

Réseaux 1

Jean-Christophe Deneuille

jean-christophe.deneuille@xlim.fr

Plan du cours

- 1 Introduction aux Réseaux
- 2 Couche Physique/liaison de données
- 3 Couche Routage
- 4 Couche Transport
- 5 Couche Applicative
- 6 Securité Réseau

Plan

- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - Historique
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - Applications
 - Modèle client/serveur
 - Modèle pair à pair
 - Mobilité
 - Aspects sociaux
 - Classification des réseaux
 - LAN, MAN, WAN
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

Plan

- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - Historique
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - Applications
 - Modèle client/serveur
 - Modèle pair à pair
 - Mobilité
 - Aspects sociaux
 - Classification des réseaux
 - LAN, MAN, WAN
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

Exemples de Réseaux

Exemples de Réseaux



Exemples de Réseaux



Exemples de Réseaux



Exemples de Réseaux



Exemples de Réseaux



Exemples de Réseaux



Exemples de Réseaux



Exemples de Réseaux



Exemples de Réseaux



Ce cours ?





Concept de réseau

Réseau d'ordinateurs

Concept de réseau

Réseau d'ordinateurs

Plusieurs machines distinctes mais interconnectées s'acquittent simultanément de tâches différentes.

Concept de réseau

Réseau d'ordinateurs

Plusieurs machines distinctes mais interconnectées s'acquittent simultanément de tâches différentes.

À ne pas confondre donc avec :

Concept de réseau

Réseau d'ordinateurs

Plusieurs machines distinctes mais interconnectées s'acquittent simultanément de tâches différentes.

À ne pas confondre donc avec :

- Système réparti

Concept de réseau

Réseau d'ordinateurs

Plusieurs machines distinctes mais interconnectées s'acquittent simultanément de tâches différentes.

À ne pas confondre donc avec :

- Système réparti
- Système distribué

Concept de réseau

Réseau d'ordinateurs

Plusieurs machines distinctes mais interconnectées s'acquittent simultanément de tâches différentes.

À ne pas confondre donc avec :

- Système réparti
 - Système distribué
- } middleware ('couche' d'abstraction)

Concept de réseau

Réseau d'ordinateurs

Plusieurs machines distinctes mais interconnectées s'acquittent simultanément de tâches différentes.

À ne pas confondre donc avec :

- Système réparti
 - Système distribué
- } middleware ('couche' d'abstraction)

Pas non plus de notion d'asservissement.

Connexion

Entre 2 machines : un lien

3 machines et plus ?

Connexion

Entre 2 machines : un lien

- Câble série ou parallèle

3 machines et plus ?

Connexion

Entre 2 machines : un lien

- Câble série ou parallèle
- USB

3 machines et plus ?

Connexion

Entre 2 machines : un lien

- Câble série ou parallèle
- USB
- Sans fil (bluetooth, wifi, ...)

3 machines et plus ?

Connexion

Entre 2 machines : un lien

- Câble série ou parallèle
- USB
- Sans fil (bluetooth, wifi, ...)
- Modem
-

3 machines et plus ?

Connexion

Entre 2 machines : un lien

- Câble série ou parallèle
- USB
- Sans fil (bluetooth, wifi, ...)
- Modem
-

3 machines et plus ?
- Lien physique

Connexion

Entre 2 machines : un lien

- Câble série ou parallèle
- USB
- Sans fil (bluetooth, wifi, ...)
- Modem
-

3 machines et plus ?

- Lien physique
- Adressage

Plan

- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - **Historique**
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - Applications
 - Modèle client/serveur
 - Modèle pair à pair
 - Mobilité
 - Aspects sociaux
 - Classification des réseaux
 - LAN, MAN, WAN
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

Historique

À l'origine, un ordinateur central. Les utilisateurs apportent leur données à traiter.



Le Gamma 60 de la SNCF

Historique

À l'origine, un ordinateur central. Les utilisateurs apportent leur données à traiter.



Le Gamma 60 de la SNCF



De nos jours, ordinateurs décentralisés mais interconnectés exécutant des tâches différentes.

Événements marquants

(liste non exhaustive)

- 60' : IBM 360 (interopérabilité), loi Moore, ARPAnet, Unix
- 70' : ALOHAnet, OSI, C, Ethernet, X.25, RSA
- 80' : TCP/IP, C++, GNU, $10^3 \rightarrow 10^5$ machines connectées, www
- 90-94 : internet TCP/IP, http, noyau Linux, 10^6 , Mosaic, Netscape, W3C
- 95-99' : Java, 10^7 , IE, USB, commerce électronique
- 2000' : UDDI, ebXML, LCEN, Firefox, MOOC
- 10' : Cloud, Internet Objets, Big Data, cyber-(in)security

Événements marquants

(liste non exhaustive)

- 60' : IBM 360 (interopérabilité), loi Moore, ARPAnet, Unix
- 70' : ALOHAnet, OSI, C, Ethernet, X.25, RSA
- 80' : TCP/IP, C++, GNU, $10^3 \rightarrow 10^5$ machines connectées, www
- 90-94 : internet TCP/IP, http, noyau Linux, 10^6 , Mosaic, Netscape, W3C
- 95-99' : Java, 10^7 , IE, USB, commerce électronique
- 2000' : UDDI, ebXML, LCEN, Firefox, MOOC
- 10' : Cloud, Internet Objets, Big Data, cyber-(in)security

Événements marquants

(liste non exhaustive)

- 60' : IBM 360 (interopérabilité), loi Moore, ARPAnet, Unix
- 70' : ALOHAnet, OSI, C, Ethernet, X.25, RSA
- 80' : TCP/IP, C++, GNU, $10^3 \rightarrow 10^5$ machines connectées, www
- 90-94 : internet TCP/IP, http, noyau Linux, 10^6 , Mosaic, Netscape, W3C
- 95-99' : Java, 10^7 , IE, USB, commerce électronique
- 2000' : UDDI, ebXML, LCEN, Firefox, MOOC
- 10' : Cloud, Internet Objets, Big Data, cyber-(in)security

Événements marquants

(liste non exhaustive)

- 60' : IBM 360 (interopérabilité), loi Moore, ARPAnet, Unix
- 70' : ALOHAnet, OSI, C, Ethernet, X.25, RSA
- 80' : TCP/IP, C++, GNU, $10^3 \rightarrow 10^5$ machines connectées, www
- 90-94 : internet TCP/IP, http, noyau Linux, 10^6 , Mosaic, Netscape, W3C
- 95-99' : Java, 10^7 , IE, USB, commerce électronique
- 2000' : UDDI, ebXML, LCEN, Firefox, MOOC
- 10' : Cloud, Internet Objets, Big Data, cyber-(in)security

Événements marquants

(liste non exhaustive)

- 60' : IBM 360 (interopérabilité), loi Moore, ARPAnet, Unix
- 70' : ALOHAnet, OSI, C, Ethernet, X.25, RSA
- 80' : TCP/IP, C++, GNU, $10^3 \rightarrow 10^5$ machines connectées, www
- 90-94 : internet TCP/IP, http, noyau Linux, 10^6 , Mosaic, Netscape, W3C
- 95-99' : Java, 10^7 , IE, USB, commerce électronique
- 2000' : UDDI, ebXML, LCEN, Firefox, MOOC
- 10' : Cloud, Internet Objets, Big Data, cyber-(in)security

Événements marquants

(liste non exhaustive)

- 60' : IBM 360 (interopérabilité), loi Moore, ARPAnet, Unix
- 70' : ALOHAnet, OSI, C, Ethernet, X.25, RSA
- 80' : TCP/IP, C++, GNU, $10^3 \rightarrow 10^5$ machines connectées, www
- 90-94 : internet TCP/IP, http, noyau Linux, 10^6 , Mosaic, Netscape, W3C
- 95-99' : Java, 10^7 , IE, USB, commerce électronique
- 2000' : UDDI, ebXML, LCEN, Firefox, MOOC
- 10' : Cloud, Internet Objets, Big Data, cyber-(in)security

Événements marquants

(liste non exhaustive)

- 60' : IBM 360 (interopérabilité), loi Moore, ARPAnet, Unix
- 70' : ALOHAnet, OSI, C, Ethernet, X.25, RSA
- 80' : TCP/IP, C++, GNU, $10^3 \rightarrow 10^5$ machines connectées, www
- 90-94 : internet TCP/IP, http, noyau Linux, 10^6 , Mosaic, Netscape, W3C
- 95-99' : Java, 10^7 , IE, USB, commerce électronique
- 2000' : UDDI, ebXML, LCEN, Firefox, MOOC
- 10' : Cloud, Internet Objets, Big Data, cyber-(in)security

Plan

1 Introduction aux Réseaux

- Concept de réseau
- Historique
- Objectifs/Intérêts d'un réseau
- Applications
- Modèle client/serveur
- Modèle pair à pair
- Mobilité
- Aspects sociaux
- Classification des réseaux
- LAN, MAN, WAN
- Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
- Description du modèle OSI

Motivations

Motivations

Partager la Ressource

Motivations

Partager la Ressource

Rendre des données accessibles sur le réseau, indépendamment de la localisation physique.

Motivations

Partager la Ressource → accessibilité

Fiabiliser la Ressource

Motivations

Partager la Ressource → accessibilité

Fiabiliser la Ressource

Même en cas de panne matériel, plusieurs moyens d'accéder à une même ressource.

Motivations

Partager la Ressource → accessibilité

Fiabiliser la Ressource → disponibilité

Réduire les Coûts

Motivations

Partager la Ressource → accessibilité

Fiabiliser la Ressource → disponibilité

Réduire les Coûts

Coûts de transport, partage de périphériques, distribution des tâches.

Motivations

Partager la Ressource → accessibilité

Fiabiliser la Ressource → disponibilité

Réduire les Coûts → rentabilité

Moyen de Communication

Motivations

Partager la Ressource → accessibilité

Fiabiliser la Ressource → disponibilité

Réduire les Coûts → rentabilité

Moyen de Communication

Visio-conférence, communications longue distance rentables, collaboration.

Plan

- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - Historique
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - **Applications**
 - Modèle client/serveur
 - Modèle pair à pair
 - Mobilité
 - Aspects sociaux
 - Classification des réseaux
 - LAN, MAN, WAN
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

Applications Professionnelles

- Ressources matérielles :
 - Imprimantes
 - Cluster
 - ...

Applications Professionnelles

- Ressources matérielles :
 - Imprimantes
 - Cluster
 - ...
- Ressources logicielles
 - Bases de données (CAS unilim)
 - Banques de logiciels (salles de TP)
 - ...

Applications Personnelles

1977, Ken Olsen, co-fondateur de Digital Equipment Corp

“There is no reason for any individual to have a computer in his home.”

(Légèrement sorti de son contexte)

- Accès à l'information
- Activités sociales
- Commerce électronique
- Accès à la formation
- Divertissement
- Télésurveillance

Applications Personnelles

1977, Ken Olsen, co-fondateur de Digital Equipment Corp

“There is no reason for any individual to have a computer in his home.”

(Légèrement sorti de son contexte)

DEC n'existe plus aujourd'hui

(Rachat par Intel en 97)

- Accès à l'information
- Activités sociales
- Commerce électronique
- Accès à la formation
- Divertissement
- Télésurveillance

Applications Personnelles

1977, Ken Olsen, co-fondateur de Digital Equipment Corp

“There is no reason for any individual to have a computer in his home.”

(Légèrement sorti de son contexte)

DEC n'existe plus aujourd'hui

(Rachat par Intel en 97)

- Accès à l'information
- Activités sociales
- Commerce électronique
- Accès à la formation
- Divertissement
- Télésurveillance

Applications Personnelles

1977, Ken Olsen, co-fondateur de Digital Equipment Corp

“There is no reason for any individual to have a computer in his home.”

(Légèrement sorti de son contexte)

DEC n'existe plus aujourd'hui

(Rachat par Intel en 97)

- Accès à l'information
- Activités sociales
- Commerce électronique
- Accès à la formation
- Divertissement
- Télésurveillance

Applications Personnelles

1977, Ken Olsen, co-fondateur de Digital Equipment Corp

“There is no reason for any individual to have a computer in his home.”

(Légèrement sorti de son contexte)

DEC n'existe plus aujourd'hui

(Rachat par Intel en 97)

- Accès à l'information
- Activités sociales
- Commerce électronique
- Accès à la formation
- Divertissement
- Télésurveillance

Applications Personnelles

1977, Ken Olsen, co-fondateur de Digital Equipment Corp

“There is no reason for any individual to have a computer in his home.”

(Légèrement sorti de son contexte)

DEC n'existe plus aujourd'hui

(Rachat par Intel en 97)

- Accès à l'information
- Activités sociales
- Commerce électronique
- Accès à la formation
- Divertissement
- Télésurveillance

Applications Personnelles

1977, Ken Olsen, co-fondateur de Digital Equipment Corp

“There is no reason for any individual to have a computer in his home.”

(Légèrement sorti de son contexte)

DEC n'existe plus aujourd'hui

(Rachat par Intel en 97)

- Accès à l'information
- Activités sociales
- Commerce électronique
- Accès à la formation
- Divertissement
- Télésurveillance

Applications Personnelles

1977, Ken Olsen, co-fondateur de Digital Equipment Corp

“There is no reason for any individual to have a computer in his home.”

(Légèrement sorti de son contexte)

DEC n'existe plus aujourd'hui

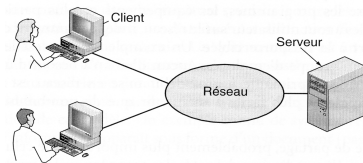
(Rachat par Intel en 97)

- Accès à l'information
- Activités sociales
- Commerce électronique
- Accès à la formation
- Divertissement
- Télésurveillance

Plan

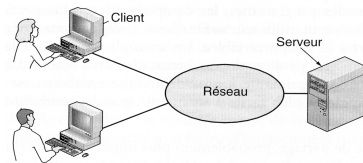
- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - Historique
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - Applications
 - **Modèle client/serveur**
 - Modèle pair à pair
 - Mobilité
 - Aspects sociaux
 - Classification des réseaux
 - LAN, MAN, WAN
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

Client-Serveur



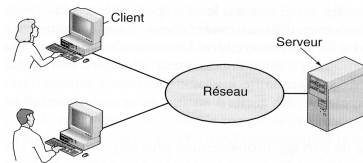
Client-Serveur

- Plusieurs clients/serveur



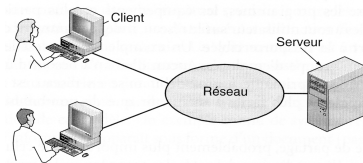
Client-Serveur

- Plusieurs clients/serveur
- Données partagées



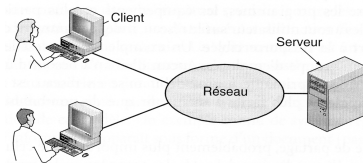
Client-Serveur

- Plusieurs clients/serveur
- Données partagées
- Avantages :
 - 'Scalabilité'
 - Flexibilité

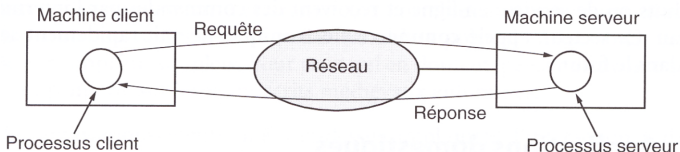


Client-Serveur

- Plusieurs clients/serveur
- Données partagées
- Avantages :
 - 'Scalabilité'
 - Flexibilité



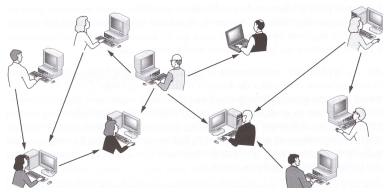
Format des communications dans ce modèle (vocabulaire) :



Plan

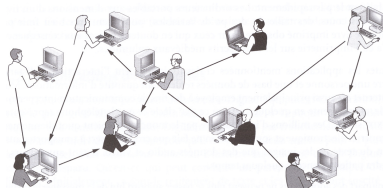
- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - Historique
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - Applications
 - Modèle client/serveur
 - **Modèle pair à pair**
 - Mobilité
 - Aspects sociaux
 - Classification des réseaux
 - LAN, MAN, WAN
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

Peer to peer



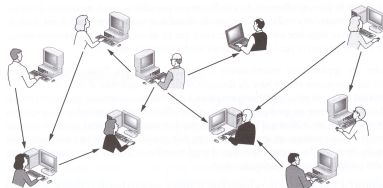
Peer to peer

- Pas de notion de groupe



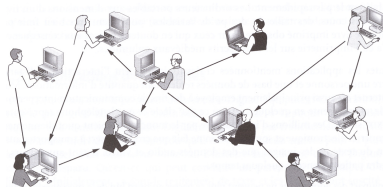
Peer to peer

- Pas de notion de groupe
- Systèmes homologues



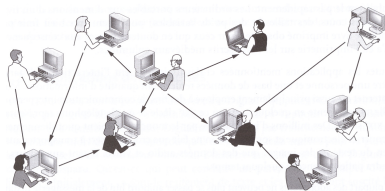
Peer to peer

- Pas de notion de groupe
- Systèmes homologues
- Avantage : Résistance aux attaques



Peer to peer

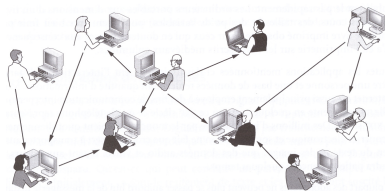
- Pas de notion de groupe
- Systèmes homologues
- Avantage : Résistance aux attaques



Les rôles de client et de serveur ne sont pas fixes, ils évoluent en fonction des requêtes.

Peer to peer

- Pas de notion de groupe
- Systèmes homologues
- Avantage : Résistance aux attaques



Les rôles de client et de serveur ne sont pas fixes, ils évoluent en fonction des requêtes.

Exemples : Napster, KaZaA, eMule, ..., BitTorrent, μ Torrent, BearShare, ...

Plan

- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - Historique
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - Applications
 - Modèle client/serveur
 - Modèle pair à pair
 - **Mobilité**
 - Aspects sociaux
 - Classification des réseaux
 - LAN, MAN, WAN
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

Mobilité

Mobilité

Ne pas confondre SANS FIL et MOBILE...

Mobilité

Ne pas confondre SANS FIL et MOBILE...

Accroissement des
équipements mobiles :

- PC portables
- Tablettes
- Smartphones

Mobilité

Ne pas confondre SANS FIL et MOBILE...

Accroissement des équipements mobiles :

- PC portables
- Tablettes
- Smartphones

Développement des réseaux sans-fil :

- UWB
- Bluetooth
- Wi-Fi 802.11 a/b/g/n

Mobilité

Ne pas confondre SANS FIL et MOBILE...

Accroissement des équipements mobiles :

- PC portables
- Tablettes
- Smartphones

Développement des réseaux sans-fil :

- UWB
- Bluetooth
- Wi-Fi 802.11 a/b/g/n

Technologie	Zigbee	Bluetooth	Wi-Fi
Standard IEEE	802.15.4	802.15.1	802.11
Bande passante	250kb/s	1Mb/s	300Mb/s
Autonomie	Année	Jours	Heures
Portée	100m	10-100m	300m

Plan

- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - Historique
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - Applications
 - Modèle client/serveur
 - Modèle pair à pair
 - Mobilité
 - **Aspects sociaux**
 - Classification des réseaux
 - LAN, MAN, WAN
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

Aspects Sociaux

- **Légalité des contenus**
- Responsabilité
- Droits en entreprise
- Espionnage
- Anonymat
- Usurpation d'identité

Aspects Sociaux

- Légalité des contenus
- Responsabilité
- Droits en entreprise
- Espionnage
- Anonymat
- Usurpation d'identité

Aspects Sociaux

- Légalité des contenus
- Responsabilité
- Droits en entreprise
- Espionnage
- Anonymat
- Usurpation d'identité

Aspects Sociaux

- Légalité des contenus
- Responsabilité
- Droits en entreprise
- Espionnage
- Anonymat
- Usurpation d'identité

Aspects Sociaux

- Légalité des contenus
- Responsabilité
- Droits en entreprise
- Espionnage
- Anonymat
- Usurpation d'identité

Aspects Sociaux

- Légalité des contenus
- Responsabilité
- Droits en entreprise
- Espionnage
- Anonymat
- Usurpation d'identité

Aspects Sociaux

- Légalité des contenus
- Responsabilité
- Droits en entreprise
- Espionnage
- Anonymat
- Usurpation d'identité

Dans tous les cas ci-dessus
→ **BESOIN EN SÉCURITÉ**

Plan

- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - Historique
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - Applications
 - Modèle client/serveur
 - Modèle pair à pair
 - Mobilité
 - Aspects sociaux
 - **Classification des réseaux**
 - LAN, MAN, WAN
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

Classification

Deux critères essentiels pour la caractérisation :

- taille du réseau :
 - Petit (LAN)
 - Gros (RENATER)
- méthode d'envoi :
 - Diffusion
 - Point-à-point

On ne fera pas (dans un premier temps) de distinction entre réseaux privés et publics.

Classification

Deux critères essentiels pour la caractérisation :

- taille du réseau :
 - Petit (LAN)
 - Gros (RENATER)
- méthode d'envoi :
 - Diffusion
 - Point-à-point

On ne fera pas (dans un premier temps) de distinction entre réseaux privés et publics.

Classification

Deux critères essentiels pour la caractérisation :

- taille du réseau :
 - Petit (LAN)
 - Gros (RENATER)
- méthode d'envoi :
 - Diffusion
 - Point-à-point

On ne fera pas (dans un premier temps) de distinction entre réseaux privés et publics.

Classification

Deux critères essentiels pour la caractérisation :

- taille du réseau :
 - Petit (LAN)
 - Gros (RENATER)
- méthode d'envoi :
 - Diffusion
 - Point-à-point

On ne fera pas (dans un premier temps) de distinction entre réseaux privés et publics.

Réseaux à diffusion (1/2)

Notion de **Broadcast** : PLUSIEURS machines partagent UN SEUL canal de communication.

Chaque machine possède une **adresse** (suite du cours), et peut envoyer/recevoir des messages : les **paquets**.

Chaque paquet contient un **champ** adresse.

À la réception d'un paquet, test de ce champ :
= → traiter le paquet , ≠ → ignorer le paquet

Réseaux à diffusion (1/2)

Notion de Broadcast : PLUSIEURS machines partagent UN SEUL canal de communication.

Chaque machine possède une **adresse** (suite du cours), et peut envoyer/recevoir des messages : les **paquets**.

Chaque paquet contient un **champ** adresse.

À la réception d'un paquet, test de ce champ :
= → traiter le paquet , ≠ → ignorer le paquet

Réseaux à diffusion (1/2)

Notion de Broadcast : PLUSIEURS machines partagent UN SEUL canal de communication.

Chaque machine possède une adresse (suite du cours), et peut envoyer/recevoir des messages : les **paquets**.

Chaque paquet contient un **champ** adresse.

À la réception d'un paquet, test de ce champ :
= → traiter le paquet , ≠ → ignorer le paquet

Réseaux à diffusion (1/2)

Notion de Broadcast : PLUSIEURS machines partagent UN SEUL canal de communication.

Chaque machine possède une adresse (suite du cours), et peut envoyer/recevoir des messages : les paquets.

Chaque paquet contient un **champ** adresse.

À la réception d'un paquet, test de ce champ :
= → traiter le paquet , ≠ → ignorer le paquet

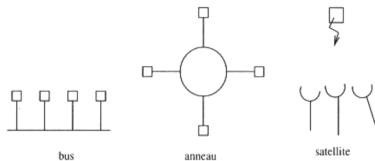
Réseaux à diffusion (1/2)

Notion de Broadcast : PLUSIEURS machines partagent UN SEUL canal de communication.

Chaque machine possède une adresse (suite du cours), et peut envoyer/recevoir des messages : les paquets.

Chaque paquet contient un champ adresse.

À la réception d'un paquet, test de ce champ :
= \rightarrow traiter le paquet , \neq \rightarrow ignorer le paquet



Réseaux à diffusion (2/2)

Cible de la diffusion :

- Tout le monde :
broadcast
- Un sous-ensemble :
multicast

Avantages

Facilité d'ajout de nouvelles machines, panne d'un élément n'implique pas la panne du réseau.

Inconvénient

Rupture du support implique panne globale.

exemple

LAN, MAN

Réseaux à diffusion (2/2)

Cible de la diffusion :

- Tout le monde :
broadcast
- Un sous-ensemble :
multicast

Avantages

Facilité d'ajout de nouvelles machines, panne d'un élément n'implique pas la panne du réseau.

Inconvénient

Rupture du support implique panne globale.

exemple

LAN, MAN

Réseaux à diffusion (2/2)

Cible de la diffusion :

- Tout le monde :
broadcast
- Un sous-ensemble :
multicast

Avantages

Facilité d'ajout de nouvelles machines, panne d'un élément n'implique pas la panne du réseau.

Inconvénient

Rupture du support implique panne globale.

exemple

LAN, MAN

Réseaux à diffusion (2/2)

Cible de la diffusion :

- Tout le monde :
broadcast
- Un sous-ensemble :
multicast

Avantages

Facilité d'ajout de nouvelles machines, panne d'un élément n'implique pas la panne du réseau.

Inconvénient

Rupture du support implique panne globale.

exemple

LAN, MAN

Réseaux à diffusion (2/2)

Cible de la diffusion :

- Tout le monde :
broadcast
- Un sous-ensemble :
multicast

Avantages

Facilité d'ajout de nouvelles machines, panne d'un élément n'implique pas la panne du réseau.

Inconvénient

Rupture du support implique panne globale.

exemple

LAN, MAN

Réseaux à diffusion (2/2)

Cible de la diffusion :

- Tout le monde :
broadcast
- Un sous-ensemble :
multicast

Avantages

Facilité d'ajout de nouvelles machines, panne d'un élément n'implique pas la panne du réseau.

Inconvénient

Rupture du support implique panne globale.

exemple

LAN, MAN

Réseaux point-à-point (1/2)

Le support physique relie seulement **une paire d'équipements** à la fois.

Communication **directe** si les machines sont reliées, **indirecte** (par l'intermédiaire d'autres machines) sinon.

Deux types de **maillage** :

Régulier

- interconnexion totale
- fiabilité maximal
- coût maximal

Irrégulier

- coûts réduits
- acheminement
- fiabilité

Réseaux point-à-point (1/2)

Le support physique relie seulement une paire d'équipements à la fois.

Communication **directe** si les machines sont reliées, **indirecte** (par l'intermédiaire d'autres machines) sinon.

Deux types de **maillage** :

Régulier

- interconnexion totale
- fiabilité maximal
- coût maximal

Irrégulier

- coûts réduits
- acheminement
- fiabilité

Réseaux point-à-point (1/2)

Le support physique relie seulement une paire d'équipements à la fois.

Communication directe si les machines sont reliées, **indirecte** (par l'intermédiaire d'autres machines) sinon.

Deux types de **maillage** :

Régulier

- interconnexion totale
- fiabilité maximal
- coût maximal

Irrégulier

- coûts réduits
- acheminement
- fiabilité

Réseaux point-à-point (1/2)

Le support physique relie seulement une paire d'équipements à la fois.

Communication directe si les machines sont reliées, indirecte (par l'intermédiaire d'autres machines) sinon.

Deux types de **maillage** :

Régulier

- interconnexion totale
- fiabilité maximal
- coût maximal

Irrégulier

- coûts réduits
- acheminement
- fiabilité

Réseaux point-à-point (1/2)

Le support physique relie seulement une paire d'équipements à la fois.

Communication directe si les machines sont reliées, indirecte (par l'intermédiaire d'autres machines) sinon.

Deux types de maillage :

Régulier

- interconnexion totale
- fiabilité maximal
- coût maximal

Irrégulier

- coûts réduits
- acheminement
- fiabilité

Réseaux point-à-point (1/2)

Le support physique relie seulement une paire d'équipements à la fois.

Communication directe si les machines sont reliées, indirecte (par l'intermédiaire d'autres machines) sinon.

Deux types de maillage :

Régulier

- interconnexion totale
- fiabilité maximal
- coût maximal

Irrégulier

- coûts réduits
- acheminement
- fiabilité

Réseaux point-à-point (2/2)

Notion d'envoi **Unicast** : UNE machine vers UNE machine.

Nécessité d'acheminer le paquet à la destination : problème de **routage**.

Inconvénients

Algos de routage ?

Temps de transfert ?

Réseaux point-à-point (2/2)

Notion d'envoi Unicast : UNE machine vers UNE machine.

Nécessité d'acheminer le paquet à la destination : problème de **routage**.

Inconvénients

Algos de routage ?

Temps de transfert ?

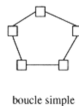
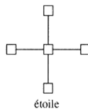
Réseaux point-à-point (2/2)

Notion d'envoi Unicast : UNE machine vers UNE machine.
Nécessité d'acheminer le paquet à la destination : problème de routage.

Inconvénients

Algos de routage ?

Temps de transfert ?



Taille des Réseaux

Distance entre processeurs	Exemple de localisation	Type de Réseau
$\leq 10^0 = 1 \text{ m}$	Ordinateur	PAN
$\leq 10^1 \text{ m}$	Salle	LAN
$\leq 10^2 \text{ m}$	Immeuble	
$\leq 10^3 \text{ m} = 1 \text{ km}$	Campus	
$\leq 10^4 \text{ m} = 10 \text{ km}$	Ville	MAN
$\leq 10^5 \text{ m} = 100 \text{ km}$	Région/Pays	WAN
$\leq 10^6 \text{ m} = 1 \text{ 000 km}$	Continent	
$\leq 10^7 \text{ m} = 10 \text{ 000 km}$	Planète	Internet

Petits réseaux

→ Diffusion

Grands réseaux

→ point-à-point

Taille des Réseaux

Distance entre processeurs	Exemple de localisation	Type de Réseau
$\leq 10^0 = 1 \text{ m}$	Ordinateur	PAN
$\leq 10^1 \text{ m}$	Salle	LAN
$\leq 10^2 \text{ m}$	Immeuble	
$\leq 10^3 \text{ m} = 1 \text{ km}$	Campus	
$\leq 10^4 \text{ m} = 10 \text{ km}$	Ville	MAN
$\leq 10^5 \text{ m} = 100 \text{ km}$	Région/Pays	WAN
$\leq 10^6 \text{ m} = 1 \text{ 000 km}$	Continent	
$\leq 10^7 \text{ m} = 10 \text{ 000 km}$	Planète	Internet

Petits réseaux

→ Diffusion

Grands réseaux

→ point-à-point

Plan

- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - Historique
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - Applications
 - Modèle client/serveur
 - Modèle pair à pair
 - Mobilité
 - Aspects sociaux
 - Classification des réseaux
 - **LAN, MAN, WAN**
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

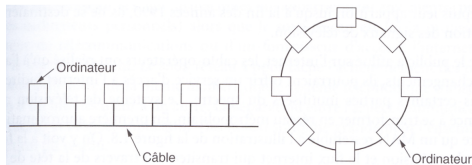
Local Area Network

- Configuration la plus répandue
- taille $\approx 1 \text{ km}^2$
- Délai transmission borné et connu \rightarrow gestion simplifiée
- Peu d'erreurs
- Bons débits
(10Mb/s \rightarrow 1Gb/s)

Inconvénient :

Accès au canal

1 machine à la fois, sinon
collision \rightarrow mécanisme
arbitrage (attente
aléatoire ou token)



Exemple de LAN

(Au hasard) Ethernet (802.3)

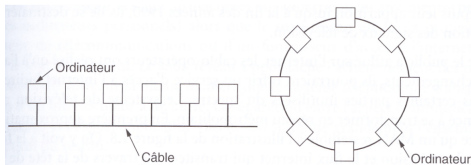
Local Area Network

- Configuration la plus répandue
- taille $\approx 1 \text{ km}^2$
- Délai transmission borné et connu \rightarrow gestion simplifiée
- Peu d'erreurs
- Bons débits
(10Mb/s \rightarrow 1Gb/s)

Inconvénient :

Accès au canal

1 machine à la fois, sinon **collision** \rightarrow mécanisme arbitrage (attente aléatoire ou token)



Exemple de LAN

(Au hasard) Ethernet (802.3)

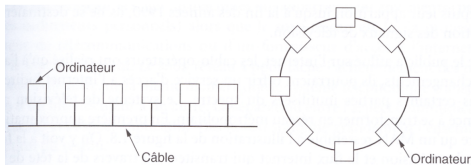
Local Area Network

- Configuration la plus répandue
- taille $\approx 1 \text{ km}^2$
- Délai transmission borné et connu \rightarrow gestion simplifiée
- Peu d'erreurs
- Bons débits
(10Mb/s \rightarrow 1Gb/s)

Inconvénient :

Accès au canal

1 machine à la fois, sinon **collision** \rightarrow mécanisme arbitrage (attente aléatoire ou token)



Exemple de LAN

(Au hasard) Ethernet (802.3)

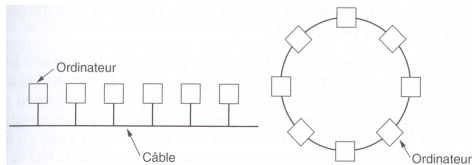
Local Area Network

- Configuration la plus répandue
- taille $\approx 1 \text{ km}^2$
- Délai transmission borné et connu \rightarrow gestion simplifiée
- Peu d'erreurs
- Bons débits
(10Mb/s \rightarrow 1Gb/s)

Inconvénient :

Accès au canal

1 machine à la fois, sinon
collision \rightarrow mécanisme
arbitrage (attente
aléatoire ou token)



Exemple de LAN

(Au hasard) Ethernet (802.3)

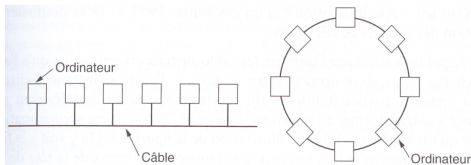
Local Area Network

- Configuration la plus répandue
- taille $\approx 1 \text{ km}^2$
- Délai transmission borné et connu \rightarrow gestion simplifiée
- Peu d'erreurs
- Bons débits
(10Mb/s \rightarrow 1Gb/s)

Inconvénient :

Accès au canal

1 machine à la fois, sinon **collision** \rightarrow mécanisme arbitrage (attente aléatoire ou token)



Exemple de LAN

(Au hasard) Ethernet (802.3)

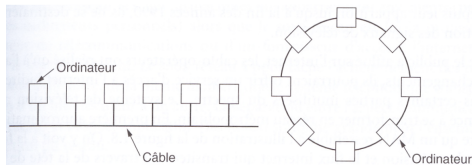
Local Area Network

- Configuration la plus répandue
- taille $\approx 1 \text{ km}^2$
- Délai transmission borné et connu \rightarrow gestion simplifiée
- Peu d'erreurs
- Bons débits
(10Mb/s \rightarrow 1Gb/s)

Inconvénient :

Accès au canal

1 machine à la fois, sinon
collision \rightarrow mécanisme
arbitrage (attente
aléatoire ou token)



Exemple de LAN

(Au hasard) Ethernet (802.3)

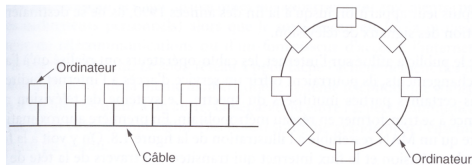
Local Area Network

- Configuration la plus répandue
- taille $\approx 1 \text{ km}^2$
- Délai transmission borné et connu \rightarrow gestion simplifiée
- Peu d'erreurs
- Bons débits
(10Mb/s \rightarrow 1Gb/s)

Inconvénient :

Accès au canal

1 machine à la fois, sinon **collision** \rightarrow mécanisme arbitrage (attente aléatoire ou token)



Exemple de LAN

(Au hasard) Ethernet (802.3)

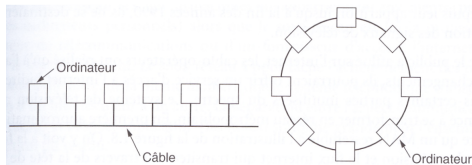
Local Area Network

- Configuration la plus répandue
- taille $\approx 1 \text{ km}^2$
- Délai transmission borné et connu \rightarrow gestion simplifiée
- Peu d'erreurs
- Bons débits
($10 \text{ Mb/s} \rightarrow 1 \text{ Gb/s}$)

Inconvénient :

Accès au canal

1 machine à la fois, sinon collision \rightarrow mécanisme arbitrage (attente aléatoire ou token)



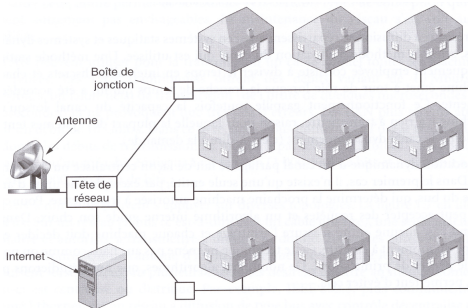
Exemple de LAN

(Au hasard) Ethernet (802.3)

Metropolitan Area Network

Exemple : exploitation de l'ancien système d'antenne collective (le rôle de *gateway*) dans des spectres fréquentiels étendus.

L'antenne reçoit l'information en sans fil, et la retransmet via le réseau câblé (rôle de *routeur*).



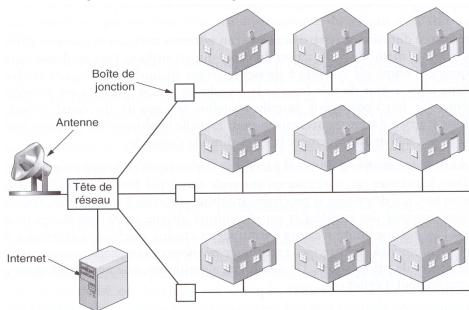
Autre MAN

Haut débit sans fil : 802.16

Metropolitan Area Network

Exemple : exploitation de l'ancien système d'antenne collective (le rôle de *gateway*) dans des spectres fréquentiels étendus.

L'antenne reçoit l'information en sans fil, et la retransmet via le réseau câblé (rôle de *routeur*).



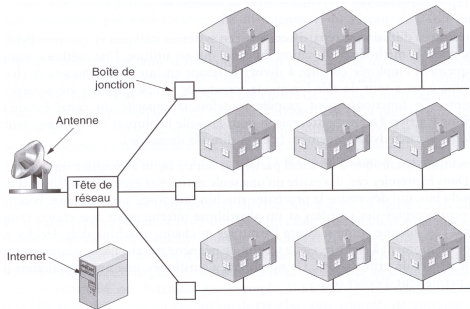
Autre MAN

Haut débit sans fil : 802.16

Metropolitan Area Network

Exemple : exploitation de l'ancien système d'antenne collective (le rôle de *gateway*) dans des spectres fréquentiels étendus.

L'antenne reçoit l'information en sans fil, et la retransmet via le réseau câblé (rôle de *routeur*).

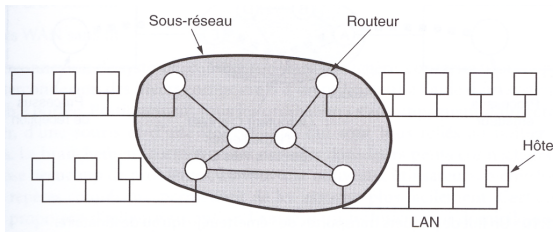


Autre MAN

Haut débit sans fil : 802.16

Wide Area Network (1/2)

Longues distances, composé d'hôtes, reliés par un sous-réseau :

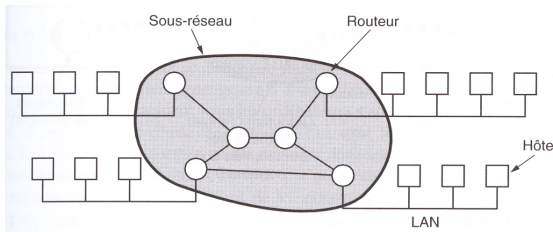


- Hôtes : appartiennent aux clients, exécutent des applications
- Sous-réseau : propriété d'un FAI, acheminement des paquets (contexte !)

Séparation COMMUNICATION et APPLICATION
→ Simplification de conception (*divide & conquer*)

Wide Area Network (1/2)

Longues distances, composé d'hôtes, reliés par un sous-réseau :

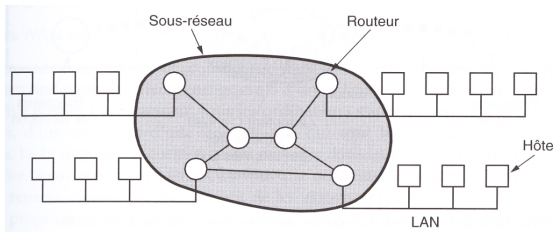


- Hôtes : appartiennent aux clients, exécutent des applications
- Sous-réseau : propriété d'un FAI, acheminement des paquets (contexte !)

Séparation COMMUNICATION et APPLICATION
 → Simplification de conception (*divide & conquer*)

Wide Area Network (1/2)

Longues distances, composé d'hôtes, reliés par un sous-réseau :

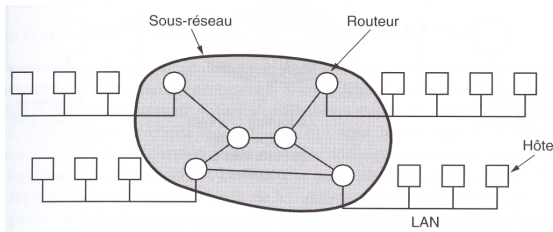


- Hôtes : appartiennent aux clients, exécutent des applications
- Sous-réseau : propriété d'un FAI, acheminement des paquets (contexte !)

Séparation COMMUNICATION et APPLICATION
→ Simplification de conception (*divide & conquer*)

Wide Area Network (1/2)

Longues distances, composé d'hôtes, reliés par un sous-réseau :



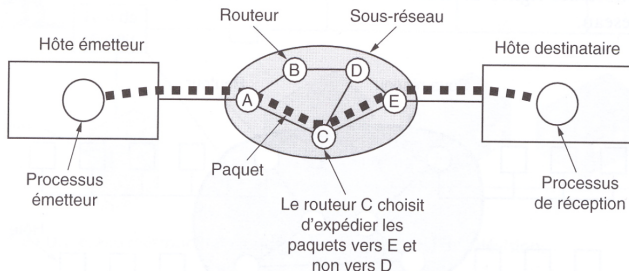
- Hôtes : appartiennent aux clients, exécutent des applications
- Sous-réseau : propriété d'un FAI, acheminement des paquets (contexte !)

Séparation COMMUNICATION et APPLICATION
→ **Simplification de conception** (*divide & conquer*)

Wide Area Network (2/2)

Routeur : machine dédiée à la redirection (*commutation*) de paquets (reliant minimum 3 hôtes). Une ligne de transmission relie 2 routeurs.

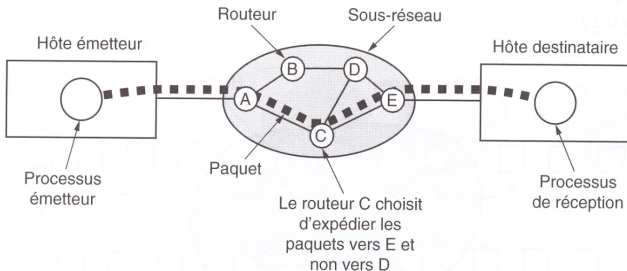
2 routeurs non reliés directement → *intermédiaire*
mode différé ou commutation de paquets



Wide Area Network (2/2)

Routeur : machine dédiée à la redirection (*commutation*) de paquets (reliant minimum 3 hôtes). Une ligne de transmission relie 2 routeurs.

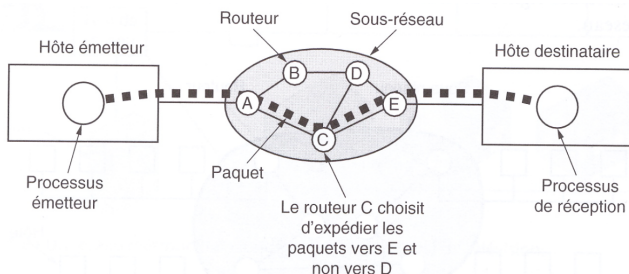
2 routeurs non reliés directement → *intermédiaire*
mode différé ou commutation de paquets



Wide Area Network (2/2)

Routeur : machine dédiée à la redirection (*commutation*) de paquets (reliant minimum 3 hôtes). Une ligne de transmission relie 2 routeurs.

2 routeurs non reliés directement → *intermédiaire*
mode différé ou **commutation de paquets**



Plan

- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - Historique
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - Applications
 - Modèle client/serveur
 - Modèle pair à pair
 - Mobilité
 - Aspects sociaux
 - Classification des réseaux
 - LAN, MAN, WAN
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

Réseaux sans-fil

1901 : Premier réseau sans-fil

Aujourd'hui, trois grandes catégories :

- Interconnexion systèmes
- Wireless LAN (WLAN)
- Wireless WAN (WWAN)

Réseaux sans-fil

1901 : Premier réseau sans-fil (télégraphe en morse)

Aujourd'hui, trois grandes catégories :

- Interconnexion systèmes
- Wireless LAN (WLAN)
- Wireless WAN (WWAN)

Réseaux sans-fil

1901 : Premier réseau sans-fil (télégraphe en morse)

Aujourd'hui, trois grandes catégories :

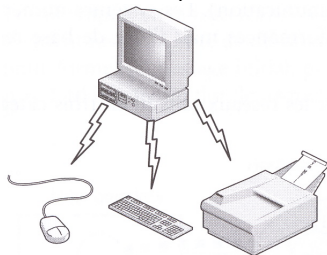
- Interconnexion systèmes
- Wireless LAN (WLAN)
- Wireless WAN (WWAN)

Réseaux sans-fil

1901 : Premier réseau sans-fil (télégraphe en morse)

Aujourd'hui, trois grandes catégories :

- Interconnexion systèmes
- Wireless LAN (WLAN)
- Wireless WAN (WWAN)

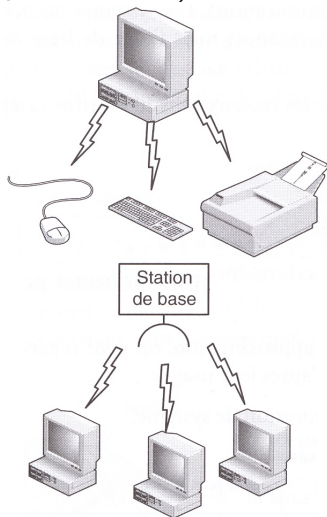


Réseaux sans-fil

1901 : Premier réseau sans-fil (télégraphe en morse)

Aujourd'hui, trois grandes catégories :

- Interconnexion systèmes
- Wireless LAN (WLAN)
- Wireless WAN (WWAN)

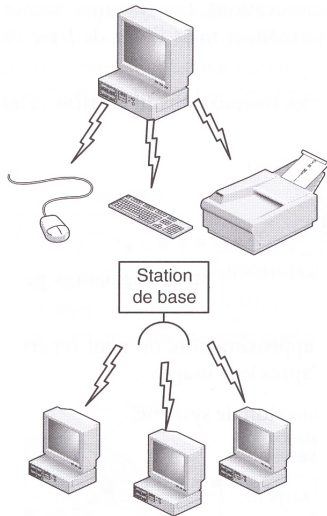
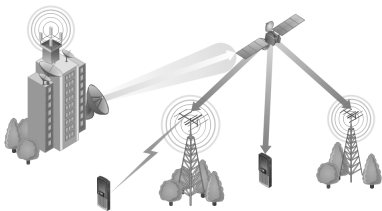


Réseaux sans-fil

1901 : Premier réseau sans-fil (télégraphe en morse)

Aujourd'hui, trois grandes catégories :

- Interconnexion systèmes
- Wireless LAN (WLAN)
- Wireless WAN (WWAN)



Réseaux domestique

- Objectifs :
- Interactions des appareils dans la maison
 - Accessibilité depuis l'extérieur

Spécifications :

- Connexion bi-directionnelle
- 1 seul réseau pour tous les appareils
- Prix des équipements
- Large bande passante (multimédia)

→ Et bien sûr, réseau **sécurisé** !

Réseaux domestique

- Objectifs :
- Interactions des appareils dans la maison
 - Accessibilité depuis l'extérieur

Spécifications :

- Connexion bi-directionnelle
- 1 seul réseau pour tous les appareils
- Prix des équipements
- Large bande passante (multimédia)

→ Et bien sûr, réseau **sécurisé** !

Réseaux domestique

- Objectifs :
- Interactions des appareils dans la maison
 - Accessibilité depuis l'extérieur

Spécifications :

- Connexion bi-directionnelle
- 1 seul réseau pour tous les appareils
- Prix des équipements
- Large bande passante (multimédia)

→ Et bien sûr, réseau **sécurisé** !

Réseaux domestique

- Objectifs :
- Interactions des appareils dans la maison
 - Accessibilité depuis l'extérieur

Spécifications :

- Connexion bi-directionnelle
- 1 seul réseau pour tous les appareils
- Prix des équipements
- Large bande passante (multimédia)

→ Et bien sûr, réseau **sécurisé** !

Réseaux domestique

- Objectifs :
- Interactions des appareils dans la maison
 - Accessibilité depuis l'extérieur

Spécifications :

- Connexion bi-directionnelle
- 1 seul réseau pour tous les appareils
- Prix des équipements
- Large bande passante (multimédia)

→ Et bien sûr, réseau **sécurisé** !

Réseaux domestique

- Objectifs :
- Interactions des appareils dans la maison
 - Accessibilité depuis l'extérieur

Spécifications :

- Connexion bi-directionnelle
- 1 seul réseau pour tous les appareils
- Prix des équipements
- Large bande passante (multimédia)

→ Et bien sûr, réseau **sécurisé** !

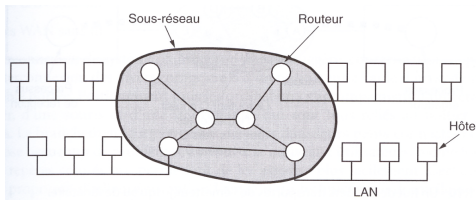
Inter-réseaux

Nombreux réseaux, souvent incompatibles (suite du cours).
Pour les connecter, **passerelle** (*gateway*)

→ traduction **matérielle** et **logicielle**.

Inter-réseau : ensemble de réseaux ainsi reliés.

Diffusion
↓
Point-à-point



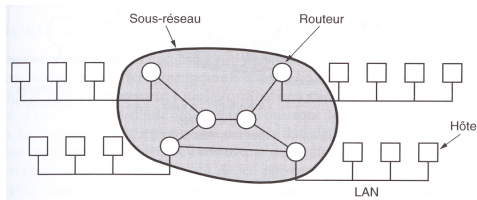
Inter-réseaux

Nombreux réseaux, souvent incompatibles (suite du cours).
Pour les connecter, passerelle (*gateway*)

→ traduction **matérielle** et **logicielle**.

Inter-réseau : ensemble de réseaux ainsi reliés.

Diffusion
↓
Point-à-point



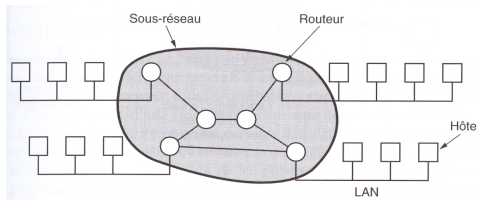
Inter-réseaux

Nombreux réseaux, souvent incompatibles (suite du cours).
Pour les connecter, passerelle (*gateway*)

→ traduction matérielle et logicielle.

Inter-réseau : ensemble de réseaux ainsi reliés.

Diffusion
↓
Point-à-point



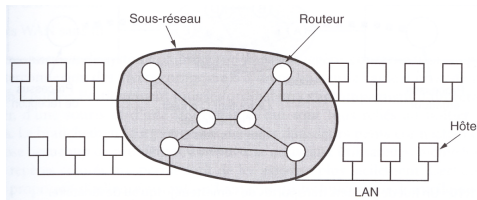
Inter-réseaux

Nombreux réseaux, souvent incompatibles (suite du cours).
Pour les connecter, passerelle (*gateway*)

→ traduction matérielle et logicielle.

Inter-réseau : ensemble de réseaux ainsi reliés.

Diffusion
↓
Point-à-point



Plan

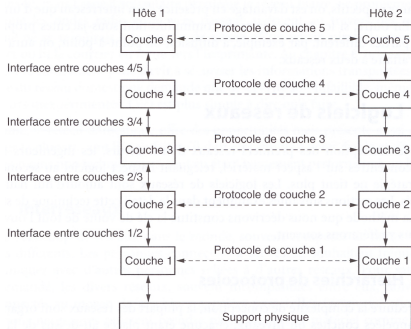
- 1 Introduction aux Réseaux
 - Concept de réseau
 - Historique
 - Objectifs/Intérêts d'un réseau
 - Applications
 - Modèle client/serveur
 - Modèle pair à pair
 - Mobilité
 - Aspects sociaux
 - Classification des réseaux
 - LAN, MAN, WAN
 - Réseaux sans-fils, domestiques, et inter-réseaux
 - Description du modèle OSI

Hiérarchisation des protocoles (1/2)

Pour réduire la complexité de conception, les architectures sont organisées en strates, appelées **couches** ou **niveaux**.
(Nom, fonction, et contenu différents selon les réseaux.)

Rôle : fournir un **service** à la couche immédiatement supérieure, via une **interface** (obfusquant les détails des couches inférieures).

Fonctionnement : 2 couches de même niveau utilisent un même **protocole**.

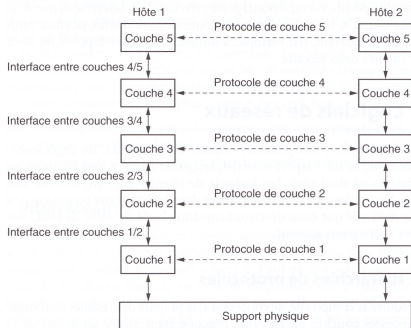


Hiérarchisation des protocoles (1/2)

Pour réduire la complexité de conception, les architectures sont organisées en strates, appelées couches ou niveaux. (Nom, fonction, et contenu différents selon les réseaux.)

Rôle : fournir un **service** à la couche immédiatement supérieure, via une **interface** (obfusquant les détails des couches inférieures).

Fonctionnement : 2 couches de même niveau utilisent un même **protocole**.

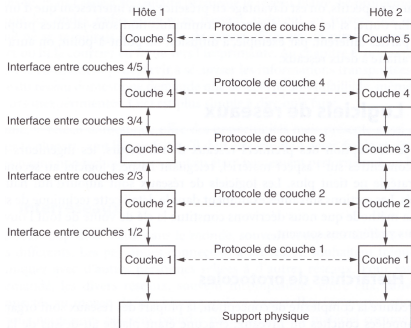


Hiérarchisation des protocoles (1/2)

Pour réduire la complexité de conception, les architectures sont organisées en strates, appelées couches ou niveaux. (Nom, fonction, et contenu différents selon les réseaux.)

Rôle : fournir un **service** à la couche immédiatement supérieure, via une **interface** (obfusquant les détails des couches inférieures).

Fonctionnement : 2 couches de même niveau utilisent un même **protocole**.

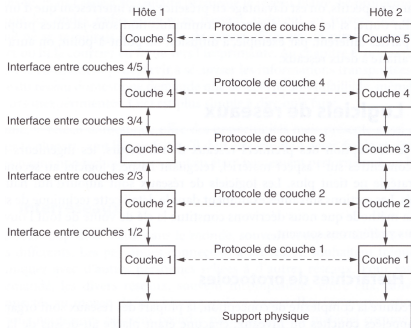


Hiérarchisation des protocoles (1/2)

Pour réduire la complexité de conception, les architectures sont organisées en strates, appelées couches ou niveaux. (Nom, fonction, et contenu différents selon les réseaux.)

Rôle : fournir un service à la couche immédiatement supérieure, via une **interface** (obfusquant les détails des couches inférieures).

Fonctionnement : 2 couches de même niveau utilisent un même **protocole**.

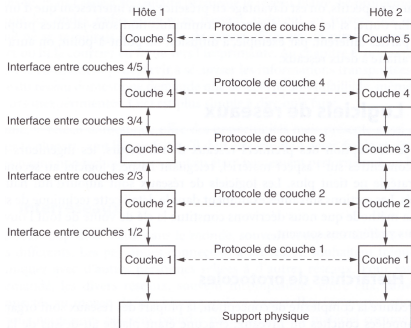


Hiérarchisation des protocoles (1/2)

Pour réduire la complexité de conception, les architectures sont organisées en strates, appelées couches ou niveaux. (Nom, fonction, et contenu différents selon les réseaux.)

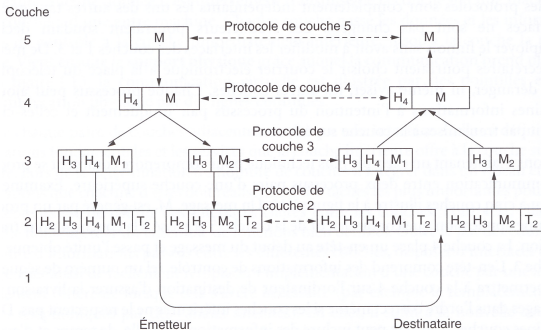
Rôle : fournir un service à la couche immédiatement supérieure, via une interface (obfusquant les détails des couches inférieures).

Fonctionnement : 2 couches de même niveau utilisent un même **protocole**.



Hierarchisation des protocoles (2/2)

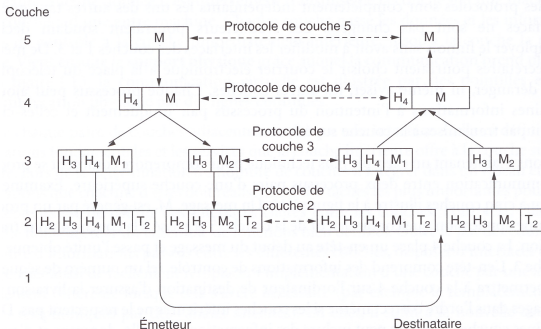
Cheminement d'un message à travers les couches :



- Ajout d'une entête [4], découpage + numérotation [3], ajout d'une en-queue (taille) [2], envoi [1]
- Réception, suppression en-tête, et retransmission à la couche supérieure.

Hiérarchisation des protocoles (2/2)

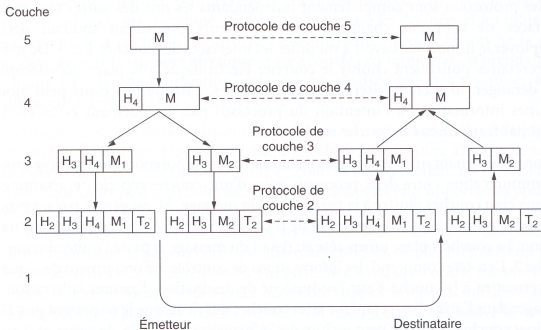
Cheminement d'un message à travers les couches :



- Ajout d'une entête [4], découpage + numérotation [3], ajout d'une en-queue (taille) [2], envoi [1]
- Réception, suppression en-tête, et retransmission à la couche supérieure.

Hiérarchisation des protocoles (2/2)

Cheminement d'un message à travers les couches :



- Ajout d'une entête [4], découpage + numérotation [3], ajout d'une en-queue (taille) [2], envoi [1]
- Réception, suppression en-tête, et retransmission à la couche supérieure.

Problématiques

- Identification des processus émetteur et récepteur :
adressage
- Selon les systèmes, les données voyagent dans **un ou deux sens**, simultanément ou non
- Les canaux de communication ne sont pas parfait :
Détection/Correction d'erreurs
- L'ordre des messages n'est pas nécessairement préservé :
Numérotation
- Empêcher un émetteur rapide de monopoliser la bande passante : **Contrôle de flux**
- Établissement connexion coûteux : **Multiplexage**
- Acheminement des paquets : **Routage**

Problématiques

- Identification des processus émetteur et récepteur :
adressage
- Selon les systèmes, les données voyagent dans **un ou deux sens**, simultanément ou non
- Les canaux de communication ne sont pas parfait :
Détection/Correction d'erreurs
- L'ordre des messages n'est pas nécessairement préservé :
Numérotation
- Empêcher un émetteur rapide de monopoliser la bande passante : **Contrôle de flux**
- Établissement connexion coûteux : **Multiplexage**
- Acheminement des paquets : **Routage**

Problématiques

- Identification des processus émetteur et récepteur :
adressage
- Selon les systèmes, les données voyagent dans **un ou deux sens**, simultanément ou non
- Les canaux de communication ne sont pas parfait :
Détection/Correction d'erreurs
- L'ordre des messages n'est pas nécessairement préservé :
Numérotation
- Empêcher un émetteur rapide de monopoliser la bande passante : **Contrôle de flux**
- Établissement connexion coûteux : **Multiplexage**
- Acheminement des paquets : **Routage**

Problématiques

- Identification des processus émetteur et récepteur :
adressage
- Selon les systèmes, les données voyagent dans **un ou deux sens**, simultanément ou non
- Les canaux de communication ne sont pas parfait :
Détection/Correction d'erreurs
- L'ordre des messages n'est pas nécessairement préservé :
Numérotation
- Empêcher un émetteur rapide de monopoliser la bande passante : **Contrôle de flux**
- Établissement connexion coûteux : **Multiplexage**
- Acheminement des paquets : **Routage**

Problématiques

- Identification des processus émetteur et récepteur :
adressage
- Selon les systèmes, les données voyagent dans **un ou deux sens**, simultanément ou non
- Les canaux de communication ne sont pas parfaits :
Détection/Correction d'erreurs
- L'ordre des messages n'est pas nécessairement préservé :
Numérotation
- Empêcher un émetteur rapide de monopoliser la bande passante : **Contrôle de flux**
- Établissement connexion coûteux : **Multiplexage**
- Acheminement des paquets : **Routage**

Problématiques

- Identification des processus émetteur et récepteur :
adressage
- Selon les systèmes, les données voyagent dans **un ou deux sens**, simultanément ou non
- Les canaux de communication ne sont pas parfait :
Détection/Correction d'erreurs
- L'ordre des messages n'est pas nécessairement préservé :
Numérotation
- Empêcher un émetteur rapide de monopoliser la bande passante : **Contrôle de flux**
- Établissement connexion coûteux : **Multiplexage**
- Acheminement des paquets : **Routage**

Problématiques

- Identification des processus émetteur et récepteur :
adressage
- Selon les systèmes, les données voyagent dans **un ou deux sens**, simultanément ou non
- Les canaux de communication ne sont pas parfait :
Détection/Correction d'erreurs
- L'ordre des messages n'est pas nécessairement préservé :
Numérotation
- Empêcher un émetteur rapide de monopoliser la bande passante : **Contrôle de flux**
- Établissement connexion coûteux : **Multiplexage**
- Acheminement des paquets : **Routage**

Services connectés

Établissement de la connexion :

- Demande de connexion
- Acceptation/Refus
- Établissement
- Échanges
- Fermeture

La connexion fonctionne comme un tuyau : l'émetteur pousse des objets (1 bit) d'un côté et le récepteur les récupère dans le même ordre de l'autre côté.

Services connectés

Établissement de la connexion :

- Demande de connexion
- Acceptation/Refus
- Établissement
- Échanges
- Fermeture

La connexion fonctionne comme un tuyau : l'émetteur pousse des objets (1 bit) d'un côté et le récepteur les récupère dans le même ordre de l'autre côté.

Services connectés

Établissement de la connexion :

- Demande de connexion
- Acceptation/Refus
- Établissement
- Échanges
- Fermeture

La connexion fonctionne comme un tuyau : l'émetteur pousse des objets (1 bit) d'un côté et le récepteur les récupère dans le même ordre de l'autre côté.

Services connectés

Établissement de la connexion :

- Demande de connexion
- Acceptation/Refus
- Établissement
- Échanges
- Fermeture

La connexion fonctionne comme un tuyau : l'émetteur pousse des objets (1 bit) d'un côté et le récepteur les récupère dans le même ordre de l'autre côté.

Services connectés

Établissement de la connexion :

- Demande de connexion
- Acceptation/Refus
- Établissement
- Échanges
- Fermeture

La connexion fonctionne comme un tuyau : l'émetteur pousse des objets (1 bit) d'un côté et le récepteur les récupère dans le même ordre de l'autre côté.

Services connectés

Établissement de la connexion :

- Demande de connexion
- Acceptation/Refus
- Établissement
- Échanges
- Fermeture

La connexion fonctionne comme un tuyau : l'émetteur pousse des objets (1 bit) d'un côté et le récepteur les récupère dans le même ordre de l'autre côté.

Services connectés

Établissement de la connexion :

- Demande de connexion
- Acceptation/Refus
- Établissement
- Échanges
- Fermeture

La connexion fonctionne comme un tuyau : l'émetteur pousse des objets (1 bit) d'un côté et le récepteur les récupère dans le même ordre de l'autre côté.

Services non connectés

En mode non connecté, les données sont découpées en paquets, chaque paquet est envoyé l'un après l'autre.

Il est possible d'alterner des paquets de l'émetteur avec ceux du récepteur sans attendre la fin des échanges. C'est le fonctionnement du courrier postal :

- Le client poste une lettre, avec l'adresse du destinataire
- Chaque client possède sa propre adresse
- Le contenu de l'information est inconnu du prestataire de service
- Les supports de transports sont inconnus de l'utilisateur du service

Services non connectés

En mode non connecté, les données sont découpées en paquets, chaque paquet est envoyé l'un après l'autre.

Il est possible d'alterner des paquets de l'émetteur avec ceux du récepteur sans attendre la fin des échanges. C'est le fonctionnement du courrier postal :

- Le client poste une lettre, avec l'adresse du destinataire
- Chaque client possède sa propre adresse
- Le contenu de l'information est inconnu du prestataire de service
- Les supports de transports sont inconnus de l'utilisateur du service

Services non connectés

En mode non connecté, les données sont découpées en paquets, chaque paquet est envoyé l'un après l'autre.

Il est possible d'alterner des paquets de l'émetteur avec ceux du récepteur sans attendre la fin des échanges. C'est le fonctionnement du courrier postal :

- Le client poste une lettre, avec l'adresse du destinataire
- Chaque client possède sa propre adresse
- Le contenu de l'information est inconnu du prestataire de service
- Les supports de transports sont inconnus de l'utilisateur du service

Services non connectés

En mode non connecté, les données sont découpées en paquets, chaque paquet est envoyé l'un après l'autre.

Il est possible d'alterner des paquets de l'émetteur avec ceux du récepteur sans attendre la fin des échanges. C'est le fonctionnement du courrier postal :

- Le client poste une lettre, avec l'adresse du destinataire
- Chaque client possède sa propre adresse
- Le contenu de l'information est inconnu du prestataire de service
- Les supports de transports sont inconnus de l'utilisateur du service

Services non connectés

En mode non connecté, les données sont découpées en paquets, chaque paquet est envoyé l'un après l'autre.

Il est possible d'alterner des paquets de l'émetteur avec ceux du récepteur sans attendre la fin des échanges. C'est le fonctionnement du courrier postal :

- Le client poste une lettre, avec l'adresse du destinataire
- Chaque client possède sa propre adresse
- Le contenu de l'information est inconnu du prestataire de service
- Les supports de transports sont inconnus de l'utilisateur du service

Services non connectés

En mode non connecté, les données sont découpées en paquets, chaque paquet est envoyé l'un après l'autre.

Il est possible d'alterner des paquets de l'émetteur avec ceux du récepteur sans attendre la fin des échanges. C'est le fonctionnement du courrier postal :

- Le client poste une lettre, avec l'adresse du destinataire
- Chaque client possède sa propre adresse
- Le contenu de l'information est inconnu du prestataire de service
- Les supports de transports sont inconnus de l'utilisateur du service

Services non connectés

En mode non connecté, les données sont découpées en paquets, chaque paquet est envoyé l'un après l'autre.

Il est possible d'alterner des paquets de l'émetteur avec ceux du récepteur sans attendre la fin des échanges. C'est le fonctionnement du courrier postal :

- Le client poste une lettre, avec l'adresse du destinataire
- Chaque client possède sa propre adresse
- Le contenu de l'information est inconnu du prestataire de service
- Les supports de transports sont inconnus de l'utilisateur du service

Fiabilité des services

Chaque service est caractérisé par une **qualité de service** (QoS).

Un service non fiable sans connexion est appelée **service datagramme**.

Fiabilité des services

Chaque service est caractérisé par une qualité de service (QoS).

Un service non fiable sans connexion est appelée **service datagramme**.

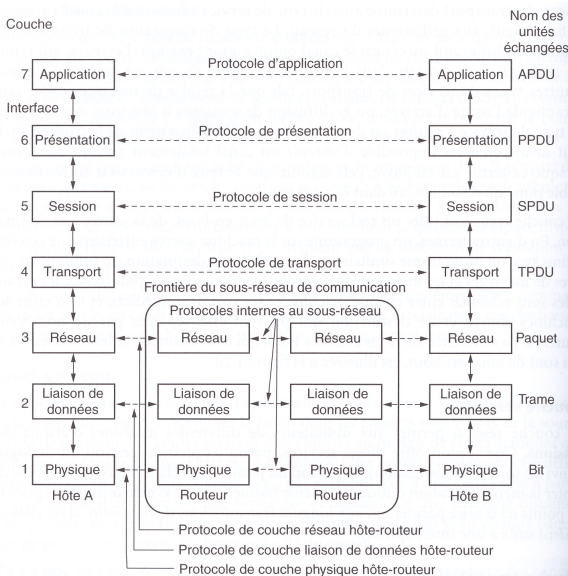
Fiabilité des services

Chaque service est caractérisé par une qualité de service (QoS).

Un service non fiable sans connexion est appelée service datagramme.

	Services	Exemples
Avec connexion	Flot de messages fiable	Suite de pages
	Flot d'octets fiable	Ouverture de session à distance
	Connexion non fiable	Voix numérique
Sans connexion	Datagramme non fiable	Prospectus électronique
	Datagramme acquitté	Messagerie avec accusé de réception
	Demande-réponse	Interrogation d'une base de données

Le modèle OSI (1/2)



Couche Physique

Chargée de la transmission des bits à l'état brut sur le canal de communication.

Objectif : S'assurer qu'un bit n'est pas altéré durant le transport

Concerne le voltage pour représenter les états 0 et 1, la durée d'un bit, la possibilité de transmission dans les deux sens en même temps, l'établissement initial d'une connexion et sa libération lorsque les deux extrémités ont fini, le nombre de broche d'un connecteur et leur rôle, etc. . .

Couche Physique

Chargée de la transmission des bits à l'état brut sur le canal de communication.

Objectif : S'assurer qu'un bit n'est pas altéré durant le transport

Concerne le voltage pour représenter les états 0 et 1, la durée d'un bit, la possibilité de transmission dans les deux sens en même temps, l'établissement initial d'une connexion et sa libération lorsque les deux extrémités ont fini, le nombre de broche d'un connecteur et leur rôle, etc. . .

Couche Physique

Chargée de la transmission des bits à l'état brut sur le canal de communication.

Objectif : S'assurer qu'un bit n'est pas altéré durant le transport

Concerne le voltage pour représenter les états 0 et 1, la durée d'un bit, la possibilité de transmission dans les deux sens en même temps, l'établissement initial d'une connexion et sa libération lorsque les deux extrémités ont fini, le nombre de broche d'un connecteur et leur rôle, etc. . .

Couche Liaison de Données

Objectifs : faire en sorte qu'un moyen de communication brut apparaisse à la couche réseau comme étant une liaison exempte d'erreurs de transmission.

Elle décompose les données en **trames** (quelques centaines ou milliers d'octets) et envoie les trames en séquence.

S'il s'agit d'un service fiable, le récepteur confirme la bonne réception de chaque trame en envoyant à l'émetteur une trame d'acquittement.

Couche Liaison de Données

Objectifs : faire en sorte qu'un moyen de communication brut apparaisse à la couche réseau comme étant une liaison exempte d'erreurs de transmission.

Elle décompose les données en **trames** (quelques centaines ou milliers d'octets) et envoie les trames en séquence.

S'il s'agit d'un service fiable, le récepteur confirme la bonne réception de chaque trame en envoyant à l'émetteur une trame d'acquittement.

Couche Liaison de Données

Objectifs : faire en sorte qu'un moyen de communication brut apparaisse à la couche réseau comme étant une liaison exempte d'erreurs de transmission.

Elle décompose les données en trames (quelques centaines ou milliers d'octets) et envoie les trames en séquence.

S'il s'agit d'un service fiable, le récepteur confirme la bonne réception de chaque trame en envoyant à l'émetteur une trame d'acquittement.

Couche Réseau

Contrôle le fonctionnement du sous-réseau.

Objectif : déterminer comment les paquets sont routés de la source vers la destination.

- Statiquement avec des tables câblées dans le réseau et rarement modifiées
- Dynamiquement au début du dialogue pour la session ou pour chaque paquet selon la charge actuelle du réseau

Elle doit aussi régler tous les problèmes de qualité de service (délais, temps de transit, gigue, ...)

Elle doit aussi gérer les problèmes concernant l'adressage (qui peut être différent entre le réseau d'origine et celui de destination), la taille des paquets (paquets trop grands), les protocoles différents, ...

Couche Réseau

Contrôle le fonctionnement du sous-réseau.

Objectif : déterminer comment les paquets sont routés de la source vers la destination.

- Statiquement avec des tables câblées dans le réseau et rarement modifiées
- Dynamiquement au début du dialogue pour la session ou pour chaque paquet selon la charge actuelle du réseau

Elle doit aussi régler tous les problèmes de qualité de service (délais, temps de transit, gigue, ...)

Elle doit aussi gérer les problèmes concernant l'adressage (qui peut être différent entre le réseau d'origine et celui de destination), la taille des paquets (paquets trop grands), les protocoles différents, ...

Couche Réseau

Contrôle le fonctionnement du sous-réseau.

Objectif : déterminer comment les paquets sont routés de la source vers la destination.

- Statiquement avec des tables câblées dans le réseau et rarement modifiées
- Dynamiquement au début du dialogue pour la session ou pour chaque paquet selon la charge actuelle du réseau

Elle doit aussi régler tous les problèmes de qualité de service (délais, temps de transit, gigue, ...)

Elle doit aussi gérer les problèmes concernant l'adressage (qui peut être différent entre le réseau d'origine et celui de destination), la taille des paquets (paquets trop grands), les protocoles différents, ...

Couche Réseau

Contrôle le fonctionnement du sous-réseau.

Objectif : déterminer comment les paquets sont routés de la source vers la destination.

- Statiquement avec des tables câblées dans le réseau et rarement modifiées
- Dynamiquement au début du dialogue pour la session ou pour chaque paquet selon la charge actuelle du réseau

Elle doit aussi régler tous les problèmes de qualité de service (délais, temps de transit, gigue, ...)

Elle doit aussi gérer les problèmes concernant l'adressage (qui peut être différent entre le réseau d'origine et celui de destination), la taille des paquets (paquets trop grands), les protocoles différents, ...

Couche Réseau

Contrôle le fonctionnement du sous-réseau.

Objectif : déterminer comment les paquets sont routés de la source vers la destination.

- Statiquement avec des tables câblées dans le réseau et rarement modifiées
- Dynamiquement au début du dialogue pour la session ou pour chaque paquet selon la charge actuelle du réseau

Elle doit aussi régler tous les problèmes de qualité de service (délais, temps de transit, gigue, ...)

Elle doit aussi gérer les problèmes concernant l'adressage (qui peut être différent entre le réseau d'origine et celui de destination), la taille des paquets (paquets trop grands), les protocoles différents, ...

Couche Transport

Objectif : Accepter des données de la couche supérieure, de les diviser en unités plus petites si nécessaire, de les transmettre à la couche réseau et de s'assurer qu'elles arrivent correctement à l'autre bout.

Détermine le type de service à fournir à la couche session, et au final à l'utilisateur :

- Celui qui a le plus de succès est le canal point-à-point exempt d'erreur (en réalité très faible taux d'erreur) qui remet les messages ou les octets dans l'ordre dans lequel ils ont été envoyés
- Il existe aussi la remise de messages isolés sans garantie de l'ordre d'arrivée ou la diffusion de messages à plusieurs destinataires (multicast)

La couche transport offre un réel service de bout-en-bout, de la source à la destination.

Couche Transport

Objectif : Accepter des données de la couche supérieure, de les diviser en unités plus petites si nécessaire, de les transmettre à la couche réseau et de s'assurer qu'elles arrivent correctement à l'autre bout.

Détermine le type de service à fournir à la couche session, et au final à l'utilisateur :

- Celui qui a le plus de succès est le canal point-à-point exempt d'erreur (en réalité très faible taux d'erreur) qui remet les messages ou les octets dans l'ordre dans lequel ils ont été envoyés
- Il existe aussi la remise de messages isolés sans garantie de l'ordre d'arrivée ou la diffusion de messages à plusieurs destinataires (multicast)

La couche transport offre un réel service de bout-en-bout, de la source à la destination.

Couche Transport

Objectif : Accepter des données de la couche supérieure, de les diviser en unités plus petites si nécessaire, de les transmettre à la couche réseau et de s'assurer qu'elles arrivent correctement à l'autre bout.

Détermine le type de service à fournir à la couche session, et au final à l'utilisateur :

- Celui qui a le plus de succès est le canal point-à-point exempt d'erreur (en réalité très faible taux d'erreur) qui remet les messages ou les octets dans l'ordre dans lequel ils ont été envoyés
- Il existe aussi la remise de messages isolés sans garantie de l'ordre d'arrivée ou la diffusion de messages à plusieurs destinataires (multicast)

La couche transport offre un réel service de bout-en-bout, de la source à la destination.

Couche Transport

Objectif : Accepter des données de la couche supérieure, de les diviser en unités plus petites si nécessaire, de les transmettre à la couche réseau et de s'assurer qu'elles arrivent correctement à l'autre bout.

Détermine le type de service à fournir à la couche session, et au final à l'utilisateur :

- Celui qui a le plus de succès est le canal point-à-point exempt d'erreur (en réalité très faible taux d'erreur) qui remet les messages ou les octets dans l'ordre dans lequel ils ont été envoyés
- Il existe aussi la remise de messages isolés sans garantie de l'ordre d'arrivée ou la diffusion de messages à plusieurs destinataires (multicast)

La couche transport offre un réel service de bout-en-bout, de la source à la destination.

Couche Transport

Objectif : Accepter des données de la couche supérieure, de les diviser en unités plus petites si nécessaire, de les transmettre à la couche réseau et de s'assurer qu'elles arrivent correctement à l'autre bout.

Détermine le type de service à fournir à la couche session, et au final à l'utilisateur :

- Celui qui a le plus de succès est le canal point-à-point exempt d'erreur (en réalité très faible taux d'erreur) qui remet les messages ou les octets dans l'ordre dans lequel ils ont été envoyés
- Il existe aussi la remise de messages isolés sans garantie de l'ordre d'arrivée ou la diffusion de messages à plusieurs destinataires (multicast)

La couche transport offre un réel service de bout-en-bout, de la source à la destination.

Couche Application

(au sens large)

Couche Session : Elle permet aux utilisateurs de différentes machines d'établir des sessions.

Couche Présentation : Elle s'intéresse à la syntaxe et à la sémantique des informations transmises.

Couche Application : Elle contient une variété de protocoles utiles aux utilisateurs.

Couche Application

(au sens large)

Couche Session : Elle permet aux utilisateurs de différentes machines d'établir des sessions.

Couche Présentation : Elle s'intéresse à la syntaxe et à la sémantique des informations transmises.

Couche Application : Elle contient une variété de protocoles utiles aux utilisateurs.

Couche Application

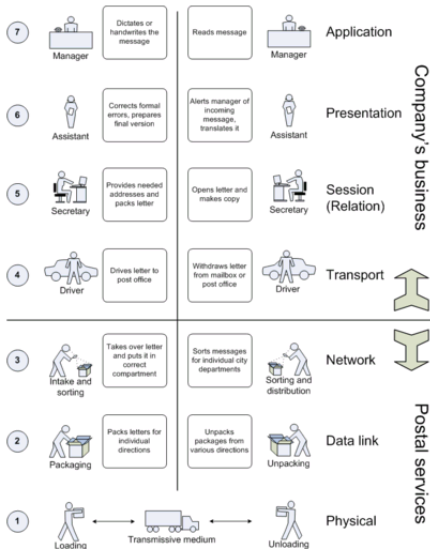
(au sens large)

Couche Session : Elle permet aux utilisateurs de différentes machines d'établir des sessions.

Couche Présentation : Elle s'intéresse à la syntaxe et à la sémantique des informations transmises.

Couche Application : Elle contient une variété de protocoles utiles aux utilisateurs.

Le modèle OSI (2/2)



RM – OSI and letter communication parallel