

# 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

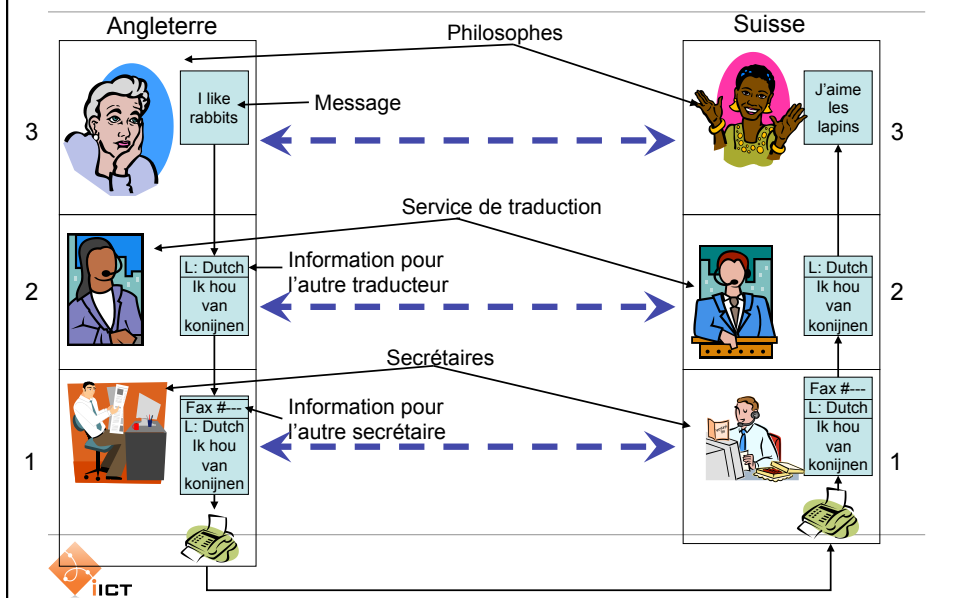
- Développé par
  - « l'Organisation Internationale de Normalisation » (ISO)
- Établit une **structure en couches** où chaque couche doit résoudre des tâches bien définies
- Définit les fonctions à réaliser mais ne dit pas comment
  - Les normes définissent des méthodes concrètes pour chaque couche



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

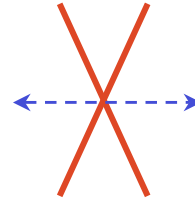
### **Protocole :**

*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...

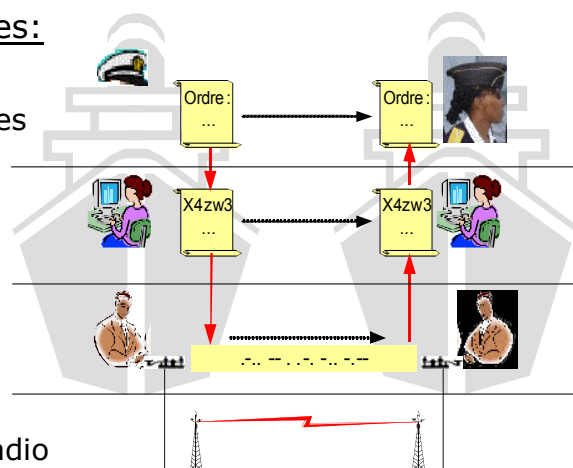
### Modèle en 3 couches:

3: Amiral et capitaines

2: Cryptage

1: Transmission par morse

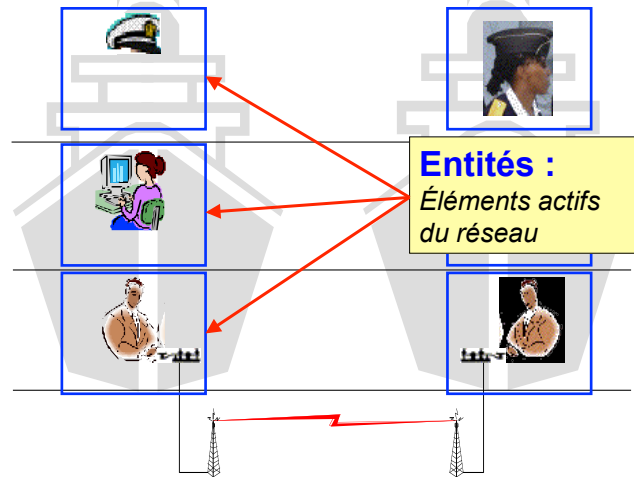
Support physique: radio



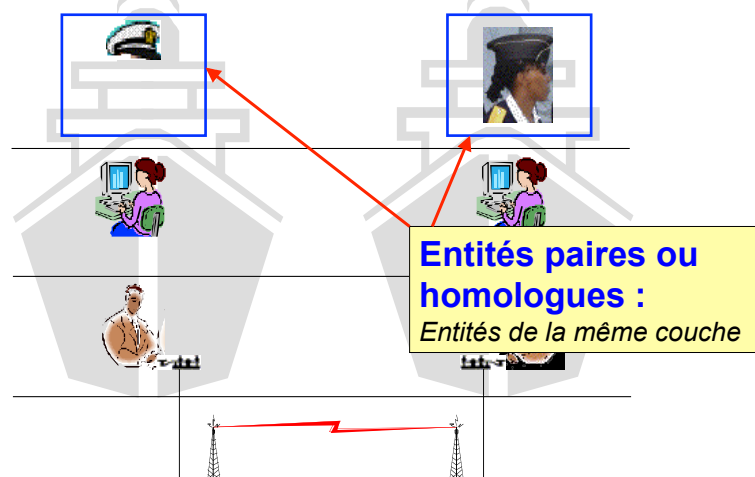
Modèle OSI

8

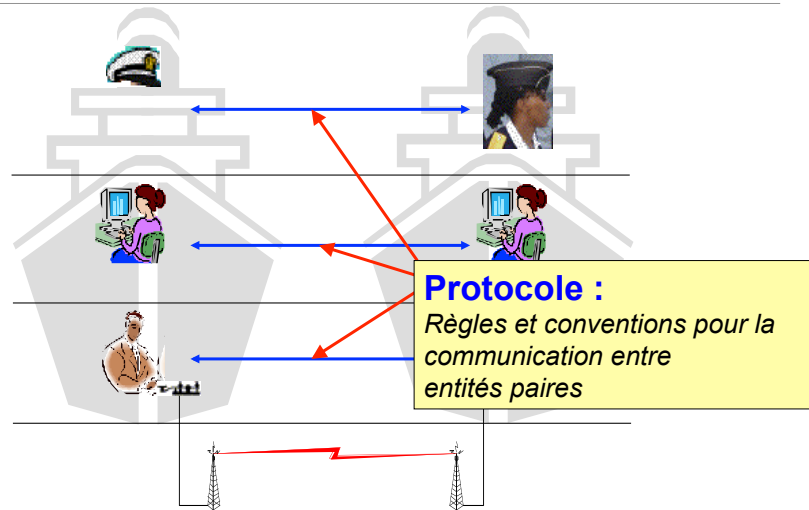
## Concepts de l'architecture en couches



## Concepts de l'architecture en couches



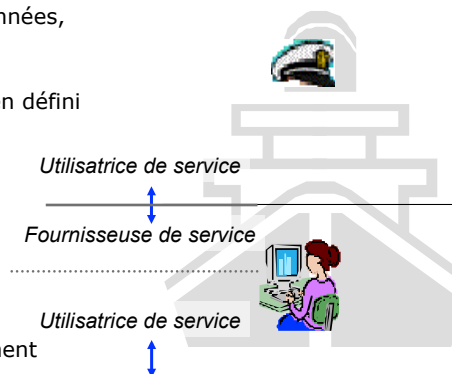
## Concepts de l'architecture en couches



## 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

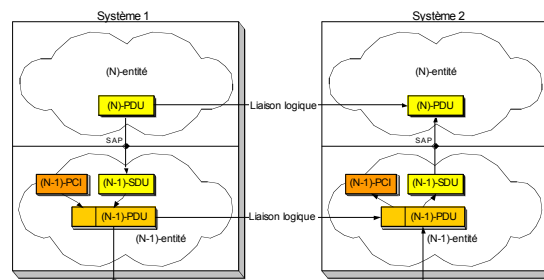


## Unités de données

### **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**

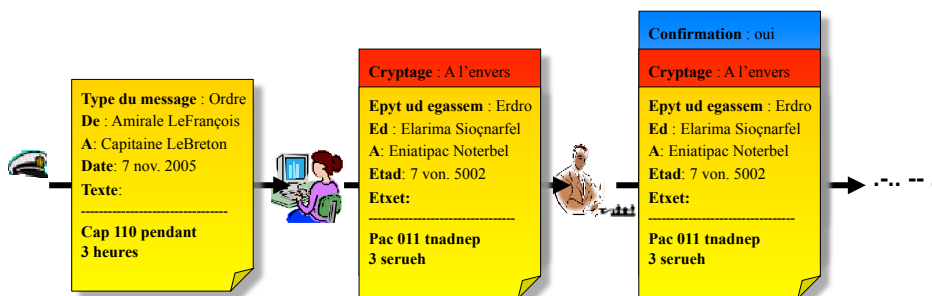
} **En-tête de la PDU**  
• Avec plusieurs champs

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 ?



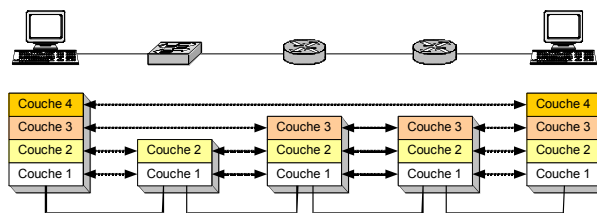
Modèle OSI

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

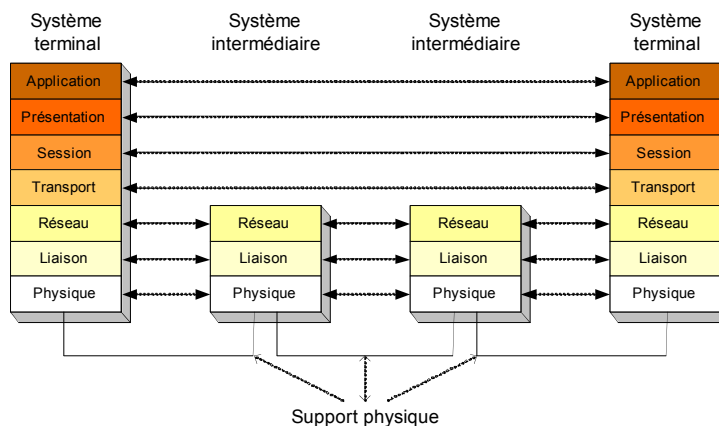


Modèle OSI

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

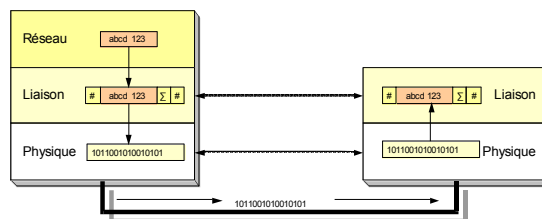
Tension	État logique	Signification
+3 à +25 volts	0	ON ou FERMÉ
-3 à -25 volts	1	OFF ou OUVERT



# 2. Couche liaison

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

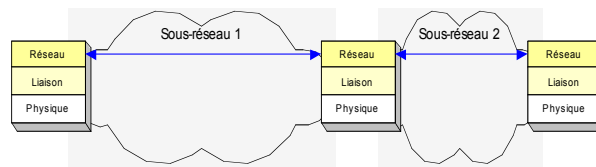
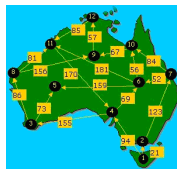
- Travaille entre systèmes voisins, **à travers une seule liaison**
- Découper les séquences de bits en paquets (appelés trames)
  - Reconnaître les frontières entre les trames
- Détecter et corriger des erreurs de transmission
- Régulation de flux



### 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



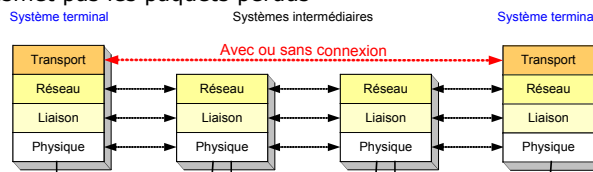
Modèle OSI

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



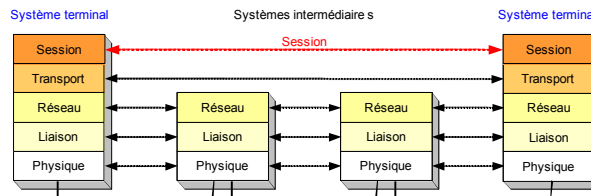
Modèle OSI

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



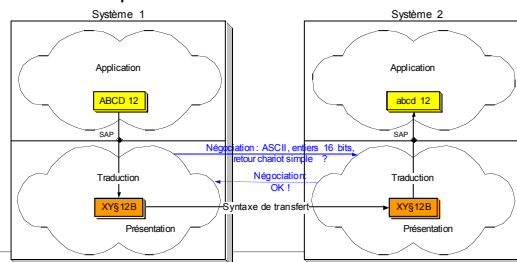
Modèle OSI

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](#)

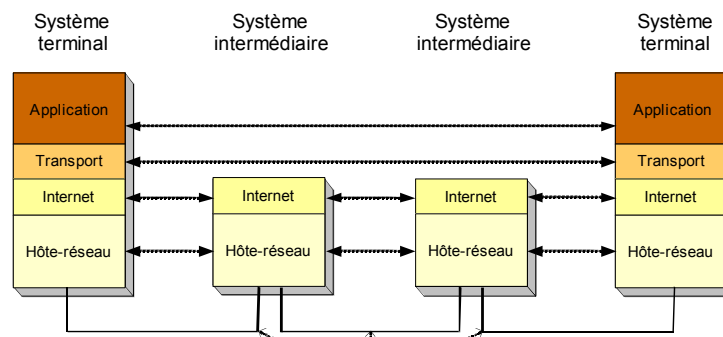


Modèle OSI

25

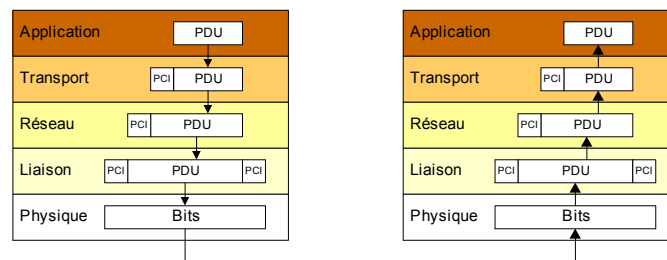
## Modèle TCP/IP (1974)

- 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