

Modélisation des réseaux de télécommunication

Chap. 21,3

1 Document

- Document `Chap-21-3-1.pdf` ou la version en ligne <https://inetdoc.net/articles/modelisation/modelisations.concept.html>

2 Questions

2.1 Modélisation des réseaux de communication

- 1) Quelle difficulté apparait immédiatement lorsqu'on essaie d'interconnecter des systèmes distants ?
 - Ils sont la plupart du temps hétérogènes, c'est à dire différents.
- 2) Qu'était l'ARPANET ?
 - ARPANET était l'ancêtre de l'Internet. Il a été développé en 1969, en pleine guerre froide afin que les communications entre les centres névralgiques militaires américains soient toujours possibles, quels que soient les événements. On retrouve cette résilience dans l'Internet.
- 3) Quel sont les deux protocoles qui régissent la plupart des communications sur les réseaux de télécommunications de nos jours ?
 - Ces deux protocoles sont le protocole IP et le protocole TCP.

2.2 Modélisation en couches

- 4) Quelle est la méthode classique, en sciences, pour résoudre un problème ?
 - On découpe ce problème en sous-problèmes plus simples, individuellement, à résoudre.
- 5) Comment se traduit cette méthode scientifique dans le domaine des réseaux ?
 - On définit des « couches ». Chaque « couche » fournit un service à celle au-dessus d'elle, une fois son traitement effectué.
- 6) Qu'est-ce qu'un protocole ?

- Un protocole est un ensemble de règles à respecter pour qu'une communication puisse s'**établir**, se **maintenir** et se **terminer**. Dans la vie de tous les jours, lorsqu'on rencontre quelqu'un, la communication commence toujours par :

Personne 1. Bonjour,

Personne 2. Bonjour,

La conversation peut alors débuter, en respectant, encore une fois, certaines règles (par exemple éviter d'insulter son interlocuteur. La conversation est terminée après l'échange :

Personne 2. Au revoir,

Personne 1. Au revoir

- 7) À quoi sert l'« adressage » ? Combien d'adresses (au minimum) possède un hôte connecté à l'Internet ?
- L'adressage sert à identifier, de façon unique, un hôte du réseau. Deux protocoles définissent des adresses : la « **couche de liaison de données** » utilise l'adresse MAC alors que la « **couche réseau** » utilise l'adresse IP (qu'elle soit au format IPV4 ou IPV6).
- 8) À quoi sert le « routage » ? Quelle couche implémente un protocole assurant un routage ?
- Le routage est la partie du protocole de la « **couche réseau** » qui permet l'acheminement de l'information d'un hôte à un autre, quelle que soit la distance et les types de réseaux les séparant.
- 9) À quoi sert le « contrôle d'erreur » ? Quelles couches implémentent un protocole comportant un contrôle d'erreur ?
- Le contrôle d'erreur s'assure de l'intégrité de l'information. Deux couches réseau possèdent des protocoles comportant un contrôle d'erreur : la « **couche de liaison de données** » et la « **couche transport** ».
- 10) Pourquoi les protocoles des différentes couches doivent implémenter un « contrôle de flux » ?
- Les systèmes qui interagissent sont différents et l'information emprunte des segments de réseaux hétérogènes (type, vitesse, débit, ...). Il est donc nécessaire d'adapter la façon de communiquer en permanence. Par exemple, lorsqu'on parle avec quelqu'un, on s'assure tout d'abord de parler la même langue. Si tel n'est pas le cas, on peut être amené à diminuer son débit de parole de façon à se faire comprendre par quelqu'un qui ne parle pas bien la langue, on peut remplacer la langue par des gestes,

2.3 Commutation de circuit ou commutation de paquet

- 11) En s'appuyant sur un exemple, expliquer ce qu'est la « commutation de circuit ». Quelle couche réseau implémente la « commutation de circuit » ? Quels dispositifs physiques réalisent la « commutation de circuit » dans les réseaux ?

- La « commutation de circuit » consiste à établir un canal de communication unique entre deux hôtes. Les données se propagent alors les unes à la suite des autres dans ce canal.
La « couche de liaison de données » possède un protocole qui implémente la commutation de circuit.
En pratique, dans les réseaux, la « commutation de circuit » est réalisée par des dispositifs communément appelés « switch » (commutateurs en français).
- 12) En s'appuyant sur un exemple, expliquer ce qu'est la « commutation de paquet ». Quelle couche réseau implémente la « commutation de circuit » ? Quels dispositifs physiques réalisent la « commutation de paquet » dans les réseaux ?
- Lorsque la « commutation de paquet » est implémentée, l'information est découpée en paquets de taille limitée. Ces paquets sont envoyés les uns à la suite des autres mais ont une propagation indépendante. Ils peuvent être amenés à emprunter des chemins différents.
La « commutation de paquet » est réalisée par les routeurs, dans les réseaux.
- 13) Citer un avantage de la « commutation de paquet ». Même question pour la « commutation de circuit ».
- La « commutation de paquet » engendre une bonne tolérance aux pannes et permet l'optimisation de l'utilisation des canaux.
La « commutation de circuit » permet d'éviter la saturation des réseaux locaux.

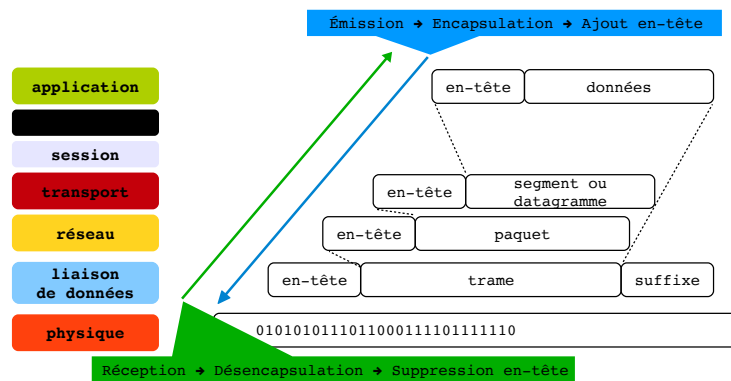
2.4 Types de communication

- 14) En quoi consiste le type de communication « unicast » ?
- Dans ce type de communication deux hôtes dialoguent l'un avec l'autre. Relation de type « 1 vers 1 ».
- 15) En quoi consiste le type de communication « broadcast » ?
- Dans ce type de communication un hôte émet une information qui se propage dans tous les segments du réseau (tous les hôtes peuvent donc le recevoir). Relation de type « 1 vers tous ».

2.5 Services avec et sans connexion

- 16) En s'appuyant à chaque fois sur un exemple, expliquer ce qu'est un service orienté connexion ou un service non orienté connexion.
- Dans un service non orienté connexion l'information est envoyée par l'hôte 1 à destination de l'hôte 2 mais aucun contrôle n'est effectué quant à la bonne réception de cette information.
Dans un service orienté connexion, on s'assure du bon déroulement de la connexion.
- 17) Parmi les deux couches : « couche réseau » et « couche transport » laquelle possède un protocole qui réalise une connexion entre les deux hôtes ?
- Le contrôle de la connexion est le rôle principal de la « couche transport ».

2.6 Encapsulation



18) Si le symbole $>$ signifie « renferme », choisir le bon enchaînement :

- paquet $>$ segment $>$ trame ;
- segment $>$ trame $>$ paquet ;
- trame $>$ paquet $>$ segment ;
- trame $>$ segment $>$ paquet.

► La trame ethernet renferme le paquet IP qui lui-même contient le segment TCP. Les données sont encapsulées.

19) Quel est le rôle de la couche physique ?

► Elle s'occupe juste de l'envoi des bits sur le réseau. Elle n'a aucune idée du contenu de l'information, qui au final se résume à des 0 et des 1. Elle s'adapte aux média : signal électrique sur un câble, optique dans une fibre optique, électromagnétique dans le cas du Wifi.

20) Quel est le rôle de la couche de liaison ?

► Le rôle essentiel de cette couche est d'adapter les données à transmettre à la couche physique en fonction du média (flux de transmission, forme de la transmission). C'est aussi elle seule qui connaît toute l'information sur l'émission d'une donnée : quand la transmission a-t-elle commencée, s'est-elle terminée ? À ce titre, elle contrôle aussi les erreurs de transmission sur le **réseau local**.

21) Quel est le rôle de la couche réseau ?

► Cette couche permet essentiellement d'identifier de façon unique un hôte sur le réseau et s'occupe du transport des données. Les routeurs agissent au niveau de cette couche.

22) Quel est le rôle de la couche transport ?

- Sa fonction principale est de s'assurer de la bonne communication entre les deux hôtes. Elle établit un canal point à point entre les hôtes (initialisation, maintien et terminaison de la connexion), s'assure que l'information a bien été reçue. Si nécessaire cette couche peut découper les données si elle réalise que c'est nécessaire à une bonne communication.
- 23) Du point de vue de la compréhension du réseau, la modélisation TCP/IP est-elle très différente ? Quelle transposition faut-il faire ?
- Les points de vues sont différents : ce modèle fait bien mieux apparaître quels sont les protocoles qui régissent chaque couche. Si on réalise les transpositions :
 - Couche transport \leftrightarrow Host-to-Host ;
 - Couche réseau \leftrightarrow Internet ;
 - Couche de liaison + Couche physique \leftrightarrow Network access.

On peut appliquer les même raisonnements dans les deux modélisations.