



# 1) Notion de protocole

Pour communiquer ensemble, 2 ordinateurs en réseau doivent utiliser des règles communes, l'ensemble de ces règles qui permettent à 2 ordinateurs de communiquer ensemble s'appelle un protocole.

Il existe de nombreux protocoles réseau, nous allons en étudier 2 : le protocole TCP et le protocole IP. Ces 2 protocoles sont tellement liés l'un à l'autre que l'on parle souvent du protocole TCP/IP.

## 2) Un peu d'histoire

Avant d'entrer dans le vif du sujet, un peu d'histoire :

La DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) voit le jour en 1958, cette agence gouvernementale américaine a pour but de veiller à la constante suprématie des États unis en matière technologique et scientifique. En 1962 la DARPA soutient le projet du professeur Licklider qui a pour but de mettre en réseau les ordinateurs des universités américaines afin que ces dernières puissent échanger des informations plus rapidement (même à des milliers de kilomètres de distance). En 1968, ARPAnet, 1er réseau informatique à grande échelle de l'histoire voit le jour. Le 29 octobre 1969, le 1er message (le mot "login") est envoyé depuis l'université de Californie à Los Angeles vers l'université de Stanford via le réseau ARPAnet (les 2 universités sont environ distantes de 500 Km). C'est un demi-succès, puisque seules les lettres "l" et "o" arriveront à bon port. En 1972, 23 ordinateurs sont connectés à ARPAnet (on trouve même des ordinateurs en dehors des États unis). En parallèle au projet ARPAnet, d'autres réseaux voient le jour, problème, ils utilisent des protocoles de communication hétéroclite (UUCP, NCP ou encore X.25) et 2 ordinateurs appartenant à 2 réseaux différents sont incapables de communiquer entre eux puisqu'ils n'utilisent les mêmes protocoles. En 1974 Vint Cerf et Bob Khan vont mettre au point le protocole TCP qui sera très rapidement couplé au protocole IP pour donner TCP/IP. TCP/IP, grâce à sa simplicité, va très rapidement s'imposer comme un standard : les différents réseaux (ARPAnet et les autres) vont adopter TCP/IP. Cette adoption va permettre d'interconnecter tous ces réseaux (2 machines appartenant à 2 réseaux différents vont pouvoir communiquer grâce à cette interconnexion). Internet était né (le terme Internet vient de "internetting" qui signifie "Connexion entre plusieurs réseaux"). TCP/IP est donc au cœur d'Internet, voilà pourquoi aujourd'hui, la plupart des machines utilisent TCP/IP.

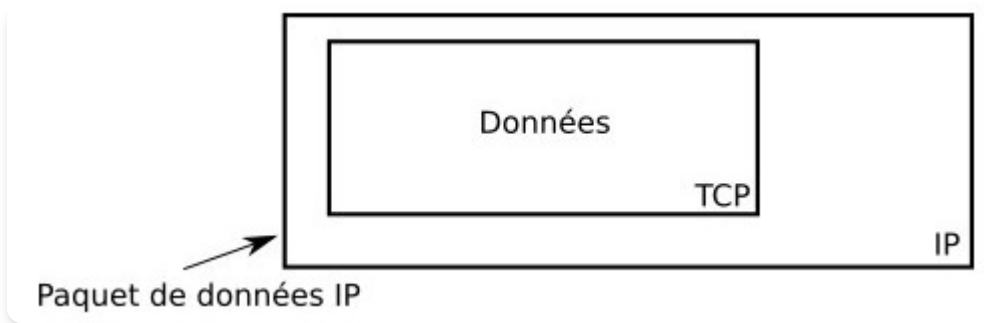
## 3) Les protocoles TCP et IP

## a) notion d'encapsulation

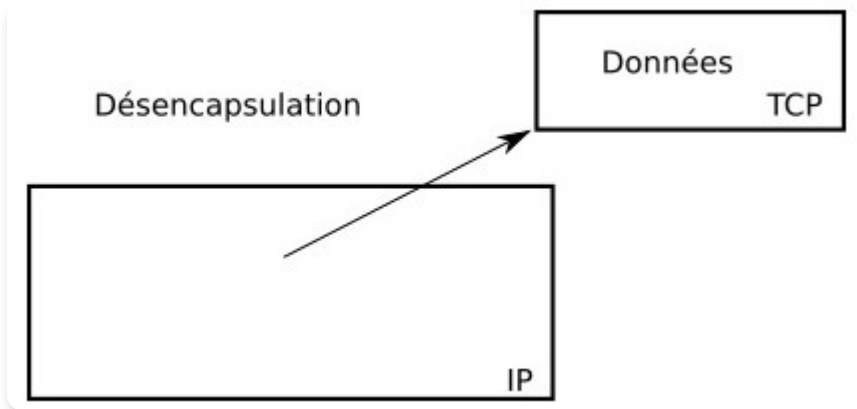
Après ce petit rappel historique, essayons de comprendre le principe de base des protocoles TCP (Transmission Control Protocol) et IP (Internet Protocol)

Quand un ordinateur A "désire" envoyer des données à un ordinateur B, l'ordinateur A "utilise" le protocole TCP pour mettre en forme les données à envoyer.

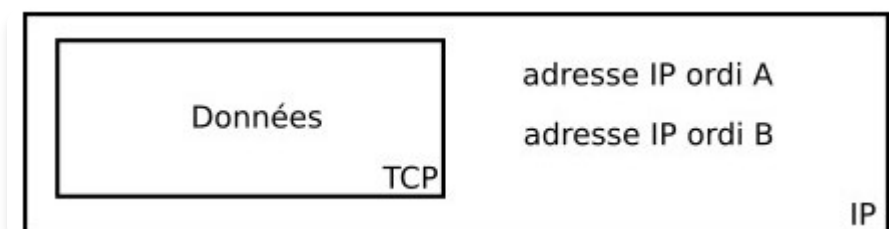
Ensuite le protocole IP prend le relai et utilise les données mises en forme par le protocole TCP afin de créer des paquets des données. Après quelques autres opérations qui ne seront pas évoquées ici, les paquets de données pourront commencer leur voyage sur le réseau jusqu'à l'ordinateur B. Il est important de bien comprendre que le protocole IP "encapsule" les données issues du protocole TCP afin de constituer des paquets de données.



Une fois arrivées à destination (ordinateur B), les données sont "désencapsulées" : on récupère les données TCP contenues dans les paquets afin de pouvoir les utiliser.



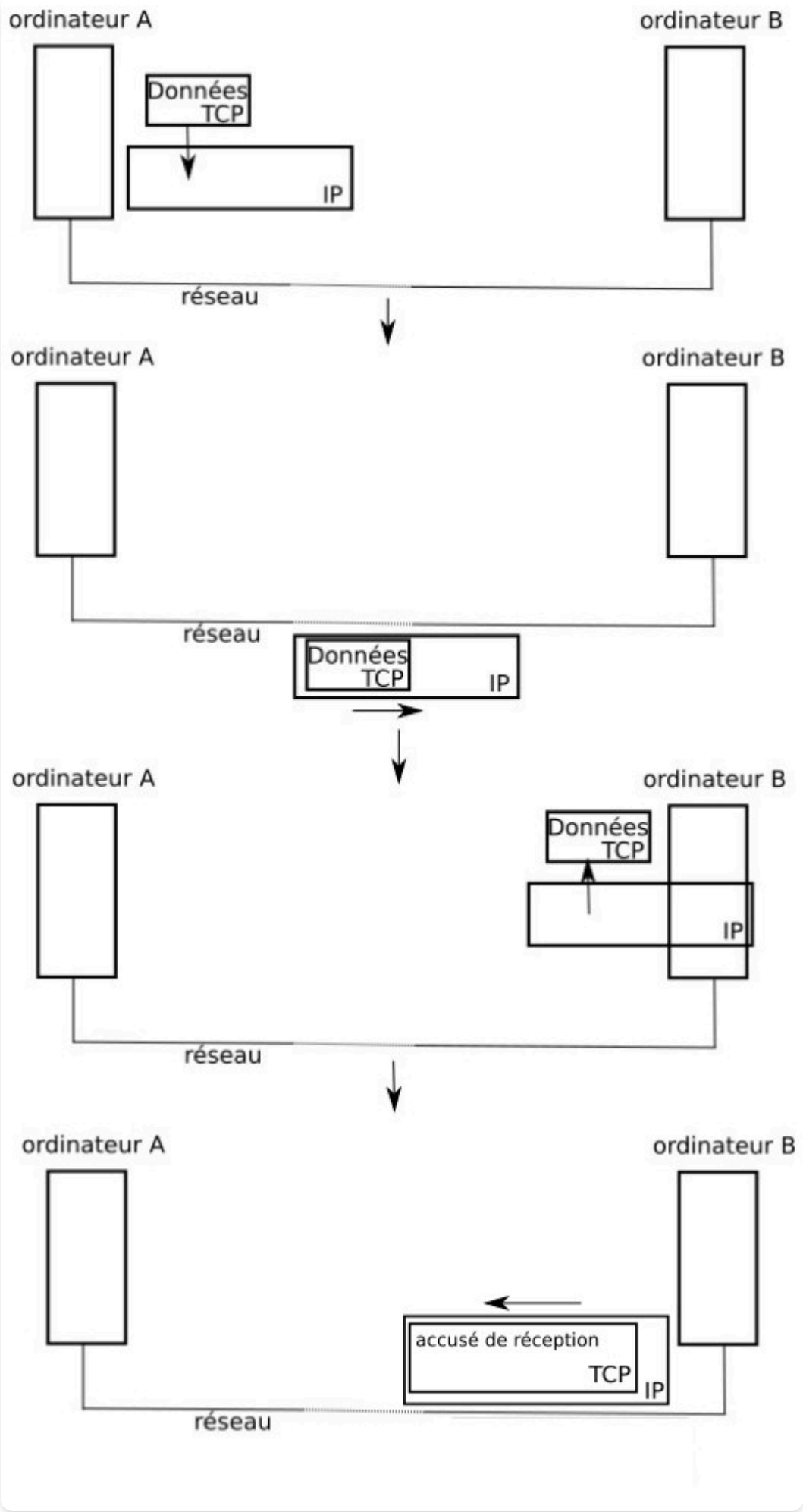
Le protocole IP s'occupe uniquement de faire arriver à destination les paquets en utilisant l'adresse IP de l'ordinateur de destination. Les adresses IP de l'ordinateur de départ (ordinateur A) et de l'ordinateur destination (ordinateur B) sont ajoutées aux paquets de données.



## b) accusé de réception

Le protocole TCP permet de s'assurer qu'un paquet est bien arrivé à destination. En effet quand l'ordinateur B reçoit un paquet de données en provenance de l'ordinateur A, l'ordinateur B envoie un accusé de réception à l'ordinateur A (un peu dans le genre "OK, j'ai bien reçu le paquet"). Si l'ordinateur A ne reçoit pas cet accusé de réception en provenance de B, après un temps prédéfini, l'ordinateur A renverra le paquet de données vers l'ordinateur B.

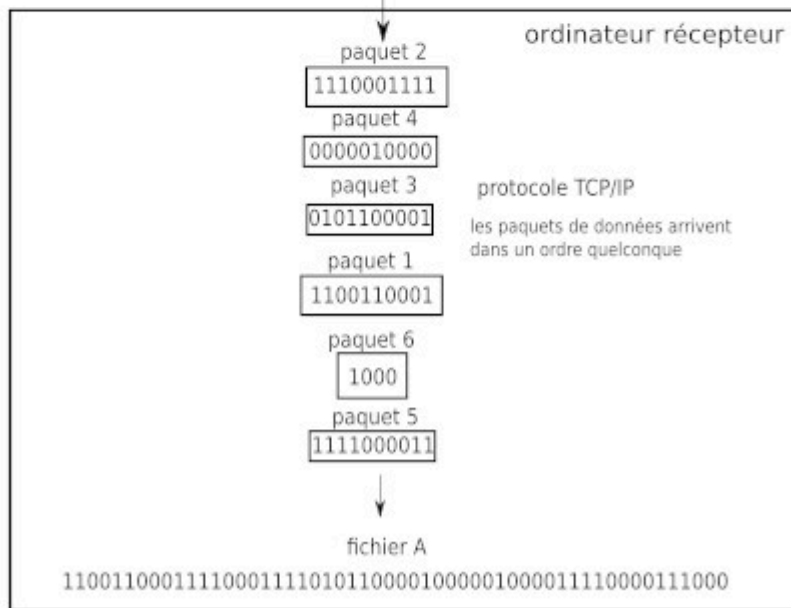
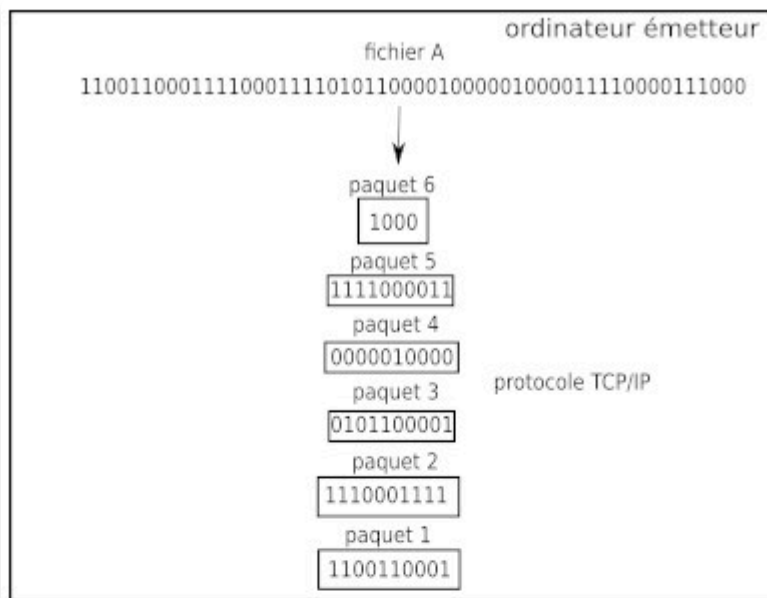
Nous pouvons donc résumer le processus d'envoi d'un paquet de données comme suit :



À noter qu'il existe aussi le protocole UDP qui ressemble beaucoup au protocole TCP. La grande différence entre UDP et TCP est que le protocole UDP ne gère pas les accusés de réception. Les échanges de données avec UDP sont donc moins fiables qu'avec TCP (un paquet "perdu" est définitivement "perdu" et ne sera pas renvoyé) mais beaucoup plus rapides (puisque il n'y a pas d'accusé de réception à transmettre). UDP est donc très souvent utilisé pour les échanges de données qui doivent être rapides, mais où la perte d'un paquet de données de temps en temps n'est pas un gros problème (par exemple le streaming vidéo).

## **c) notion de paquet**

Il est très important de bien comprendre que TCP/IP repose sur la notion de paquets de données. Si par exemple on désire envoyer un fichier (son, photo, vidéo ou texte, peu importe, dans tous les cas on envoie une succession de bits) en utilisant TCP/IP, les données qui constituent ce fichier ne seront pas envoyées d'un seul tenant, ces données vont être "découpées" en plusieurs morceaux et chaque morceau sera envoyé dans un paquet différent. Une fois tous les paquets arrivés à destination, le fichier d'origine pourra être reconstitué. Pour aller d'un ordinateur A à un ordinateur B, les différents paquets contenant les données qui constituent notre fichier, ne passeront pas forcément par la même route (cette notion de route sera abordée plus tard), ils pourront emprunter des chemins très différents : en exagérant à peine, pour faire le trajet Paris-Los Angeles, certains paquets pourront passer par l'atlantique alors que d'autres passeront par le pacifique. Si un des paquets n'arrive pas à destination, le fichier ne pourra pas être reconstitué, le paquet "perdu" devra être renvoyé par l'émetteur (voir le système d'accusé de réception décrit ci-dessus).





## activité 17.1

1. Expliquez en quelques lignes ce qu'est un protocole.
2. Expliquez en quelques lignes le principe d'encapsulation des données
3. Expliquez en quelques lignes le principe des accusés de réception au niveau du protocole TCP
4. Expliquez en quelques lignes la notion de paquets de données



## Ce qu'il faut savoir

- Au début des années 70, le projet ARPAnet ("ancêtre d'Internet") avait pour but de relier plusieurs réseaux informatiques entre eux.
- les protocoles TCP et IP s'imposent comme des standards au niveau du projet ARPAnet
- Pour transférer des données entre 2 ordinateurs, le protocole TCP encapsule ces données. Les données issues de l'encapsulation de TCP sont elles-mêmes encapsulées par le protocole IP. On obtient alors un paquet IP qui pourra être transmis sur le réseau. Une fois arrivées à destination, les données seront désencapsulées.
- Le protocole IP s'occupe uniquement de faire arriver à destination les paquets en utilisant l'adresse IP de l'ordinateur de destination. Les adresses IP de l'ordinateur de départ (ordinateur A) et de l'ordinateur destination (ordinateur B) sont ajoutées aux paquets de données.
- Le protocole TCP permet de s'assurer qu'un paquet est bien arrivé à destination grâce à un système d'accusé de réception. Si l'ordinateur A ne reçoit pas cet accusé de réception en provenance de B, après un temps prédéfini, l'ordinateur A renverra le paquet de données vers l'ordinateur B.
- Le protocole UDP ressemble beaucoup au protocole TCP (IP peut encapsuler UDP à la place de TCP), seule différence notable : le protocole UDP ne propose pas de système d'accusé de réception.
- TCP/IP repose sur la notion de paquets de données : un fichier n'est pas envoyé en une seule fois, les données (bits) sont "découpées" en petits paquets. Ces paquets de données n'empruntant pas forcément tous le même "chemin" sur le réseau, l'ordinateur devra les remettre dans l'ordre avant de pouvoir reconstituer le fichier d'origine. Si un paquet se perd, le fichier ne pourra pas être reconstitué, il devra donc être renvoyé