Telecommunication Services Engineering (TSE) Lab

UNIVERSITÉ Concordia UNIVERSITY

Chapitre 1: Introduction générale

Roch Glitho, PhD

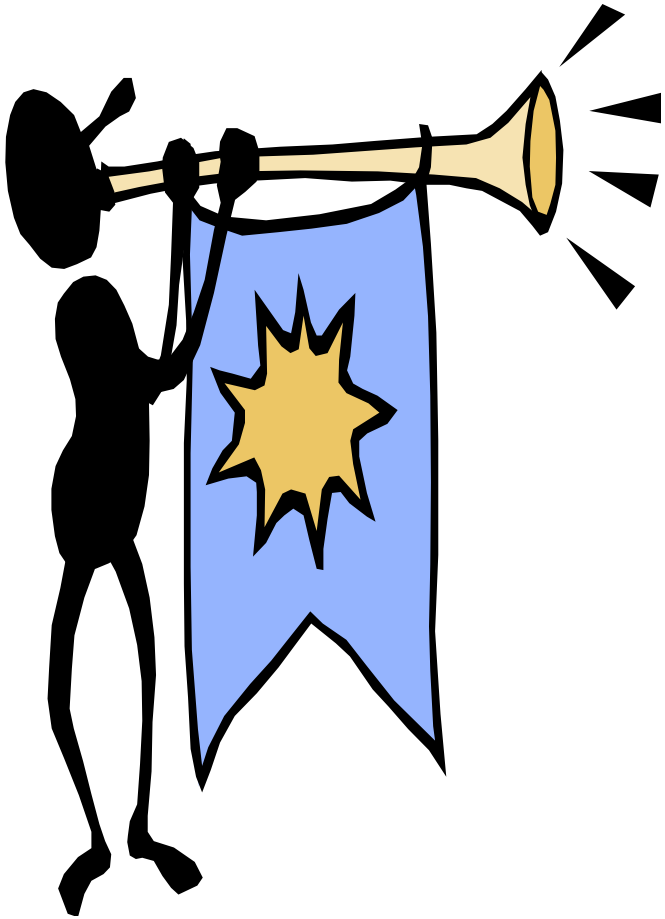
Associate Professor and Canada Research Chair

My URL - http://users.encs.concordia.ca/~glitho/

Concordia University Engineering and Computer Science

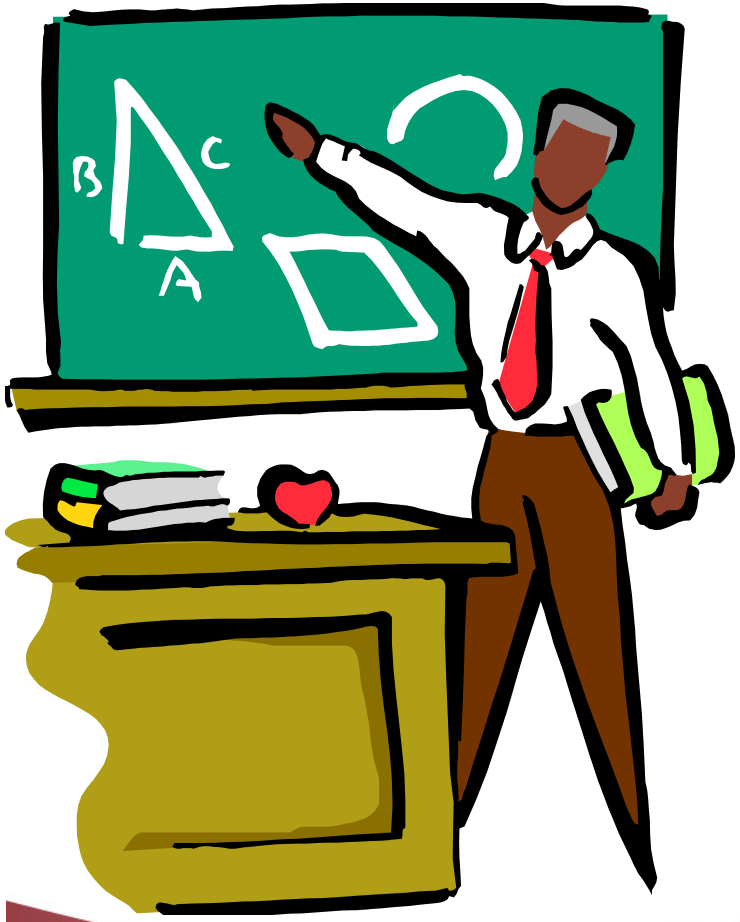
Concordia Institute for Information Systems Engineering

Table des matières



- Définitions et examples
- Architecture de réseaux
- Modèles de références

Définitions et exemples de réseaux



1. Définition
1. Réseau téléphonique
2. Internet
3. Ethernet

Définition ...

Réseau: Ensemble de machines (noeuds) autonomes interconnectées qui échangent des informations utilisant une seule technologie

- Machine au sens large
  - Ordinateurs
  - Commutateurs téléphoniques
  - Autres
- Une seule technologie
  - Réseau de réseaux
    - Internet

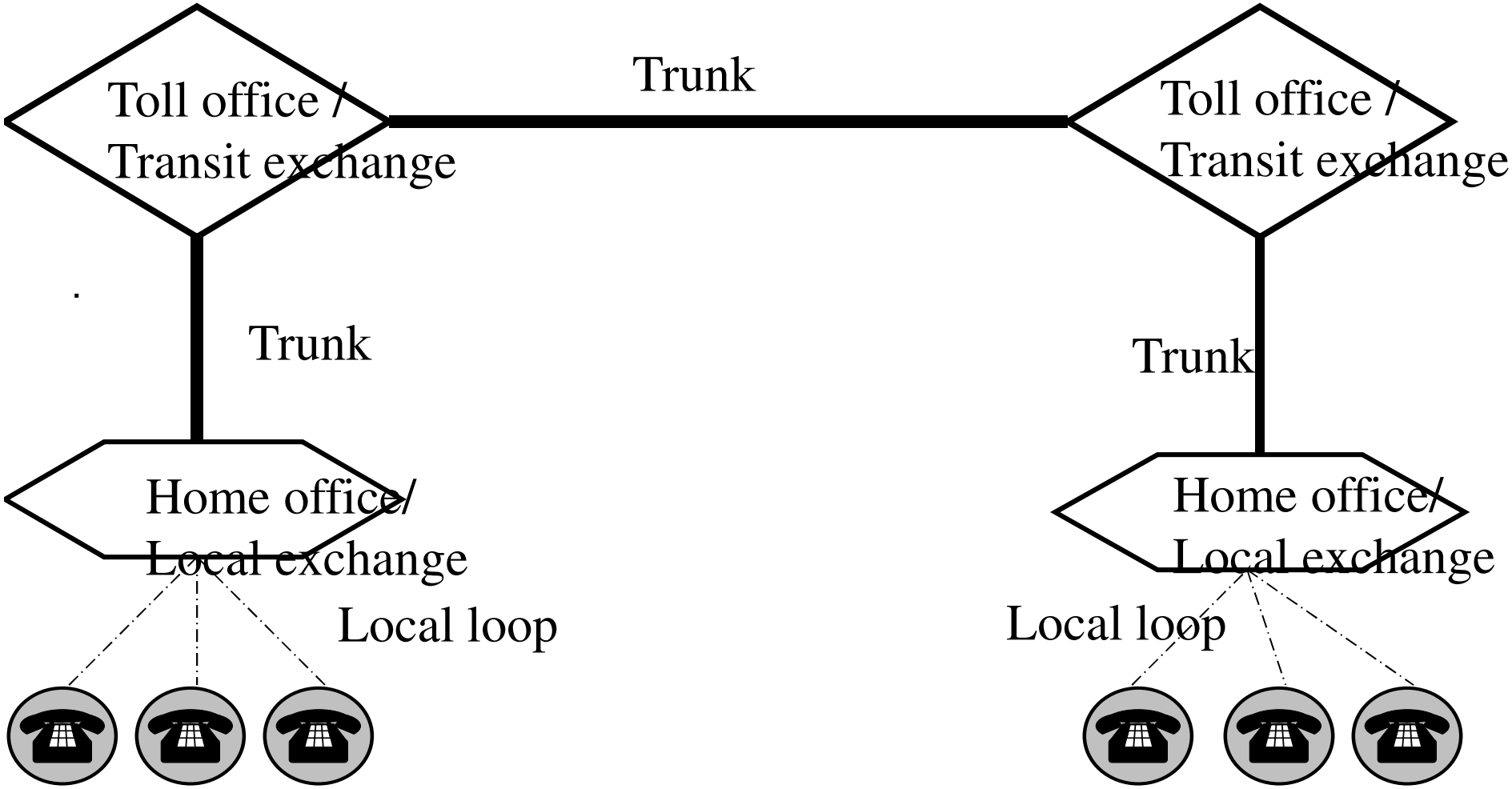
Réseau téléphonique:

- Plus vieux réseau, fin du 19ème siècle
  - Focalisation sur conversation vocale mais de plus en plus de nouveaux services:
    - Messagerie
    - Jeux réseaux
    - Échange de données
  - Normes UIT initialement, mais de plus en plus de nouvelles normes

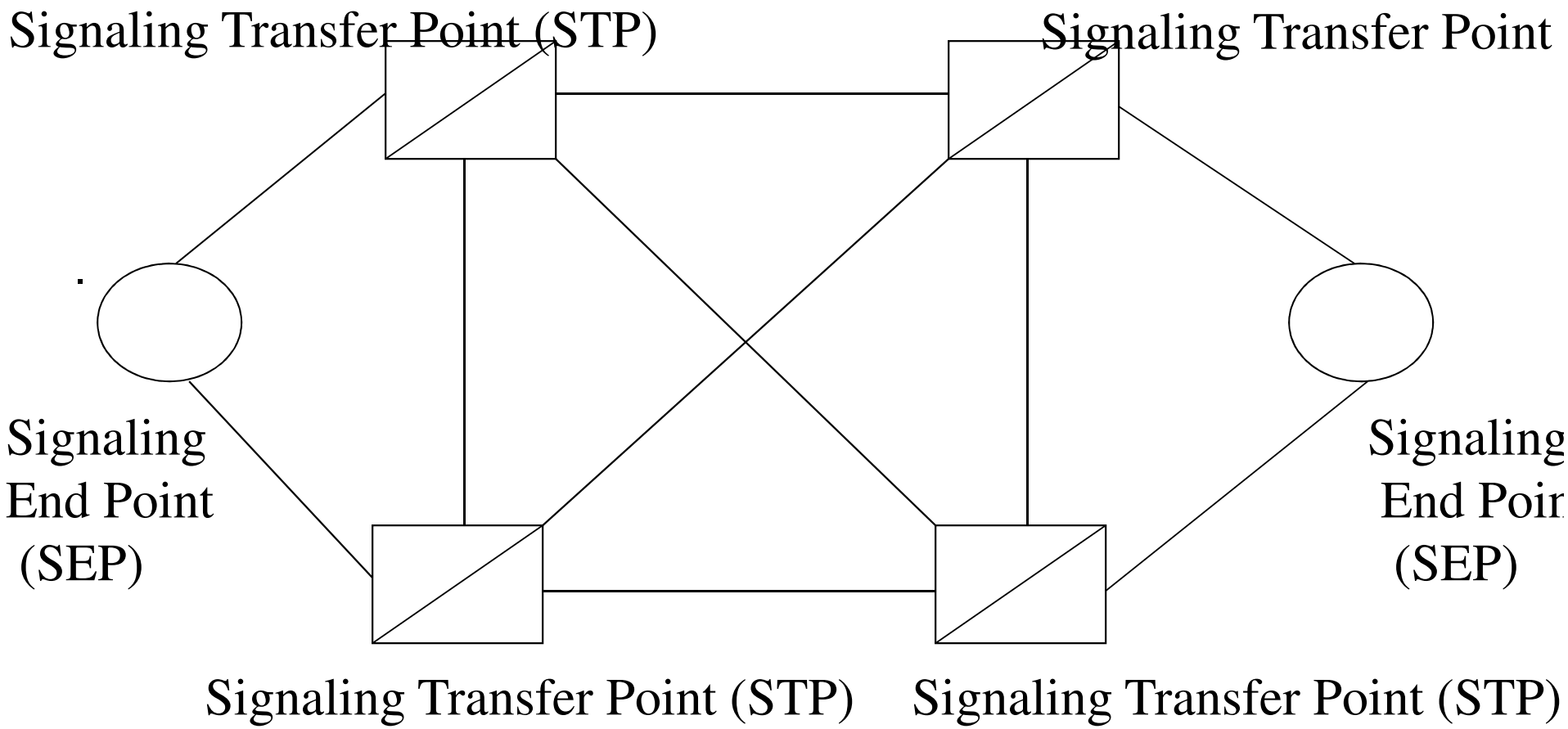
Réseau téléphonique:

- Deux composants fondamentaux
  - Signalisation: Établissement d un lien logique entre l appelant et l appelé
    - Nécesaire pour facturation et autres
    - Initialement même lien physique que la voix (in-band signaling)
    - Lien différent par la suite (out band signaling) –
      - Signaling system No7 (SS7)
  - Transport de la voix
    - Initialement analogique, mais digital de nos jours
    - Commutation par circuit initialement, mais commutation par paquet dans le future

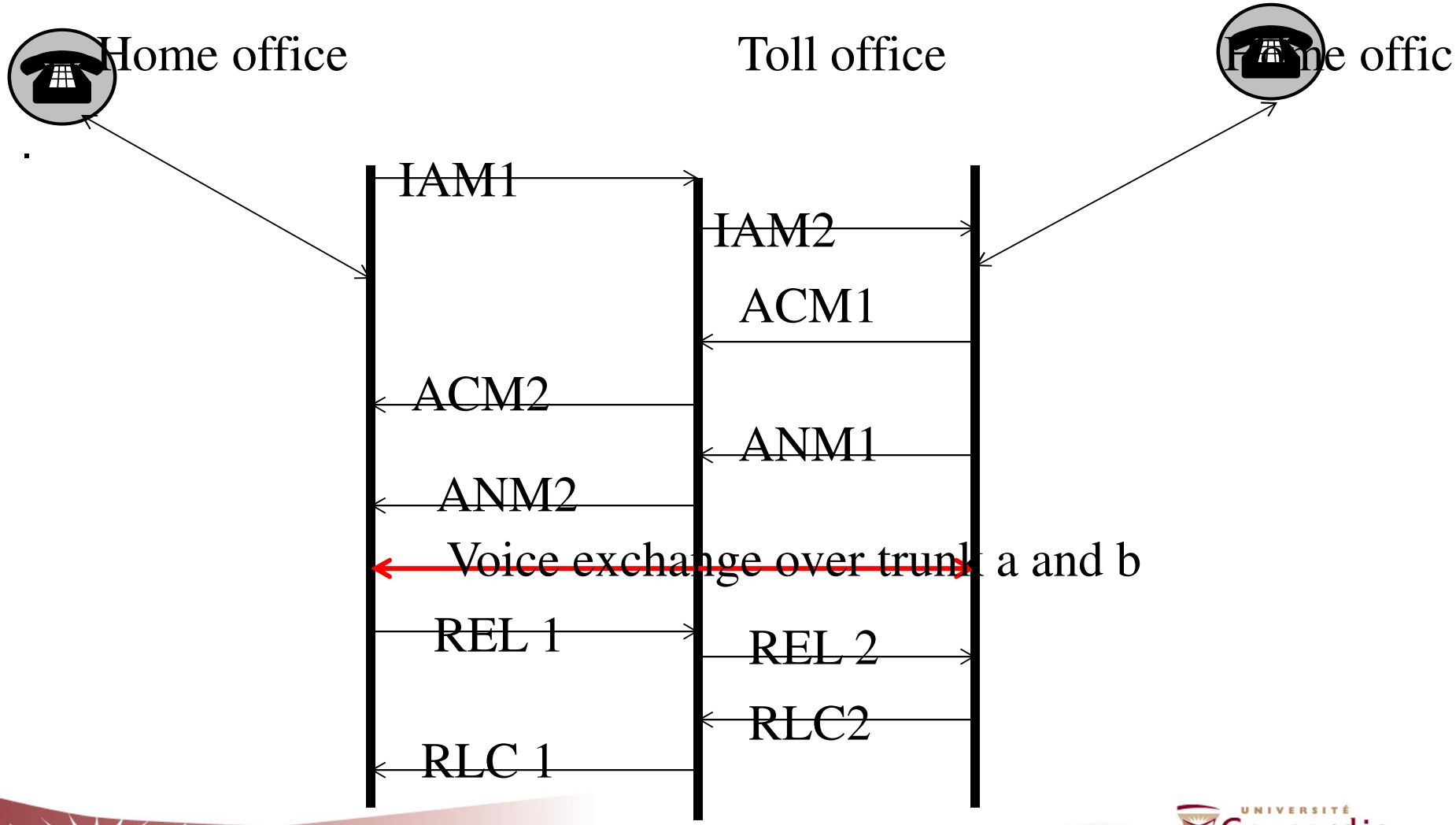
Réseau téléphonique …



Réseau téléphonique ...



Établissement/fin d appel



La téléphonie mobile / cellulaire ...

Première génération (70s – 80s)

- Technologie analogique et commutation de circuit
  - Total Access Communications Systems (TACS) – UK
  - Advanced Mobile Phone Systems (AMPS) – USA/Canada
  - Nordic Mobile Telephone System (NMT) – Scandinavia

Second Generation (90s – early 00s)

- Technologie digitale et commutation de circuit
- Débit: xxkb
  - GSM – Norme la plus répandue
  - D-AMPS (Digital version of AMPS)
  - PDC (Japan)
  - (CDMAOne (USA, Corée)

.

La téléphonie mobile / cellulaire ...

Troisième génération (early 00s –)

- Toujours digitale, mais beaucoup plus de capacité
- Basée sur la commutation par paquet
- Deux principales normes
  - UMTS
  - CDMA 2000
- Débit: X Mb

Quatrième génération (early 00s –)

- Toujours digitale, mais beaucoup plus de capacité
- Basée sur la commutation par paquet
- Une norme: LTE
- Débit: XXX Mb

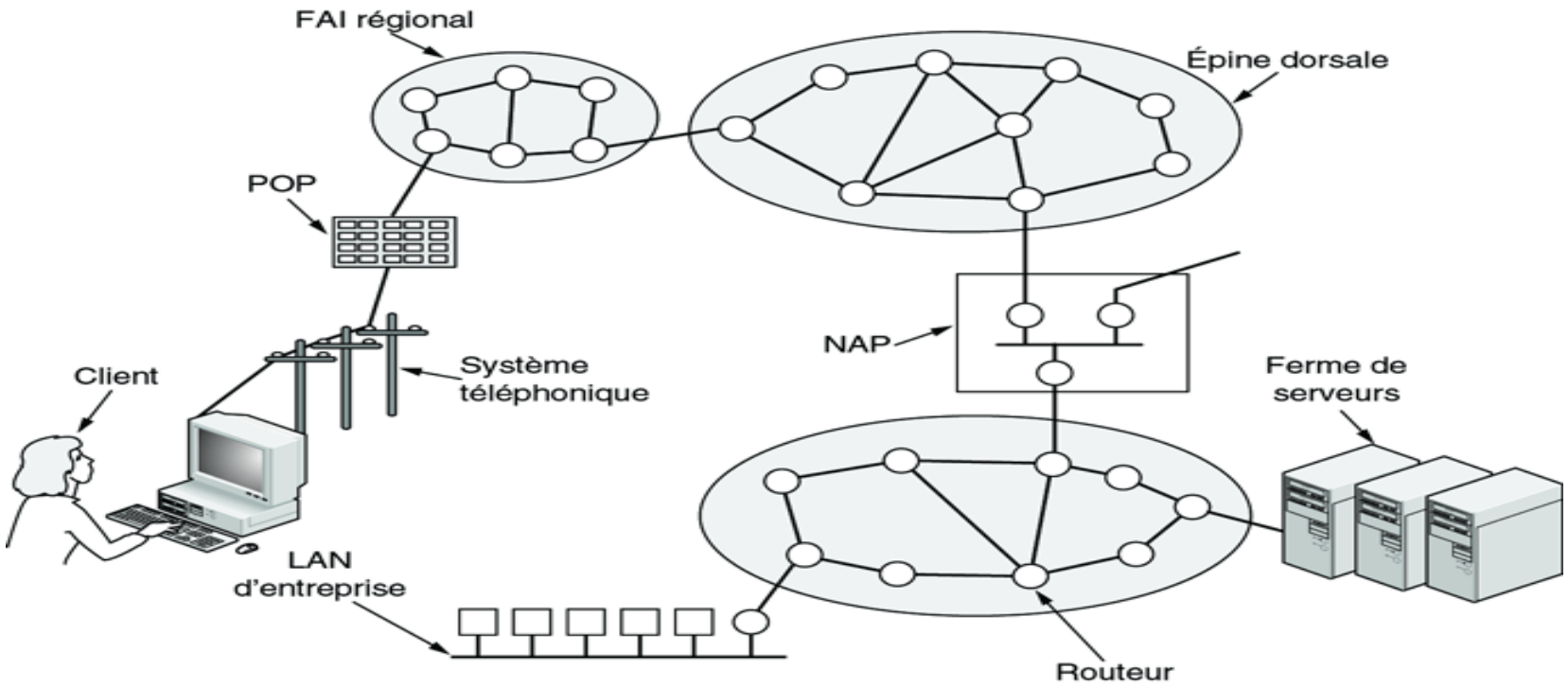
Internet:

- Histoire: Début des années 50s
  - Désir d avoir un réseau non vulnérable aux destructions de noeuds
    - Remplacement du réseau téléphonique par un nouveau réseau pour les communications militaires
      - ARPANET (Advanced Research Project Agency)
      - Interface Message Processor (IMP)
      - 56 kbits / s
  - Norme IETF

Internet:

- Tel que connu aujourd hui: Depuis les années 80s
  - Reconnaissance de TCP/IP comme seul modèle de référence
    - Nombre de plus en croissant de connexions d hotes
  - Utilisation de plus plus importante d applications
    - Courrier électronique
    - Connexion a distance
    - Transfer de fichier
    - Access a la toile (WWW) – Début des années 90

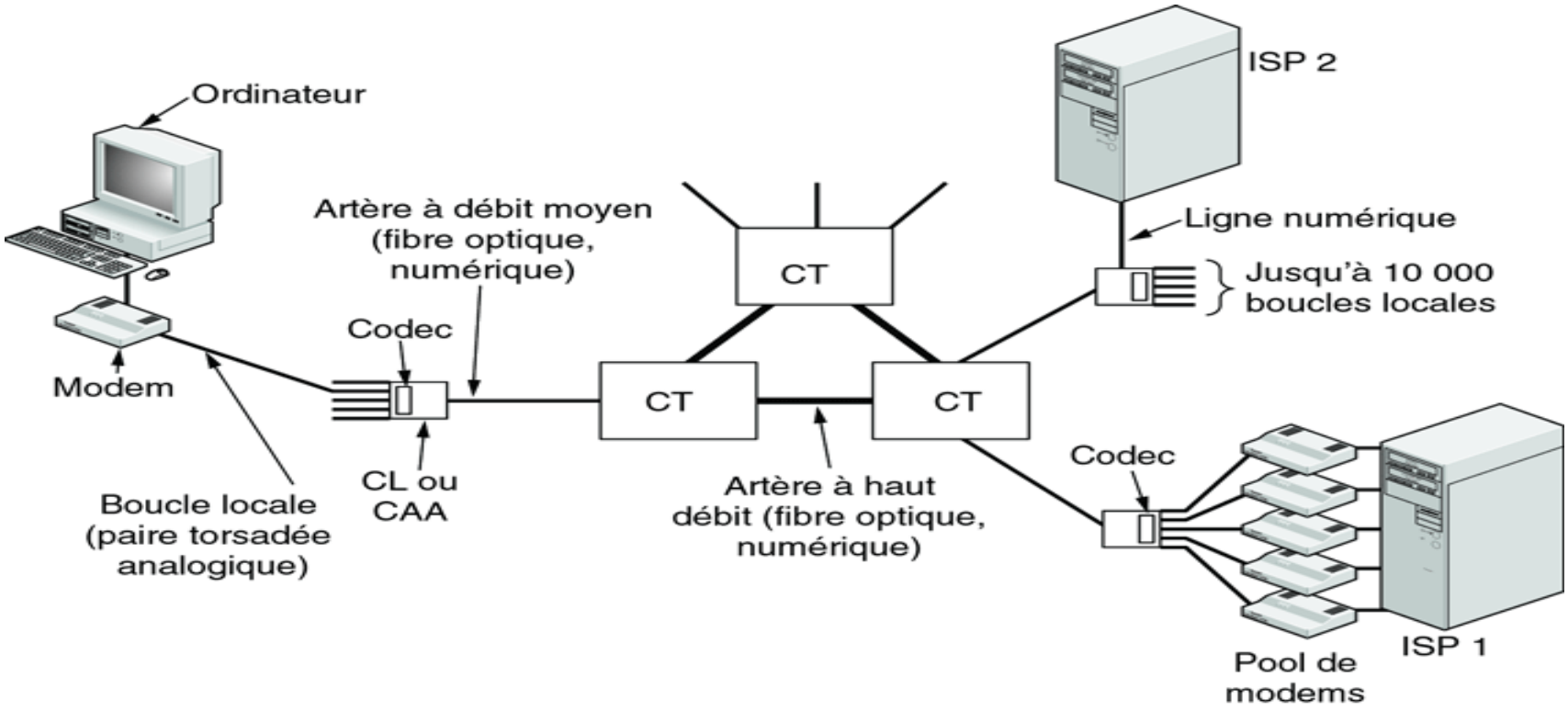
Internet:



© Pearson Education France

Internet:

Acces a Internet par le réseau téléphonique

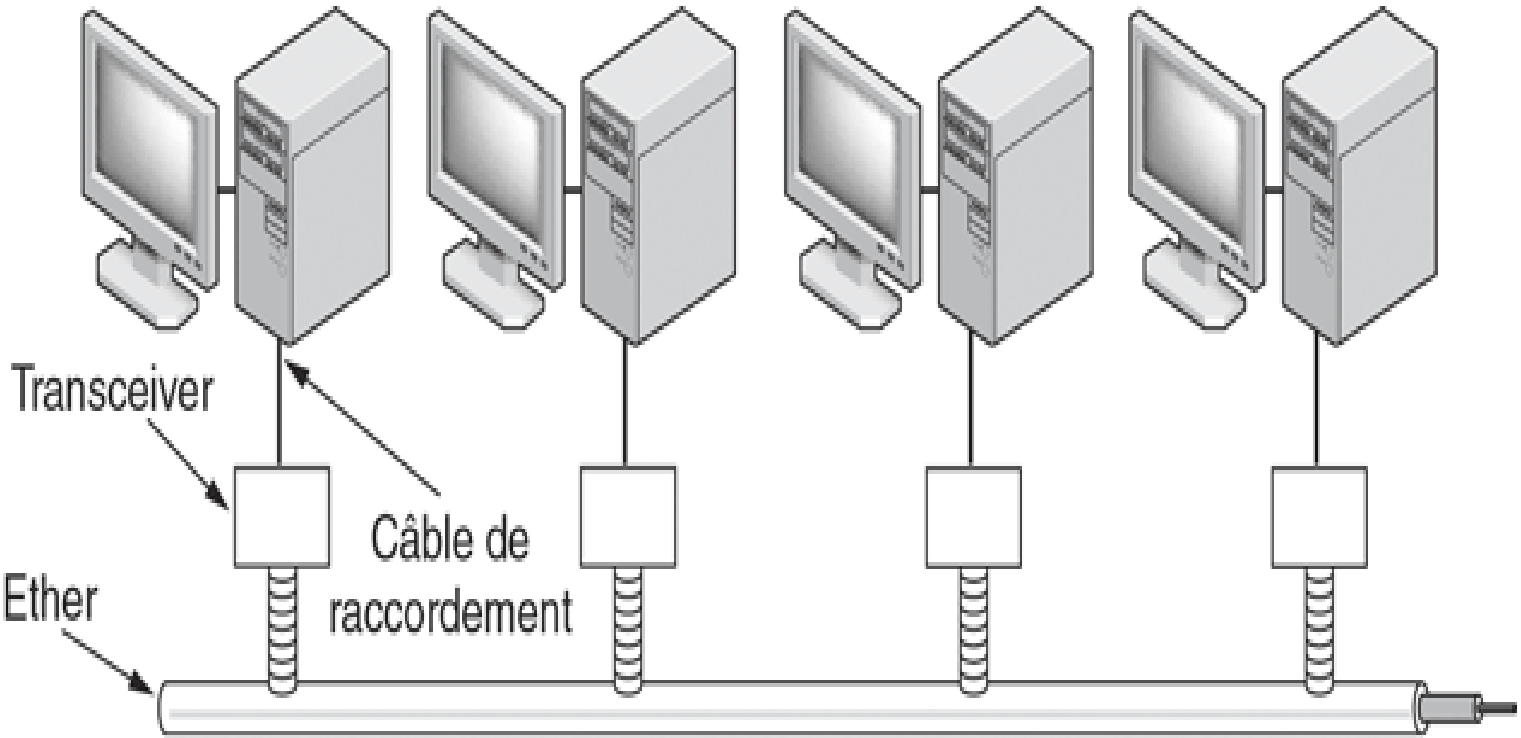


© Pearson Education France

Ethernet:

- Réseau local le plus deployé
- Premier deployment: Début des années 70s
  - Cable coaxial de 2.5 km avec répéteurs
  - 256 machines
  - 2. 94 Mb/s
  - Détection de collision
- Norme IEEE 802.3
  - Peuvent aller jusqu a 100 Mbit/s – 1000 Mbits / s

Ethernet:

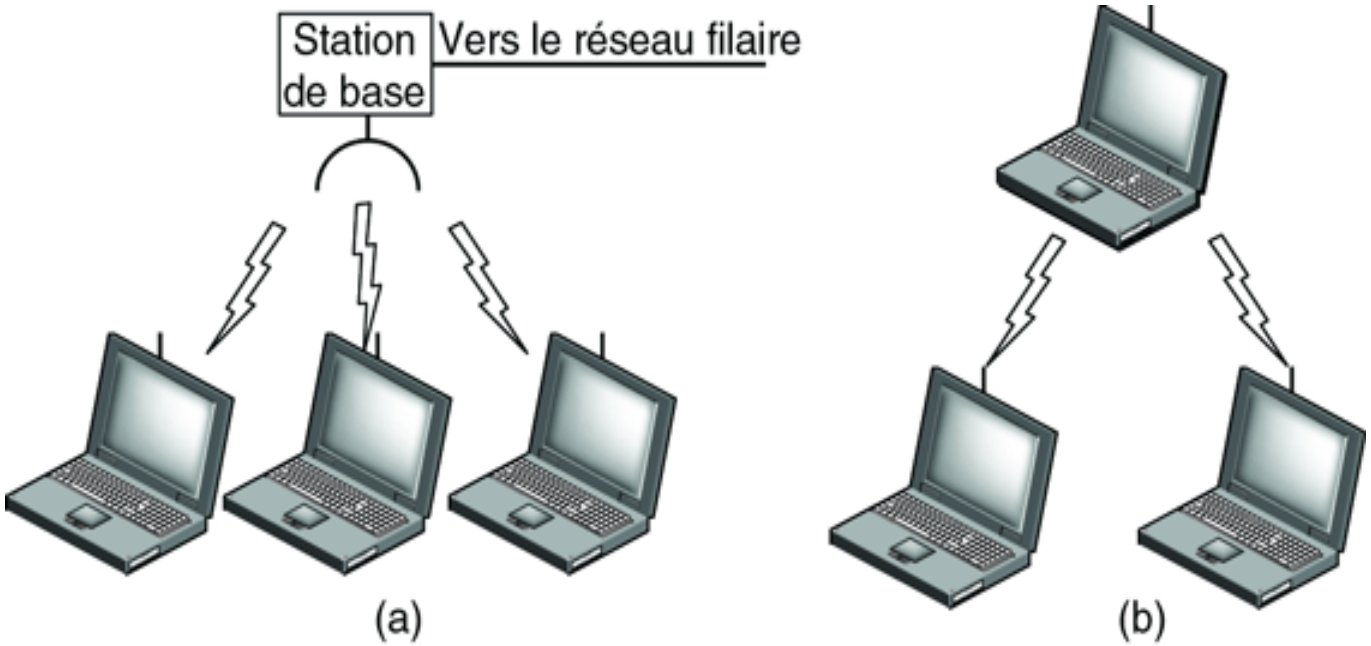


© Pearson Education France

Réseaux locaux sans fil:

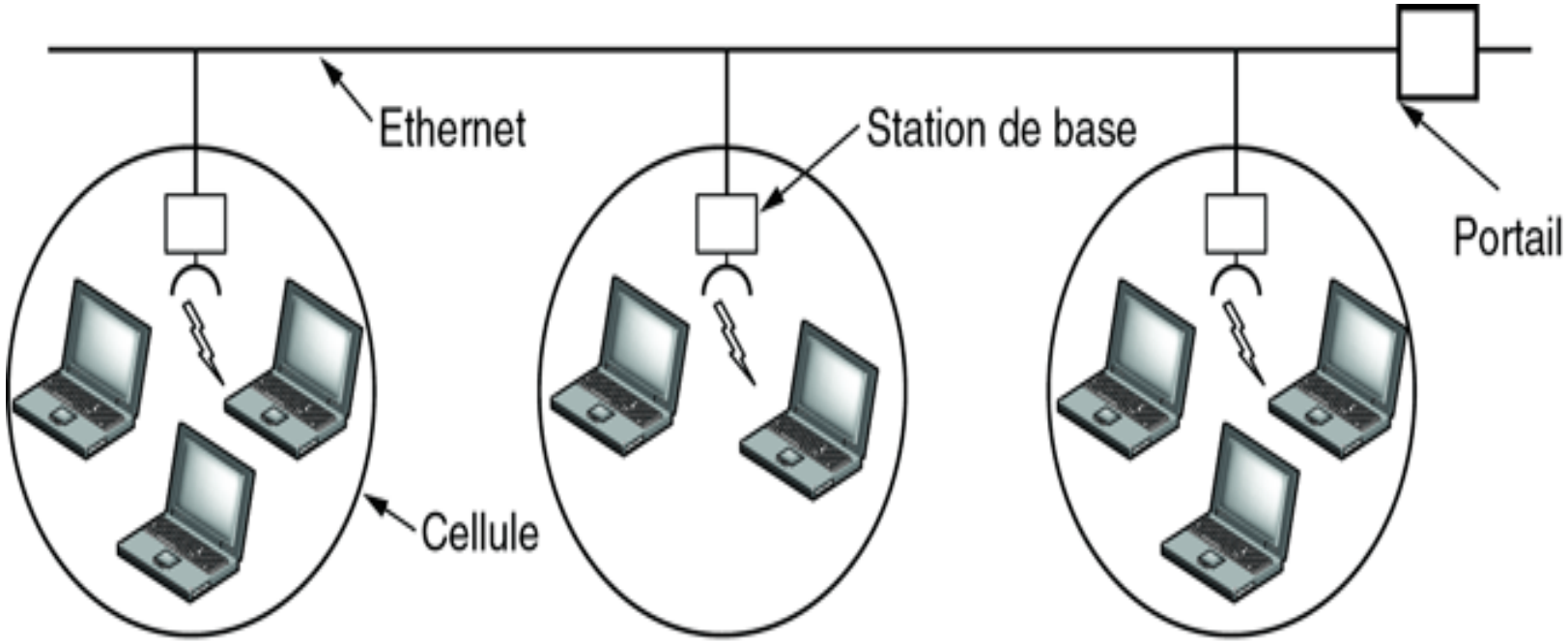
- WIFI (Wireless Fidelity)
  - Norme IEEE
    - Deux modes de fonctionnement
      - Avec station de base
      - Sans station de base

Réseaux locaux sans fil:



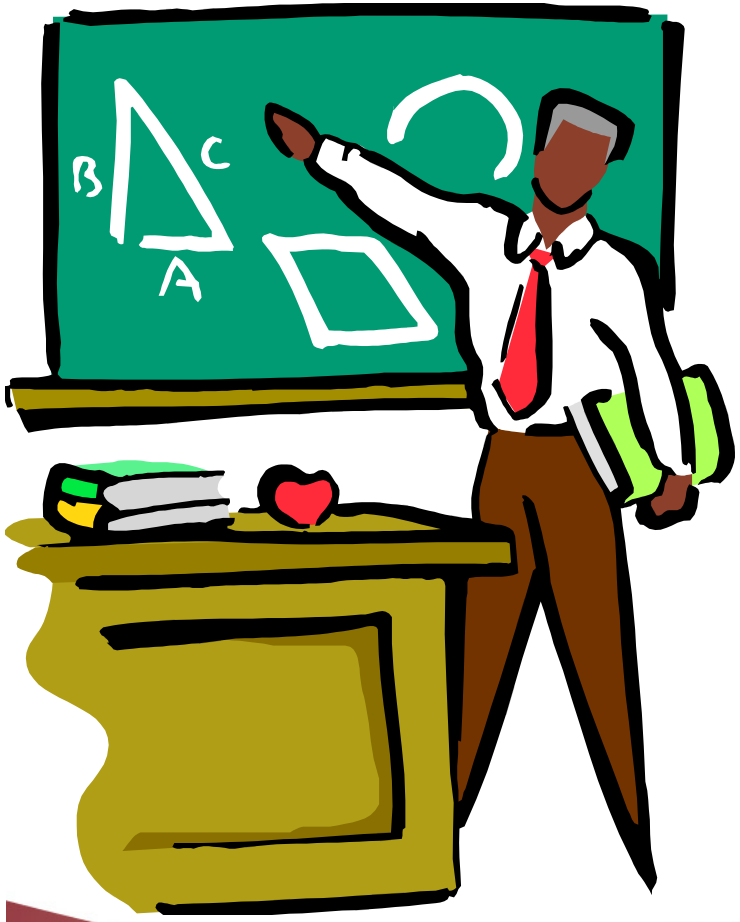
© Pearson Education France

Réseaux locaux sans fil:



© Pearson Education France

Architecture de réseaux



1. Motifs
2. Definition
3. Principes de conception des couches
4. Services avec connexion / sans connexion
5. Primitives de services
6. Organismes de mormalisation

Motifs:

- Réduction de la complexité du logiciel et du matériel des réseaux
  - Modularisation
  - Interfaces
  - Concepts similaires
    - Types abstraits
    - Encapsulation

Définition:

- Couches ou niveaux
- Permet d aller du moins abstrait (ex: cable) au plus abstrait (ex: email) et vice versa
  - Superposées
  - Couche n-1 fournit des services a couche n via une interface
    - Détails d implantation de la couche n-1 sont invisibles a la couche
  - Couche pair
    - Couches de même niveau mais située sur des machines différente

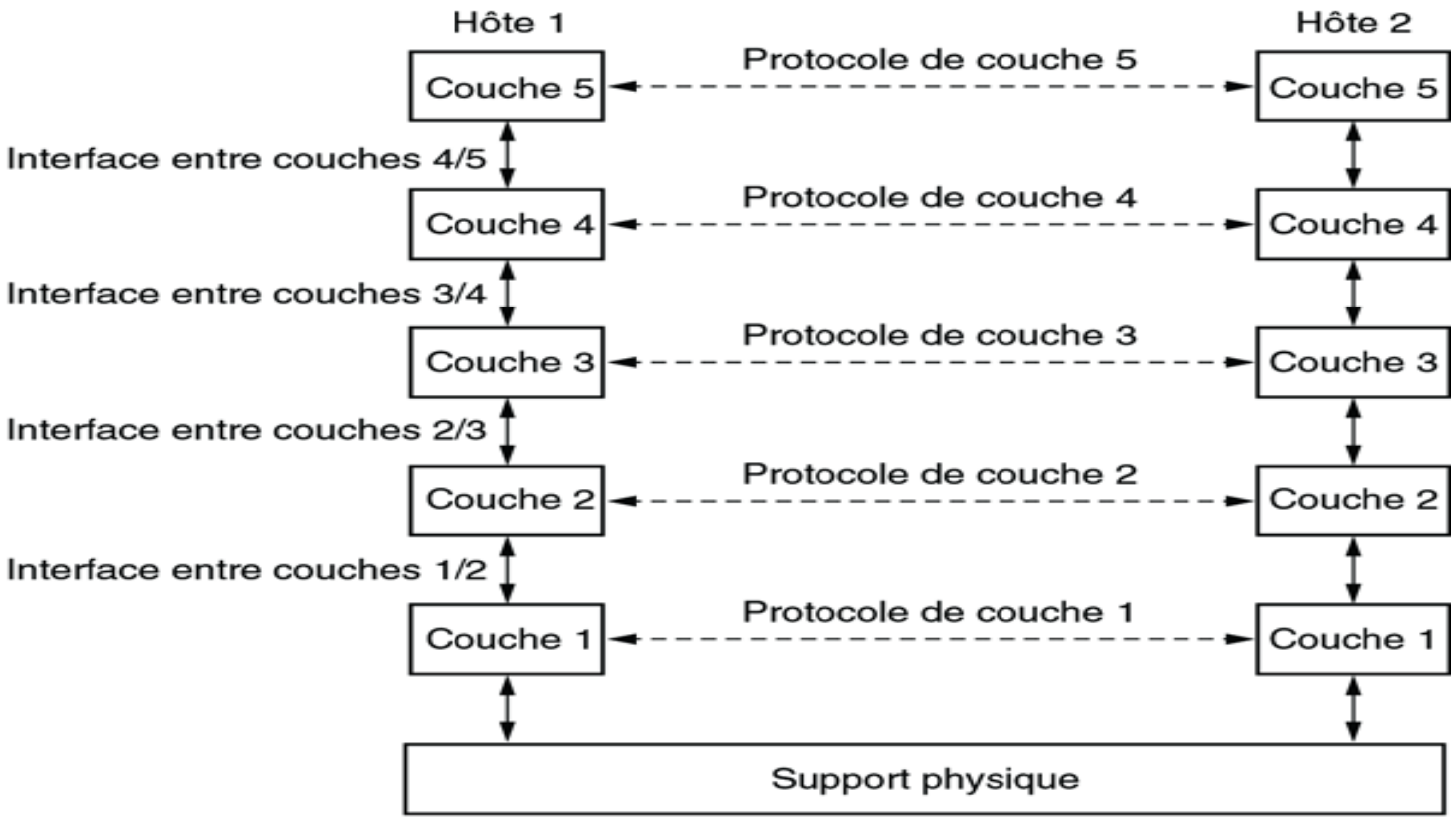
Definition:

- Protocole
- Convention gouvernant l échange de messages entre couches pairs
  - Syntaxe des messages
  - Sémantique des messages
- Pile de protocoles
  - Ensemble de protocoles utilisés par ue machine avec un protocole par couche

Definition:

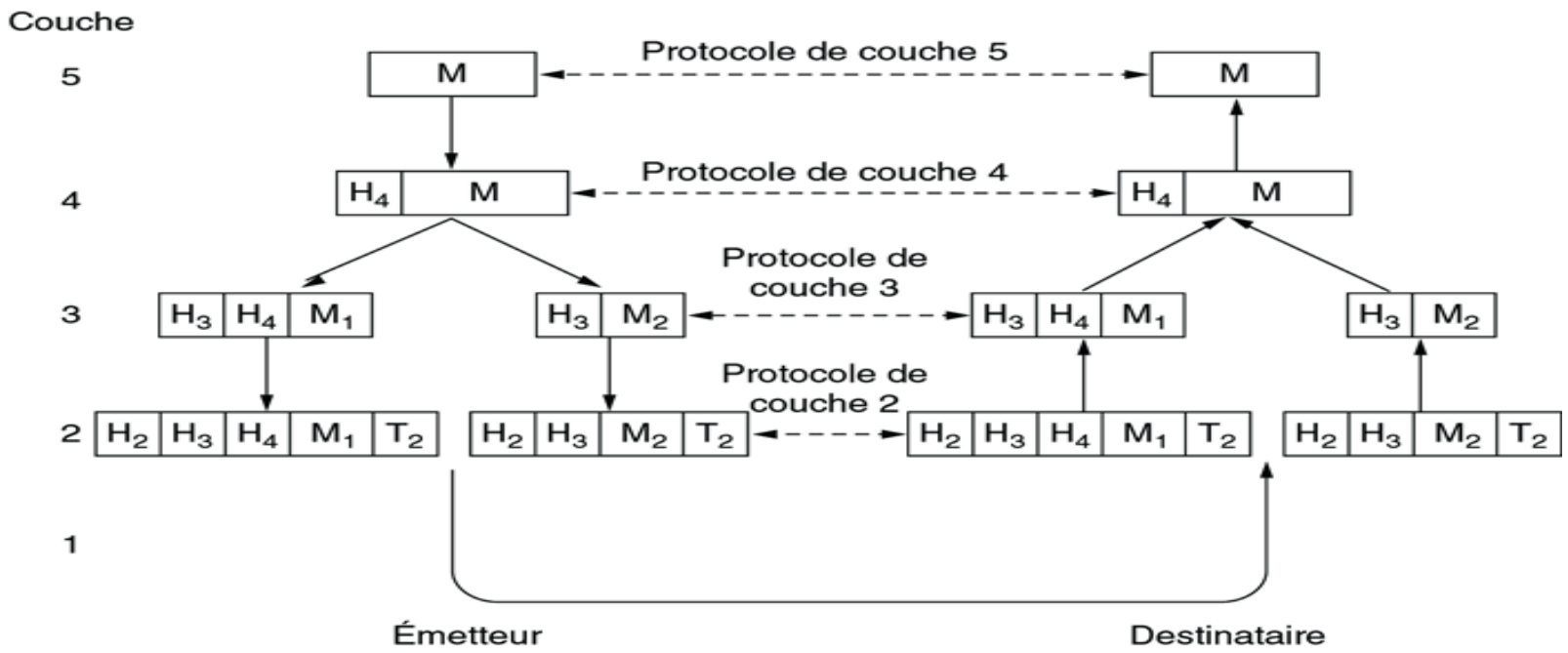
- Architecture de réseau
- Couches + protocoles
  - Couches: Fournit les services
  - Protocoles: Implante les service

Couches et Protocoles



© Pearson Education France

Couches et Protocoles



© Pearson Education France

Principes de conception des couches:

Adressage

Contrôle d erreur

Contrôle de flux

Multiplexage / démultiplexage

Routage

Service avec ou sans connexion:

- Avec connexion: modèle téléphonique
- Sans connexion: modèle postal
- Qualité de service
  - Service fiable
    - Pas de perte de données
    - Généralement implanté avec système de notification / accusé de réception
    - Exemple: transfert de fichiers
  - Service non fiable
    - Perte potentielle de données
- Contrôle d erreur
- Contrôle de flux
- Multiplexage / démultiplexage
- Routage

Service avec ou sans connexion:

- Service fiable avec connexion
  - Flots de messages
  - Flots d octets
- Service non fiable sans connexion
  - Datagramme
- Service fiable sans connexion
  - Datagramme avec quittance

Service avec ou sans connexion:

	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

© Pearson Education France

Primitives de services:

LISTEN

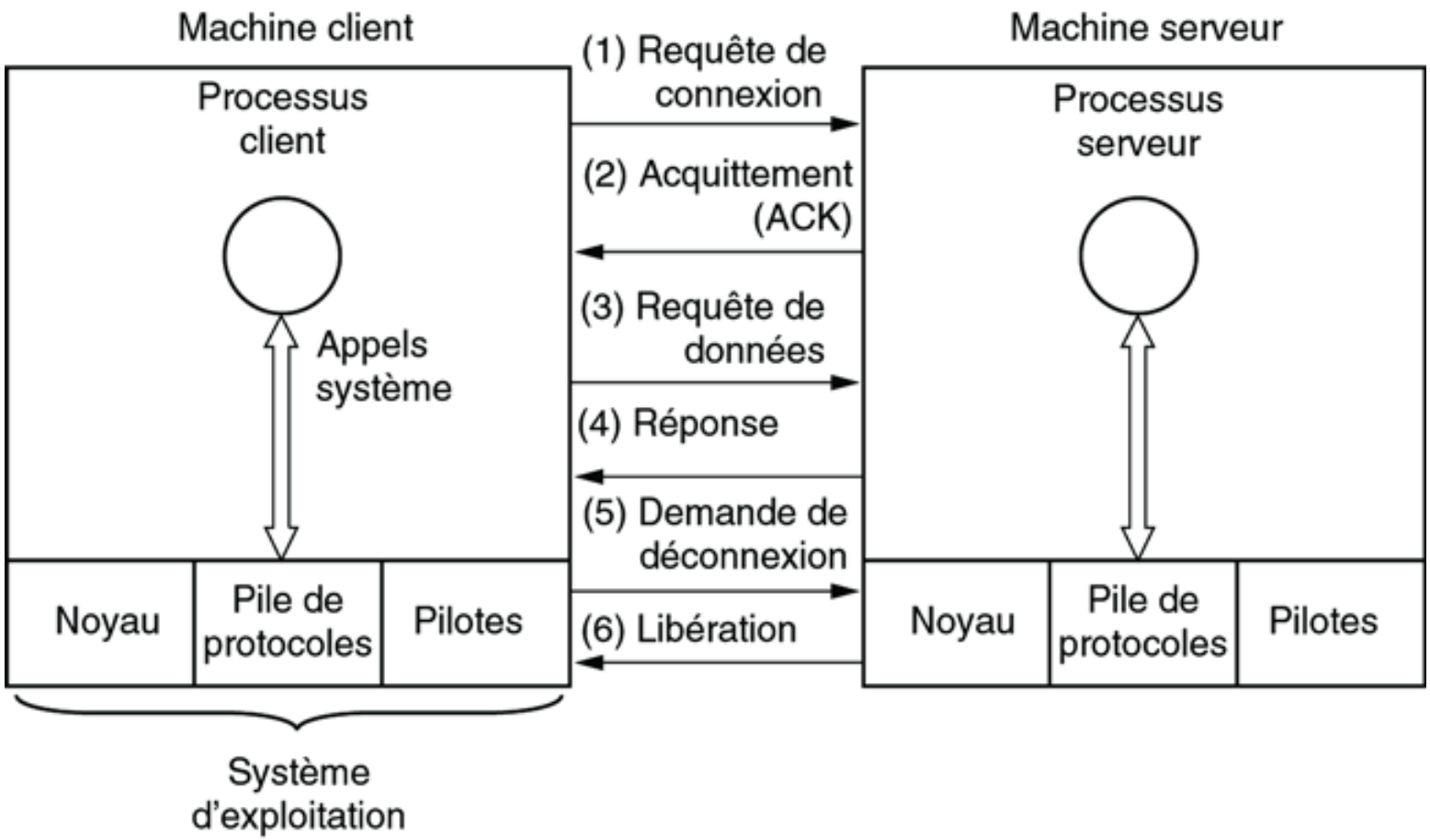
CONNECT

RECEIVE

SEND

DISCONNECT

Primitives de services :

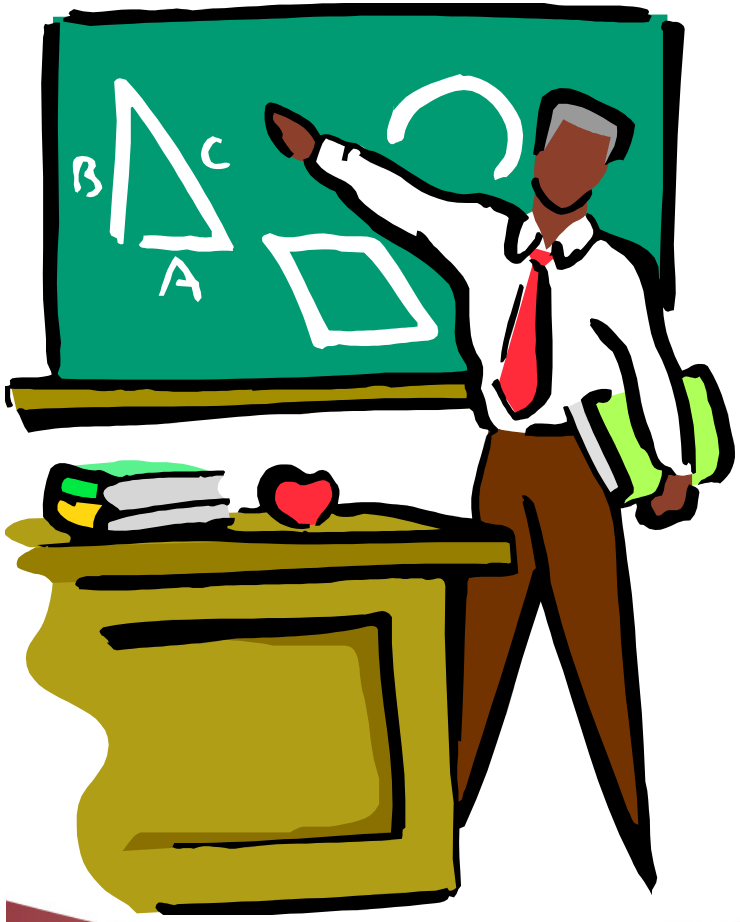


© Pearson Education France

Organismes de normalisation:

- But: Assurer l interopérabilité entre matériel et logiciels fournis par différent vendeurs
  - Protocoles
  - Accès aux couches
- Quelques exemples dans le domaine des réseaux
  - IETF
  - UIT
  - IEEE
  - ISO
- Mode de fonctionement: Exposé a faire par les étudiants (Groupe de 3 a 4)

Modèles de références



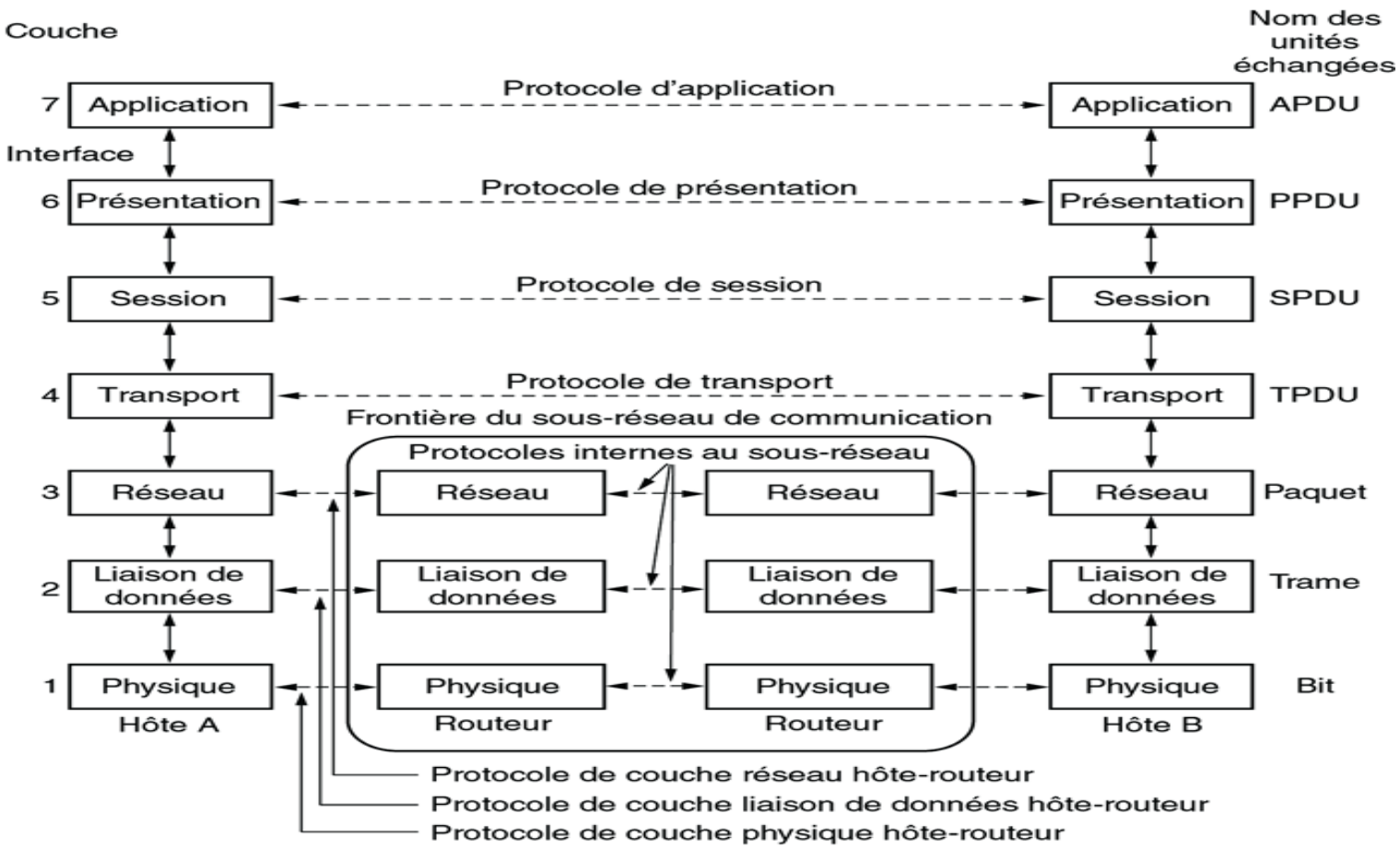
1. Modèles orthodoxes
   - Modèle OSI
   - Modèle TCP/IP

2. Modèles hétérodoxes
   - Conception inter-couches

Modèle OSI:

- Modèle a 7 couches né au début des années 80s
  - Très riche conceptuellement, importance surtout historique
  - Peu déployé pour plusieurs raisons
    - Moment inopportun (Autres protocoles existaient déjà)
    - Complexité par rapport aux protocoles qui existaient
    - Mauvaise implantation et problème d interopérabilité

Modèle OSI:



© Pearson Education France

Modèle OSI:

- Couches basses (Exemples de fonctionnalités)
  - Physique:
    - Transmission de bits a l etat brut – Interfaces mécaniques / électriques
  - Liaison de données
    - Décomposition en trames de données adéquats pour le support physique
    - Contrôle accès au cannal partagé dans les réseaux a diffusion
  - Couche réseau
    - Fonctionnement du sous réseau dans les réseaux longue distance
    - Routage de la source vers la destination

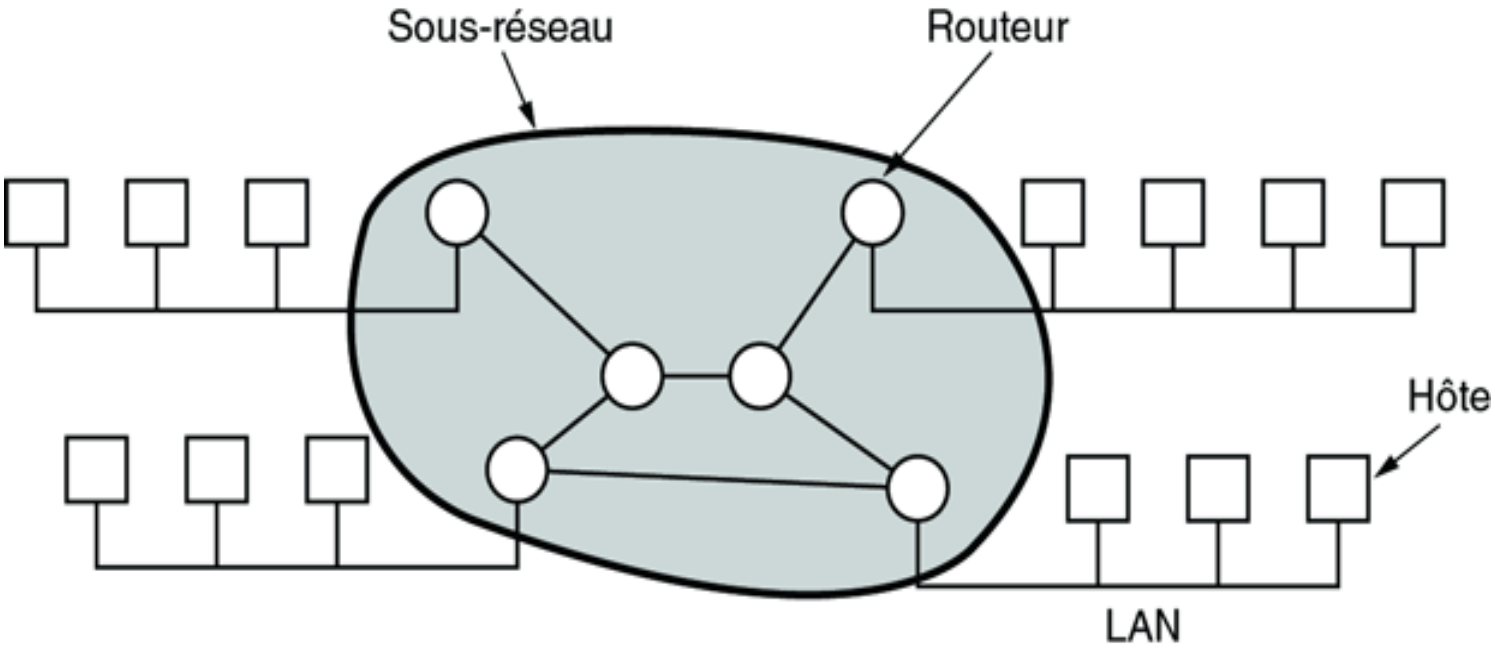
Modèle OSI:

- Couches hautes (Exemples de fonctionnalités)
  - Transport:
    - Service bout a bout
    - Communications programmes a programmes
  - Session
    - Communications utilisateur a utilisateur
    - Assez floue …
  - Présentation
    - Syntax et sémantique de données – conversion de données
    - Assez floue
  - Application
    - Protocoles utilisateurs
    - Transfer de fichier, E-mail, access aux Web

Modèle TCP/IP:

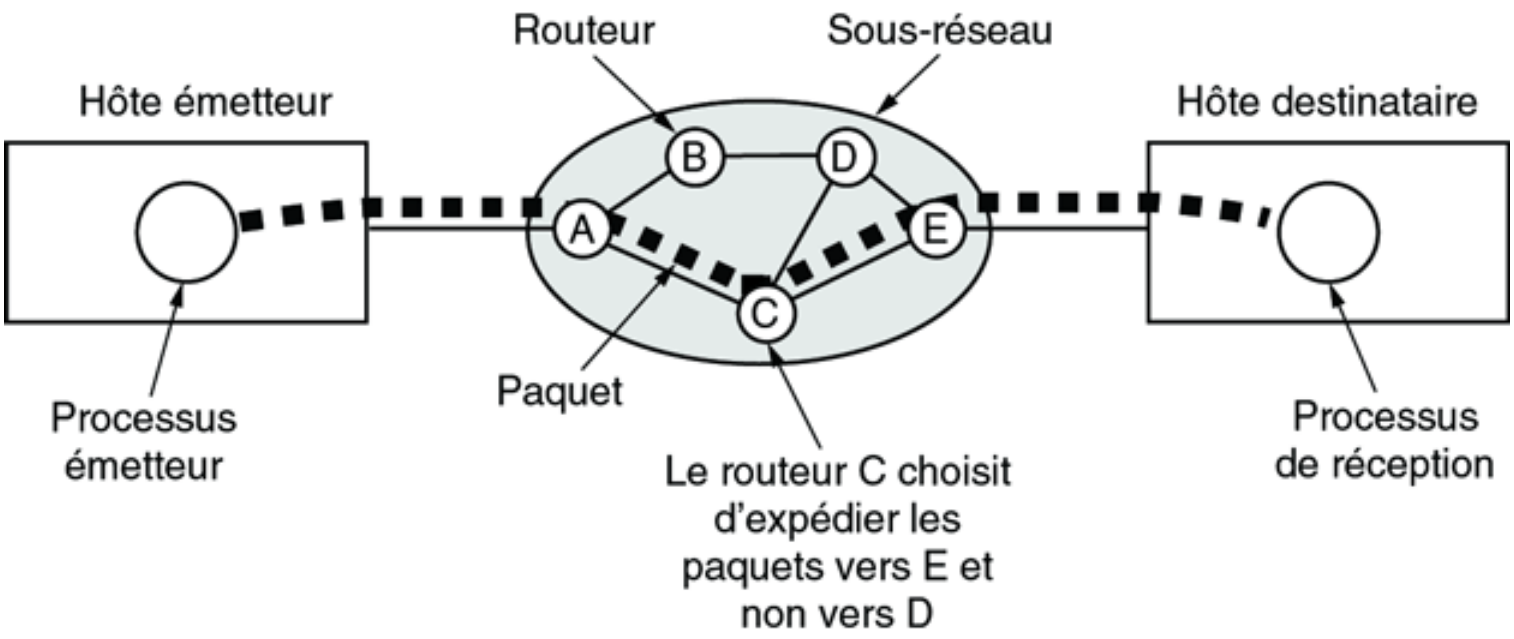
- Modèle utilisé dans Internet
  - Intialement utilisé dans ARPAnet, un réseau financé par le département américain de de défense
  - Focalisation sur les réseaux longue distance:
    - But: résoudre les problèmes de vulnérabilité
      - Noeud hor d usage ne doit pas avoir d impact sur tout le réseau
  - Peu riche conceptuellement, mais très déployé

Modèle TCP/IP:



© Pearson Education France

Modèle TCP/IP:



© Pearson Education France

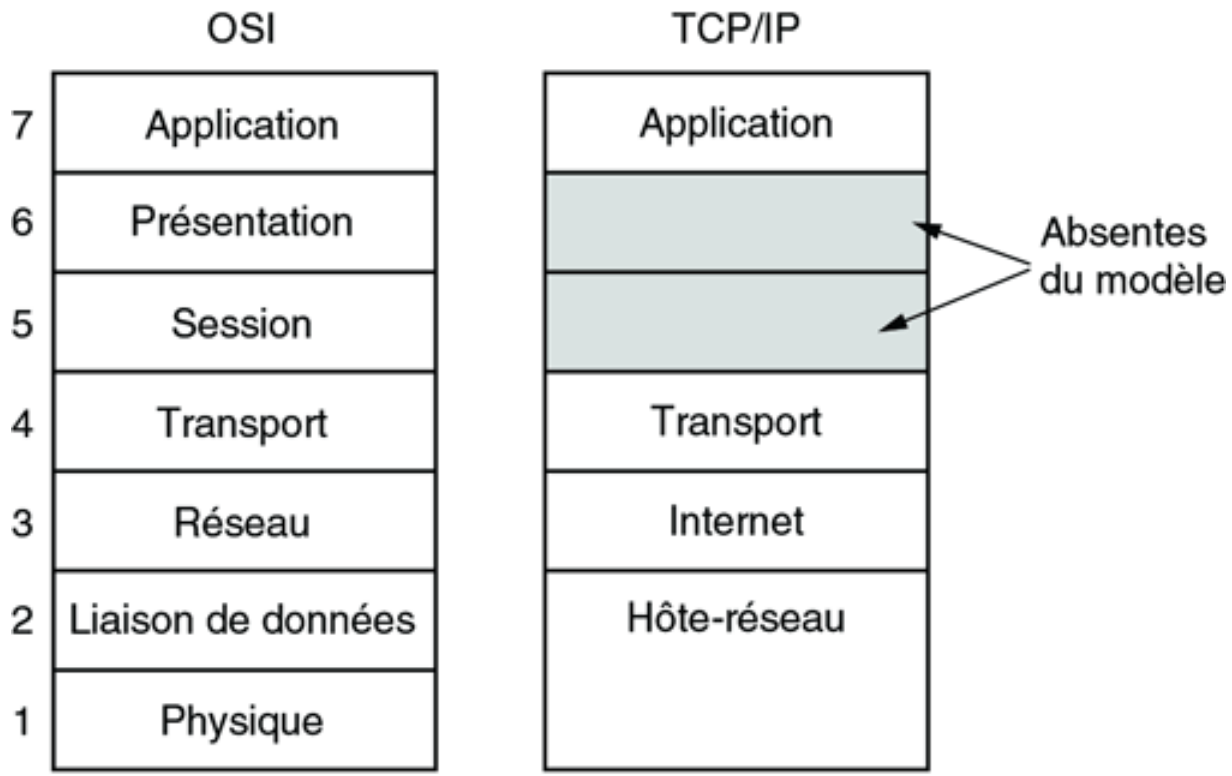
Modèle TCP/IP:

- Couches basses
  - 1 seule
    - Inter-réseau (internet)
    - Permet a un hôte source sur un réseau A d envoyer un paquet a un hôte destination sur un réseau B par le biais du sous-réseau
    - 1 seule protocole: IP (Internet Protocol)

Modèle TCP/IP:

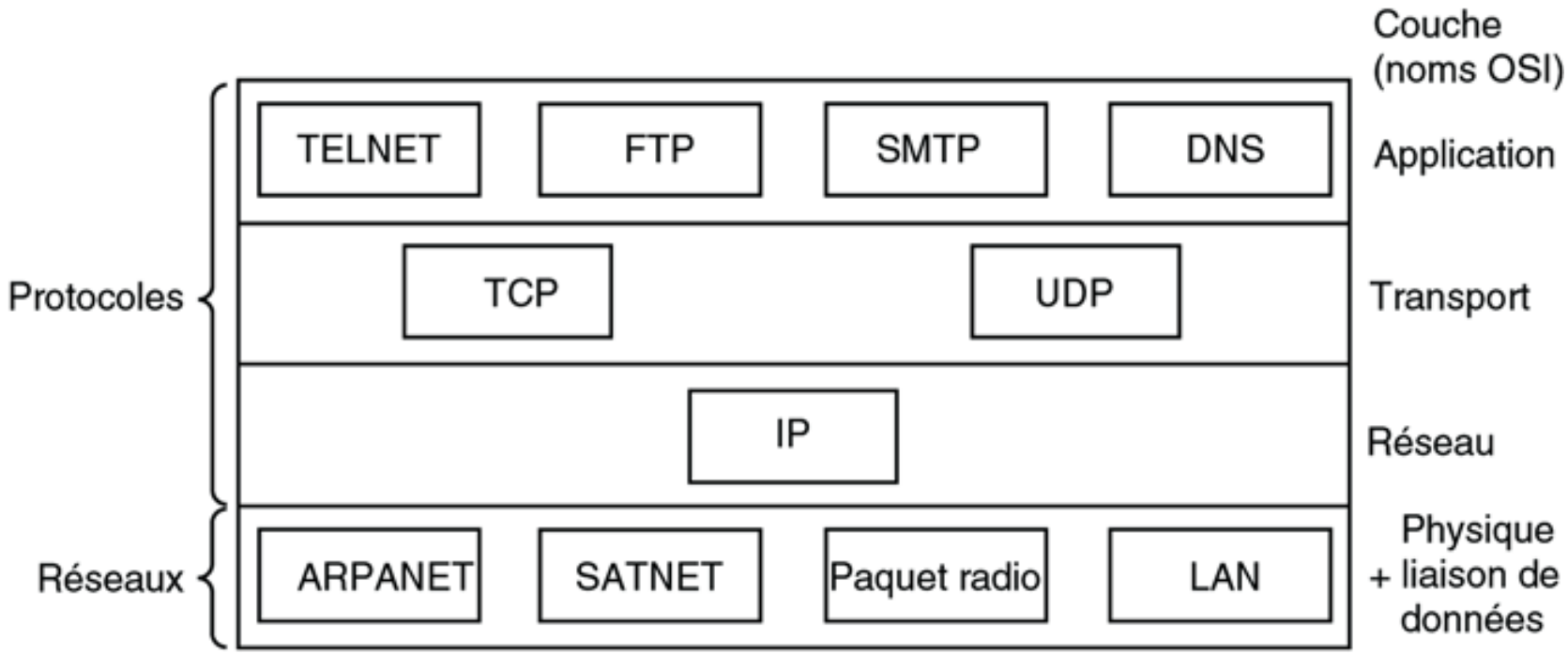
- Couches hautes
  - Transport
    - Fonctionalité similaire a la couche transport de OSI
    - Deux protocoles
      - TCP: Fiable avec connexion
      - UDP: Non fiable sans connexion
  - Application
    - Fonctionalité similaire a la couche application de OSI
    - Plusieurs protocoles

Modèle TCP/IP:



© Pearson Education France

Modèle TCP/IP:



© Pearson Education France

Le modèle a 5 couches de ce cours:

Application
Transport
Réseau
Liaison de données
Support physique

Références ...

1. Kurose, Ross, Computer Networking, sixth edition, 2012 2003
2. R. Moderassi and R. Skoog, Signaling System No7: A Tutorial, IEEE Communications Magazine, July 1990, available free of charge at:http://www.comsoc.org/livepubs/surveys/public/4q98issue/reprint4q.html

.

UNIVERSITÉ
Concordia
UNIVERSITY

www.ciise.concordia.ca