

Cours BTS SIO 1ère année

Réseau

Sommaire

Introduction	2
Prérequis	2
Objectif	2
Qu'est ce qu'un réseau?	2
Comment les machines communiquent?	3
Les adresses IP	3
Est ce que les machines communiquent?	4
En résumé	4
Les différentes IP	5
IP Publiques	5
IP Privées	5
En résumé	5
Comprendre une adresse IP	6
Masque de sous réseau	6
Une autre notation	7
Dans la vie de tous les jours	7
Adresse réseau	8
Adresse de broadcast	8
En résumé	8
Pour aller plus loin	8
Communication entre les réseaux	9
Principe de routage	9
Routeur	10
Les routes	11
En résumé	12
Les services	13
Comment sont exposés les services?	13
Les différents types de ports	14
Ports réservés	14
Ports utilisés	14
Ports libres	14
En résumé	14
Pour aller plus loin	15

Introduction

Prérequis

Aucune connaissance n'est requise pour suivre ce cours.

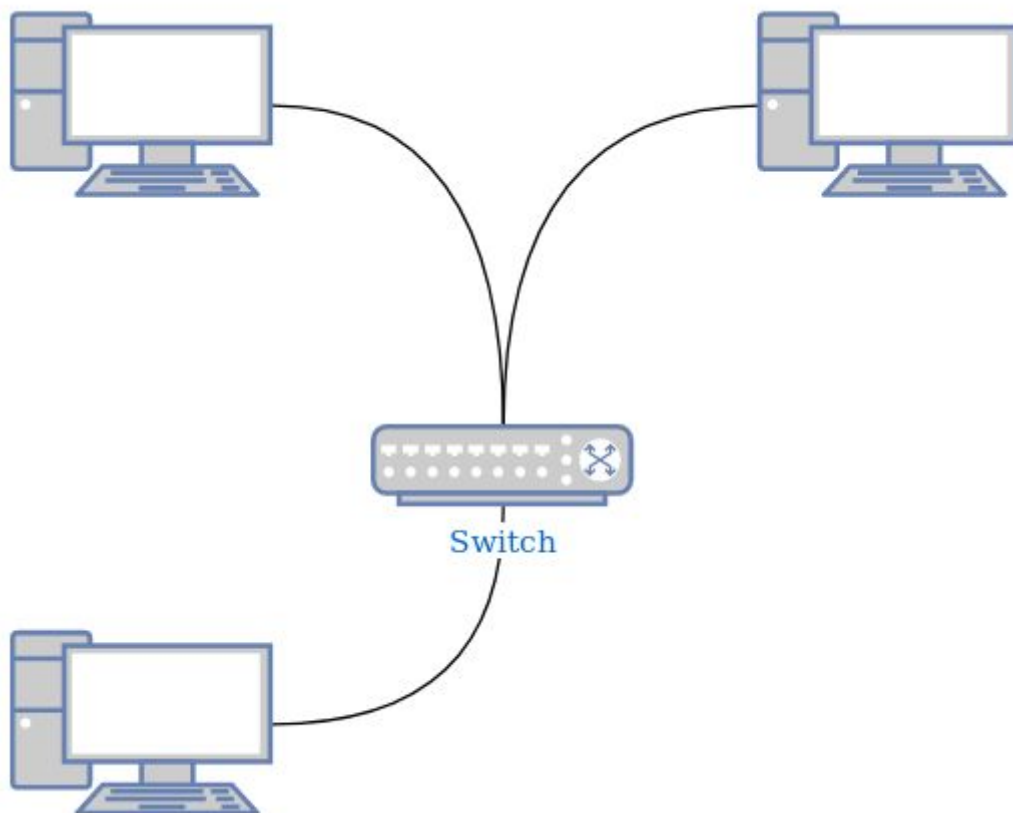
Objectif

Donner les connaissances de bases pour comprendre le **fonctionnement d'un réseau**.

Qu'est ce qu'un réseau?

En informatique, on parle de réseau à partir du moment où **plusieurs machines sont interconnectées**.

Certains appareils comme les **switch** (commutateur en français) permettent d'interconnecter **plusieurs machines** entre elles.



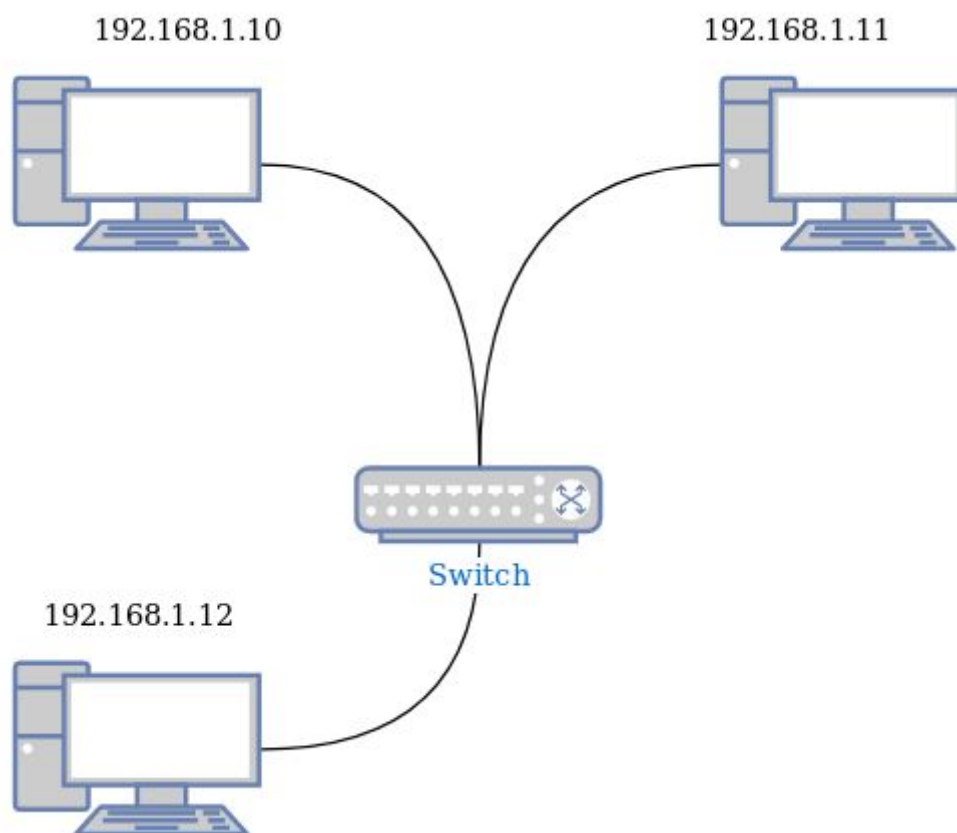
1. Comment les machines communiquent?

Afin de communiquer chaque machine doit avoir une adresse unique tout comme les adresses postales.

1.1. Les adresses IP


Une **adresse IP** (*Internet Protocol*) est un numéro d'identification qui est attribué de façon permanente ou provisoire à une machine afin de lui permettre de communiquer sur un réseau.

Cette adresse se compose de 4 octets allant chacun de 1 à 255.



1.2. Est ce que les machines communiquent?

Afin de tester l'interconnexion entre des machines on utilise la commande **ping** qui correspond à un "coucou es-tu là?".

Pour l'utiliser il suffit d'ouvrir un cmd  et de taper **ping** suivi de l'IP de la machine à contacter.

```
C:\>ping 192.168.1.11
```

Succès

```
C:\>ping 192.168.1.11

Pinging 192.168.1.11 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.11: bytes=32 time=3ms TTL=128
```

Au début de chaque ligne on peut lire "Reply from" que l'on peut traduire par "Réponse venant de". Dans ce cas on constate que la machine ayant l'IP 192.168.1.11 répond à notre ping ("coucou").

Echec

```
C:\>ping 192.168.1.12

Pinging 192.168.1.12 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
```

Au début de chaque ligne on peut lire "Request timed out" que l'on peut traduire par "Requête expirée". On peut alors considérer que la machine que l'on souhaite contacter n'est pas présente car elle n'a pas répondu à notre ping ("coucou").

1.3. En résumé



- Pour être sur un réseau **une machine** doit avoir **une adresse IP**
- **Deux machines** doivent avoir une adresse **IP pour communiquer**
- On peut **tester** la communication entre deux machines avec la command **ping**

2. Les différentes IP

Il existe différents types d'adresse IP ayant chacune une utilité précise.

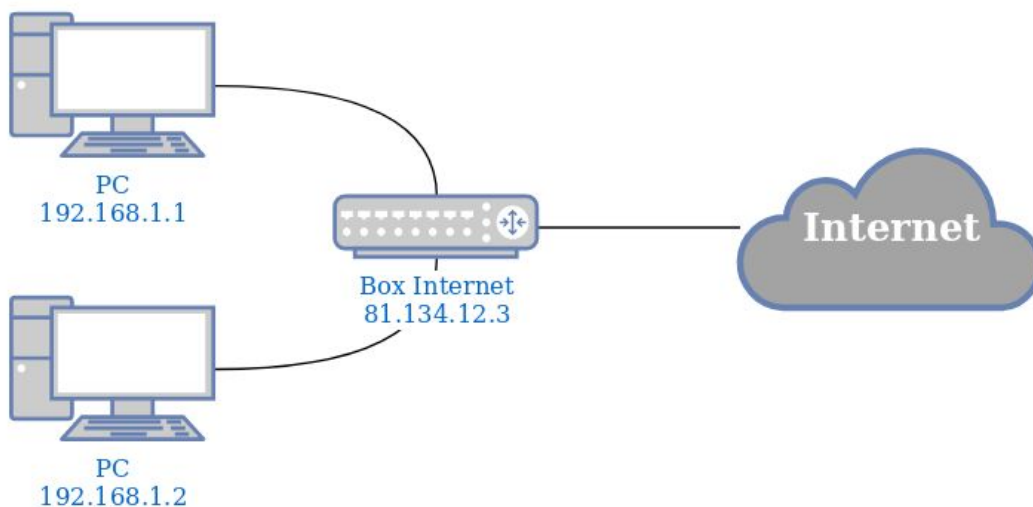
2.1. IP Publiques

Elles permettent aux ordinateurs du réseau de communiquer entre eux sur internet.

L'adresse IP publique est délivrée par votre FAI (fournisseur d'accès à Internet) au moment de l'installation et de la synchronisation du box.

Si une IP n'est pas privée, elle est publique et inversement.

Pour connaître son IP publique: <http://www.mon-ip.com/>



2.2. IP Privées

L'adresse IP Privée est une adresse qui ne fonctionne pas sur Internet et fonctionne uniquement sur les réseaux privés (aussi appelé réseau local).

L'adresse privée sont découpées en 3 classes: A, B et C.

Class	Start of range	End of range
A	10.0.0.0	10.255.255.255
B	172.16.0.0	172.31.255.255
C	192.168.0.0	192.168.255.255


Pour connaître mon IP privée sous windows:



ipconfig

2.3. En résumé



- Il existe deux types d'adresses IP
 - Publiques
 - Peuvent communiquer sur internet
 - Privées (ne communiquent pas sur internet)
 - Classe **A**: **10.0.0.0**
 - Classe **B**: **172.16.0.0**
 - Classe **C**: **192.168.0.0**
- <http://www.mon-ip.com/>
-  `ipconfig`

3. Comprendre une adresse IP

Une adresse IP est composée en deux parties: réseau et cliente.

La partie réseau est réservée à l'adresse réseau et la partie cliente est "libre d'utilisation".

192.168.1.11
└──────────┘ └──┘
Réseau Client

Dans l'exemple ci-dessous, les clients du réseau auront donc des adresses comme ceci:

- 192.168.1.1
- 192.168.1.2
- 192.168.1.3
- ...



Deux machines ne peuvent communiquer que si elles sont sur le même réseau



3.1. Masque de sous réseau

La différenciation entre ces deux parties (réseau et cliente) se fait grâce au masque de sous réseau. Plus la partie attribuée au réseau est grande, plus il y a de réseaux possibles mais il y aura d'autant moins d'adresse IP cliente possible.

C'est un regroupement de 4 octets permettant de définir le nombre de bits d'une IP réservés au réseau.

Rappel: 1 octet = 8 bits.

Une IP est composée de 4 octets soit 32 bits.

Une IP est **toujours** associée à un masque de sous réseau.

192.168.1 .11 ←----- IP
255.255.255.0 ←----- Masque
└──────────┘ └──┘
Réseau Client

Dans l'exemple ci-dessus les 3 premiers octets ont une valeur de 255, ce qui signifie que tous les 24 premiers bits sont occupés pour l'adresse réseau et les derniers sont libres pour les clients.

Voici une représentation en bits de ce même masque.

11111111.11111111.11111111.00000000
└──────────┘ └──────────┘
Réseau Client

3.2. Une autre notation

Il existe une autre notation pour les masques de sous réseau. En effet, il est possible de simplement indiquer le nombre de bit réservé au réseau à la suite d'une IP. Cette notation s'appel **CIDR** (Classless Inter-Domain Routing).

$$192.168.1.11/24 = \begin{matrix} 192.168.1 & .11 \\ 255.255.255.0 \end{matrix}$$

3.3. Dans la vie de tous les jours

Au quotidiens voici les réseaux privés que l'on retrouve plus souvent et leurs caractéristiques.

Class	IP	Masque	CIDR	Clients par sous réseau	Nombre de sous réseau possible
A	10.0.0.0	255.0.0.0	8	$2^{24-2} = 16\ 777\ 214$	$2^{8-2} = 254$
B	172.16.0.0	255.255.0.0	16	$2^{16-2} = 65\ 534$	$2^{16-2} = 65\ 534$
C	192.168.1.0	255.255.25.5.0	24	$2^{8-2} = 254$	$2^{24-2} = 16\ 777\ 214$

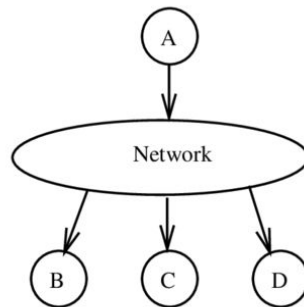
Remarque: La plupart des réseau domestique fournis par les Box internet sont des réseaux de classe C (192.168.1.0/24)

3.4. Adresse réseau

L'adresse réseau est la première IP d'un réseau. Cette dernière sert à définir le réseau (première et dernière IP).

3.5. Adresse de broadcast

L'adresse de broadcast sert à communiquer avec chaque IP sur un réseau. Contacter une adresse de broadcast revient à contacter tous les clients sur un réseau.



3.6. En résumé



- **Une IP** doit être associée à un **masque de sous réseau**
- Il existe **2 notation** pour un masque, **complète et CIDR**.
- Le **masque** détermine "**la taille**" du **réseau**
- Par défaut, **2 machines doivent** être sur le **même réseau pour communiquer**
- La **première adresse** d'un réseau est l'**adresse du réseau**
- La **dernière adresse** du réseau est l'adresse de **broadcast**

3.7. Pour aller plus loin

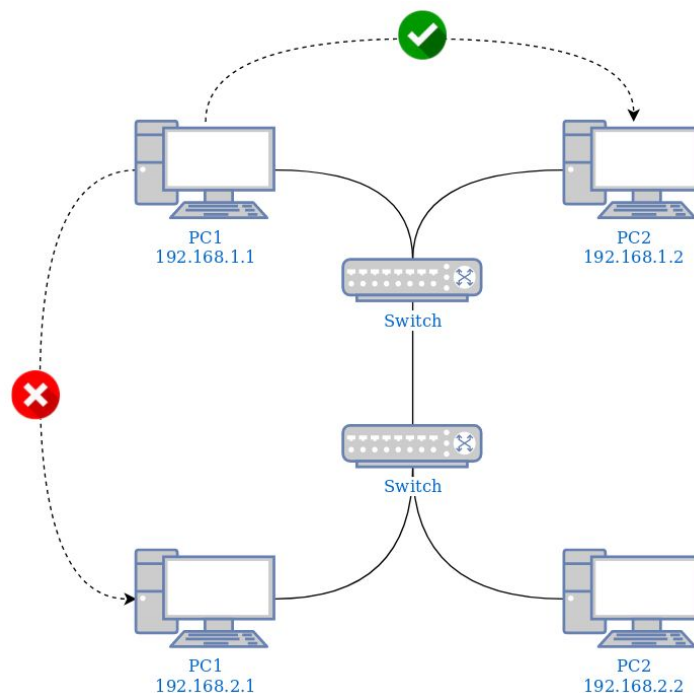
Ce cours n'ayant pour but que de présenter les concepts de base des adresses IPs, vous retrouverez plus d'informations concernant le calcul des IPs et des réseaux ci-dessous:

[Explication du calcul des réseaux](#)

[Calculateur de réseau](#)

4. Communication entre les réseaux

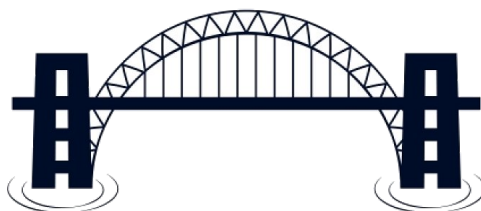
Plus haut nous avons vu que deux machines doivent être dans le même réseau pour communiquer entre elles.



4.1. Principe de routage

Afin que 2 machines sur 2 réseaux différents puissent communiquer il faut une passerelle afin de faire l'interconnexion entre les réseaux.

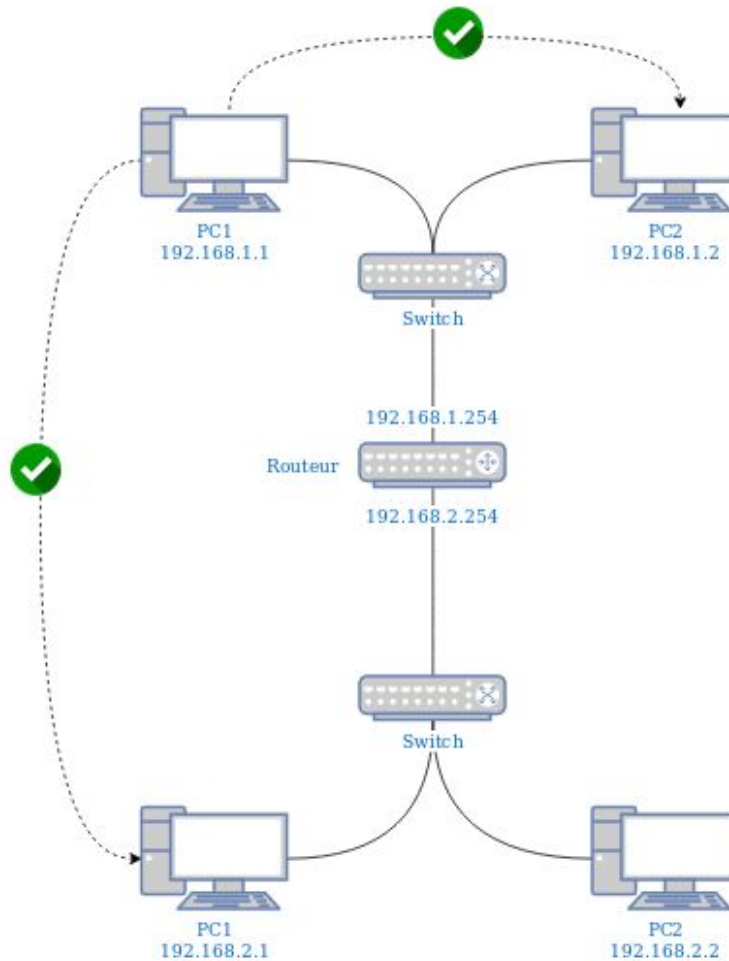
Cette interconnexion s'appelle le routage et elle est effectuée par un appareil nommé routeur.



4.2. Routeur

Afin qu'un routeur puisse faire l'interconnexion entre 2 réseaux ce dernier a besoin d'avoir une adresse IP dans chacun des réseaux.

Il peut alors jouer le rôle de **passerelle** entre les deux réseaux.

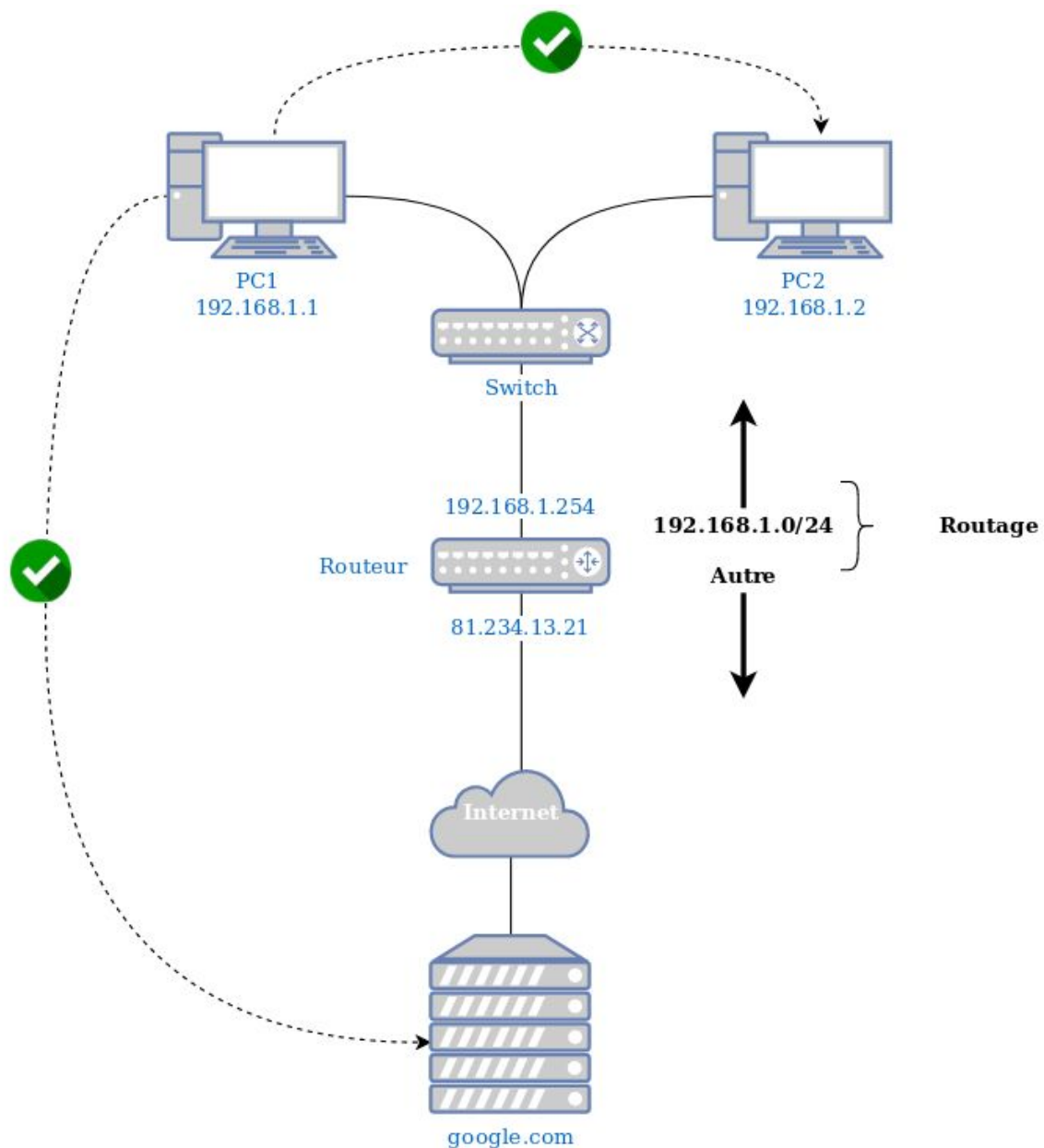


Remarque: Le routeur (ou passerelle) prend généralement la 1er ou dernière IP disponible d'un réseau.

4.3. Les routes

Un routeur peut transférer des données via son réseau même s'il n'est pas directement connecté au réseau de destination.

On parle alors de route vers un réseau. C'est de cette façon de l'on peut tous accéder à internet depuis nos réseaux privés gérés par nos box.



Remarque: Une route donnant accès à tous les autres réseaux s'appelle une route par défaut. C'est notamment le cas sur les box internet qui jouent le rôle de routeur. Toute le trafic est par défaut envoyé sur internet.

On parle de **route par défaut** mais aussi de **passerelle par défaut** (default gateway).

4.4. En résumé



- Pour que 2 machines sur des **réseau différents** communiquent il faut passer par un **routeur**
- Un **routeur** (aussi appelé **passerelle**) fait le **liens entre différents réseaux**
- Une **route par défaut** est la route vers laquelle sont envoyées toutes les données dont **la destination n'est pas connu** du routeur
- Dans un réseau personnel, une **box internet** est la **passerelle par défaut** d'un réseau local vers internet

5. Les services

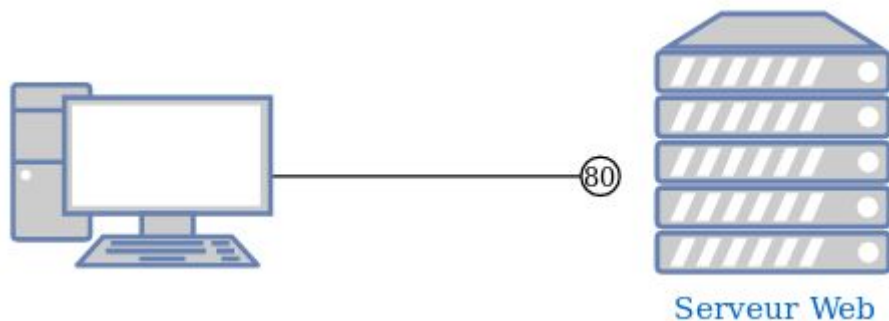
On appelle service toute application ou site web offrant des fonctionnalités aux utilisateurs. On dit exposer un service quand on veut le rendre accessible aux utilisateurs.

Pour communiquer sur un réseau IP les machines utilisent des ports logiques. Ces ports sont des interfaces logiques qui servent d'interface entre la machine hôte et le réseau. Il en existe **65 535**.



5.1. Comment sont exposés les services?

Un service comme par exemple, un site web, est proposé aux utilisateurs via un port. Les utilisateurs se connectent alors à ce port sur l'IP de la machine afin d'accéder au service.



5.2. Les différents types de ports

5.2.1. Ports réservés

Les ports réservés sont des ports **officiellement reconnu** comme étant utilisé pour des application spécifique. Leur utilisation pour une utilisation autre que celle initialement prévu est proscrite sous peine de voir des dysfonctionnements arrivés.

Ces ports vont de **1 à 1024**. En voici quelques exemples:

Protocols	Ports
MySQL	20, 21
SSH	22
Telnet	23
SMTP	25
DNS	53
HTTP	80

5.2.2. Ports utilisés

Ce sont des ports qui **ne sont pas officiellement réservés** cependant, leur **utilisation** par certaines application fait **consensus**. Il n'est pas recommandé d'utiliser ces ports pour une autre utilisation qu'initialement prévu.

Ces ports vont de **1025 à 8192**.

Protocols	Ports
MySQL	3306
PostgreSQL	5432
Proxy HTTP	8080

5.2.3. Ports libres

Ce sont des ports qui sont totalement libre d'utilisation. Aucune norme ou consensus ne les "déclare" comme étant utilisés.

Ces ports vont de **8193 à 65535**.

5.3. En résumé

- Un service utilise un port pour fonctionner
- Il existe différents types de ports
 - Réservés (1 à 1024)
 - Utilisés (1025 à 8192)
 - Libres (8193 à 65535)

5.4. Pour aller plus loin

À la mise en place d'un service il est important de vérifier si un port est déjà dédié à cette application. Ces derniers sont facilement trouvables dans les documentations des différents services. Certains sites référencient ces listes de ports:

- [Wikipedia](#)