



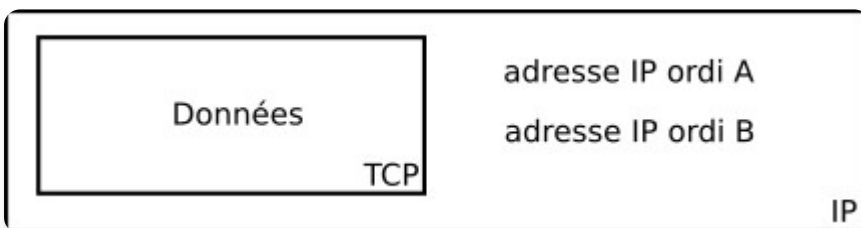
1) Trame Ethernet

Nous avons eu l'occasion de voir avec les protocoles TCP et IP le processus d'encapsulation des données : "IP encapsule TCP". Les paquets IP ne peuvent pas transiter sur un réseau tel quel, ils vont eux aussi être encapsulés avant de pouvoir "voyager" sur le réseau.

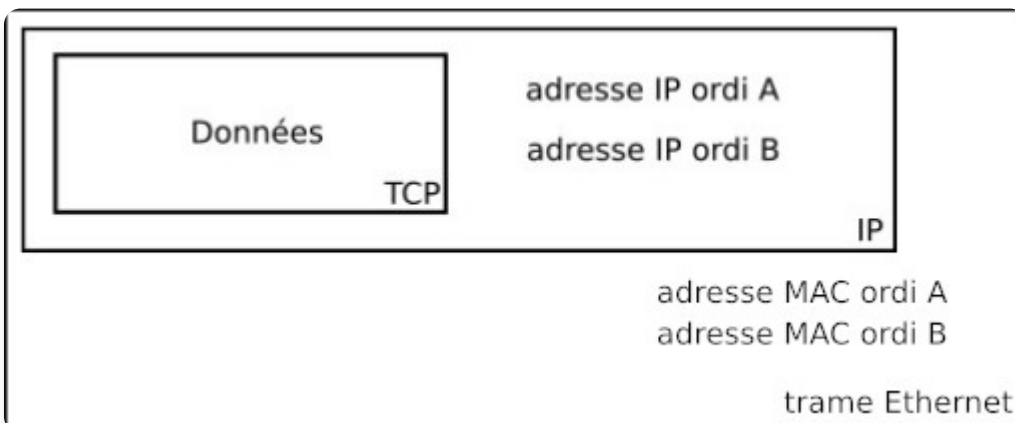
L'encapsulation des paquets IP produit ce que l'on appelle une trame. Il n'est pas question d'étudier en détail ce qu'est une trame, vous devez juste savoir qu'il existe de nombreux types de trames : ATM, token ring, PPP, Ethernet, Wifi... Nous allons uniquement évoquer les 2 dernières : la trame Ethernet et la trame Wifi.

Si vous utilisez un réseau filaire avec des câbles Ethernet (avec des prises RJ45), la trame sera de type Ethernet (ce qui est le cas pour le réseau du lycée). Si vous utilisez un réseau sans fil Wifi, la trame sera de type Wifi. En faite, la trame Wifi ressemble beaucoup à la trame Ethernet, on peut même dire que la trame Wifi est la variante sans-fil de la trame Ethernet, afin de simplifier les choses, dans la suite, nous évoquerons uniquement la trame Ethernet en ayant à l'esprit que ce qui est dit sur la trame Ethernet et aussi valable pour la trame Wifi.

Nous avons vu que le paquet IP contient les adresses IP de l'émetteur et du récepteur :



Le paquet IP étant encapsulé par la trame Ethernet, les adresses IP ne sont plus directement disponibles (il faut désencapsuler le paquet IP pour pouvoir lire ces adresses IP), nous allons donc trouver un autre type d'adresse qui permet d'identifier l'émetteur et le récepteur : l'adresse MAC (Media Access Control) aussi appelée adresse physique.



Une adresse MAC est codée sur 6 octets. on écrit traditionnellement les adresses MAC en hexadécimal, chaque octet étant séparés par 2 points (exemple d'adresse MAC :

00:E0:4C:68:02:11)

L'adresse MAC est liée au matériel, chaque carte réseau (Ethernet ou Wifi) possède sa propre adresse MAC, il n'existe pas dans le monde, 2 cartes réseau (Ethernet ou Wifi) qui possèdent la même adresse MAC. Les 3 premiers octets d'une adresse MAC ("00:E0:4C" dans l'exemple ci-dessus) désignent le constructeur du matériel, par exemple, "00:E0:4C" désigne le constructeur "realtek semiconductor corp".

Au moment de l'encapsulation d'un paquet IP, l'ordinateur "émetteur" va utiliser un protocole nommé ARP (Address Resolution Protocol) qui va permettre de déterminer l'adresse MAC de l'ordinateur "destination", en effectuant une requête "broadcast" (requête destinée à tous les ordinateurs du réseau) du type : "j'aimerais connaître l'adresse MAC de l'ordinateur ayant pour IP [XXX.XXX.XXX.XXX](#)". Une fois qu'il a obtenu une réponse à cette requête ARP, l'ordinateur "émetteur" encapsule le paquet IP dans une trame Ethernet et envoie cette trame sur le réseau.

2) La couche application

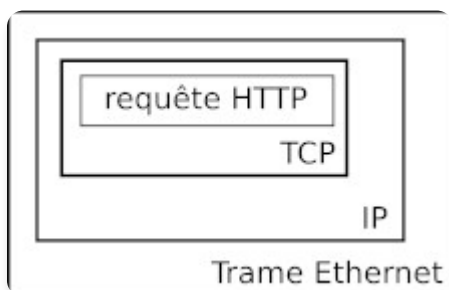
Nous avons vu que le protocole TCP permet de mettre en forme les données à envoyer :



Quelle est la nature de ces données mises en forme par TCP ?

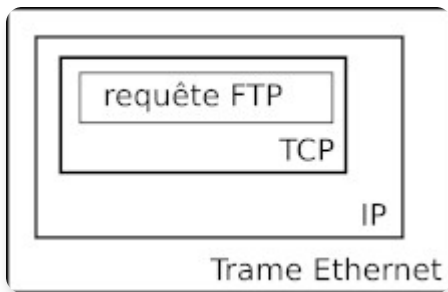
En fait, TCP effectue lui aussi une encapsulation, les données encapsulées par TCP peuvent être de plusieurs natures :

Nous allons très prochainement étudier le protocole HTTP. Les requêtes et les réponses HTTP sont encapsulés par TCP, au bout du compte et en résumé, nous avons donc :



TCP encapsule aussi d'autres types de requêtes (et réponses), par exemple FTP (File Transfer Protocol) qui permet d'envoyer sur un réseau des fichiers (texte, son, image...), SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) qui permet d'envoyer des emails, DNS (Domain Name Server) qui permet d'avoir la correspondance entre une adresse IP et une URL,...

Il est donc aussi possible d'avoir :



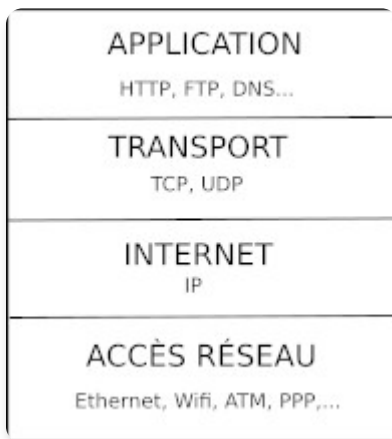
On dit que tous ces protocoles (HTTP, FTP, SMTP, DNS,...) appartiennent à la couche "Application" du modèle TCP/IP.

3) Le modèle des couches TCP/IP

En effet, à chaque phase d'encapsulation on associe ce que l'on appelle une couche :

- comme nous l'avons vu les protocoles HTTP, FTP, SMTP, DNS,... sont associés à la couche "Application"
- les protocoles TCP et UDP sont associés à la couche "Transport"
- le protocole IP est associé à la couche "Internet"
- les trames Ethernet (ou Wifi) sont associées à la couche "Accès réseau"

On présente souvent ces différentes couches sur ce type de schéma :



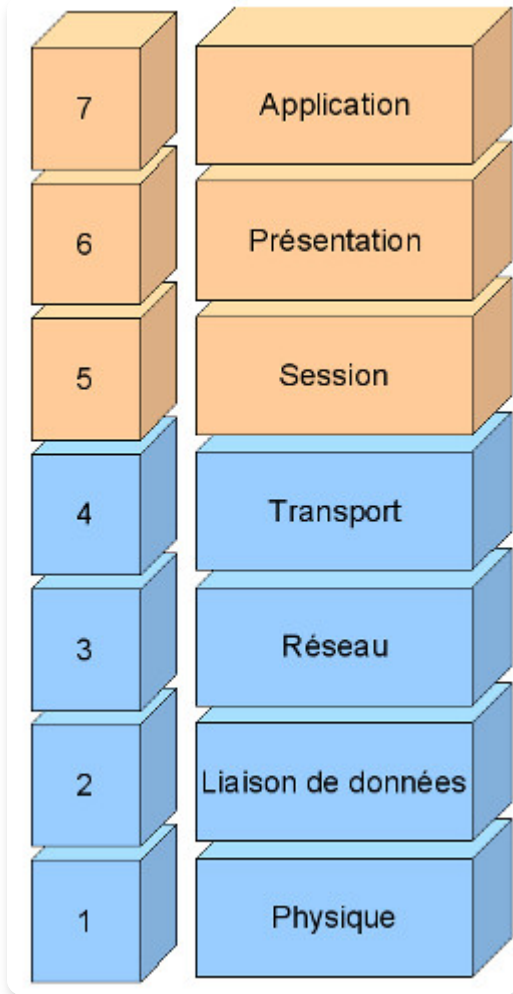
La couche du "dessous" encapsule la couche située "au dessus"

On nomme ce système de couche "modèle de couches TCP/IP" (car ce modèle repose principalement sur TCP et IP)

4) Le modèle des couches OSI

Il existe un autre modèle de couche, le modèle OSI (Open Systems Interconnection), ce système est antérieur au modèle TCP/IP puisqu'il date des années 1970. Ce modèle est

principalement théorique et à permis de poser les bases des communications réseau. Ce modèle est composé de 7 couches (alors que le modèle TCP/IP est composé de 4 couches).



Il existe des liens entre le modèle OSI et le modèle TCP/IP (par exemple on retrouve le protocole IP dans la couche 3 du modèle OSI et TCP dans la couche 4), mais parfois comparer les 2 modèles peut être délicat.

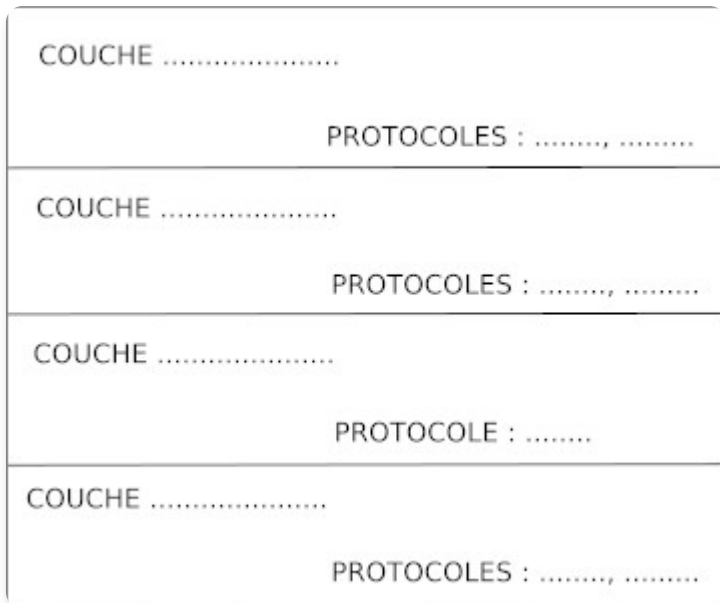
Ce modèle est donné ici à titre d'information (pour le cas où vous le rencontriez pendant vos recherches sur Internet), mais le principal est de retenir ce qui a été vu sur le modèle TCP/IP.



activité 18.1

complétez le schéma ci-dessous avec les termes suivants :

HTTP, APPLICATION, INTERNET, FTP, TCP, ACCÈS RÉSEAU, UDP, WIFI, TRANSPORT, IP, ETHERNET

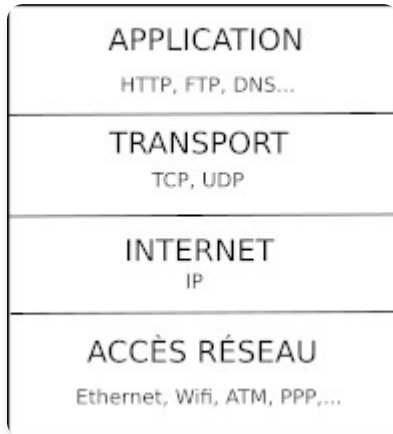




Ce qu'il faut savoir

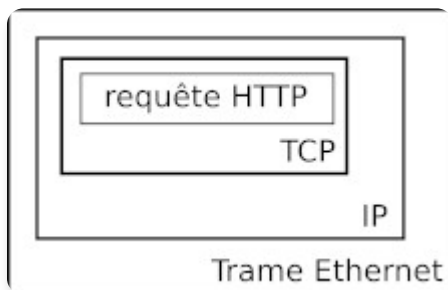
Les communications réseau sont basées sur des systèmes de couches.

Le modèle des couches TCP/IP :



Dans ce modèle un protocole de la couche application est encapsulé par un des protocoles de la couche transport qui est lui-même encapsulé par le protocole de la couche internet qui est lui-même encapsulé par un des protocoles de la couche accès réseau.

Par exemple, si une personne consulte une page web depuis un ordinateur relié au réseau par l'intermédiaire d'un câble Ethernet, on aura :



Si une personne consulte une page web depuis un ordinateur relié au réseau par le wifi, le schéma restera identique à une exception près : la Trame Ethernet sera remplacée par une trame wifi.