

Le modèle de référence OSI

Normalisation

- Possibilités infinies de résoudre le même problème
- Énorme diversité des équipements de réseau
- Complexité des logiciels de réseau
- Le modèle **OSI** (Open System Interconnection)
- Le modèle **DoD** (Department of Defense)

Le modèle de référence OSI

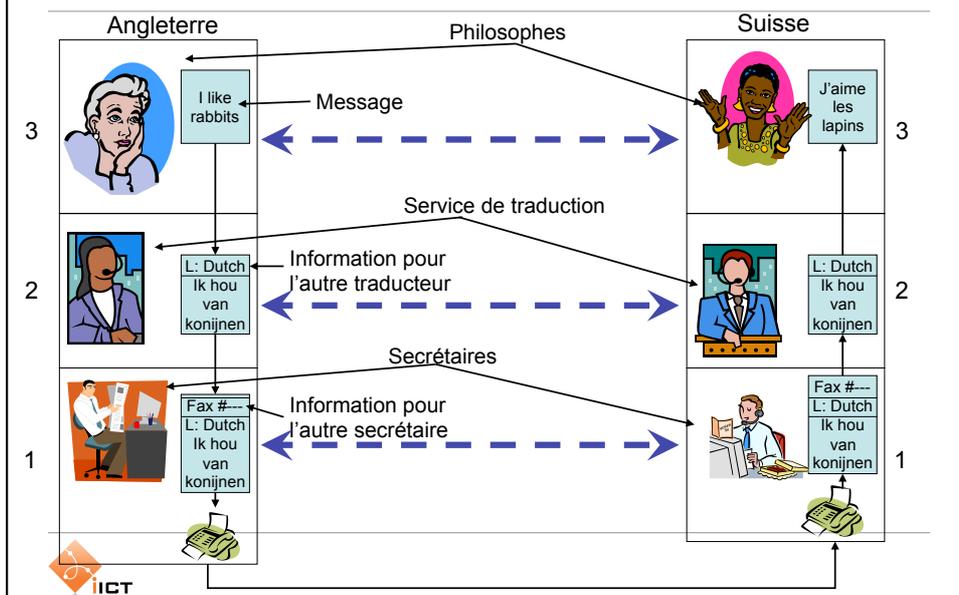
- Développé par
 - « l'Organisation Internationale de Normalisation » (ISO)
- Établit une **structure en couches** où chaque couche doit résoudre des tâches bien définies
- Définit les fonctions à réaliser mais ne dit pas comment
 - Les normes définissent des méthodes concrètes pour chaque couche



Modèle OSI

3

Exemple d'architecture en couches



Terminologie

Entités :

Éléments actifs d'un réseau

Entités paires (entités homologues) :

Entités de la même couche

- Dans notre exemple :
 - La philosophe anglaise transmet un message à sa collègue
 - La traductrice et le traducteur échangent des messages
 - Les secrétaires communiquent par fax
- Ce sont les entités paires qui communiquent entre elles



Communication entre entités paires

- Communication horizontale
 - Cette communication est virtuelle
 - Aucun message ne passe directement d'une entité à son homologue 
 - Les entités doivent parler la même 'langue' pour se comprendre :
elles utilisent un protocole

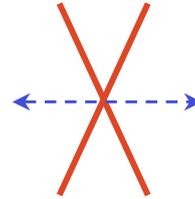
Protocole :

Règles et conventions utilisées lors de la communication entre entités paires



Communication entre les couches

- Communication verticale
 - Le chemin réel emprunté par les données traverse les différentes couches
 - Chaque couche réalise un **service** bien défini
 - Une couche est la **fournisseuse de service** pour la couche immédiatement supérieure
 - Une couche est **l'utilisatrice de service** de la couche immédiatement inférieure
 - Le support physique véhicule finalement les données



Encore un exemple...

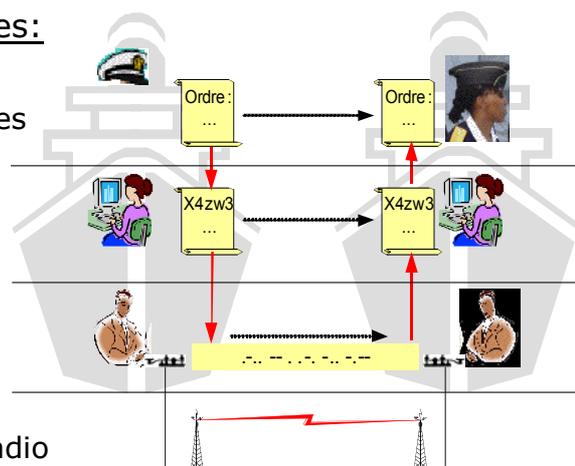
Modèle en 3 couches:

3: Amiral et capitaines

2: Cryptage

1: Transmission par morse

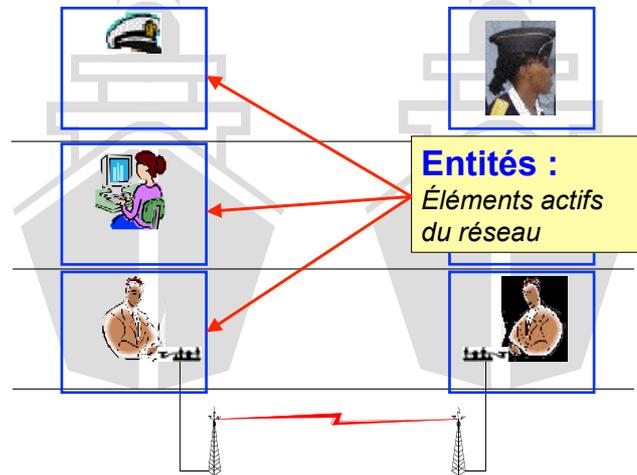
Support physique: radio



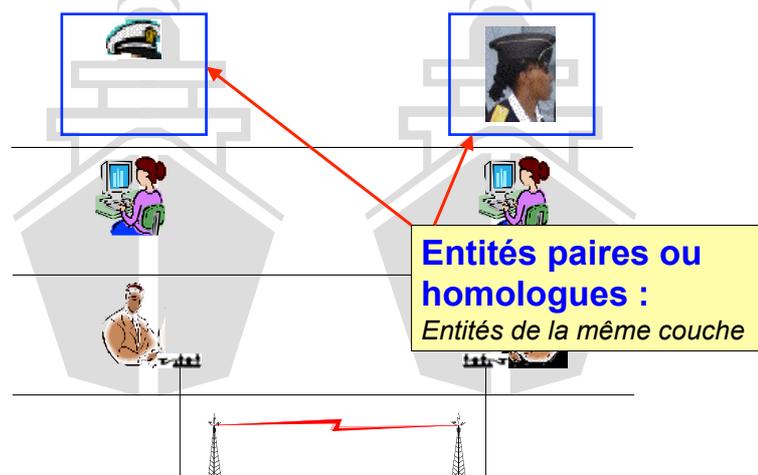
Modèle OSI

8

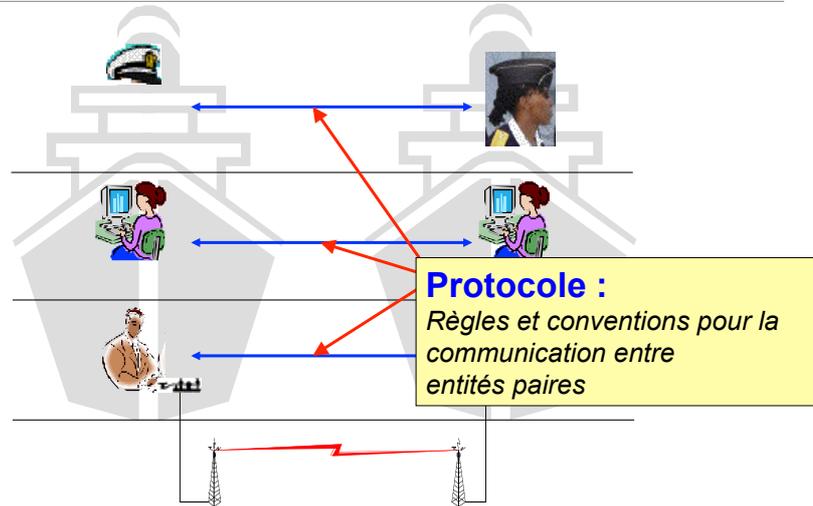
Concepts de l'architecture en couches



Concepts de l'architecture en couches



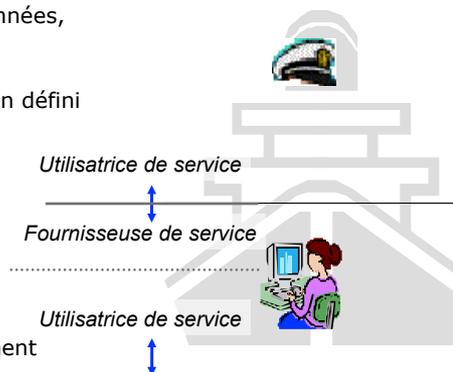
Concepts de l'architecture en couches



Communication entre les couches

Communication verticale

- Le chemin réel, emprunté par les données, traverse les différentes couches
- Chaque couche réalise un **service** bien défini
 - Une couche est le **fournisseuse de service** pour la couche immédiatement supérieure
 - Une couche est l'**utilisatrice de service** de la couche immédiatement inférieure
- Le support physique véhicule finalement les données

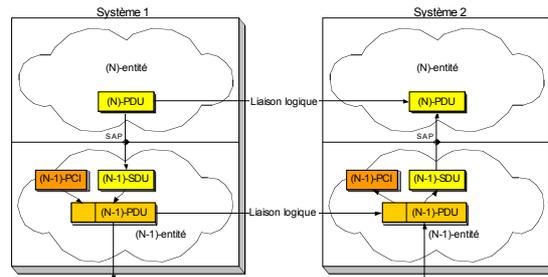


Unités de données

PDU (Packet ou Protocol Data Unit) :

*Messages échangés entre entités paires.
Le format des PDU est défini par le protocole.*

- **SDU (Service Data Unit):**
 - PDU de la couche supérieure
- **PCI (Protocol Control Information)**
 - 'En-tête' de la PDU
 - Pour la communication avec l'entité paire
 - Destinataire, somme de contrôle, ...



Échange de données

- Exemple d'une PDU des capitaines

Type du message : Ordre
De : Amirale LeFrançois
A: Capitaine LeBreton
Date: 7 nov. 2005
Texte:

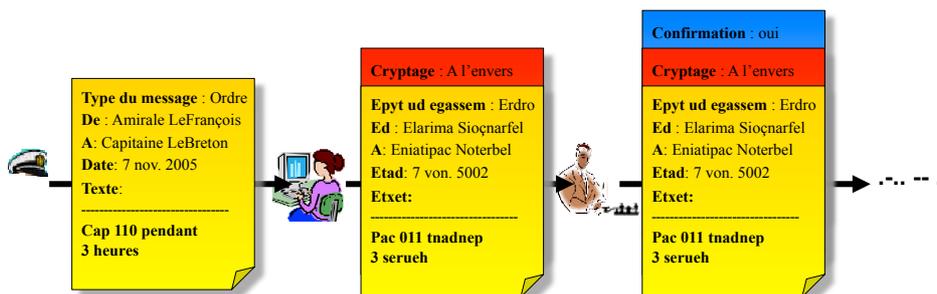
Cap 110 pendant 3 heures

} **En-tête de la PDU**
• Avec plusieurs champs
à **'Charge utile'**



Échange de données

- En réalité, les messages ne sont pas échangés directement entre entités paires, mais entre entités adjacentes
- Chaque entité ajoute des informations supplémentaires au message : **en-tête**
- Les en-têtes servent pour la communication entre paires



Modèle OSI

15

Exercice

- Une SDU de la couche 4 contient les mêmes bits qu'une PDU de la couche 5 ?
- Une PDU plus un PCI de la couche 2 est égale à une SDU de la couche 1 ?

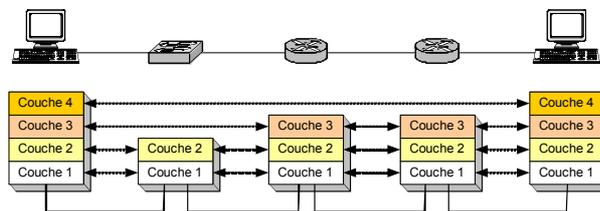


Modèle OSI

16

Systèmes terminaux et systèmes intermédiaires

- Si la distance est trop grande, les navires ne peuvent pas communiquer directement
- Les messages doivent être transmis à travers des stations de **relais intermédiaires**
- Sur les « **systèmes terminaux** » (navires) des entités de toutes les couches sont présentes
- Sur les « **systèmes intermédiaires** » (relais) uniquement les entités de bas niveau sont nécessaires

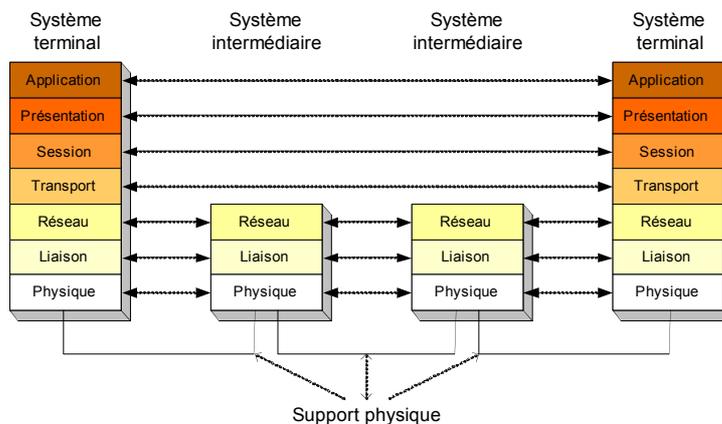


Modèle OSI

17

Le modèle de référence OSI

Modèle en sept couches:



Modèle OSI

18

1. Couche physique

Transmission de bits de façon brute sur un canal de communication

– Spécification **mécanique et électrique** des interfaces

- Voltages pour représenter 0 et 1
- Durée d'un bit
- Forme des connecteurs, nombre de broches et leurs fonctions

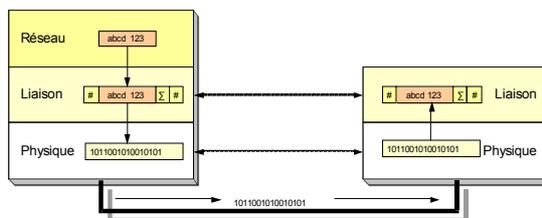
Tension	État logique	Signification
+3 à +25 volts	0	ON ou FERMÉ
-3 à -25 volts	1	OFF ou OUVERT



2. Couche liaison

Simuler une liaison parfaite, sans erreurs, à la couche supérieure

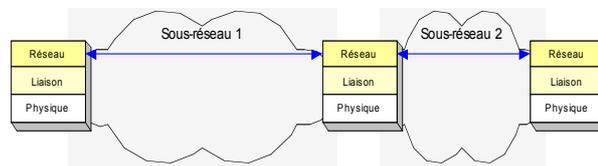
- Travaille entre systèmes voisins, **à travers une seule liaison**
- Découper les séquences de bits en paquets (appelés trames)
 - Reconnaître les frontières entre les trames
- Détecter et corriger des erreurs de transmission
- Régulation de flux



3. Couche réseau

Permettre la communication à travers un réseau entier, qui consiste de sous-réseaux hétérogènes

- Adressage globale des systèmes terminaux
- Routage de paquets à travers le réseau
- Interconnexion de réseau hétérogènes
 - Par exemple fragmenter des paquets trop grands



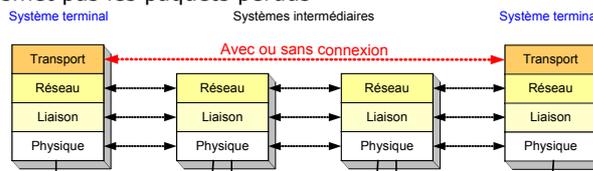
Modèle OSI

21

4. Couche transport

Transmission de bout en bout, entre les terminaux

- Optimiser le transport des données
 - Ne pas surcharger le récepteur ou le réseau
 - Découper les données de la couche supérieure en unités plus petites
- Service fiable
 - Avec établissement d'une connexion
 - S'assurer que tous les paquets arrivent correctement au destinataire
- Service non fiable
 - Sans connexion, plus simple
 - Ne retransmet pas les paquets perdus



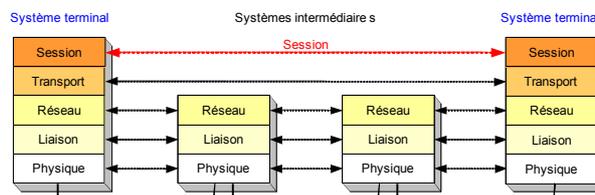
Modèle OSI

22

5. Couche session

Permet aux utilisateurs des terminaux d'établir des « sessions » entre eux

- Gérer les « dialogues », c'est-à-dire, les échanges bidirectionnels
- Rattrapage lors de l'interruption de la session
 - Exemple: transfert d'un fichier très long
 - Si la connexion de la couche transport est interrompue, la session la rétablit et reprend le transfert



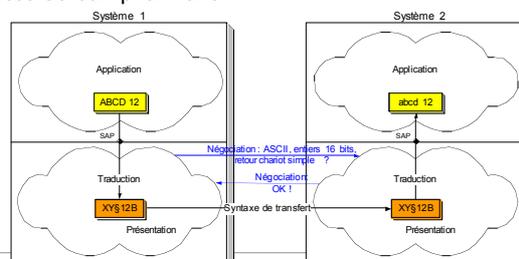
Modèle OSI

23

6. Couche présentation

S'occupe de la syntaxe des données transmises

- Négociation de la syntaxe de transfert
 - ASCII , Unicode, ...
 - Entiers sur 16 ou 32 bit
- Conversion entre la représentation utilisée par les terminaux et la syntaxe de transfert
 - Assure que des systèmes terminaux utilisant des représentations différentes se comprennent



Modèle OSI

24

7. Couche application

Protocoles des applications

- De nombreux protocoles qui réalisent des services à travers le réseau
 - Exemples :
 - WWW → [protocole HTTP](#)
 - E-Mail → [protocoles SMTP, POP, IMAP](#)
 - Téléphonie sur Internet → [protocole SIP](#)

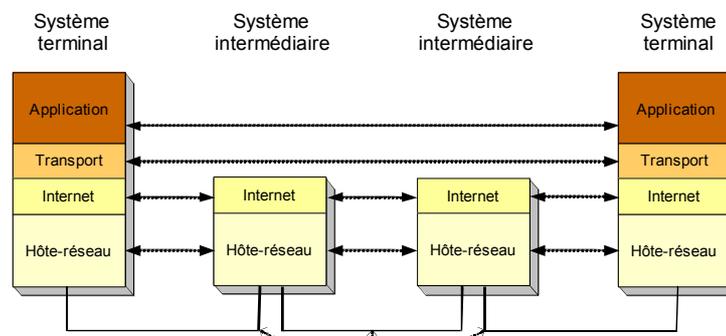


Modèle OSI

25

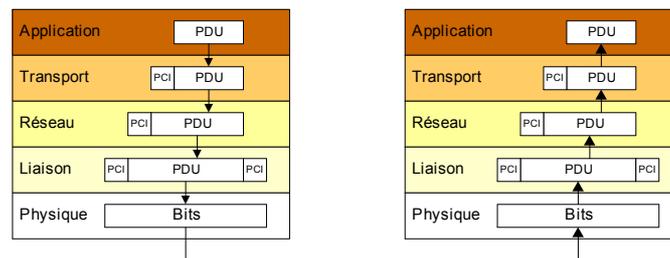
Modèle TCP/IP (1974)

- Développé pour le prédécesseur d'Internet (ARPANET)
 - L'[interconnexion de réseaux](#) hétérogènes de manière [transparente](#) (internet)
 - Grande [tolérance aux pannes](#)
 - [Architecture souple](#), appropriée à des applications très différentes



Transmission des données à travers les couches

- Les couches reçoivent des PDU de la couche supérieure, dont elles ne comprennent pas le contenu
- A chaque couche, l'entité ajoute un en-tête qui contient des informations destinées à son homologue
 - L'entité « encapsule » le paquet de la couche supérieure
- A la réception une entité décapsule le paquet et interprète l'en-tête de sa couche



Modèle OSI

27