

# Introduction aux environnements réseaux

Présentation

# Plan du cours

- ▶ Les couches OSI et les topologies réseaux
- ▶ Le câblage, matériel et l'interconnexion
- ▶ Les protocoles Ethernet
- ▶ Les protocoles IP
- ▶ L'adressage IP et le routage
- ▶ Les protocoles UDP et TCP
- ▶ Fonctionnement des protocoles HTTP et FTP
- ▶ Mise en place de serveur Web et FTP
- ▶ Les protocoles DNS, SMTP et ICMP

# Introduction aux environnements réseaux

Un réseau ?

# Les réseaux ?

- ▶ Du point de vue d'un simple utilisateur, c'est un ensemble d'ordinateurs interconnectés entre-eux
- ▶ Que se passe-t-il à l'autre bout de la prise ?
- ▶ Comment les machines communiquent entre-elles ?
- ▶ Utilisent-elles tous le même langage de communication ?
- ▶ Existe-t-il une hiérarchie et des règles de communication ?
- ▶ Quand on va sur internet, sur une page Web
  - ▶ Comment se fait-il que tout le monde ait la même page quand on utilise un navigateur Web et que l'on tape `www.google.fr`
  - ▶ Que peut-on trouver derrière cette adresse web ?

# Les moyens de se connecter ?

- ▶ Un utilisateur final se connecte généralement à un réseau
  - ▶ Soit avec un modem et une ligne téléphonique
  - ▶ Soit directement à un autre ordinateur avec un câble dit câble réseau
    - ▶ Tous les câbles sont-ils équivalents ?
  - ▶ Soit tous les ordinateurs sont reliés à un même boîtier qui assure que tout le monde puisse communiquer
- ▶ Mais avec toutes ces solutions, que faut-il faire pour que les informations puissent s'échanger de plus en plus vite ?

# Comment communiquer ?

- ▶ Imaginons la chose suivante pour un réseau :
  - ▶ Mélange entre Systems Network Architecture (SNA) d'IBM (1974), DECnet (réseau des mini-ordinateurs DEC), serveur Novell avec Netware et Apple avec AppleTalk
  - ▶ Tous ces ordinateurs doivent communiquer ensemble mais ils utilisent tous des protocoles de communications différents !
- ▶ Fin 1970, l'ISO (International Organization for Standardization) commence à travailler sur un modèle d'interconnexion de systèmes ouverts (OSI)
  - ▶ Objectif : standardiser les protocoles réseau

# Fonctionnement

- ▶ Quand on envoie un message à un ordinateur
  - ▶ Le message est créé par une application
  - ▶ Cette application va formater le message dans un certain format pour ensuite l'envoyer sur une carte réseau
  - ▶ Comme toutes les informations sont des données numériques, il va falloir les transformer en un signal, soit électrique, soit optique pour les véhiculer dans un câble
  - ▶ La carte réseau va donc transformer les données numériques en signal
- ▶ A la réception de ce signal
  - ▶ la carte réseau du destinataire va transformer ce signal en données numériques
  - ▶ Ces données vont ensuite être envoyées à une application qui va décoder le message pour informer l'utilisateur de son contenu
- ▶ **MAIS EST CE QUE TOUT EST COMPATIBLE ?**

# Introduction aux environnements réseaux

## Les couches OSI



# Le modèle OSI

7	Application
6	Présentation
5	Session
4	Transport
3	Réseau
2	Liaison de données
1	Physique

- ▶ Couche 7 : Couche qui fait la liaison avec le logiciel de communication et n'importe quelle application ayant besoin de communication
- ▶ Couche 6 : Définir des formats de données ASCII, binaire, JPEG
- ▶ Couche 5 : Comment initier, contrôler et mettre fin à des conversations, appelés session
- ▶ Couche 4 : Aspects liés à la livraison de données à un autre ordinateur, correction d'erreur, segmentation, réassemblage en extrémité réceptrice
- ▶ Couche 3 : Livraison de bout en bout. Moyen d'identifier les noeuds extrémités
- ▶ Couche 2 : Acheminer les données sur le lien ou support de transmission spécifique
- ▶ Couche 1 : Paramètres physiques du support de transmission, utilisation des broches sur une RJ-45

# Utilité du découpage en couches ?

- ▶ Facilité de compréhension
  - ▶ Permet de mieux décrire les fonctionnalités et spécifications des protocoles
- ▶ Facilité de développement
  - ▶ Facilite la modification des programmes et accélère l'évolution des produits
- ▶ Intéropérabilité entre fabricants
  - ▶ Plusieurs fabricants peuvent interagir au sein d'un même réseau car ils utilisent tous des normes communes
- ▶ Ingénierie modulaire
  - ▶ Possibilité d'implémenter des fonctions des couches supérieures pendant que d'autres développent pour des couches inférieures

# Rôle de la couche physique (OSI 1)

- ▶ Gère le câblage
  - ▶ Le nombre de conducteurs
  - ▶ Le type d'isolation utilisé (ou non)
- ▶ Gère les connecteurs
  - ▶ la forme du connecteur aux extrémités du câble
- ▶ Définit le rôle des broches
- ▶ Définit les caractéristiques électriques des équipements d'extrémité utilisant le câble
- ▶ Définit la façon dont un équipement signale un 0 ou un 1 binaire sur une ou plusieurs broches de transmission.

## Rôle de la couche Liaison (OSI 2)

- ▶ Définit les normes et les protocoles utilisés pour contrôler la transmission des données à travers un réseau physique
- ▶ Les fonctions suivantes sont
  - ▶ Arbitrage : le moment approprié pour utiliser le support de transmission physique ou média de transmission
  - ▶ Adressage : s'assure que les données sont bien reçues et traitées par le ou les destinataires corrects
  - ▶ Détection d'erreur : Détermine si les données ont traversé avec succès le média de transmission
  - ▶ Identification des données encapsulées : détermine le type d'en-tête à la suite de l'en-tête de niveau Liaison de données

# Rôle de la couche Réseau (OSI 3)

## ▶ Routage

- ▶ Logique de bout en bout mis en oeuvre pour réussir à acheminer un message d'un expéditeur, jusqu'à une destination
- ▶ Exemple: l'envoi d'une lettre par la poste, de la boîte au lettre jusqu'au destinataire, plusieurs routes et moyen de transport sont possibles: un camion, un train, un avion, un vélo, un facteur à pied, ...

## ▶ Adressage

- ▶ Déterminer une adresse unique pour toutes les entités d'un réseau
- ▶ Réussir à regrouper par groupe certaine adresse
  - ▶ Exemple: chaque personne possède une adresse personnel qui l'identifie et appartient à un groupe d'adresse: le nom de la rue
- ▶ Structuration de l'adresse afin de déterminer facilement à quel groupe une adresse appartient

# Rôle de la couche Transport (OSI 4)

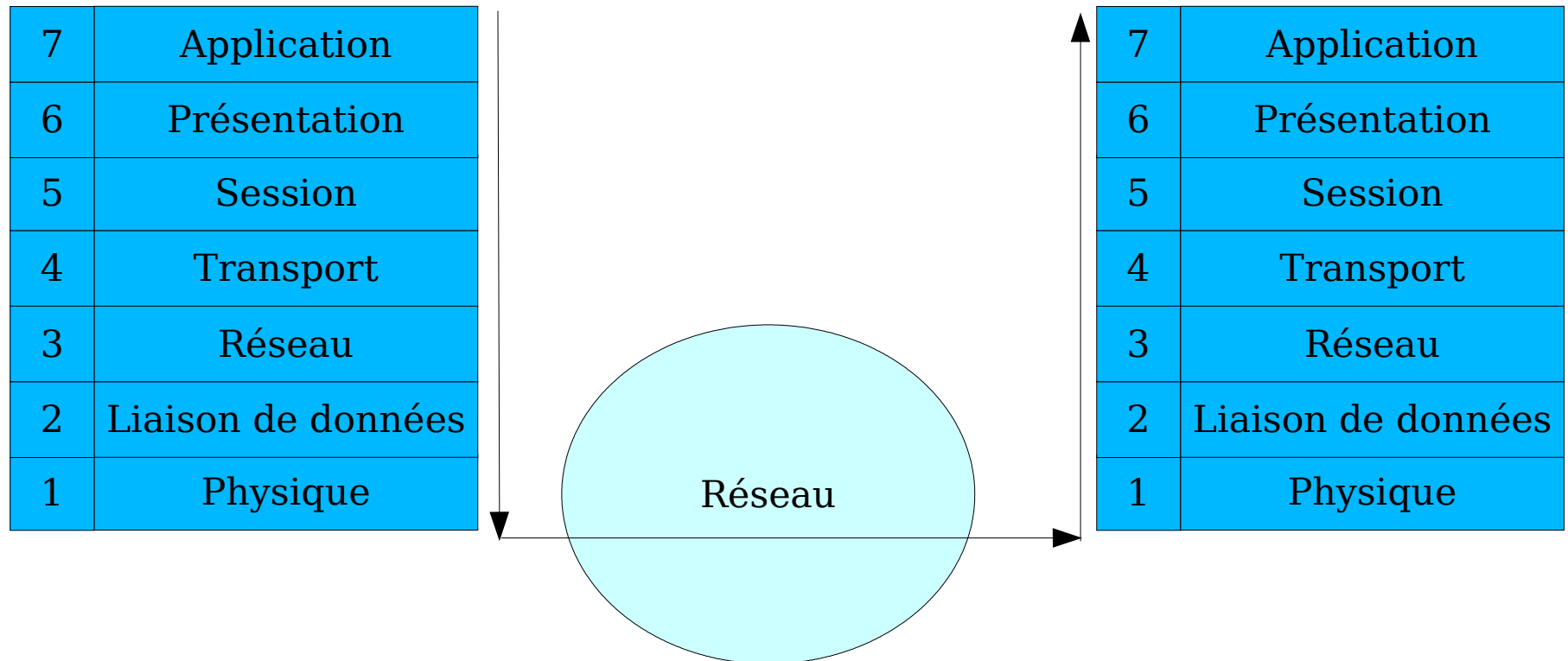
- ▶ Correction des erreurs
  - ▶ Lors des transmissions des informations, des erreurs peuvent se produire, et les protocoles de la couche transport essaient de les corriger, si possible
- ▶ Mode connecté ou pas
  - ▶ Doit-on s'assurer que le destinataire est présent avant d'envoyer un message ?
- ▶ Contrôle du flux
  - ▶ Contrôler le débit de transfert des données afin de ne pas saturer la machine destination. Être sûr qu'elle a le temps de traiter toutes les informations qui arrivent
- ▶ Segmentation des données d'application
  - ▶ Certaines applications peuvent avoir besoin d'envoyer de longs segments de données dépassant la taille d'un message de la couche inférieur. Il faut donc être en mesure de les découper pour les acheminer correctement

# Rôle des couches hautes OSI 5,6 et 7

- ▶ Définir des protocoles de communication que l'application puisse communiquer avec les couches inférieures
- ▶ Définir des formats de données compréhensibles par tout le monde
- ▶ Définir des règles sur l'établissement d'une communication
  - ▶ Qui doit parler ?
  - ▶ Comment terminer une communication de façon correcte ?

# Interaction entre les couches

- Communication d'une application à une autre, via un réseau



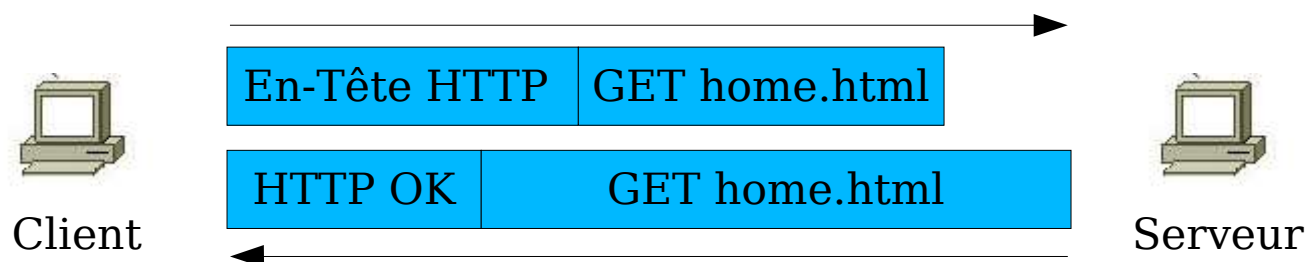


# Exemple: le modèle TCP/IP (1)

Application	HTTP, POP3, SMTP
Transport	TCP,UDP
Internet	IP
Accès réseau	Ethernet, Frame Relay

- ▶ Exemple pour la couche Application : le protocole HTTP est le plus connu (HyperText Transfer Protocol)

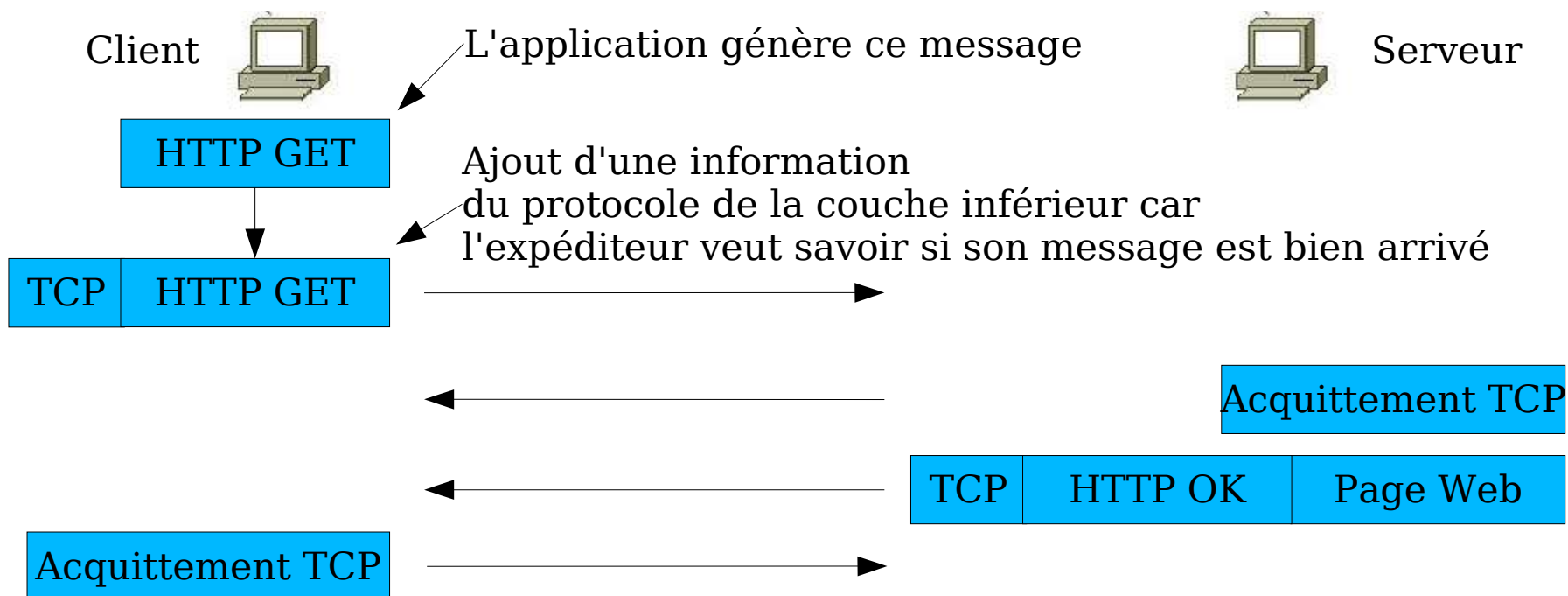
- ▶ Fonctionnement :



Dans cet exemple, on parle d'interaction au niveau de la même couche  
 Les 2 applications utilisent le même protocole de communication: HTTP

# Exemple: le modèle TCP/IP (2)

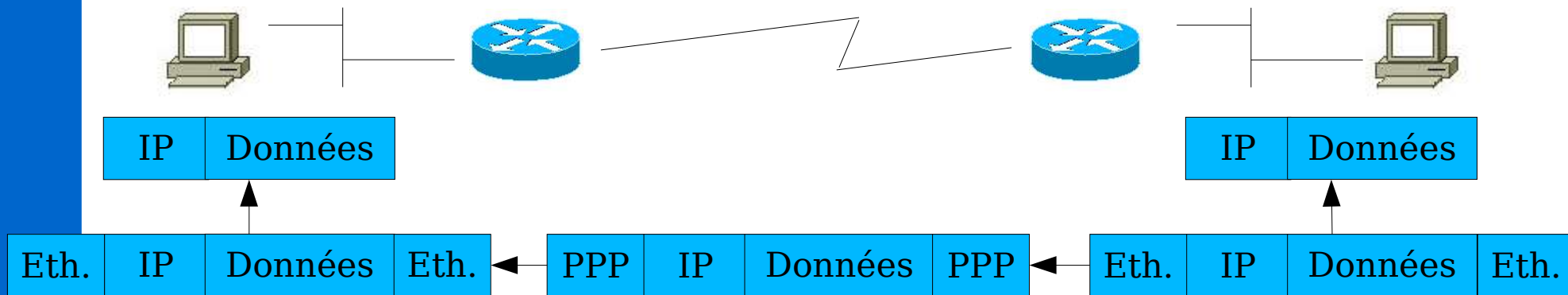
- ▶ Exemple de protocole de la couche transport : TCP (Transmission Control Protocol) ou UDP (User Datagram Protocol)
- ▶ Fonctionnement global :



## Exemple: le modèle TCP/IP (3)

- ▶ Dans le dernier exemple, HTTP utilise un service d'acquittement qu'il ne peut assurer lui-même donc besoin des services de la couche inférieure (couche transport)
- ▶ On parle alors d'interaction entre des couches adjacentes
- ▶ Autre couche inférieure à la couche Transport dans le modèle TCP/IP
  - ▶ Couche Internet : protocole le plus connu IP
    - ▶ Pouvoir adresser à une personne précise un paquet
  - ▶ Couche Accès réseau
    - ▶ Définit le protocole et matériel requis pour acheminer des données sur un réseau physique
    - ▶ Protocoles classiques : Ethernet, Frame Relay, PPP
- ▶ Les interactions entre les couches implique que l'encapsulation des protocoles

# Encapsulation ?



## ► Les 5 étapes de l'encapsulation

- Création des données et des en-têtes de niveau application
- Empaquetage des données pour le transport
- Ajout des adresses sources et destination de niveau Réseau
- Ajout des adresses sources et destination de niveau Liaison de données
- Transmission des bits