmes doivent connaître pour communiquer entre eux.
 - permet à deux machines ou deux systèmes qui l'utilisent de se « comprendre ».
 - assure l'indépendance des communications vis-à-vis du système d'exploitation ou de la plate-forme
 - limite les risques durant la transmission
- ❑ Contrainte
 - pour que cela marche, les fabricants doivent se conformer aux normes ISO (*International Standardization Organisation*) pour les protocoles utilisés sur leurs machines / système.

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 16

1. Introduction sur les réseaux
2. Anatomie d'un réseau
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

1. Composants
2. Transmission de l'information
3. Organisation

Modèle en couches (1/2)

- ❑ Modèle : ensemble de règles théoriques
 - comment applications, ordinateurs et périphériques doivent procéder pour communiquer entre eux au sein d'un réseau
 - la conformité à un modèle garantit la compatibilité de tous les types de réalisations.
- ❑ Modèle en couches :
 - le processus de transmission est découpé en étapes (« couches ») successives.
 - chaque couche est responsable d'un des aspects de la communication en réseau
- ❑ Modèle en couches théorique de référence : OSI (*Open System Interconnection*).

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 17

1. Introduction sur les réseaux
2. Anatomie d'un réseau
3. Aspects pratiques
4. Références bibliographiques

1. Composants
2. Transmission de l'information
3. Organisation

Modèle en couches (2/2)

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 18

1. Introduction sur les réseaux 1. Composants
2. Anatomie d'un réseau 2. Transmission de l'information
3. Aspects pratiques 3. Organisation
4. Références bibliographiques

Le modèle OSI



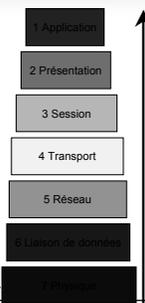
- ❑ Pour être transférées au sein d'un réseau
 - les informations doivent traverser les 7 couches OSI
 - à chaque couche, les données sont encapsulées dans de nouvelles informations
- ❑ Lorsqu'elles arrivent à destination
 - les données traversent les mêmes couches, mais en sens inverse
 - les informations qui ont été ajoutées à chaque couche sont supprimées au passage de la couche correspondante

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 19

1. Introduction sur les réseaux 1. Composants
2. Anatomie d'un réseau 2. Transmission de l'information
3. Aspects pratiques 3. Organisation
4. Références bibliographiques

Les 7 couches du modèle OSI

- Application** : gestion des échanges de données entre programmes et services du réseau
- Présentation** : mise en forme des informations pour les rendre lisibles par les applications
- Session** : détection du mode de communication à utiliser entre machines et périphériques
Surveillance des connexions
- Transport** : correction des erreurs de transmission; vérification de l'acheminement
- Réseau** : identification des machines connectées au réseau
- Liaison de données** : subdivision des informations en «paquets» pour livraison sur le réseau
- Physique** : contrôle du support de transmission; circulation de l'information électrique



© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 20

1. Introduction sur les réseaux 1. Composants
2. Anatomie d'un réseau 2. Transmission de l'information
3. Aspects pratiques 3. Organisation
4. Références bibliographiques

La famille de protocoles TCP/IP

- ❑ Applique en partie le modèle OSI
- ❑ **IP (Internet Protocol)**
 - adressage (routage) des informations
- ❑ **TCP (Transmission Control Protocol)**
 - transfert d'infos entre machines d'un réseau TCP/IP
 - contrôle des transmissions
- ❑ **FTP (File Transfer Protocol)**
 - transfert de fichiers
- ❑ **HTTP (HyperText Transfer Protocol)**
 - transfert d'informations sur le web
- ❑ **DNS (Domain Name Server Protocol)**
 - conversion du nom des ordinateurs connectés au réseau en adresses IP
- ❑ ...

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 21

1. Introduction sur les réseaux 1. Composants
2. Anatomie d'un réseau 2. Transmission de l'information
3. Aspects pratiques 3. Organisation
4. Références bibliographiques

Nom de ressources (1/4)

- ❑ Sur Internet, chaque machine doit posséder une **adresse IP** universelle unique
- ❑ Adresse IP (V4)
 - 4 nombres de 8 bits (ou 4 octets, en base 10, de 0 à 255),
 - séparés par des points
 - ex : 192.168.128.17
- ❑ Futur proche : IP (v6) sur 16 octets

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 22

1. Introduction sur les réseaux 1. Composants
2. Anatomie d'un réseau 2. Transmission de l'information
3. Aspects pratiques 3. Organisation
4. Références bibliographiques

Nom de ressources (2/4)

- ❑ Il existe 3 **classes** principales de réseaux
 - Classe A : n . ? . ? . ?
 - ex : NASA
 - Classe B : n . n . ? . ?
 - ex : France Télécom
 - Classe C : n . n . n . ?
 - ex : cyber-café
- ❑ Exemple : UCBL = une classe B
 - bâtiment 301 (Grignard, Doua) : 134.214.226.?
 - 8 salles
 - 8 sous-réseaux
 - ✦ de 134.214.226.1 à 134.214.226.16
 - ✦ ...
 - ✦ de 134.214.226.249 à 134.214.226.254

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 23

1. Introduction sur les réseaux 1. Composants
2. Anatomie d'un réseau 2. Transmission de l'information
3. Aspects pratiques 3. Organisation
4. Références bibliographiques

Nom de ressources (3/4)

- ❑ À ce numéro, on peut faire correspondre un nom plus explicite
 - 192.168.128.17
 - ligimpc13.univ-lyon1.fr
- ❑ Nom de machine
 - décomposé hiérarchiquement
 - domaine (critère géographique, institutionnel, organisationnel...)
 - sous-domaine (éventuellement)
 - nom local de la machine
 - exemples
 - bat710.univ-lyon1.fr
 - www.berkeley.edu
 - ftp.berkeley.edu
 - www.education.gouv.fr

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 24

1. Introduction sur les réseaux 1. Composants
2. Anatomie d'un réseau 2. Transmission de l'information
3. Aspects pratiques 3. Organisation
4. Références bibliographiques

Nom de ressources (4/4)

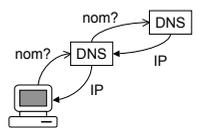
- ❑ Gestion des noms de domaine
- ❑ Centralisation
 - ICANN : *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers*
 - noms de domaines génériques
 - .com, .gov, .mil, .net, .org, .int, .edu...
 - AFNIC : *Association Française pour le Nomage Internet en Coopération*
 - noms de domaines français (.fr)
 - équivalent de .gov : .gouv.fr

© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 25

1. Introduction sur les réseaux 1. Composants
2. Anatomie d'un réseau 2. Transmission de l'information
3. Aspects pratiques 3. Organisation
4. Références bibliographiques

Serveur de noms de domaines (1/2)

- ❑ DNS
 - serveur de noms de domaines (*Domain Name Server*)
 - sert à convertir un nom en un numéro IP
 - 192.168.128.17 / ligimpc13.univ-lyon1.fr
 - gère un domaine et transmet éventuellement à un autre DNS

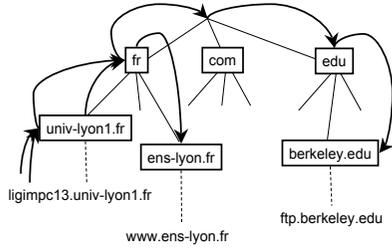


© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 26

1. Introduction sur les réseaux 1. Composants
2. Anatomie d'un réseau 2. Transmission de l'information
3. Aspects pratiques 3. Organisation
4. Références bibliographiques

Serveur de noms de domaines (2/2)

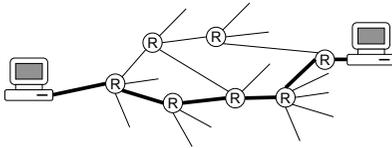
- ligimpc13.univ-lyon1.fr cherche www.ens-lyon.fr puis ftp.berkeley.edu



© PCI 2005 — CM 02 Réseaux 27

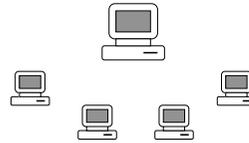
Routing

- Routeur
 - > connecteur reliant des réseaux
 - > rôle : diriger les informations dans la direction appropriée
 - > à partir de l'adresse IP (une fois la résolution faite)

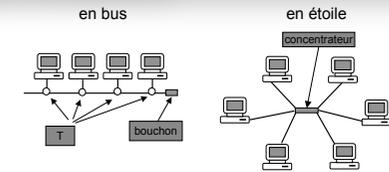


Organisations type

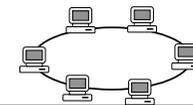
- Poste à poste
 - > Diagramme illustrant deux ordinateurs connectés directement par un câble.
- Clients – serveur(s) — voir transparents sur ftp.



Types d'architectures



en anneau (token ring)



Architecture hybride

- Plusieurs architectures élémentaires en même temps
- Réseaux de grande échelle
 - > les « vrais » réseaux
- Typiquement : Internet
 - > des millions de machines en réseaux
 - > des dizaines de milliers de réseaux
 - d'architectures différentes
 - d'organisations différentes

Réseaux types

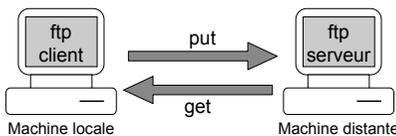
- LAN (Local Area Network)
 - > pas un réseau au sens strict (pas de résolution d'adresses hiérarchique)
 - > organisation en poste à poste, client-serveur
 - > pour relier quelques machines (<100) dans la même salle, voire le même bâtiment
- MAN (Metropolitan Area Network)
 - > organisation client-serveur
 - > pour relier plusieurs sous-réseaux dans la même ville ou région (ex : ROCAD UCBL)
- WAN (Wide Area Network)
 - > relie souvent entre-eux LANs et MANs (RENATER, Internet)
 - > organisation client-serveur

Internet

- Réseau mondial de diffusion de l'information
 - > naissance à la sortie de la 2nde guerre mondiale
 - communication possible même en cas de panne de certains noeuds du réseau (en cas de guerre)
 - > famille de protocoles TCP/IP
 - > systèmes d'exploitation
 - au départ, univers Unix
- Premières applications
 - > courrier électronique (mail)
 - > transfert de fichiers (ftp)
 - > forum de discussion (Usenet)

Internet - FTP : principes de base

- FTP : File Transfer Protocol
 - > transfert de fichiers entre
 - une machine (locale)
 - et une autre (distante)



Internet - FTP : types de connexion

- Connexion sur une machine où vous avez un compte
 - > ftp nom-machine-distante
 - > login : mon-nom-d'utilisateur
 - > passwd : mon-mot-de-passe
- Connexion à un serveur ftp « public » (documentation, distribution free/shareware...)
 - > ftp nom-machine-distante
 - > login : anonymous
 - > passwd : mon-nom@univ-lyon1.fr

Internet - FTP : types de données

- Deux types de données pour le transfert
 - > ASCII
 - texte « pur » (on peut le lire correctement avec le bloc-notes)
 - ex : .txt, .html
 - en FTP : choisir ASCII (cas par défaut en FTP sous DOS)
 - > binaire
 - données « plus complexes » (le bloc-notes ne peut pas les lire correctement)
 - ex : .doc, images, sons...
 - en FTP : choisir bin(aire)
- Il faut choisir le type de données avant de faire le transfert

World Wide Web (WWW)

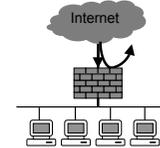
- ❑ Sur les bases d'Internet
 - accès grand public
- ❑ Transmission
 - de données (texte, photo, son, vidéo...)
 - de pages Web (HTML)
 - de petits programmes (« applets »)
 - de multimédia
- ❑ Outils spécifiques
 - HTML, JavaScript, PHP, Java ...

Intranet

- ❑ Réseau comparable à Internet à l'échelle d'une entreprise ou d'un organisme
 - exemples d'utilisations
 - gestion de projets
 - outils de formation à distance
 - messagerie locale
 - pages Web de services, d'employés
- ❑ Avantages
 - technologie Internet
 - avec **confidentialité**
- ❑ Inconvénients
 - Propagation à l'intérieur...

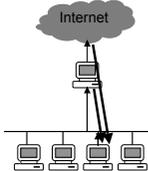
Sécurité : firewall

- ❑ cf. CM1
- ❑ Dispositif « pare-feu », de protection contre l'intrusion
 - permet de protéger un réseau privé du réseau public
 - vérifie et contrôle le flux d'informations
 - source
 - destination
 - protocole
 - (ports logiques de la machine destinataire)
 - bloque les flux non souhaités



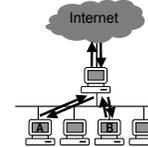
Sécurité : filtrage

- ❑ Dispositif de filtrage
 - pour empêcher l'accès à certains sites
 - mots-clés
 - destination
 - protocole
 - source



Cache web

- ❑ Cache
 - serveur qui agit pour plusieurs « clients »
 - le cache reçoit des requêtes de pages Web d'une machine A ; il obtient ces pages, les retourne à A et les mémorise
 - si une autre machine B demande ensuite une de ces pages, le cache retourne à B la dernière version qu'il en a en mémoire
- ❑ Avantages
 - optimise le temps de réponse
 - limite les contacts directs
 - sécurise les réseaux internes
- ❑ Inconvénients
 - requêtes multiples sur cible unique...



Le réseau de l'UCBL

- ❑ Réseau ROCAD
 - Réseau Optique du CAmpus de la Doua
 - 16 km de câbles
 - 160 km de fibres optiques
 - + de 1000 connecteurs optiques
- ❑ Dans les salles
 - câblage étoile avec switches
 - Windows XP (TCP/IP)
 - cartes Ethernet
- ❑ Administration CRI-La Doua / CRI-Sud
 - environ 700 machines
 - plus de 30 000 « comptes étudiants »
 - ≈ 15 administrateurs et techniciens

Votre espace de travail (1/2)

- ❑ Un compte dépend
 - de la machine où les données sont stockées
 - et de son système d'exploitation
- ❑ Compte : nom d'utilisateur / mot de passe
 - espace de données Windows
 - espace de données Unix
 - compte de messagerie
 - profil Windows
 - couleur du bureau, icônes, favoris...
- ❑ Lecteur réseau
 - vue d'une partie d'un disque collectif sur une machine distante

Votre espace de travail (2/2)

- ❑ Pour connecter un lecteur réseau
 - lecteur
 - chemin d'accès (dont nom de la machine)
 - éventuellement identification de l'utilisateur
- ❑ Lecteurs connectés automatiquement
 - P: données des enseignants (accessibles selon les droits accordés par l'enseignant)
 - W: données Windows de l'étudiant connecté (accessible seulement par cet étudiant)
 - U: données Unix de l'étudiant connecté
- ❑ Le dossier « Mes documents » sur le Bureau pointe sur W: afin d'éviter les pertes de données. Mais c'est une mauvaise habitude que de l'utiliser.

Partager des données

- ❑ Votre compte sur W:\ n'est accessible que par vous
 - personne ne peut y lire, ni y écrire
- ❑ Pour laisser à d'autres la possibilité d'utiliser vos données, il faut donner des **autorisations** sur les fichiers / dossiers
 - lecture seule
 - accès complet (lecture et écriture)
 - accès selon mot de passe
- ❑ Sur votre compte :
 - seuls les documents autorisés pourront être consultés
 - et seulement par les personnes que vous autoriserez à le faire

Ressources partagées - l'imprimante

- ❑ L'imprimante de la salle
 - son installation est expliquée en TP.
- ❑ Vous êtes nombreux à l'utiliser
 - file d'attente PEPS (Premier Entré, Premier Sorti) ou FIFO (First In, First Out)
 - inutile de lancer une impression une 2^{ème} fois, elle est quelque part...
 - on peut annuler une tâche directement sur l'imprimante

Règles de bon sens

- ❑ Impressions
 - vérifiez que c'est la bonne imprimante avant de lancer l'impression
 - vérifiez qu'il y a du papier et minimisez la consommation de papier
- ❑ Données
 - sauvegardez (pas de fiabilité absolue)
 - ne partez jamais sans vous déconnecter
 - vos données peuvent être détruites
 - faites le « ménage » sur votre compte (15 Mo)
 - n'encombrez pas le disque local (temporaire)
- ❑ Connexion
 - plusieurs salles simultanément (chargement du profil : attention au poids du profil)
 - effondrement des performances
- ❑ En cas de comportement incivique
 - sanction de l'équipe d'administration (blocage de compte, exclusion...)

Pour en savoir plus (1/2)

- ❑ Les réseaux PC / Windows
 - Les réseaux : mode d'emploi pour débutants
 - A Neibauer, Microsoft Press
 - Apprendre les réseaux, 100% Visuel
 - P Whitehead, IDG Books, 1998
 - Créez votre réseau avec Windows 95/98/2000/Me
 - JC Hancke, KnowWare EURL
 - <http://www.competencemicro.com>
 - Microsoft Windows XP Inside Out
 - Ed Bott et Carl Siechert
 - Windows XP en pleine forme
 - Michael B. Karbo, Editions Eyrolles

Pour en savoir plus (2/2)

- ❑ Les réseaux Linux / Unix
 - Les dessous d'Unix
 - E. Dreyfus, Editions Eyrolles, 2004
 - Internet et Intranet sous Linux
 - H Holz B Schmitt & A Tikart, Eyrolles, 1999
 - Networking HOWTO
 - DL Ridruejo
 - <ftp://sunsite.unc.edu/pub/Linux/docs/HOWTO/>
 - TCP/IP : l'expert, Craig Zacker, Sybex ISBN 2-7361-31029.
- ❑ ROCAD, le CRIP et RÉNATER
 - ROCAD : <http://civr.univ-lyon1.fr>
 - CRIP : à partir du portail étudiant (assistance)
 - RENATER (RÉseau NATIONAL pour l'Enseignement et la Recherche) : <http://www.renater.fr>