

Le modèle OSI

Fiche de cours

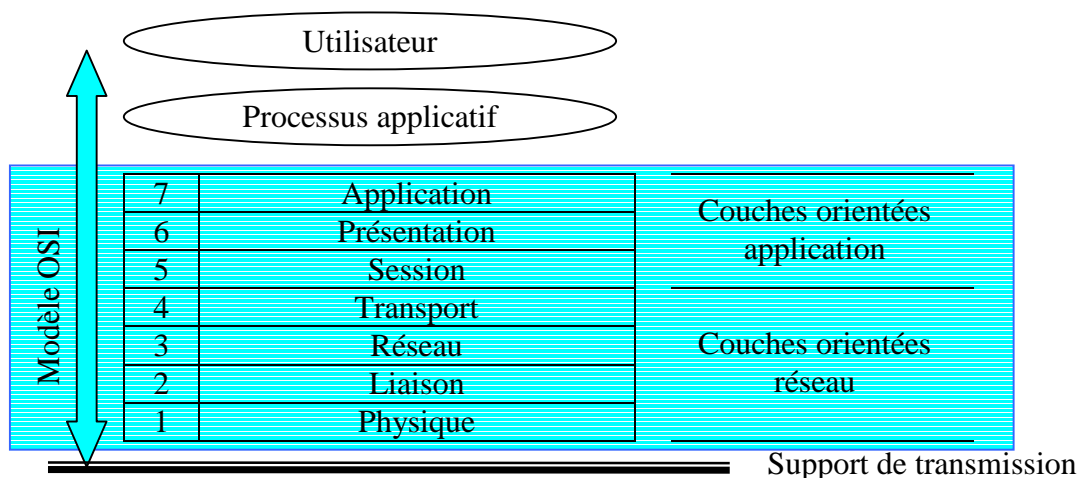
Une des normes de l'**ISO** les plus importantes dans les domaines des transmissions de données et des réseaux consiste en une segmentation des fonctions que doit remplir un système de télécommunication (matériel et logiciel).

L'**ISO** a défini une segmentation en sept couches, permettant de découper le travail en modules, possédant alors chacun une tâche propre et parfaitement définie. Les échanges entre les couches sont eux aussi normalisés.

1 Présentation du modèle OSI :

Les travaux de L'**ISO** concernant la normalisation des réseaux et devant conduire à la création du modèle, ont débutés en 1977. Le premier document de normalisation du **modèle OSI** est paru en 1984 sous le numéro **IS 7498** (du 15 novembre 1984). Ce modèle s'impose à tous comme la référence. Depuis cette date, la technologie a conduit à l'apparition d'un certain nombre d'ajout et de modification. Cependant, le document original est toujours valable.

L'IS7498 définit le découpage en sept couches afin de permettre l'échange d'informations entre deux processus applicatifs distincts installés sur deux machines, connectées à un même segment de réseau:



Les sept couches du modèle de référence OSI de l'ISO

Le découpage du modèle a été défini afin de permettre une structure très précise de la composition ou la décomposition d'un message d'informations:

- Chaque couche traite le message suivant un travail précis.
- L'échange d'une couche à l'autre est également normalisé.

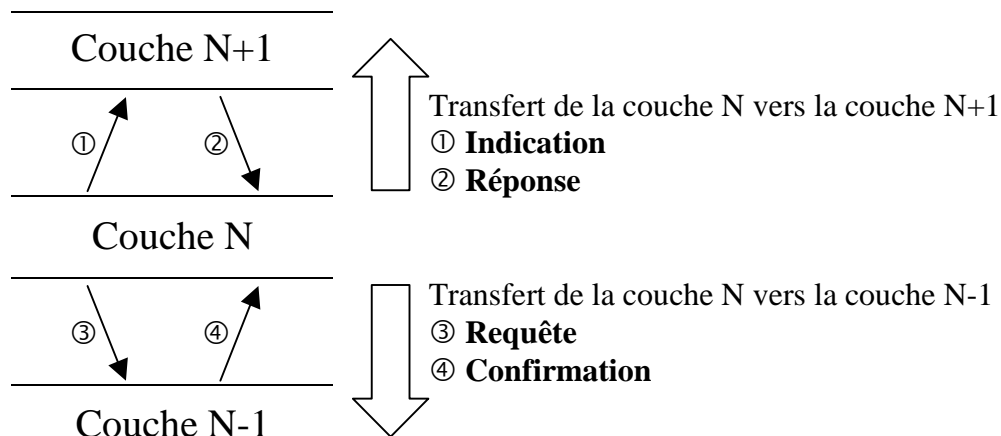
2 Description des couches du modèle OSI :

Chaque couche réalise un traitement simple au sein d'une structure complexe.

	Couches	Description
7	Couches hautes	Application est chargé de l'exécution de l'application et de son dialogue avec la couche 7 du destinataire en ce qui concerne le type ou la signification des informations à échanger (transfert de fichiers, interrogation de base de données,...)
6		Présentation met en forme les informations échangées pour les rendre compatibles avec l'application destinatrice, dans le cas d'un dialogue entre systèmes hétérogènes.
5		Session assure l'ouverture et la fermeture des sessions (des communications) entre usagers, définit les règles d'organisation et de synchronisation du dialogue entre les abonnés.
4	Couches basses	Transport responsable du contrôle du transfert des informations de bout en bout, réalise le découpage des messages en paquets pour le compte de la couche réseau ou le réassemblage des paquets en messages pour les couches supérieures.
3		Réseau assure le cheminement ou le routage des données groupées en paquets à travers le réseau.
2		Liaison assure un service de transport des trames sur la ligne et dispose de moyens de détection et de correction d'erreurs
1	Physique réalise le transfert physique des éléments binaires constitutifs des trames sur le support suivant des caractéristiques physiques, électriques et mécaniques définies par des normes.	

3 Echanges entre couches du modèle OSI :

Une terminologie a été choisie pour désigner les échanges qui s'effectuent entre les couches.



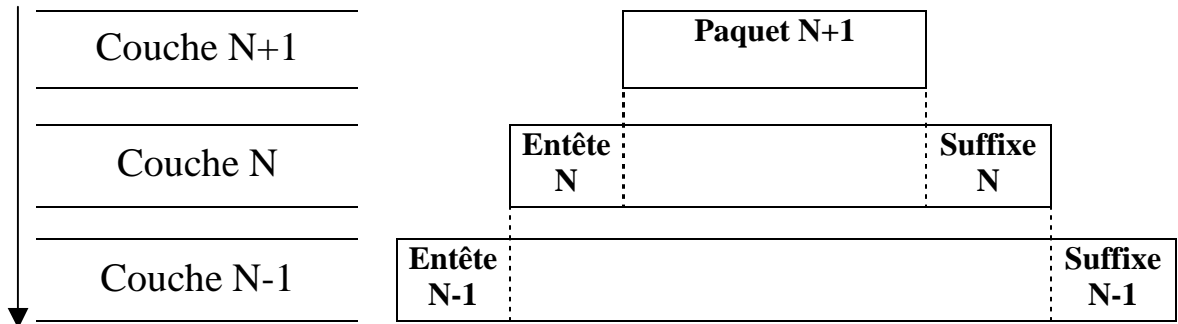
Echanges entre les couches du modèle OSI

Dans tous les cas, les échanges entre deux couches s'effectuent par des points de passages obligatoires. Ces points sont appelés SAP (Service Access Point).

4 Traitement des couches du modèle OSI :

Lorsqu'un paquet est traité par une couche, il subit, dans le cas de l'émission du message, l'adjonction d'un **entête** et/ou d'un **suffixe**. Dans le cas de la réception, la couche retranche l'entête positionnée par la couche de même niveau. Il existe donc une compréhension (ou communication) directe entre les couches de même niveau des deux machines.

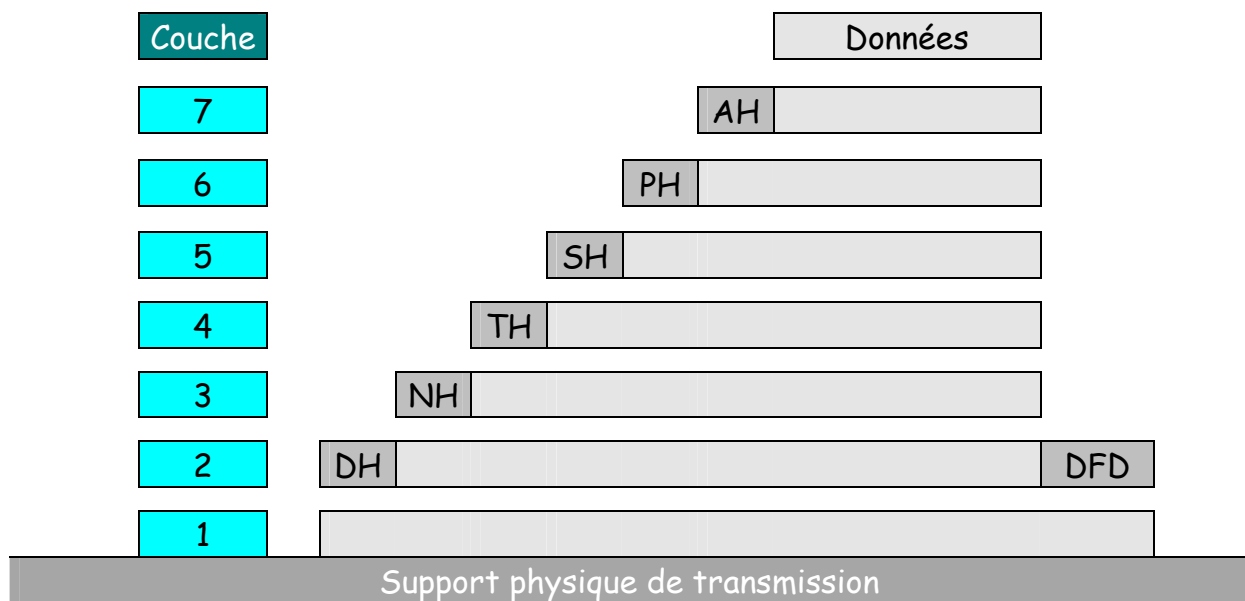
A/ Encapsulation:



Encapsulation des paquets du modèle OSI

Dans le modèle OSI, l'enrichissement du message par étapes successives par le modèle OSI s'appelle l'**encapsulation** des paquets. A l'inverse, lors de la remontée dans le modèle OSI, on réalise la **décapsulation**.

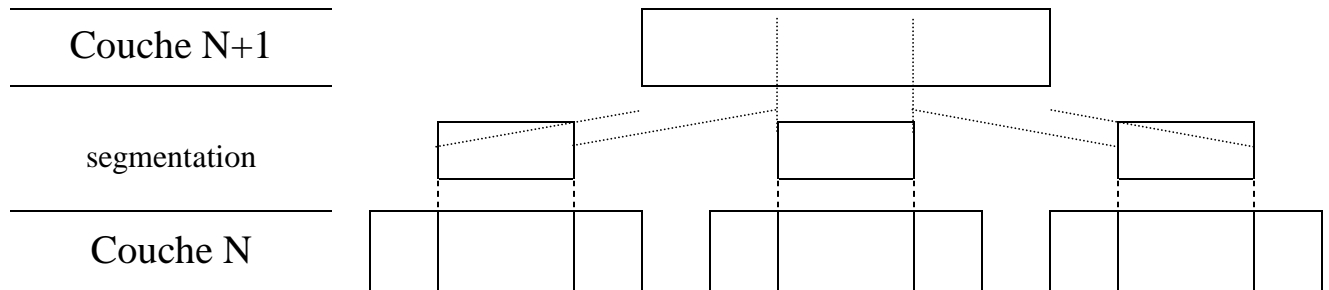
L'encapsulation dans le modèle OSI fonctionne sous le forme suivante:



AH	Application Header	PH	Presentation Header
SH	Session Header	TH	Transport Header
NH	Network Header	DH	Data Header
DFD	Data Frame Delimiter		

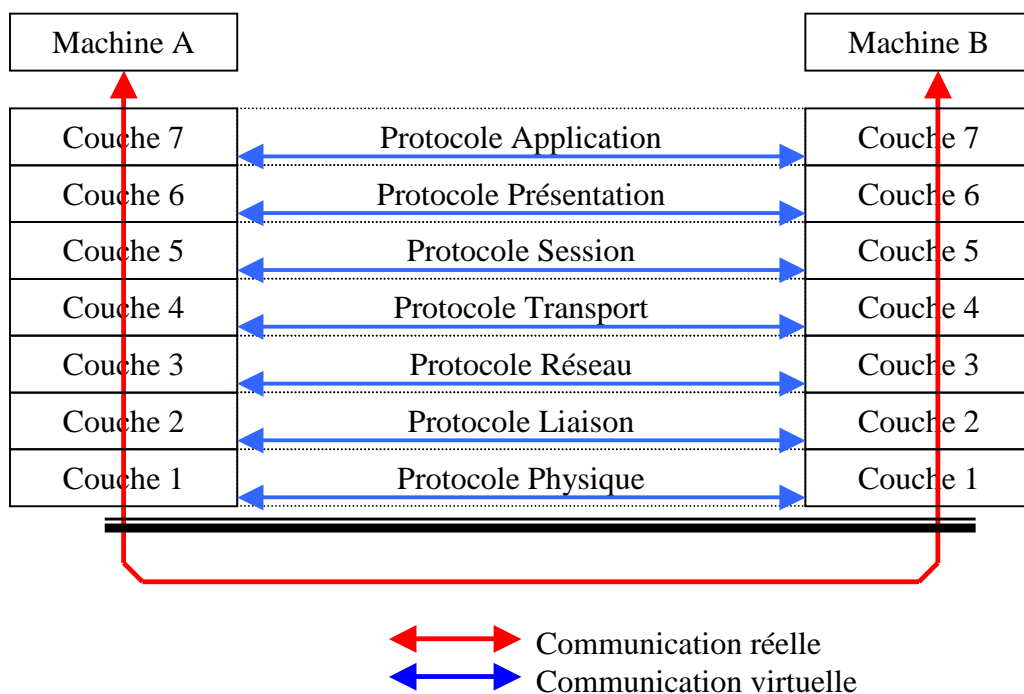
B/ Segmentation:

Dans certains cas, la longueur du paquet fourni à une couche est trop importante.
Dans ce cas, il faut réaliser une **segmentation** du paquet en fragments avant l'encapsulation.



C/ Protocoles:

Entre couches de même niveau de deux machines, il se crée une **communication virtuelle** par opposition à la **communication réelle** passant par toutes les couches du modèle OSI.



Les échanges entre deux couches de même niveau sont rendus possibles grâce à l'utilisation d'un **protocole** identique pour cette couche.

Chaque entête ou suffixe permet de transférer des informations entre deux systèmes même si ceux-ci utilisent des OS différents.

- ❑ Lors de l'encapsulation, l'OS de la machine A insère des caractères qui dépendent du protocole et non de l'OS ou de l'application.
- ❑ Lors de la décapsulation, la machine B récupère couche par couche les informations suivant les protocoles correspondant. Ceci à lieu indépendamment de l'OS utilisé.

D/ Terminologie:

Associés au modèle OSI, il existe toute une terminologie qu'il convient de respecter.

	<i>Modèle OSI</i>	<i>Données</i>	<i>Exemples de Protocole</i>	<i>Matériel d'interconnexion</i>
7	Application	Données		Passerelle
6	Présentation			
5	Session			
4	Transport	Message	TCP TP4 SPX	Routeurs
3	Réseau	Paquet	IP CLNP IPX	
2	Liaison	Trame	CSMA /CD	Ponts et switchs
1	Physique	Suite de bits		Répéteurs et hubs

5 Autres modèles :

Si le modèle OSI est celui qui fait référence au sens de l'existence de la norme, il existe d'autres modèles qui sont certes concurrents, mais surtout les modèles de constructeurs ou de groupements de chercheurs réellement utilisés. Certains d'entre eux sont très proches du modèle OSI, d'autres en sont assez éloignés.

A/ Systèmes constructeurs:

1/ modèle SNA (System Network Architecture):

Il s'agit typiquement d'un modèle de réseau de constructeur à savoir par IBM. Ce modèle permet la connexion de tous les types de matériels liés à IBM depuis les gros calculateurs jusqu'au PC. Le modèle de base est antérieur à l'OSI. Il a évolué au cours du temps afin de se rapprocher de celui-ci.

2/ modèle DSA (Distributed System Architecture):

Ce modèle a été conçu par Bull. Ce modèle n'existe plus aujourd'hui, avec le déclin des systèmes de ce constructeur.

3/ modèle DNA:

Modèle de Digital Equipment Corp. est également un modèle antérieur à l'ISO. Il s'est transformé pour tenir compte du modèle OSI.

B/ Systèmes non constructeurs:

le modèle TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol):

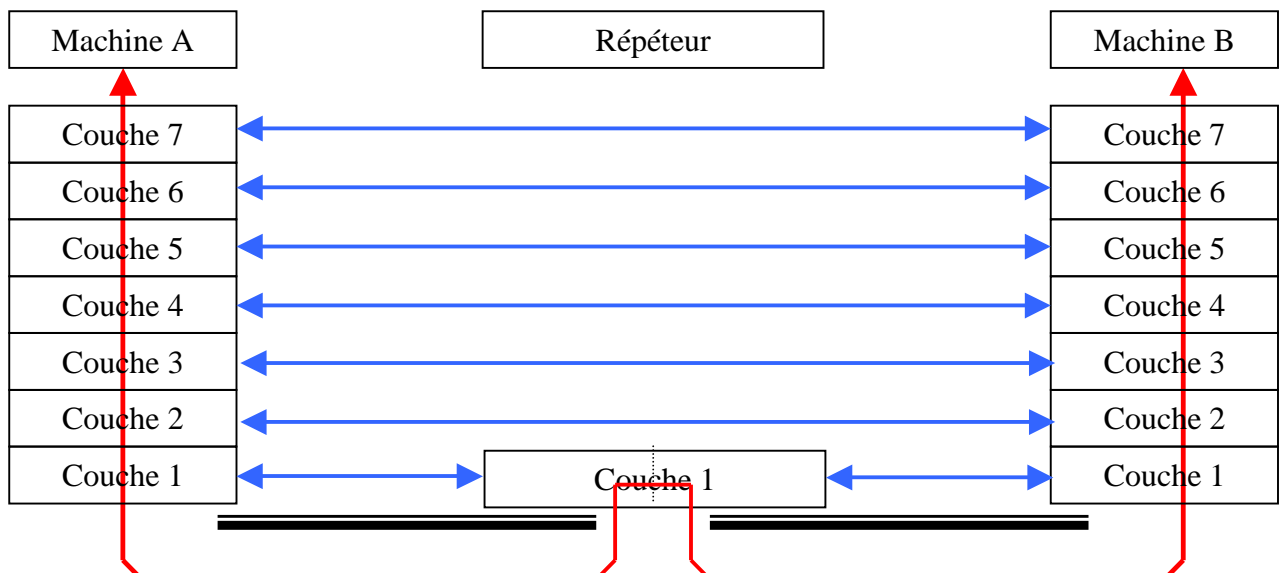
Ce modèle provient d'un organisme d'état en l'occurrence du DOD (Department of Defense): ministère de la défense américain.

Aujourd'hui ce modèle est celui le plus employé car c'est celui qui est utilisé lors des transactions sur **Internet**.

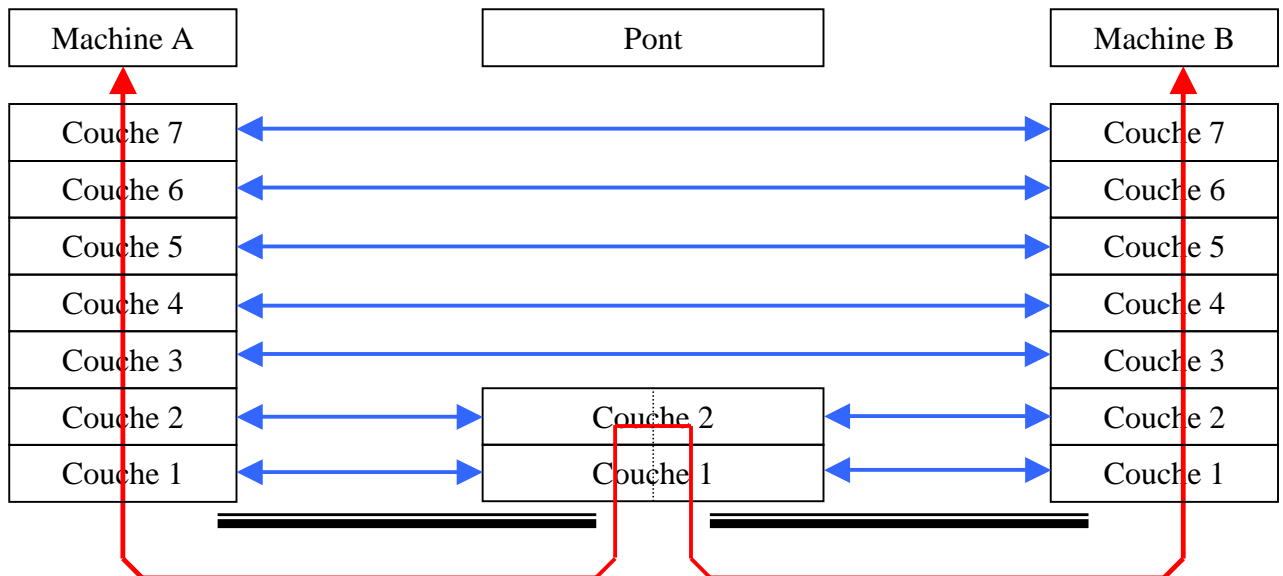
6 transmission de l'information :

Le modèle choisi, OSI ou autre doit permettre à deux machines (ou plus) de communiquer sans interférences. Il existe différents types de matériels permettant l'interconnexion des machines. Lors d'un échange entre deux machines, les informations sont traitées par ces différents matériels. Bien évidemment, pour fonctionner correctement, il faut que les machines parlent le même langage c'est à dire utilisent les mêmes protocoles. Les échanges s'effectuent évidemment par encapsulation et décapsulation des messages.

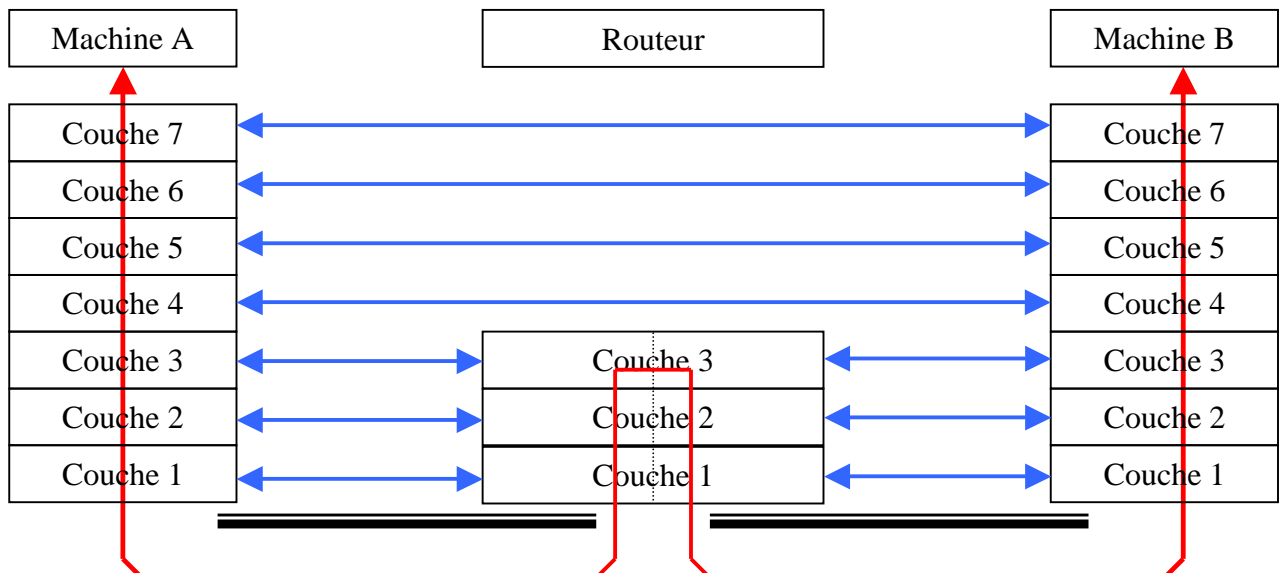
A/ transmission entre deux machines d'un même réseau: cas d'un Hub (Répéteur)



B/ transmission entre deux machines d'un même réseau sur deux segments distincts: cas d'un Switch (ou Pont)



C/ transmission entre deux machines de deux réseaux distincts: cas d'un Routeur



On s'aperçoit ici que le choix du matériel mis en œuvre pour l'interconnexion des machines est très important pour la compréhension des échanges, mais aussi pour la définition de la structure du ou des réseaux. Il est aussi tout à fait possible de changer les protocoles d'un même niveau entre les deux cotés d'un matériel d'interconnexion.