



Transmission de données



Renaud Costadoat
Lycée Dorian



Transmission de données

Les types de réseaux

La topologie des réseaux

Le protocole IP

Introduction

Savoir

Vous êtes capables :

- de caractériser les différents **cas d'utilisation** d'un produit,
- de décrire la **séquence** de communication entre un « acteur » du système et le système.

Problématique

Vous devez être capables :

- de déduire le comportement séquentiel d'un système à partir des diagrammes dédiés,
- de connaître les moyens de mise en œuvre de cette programmation.

Types de données

	Transmission analogique	Transmission numérique
Information analogique	— (1)	CoDec (4)
Information numérique	MoDem (3)	— (2)

1. Réseau téléphonique analogique,
2. Ordinateur et périphériques,
3. Connexion de terminaux distants à un ordinateur central,
4. Numérisation du réseau téléphonique.

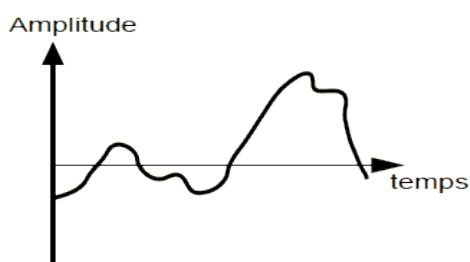
Signaux analogiques/numériques

Une grandeur est dite:

- analogique si sa mesure donne un nombre réel variant de façon continue. Il existe une infinité de valeurs pour une grandeur analogique.
- numérique si elle est contrainte à ne prendre qu'un nombre restreint de valeurs.

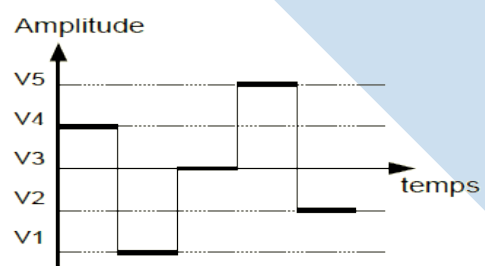
Signaux **analogiques**

- représentés par une grandeur physique variant de manière continue



Signaux **numériques**

- Représentés par une grandeur physique prenant qu'un certain nombre de valeurs discrètes.



Numérisation

- Théorème de Nyquist-Shannon:

- ▶ Un signal à spectre limité à la bande $-\frac{F}{2}, +\frac{F}{2}$ ($0, \frac{F}{2}$ dans la pratique) est complètement déterminé par les valeurs échantillonnées à des instant uniformément répartis dans le temps et égaux à $\frac{1}{F}$,
- ▶ la fréquence d'échantillonnage doit être au minimum égale au double de la fréquence maximale du signal à échantillonner.

- Ce problème intervient aussi lors de calculs numériques (Scilab).

Exemples:

- Canal téléphonique :

- ▶ plage de fréquences : 4000Hz (en fait $300 - 3400\text{Hz}$),
- ▶ $F_e = 4000 \times 2 = 8000\text{Hz}$ (1 échantillon toutes les $125\mu\text{s}$).

- CD audio :

- ▶ Plage de fréquence : 20kHz ,
- ▶ $F_e = 20 \times 2 = 40\text{kHz}$ (normalisé à $44,1\text{kHz}$).

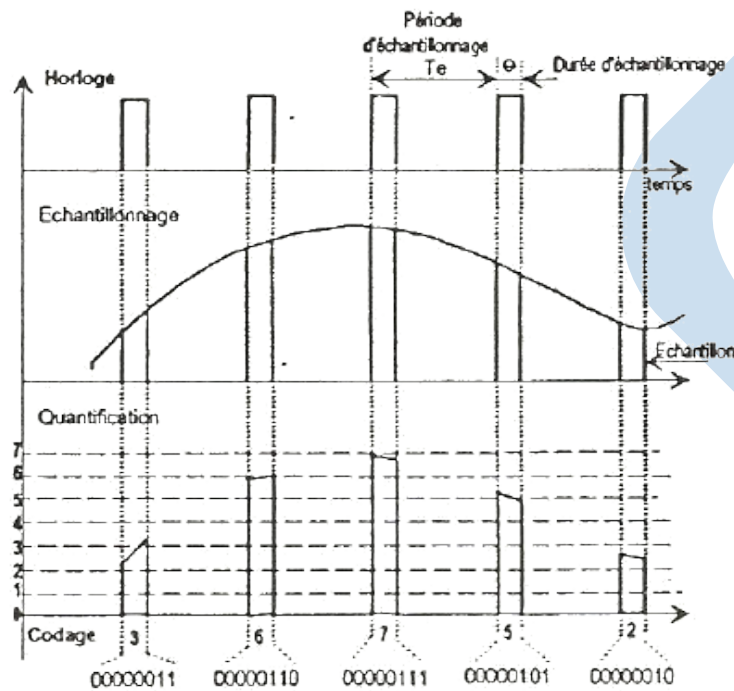
Quantification

- Mesure des échantillons à l'aide d'un nombre fini de valeurs. Numérisation des échantillons,
- Passage du continu au discret sur l'axe des ordonnées. Mesure de l'amplitude du signal avec un nombre fini de valeurs.
 - ▶ Approximation à la valeur discrète possible la plus proche (erreur (ou bruit) de quantification),
 - ▶ Compression logarithme pour obtenir un bruit de quantification relatif constant.

Codage

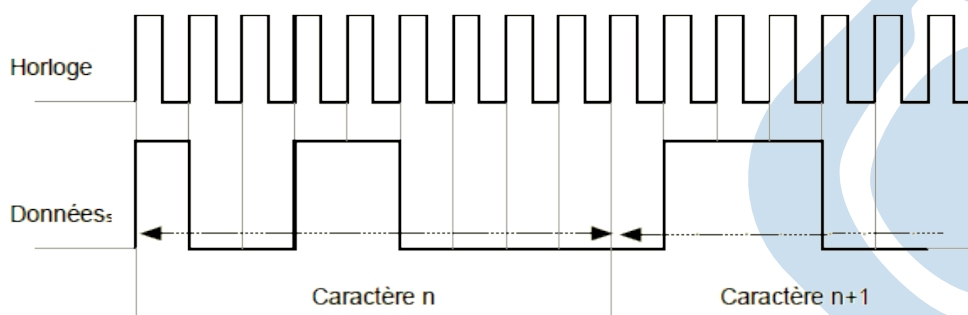
8 bits par échantillon en codage MIC (256 valeurs):

débit binaire = $8000 \times 8 = 64000 \text{ bit/s} = 64 \text{ kbit/s}$.



Mode de transmission

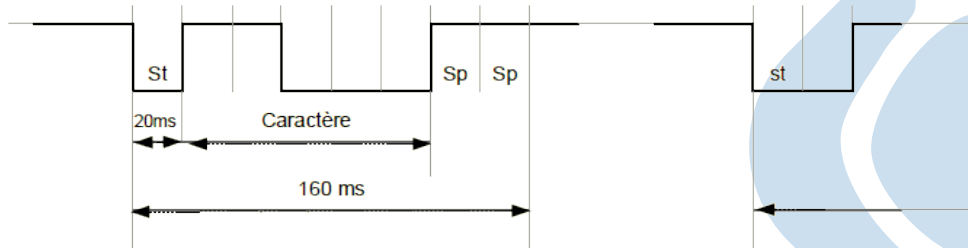
Transmission synchrone



- Synchronisation-bit,
- Synchronisation-caractère.

Mode de transmission

Transmission asynchrone: 50 bauds



- Nécessité de reconnaître le début et la fin de chaque caractère,
- Pas de synchronisation entre 2 caractères.

Les différents types de réseaux

- On distingue différents types de réseaux (privés) selon leur taille (en terme de nombre de machines), leur vitesse de transfert des données ainsi que leur étendue.
- On fait généralement trois catégories de réseaux :
 - ▶ LAN (Local Area Network),
 - ▶ MAN (Metropolitan Area Network),
 - ▶ WAN (Wide Area Network).
- Il existe deux autres types de réseaux :
 - ▶ TAN (Tiny Area Network) identique au LAN mais moins étendus (2 à 3 machines).
 - ▶ CAN (Campus Area Network) identiques au MAN (avec une bande passante maximale entre tous les LAN du réseau).

Le réseau local LAN

Le réseau local LAN (Local Area Network) en français « Réseau Local » est un réseau informatique à une échelle géographique relativement restreinte. Il est utilisé pour relier entre eux les ordinateurs : par exemple d'une habitation particulière, d'une entreprise, d'une salle informatique, d'un bâtiment. L'infrastructure est privée et est gérée localement.

À l'intérieur, ou « sur » le réseau local il y a des ordinateurs fixes ou portables connectés par des câbles ou sans fil (Réseaux locaux sans fil : WLAN). Ces deux mondes communiquent par l'intermédiaire d'une box ou modem ADSL (selon le FAI).

Le réseau local LAN

La taille d'un réseau local peut atteindre jusqu'à 100 voire 1000 utilisateurs. En élargissant le contexte de la définition aux services qu'apportent le réseau local, il est possible de distinguer deux modes de fonctionnement :

- dans un environnement « paire à paire : P2P » (en anglais peer to peer), dans lequel il n'y a pas d'ordinateur central et chaque ordinateur a un rôle similaire,
- dans un environnement « client/serveur », dans lequel un ordinateur central fournit des services réseau aux utilisateurs. Les MAN (Metropolitan Area Network) interconnectent plusieurs LAN géographiquement proches (au maximum quelques dizaines de km) à des débits importants.

Technologies utilisées : Ethernet (sur câbles de paires torsadées), ou Wifi.

Le réseau local MAN

Le réseau MAN (Metropolitan Area Network) est un réseau métropolitain qui désigne un réseau composé d'ordinateurs habituellement utilisés dans les campus ou dans les villes. Ainsi, un MAN permet à deux nœuds (ordinateurs) distants de communiquer comme si ils faisaient partie d'un même réseau local.

Un MAN est formé de commutateurs ou de routeurs interconnectés par des liens hauts débits qui utilise généralement des fibres optiques.

Le réseau local MAN

Ces réseaux peuvent être placés sous une autorité publique ou privée comme le réseau intranet d'une entreprise ou d'une ville. Il permet donc pour une société, une ville, de contrôler elle-même son réseau.

Ce contrôle comprend la possibilité de gérer, surveiller et effectuer des diagnostics à distance, à la différence de la connexion WAN, pour laquelle elle doit se fier à son fournisseur d'accès pour gérer et maintenir la liaison entre elle et son bureau distant.

Par exemple, une ville peut décider de créer un « MAN » pour relier ses différents services disséminés et mutualiser ses ressources, sur un rayon de quelques kilomètres et en profiter pour louer cette infrastructure à d'autres utilisateurs.

Technologies utilisées : Fibre optique, ondes radios (Wi-Fi).

Le réseau local WAN

Le réseau WAN (Wide Area Network) ou réseau étendu est un réseau couvrant une grande zone géographique, à l'échelle d'un pays, d'un continent, voire de la planète entière.

Il permet l'interconnexion de réseaux locaux et métropolitains vers l'internet mondial. L'infrastructure est en général publique.

Le plus grand réseau WAN est le réseau internet, à l'extérieur du réseau dit local, c'est à dire de l'autre côté de la « box » (Livebox, Freebox,...) il existe un réseau que l'on nomme communément internet.

Technologies utilisées : Câble, fibre optique, satellite, technologie sans fil 3G et ondes hertziennes.

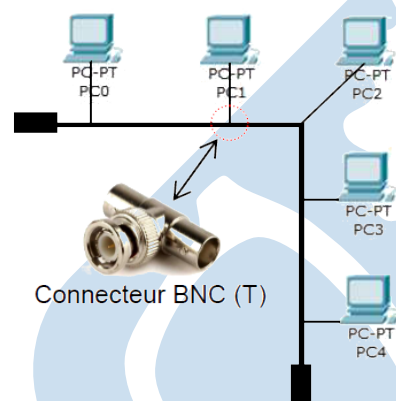
La topologie en bus

Les machines sont reliées par un câble coaxial (le bus) et chaque ordinateur est connecté en série sur le bus, on dit encore qu'il forme un nœud.

Le câble coaxial relie les ordinateurs du réseau de manière linéaire. Il est raccordé aux cartes réseaux par l'intermédiaire de connecteurs BNC (Bayonet Neill-Concelman). Chaque ordinateur doit être muni d'un T et chaque extrémité de la chaîne doit être munie d'un bouchon de terminaison de 50Ω supprimant la réverbération des signaux transmis (renvoi en sens inverse).

Les informations envoyées à partir d'une station sont transmises sur l'ensemble du bus à toutes les stations. Celles-ci (trames) contiennent l'adresse de destination et c'est aux stations de reconnaître les informations qui leur sont destinées.

Les stations ne peuvent dialoguer qu'à tour de rôle. Quand deux stations émettent ensemble il y a collision, et il faut que chaque station recommence. Cette méthode de communication est la principale caractéristique des réseaux **Ethernet**.

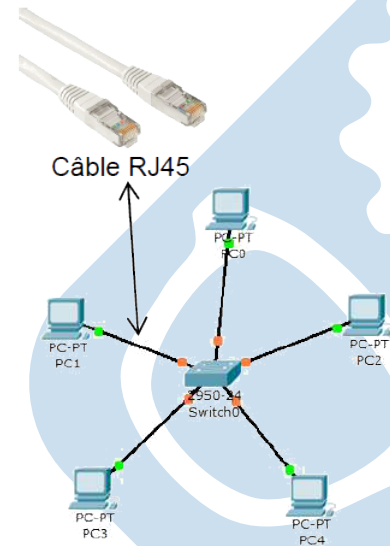


La topologie en étoile

Notamment utilisée par les réseaux Ethernet actuels en RJ45, elle concerne maintenant la majorité des réseaux.

Lorsque toutes les stations sont connectées à un commutateur, on parle de topologie en étoile. Les nœuds du réseau sont tous reliés à un nœud central. Dans cette topologie tous les hôtes sont interconnectés grâce à un SWITCH: sorte de multiprise pour les câbles réseaux placés au centre de l'étoile. Les stations émettent vers ce concentrateur qui renvoie les données vers tous les autres ports réseaux (hub) ou uniquement au destinataire (switch). Si les informations qui circulent sur le câblage se font de la même manière que dans le réseau en bus, les câbles en paires torsadées supportent un débit de 100 Mbits/s, et les switches (les commutateurs) peuvent diriger la trame directement à son destinataire.

Avantages: Cette topologie facilite une évolution **hiérarchisée** du matériel. On peut facilement déplacer un appareil sur le réseau. La panne d'une station (ordinateur) ne perturbe pas le fonctionnement global du réseau.



La topologie en anneau

Dans un réseau possédant une topologie en anneau, les ordinateurs sont situés sur une boucle et communiquent chacun à leur tour.

Cela ressemble à un bus mais qui serait refermé sur lui-même : le dernier nœud est relié au premier.

En réalité, dans une topologie en anneau, les ordinateurs ne sont pas reliés en boucle, mais sont reliés à un répartiteur (appelé MAU, Multistation Access Unit).

Elle utilise la méthode d'accès à « jeton » (Token ring). Les données transitent de stations en stations en suivant l'anneau qui chaque fois régénèrent le signal. Le jeton détermine quelle station peut émettre, il est transféré à tour de rôle vers la station suivante.

Avantages: Le gros avantage est un taux d'utilisation de la bande passante proche de 90%.

Inconvénients: Il est nécessaire d'interrompre le fonctionnement du réseau lors de l'adjonction d'un nouveau poste. La panne d'une station bloque toute la communication du réseau.



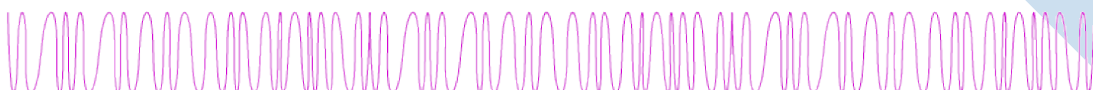
Le protocole IP

- Protocole très répandu,
- Seul protocole livré de base avec toutes les stations de travail,
- Protocole « léger » et simple,
- IP est réellement ouvert,
- IP évolue rapidement.



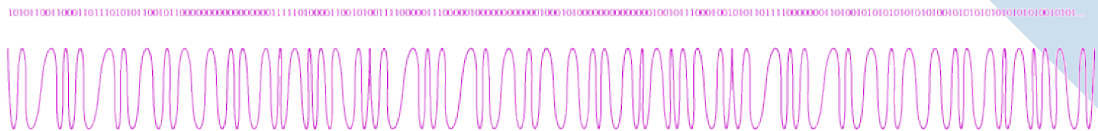
Le protocole IP

02B31BAB2C0001F4329E0E08004500025C4ADE00003206673442F95D68AC1688120050C04D9A7C81DE9390C68E50181EBC407A0000485454502f312e312032

[illegible]

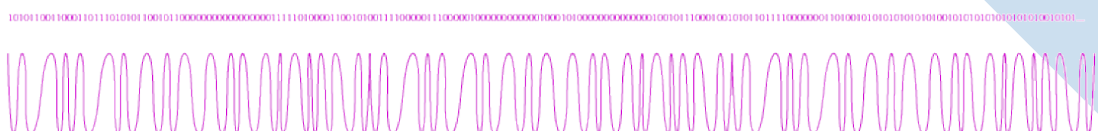
Le protocole IP

02:B3:1B:AB:2C	00:01:F4:32:9E:0E	0800 (IP)	4500025C4ADE00003206573442F95D68AC168812005C04D9A7C81DE9390C68E50181EBC407A00004.....
Adresse Destination Ethernet	Adresse Source Ethernet	Type	Données IP
02B31BAB2C0001F4329E0E08004500025C4ADE00003206673442F95D68AC1688120050C04D9A7C81DE9390C68E50181EBC407A0000485454502f312e312032			

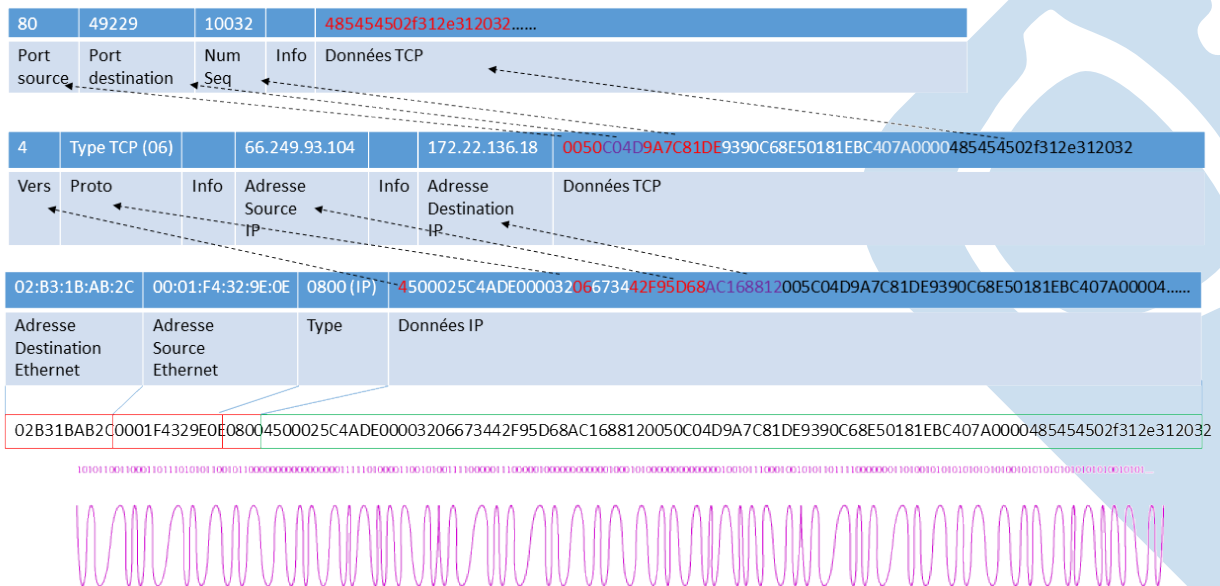


Le protocole IP

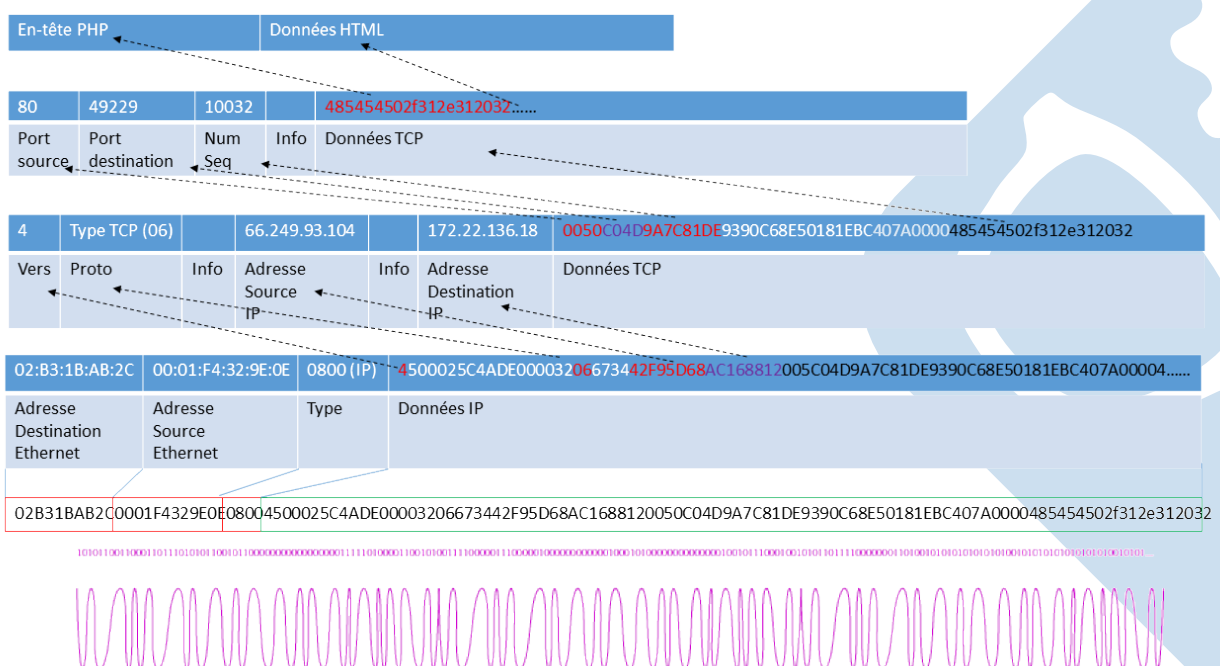
4	Type TCP (06)		66.249.93.104		172.22.136.18	0050C04D9A7C81DE9390C68E50181EBC407A0000485454502f312e312032
Vers	Proto	Info	Adresse Source IP	Info	Adresse Destination IP	Données TCP
02B31BAB2C0001F4329E0E08004500025C4ADE00003206673442F95D68AC1688120050C04D9A7C81DE9390C68E50181EBC407A0000485454502f312e312032						



Le protocole IP



Le protocole IP



Débit

Le débit d'un réseau mesure la quantité d'information que le réseau peut transmettre par unité de temps :

$$\text{debit} = \frac{\text{quantité d'information}}{\text{temps}}$$

L'unité est par conséquent le bit par seconde, noté b/s ou $b.s^{-1}$. Les réseaux actuels ayant un débit assez élevé, on utilise plus souvent des méga-bits par secondes, notés Mb/s .

Conclusion

Savoir

Vous êtes capables :

- de déterminer l'état d'un système en fonction d'événements,
- de déterminer le comportement séquentiel dynamique d'un système.

Problematique

Vous devez être capables :

- de modéliser un Système dont l'évolution est continue.