



insy2s

Les réseaux TCP/IP

LES RÉSEAUX TCP/IP

LE MODÈLE OSI (OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION)

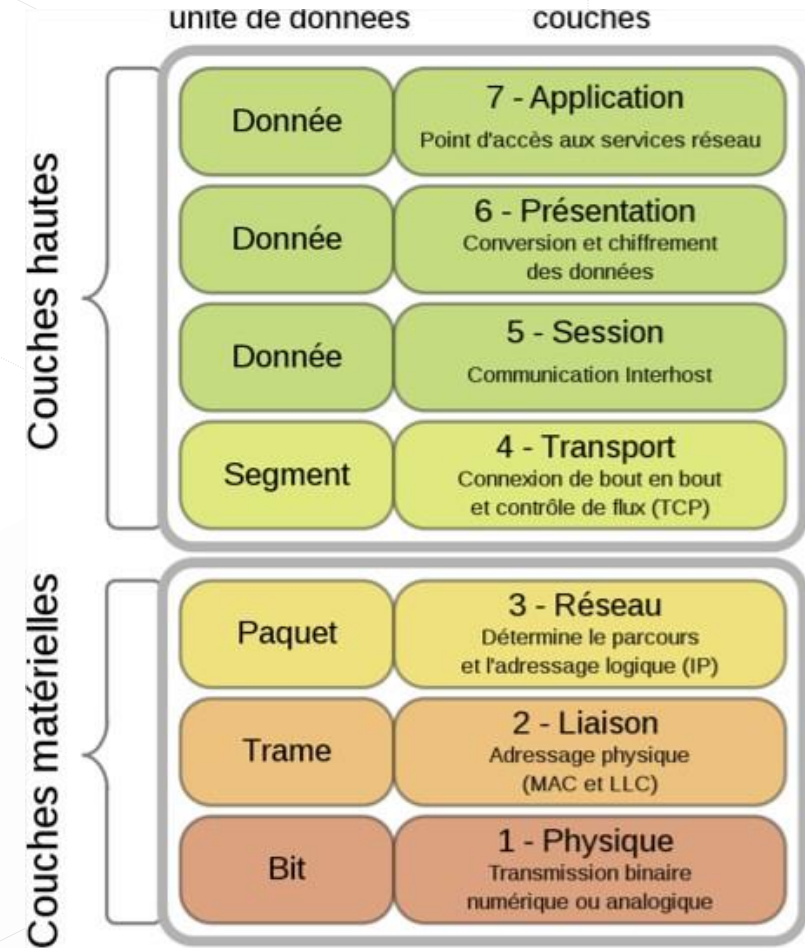
Le modèle OSI est une norme qui préconise comment les ordinateurs devraient communiquer entre eux.

C'est une norme de communication, en réseau, de tous les systèmes informatiques (*source : wikipedia*)

Le modèle OSI est un modèle en couches

LE MODÈLE OSI (OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION)

- 1 – Physique :
 - Rôle : offrir un support de transmission pour la communication
 - Matériel : le hub ou concentrateur
- 2 – Liaison :
 - Rôle : connecter les machines entre elles sur un réseau local
 - Rôle secondaire : détecter les erreurs de transmission
 - Matériel : le switch ou commutateur



LE MODÈLE OSI (OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION)

3 – Réseau :

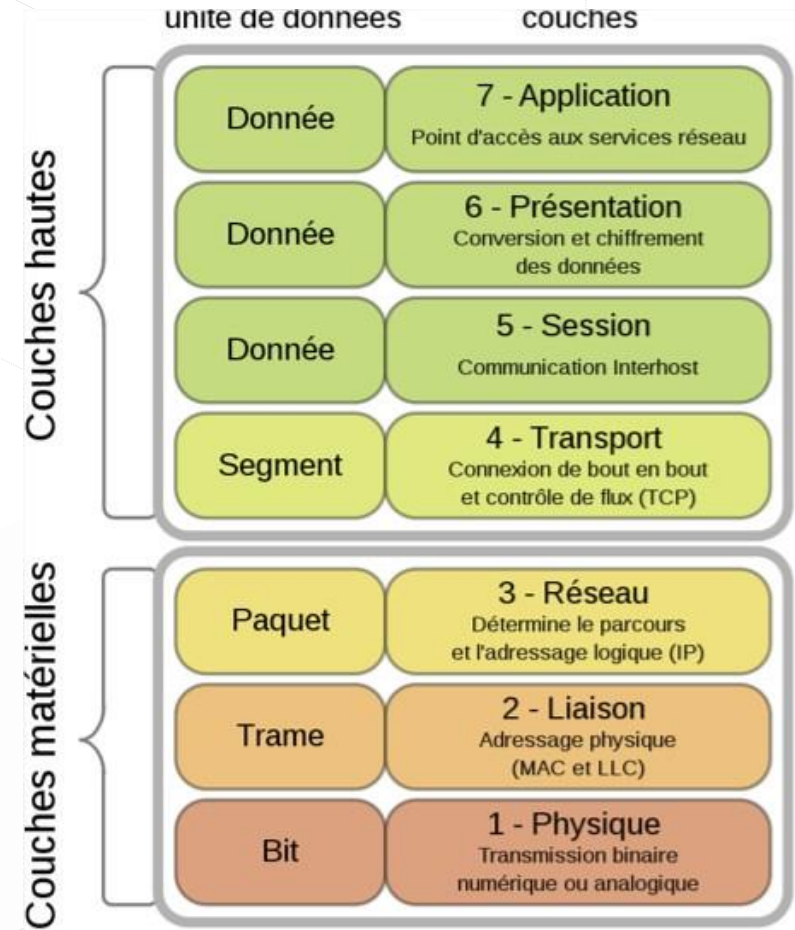
- Rôle : interconnecter les réseaux entre eux
- Rôle secondaire : fragmenter les paquets
- Matériel : le routeur

4 – Transport :

- Rôle : gérer les connexions applicatives
- Rôle secondaire : garantir la connexion

7 – Application :

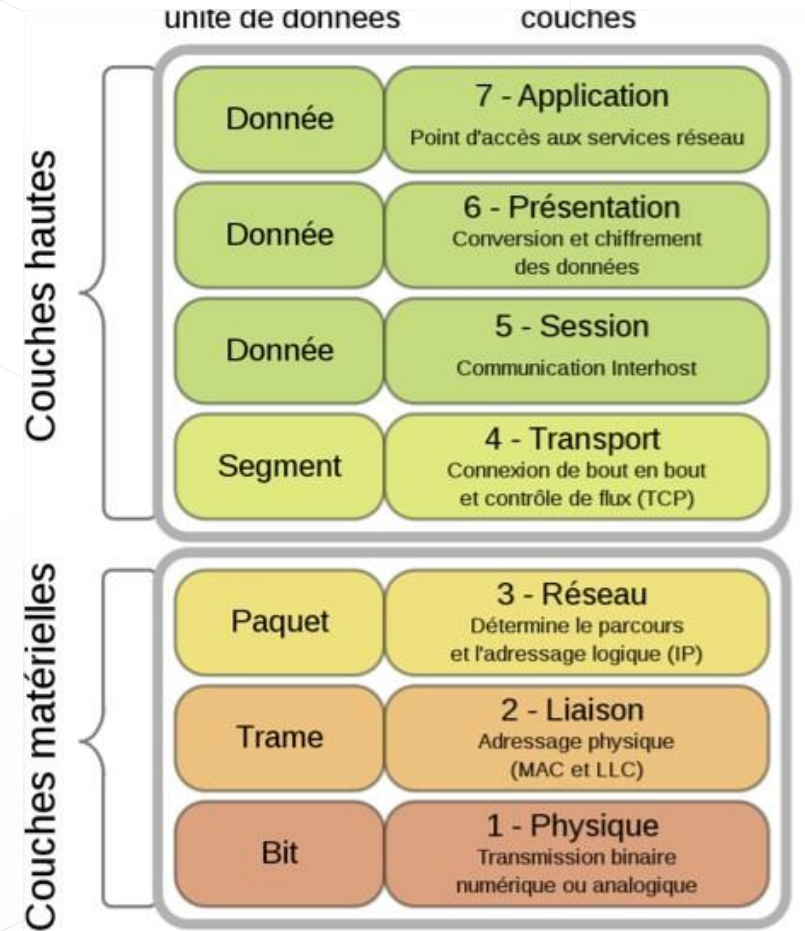
- Matériel : le proxy



LE MODÈLE OSI (OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION)

L'envoi de données se fait de la couche 7 vers la couche 1.

Ex : Votre navigateur affichant un site web, le navigateur est la couche 7 qui s'adresse aux couches réseau pour que celles-ci transmettent l'information à l'application demandée sur la machine demandée (le serveur web)

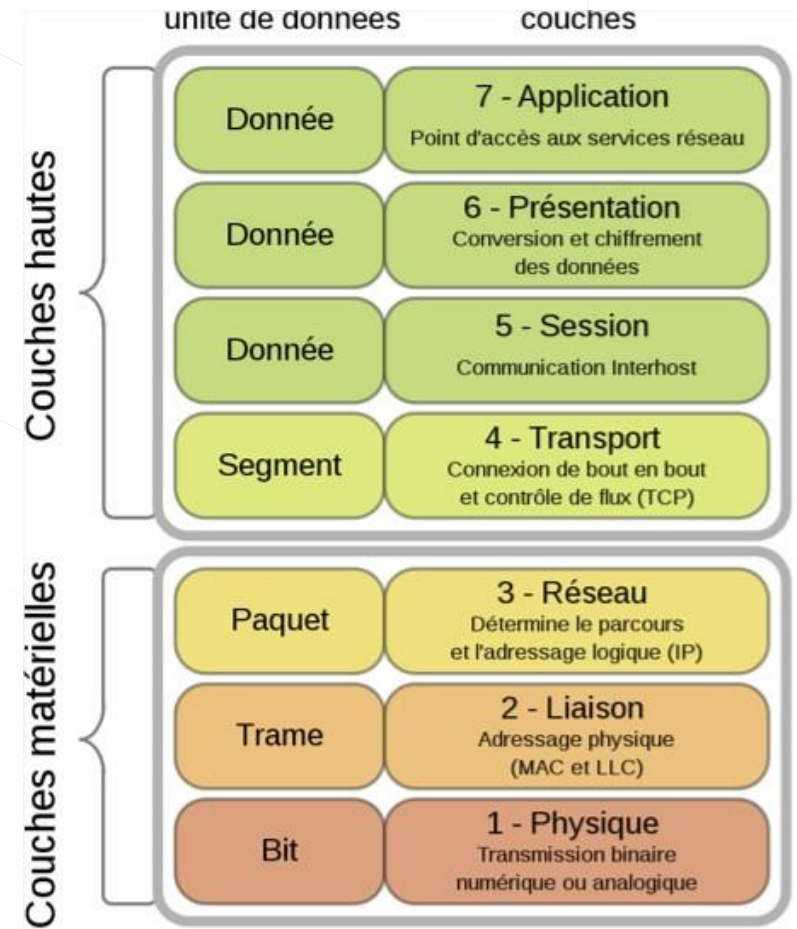


LE MODÈLE OSI (OPEN SYSTEMS INTERCONNECTION)

Dans le modèle OSI, **chaque couche est indépendante**, ce qui veut dire que les informations utilisées par une couche ne pourront pas être utilisées par une autre couche

Chaque couche ne peut communiquer qu'avec une couche adjacente

Les couches qui vont nous intéresser sont les couches de 1 à 4 puisqu'elles correspondent aux couches réseau.

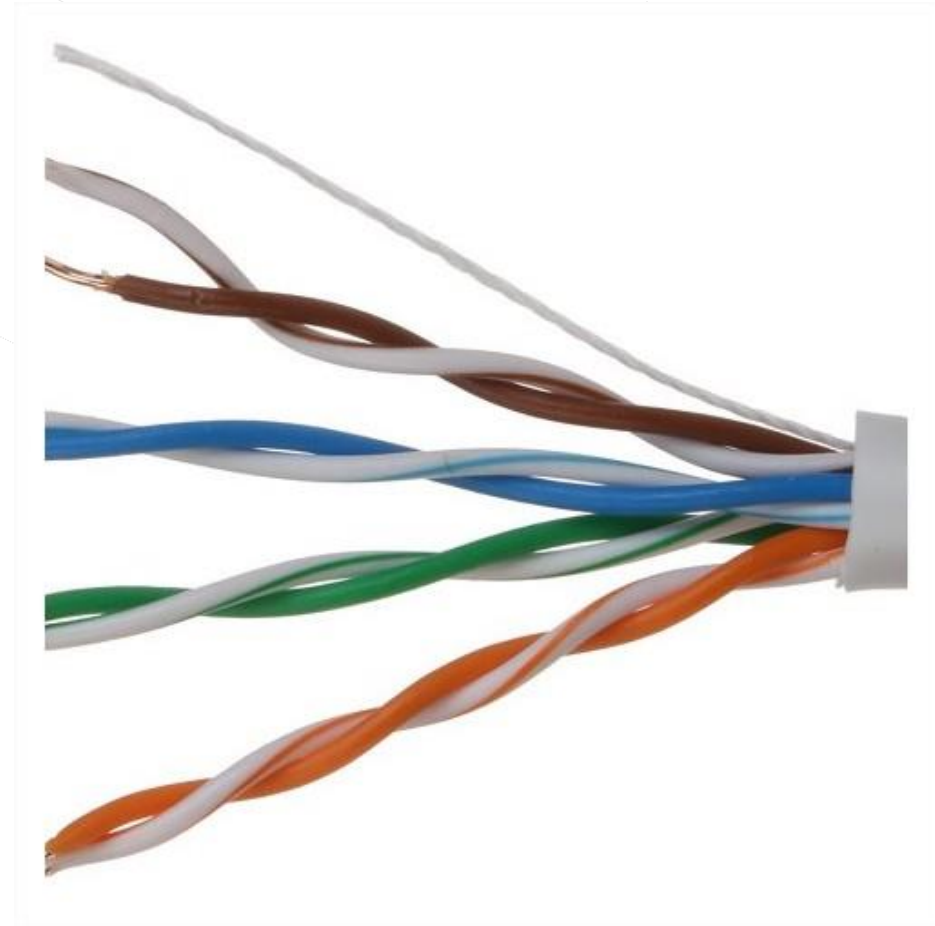


LA COUCHE 1

OFFRIR UN SUPPORT DE TRANSMISSION POUR LES COMMUNICATIONS

Le rôle de la couche 1 est d'acheminer des signaux électriques sous forme binaire (des 0 et des 1)

Utilisation de câble paire torsadée rj45



LA COUCHE 1

OFFRIR UN SUPPORT DE TRANSMISSION POUR LES COMMUNICATIONS

Utilisation d'un hub pour brancher plusieurs machines entre elles



COUCHE 1

OFFRIR UN SUPPORT DE TRANSMISSION POUR LES COMMUNICATIONS

La topologie de réseaux

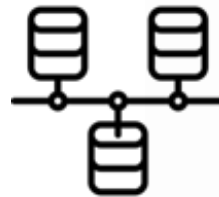


COUCHE 1

OFFRIR UN SUPPORT DE TRANSMISSION POUR LES COMMUNICATIONS

La topologie en bus

- Une seule machine peut parler à la fois et les autres écoutent.
- Le nombre de machine branché doit être limité (50 machines max)
- Pour limiter les collisions (2 machines qui parlent en même temps)



COUCHE 1

OFFRIR UN SUPPORT DE TRANSMISSION POUR LES COMMUNICATIONS

La topologie en anneau

- Un « jeton » tourne en permanence sur l'anneau, chaque machine peut y mettre son message, la machine suivante regarde l'adresse du destinataire, si c'est lui, il lit le message, sinon il passe au voisin et ainsi de suite
- Le nombre de machine branché doit être limité



COUCHE 1

OFFRIR UN SUPPORT DE TRANSMISSION POUR LES COMMUNICATIONS

La topologie en étoile

- Toutes les communications passent par le point central
- Le nombre de machine branché est limité uniquement par la capacité du point central et toutes les machines peuvent parler en même temps
- On peut relier plusieurs points centraux entre eux, le réseau devient illimité (ex. : Internet)



COUCHE 2

FAIRE COMMUNIQUER LES MACHINES ENTRE ELLES

- Le rôle de la couche 2 (couche liaison) est de connecter des machines sur le réseau local.
- Elle doit aussi détecter les erreurs de transmission sans les corriger.
- Pour permettre à une machine de « parler » à une ou plusieurs machines, on utilise un identifiant pour la couche 2 : l'adresse MAC qui sera rattachée à la carte réseau.

COUCHE 2

FAIRE COMMUNIQUER LES MACHINES ENTRE ELLES

L'adresse mac

- L'adresse MAC s'écrit en hexadécimal soit 16 caractères allant de 0 à F.

10 s'écrit A, 11 s'écrit B, etc., Jusqu'à F.

- L'adresse MAC est codée sur 6 octets et s'écrit comme ceci : ex. : 00:23:29:ff:21:6b

Rappel : 1 octet = 8 bits et 1 bit = une valeur binaire (0 ou 1)

Rappel : l'adresse MAC est codée sur 6 octets soit 48 bits (6 octets x 8 bits)

Soit $2^48 = 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} \times 2^8 = 281.474.976.710.656$ valeurs

Ainsi **chaque adresse MAC est unique au monde.**

COUCHE 2

FAIRE COMMUNIQUER LES MACHINES ENTRE ELLES

L'adresse mac

- L'adresse MAC est l'adresse d'une carte réseau
- Elle est unique au monde pour chaque carte
- Elle est codée sur 6 octets soit 48 bits.

Pour envoyer un message à toutes les cartes réseaux des machines en une seule fois, on utilise une adresse universelle, **l'adresse de broadcast FF:FF:FF:FF:FF:FF**

COUCHE 2

FAIRE COMMUNIQUER LES MACHINES ENTRE ELLES

L'Ethernet

Le langage ou protocole commun à tous systèmes d'exploitation le plus utilisé sur la couche 2 est l'Ethernet.

La trame Ethernet

La trame représente le format des messages envoyés sur le réseau :

- Adresse MAC du destinataire
- Adresse MAC de la source
- Le protocole utilisé en couche 3
- Le message
- Le CRC

COUCHE 2

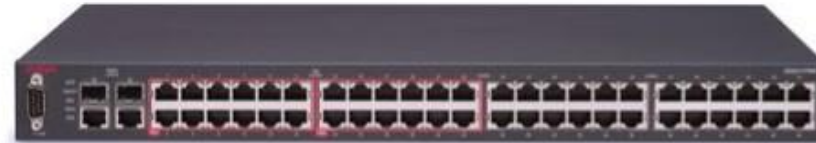
- **FAIRE COMMUNIQUER LES MACHINES ENTRE ELLES**
- **La trame ethernet**
 - - Le CRC est une valeur mathématique permettant de détecter les erreurs.
 - - La taille de l'en-tête ethernet ne varient pas et est de 18 octets (6 octets pour chaque adresse MAC + 2 octets pour le protocole de couche 3 + 4 octets pour le CRC)



COUCHE 2

FAIRE COMMUNIQUER LES MACHINES ENTRE ELLES

- Un switch n'a pas d'adresse MAC sauf s'il est configurable.
- Aujourd'hui un switch peut permettre de créer des VLAN (Virtual Local Area Network ou réseau local virtuel)
- Le VLAN permet de couper le switch en plusieurs parties et de créer des réseaux virtuels ne pouvant pas communiquer entre eux.



LA COUCHE 3

INTERCONNECTER LES RÉSEAUX

- La couche 3 sert à interconnecter les réseaux.
- La commande traceroute (linux) ou tracert (windows) permet de mettre en évidence les différents réseaux par lesquelles nous passons pour joindre une machine à distance.
- La couche 3 utilise un identifiant appelé **l'adresse ip**

Taper les commandes suivantes et observer les résultats :

- Ping google.Fr
- Ping 8.8.8.8
- Tracert google.Fr (si vous êtes sur windows), traceroute google.Fr (si vous êtes sur mac)
- Tracert 8.8.8.8 (si vous êtes sur windows), traceroute 8.8.8.8 (si vous êtes sur mac)
- Ipconfig /all (si vous êtes sur windows), ifconfig ou ip addr (si vous êtes sur mac)

LA COUCHE 3

INTERCONNECTER LES RÉSEAUX

Adresse IP

L'adresse IP se compose de deux parties :

- L'adresse du réseau
- L'adresse de la machine
- Elle est codée sur 32 bits soit 4 octets (rappel : 1 octet = 8 bits), représentés par 4 chiffres décimaux allant de 0 à 255 et séparés par un point.
- Ex. : 192.168.0.1

À l'adresse IP on ajoute ce qu'on appelle **le masque de sous-réseau**.

Les bits à 1 dans le masque de sous-réseau = la partie réseau de l'adresse IP.

Ex. : 192.168.0.1 avec le masque 255.255.0.0

LA COUCHE 3

INTERCONNECTER LES RÉSEAUX

Adresse IP

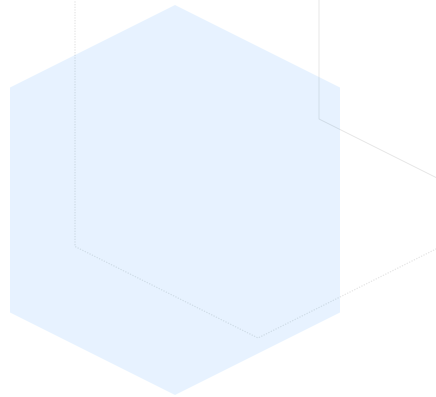
Donc 255.255.0.0 = 11111111.11111111.00000000.00000000

Donc 192.168.0.1 = 11000000.10101000.00000000.00000001

Rouge = la partie réseau de l'adresse (bits à 1 sur le masque)

Vert = la partie machine de l'adresse (bits à 0 sur le masque)

Donc : 192.168 = la partie réseau et 0.1 = la partie machine



LA COUCHE 3

INTERCONNECTER LES RÉSEAUX

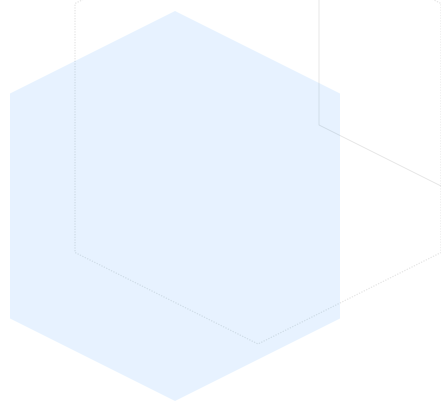
Adresse de réseau et adresse de broadcast

Sur les 4096 adresses, deux sont réservées et ne peuvent être attribuées à une machine :

la première adresse qu'on appelle l'adresse de réseau.

L'adresse de réseau permet de savoir si 2 machines peuvent communiquer entre elles. Si ces 2 machines ont une adresse réseau identique, alors, elles appartiennent au même réseau et elles peuvent communiquer.

- Soit dans notre exemple : 192.168.0.0



LA COUCHE 3

INTERCONNECTER LES RÉSEAUX

Adresse de réseau et adresse de broadcast

La dernière adresse qu'on appelle l'adresse de broadcast (utilisée pour identifier toutes les machines du réseau).

La notion de broadcast est employée par les techniciens en informatique et réseaux ; il s'agit à proprement parler, de transmission ou de liaison.

L'adresse de broadcast est une adresse IP qui termine en .255 dans des réseaux de classe A, B ou C, cette adresse est celle qui permet de faire de la diffusion à toutes les machines du réseau. Ainsi, quand on veut envoyer une information à toutes les machines, on utilise cette adresse.

- Soit dans notre exemple : 192.168.15.255

LA COUCHE 3

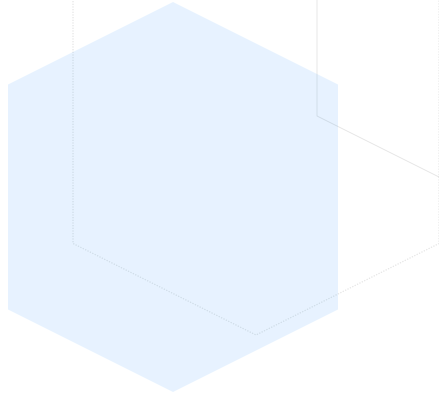
INTERCONNECTER LES RÉSEAUX

Plages d'adresses

Toutes les machines appartenant à un même réseau ont les bits de la partie réseaux identiques, sinon elles appartiennent à des réseaux différents.

Donc avec l'exemple de 192.168.0.1 et le masque 255.255.240.0, toutes les machines de ce réseau auront une partie réseau égale à **11000000.10101000.0000**...

On modifiera que la partie machine (en vert)



LA COUCHE 3

INTERCONNECTER LES RÉSEAUX

Le protocole IP

Rappel : protocole = langage

Pour la couche 3 c'est donc le protocole internet qui sera utilisé (Internet Protocole ou IP)

Pour ce protocole, on n'aura pas besoin d'indiquer dans l'en-tête de la trame, ou plutôt dans **le datagramme IP ou paquet**, le masque de sous réseau.

L'encapsulation

On encapsule le datagramme IP pour obtenir au final la trame Ethernet finale :



LA COUCHE 3

INTERCONNECTER LES RÉSEAUX

Le routeur

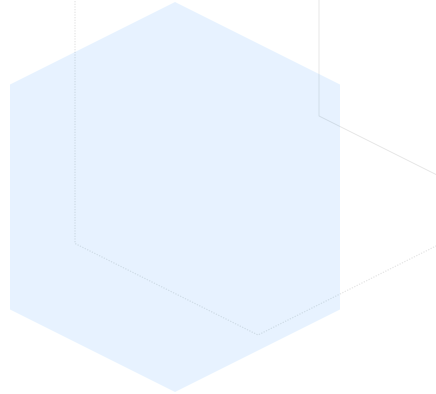
Le routeur est un matériel de couche 3 et permet de relier plusieurs réseaux.

Le routeur aura donc plusieurs cartes réseaux, chacune reliés à un réseau.

Son rôle sera **d'aiguiller** les paquets reçus entre les différents réseaux grâce à **la table de routage**.

La table de routage indique quelle passerelle utiliser pour joindre un réseau.

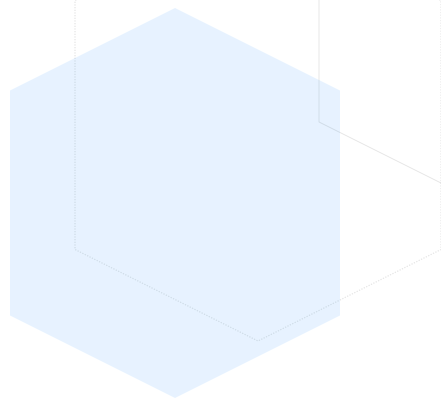
Le routage est la base du fonctionnement internet.



LES CLASSES DE RÉSEAUX

Pour les réseaux locaux, il existe 3 classes de réseau (fixées par l'ICANN) :

- **La classe A** : réservée aux très grands réseaux --> 126 réseaux possibles (de 1.0.0.0 à 126.0.0.0), 16777214 adresses IP (224 – 2) --> Adresses IP privées de classe A : 10.0.0.1 à 10.255.255.254
- **La classe B** : réservée aux réseaux moyens --> 16384 réseaux possibles (de 128.0.0.0 à 191.255.0.0), 65534 adresses IP (216 – 2) --> Adresses IP privées de classe B : 172.16.0.1 à 172.31.255.254
- **La classe C** : réservée aux petits réseaux --> 2097152 réseaux possibles (de 192.0.0.0 à 223.255.255.0), 254 adresses IP (28 – 2) --> Adresses IP privées de classe C : 192.168.0.1 à 192.168.0.254



Le DNS

Le DNS (Domain Name System) est un système de résolution de nom (FQDN : Full Qualified Domain Name) en adresse IP. Il permet d'utiliser des noms tels que www.google.fr en lieu et place de l'adresse IP du serveur concerné.

Il n'est pas nécessaire à la communication entre 2 équipements, mais il rend celle-ci plus conviviale et sémantique pour les être humain que nous sommes. Il est plus facile de retenir www.google.fr que 219.99.102.104.

Les réseaux TCP/IP

Merci de votre attention