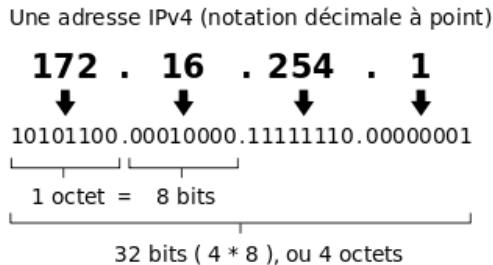


II. Circulation des données : le protocole TCP/IP et le routage

1) Adresse IP

Sur Internet, chaque ordinateur possède une adresse unique qu'on appelle **adresse IP** (« Internet Protocol »). Une adresse IP se présente le plus souvent sous la forme de 4 nombres allant de 0 à 255 séparés par des points.



Combien d'adresses IPv4 sont-elles possibles ?

Il y a 2^{32} soit environ 4 milliards d'adresses IPv4 possibles.

Quel problème rencontre-t-on avec ce nombre d'adresses et quelle solution est-elle mise en place ?

Le nombre d'adresse IP possibles devient insuffisant de nos jours. On a mis en place les adresses IPv6 qui permettent d'avoir environ 10^{36} adresses possibles.

2) Le protocole IP et le découpage en paquets

Le protocole IP permet aux ordinateurs reliés à Internet de dialoguer entre eux.

Quand vous voulez envoyer une lettre par la Poste :

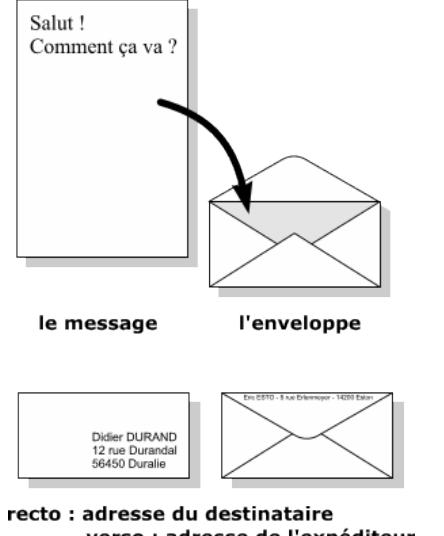
- Vous placez votre lettre dans une **enveloppe**,
- Sur le recto vous inscrivez **l'adresse du destinataire**,
- Au dos, vous écrivez **l'adresse de l'expéditeur** (la vôtre).

Ce sont des règles utilisées par tout le monde. C'est un protocole.

Sur Internet, c'est à peu près la même chose : chaque message (chaque petit paquet de données) est enveloppé par le protocole IP qui y ajoute différentes informations :

- l'adresse de l'expéditeur (votre adresse IP),
- l'adresse IP du destinataire,
- différentes données supplémentaires (qui permettent de bien contrôler l'acheminement du message).

Source : <https://sebsauvage.net/comprendre/tcpip/>



Comment s'appelle « l'enveloppe » contenant les adresses IP des expéditeurs et des destinataires ?

Elle s'appelle l'en-tête IP.

Citer trois problèmes que l'on pourrait rencontrer lorsqu'on envoie un paquet par le protocole IP sur Internet :

1. Il arrive que des paquets IP se perdent ou arrivent en double exemplaire.
2. La taille de chaque paquet IP est limitée (environ 1500 octets).
3. Même si le paquet arrive à destination, rien ne vous permet de savoir si le paquet est bien arrivé (aucun accusé de réception).

3) Le protocole TCP

Afin de pallier à ces problèmes, on utilise, en plus du protocole IP, le **protocole TCP**.

Comment l'expéditeur sait qu'un paquet s'est perdu ou n'est pas arrivé ? Que fait-il alors ?

Si l'émetteur ne reçoit pas d'accusé de réception d'un paquet au bout d'un certain temps, il sait que le paquet n'est pas arrivé. Il le renvoie alors.

4) Le routage

Comment transite votre courrier quand vous postez une lettre ?

Pour envoyer une lettre par la Poste, vous la mettez dans la boîte aux lettres la plus proche. Ce courrier est relevé, envoyé au centre de tri de votre ville, puis transmis à d'autres centres de tri jusqu'à atteindre le destinataire.

C'est la même chose sur Internet. Décrire le processus ci-dessous :

Vous déposez le paquet IP sur l'ordinateur le plus proche (celui de votre fournisseur d'accès en général). Le paquet va transiter d'ordinateur en ordinateur jusqu'à atteindre le destinataire.

Lorsqu'un paquet est envoyé, le chemin qu'il va suivre n'est pas connu à l'avance. Chaque paquet transite par des machines appelées **routeurs** qui sont chargées d'envoyer les paquets à leurs voisins de proche en proche. Les routeurs n'ont pas une vue globale du réseau Internet mais ils s'échangent entre eux régulièrement les routes locales qu'ils connaissent pour atteindre les autres machines.

Le **routage** est le mécanisme par lequel des chemins sont sélectionnés dans un réseau pour acheminer les données d'un expéditeur jusqu'à un ou plusieurs destinataires.

Quelles sont les limites du routage ?

Rien ne garantit qu'un paquet arrive rapidement.

Rien ne garantit que le débit soit maximal.