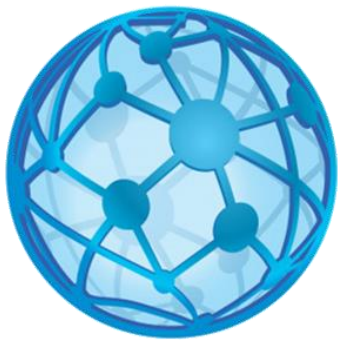


Architecture et communication Client/Serveur



NETWORK
COMMUNICATION CENTER

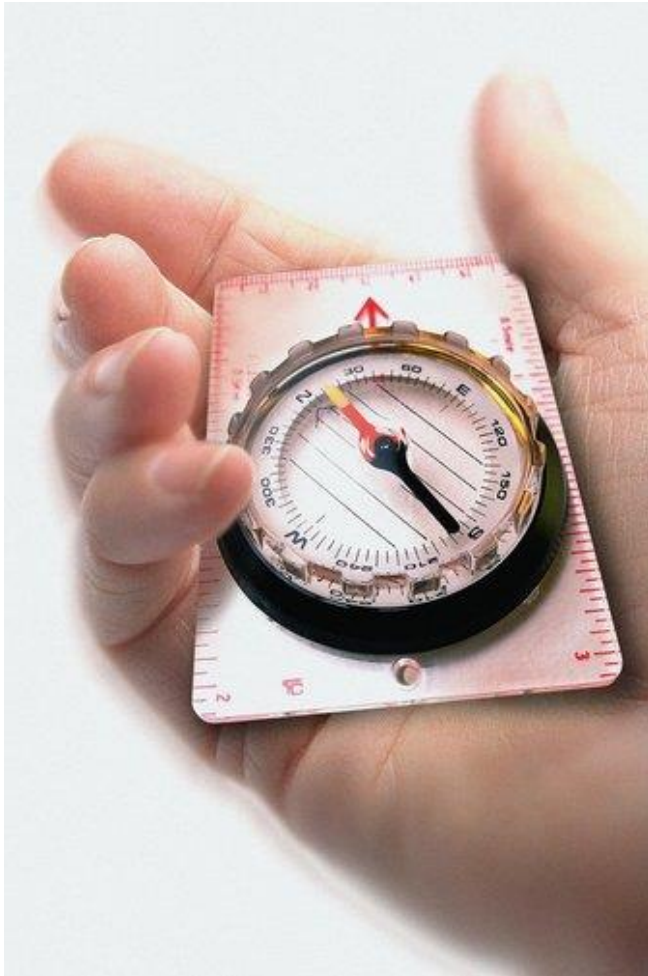
Wilfried Adoni, PhD, Big Data & AI Spécialiste

Tarik Nahhal, PhD, Big Data & AI Spécialiste



Objectifs

En complétant ce cours, l'objectif est de :



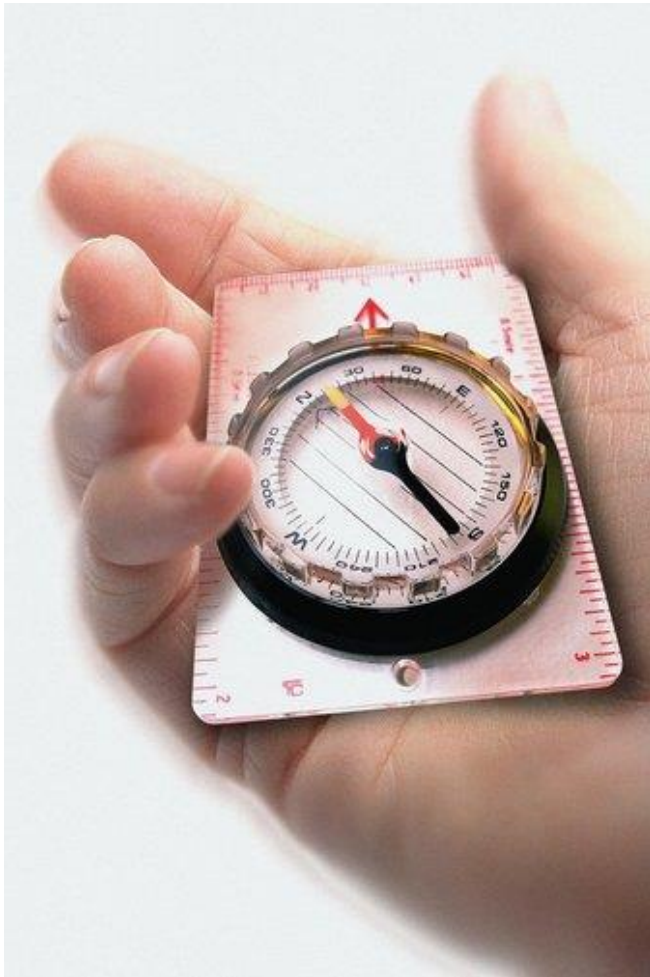
- **Former des administrateurs systèmes et réseaux**
- **Connaître le modèle Client/Serveur (90% des applications de Internet)**
- **Avoir des notions de conception d'applications Client/Serveur**
- **Connaître les protocoles applicatifs de l'Internet et savoir mettre en place les services associés sous Linux et sous Windows**





Objectifs

En complétant ce cours, l'objectif est de :

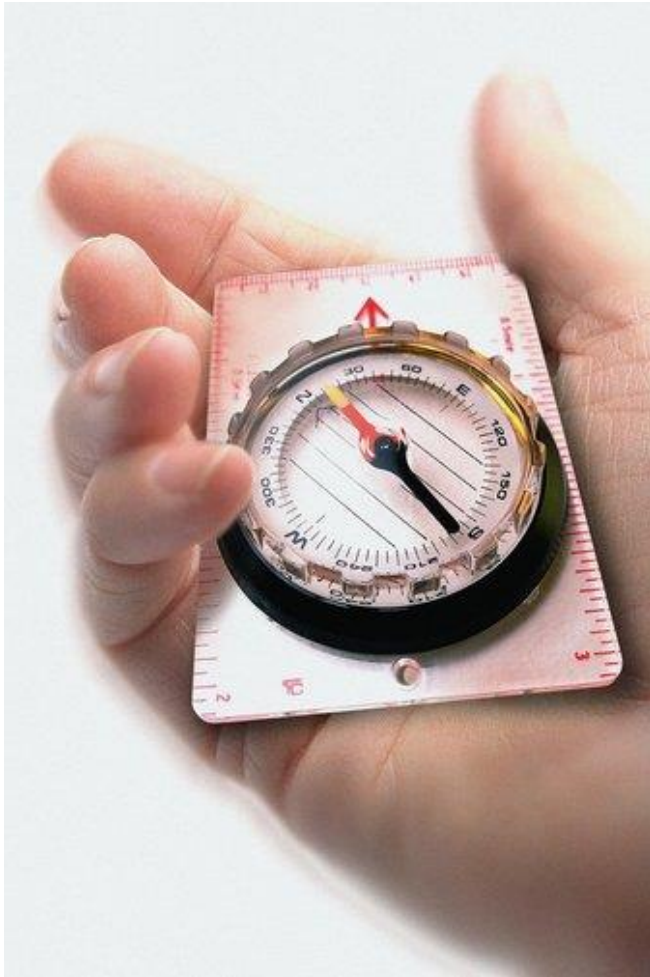


- Programmer des applications selon une architecture client/serveur
- Concevoir des architectures parallèles
- Concevoir des architectures distribuées





Contenu du programme

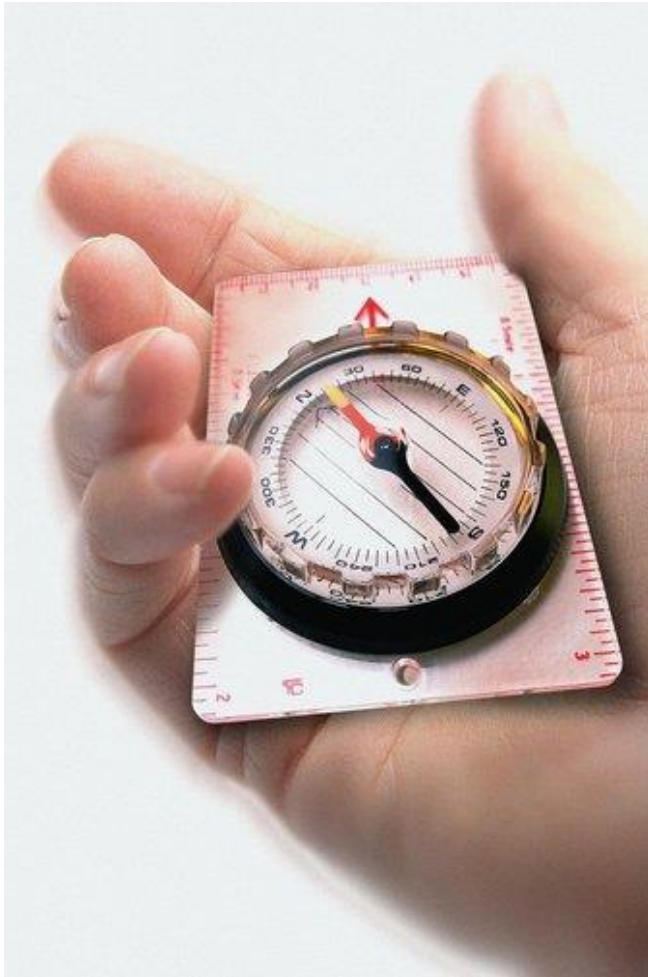


- Quelques rappels : Internet et le modèle TCP/IP
- Communications inter-processus
- Les sockets
- Les appels de procédures distantes





Contenu du programme

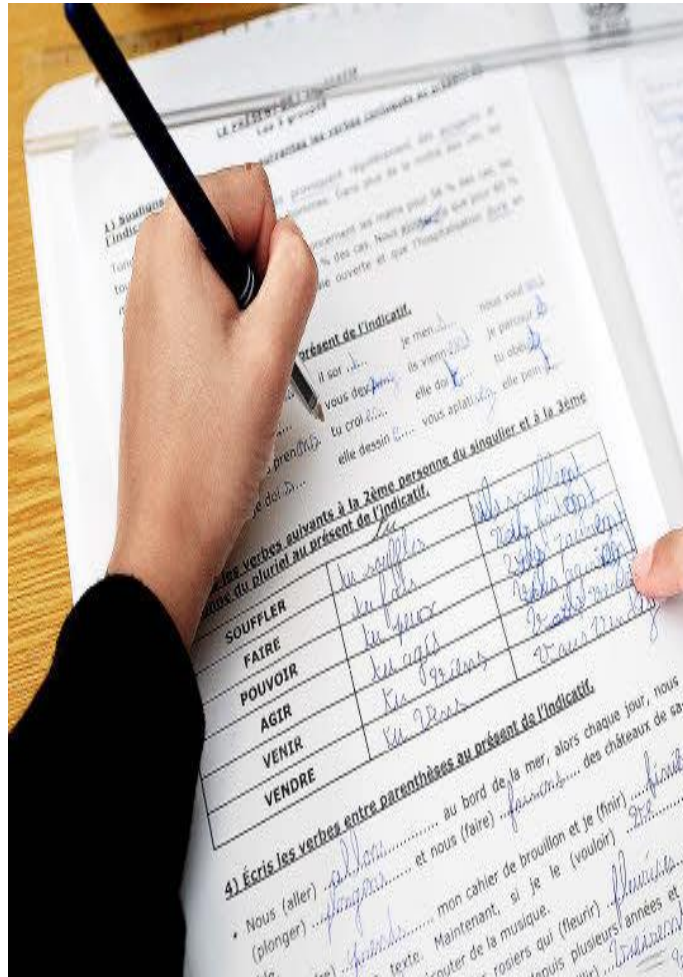


- Architecture Client / Serveur
- Architecture Parallèle
- Architecture Distribuée





Déroulé du cours



■ Evaluation

- Plusieurs TP notés
- Note de participation
- Note projet
- Note examen

■ Prérequis

- Unix
- Linux
- Java



Reseau et communication



NETWORK
COMMUNICATION CENTER

Wilfried Adoni, *PhD, Big Data & AI Spécialiste*

Tarik Nahhal, *PhD, Big Data & AI Spécialiste*



Sujets de cours

Plan du cours :



- Quelques notions du réseau
- Fonctions de base des réseaux





Réseau et internet

■ Réseau

- Un réseau permet de relier des terminaux entre eux afin qu'ils puissent s'échanger des informations : en bref, communiquer.
- Mais un réseau peut très bien être beaucoup plus petit, par exemple, si vous avez une box ADSL et un ordinateur relié par un câble Ethernet ou en Wifi à cette box, ceci constitue un réseau.
- Un réseau est très souvent constitué de réseaux plus petits

■ Internet

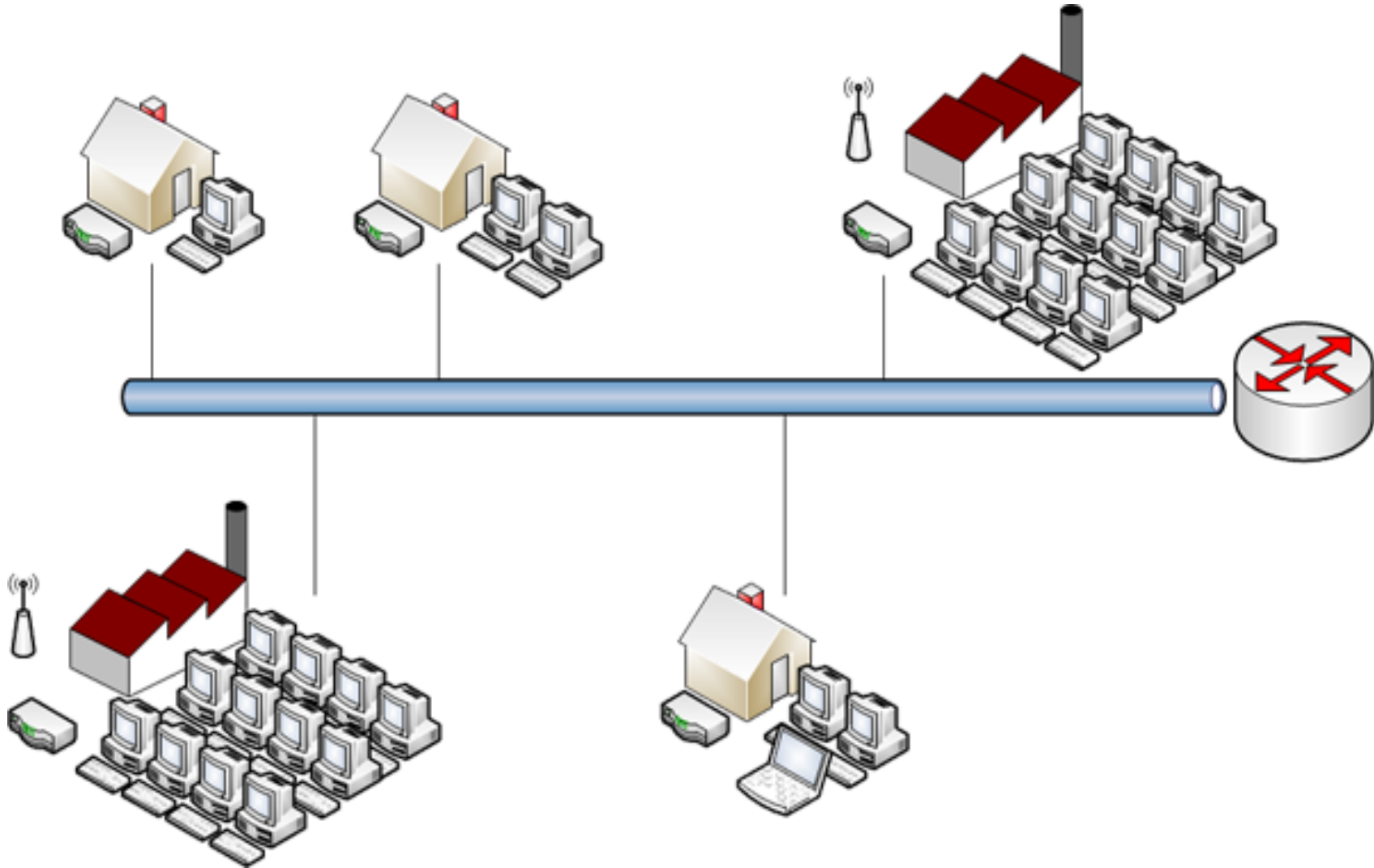
- Internet est le plus connu des réseaux, c'est une toile immense au niveau mondial.
- Internet est un réseau constitué de sous-réseaux.





Réseau communal

- Réseau communal composé de plusieurs sous-réseaux

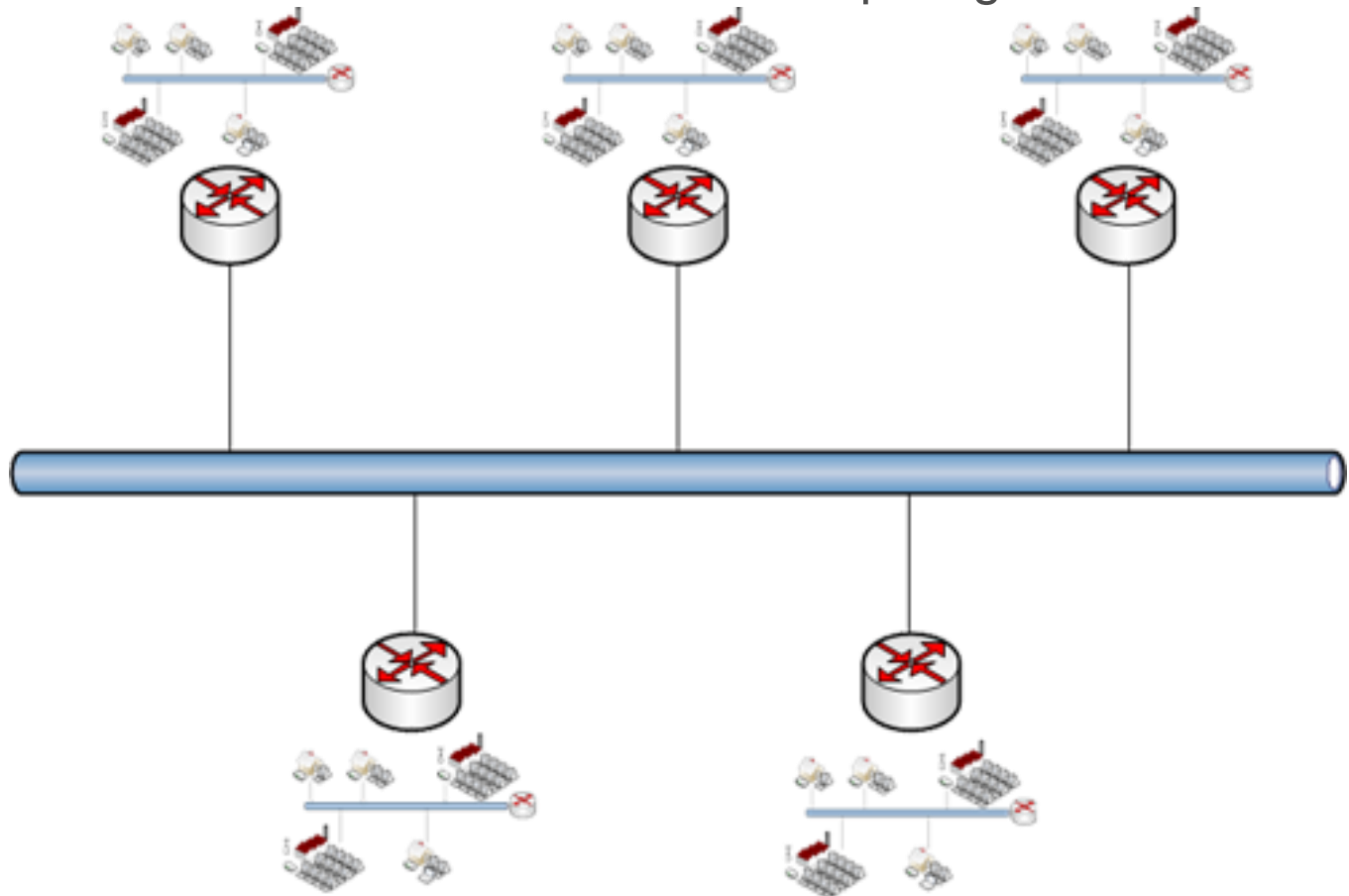




Réseau communal

■ Réseau composé de plusieurs sous-réseaux communaux

- Le réseau communal peut, lui aussi, être considéré comme un sous-réseau d'un réseau encore plus grand.





Communication entre terminaux

- **Pour communiquer, deux terminaux ont besoin au minimum des trois éléments suivants :**
 - Une adresse IP ;
 - Un port libre et ouvert ;
 - Un protocole de communication commun.





Les types de liaison

- Avant de parler des adresses des postes, il faut que les équipements soient reliés l'un à l'autre.
- Il y'a plusieurs possibilités :
 - Liaison par modem (réseau téléphonique) ;
 - Liaison sans fil courte distance (Bluetooth),
 - Liaison sans fil moyenne distance (Wi-Fi)
 - Liaison sans fil longue distance (MMDS, SMDS...) ;
 - Liaison câblée (Ethernet...) ;
 - Liaison par fibre optique.





Les types d'adresses

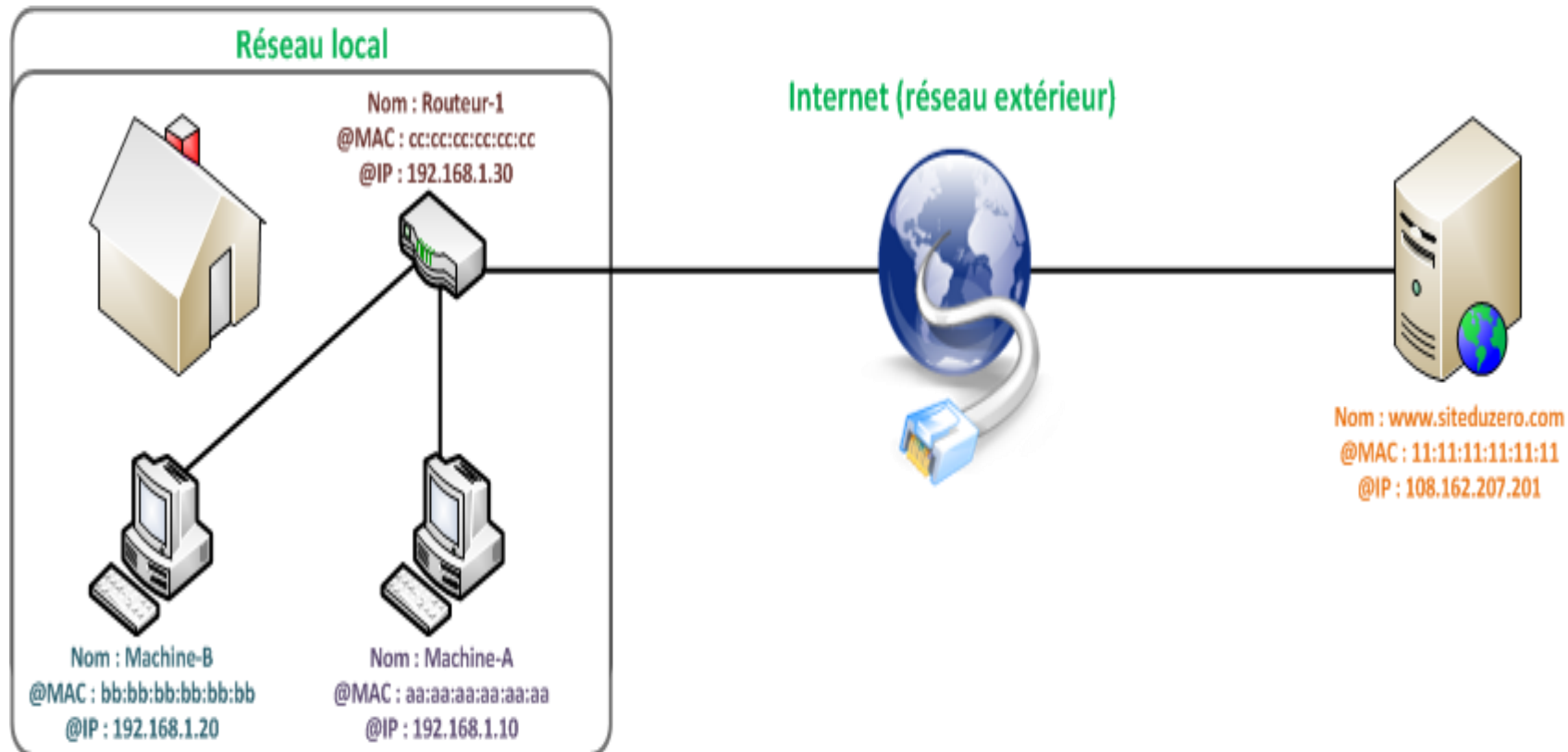
- **Chaque poste possède plusieurs adresses de types différents :**
 - **Une adresse physique : l'adresse MAC** qui est une adresse unique au niveau mondial. Elle est présente sur votre carte réseau et est représentée par une suite de **6 chiffres en notation hexadécimale**, comme ceci :
0A:1F:25:BC:8D:89.
 - **Une (ou plusieurs) adresse(s) logique(s) :** adresse(s) IP qui sert à donner une adresse à votre machine entre différents réseaux. Elle est le plus souvent représentée par une suite de quatre chiffres comme 192.168.1.10 pour une adresse IPv4 (IP version 4) ou comme ceci
2001:0b5c:1245:bc48:1234:4567:ab15:bc95 pour une adresse IPv6 (IP version 6).





Réseau local et étendue (routage)

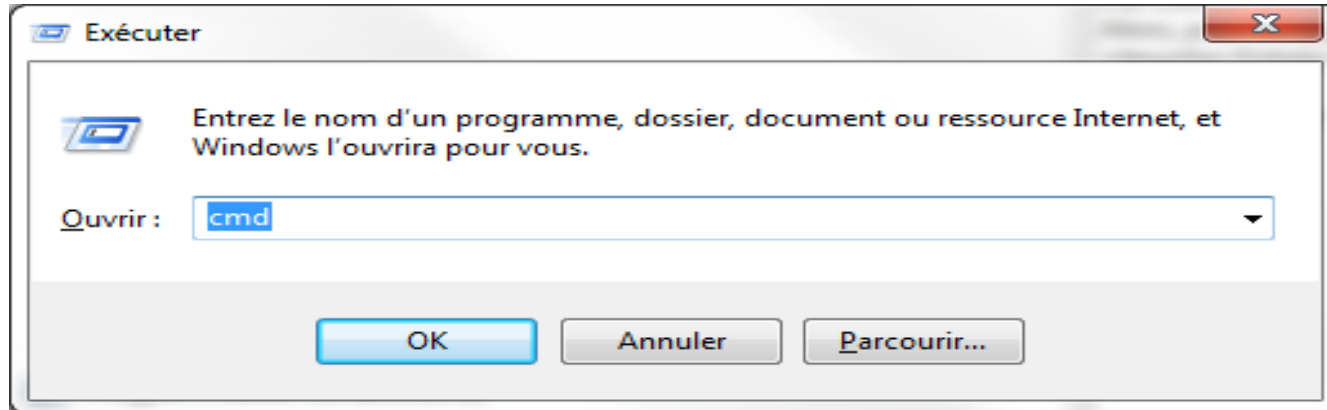
- Ce sont grâce aux adresses IP que les terminaux arrivent à se retrouver.
- L'adresse MAC sert essentiellement dans les réseaux locaux
- Les adresses IP servent pour communiquer avec des réseaux extérieurs.





Commande et adresse IP

- Alors, pour les Windowsiens, il suffit d'ouvrir une invite de commande en **Windows + R** et en tapant "**cmd**" puis **Entrée** :



- Puis, dans l'invite de commande, tapez **ipconfig**, ce qui devrait vous donner quelque chose comme ça :

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Tous droits réservés.

C:\Users\cherby>ipconfig

Configuration IP de Windows

Carte Ethernet Connexion au réseau local :
    Suffixe DNS propre à la connexion. . . . . : 
    Adresse IPv4. . . . . : 192.168.2.44
    Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
    Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.2.254
```





Commande et adresse IP

- Pour ceux utilisant Linux ou Mac, il vous faut toujours ouvrir une invite de commande via un terminal, mais cette fois la commande sera : **ifconfig**.

```
192.168.2.188 - PuTTY
[root@debian-4:~]ifconfig
eth0      Link encap:Ethernet  HWaddr 08:00:27:2b:eb:32
          inet adr:192.168.2.189  Bcast:192.168.2.255  Masque:255.255.255.0
          adr inet6: fe80::27:2b:eb32:fe2b:eb32/64  Scope:Lien
          UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
          RX packets:2766996 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:404679 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 lg file transmission:1000
          RX bytes:256050878 (244.1 MiB)  TX bytes:24937935 (23.7 MiB)

lo        Link encap:Boucle locale
          inet adr:127.0.0.1  Masque:255.0.0.0
          adr inet6: ::1/128  Scope:HÃ´te
          UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
          RX packets:37629 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
          TX packets:37629 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
          collisions:0 lg file transmission:0
          RX bytes:11309129 (10.7 MiB)  TX bytes:11309129 (10.7 MiB)

[root@debian-4:~]
```

- Sous Mac, vous obtiendrez un résultat ressemblant, avec l'adresse IP indiquée dans un champ **inet**.





Les types d'adresses IP

■ Il existe des adresses IP privées et publiques:

- Les adresses IP privées sont dédiées à des réseaux locaux (chez vous, au sein d'une entreprise, etc.). Elles se présentent sous l'une des formes suivantes :
 1. de 10.0.0.0 à 10.255.255.255
 2. de 172.16.0.0 à 172.31.255.255
 3. de 192.168.1.0 à 192.168.255.255
- Les adresses IP publiques sont des adresses accessibles par tout réseau connecté à Internet.





Les ports

- **Les ports de communication sont les seuls moyens de communication de l'ordinateur avec d'autres appareils, et sont donc essentiels au même titre que les réseaux.**
 - **Imaginez-vous à la place de votre ordinateur. En même temps, vous pouvez avoir plusieurs logiciels d'ouverts qui communiquent sur le réseau :**
 - Un navigateur Internet ;
 - Un client de messagerie ;
 - Un client FTP ;
 - ...

Comment feriez-vous pour savoir que telles données sont pour le navigateur, ou pour le client de messagerie ?

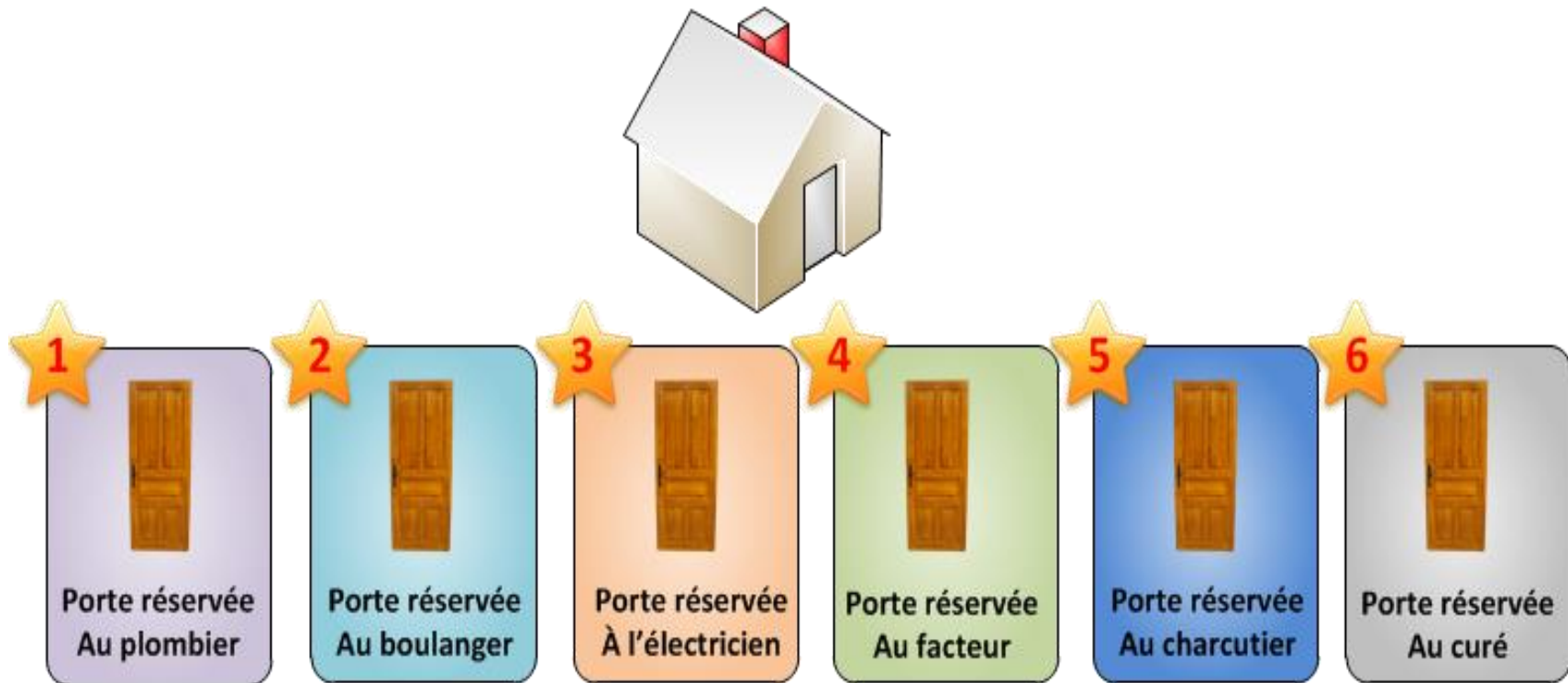
- **Votre ordinateur sait cela grâce aux ports.**





Les ports

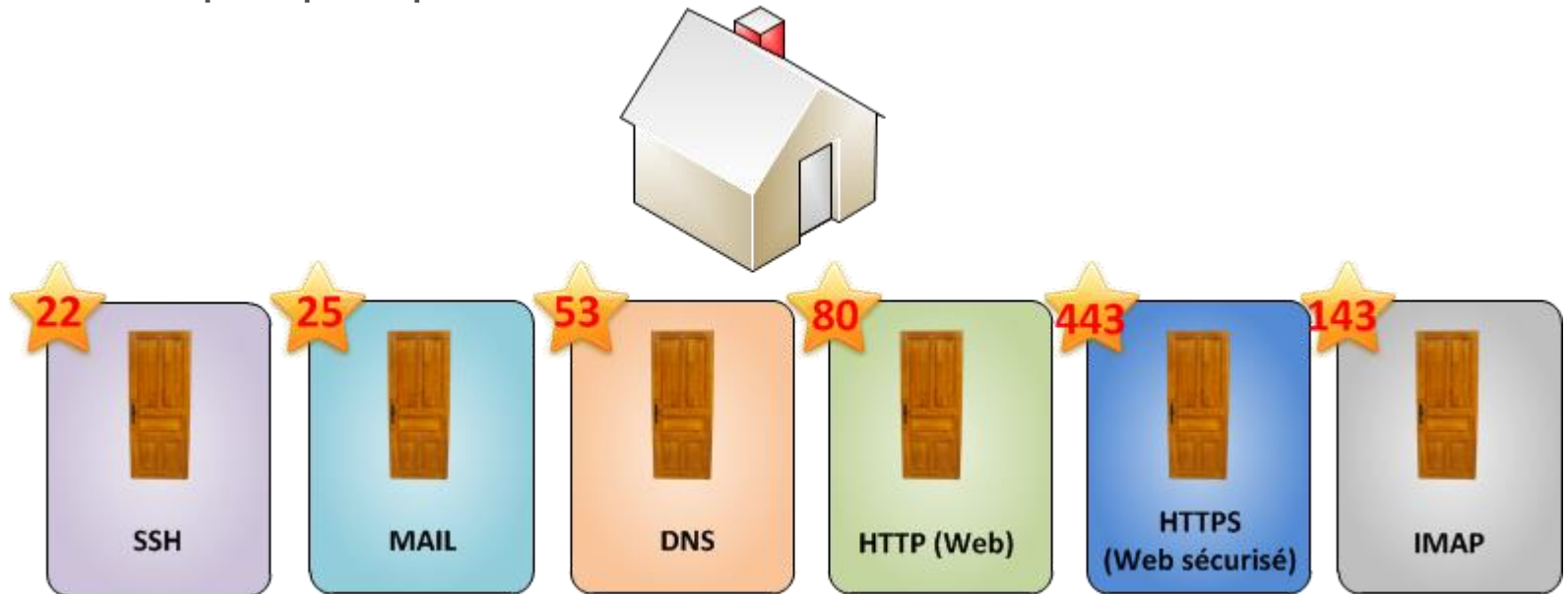
- Chaque port correspond à une application ou un service.
- C'est comme si vous aviez plusieurs portes à votre maison et que le facteur entre toujours par la même porte, l'électricien par une autre porte et idem pour le boulanger, comme ceci :





Les numéros de ports

- Les numéros de portes ont leur importance car ce sont ces numéros qui seront utilisés dans les communications.
 - Il en existe exactement **65 536** mais certains sont déjà réservés, en fait les **1 024** premiers ne doivent pas être utilisés.
- Voici quelques ports connus et réservés :



- Il faut donc un **port libre**, donc **inutilisé** mais aussi et surtout, il faut qu'il soit **ouvert** !





Les ports et firewall

- En fait, toutes les 65 536 portes de votre ordinateur ne sont pas ouvertes et heureusement, sinon vous seriez inondés de communications.
- Pour éviter ça, vous pouvez utiliser un **firewall** qui se charge de bloquer les ports qu'il juge à risque et de n'autoriser que certains ports sûrs, comme le 80, le 21, etc.
 - Windows PC possède ainsi un firewall intégré.
 - Des firewall sont également disponibles sous Linux ou Mac.





Protocole de transport

- En informatique, ce qui définit la langue de communication s'appelle un **protocole**.
- Ils définissent donc comment les données seront acheminées vers le destinataire.
- Il en existe de nombreux mais, nous nous intéresserons seulement aux protocoles TCP et UDP:
 - **TCP** (Transmission Control Protocol)
 - **UDP** (User Datagram Protocol)
- TCP et UDP sont les deux protocoles principaux de la couche transport.
 - Lors de la configuration d'un routeur ou d'une box internet, il n'est pas rare d'avoir à choisir entre les ports TCP et les ports UDP
- Les deux protocoles ont tous les deux le même but: **livrer les données au destinataire** ; mais ils n'ont pas la même façon de travailler.





Protocole UDP

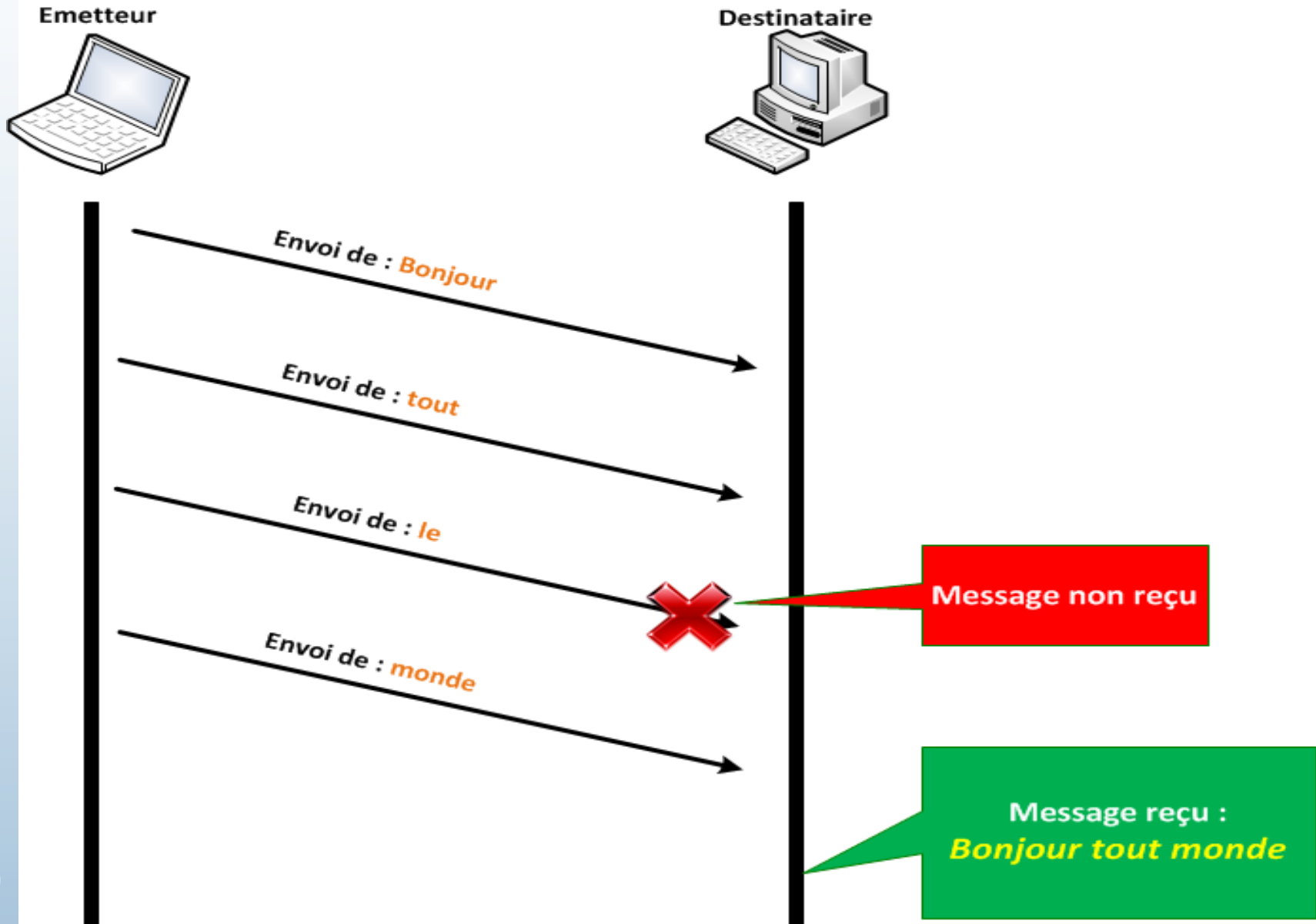
UDP est un protocole orienté "**non connexion**"

- Le protocole UDP envoie les données vers le destinataire mais sans se soucier si tout est reçu (des données peuvent se perdre en chemin).
- Si les données sont arrivées dans le bon ordre car, selon les chemins empruntés par les données sur le réseau, certaines infos peuvent arriver avant d'autres, donc dans le désordre.
- On dit aussi que c'est un protocole non connecté car il ne demande aucune connexion au préalable, l'émetteur envoie des données au destinataire sans le prévenir.





Communication avec UDP





Protocole TCP

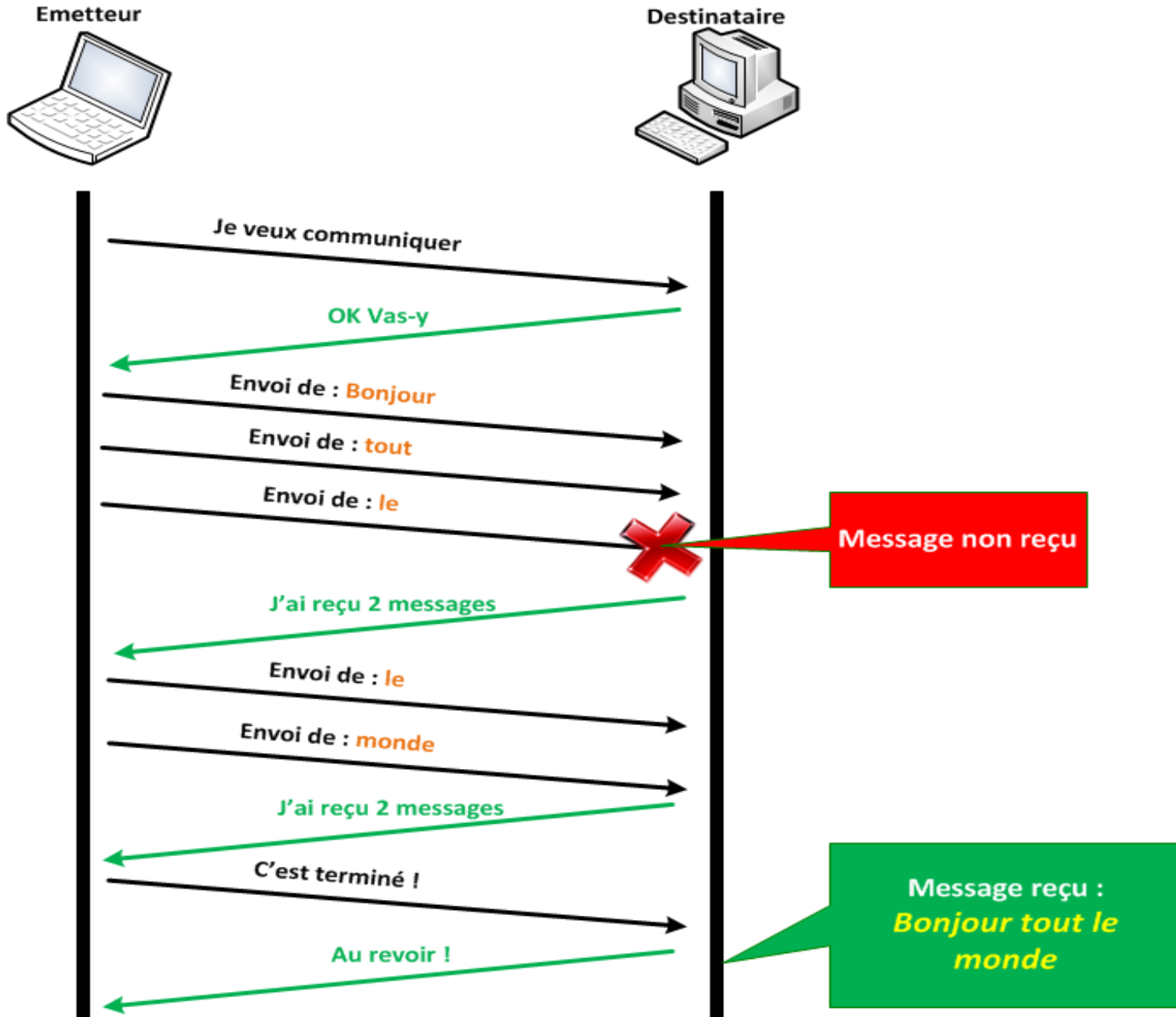
TCP est un protocole orienté "**connexion**"

- Le protocole TCP, lui, garanti tout ce que UDP ne garantit pas.
- Il assure donc que toutes les données envoyées ont bien été reçues.
- Il garantit également qu'elles seront reçues dans le bon ordre en indiquant comment reconstituer le message original grâce une numérotation des envois.





Communication avec TCP





UDP versus TCP

■ Protocole UDP

- UDP est plus rapide que TCP.
- Le flux des paquets de UDP est unidirectionnel.
- La transmission des données se fait sans prévenir le destinataire.
- Le destinataire reçoit les données sans effectuer d'accusé de réception.

■ Protocole TCP

- TCP est plus sécurisé que UDP.
- Le destinataire est prévenu de l'arrivée des données, accuse réception des données.
- Ici, intervient le contrôle **CRC** des données. Celui-ci repose sur une équation mathématique, permettant de vérifier l'intégrité des données transmises.
- Si les données reçues sont corrompues, le protocole TCP permet aux destinataires de demander à l'émetteur de renvoyer les données corrompues.





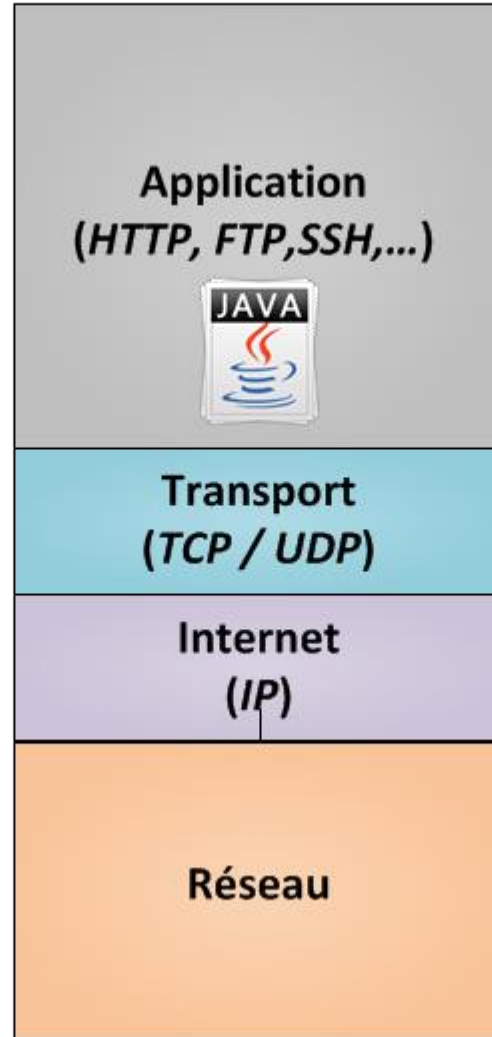
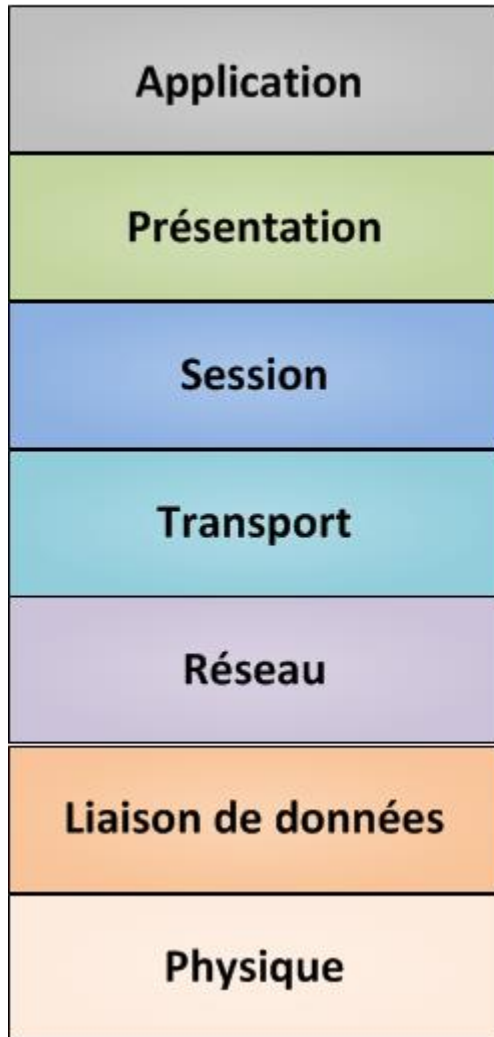
Modèle OSI

- **Norme internationale de communication réseau**
- **Modèle composé de 7 couches**
 - **Couche 1 (physique)** : du matériel de support de transmission (câbles etc.) ;
 - **Couche 2 (liaison de données)** : de quoi connecter les machines entres elles (switch, carte réseau...) ;
 - **Couche 3 (réseau)** : de quoi connecter les réseaux entre eux ;
 - **Couche 4 (transport)** : de quoi définir les identifiant de ports et de protocole ;
 - **Couche 5 (session)** : aucune importance, existence théorique ;
 - **Couche 6 (présentation)** : aucune importance, existence théorique ;
 - **Couche 7 (application)** : l'application initiatrice de la communication (navigateur, client mail...).





Modèle TCP/IP et Java



Modèle TCP/IP





Avez-vous des questions ?

