



Cours Réseaux de Communication Modèle OSI

Dr A. DJEFFAL

2^{ème} année LMD

2019-2020

www.abdelhamid-djeffal.net



Modèle OSI

Besoin de normalisation

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

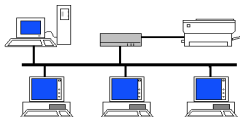
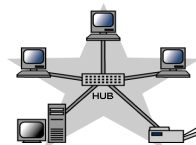
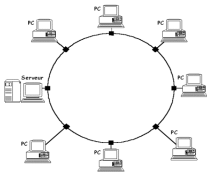
Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

Fin des années 70 \Rightarrow plusieurs solution réseaux : SNA d'IBM,
DECNET de DEC, DSA de Bull...





Modèle OSI

Besoin de normalisation

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

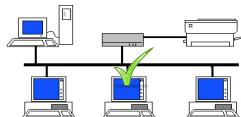
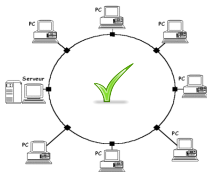
Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

Communication intraréseaux possible





Modèle OSI

Besoin de normalisation

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

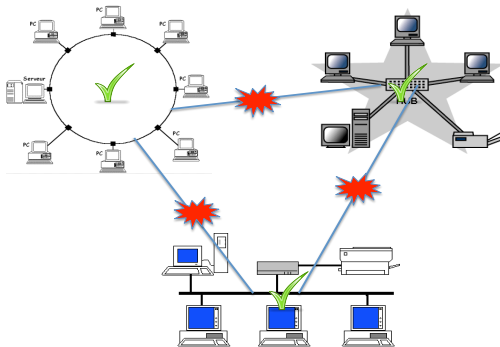
Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

Communication interréseaux impossible





Modèle OSI

Modèle OSI d'ISO

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

L'ISO (International Standard Organisation) a pris en charge l'établissement de l'OSI (Open system interconnections : norme d'interconnexion des systèmes ouverts)





Modèle OSI

Modèle OSI d'ISO : Sept (07) couches

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

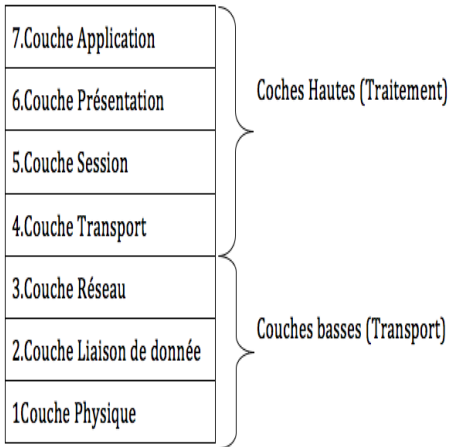
Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP





Modèle OSI

Modèle OSI d'ISO : Sept (07) couches

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- 1 **Physique** : Signaux : modulation, puissance, portée + Supports de transmission (câbles, fibres optiques,...).



Modèle OSI

Modèle OSI d'ISO : Sept (07) couches

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- ① **Physique** : Signaux : modulation, puissance, portée + Supports de transmission (câbles, fibres optiques,...).
- ② **Liaison de donnée** : Établissement, maintient et libération des connexions entre les éléments du réseau. + Détection et Correction des erreurs.



Modèle OSI

Modèle OSI d'ISO : Sept (07) couches

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- 1 **Physique** : Signaux : modulation, puissance, portée + Supports de transmission (câbles, fibres optiques,...).
- 2 **Liaison de donnée** : Établissement, maintient et libération des connexions entre les éléments du réseau. + Détection et Correction des erreurs.
- 3 **Réseau** : Adressage + routage.



Modèle OSI

Modèle OSI d'ISO : Sept (07) couches

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- 1 **Physique** : Signaux : modulation, puissance, portée + Supports de transmission (câbles, fibres optiques,...).
- 2 **Liaison de donnée** : Établissement, maintient et libération des connexions entre les éléments du réseau. + Détection et Correction des erreurs.
- 3 **Réseau** : Adressage + routage.
- 4 **Transport** : Transfert entre utilisateurs (transparence)



Modèle OSI

Modèle OSI d'ISO : Sept (07) couches

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- 1 **Physique** : Signaux : modulation, puissance, portée + Supports de transmission (câbles, fibres optiques,...).
- 2 **Liaison de donnée** : Établissement, maintient et libération des connexions entre les éléments du réseau. + Détection et Correction des erreurs.
- 3 **Réseau** : Adressage + routage.
- 4 **Transport** : Transfert entre utilisateurs (transparence)
- 5 **Session** : Optimisation et réglage des sessions : reprise de transfert



Modèle OSI

Modèle OSI d'ISO : Sept (07) couches

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- 1 **Physique** : Signaux : modulation, puissance, portée + Supports de transmission (câbles, fibres optiques,...).
- 2 **Liaison de donnée** : Établissement, maintient et libération des connexions entre les éléments du réseau. + Détection et Correction des erreurs.
- 3 **Réseau** : Adressage + routage.
- 4 **Transport** : Transfert entre utilisateurs (transparence)
- 5 **Session** : Optimisation et réglage des sessions : reprise de transfert
- 6 **Présentation** : Compression + Représentation (poids fort à gauche ou à droite).



Modèle OSI

Modèle OSI d'ISO : Sept (07) couches

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- ➊ **Physique** : Signaux : modulation, puissance, portée + Supports de transmission (câbles, fibres optiques,...).
- ➋ **Liaison de donnée** : Établissement, maintient et libération des connexions entre les éléments du réseau. + Détection et Correction des erreurs.
- ➌ **Réseau** : Adressage + routage.
- ➍ **Transport** : Transfert entre utilisateurs (transparence)
- ➎ **Session** : Optimisation et réglage des sessions : reprise de transfert
- ➏ **Présentation** : Compression + Représentation (poids fort à gauche ou à droite).
- ➐ **Application** : Offrir aux logiciels des standards d'accès aux réseaux (Fichier virtuel).



Communication par couches

Protocole et Service

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

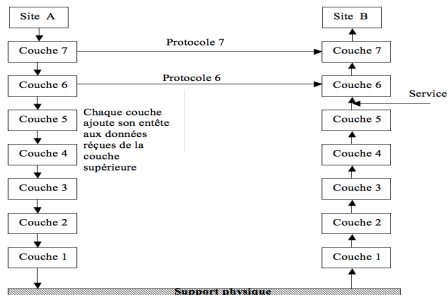
Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- **protocole**, un dialogue connu par les deux parties, entre deux couches de même niveau.
- **service** transmettre des données de la couche (n) à la couche (n+1).





Communication par couches

Communication entre deux entités dans le même réseau

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

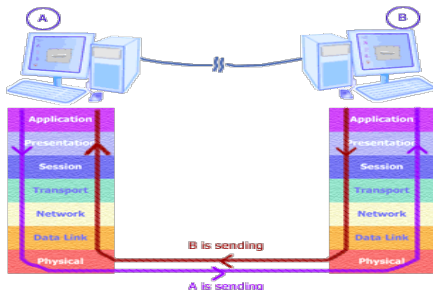
Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP





Communication par couches

Communication entre réseaux hétérogènes

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

Pour réaliser une communication à travers un ou plusieurs systèmes intermédiaires (relais) il faut :

- 1 Relier les systèmes par un lien physique (couche **PHYSIQUE**) ;



Communication par couches

Communication entre réseaux hétérogènes

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

Pour réaliser une communication à travers un ou plusieurs systèmes intermédiaires (relais) il faut :

- 1 Relier les systèmes par un lien physique (couche **PHYSIQUE**) ;
- 2 Contrôler qu'une liaison peut être correctement établie sur ce lien (couche **LIAISON**) ;



Communication par couches

Communication entre réseaux hétérogènes

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

Pour réaliser une communication à travers un ou plusieurs systèmes intermédiaires (relais) il faut :

- 1 Relier les systèmes par un lien physique (couche **PHYSIQUE**) ;
- 2 Contrôler qu'une liaison peut être correctement établie sur ce lien (couche **LIAISON**) ;
- 3 S'assurer qu'à travers le relais (réseau) les données sont correctement acheminées et délivrées au bon destinataire (couche **RÉSEAU**) ;



Communication par couches

Communication entre réseaux hétérogènes

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

Pour réaliser une communication à travers un ou plusieurs systèmes intermédiaires (relais) il faut :

- 1 Relier les systèmes par un lien physique (couche **PHYSIQUE**) ;
- 2 Contrôler qu'une liaison peut être correctement établie sur ce lien (couche **LIAISON**) ;
- 3 S'assurer qu'à travers le relais (réseau) les données sont correctement acheminées et délivrées au bon destinataire (couche **RÉSEAU**) ;
- 4 Contrôler, avant de délivrer les données à l'application que le transport s'est réalisé correctement de bout en bout (couche **TRANSPORT**) ;



Communication par couches

Communication entre réseaux hétérogènes

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

Pour réaliser une communication à travers un ou plusieurs systèmes intermédiaires (relais) il faut :

- 5 Organiser le dialogue entre toutes les applications, en gérant des sessions d'échange (couche SESSION) ;



Communication par couches

Communication entre réseaux hétérogènes

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

Pour réaliser une communication à travers un ou plusieurs systèmes intermédiaires (relais) il faut :

- 5 Organiser le dialogue entre toutes les applications, en gérant des sessions d'échange (couche SESSION) ;
- 6 Traduire les données selon une syntaxe de présentation aux applications pour que celles-ci soient compréhensibles par les deux entités d'application (couche PRÉSENTATION) ;



Communication par couches

Communication entre réseaux hétérogènes

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

Pour réaliser une communication à travers un ou plusieurs systèmes intermédiaires (relais) il faut :

- 5 Organiser le dialogue entre toutes les applications, en gérant des sessions d'échange (couche SESSION) ;
- 6 Traduire les données selon une syntaxe de présentation aux applications pour que celles-ci soient compréhensibles par les deux entités d'application (couche PRÉSENTATION) ;
- 7 fournir à l'application utilisateur tous les mécanismes nécessaires à masquer à celle-ci les contraintes de transmission (couche APPLICATION).



Communication par couches

2 entités communicant à travers un intermédiaire dans le même réseau

Cours Réseaux
de Communi-
cation
Modèle OSI

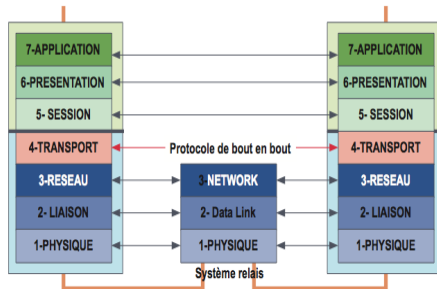
Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP





Communication par couches

2 entités communicant à travers un intermédiaire dans 2 réseaux hétérogènes

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

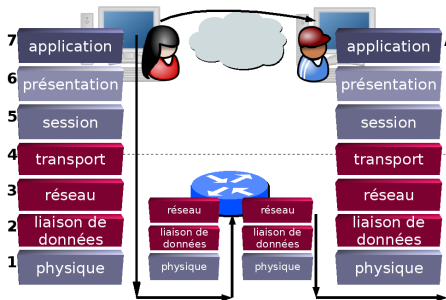
Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP





Encapsulation des données

Encapsulation des données par les différentes couches

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- **A l'émission** : Chaque couche ajoute aux données reçues de la couche supérieure des informations appelées "Entête" avant de les transférer à la couche inférieure.
- **A la réception** : chaque couche retire l'entête, ajouté par la couche du même niveau, des données avant de les transmettre à la couche supérieure.



Encapsulation des données

Encapsulation des données par les différentes couches

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

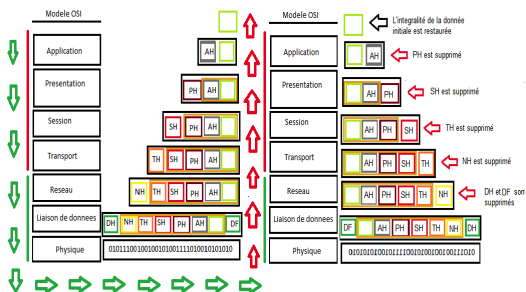
Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP





Modèle TCP/IP

Modèle TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)



Modèle TCP/IP

Modèle TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
- Fin 60 : Projet DARPA (Defense Advanced Research Project Agency)



Modèle TCP/IP

Modèle TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
- Fin 60 : Projet DARPA (Defense Advanced Research Project Agency)
- 80 : Laboratoires et Universités



Modèle TCP/IP

Modèle TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
- Fin 60 : Projet DARPA (Defense Advanced Research Project Agency)
- 80 : Laboratoires et Universités
- Explosion du nombre de réseaux et naissance de l'Internet



Modèle TCP/IP

Modèle TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol)
- Fin 60 : Projet DARPA (Defense Advanced Research Project Agency)
- 80 : Laboratoires et Universités
- Explosion du nombre de réseaux et naissance de l'Internet
- Aujourd'hui, l'IAB (Internet Activities Board) développe et ratifie les protocoles TCP/IP.



Modèle TCP/IP

Architecture TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

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

*Modèle de référence
OSI*

Application
Transport
Internet
Réseau Internet

*Modèle TCP/IP
(Internet)*



Modèle TCP/IP

Architecture TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- Couche application : FTP, TELNET, HTTP, SMTP.
- Couche Transport : TCP (fiable), UDP (non fiable)
- Couche Internet : IP, ICMP
- Couche réseau Internet : Interface avec le réseau utilisé : ARP.



Modèle TCP/IP

Architecture TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

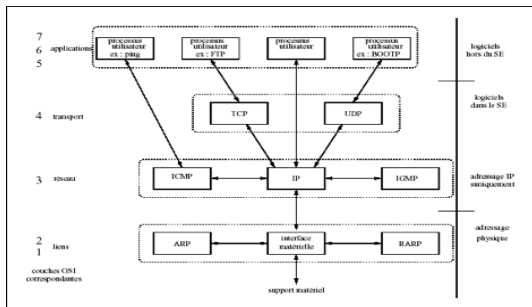
Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP





Modèle TCP/IP

Architecture TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- **La couche de liens** : interface avec le réseau et est constituée d'un driver du système d'exploitation et d'une carte d'interface de l'ordinateur avec le réseau (carte réseau, modem,..).



Modèle TCP/IP

Architecture TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- **La couche de liens** : interface avec le réseau et est constituée d'un driver du système d'exploitation et d'une carte d'interface de l'ordinateur avec le réseau (carte réseau, modem,...).
- **La couche réseau** ou couche IP (Internet Protocol) gère la circulation des paquets à travers le réseau en assurant leur routage. Elle comprend aussi les protocoles ICMP (Internet Control Message Protocol) et IGMP (Internet Group Management Protocol)



Modèle TCP/IP

Architecture TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- **La couche transport** assure tout d'abord une communication de bout en bout en faisant abstraction des machines intermédiaires entre l'émetteur et le destinataire. Elle s'occupe de réguler le flux de données et assure un transport fiable (données transmises sans erreur et reçues dans l'ordre de leur émission) dans le cas de TCP (Transmission Control Protocol) ou non fiable dans le cas de UDP (User Datagram Protocol).



Modèle TCP/IP

Architecture TCP/IP

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

- **La couche transport** assure tout d'abord une communication de bout en bout en faisant abstraction des machines intermédiaires entre l'émetteur et le destinataire. Elle s'occupe de réguler le flux de données et assure un transport fiable (données transmises sans erreur et reçues dans l'ordre de leur émission) dans le cas de TCP (Transmission Control Protocol) ou non fiable dans le cas de UDP (User Datagram Protocol).
- **La couche application** est celle des programmes utilisateurs comme telnet (connexion à un ordinateur distant), FTP (File Transfert Protocol), SMTP (Simple Mail Transfert Protocol), etc...



Modèle TCP/IP

Architecture TCP/IP (même réseau)

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

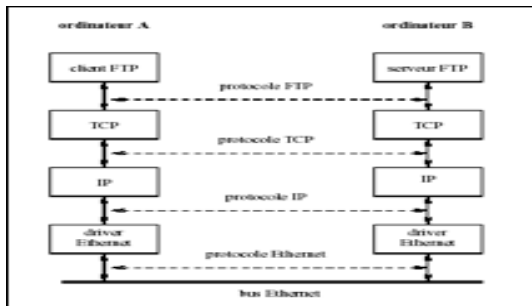
Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP





Modèle TCP/IP

Architecture TCP/IP (réseau hétérogènes)

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

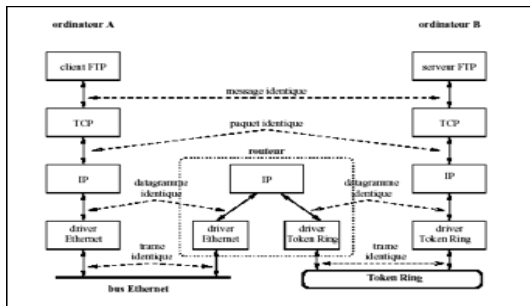
Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP





Modèle TCP/IP

Architecture TCP/IP (Encapsulation)

Cours Réseaux
de Communication
Modèle OSI

Dr A.
DJEFFAL

Modèle OSI

Communication
OSI

Encapsulation

Modèle
TCP/IP

