1. **Principes de communication**

Source, canal et destination

* Le premier objectif d’un réseau, est de fournir un moyen de communiquer des informations
* Toute forme de communication commence par un message qui doit être envoyé par un individu (ou un périphérique) à un autre
* Tous les moyens de communication ont trois éléments en commun.
  + La source
  + La destination
  + Le canal qui fournit un chemin que le message empruntera pour se rendre de la source à la destination

Règles de communication

* Dans toute conversation entre deux individus, il existe de nombreuses règles (ou protocoles) que les deux doivent respecter pour que le message soit livré et compris
* Les protocoles sont propres aux caractéristiques de la source, du canal de communication et de la destination du message
* Les protocoles définissent tout ce qui paramètre la façon dont un message est transmis et remis :
  + Le format du message
  + La taille du message
  + L’heure
  + La date d’envoi
  + L’encapsulation
  + Le codage
  + Le modèle standard du message

Codage des messages

* Pour envoyer un message, il faut tout d’abord le coder
* Le codage est le processus de conversion des pensées sous la forme d’un langage, de symboles ou de sons, en vue de leur transmission. Le décodage est le processus inverse. Il permet d’interpréter ce qui est exprimé
* Les messages envoyés sur le réseau sont tout d’abord convertis en bits, par l’hôte émetteur
* Chaque bit est codé en modèle de sons, d’ondes lumineuses ou d’impulsions électriques, selon le support du réseau sur lequel les bits sont transmis
* L’hôte de destination reçoit et décode les signaux pour interpréter le message

Format des messages

* Lorsqu’un message est envoyé de la source à la destination, il doit suivre un format ou une structure spécifique
* Les formats des messages dépendent du type de message et du type de canal utilisés pour remettre le message
* Un message qui est envoyé vie un réseau informatique suit des règles de format spécifiques en vue de sa livraison et de son traitement
* Les messages informatiques sont encapsulés, tout comme une lettre est placée dans une enveloppe
* Chaque messages informatique est encapsulé dans un format spécifique, appelé trame, avant d’être transmis au réseau
* La trame fait office d’enveloppe. Elle fournit l’adresse de la destination souhaitée et celle de l’hôte source
* Les messages qui ne sont pas correctement formatés ne sont ni livrés ni traités par l’hôte de destination

Taille des messages

* Lorsqu’un long message est envoyé par un hôte à un autre sur le réseau, il est nécessaire de décomposer le message en plusieurs petites unités appelées paquets
* Les règles qui régissent la taille des messages ou « trames » transmises au réseau sont très strictes
* Les trames trop longues ou trop courtes ne sont pas livrées
* Chaque paquet est encapsulée dans une trame distincte, avec les informations d’adresse, puis est transmise au réseau
* Un paquet contient également des informations décrivant comment rassembler de nouveau tous les paquets une fois arrivés à destination
* Au niveau de l’hôte destinataire, les messages sont désencapsulés et recomposés pour être traités et interprétés

1. **Structure d’une trame Ethernet**

* Préambule : composé de 1 et de 0 en alternance, annonce si la trame est de type Ethernet ou de type 802.3
* Début de trame : Il s’agit d’un octet à la valeur 0xAB. Il doit être reçu en entier pour valider le début de la trame
* Champ d’adresse de destination : peut-être de type unicast, multicast ou broadcast
* Champ d’adresse source : Toujours de type unicast
* Type : précise le type de protocole de couche supérieur qui reçoit les données
* Les données occupent de 46 à 1500 octets
* FCS : Séquence de contrôle de trame de 4 octet permettant à l’unité réceptrice de vérifier l’intégrité des données

1. **Communication entre hôtes d’un même réseau**

Le protocole ARP

* Le protocole ARP offre un mécanisme souple de correspondance entre adresse IP et adresse physique sur un réseau local
* Ainsi, pour faire correspondre les adresses physiques aux adresses logiques, le protocole ARP interroge les machines du réseau pour connaitre leur adresse physique, puis crée une table de correspondance entre les adresses logiques et les adresses physiques dans une mémoire cache
* Lorsqu’une machine A doit envoyer un ping à B dans son réseau local, elle consulte la table de correspondance ARP pour connaitre son adresse MAC (couche 2) pour lui envoyer un message
* Si l’adresse MAC demandée ne se trouve pas dans la table, l’émetteur (A) envoie une trame Ethernet de diffusion, contenant un message ARP demandant quelle est l’adresse MAC correspondante à l’adresse IP : x.y.z.t ?
* Me paquet ARP est encapsulé dans une trame Ethernet
* Toutes les machines IP du réseau local reçoivent la requête ARP REQUEST
* L’ensemble des machines du réseau local vont comparer cette adresse logique à la leur
* Si l’une d’entre-elles s’identifie à l’adresse IP x.y.z.t, elle va répondre à la requête ARP REQUEST en envoyant une requête ARP REPLY dans une trame contenant son adresse MAC, destinée à la machine A

1. **La bande passante**

* Dans le domaine des réseaux informatique, la bande passante désigne le débit binaire maximal d’un canal de communication
* Elle détermine le nombre de paquets pouvant être transmis sur une période donnée
* La bande passante peut être comparée à une autoroute, les voitures et les camions correspondent aux données
* Le nombre de voies représente la quantité de véhicules pouvant circuler en même temps
* Une autoroute à 8 voies peut ainsi accueillir 4 fois plus de véhicules qu’une autoroute à 2 voies
* La bande passante, c’est un intervalle de fréquence dans lequel un message sera correctement transmis
* Donc, plus la bande passante est élevée, plus les données envoyées pourront être importantes, donc plus a connexion sera rapide
* La bande passante se mesure en bits par seconde ; sa valeur est généralement suivie par l’une des mesures suivantes :
  + Bit/s : bits par seconde
  + Kbit/s : kilobit par seconde
  + o/s : octet par seconde
  + …
* Un octet = 8 bits
* La bande passante peut concerner :
  + Le débit d’un périphérique (mémoire, disque dur, …)
  + Le débit d’un medium de communication (réseau, bus, …)
  + Ou de manière générale n’importe quel débit d’information comme entre le processeur et la mémoire cache
* En informatique, le temps de latence est aussi déterminant pour la vitesse d’utilisation du réseau que la bande passante
* La bande passante correspond au nombre de places disponible
* La latence correspond à la vitesse du train, de sorte que tant que vous n’avez pas rempli les 100 places, vous pouvez augmenter le volume de transfert.
* Maintenant mettons en mouvement le train, il faut à notre train 1 heure pour arriver à destination. Les 100 personnes vont arriver une heure après
* S’il y a 300 voyageurs, il vous faut 3 trains, et ils doivent respecter une distance de sécurité de 15 minutes.
* Le temps de transfert devient donc : 1heure + 2 fois 15minutes soit 1H30 pour transférer 300 voyageurs
* Il existe un moment où augmenter la bande passante ne sert plus à rien pour augmenter la quantité d’information transférée dans un temps donné, en raison du temps de latence qui bloque
* C’est le cas, par exemple, dans les transferts internationaux

1. **Le principe de synchronisation**

Méthode d’accès au support

* L’un des facteurs qui affecte la réception et la compréhension d’un message est la synchronisation
* Les personnes utilisent la synchronisation pour déterminer le moment de la prise de parole, le débit de parole et le temps d’attente d’une réponse
* Exemple :
  + Vous pouvez parler si vous avez quelque chose à dire
  + Avant de prendre la parole, l’individu doit attendre que tout le monde ait fini de parler
* Si deux personnes parlent en même temps, une collision d’information se produit, et il est nécessaire que ces deux personnes s’arrêtent et recommencent
* Ces règles de synchronisation sont garantes d’une bonne communication
* Dans une communication réseau ; il est nécessaire pour les ordinateurs de définir des règles de synchronisation appelées méthode d’accès
* La méthode d’accès détermine le moment auquel un individu peut envoyer un message
* Les hôtes d’un réseau ont besoin d’un méthode d’accès pour savoir à quel moment ils doivent commencer à envoyer des messages et comment répondre en cas d’erreurs

Contrôle du flux

* La synchronisation affecte également la quantité d’information à envoyer, ainsi que leur vitesse de livraison
* Si une personne parle trop rapidement, l’autre personne éprouve des difficultés à entendre et à comprendre le message
* Le destinataire doit demander à l’expéditeur de parler moins vite
* Dans une communication réseau, il arrive que l’hôte émetteur transmette des messages plus rapidement que l’hôte de destination ne peut en recevoir et traiter
* Les hôtes source et de destination utilisent le contrôle de flux pour négocier une synchronisation correcte en vue d’établir une communication
* Si une personne pose une question et qu’elle n’entend pas de réponse dans un délai acceptable, elle suppose qu’aucune réponse n’a été donnée et réagit en conséquence :
  + La personne peut répéter la question
  + Ou continuer à conserver
* Les hôtes du réseau sont également soumis à des règles qui spécifient le délai d’attente des réponses et l’action à entreprendre en cas de délai d’attente dépassé