



Réseaux (I) : modèle de référence OSI

Par
Scott Ruffin, Technicien Support Technique 4D-US
Note technique 4D-200005-16-FR
Version 1
Date 1 Mai 2000

Résumé

Cette note technique présente les concepts de base du modèle de référence OSI qui permet d'avoir une meilleure approche pour comprendre les concepts réseau les plus compliqués. Elle définit de plus, les termes réseau et systèmes les plus fréquents.

4D Notes techniques

Copyright © 1985-2004 4D SA - Tous droits réservés

Tous les efforts ont été faits pour que le contenu de cette note technique présente le maximum de fiabilité possible. Néanmoins, les différents éléments composant cette note technique, et le cas échéant, le code, sont fournis sans garantie d'aucune sorte. L'auteur et 4D S.A. déclinent donc toute responsabilité quant à l'utilisation qui pourrait être faite de ces éléments, tant à l'égard de leurs utilisateurs que des tiers.

Les informations contenues dans ce document peuvent faire l'objet de modifications sans préavis et ne sauraient en aucune manière engager 4D SA. La fourniture du logiciel décrit dans ce document est régie par un octroi de licence dont les termes sont précisés par ailleurs dans la licence électronique figurant sur le support du Logiciel et de la Documentation afférente. Le logiciel et sa documentation ne peuvent être utilisés, copiés ou reproduits sur quelque support que ce soit et de quelque manière que ce soit, que conformément aux termes de cette licence.

Aucune partie de ce document ne peut être reproduite ou recopiée de quelque manière que ce soit, électronique ou mécanique, y compris par photocopie, enregistrement, archivage ou tout autre procédé de stockage, de traitement et de récupération d'informations, pour d'autres buts que l'usage personnel de l'acheteur, et ce exclusivement aux conditions contractuelles, sans la permission explicite de 4D SA.

4D, 4D Calc, 4D Draw, 4D Write, 4D Insider, 4ème Dimension ®, 4D Server, 4D Compiler ainsi que les logos 4e Dimension, sont des marques enregistrées de 4D SA.

Windows, Windows NT, Win 32s et Microsoft sont des marques enregistrées de Microsoft Corporation.

Apple, Macintosh, Power Macintosh, LaserWriter, ImageWriter, QuickTime sont des marques enregistrées ou des noms commerciaux de Apple Computer, Inc.

Mac2Win Software Copyright © 1990-2002 est un produit de Altura Software, Inc.

4D Write contient des éléments de "MacLink Plus file translation", un produit de DataViz, Inc, 55 Corporate drive, Trumbull, CT, USA.

XTND Copyright 1992-2002 © 4D SA. Tous droits réservés.

XTND Technology Copyright 1989-2002 © Claris Corporation. Tous droits réservés ACROBAT © Copyright 1987-2002, Secret Commercial Adobe Systems Inc. Tous droits réservés. ACROBAT est une marque enregistrée d'Adobe Systems Inc.

Tous les autres noms de produits ou appellations sont des marques déposées ou des noms commerciaux appartenant à leurs propriétaires respectifs.

Introduction

Les développeurs 4D sont souvent conduits à aider des administrateurs réseau ou à intervenir pour régler les problèmes réseau des clients.

Il est donc important de comprendre les concepts de base de connexions réseau et le fonctionnement des produits 4D...

Cette note technique abordera les questions de connexion réseau. Elle présente le concept fondamental du modèle de référence OSI et définit les termes réseau les plus courants.

Qu'est-ce qu'un réseau ?

Un réseau est constitué d'une ou plusieurs entités qui sont connectées et qui peuvent ainsi partager des informations. Le réseau le plus fréquent est le LAN (Local Area Network) dans lequel toutes les entités résident dans le même emplacement géographique.

Un réseau LAN typique est un petit bureau dans lequel se trouvent deux ordinateurs voire plus, connectés et partageant la même imprimante.

Les réseaux LAN ont vu le jour avec l'émergence des ordinateurs personnels. Ils permettent aux utilisateurs de PC se trouvant dans des zones géographiques très proches, de partager des ressources ainsi que des informations.

Partager des accès à un serveur de fichiers, à des imprimantes, avoir la possibilité d'échanger directement des informations représentent tous les avantages économiques du réseau LAN.

Modèle de référence Open System Interconnect (OSI)

Un des meilleurs moyens pour comprendre l'interconnexion est d'étudier le processus utilisé par les ordinateurs et par d'autres systèmes pour transférer les données.

Développé par l'Organisation pour la Normalisation (ISO) en 1984, le modèle conceptuel OSI décrit comment les données sont transférées d'une application qui tourne sur un ordinateur vers une autre application lancée sur une autre machine.

Le modèle OSI est composé de sept différentes parties appelées couches. Chaque couche porte un nom qui caractérise sa fonction dans le transfert de données à travers le réseau. Les couches sont généralement séparées en deux groupes : La couche 1 à la couche 4 incluse sont considérées comme les couches "Inférieures", tandis que les couches 5 à 7 représentent les couches "Supérieures".

Les couches inférieures sont chargées du transport des données et les couches supérieures supervisent ces opérations.

Les sept couches du modèle OSI :

| | |
|----------|---------------------|
| 7 | Application |
| 6 | Présentation |
| 5 | Session |
| 4 | Transport |
| 3 | Réseau |
| 2 | Liaison |
| 1 | Physique |

- La couche Application (7) :

La couche "Application" est la dernière du modèle OSI, elle effectue la jonction avec les autres applications qui nécessitent une communication avec un autre ordinateur ou système. À ce niveau, le logiciel pourra déterminer la disponibilité des ressources réseau et autres systèmes avec lesquels il peut communiquer.

- La couche Présentation (6) :

La couche "Présentation" se charge de la syntaxe des informations que les entités d'applications se communiquent. C'est un intermédiaire pour la compréhension commune de la syntaxe des documents transportés sur le réseau. Cette couche procure donc un langage syntaxique commun à l'ensemble des utilisateurs connectés sur le réseau car les données d'une application ne peuvent généralement pas être interprétées par une autre.

- La couche Session (5) :

La couche "Session" contrôle la communication entre les couches "Présentation" de deux ordinateurs (voire plus) ou systèmes connectés.

- La couche Transport (4) :

La couche "Transport" se situe au dernier niveau du groupe des couches "Inférieures". Une de ses principales fonctions est d'assurer le transfert de données entre les entités de session. Elle doit optimiser les ressources du réseau de communication en gérant le contrôle de flux. Elle doit permettre à l'utilisateur d'obtenir la qualité de service de transmission d'informations susceptible de le satisfaire.

- La couche Réseau (3) :

La couche "Réseau" doit permettre d'acheminer correctement les informations jusqu'à l'utilisateur final. Elle a trois fonctions principales : le contrôle de flux, le routage et l'adressage.

-le contrôle de flux permet d'éviter les embouteillages de paquets d'informations dans le réseau

- le routage permet d'acheminer ces paquets d'information vers leur destination
- l'adressage permet la gestion des adresses NSAP. C'est à ce niveau qu'il faut ajouter des adresses

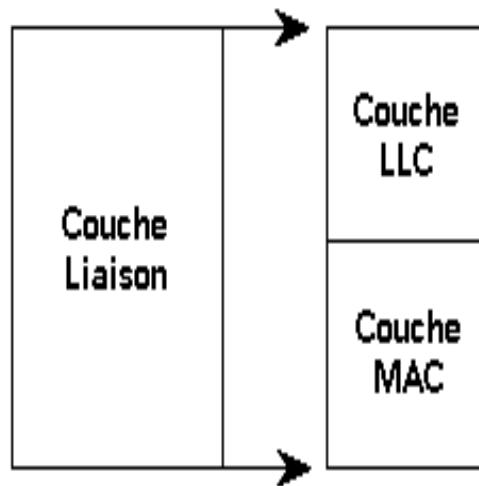
- La couche Liaison (2) :

La couche liaison est divisée en deux sous couches :

- La couche supérieure appelée LLC (Logical Link Control). Cette norme existe en trois versions, la plus utilisée étant le LLC 1
- La couche inférieure nommée MAC (Media Access Control) qui régit l'accès à un segment du réseau avant le transfert vers la couche "Physique".

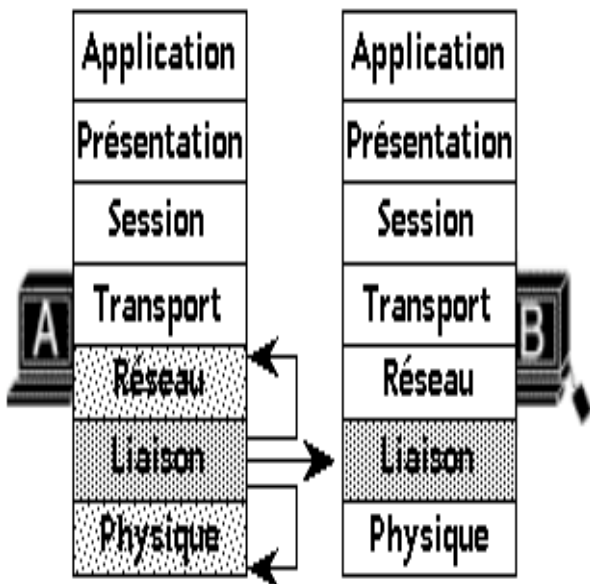
- La couche Physique (1) :

Cette couche est chargée de transmettre les données à un câble par lequel les données sont transférées d'une entité à une autre.



Le processus de transmission de données.

Le processus utilisé par le modèle de référence OSI pour la transmission de données d'une entité à une autre est assez simple. Chaque couche communique avec les couches immédiatement inférieures à celle-ci dans son entité, ainsi qu'avec la couche de même niveau de l'autre entité. Le schéma suivant illustre ces interactions.



Pour décrire le processus d'interconnexion, nous utilisons l'exemple très simple d'un ordinateur A qui envoie un message à l'ordinateur B. La personne sur l'ordinateur A utilise une application de messagerie (exemple : Outlook) qui va écrire le message dans la couche "Application".

Lorsque celui-ci est envoyé, il a transité par la couche "Présentation" qui l'a formaté pour qu'il puisse être compris par la couche "Présentation" de l'ordinateur B.

Après quoi, la couche "Présentation" va transférer le message vers la couche "Session".

La couche "Session" de l'ordinateur A va gérer la transmission avec l'ordinateur B. Les données sont ensuite transférées vers la couche "Transport" qui est alors chargée de gérer le contrôle du flux entre les deux machines.

La couche "Transport" ajoute un en-tête aux données avant de les transférer à la couche "Réseau". Les données sont alors appelées "Datagram".

La couche "Réseau" ajoute ensuite son propre en-tête et gère le "chemin" des données. À ce niveau, les données sont appelées "paquet".

Le paquet est alors transféré à la couche "Liaison" qui y ajoute son en-tête et transforme les paquets en "frames" pour la transmission.

Celles-ci sont alors envoyées à la couche "Physique" où elles seront transformées en courant électrique pour être envoyées au travers d'un câble vers l'ordinateur B.

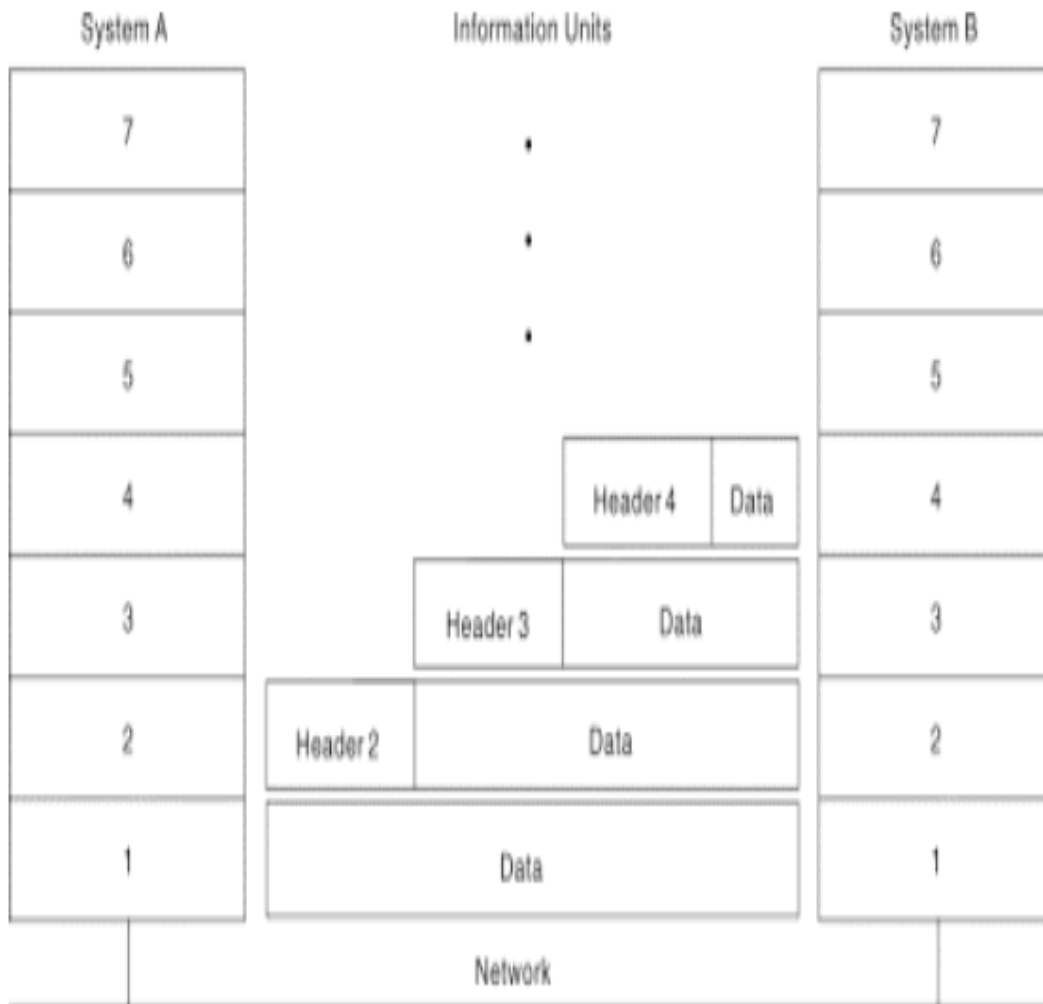
La couche "Physique" de l'ordinateur B reçoit les paquets d'information qu'il transfère à la couche "Liaison". Celle-ci supprime l'en-tête avant de transférer les données vers les couches "Transport".

De même la couche "Transport" supprime son en-tête et transfère les données vers la couche "Session".

La couche "Session" envoie les données vers la couche "Présentation".

La couche "Présentation" supprime le formatage des données et les envoie à la couche "Application".

La couche "Application" affiche alors le message sur l'ordinateur B.



Qu'est ce qu'un Inter réseau ?

Un Inter réseau est un réseau d'interconnexion de deux ou plusieurs petits réseaux par l'entremise d'un pont, d'un routeur ou d'une passerelle. On peut trouver par exemple, en inter-réseau, deux bureaux connectés ensemble par une ligne T1 (Liaison numérique qui assure la transmission de données à un débit de 1,544Mbps)

L'Inter réseau est une solution née de trois problèmes réseau : réseaux LAN isolés ; duplications de ressources ; et le souci d'avoir un réseau avec des systèmes centralisés. Lorsqu'une société possède plusieurs réseaux LAN, l'inter réseau permet de partager les programmes ainsi que les ressources entre ces différents réseaux plutôt que de gérer chaque réseau LAN séparément.

Qu'est ce qu'un WAN (Wide Area Network) ?

Un WAN est un réseau de grande taille, parfois même mondial. Un exemple de réseau WAN est le cas de succursales commerciales dans des régions diverses dialoguant avec leur siège social. La frontière est floue avec le MAN, du fait de l'extension anarchique des réseaux, due aux interconnexions incessantes.

Systemes reseau :

Routeur : C'est un système réseau qui opère au niveau de la couche 3 du modèle OSI. Il assure la connexion physique entre deux réseaux et la transmission des paquets de données de l'émetteur au récepteur. Il est souvent utilisé pour effectuer des connexions WAN.

Il peut supporter de nombreux protocoles (IP, IPX, AT, etc.) et utilise le routage du protocole pour déterminer le meilleur chemin à travers le réseau. Les routeurs sont quelquefois "comparés" à des passerelles.

Switch : C'est un système réseau qui opère au niveau de la couche 2 du modèle OSI. Le Switch permet de diviser un segment Ethernet en plusieurs brins distincts, il offre ainsi la possibilité à plusieurs stations d'émettre en même temps tout en restant connectées logiquement au même segment Ethernet.

Hub : Il est utilisé en environnement Ethernet. Il permet de réunir les données de plusieurs lignes à faible débit pour les transmettre sur une seule ligne à haut débit, ou inversement, de scinder le trafic d'une grosse ligne sur plusieurs petites.

Firewall : C'est un ensemble matériel et logiciel qui assure par filtrage le contrôle des informations circulant entre un réseau privé (réseau local par exemple) et un réseau public (réseau Internet par exemple). Il permet d'isoler un ordinateur d'un réseau pour éviter tout piratage. Ce dispositif de filtrage se situe au niveau de la couche 4 du modèle OSI (couche Transport).

Termes Réseau :

Domaine de Collision : Fait référence à un segment Ethernet "Partagé". Les Hubs vous permettent d'ajouter plus d'utilisateurs dans un domaine de collision simple. Les switchs vous permettent de segmenter un domaine de collision.

Ethernet : C'est une architecture normalisée d'un réseau local basée sur la norme IEEE 802.3 Standard. Il permet une transmission à une vitesse de 10Base, 100Base, et 1000Base. Deux utilisateurs peuvent faire transiter des informations au même moment.

Token Ring : C'est un réseau de transmission à grande vitesse (4 à 16 Mb/s), constitué de nœuds connectés en cercle où les données transitent de station en station jusqu'au destinataire selon une procédure de passage du jeton.

FDDI : (Fiber Data Distribution Interface) C'est un réseau de transmission de données à haut débit (100Mb/s

pour une distance inférieure à 2 Km) faisant appel à un support optique et à un double anneau à des fins de sécurisation du réseau.

TPDDI : (Twisted Pair Data Distribution Interface) utilisant des paires de fils torsadés, dont la distance varie de 30m à 100m suivant la qualité des paires métalliques. TPDDI peut-être décomposé en deux sous-classes :

- **CDDI** (Copper Distributed Data Interface) pour les paires de fils torsadés non blindés ;
- **SDDI** (Shield Distributed Data Interface) pour les paires blindées.

TPDDI permet d'atteindre un débit de 100Mb/s sur une distance de 100m.

ATM : (Asynchronous Transfert Mode). Mode de transfert asynchrone. C'est un mode de communication temporelle qui offre la transmission à grande vitesse de la voix, des données, et des signaux vidéos à partir d'un seul réseau de transmissions de données.

Frame Relay : (Relais de trames) C'est un mode de transmission et de commutation de paquets à grande vitesse réservée aux données.

Leased Line : Réservé à des types de connexion WAN. C'est une connexion privée qui garantit un débit minimum entre deux sites.

ISDN : (Integrated Service Digital Network) Réseau numérique à intégration de services (RNIS) C'est un réseau de télécommunication à technologie numérique qui supporte en même temps la voix, les données, les images.

T1/E1 : **T1** Liaison numérique qui assure la transmission de données à un débit de 1,544Mb/s à travers un réseau téléphonique et principalement utilisé en Amérique du Nord.

E1 permet de transférer des données avec un débit de 2,048Mb/s par circuits à 56 ou 64 kbps, à travers un réseau téléphonique et est principalement utilisé en Europe et en Amérique du Sud.

T3/E3 : **T3** Liaison numérique qui assure la transmission de données à un débit de 44,736Mb/s et principalement utilisé en Amérique du Nord.

E3 assure la transmission à un débit de 34,368 Mb/s et utilisé en Europe et en Amérique du Sud.