

Avant de commencer :

Pour ouvrir une console de commandes :

-Sous Windows : Cliquez sur le menu Démarrer puis entrez la commande "cmd". Validez par Entrée afin d'ouvrir la console.

Commandes utiles : ipconfig /all, ping

-Sous Mac : Lancer Finder, puis dans Applications → Utilités, ouvrir « Terminal ».

Commandes utiles : ifconfig, ping

-Sous Linux, rechercher « Terminal ».

Commandes utiles : ifconfig, ping

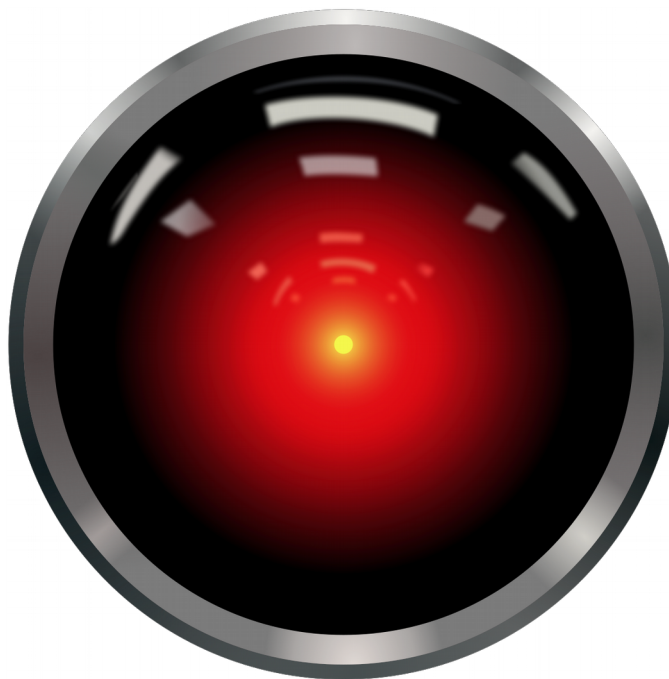
Vous êtes invité(guest) à retrouver ce diaporama
à l'aide votre ordinateur/tablette/smartphone/machine à café connectée :

SSID(Nom) du réseau Wi-fi : **HAL**

Mot de passe : **11111111**

Adresse : **<http://10.10.10.254>**

Félicitations !



Vous êtes connecté au réseau local(LAN : Local Area Network) « HAL » et voici les 8 informations que vous devez désormais retrouver :

1/ Le nom d'hôte de votre périphérique:

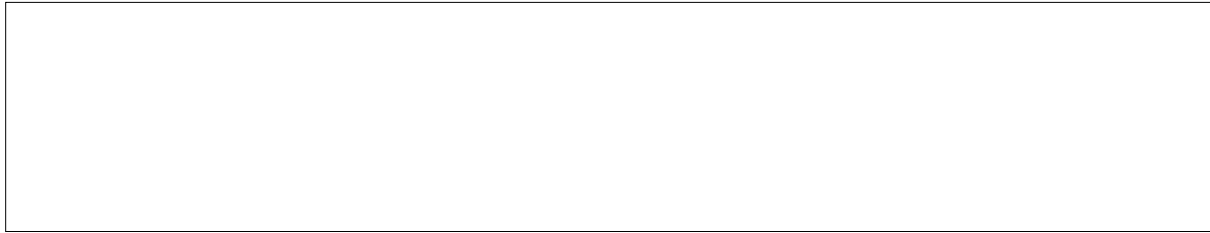
Nom de la machine sur le réseau, compréhensible pour un humain.

2/Son adresse physique M.A.C. (Media Access Control)

Adresse physique de la connexion :

- Une par matériel
- Unique au monde
- Codée sur 48 bits en représentation hexadécimale
(caractères 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F)
- 2^{48} (environ 281 000 milliards) adresses MAC possibles
- Non modifiable.
- Parfois appelée adresse ethernet

3/ Son adresse IP(v4) sur le réseau « HAL » :



Adresse logique d'une machine sur un réseau(ordinateur, serveur, smartphone, tablette, imprimante, tout objet connecté) , codée sur 4 octets(en représentation décimale), attribuée manuellement ou automatiquement par une autre machine (DHCP).

Composition :

- Identification du réseau (ici les 3 premiers octets)
- Identification de la machine(dernier octet)

Adresses réservées :

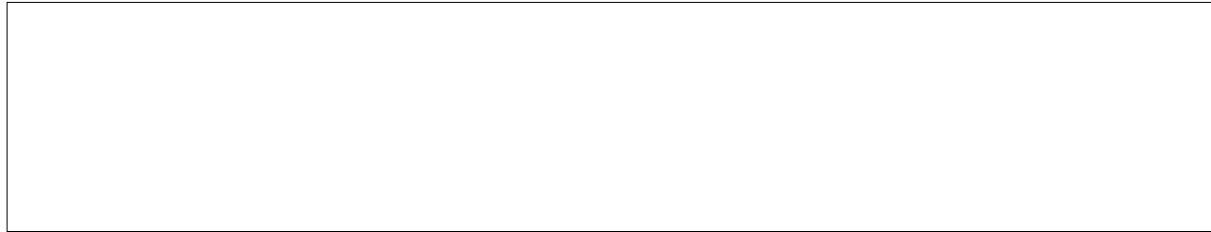
- Première adresse , adresse du réseau : 10.10.10.0
- Dernière adresse, adresse de diffusion : 10.10.10.255

Norme RFC 1918 :

Plages d'adresses privées (utilisables dans un réseau local)

10.0.0.0 - 10.255.255.255 172.16.0.0 – 172.31.255.255 192.168.0.0 - 192.168.255.255

4/Adresse du DNS(Domain Name Server) :

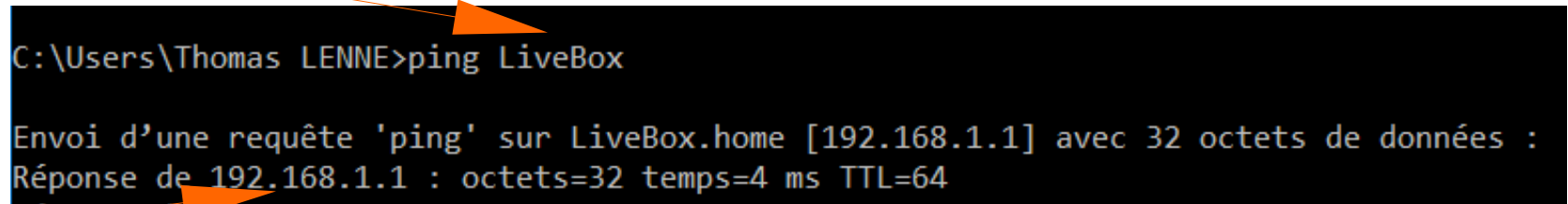


Le serveur DNS établit des tables de correspondances entre les IP et les noms.

Résoudre un nom consiste à trouver l'adresse IP qui lui est associée.

Nom d'hôte

Exemple :

A screenshot of a Windows command prompt window with a black background and white text. The command 'C:\Users\Thomas LENNE>ping LiveBox' has been entered. Below the command, the output shows the IP address [192.168.1.1] and response times. Two orange arrows point from the text 'Nom d'hôte' and 'Son I.P.' to the words 'LiveBox' and '192.168.1.1' respectively.

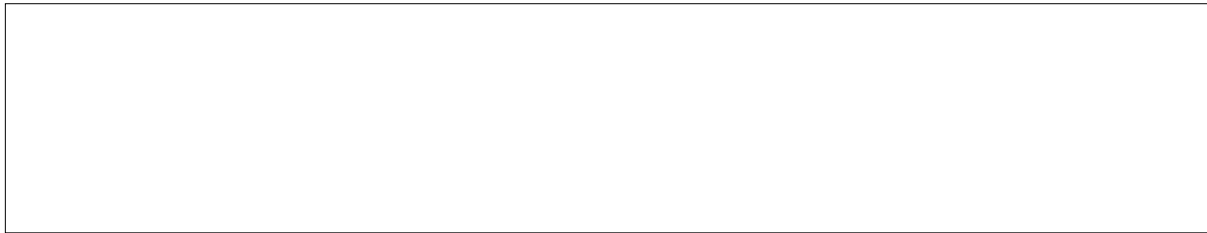
```
C:\Users\Thomas LENNE>ping LiveBox
```

```
Envoi d'une requête 'ping' sur LiveBox.home [192.168.1.1] avec 32 octets de données :  
Réponse de 192.168.1.1 : octets=32 temps=4 ms TTL=64
```

Son I.P.

Exercice : utiliser la commande ping pour tester l'accessibilité des autres hôtes du réseau.

5/ Adresse du serveur DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol):



Attribue les adresses IP des machines sur un réseau, de façon temporaire (bail) et dynamique (elle peuvent changer), indispensable lorsque le nombre de machines est grand ou variable.

Exemple :

```
Adresse IPv4. . . . . : 192.168.1.20(préfééré)
Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
Bail obtenu. . . . . : samedi 10 mars 2018 11:13:46
Bail expirant. . . . . : dimanche 11 mars 2018 11:13:46
Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.1.1
Serveur DHCP . . . . . : 192.168.1.1
```

Cette machine se voit attribuer l'adresse IP 192.168.1.20 pour une durée de 24h.

6/ Masque de sous-réseau(subnet mask, netmask ou address mask en anglais):



Utilisant la même représentation que l'IPv4, le masque indique le nombre de bits d'une adresse IPv4 utilisés pour identifier le sous-réseau et le nombre de bits caractérisant les hôtes (ce qui indique ainsi le nombre d'hôtes possibles dans ce sous-réseau).

Un masque de sous-réseau permet de diviser un réseau, pour par exemple attribuer des restrictions ou des privilèges à certaines machines.

7/ Adresse du routeur :

Lors d'une communication entre deux interfaces du réseau, le routeur reçoit les paquets d'informations de la machine expéditrice et les dirige au mieux vers la destinataire ou vers un autre routeur.



Routeur wi-fi



Routeur Cisco (2009)



Les box domestiques sont aussi des routeurs.

8/Adresse de la passerelle(Gateway) :

Passerelle est le nom générique d'un dispositif permettant de relier deux réseaux informatiques de types différents, désigne souvent le modem routeur qui permet l'accès des hôtes du réseau local à Internet.



Les box domestiques sont aussi des passerelles.

Topologie du réseau « HAL » : Réseau en étoile.



Configuration majoritaire dans les réseaux locaux domestiques et d'entreprises :
Les équipements du réseau sont reliés à un système matériel central (le nœud). Celui-ci a pour rôle d'assurer la communication entre les différents équipements du réseau.

Avantages : ajout facile d'éléments, pannes plus facilement identifiables, le débranchement d'une connexion ne paralyse pas le réseau.

Inconvénient : si l'élément central tombe...

Exercices :

1/ Dans l'établissement ou nous sommes : Identifier les différentes caractéristiques du réseau local.

Nom d'Hôte de votre machine :

IP de votre machine :

Masque de sous réseau :

Serveur DHCP :

Serveur DNS :

Passerelle :

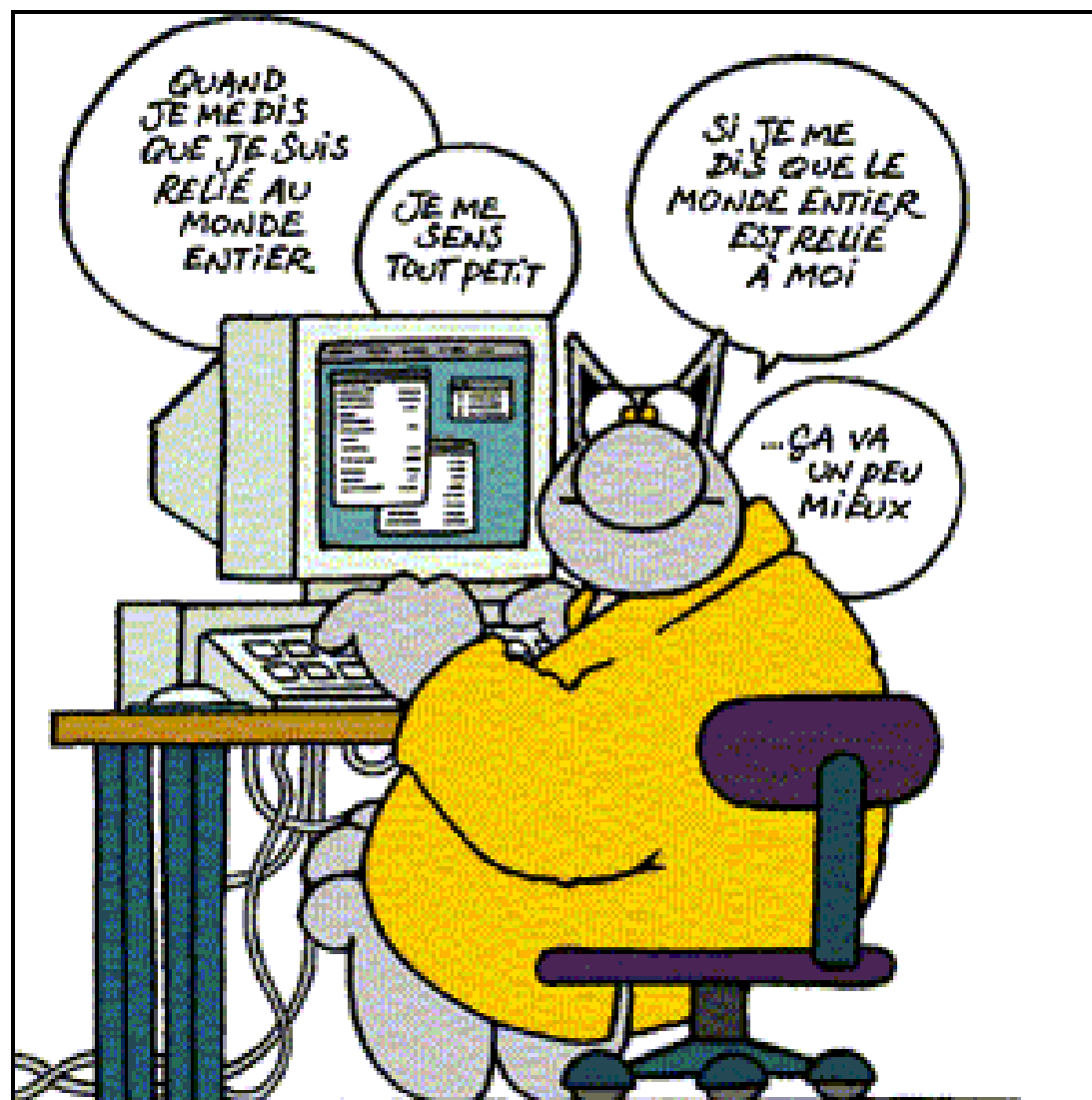
2/Devoir Maison : A l'aide d'un navigateur, se connecter à sa box et identifier les différents éléments et caractéristiques du réseau local :

free : *mafreebox.freebox.fr*

orange : *http://livebox/ ou 192.168.1.1*

sfr : *http://192.168.1.1.*

bouygues : *https://mabbox.bytel.fr ou 192.168.1.254.*



1/ Dans un navigateur, tapez l'adresse <http://www.mon-ip.com/>.

Quelle IP est affichée ? :

2/ Dans un navigateur/explorateur, tapez l'adresse : 74.125.24.94 . Qu'obtient-on ?

-Pour connecter les réseaux entre eux, chaque réseau possède une adresse IP dite "publique", unique au monde, attribuée par l'ICANN (*'Internet Corporation for Assigned Names and Numbers'*), organisme international à but non lucratif, réparti en organisme régionaux, suivant les zones du monde.

-Il existe =4 294 967 296 IP différentes. Ce nombre est dépassé depuis 2011. Le protocole IPv6 (le codage sur 48 bits en représentation hexadécimale) doit prendre le relais.

-Internet est un réseau de réseaux, capable de faire communiquer la quasi-totalité des machines au monde disposant d'une connexion.

3/ Dans l'invite de commande Windows 'cmd.exe', tapez l'instruction *ping www.google.fr* et notez les éléments ci-dessous :

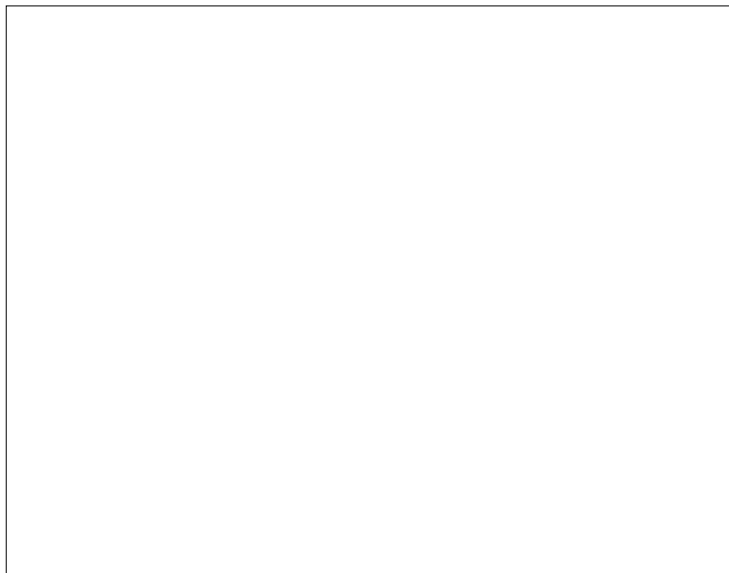


```
C:\Users\Thom>ping www.google.fr

Envoi d'une requête 'ping' sur www.google.fr [74.125.24.94] avec 32 octets de données :
Réponse de 74.125.24.94 : octets=32 temps=27 ms TTL=45
Réponse de 74.125.24.94 : octets=32 temps=28 ms TTL=45
Réponse de 74.125.24.94 : octets=32 temps=27 ms TTL=45
Réponse de 74.125.24.94 : octets=32 temps=26 ms TTL=45

Statistiques Ping pour 74.125.24.94:
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
    Durée approximative des boucles en millisecondes :
        Minimum = 26ms, Maximum = 28ms, Moyenne = 27ms
```

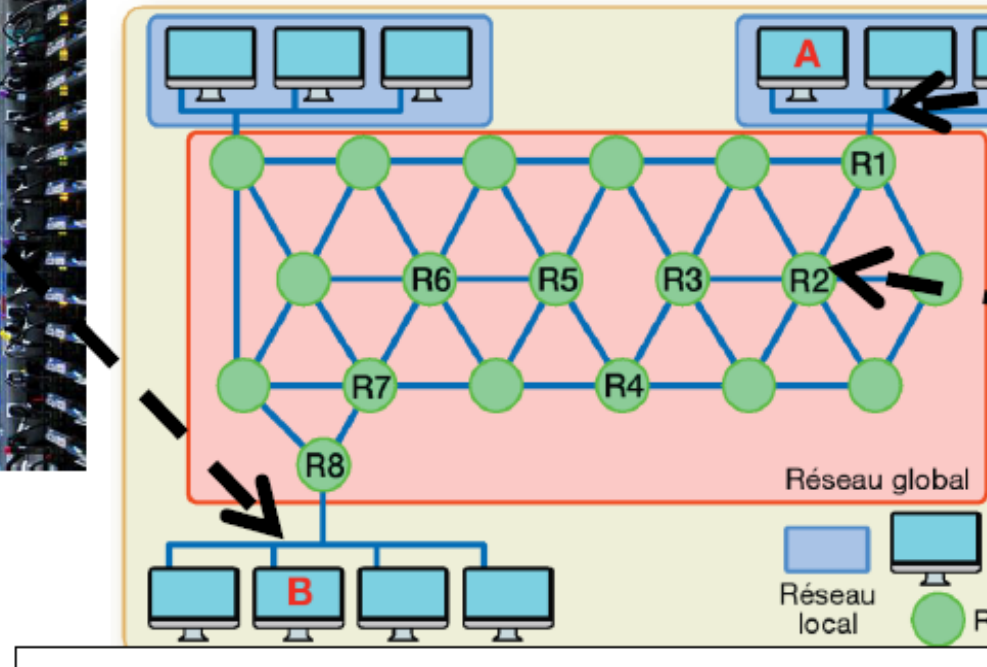
4/ Dans l'invite de commande Windows 'cmd.exe', tapez l'instruction *tracert www.google.fr* et notez les éléments ci-dessous(en vous aidant par exemple de <http://www.mon-ip.com/localiser-adresse-ip.php>):



```
détermination de l'itinéraire vers www.google.fr [74.125.24.94]
avec un maximum de 30 sauts :

  1      1 ms      1 ms      <1 ms  FREEBOX [192.168.0.254]
  2      7 ms      5 ms      4 ms  78.229.120.254
  3      7 ms      5 ms      5 ms  78.254.10.30
  4      7 ms      6 ms      5 ms  souppe-4k-1-v902.intf.nra.proxad.net [78.254.25
1.171]
  5      9 ms      9 ms     11 ms  p11-9k-1-be1018.intf.routers.proxad.net [194.149
.161.125]
  6     10 ms     11 ms      7 ms  p11-crs16-1-be1004.intf.routers.proxad.net [78.2
54.249.129]
  7      8 ms      9 ms      9 ms  cbv-9k-1-be1001.intf.routers.proxad.net [194.149
.161.14]
  8     109 ms      9 ms      8 ms  74.125.50.116
  9     17 ms      8 ms      9 ms  72.14.238.234
 10      9 ms      8 ms      8 ms  209.85.245.70
 11     17 ms     19 ms     17 ms  216.239.48.80
 12     28 ms     37 ms     24 ms  209.85.251.190
 13     27 ms     25 ms     25 ms  72.14.235.141
 14      *         *         *    Délai d'attente de la demande dépassé.
 15     26 ms     26 ms     28 ms  de-in-f94.1e100.net [74.125.24.94]

Itinéraire déterminé.
```



Routage des informations, paquets, similitude tri postal

<https://www.youtube.com/watch?v=dCknqcjcltU>

Fonctionnement « physique » d'Internet , fibre optique

http://www.dailymotion.com/video/xk1ak9_kezako-comment-fonctionne-internet_tech

Synthèse :

Les informations envoyées à une machine dotée d'une IP sont transmises par paquets : l'ordinateur A commence à les envoyer au routeur auquel il est connecté. Puis, en fonction de l'adresse de destination, le routeur les envoie à un autre routeur, etc...Jusqu'à la destination B.

Ce procédé est appelé routage.

Lorsqu'un ordinateur A communique des informations à un ordinateur B, celles-ci sont encapsulées ("étiquetées") au fur et à mesure à l'aide de divers protocoles répartis en couches, puis transportées sous forme de séquence de bits à travers le réseau jusqu'à l'ordinateur B et décapsulées dans l'ordre inverse de leur encapsulation.

99 % du trafic Internet transite par de gigantesques câbles sous-marins en fibre optique qui relient les continents.

Un enjeu géostratégique :

<http://www.submarinecablemap.com/> : carte des câbles, zones non directement reliées (russie-usa),
fragilité de certaines zones

http://www.lemonde.fr/technologies/article/2013/08/23/les-cables-sous-marins-cle-de-voute-de-la-cybersurveillance_3465101_651865.html : Leur surveillance