

Master d'Informatique – E-Secure

Réseaux

Introduction

Bureau S3-354

Jean.Saquet@unicaen.fr

[http : saquet.users.greyc.fr/M2/rezo](http://saquet.users.greyc.fr/M2/rezo)

Communication entre machines

Info élémentaire : bit, octet, mot, paquet structuré, ...

Transmission SERIE (RS232, Ethernet, USB, ...)

Attention au sens des octets, mots, ... :

- bits de poids forts en tête
- bits de poids faible en tête

L'ordre de transmission « normal » est le second.

Les données peuvent être altérées ou perdues

==> nécessité de protocoles complexes de fiabilisation

Liaisons directes ou bus

Liaison point-à-point : le correspondant est à l'autre extrémité de la ligne

Bus (ou équivalent) : plusieurs machines ont accès au même support physique. Nécessité d'avoir ou de configurer une adresse pour chaque appareil, possibilité de diffusion dans le réseau.

Techniques et premiers protocoles

Pour fiabiliser les transferts :

- Paquets numérotés
- Information de contrôle
- Acquittements
- Timers pour reprise après perte

Historique : Protocoles de transfert de données par modem (Kermit, Xmodem ...)

Les protocoles « modernes » reprennent les mêmes techniques.

Création d'un protocole

Spécification fonctionnelle

ce qu'on en attend du protocole

Spécification technique

« norme », tous les cas doivent être prévus

Implémentation

logiciel (ou/et matériel) assurant les fonctions du protocole, conforme à la norme

Validation d'un protocole

On peut envisager de prouver la spécification technique (méthodes formelles).

Les logiciels doivent subir des tests de conformité à la norme. Ces tests doivent être écrits en partant de la norme, de manière manuelle ou plus ou moins automatisée.

La preuve formelle absolue est très difficile à obtenir (voire impossible).

Normalisation

Comm. entre matériels spécifiques : spécifications "propriétaires". Peuvent ne pas être publiées.

Systemes ouverts : nécessité de normes afin de pouvoir écrire les logiciels.

Normes de droit (organisme : CCITT -> UIT/T, ISO, ...) ou de fait (ex. famille TCP/IP de l'Internet).

Notions de base

Les infos nécessaires au protocole sont transportées dans des PDU (Protocol Data Unit)

Les protocoles réagissent aux événements (souvent réceptions de messages), et déclenchent des actions (calculs locaux et/ou envoi de messages)

Les messages proviennent ou sont envoyés via une ligne de communication ou une autre "couche" de protocole

Modèle en couches (1)

Les différentes fonctionnalités réseaux sont réparties dans plusieurs couches logicielles.

Une couche :

- fournit des services à la couche supérieure; exemples :
 - transport d'élément d'information élémentaire,
 - établissement d'une connexion,
 - transport fiable de fichier.
- s'appuie sur les services de la couche inférieure

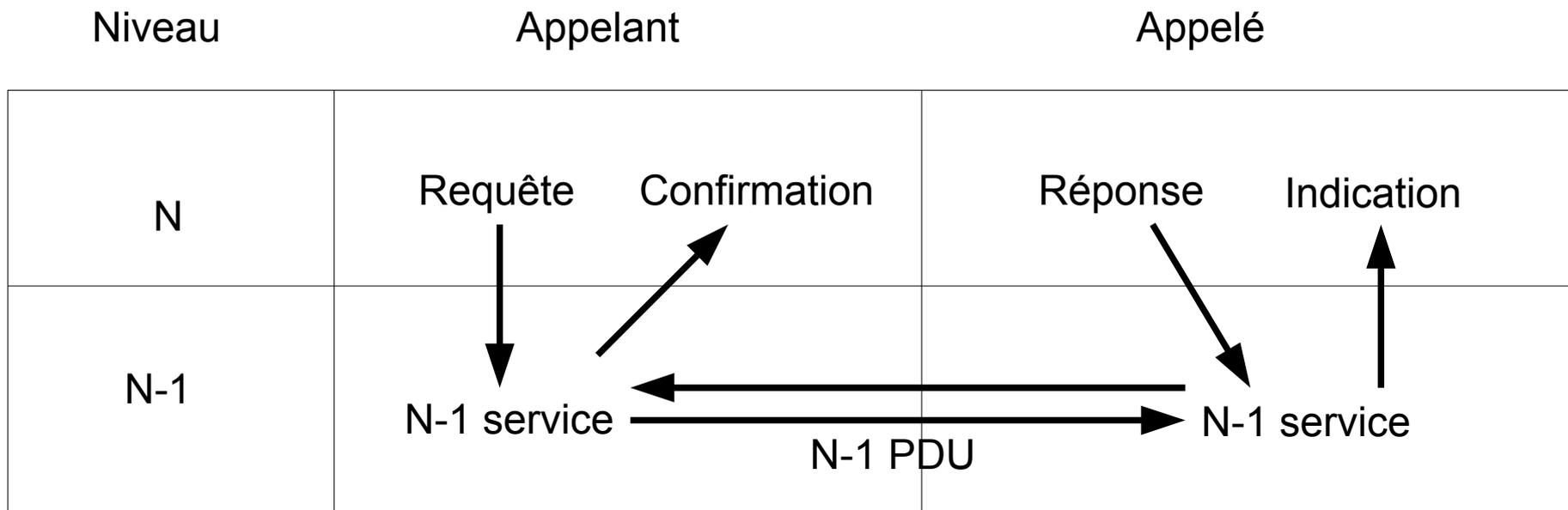
Modèle en couches (2)

Une PDU de la couche N va être transportée par une PDU de la couche N-1, cette dernière comportant :

- Une info de contrôle, nécessaire au fonctionnement de la couche N-1 (« en-tête » de la PDU).
- Comme données, la PDU de niveau N. On dit que la PDU de niveau N est encapsulée dans la PDU de niveau N-1.

Modèle en couches (3)

Service de niveau N-1, utilisé par le niveau N



Les couches OSI (1)

L'ISO (International Standardisation Organisation) a normalisé le modèle en couches OSI (Open Systems Interconnexion)

Ce modèle a été supplanté par celui de l'IETF (normalisation TCP/IP pour l'Internet), mais reste néanmoins une référence

Les couches OSI (2)

Le modèle OSI comporte 7 couches :

- couches "basses" de 1 à 3
- couches "hautes " de 4 à 7

On peut aussi découper autrement :

- couches "transport" de 1 à 4
- couches "application" de 5 à 7

Voyons le détail

Couche 1 (physique)

S'appuie sur un **SUPPORT** physique
service : transfert de bits

Caractéristiques adaptées au support physique

Couche 2 (liaison)

La PDU est l'octet ou la trame

Fonctions :

contrôle de flux

détection / correction d'erreurs

éventuellement, adressage de stations (si plus de 2 sur le support)

Couche 3 (réseau)

PDU : paquet

Fonctions :

établissement de circuit virtuel

Adressage réseau

Facturation

Couche 4 (transport)

Protocole "de bout en bout"

Dans le modèle OSI, peu de fonctions supplémentaires : uniquement multiplexage de connexions sur un même accès réseau.

Couche très importante dans le modèle IETF
(voir plus bas)

Couche 5 (session)

Reprise après déconnexion
Objectif : ne pas tout reprendre à 0

Couche 6 (présentation)

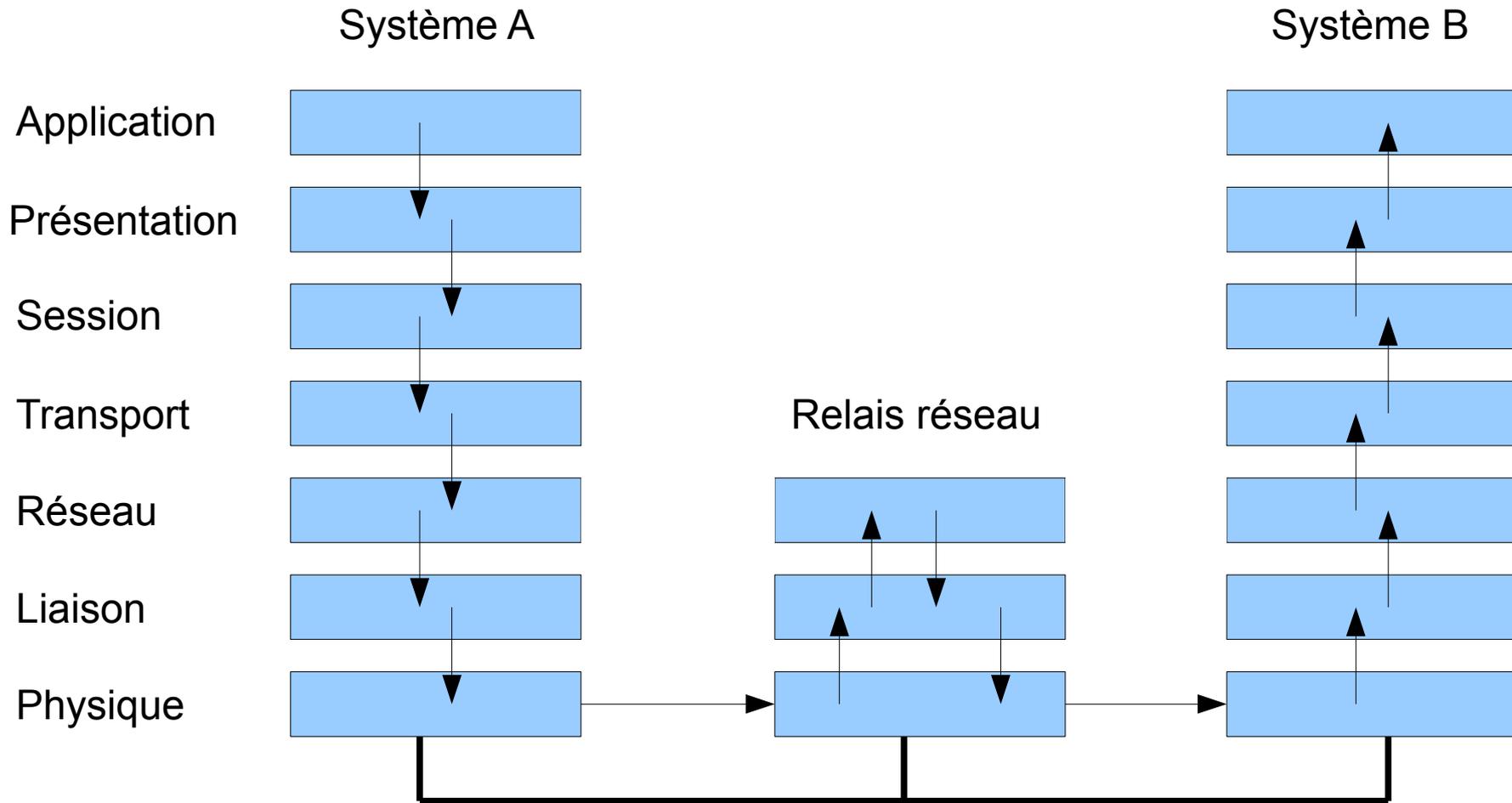
Syntaxe, transcodages, négociation et sélection du codage employé, chiffrement, déchiffrement et signature électronique

Couche 7 (application)

Services offerts aux utilisateurs, exemples :
courrier électronique
transfert de fichiers
accès aux page web

...

Communication entre systèmes



Conclusion ... de l'introduction !

Les techniques utilisées pour fiabiliser le transport de l'information ont été développées pour les premiers échanges.

La tentative de normalisation de l'ISO a dû céder la place au modèle IETF (TCP/IP) qui a connu le succès que l'on sait, mais a permis de préciser les principes et rôles des couches.