# Réseaux

## Comment organiser les communications

Comment organiser une communication entre 2 appareils dans un câble électrique ?

* Mauvaise réponse : En envoyant les données en continu sur le(s) câble(s) reliant ces ordinateurs. Une seule communication monopolise le câble, il est impossible d’avoir d’autres communications en même temps sur ces mêmes câbles, ce qui est très limitatif. Un même ordinateur peut entretenir de nombreuses communications simultanées avec de nombreux ordinateurs en même temps sur un même canal.
* Idée : Découper la communication en petits « paquets » de données.  
  Plusieurs communications simultanées ont lieu sur un même canal en alternant fréquemment et régulièrement des envois/réceptions de ces « paquets ». (Principe de la poste).

Comment organiser une communication ?

* En utilisant un protocole. Un protocole de communication est un ensemble de règles précises compréhensibles par les ordinateurs, décrivant les étapes chronologiques à suivre pour qu’une communication se fasse correctement. Il y a différents protocoles pour différents types de communication.

Comment savoir à qui est destiné, et d’où provient, un paquet envoyé dans un câble ?

* Le protocole IP énonce que pour envoyer un paquet à une certaine machine, il faut préfixer (on dit aussi encapsuler) le paquet avec l’adresse cible, et l’adresse source.  
  L’adresse cible permet au routeur de savoir vers quel câble renvoyer le message qu’il reçoit.  
  L’adresse source, permet à l’ordinateur cible de savoir à qui répondre.

Comment distinguer deux communications différentes simultanées sur un même câble ?  
Comment savoir à quelle communication un paquet correspond ?

* Quand une communication est créée, en plus de l’adresse source et de l’adresse cible, un port source et un port cible sont associés à la communication.   
  Le port source et le port cible sont des numéros entre 0 et 65535, destinés à identifier temporairement la communication.  
  Le protocole TCP énonce qu’il faut préfixer le message avec le port source et le port destination, (après la couche IP).
* Les numéros de ports aident aussi les routeurs à déterminer où diriger un paquet.

Comment deux ordinateurs situés sur deux réseaux privés différents peuvent-ils communiquer sur Internet ?

* Supposons qu’un ordinateur d’adresse privée X situé dans un réseau local dont le routeur est d’adresse publique A, communique avec un ordinateur d’adresse privée Y situé dans un autre réseau dont le routeur est d’adresse publique B. Le port source est s, le port cible est d.  
  On suppose que le routeur B est configuré pour rediriger les connexions entrantes externes sur le port d vers Y.
* X envoie le premier paquet qui contient X:s -> B:d sur le câble qui mène vers A.  
  A reçoit le paquet et mémorise l’idée qu’une réponse externe de port cible s, devra retourner vers X.  
  A envoie le paquet A:s -> B:d sur le câble externe (vers Internet) avec son adresse publique.  
  B reçoit le paquet sur le port d, et comprend donc qu’il doit le diriger vers Y.   
  B envoie le paquet A:s -> Y:d sur le câble interne menant à Y.  
  Y reçoit et répond avec un paquet de la forme Y:d -> A:s  
  B reçoit le paquet et envoie un paquet B:d -> A:s sur Internet.  
  A reçoit le paquet, et voyant qu’il s’agit du port s, il envoie le paquet sous la forme B:d -> X:s vers le câble interne menant à X.  
  X reçoit le paquet, et peut répondre à nouveau …