Introduction, rappels

Michel RIVEILL, INP Grenoble
Laboratoire SIRAC, INRIA Rhône-Alpes
Michel.Riveill@inpg.fr
Et
Serge CHAUMETTE, Université Bordeaux 1,
LaBRI
Serge.Chaumette@labri.fr

Plan

- Introduction
- Historique
- Anatomie d 'une application
- Architecture de protocole

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Domaines d'utilisation des réseaux

- Finalité des réseaux
  - Permettre le partage des ressources
  - Accroître la résistance aux pannes
  - Diminuer les coûts
- Applications utilisant les réseaux
  - Accès à des services à distance : base de donnée, programmes...
  - Communication : Mail, News, Talk, Téléconférence, Travail collaboratif, etc....

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Catégories de réseaux

- Il est difficile de classer les réseaux car les critères sont multiples
- Distance
  - Réseaux locaux d'entreprise
    - (*Local Area Network ou LAN*)
  - Réseaux de Communauté urbaine (*Metropolitan Area Network ou MAN*)
  - Réseaux Généraux
    - (*Wide Area Network ou WAN*)
- Topologie
  - Bus (ex. Ethernet)
  - Anneau (ex. Token Ring)
  - Etoile (ex. Switched Ethernet)
  - Arbre (ex. Ethernet 10baseT)
  - Maillé (ex. Internet-IP, ATM)
- Débit
  - réseaux locaux
    - traditionnel : Ethernet 10, 100 Mbits/s
    - haut débit : ATM 155 ou 622 Mbits/s
  - réseau large échelle
    - épine dorsale France-USA : 155 Mbits/s
    - par utilisateur : faible débit (ex. WWW)
  - Modems : 9.6, 33.4 ou 56 Kbits/s
  - Modems ADSL
- Mode de transmission
  - filaire (ex. Ethernet)
  - sans fil (ex. GSM, WaveLAN)
  - fibre (ex. FDDI, ATM)

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Catégories de réseaux

- Type de service
  - sans connexion - datagramme (ex. UDP-IP)
  - connecté - circuit virtuel (ex. TCP-IP, ATM)
  - diffusion - multipoint (ex. IP-Multicast)
- Qualité de service
  - au mieux - best effort (ex. IP)
  - QoS spécifiée (ex. ATM)
- Nature
  - réseaux dédiés (téléphone, ...)
  - réseaux banalisés - voix, vidéo, données : (ex. IP, ATM)

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

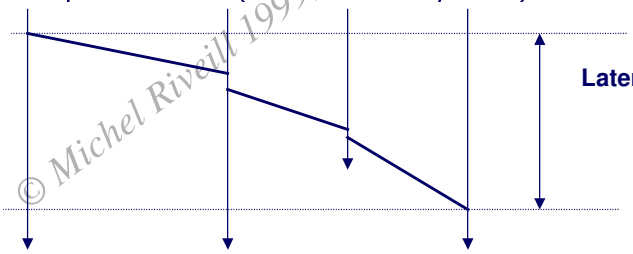
Catégorie de réseau

- Canaux de communication point à point
  - Principe de communication : pour aller d'un équipement terminal à un autre un message peut traverser plusieurs nœuds de commutation selon le principe stocker renvoyer.
  - Les nœuds de commutation sont des calculateurs distincts des équipements terminaux.
  - Topologie : étoile, anneau, arbre, complètement ou partiellement maillée.
- Canaux de communication à diffusion
  - Principe de communication : tous les nœuds de commutation reçoivent le message expédié par un équipement terminal.
  - un noeud de commutation est un circuit dans l'équipement terminal
  - Exemple : bus, satellite ou radio, anneau

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Performances

- Débit
  - nombre de bits par unité de temps (Kbits/s, Mbits/s, ...)
  - *bandwidth*, *throughput*, *bit rate*
- Latence
  - temps entre émission et réception d'un bit
  - *delay*, *latency*
  - temps aller retour (RTT - *Round-Trip Time*)



Latence =
transmission
+ propagation
+ attente

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Performances

- Latence (délai)
  - latence = transmission + propagation + attente
    - transmission = taille / débit
    - propagation = distance / (k*vitesse lumière)
      - k = 1 ou 2/3
- Bonne utilisation :
  - combien de bit faut-il envoyer pour que le premier bit arrive à destination ?
  - Remplir le tube à 100 %

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Performances

- Latence (délai)
  - latence = transmission + propagation + attente
    - transmission = taille / débit
    - propagation = distance / (k*vitesse lumière)
      - k <=1
- Bonne utilisation :
  - combien de bit faut-il envoyer pour que le premier bit arrive à destination ?
  - Remplir le tube à 100 %

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Performances

- Importance de ces mesures
  - Exemple du *streaming*
    - Comment délivrer de l'information en continue ?
    - Comment prendre en compte les soubresauts du réseau ?
    - Que peu-ton accepter de perdre ?
      - Cas de l'image
      - Cas du son
      - Cas de la téléphonie
  - Exemple de la synchronisation des machines

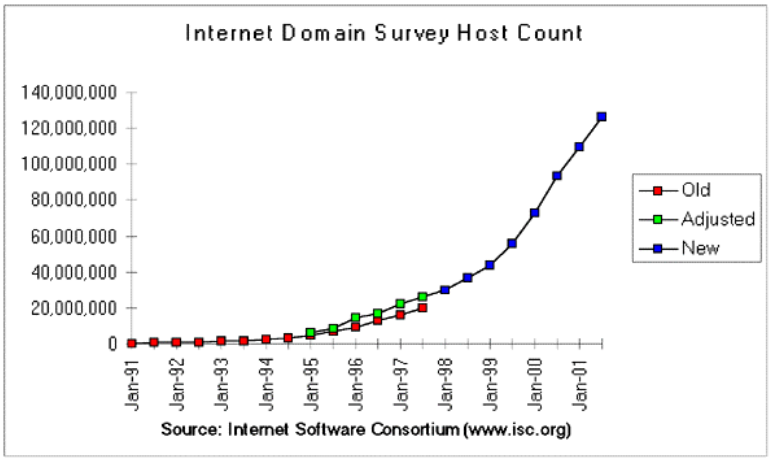
© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Evolution des réseaux et des télécommunications

- Volume du trafic de données vs. conversations téléphoniques
- Augmentation du nombre de sites
- Haut débit pour tous
  - 20 Mbits/s à la maison
  - backbone Tbits/s
- Transport des données multimédia
  - téléphone, télévision, jeu, commerce, enseignement
- Accès mobile, sans fil
  - Exemple typique du GPRS en téléphonie mobile
    - Slots partagés par la voix et les données
    - Priorité à la voix
- Accès continu à l 'information
  - *Pagers* avec technologie de type *push*

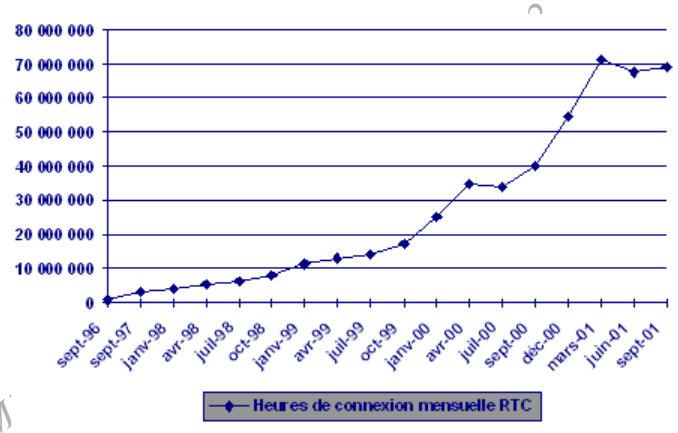
©Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Nombre de machines connectées



Source ISC – Internet Software Consortium

Connexion via le RTC

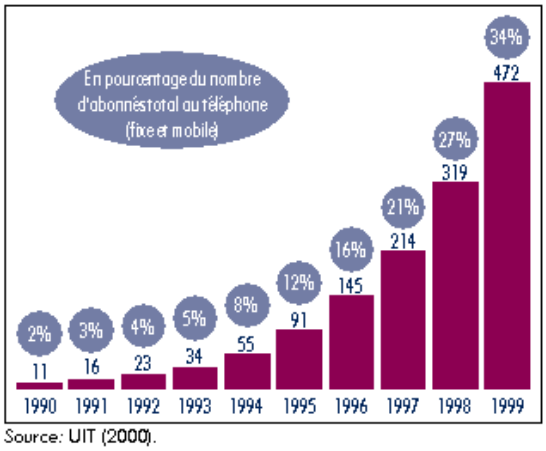


© M

Source AFA – Association des Fournisseurs d'Accès et de Services Internet

Téléphones mobiles

NOMBRE D'ABONNÉS (MILLIONS) AU MOBILE CELLULAIRE DANS LE MONDE



Source: UIT (2000).

© Miche'

Une petite histoire du réseau ...

Internet est un nom générique signifiant
Interconnexion de Réseaux

Glossaire NetExpress
http://www.wanadoo.fr/wanadoo_et_moi/comprendre/netexpress/flash/gloss

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Une petite histoire du réseau ...

Internet est un nom générique signifiant

Interconnexion de Réseaux

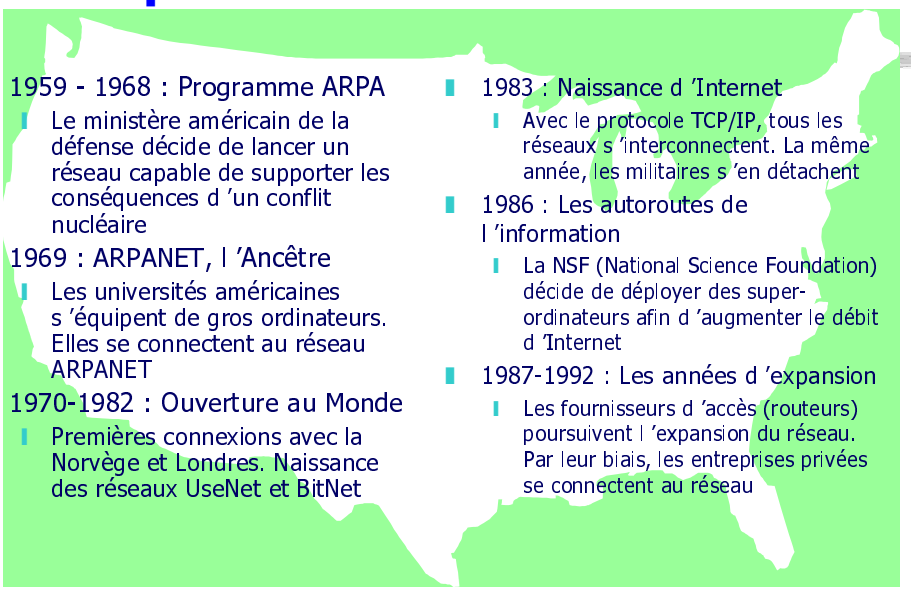
© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Internet est...

- le regroupement d'un ensemble de réseaux:
  - réseaux locaux (universités et entreprises) — imag emi,labri
  - réseaux métropolitain (campus, ville, agglomération) — grenet u-bordeaux
  - réseaux régionaux — aramis reaumur
  - réseaux nationaux — renater
- le plus grand réseau informatique du monde et qui relie une communauté mondiale toujours en pleine expansion
- géré de manière décentralisée et pragmatique (coopération et réciprocité)

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

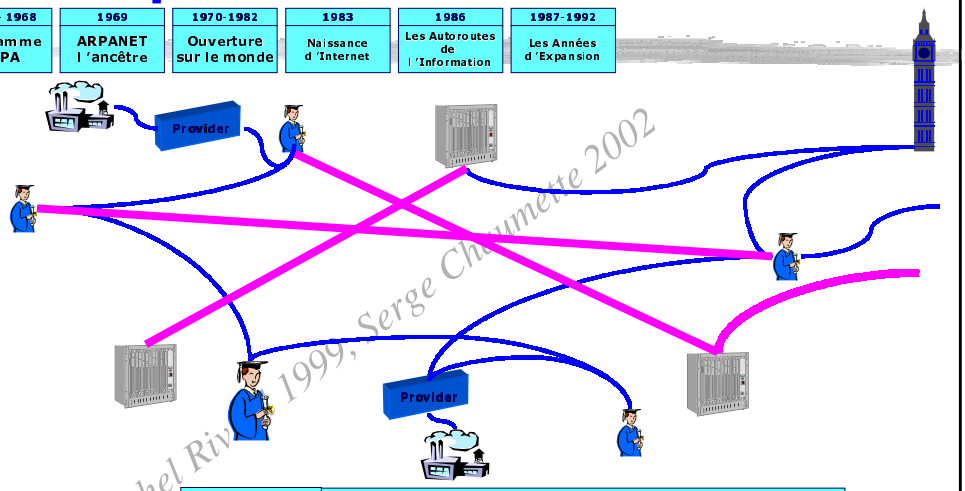
Historique



- 1959 - 1968 : Programme ARPA
  - Le ministère américain de la défense décide de lancer un réseau capable de supporter les conséquences d 'un conflit nucléaire
- 1969 : ARPANET, l 'Ancêtre
  - Les universités américaines s 'équipent de gros ordinateurs. Elles se connectent au réseau ARPANET
- 1970-1982 : Ouverture au Monde
  - Premières connexions avec la Norvège et Londres. Naissance des réseaux UseNet et BitNet
- 1983 : Naissance d 'Internet
  - Avec le protocole TCP/IP, tous les réseaux s 'interconnectent. La même année, les militaires s 'en détachent
- 1986 : Les autoroutes de l 'information
  - La NSF (National Science Foundation) décide de déployer des super-ordinateurs afin d 'augmenter le débit d 'Internet
- 1987-1992 : Les années d 'expansion
  - Les fournisseurs d 'accès (routeurs) poursuivent l 'expansion du réseau. Par leur biais, les entreprises privées se connectent au réseau

Historique

1959 - 1968	1969	1970-1982	1983	1986	1987-1992
Programme ARPA	ARPANET l 'ancêtre	Ouverture sur le monde	Naissance d 'Internet	Les Autoroutes de l 'Information	Les Années d 'Expansion

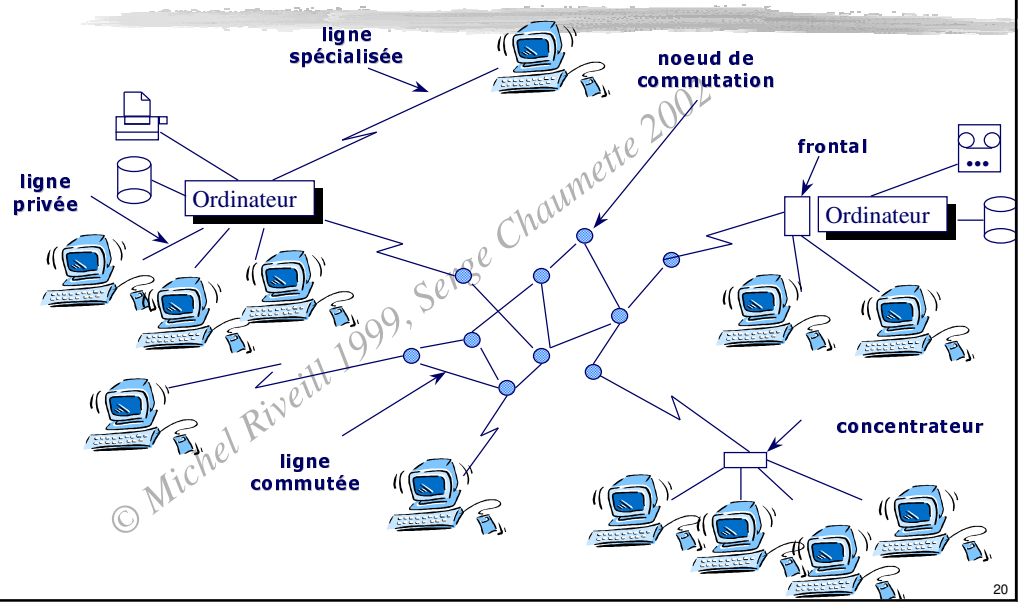


© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

1993 - 1998

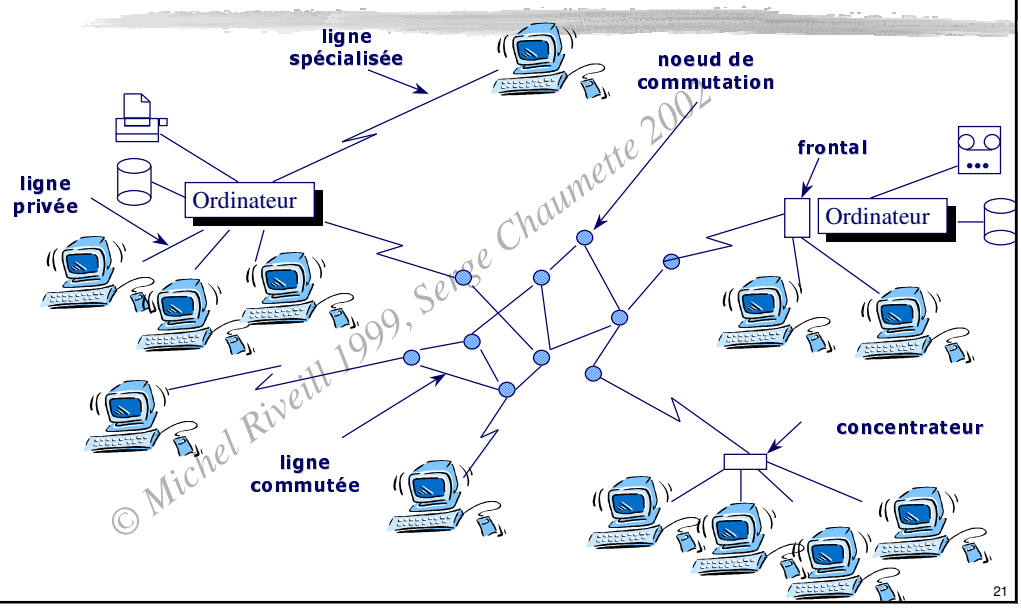
L'Explosion d'Internet :
L'Internet s'ouvre au grand public avec l avènement du Web (World Wide Web)

Principales composantes d 'un réseau



© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

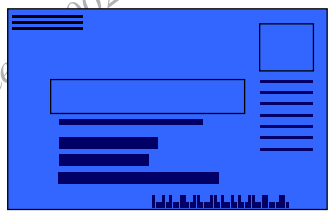
Principales composantes d 'un réseau



© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Désignation des ressources

- Identification d'une ressource
  - personne :
    - Serge.Chaumette@labri.u-bordeaux.fr
    - Michel.Riveill@inpg.fr
  - machine
    - firmin.labri.u-bordeaux.fr
    - anatom.inrialpes.fr
  - fichier
    - file://opt/doc/readme.txt
- Plusieurs façons de nommer
  - quoi.inrialpes.fr
  - 194.199.20.170
- Utiliser un nom plutôt qu'une adresse
- Plan de nommage + service de noms



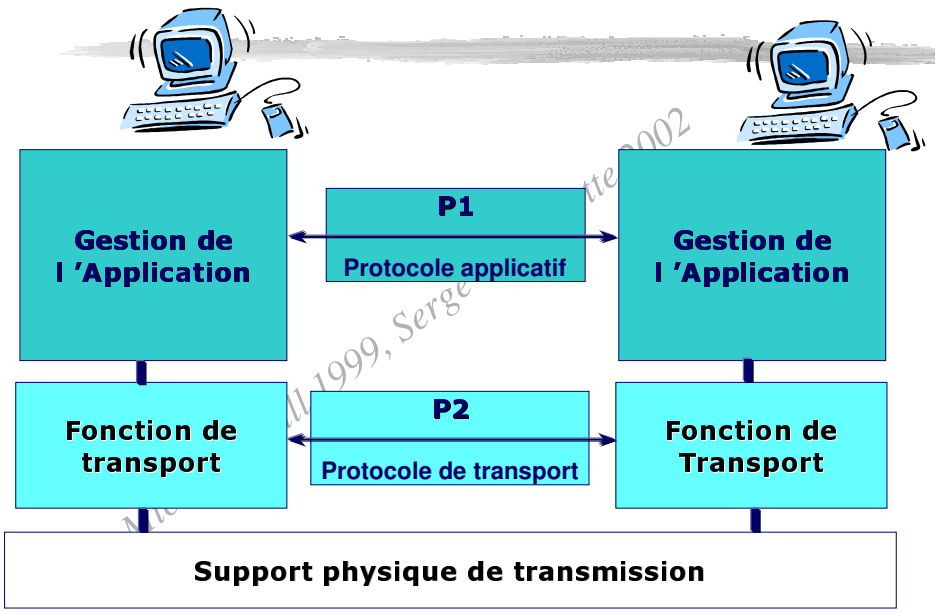
© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Echange d'information

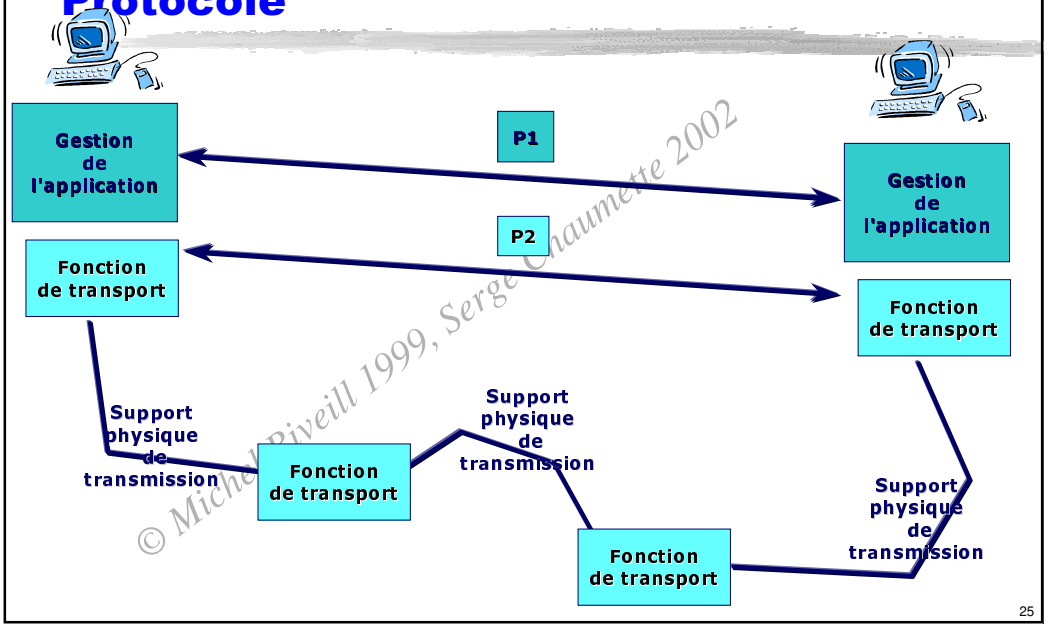
- Respecter un PROTOCOLE= Ensemble de règles
- Il y a des protocoles
  - pour les applications
  - pour transporter/router l'information
  - pour émettre de l'information sur un support physique
- Les protocoles doivent gérer
  - les erreurs
  - la fragmentation / l'assemblage des données
- Les protocoles sont normalisés

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Protocole



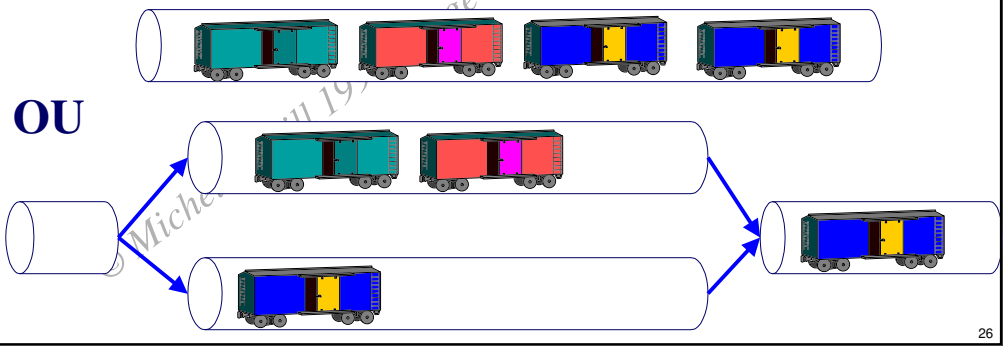
Protocole



© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Modes de Communication

- 2 modes de connexion
  - mode connecté -> communication téléphonique
  - mode non connecté -> envoie d'une lettre
- Transmission de l 'information



© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Les Services d 'Internet

- La connexion à distance sur les ordinateurs autorisés
  - Telnet
- Le transfert de fichiers à distance
  - ftp
- Le courrier électronique
  - e-mail
- La consultation d 'Informations
  - WWW
- La recherche sur Internet

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Client Telnet

- Permet de se connecter à un ordinateur distant
  - maintenance, lancement de programmes à distance, accès lointain à ses ressources, ...
- Le serveur
  - machine sur laquelle on se connecte
- Le client
  - machine depuis laquelle on se connecte
- Exemple d 'une session Telnet

```
Trying to connect to 194.199.20.20...
connected to caroline.inrialpes.fr


AIX 4.3 telnet session
login:
```

Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

FTP: File Transfer Protocol

- Premier outil mis à disposition sur Internet pour échanger des fichiers
- Milliers de serveurs avec logiciels en téléchargement
- Travail en mode connecté
- Outils primitifs...
  - commandes ftp dans Unix
- ... ou plus évolués
  - WSFTP sur Windows, Fetch sur Macintosh, ...

```
# ftp ftp.imag.fr
connected to ftp.imag.fr
user : anonymous
passwd : riveill@imag.fr

> get, mget, put, mput, ls, cd, ...
```

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Courrier électronique

- Envoi de message ou de documents attachés (fichiers, images, ...) à un correspondant selon le même principe que le courrier postal traditionnel
- Chaque personne connectée à Internet possède une ou plusieurs adresses e-mail
  - ex: Jean.Meunier@ensimag.imag.fr bgates@microsoft.com
- Une adresse est unique
- Les serveurs de messagerie hébergent les boites aux lettres qui sont consultés régulièrement par leur possesseur.

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Protocoles du Courrier Electronique

- SMTP : Simple Mail Transfert Protocol
  - Protocole d 'envoi de message électronique
  - Point à point entre deux serveurs de messagerie
    - celui de l 'émetteur et du récepteur
  - A l 'origine pour transférer du texte uniquement
  - Sans garantie de confidentialité d 'information
- POP3 : Post Office Protocol
  - Protocole de gestion d 'une boite aux lettre
    - Rapatriement, consultation, suppression de messages, ...
  - Client POP interagit avec un serveur POP en mode connecté
    - demande de mot de passe d 'accès à la BAL
  - Transmission en clair du mot de passe d 'accès à la boite aux lettres
- Il existe d 'autre protocole

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Anatomie d 'un message

- Un message contient toujours
  - l 'adresse du destinataire (to:) et l 'adresse de l 'émetteur (from:)
- En option
  - le sujet (Subject:), les destinataires en copie du message (cc: ou bcc:)
  - Le contenu du message
    - sous forme de texte
  - Les documents attachés
    - fichiers (Word, Latex, ...), images, films, programmes, ...
- Attachements ne sont pas normalisés
- Usurpation d 'identité est possible
- Pas de confidentialité des messages

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Problèmes de sécurité

- Messages sont stockés en clair dans votre boite au lettre sur le serveur de messagerie
- Garantie de délivrance ou d 'intégrité d 'un e-mail n 'est jamais assurée
- Les solutions
  - crypter les messages
  - demander un acquittement explicite
- Le cryptage
  - consiste à coder le corps du message à l 'aide d 'une ou plusieurs clés

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

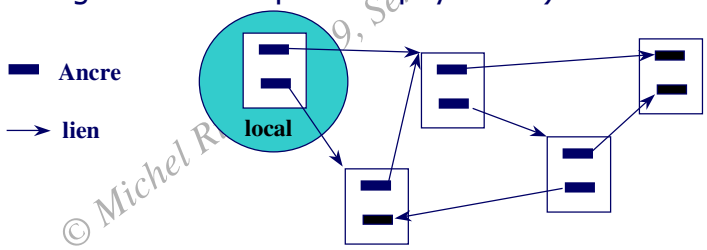
Quelques règles de bonne conduite

- Ne pas encombrer votre boite aux lettres
  - penser à rapatrier vos messages régulièrement
- Ne pas s 'abonner à trop de listes de distribution
- Vérifier vos adresses avant d 'envoyer un message
- Penser à la non confidentialité des messages
- Préparer le travail avec votre destinataires lors d 'échange de fichiers attachés
- Programmes comme Netscape vous facilitent grandement le travail

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Le Web

- Problème : Permettre la recherche d'informations "multimédia" (texte, images, son) structurées dans des documents qui se référencent les uns les autres (documents hypermédias)
- Système d'information hypermédia sur l'Internet (conçu à l'origine au CERN pour les physiciens)



Hyper document (concept datant de 65)

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Caractéristiques de WWW : Architecture

- Modèle client-serveur :
  - ensemble de **serveurs** d'information (ordinateurs connectés à l'Internet)
  - qui répondent à des requêtes (demande d'accès à un document ou demande d'exécution d'un programme)
  - émises par des **clients** (eux-mêmes connectés à l'Internet), dont le rôle est de visualiser le résultat (ex : programmes Mosaic, Netscape, ...).
- WWW est défini par :
  - un identificateur universel de localisation (URI)
  - un ensemble de protocole (HTTP, HTML)
  - un ensemble de formats de données

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Traits généraux du WWW

- WWW permet d'accéder à la plupart des informations
  - Pas de copies locales, le lien permet d'accéder à l'original.
  - Les liens permettent à la topologie de l'information d'évoluer.
  - Les documents peuvent être virtuels i.e. fabriqués par le serveur en réponse à une requête.
    - Ils peuvent donc représenter une vue d'une donnée qui change (travail en cours, donnée dépendante du temps)

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

WWW : la désignation des ressources

- L'URI est utilisé pour désigner une ressource (sans précision du type)
  - URI : Uniform Ressource Idendifier
  - URI permet d'accéder de façon non ambiguë à n'importe quelle ressource située sur l'Internet
- L'URI est compact et imprimable.
- L'URI est composé de :
  - l'identification du protocole applicable,
  - une spécification du serveur (le nom complet qualifié Internet)
  - une adresse de port
  - le document identifié dans ce serveur et éventuellement la recherche à effectuer
  - de façon optionnelle la spécification de la partie du document à sélectionner quand le document sera affiché (ancre).

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Format d 'un U.R.I

- **méthode://nom_de_machine:port/nom_de_fichier[#ancre \ ?paramètres]**
  - méthode : nom du protocole (HTTP, gopher, ftp, telnet, wais, ...)
  - nom_de_machine : adresse IP de la machine qui contient la ressource
  - port : numéro du port TCP du programme qui gère la ressource sur le serveur
  - nom_de_fichier : chemin d'accès au fichier qui contient la ressource
  - #ancre : localisation d'une partie de document dans le fichier (ancre cible)
  - ?paramètres : passage de paramètres à un programme

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

WWW : le protocole HTTP

- HTTP (HyperText Transport Protocol)
  - développé pour permettre la recherche de documents. Ce protocole coordonne les communications entre le navigateur et les serveurs. Il est facilement implantable en shell script ou en C ou dans un autre langage. Il est architecturé pour minimiser le temps d'un aller retour entre le navigateur et un serveur.
- Quelques requêtes HTTP
  - GET : récupération d'un document
    - réponse : en-tête MIME (méta information sur le contenu : type, longueur, codage) + contenu binaire
  - HEAD: obtenir des informations sur un document
  - PUT : mettre à jour un document
  - POST : insérer un nouveau document
  - communique avec le serveur en mode connecté (TCP-IP)

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

HTTP

- Exemple de requête

```
(telnet sirac.inrialpes.fr 80)
GET / HTTP/1.0
```

- Exemple de réponse

```
HTTP/1.1 200 OK
Date: Thu, 23 Sep 1999 07:05:45 GMT
Server: Apache/1.2b7
Content-Type: text/html
Last-Modified: Wed, 26 May 1999 17:55:22 GMT
ETag: "2d89b-8f2-374c358a"
Content-Length: 2290

<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 3.2//EN">
<HTML>
<HEAD>
  <TITLE>Projet Sirac</TITLE>
```


WWW : Le format des données

- Le texte simple
  - il est utilisé pour visualiser de simples documents ou le résultat de recherches dans une base de données.
- HyperText Markup Language (HTML)
  - C'est un sous ensemble du Standardized General Markup Language (SGML).
  - Il permet grâce à des options de formatage d'utiliser un document décrit dans ce format aussi bien comme une documentation en ligne que comme un menu ou le résultat d'une recherche.
  - Il permet également un formatage de l'hyper-texte dépendant du navigateur et de la définition des liens. Par exemple des indications spéciales permettent l'inclusion d'URI dans le texte afin de créer des liens et des ancres.

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

HTML

- S 'appuie sur des balises (invisibles au moment de l 'affichage) pour encoder la structure d 'une page
  - texte, paragraphes, sections, liens, images,...
- Chaque balise commence par < et se termine par >
  - texte <balise> texte affecté </balise> suite du texte
  - texte <B> texte en gras </B> texte

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Squelette d 'un document HTML

```
<HTML>
<HEAD >
        <TITLE> Titre du document </TITRE>
</HEAD>

<BODY>
texte du document
        <ADRESS> adresse de l 'auteur
        </ADRESS>

Suite du document
</BODY>

</HTML>
```

Les Navigateurs et Editeurs HTML

- Navigateurs
  - Netscape Communicator
  - Internet Explorer (Microsoft)
  - Amaya (W3C Web Consortium)
  - HotJava (Sun)
  - Mosaic, Lynx (domaine public)
- Editeurs
  - Editeurs de fichiers textes quelconque (écriture en HTML dans le Texte)
  - Netscape Composer (suite Communicator)
  - FrontPage (Microsoft)
  - Amaya (W3C)
  - ...

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Inquiétudes liées au WWW

- Pas de règles pour la présentation de l 'information
  - Propositions autour des feuilles de styles, XML, DTD, ... faites par le W3C
- Augmentation importante du trafic réseau
- Validité de l 'information ainsi que des adresses pointées par les URI
- Sécurité due à l 'arrivée de services commerciaux
  - Commerce électronique, paiement par Carte de crédit, micro-paiement,
  - Confidentialité des information, cryptage, ...

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Quelques règles

- Utiliser des moteurs de recherches
  - sites spécialisés avec interrogations par mot-clés
- Créer votre propre annuaire de sites WWW classés par thème
- L 'URI d 'une entreprise est souvent du type:
  - http://www.entreprise.com
- Vérifier la validité des liens, ainsi que les dates de mise à jour si elles sont indiquées
- Attention à la non-confidentialité des informations
  - vos requêtes peuvent être identifiées (voir interceptées et lues) par n'importe qui

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Moteur de recherche

- En France
  - http://www.yahoo.fr
  - http://www.voila.fr
  - ...
- Dans le monde
  - http://www.yahoo.com
  - http://www.altavista.com
  - http://www.hotbot.com
  - http://www.lycos.com
  - et looksmart, GoTo.com, Excite, Netscape, ...

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

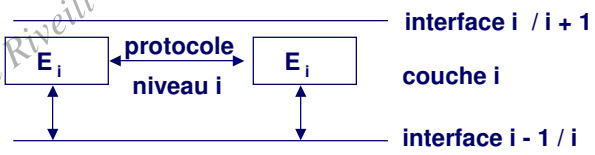
Architecture des réseaux
Architecture en couches

- Gérer la complexité
  - une couche de protocole correspond à un module indépendant (entité de protocole)
- Une couche de protocole supporte
  - format commun de données : unité de données
    - PDU : Protocol Data Unit
  - un ensemble de règles de coopération : procédure
    - peer-peer procedure
  - une interface de service
    - SAP : Service Access Point
- Chaque couche
  - possède une interface
    - connect, send, receive, disconnect
  - utilise des unités de protocole (PDU) composées :
    - entête : fonction de contrôle
    - données opaque pour le protocole
  - fourni des procédures
    - actions pour mettre en œuvre le protocole
      - par exemple : retransmission en cas d 'erreur

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Architecture des réseaux
Définitions

- Service
  - Ensemble des fonctions offertes par une ressource
- Interface (SAP)
  - Ensemble des règles et des moyens physiques nécessaires pour accéder à un service.
- Protocole
  - Ensemble de conventions réglant les échanges entre des entités qui coopèrent pour rendre un service.
- Architecture en couches



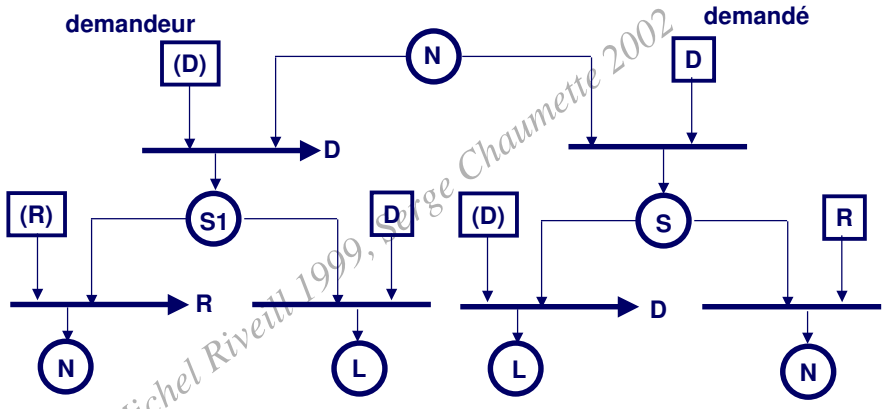
© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Architecture des réseaux
Description des protocoles

- Les Réseaux d'évaluation de Nutt
  - Ce sont des graphes orientés qui possèdent trois types de nœuds :
    - Un état est représenté par un disque ○
    - Un requête est représentée par un rectangle □
    - Une transition est représentée par une barre horizontale —
  - A chaque transition on peut associer des actions :
    - l'émission d'une requête est notée : →
    - Une requête complexe est représentée par l'appel d'une procédure
    - L'état final peut dépendre d'une condition C prenant ces valeurs dans c_1, c_2, ...,c_n.

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

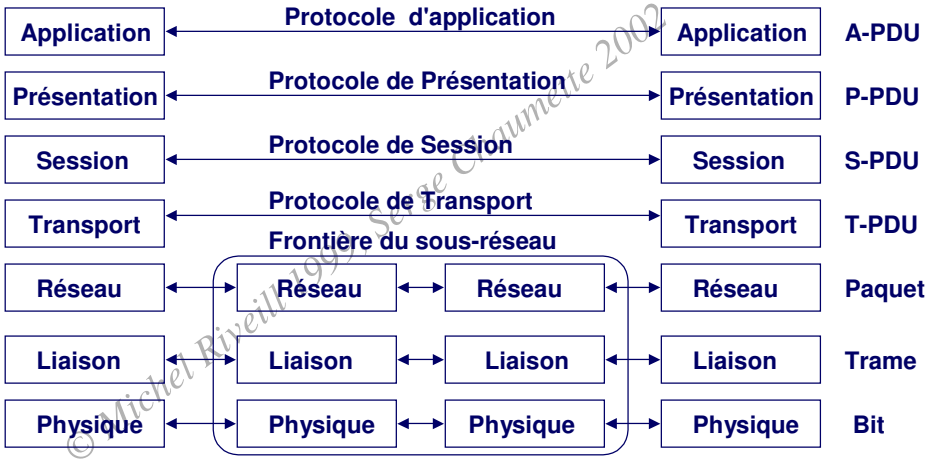
Architecture des réseaux : description des protocoles



Protocole simplifié d'ouverture d'une communication

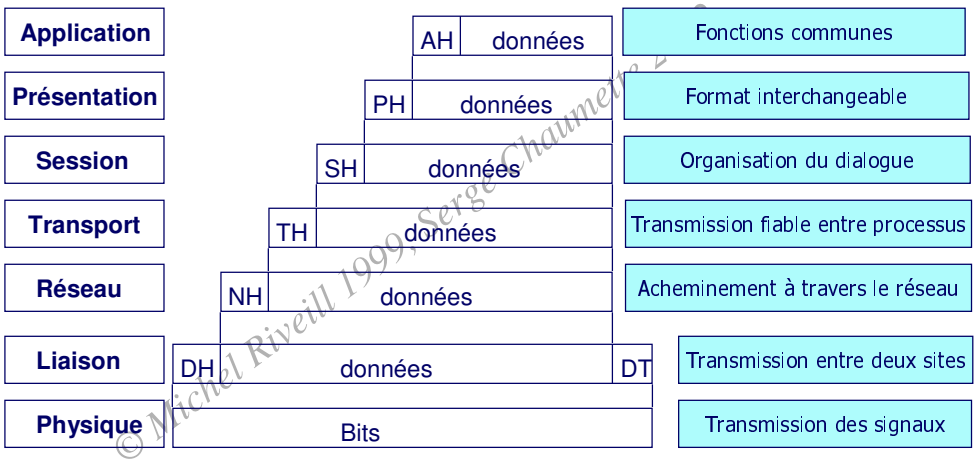
© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Le modèle OSI : l'architecture en couches



© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Le modèle OSI : les données



© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

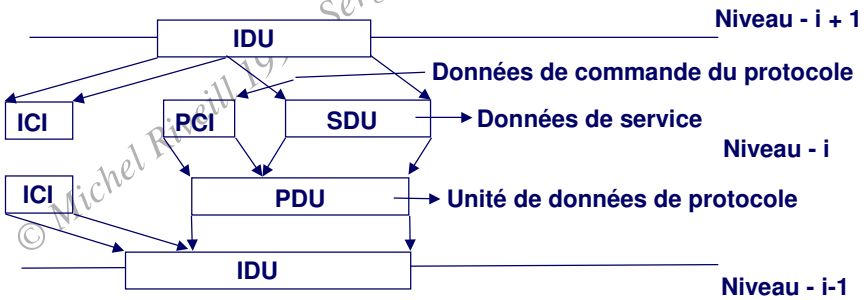
Une version simplifiée du modèle OSI : les protocoles de l'Internet

- Applications — FTP, WWW, Telnet, SNMP
- Transport — entre 2 processus : TCP, UDP
- Réseau — routage : IP
- Transmission — entre 2 sites : pas de protocole spécifique

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Services : terminologies

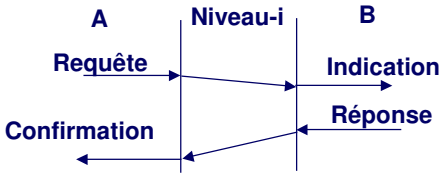
- Unité de données d'interface ou IDU
  - ce sont les données utilisées par deux niveaux adjacents pour échanger de l'information.
    - ICI : entête pour niveau i-1
    - PCI : données de commande du protocole (pour niveau i)
    - SDU : données applicatives (transmise sans modification)



© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Services : types de services

- Service orienté connexion
  - Trois phases de communication : établissement ou ouverture de la connexion, la communication proprement dite et la rupture ou fermeture de la connexion.
  - Exemple : le téléphone
- Service sans connexion
  - On envoie et on reçoit sans préalable.
  - Exemple : le courrier
- Primitives de service



© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

La standardisation dans les réseaux : les organismes (1)

- Internationaux
  - Comité Consultatif International pour le Télégraphe et le Téléphone : CCITT
  - International Organisation for Standardization : ISO
  - Commission Electrotechnique Internationale : CEI
- Nationaux : USA
  - American National Standard Institute : ANSI
  - Electronic Industries Association : EIA
  - Institue of Electrical and Electronic Engineers : IEEE
  - National Bureau of Standard : NBS
  - National Communications Systems : NCS

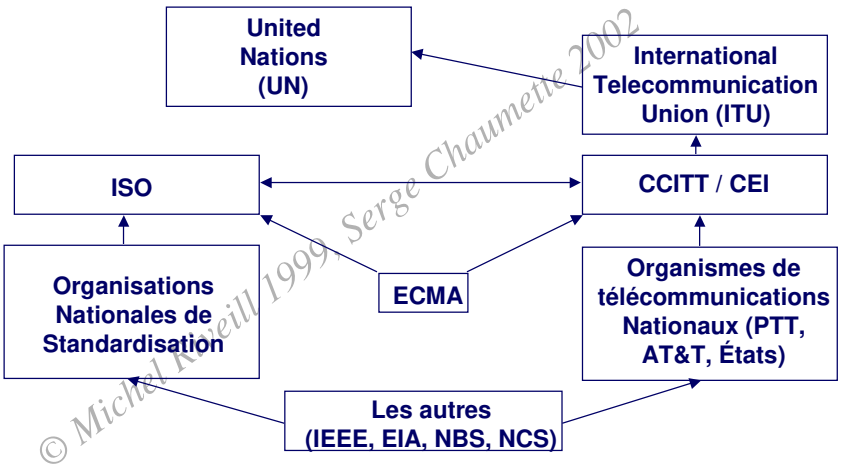
© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

La standardisation dans les réseaux : les organismes (2)

- Européens
  - Comité Européen des Normes : CEN
  - Conférence Européenne des Postes et des Télécommunications : CEPT
  - European Computer Manufacturers Association : ECMA
  - European Telecommunication Standard Institute : ETSI
- Français
  - Association Française de Normalisation : AFNOR
  - Union Technique de l'Electricité : UTE
  - France Télécom

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

La standardisation dans les réseaux : les relations inter-organismes



© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Pour s 'exercer...

- Quelle est l 'adresse d 'AltaVista
  - nslookup altavista.digital.com
- Quelle est le débit binaire et le temps AR entre votre station et AltaVista
  - ping -s altavista.digital.com 1450
- Quelle est le nombre de routeurs traversés ?
  - traceroute altavista.digital.com
- Faites la même chose avec différents serveurs :
  - www-ensimag.imag.fr
  - www.imag.fr
  - www.inria.fr
- Récupérer un document HTML sur le WWW « à la main »
  la page d 'accueil des notes de cours http://sirac.inrialpes.fr/~riveill/cours)
  - telnet sirac.inrialpes.fr 80
  - GET /~riveill/cours HTTP1.0 (terminé par CR LF)
  - examiner l 'entête MIME et le contenu
- Consulter à l 'aide de Netscape la page « réseau » :
  http://dir.yahoo.com/Computers_and_Internet/Communications_and_Networking/

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002

Bibliographie

- Bibliographie :
  - A. Tananbaum, "Computer Network", Prentice-Hall, 1997.
    Ouvrage de base, existe en français
  - U. Black, "Computer Network Protocols, Standards, and Interfaces", Prentice-Hall.
  - W.R. Stevens, « TCP-IP Illustratedn vol 1 », Addison-Weskey, 1994.
    Utile pour les TPs, existe en français
  - C. Macchi, J. F. Guilbert, "téléinformatique", Dunod

© Michel Riveill 1999, Serge Chaumette 2002