

Protocoles TCP/IP

1) Protocole

Notion de protocole



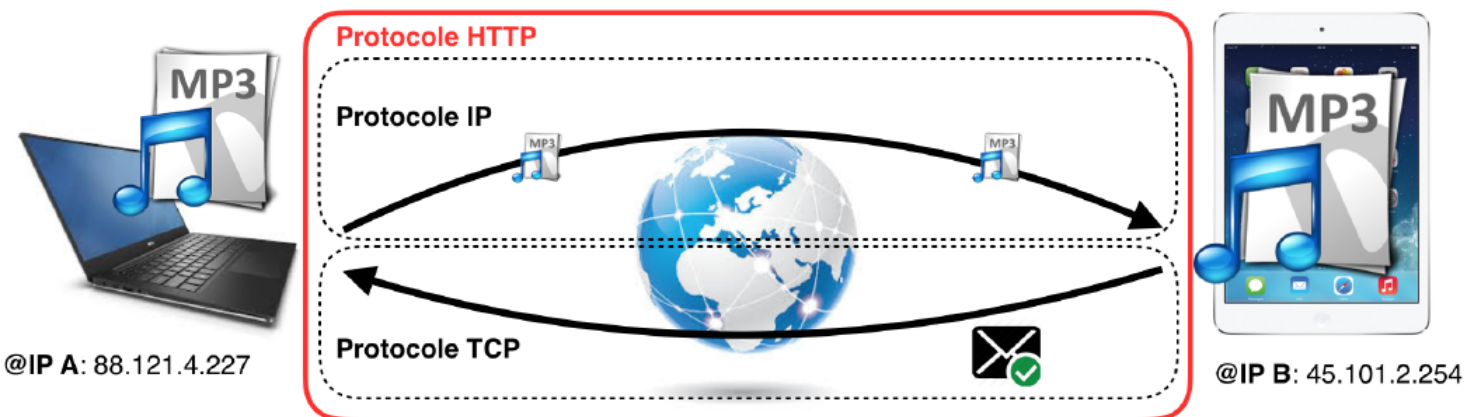
Pour échanger des données, les ordinateurs utilisent un même langage pour se reconnaître, se comprendre et ne pas perdre les données. Ils utilisent un **protocole**.

Il définit les règles normalisées d'échange d'informations et les matériels physiques associés.

Câble torsadé et prise RJ45



Exemple : Le réseau local Ethernet est un protocole utilisé au collège. Le protocole adapte l'information échangée au support matériel associé (câble réseau, prise RJ45). Le protocole et le matériel sont standardisés par tous les constructeurs. D'autres protocoles (WIFI, bluetooth, fibre optique, CPL, ...) sont aussi standardisés suivant d'autres règles.



Lorsqu'une machine A envoie des données vers une machine B, la machine B est prévenue de l'arrivée des données et témoigne de la bonne réception de ces données par un accusé de réception.

Le protocole HTTP (Hyper TextTranfert Protocol) utilisé par les navigateurs tel que Chrome, Firefox, Safari, Edge, IE ... permet de transporter des pages web HTML, des images (.JPEG, .PNG...), musiques (.MP3, .WAV), vidéos (.AVI, .MP4, ...).

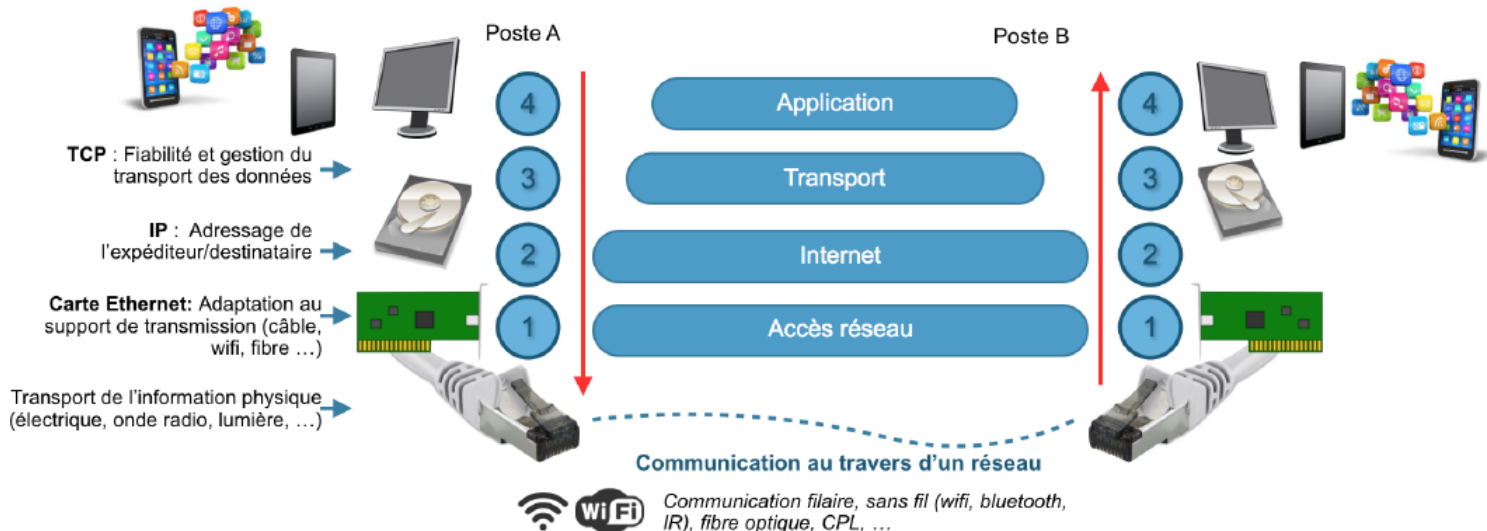
Le protocole IP (Internet Protocol) permet d'attribuer des adresses IP sur le réseau Internet.

Le protocole TCP (Transfert Control Protocol) est chargé de transporter et de contrôler le bon acheminement des données sur le réseau jusqu'à leur destination. Il est lié obligatoirement au protocole IP.

Organisation de protocoles en couches



Pour que 2 ordinateurs échangent des informations, ils utilisent le protocole TCP/IP. Il est constitué de plusieurs étapes appelées « **couches** ». Chacune de ces couches a une fonction spécifique et l'ensemble assure que l'information reçue par le poste B est identique à l'information envoyée par le poste A.



Parcours de l'information sur le réseau Internet

La couche 4 : Application

Elle est l'interface entre l'utilisateur et l'ordinateur (logiciel, OS)

La couche 3 : Transport

Elle assure la communication de bout en bout : découpage des paquets, numérotation, ordre, destinataire, expéditeur, ...

La couche 2 : Internet

Elle assure le **routing** des données : détermine le chemin optimum à prendre

La couche 1 : Accès Réseau

Elle formate les données pour les adapter au réseau et au matériel utilisé (prise RJ45, module Wifi, ...).

Notion d'algorithme de routage



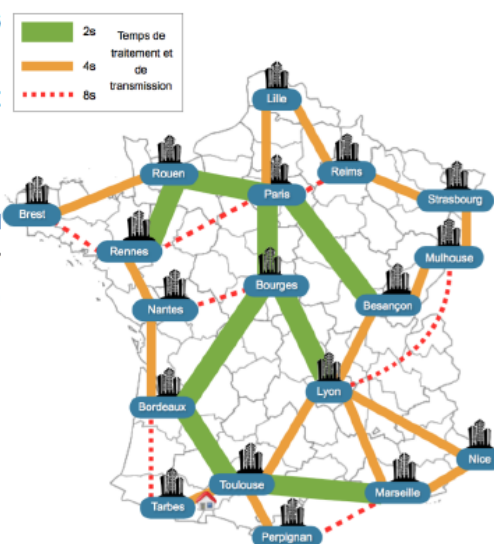
Pour mieux circuler sur Internet, les données des utilisateurs sont découpées en paquets avant d'être transmises.

Ce découpage permet une transmission efficace, sans perte et plus rapide quel que soit le trafic et la quantité des données qui transitent.

Les paquets de données qui transitent sur Internet, utilisent un réseau mondial de routeurs reliés entre eux. **Le routage permet de sélectionner les chemins possibles entre un expéditeur et un (ou des) destinataire(s).**

L'algorithme de routage est un programme informatique basé sur la recherche du **meilleur** chemin entre les destinataires en fonction de critères tel que la vitesse ou le débit de transmission, la qualité de service (perte de paquets) et de la disponibilité des routeurs.

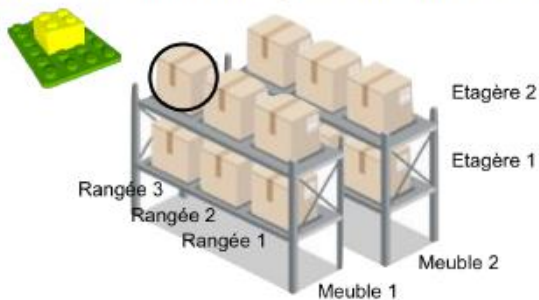
Des serveurs informatiques sont donc dédiés à réaliser exclusivement cette tâche.



Carte de routage possible

2) Adressage IP

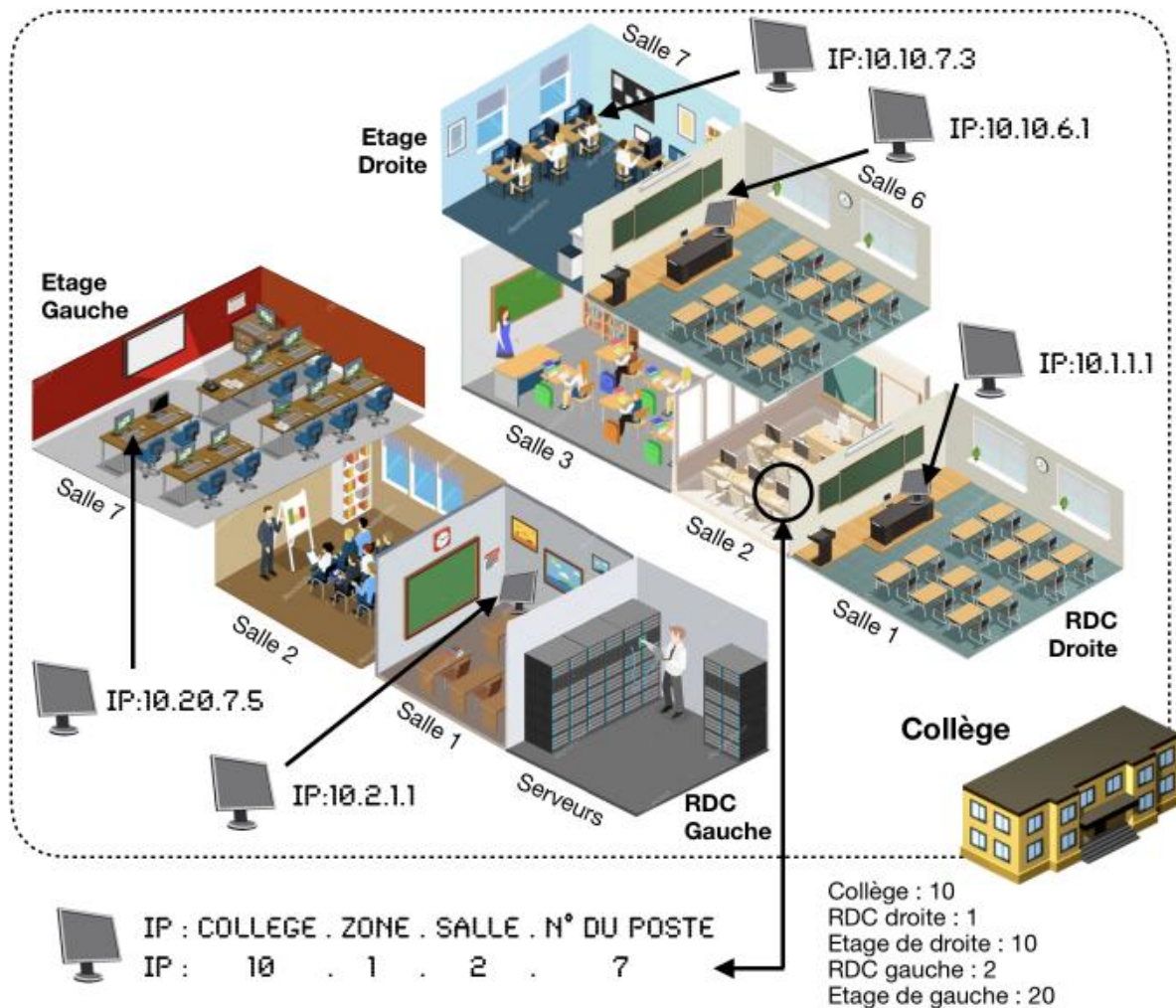
L'identification d'un poste sur un réseau



Meuble 1, Etagère 2, Rangée 3

Comme pour l'exemple du carton, il est obligatoire d'organiser un plan d'adressage pour identifier un poste informatique (ou objet connecté) sur un réseau.

L'adresse IP est la solution internationale.



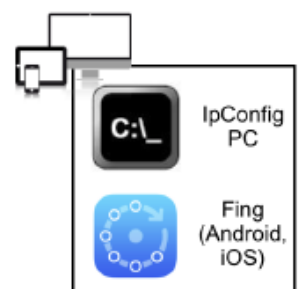
Adresse IP



L'adresse IP (Internet Protocol) permet d'identifier tout appareil sur un réseau informatique utilisant le protocole IP (poste, imprimante, tablette, objet connecté, routeur, ...). Elle est composée de 4 parties séparées par un point.

Chaque partie peut aller de 0 à 255 mais le 0 et le 255 sont réservés à un usage spécifique.

10	.	1	.	2	.	7
----	---	---	---	---	---	---

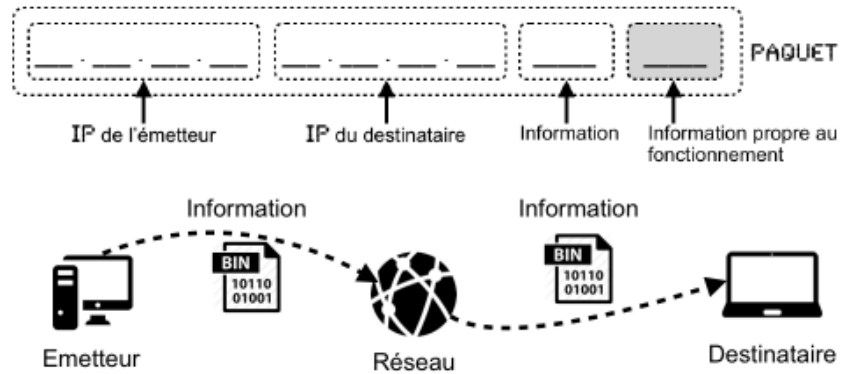


Communiquer d'un poste à un autre poste du même réseau



La communication numérique entre les postes d'un même réseau contient en partie l'identification de l'émetteur (son adresse IP), l'identification du destinataire (son adresse IP) et l'information (fichier texte, image, ...).

L'ensemble de ces informations est transporté par un « Paquet ».



Vocabulaire en informatique



Le « Bit » (Binary digiT) est l'unité du système binaire : valeur 0 ou 1

Un « Mot » (Word) est un ensemble de bits

Un « Octet » est un Mot de 8 bits

1 ← 1 BIT (0 ou 1)

1 0 1 1 0 0 0 1 ← 8 BITS = 1 OCTET

Adressage IP sur le réseau Internet



Une adresse IP est codée sur 4 octets soit sur $4 \times 8 \text{ bits} = 32 \text{ bits}$

En binaire	0 0 0 0 1 0 1 0 . 0 0 0 0 0 0 0 1 . 0 0 0 0 0 0 1 0 . 0 0 0 0 0 1 1 1
En décimal	10 . 1 . 2 . 7

La plus petite adresse étant 0.0.0.0 et la plus grande 255.255.255.255 soit au total :

$255 \times 255 \times 255 \times 255 = 4,2 \text{ milliards d'adresses IP différentes.}$

Vu le nombre croissant de machines connectées au réseau internet, ce système atteint ses limites, une nouvelle norme IPv6 codée sur 128 bits remplacera l'actuelle IPv4.

Masque sous-réseau



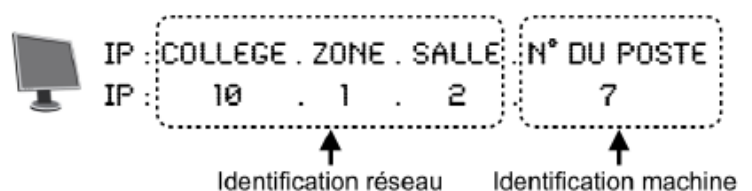
L'adresse IP et le masque sous-réseau sont deux informations indissociables. Sans le masque sous-réseau il est impossible de dissocier l'identification du réseau et l'identification de la machine.

Le masque sous-réseau effectue un ET logique entre l'adresse IP de la machine et lui-même.

A ?	B ?	Action
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

ET LOGIQUE

0 ET 1 = 0
1 ET 1 = 1



	Décimal	Codage binaire			
Adresse IP	10.1.2.7	00001010	.000000001	.00000010	.00000111
Masque réseau	255.255.255.0	11111111	.11111111	.11111111	.00000000
Identification réseau	10.1.2.0	00001010	.00000001	.00000010	.00000000
Identification machine	0.0.0.7	00000000	.00000000	.00000000	.00000111