

- Société & développement durable  
- Technologie  
- Communication

### 3.2 Constituants d'un système

#### 3.2.4 Transmission de l'information, réseaux & internet



# Modèles en couche des réseaux

## 1 La communication : un problème d'adresse.

La communication entre deux ordinateurs peut être comparée à l'envoi d'un courrier postal entre un expéditeur et un destinataire.

Adresse IP	
Réseau informatique	Réseau postal
<p>A: IP= 192.168.0.12</p> <p>B: IP= 172.80.128.15</p> <p>Pour que l'ordinateur A puisse envoyer un message à l'ordinateur B, il doit connaître son adresse. Les deux ordinateurs ont une adresse unique sur le réseau qui permet de les identifier. Il s'agit de leur adresse IP.</p>	<p>A</p> <p>B</p> <p>Par analogie, lorsqu'une entreprise A veut envoyer un courrier à une autre entreprise B elle doit connaître son adresse postale.</p>

Notion de PORT	
Réseau informatique	Réseau postal
<p>A: IP= 192.168.0.12</p> <p>B: IP= 172.80.128.15</p> <p>Paquet IP pour : 172.80.128.15 Port 80</p> <p>Port 80</p> <p>Port 25</p> <p>Port 55000</p> <p>Il peut y avoir plusieurs programmes qui fonctionnent en même temps sur le même ordinateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• un navigateur</li> <li>• un logiciel d'email</li> <li>• un logiciel de consultation de notes</li> <li>• ....</li> </ul> <p>A chaque logiciel correspond un numéro unique appelé port. Ce numéro est transmis en même temps que l'adresse IP. Les données reçues sont alors dirigées vers le « bon » destinataire.</p> <p>Un ordinateur possède 65535 ports. Les 1023 premiers sont réservés (http :80, ftp : 21, etc)</p>	<p>A</p> <p>B</p> <p>Courrier pour : Entreprise B Service Clients</p> <p>Dans l'entreprise B le courrier est adressé à un service particulier :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Service comptabilité</li> <li>• Service clients</li> <li>• Direction</li> <li>• ....</li> </ul> <p>On écrit donc sur la lettre l'adresse de l'entreprise mais également le service destinataire.</p>

Réseau informatique



Les deux ordinateurs peuvent également échanger des données parce qu'ils utilisent les mêmes **protocoles** de communication. Cela permet par exemple :

- L'envoi d'un message avec OUTLOOK et sa lecture avec GMAIL car le codage du message est reconnu par les deux logiciels.
- L'envoi des données par une carte réseau d'un ordinateur APPLE et sa réception par une carte réseau d'un PC car la façon d'ordonner les informations est la même pour les deux cartes.
- L'envoi d'un message d'un ordinateur à un autre éloigné de plusieurs km parce qu'il respectent tous les deux le protocole IP.

Quelques exemple de protocoles : IP, ARP, DNS, http, HTTPS, FTP, TCP, UDP, ICMP, RIP, OSPF, SMTP, POP, TELNET, SSH, DHCP,....

Réseau postal



Le courrier transmis par l'entreprise (A) arrive bien à l'entreprise (B) par ce que :

- Le format de l'enveloppe respecte la norme
- Les éléments de l'adresse respectent les règles fixées par les sociétés d'acheminement du courrier.(N° de rue, Code postal, ...)

On respecte là aussi des PROTOCOLES de communication.

## 2 Le modèle TCP/IP

### 2.1 Les 4 couches du modèle TCP/IP

TCP/IP est en fait une **suite de protocoles**. Cette appellation vient des noms des deux principaux protocoles de la suite, à savoir TCP - **Transmission Control Protocol** (littéralement, « protocole de contrôle de transmissions ») et IP – **Internet Protocol** (Protocole Internet).

- **TCP** s'occupe de contrôler que la transmission des données s'effectue sans erreurs.
- **IP** s'occupe de découper l'information à transmettre en paquets, de les adresser, de les transporter indépendamment les uns des autres et de recomposer le message initial à l'arrivée.

TCP/IP représente l'ensemble des règles de communication sur internet et se base sur le fait que chaque machine possède une adresse IP.

TCP/IP effectue :

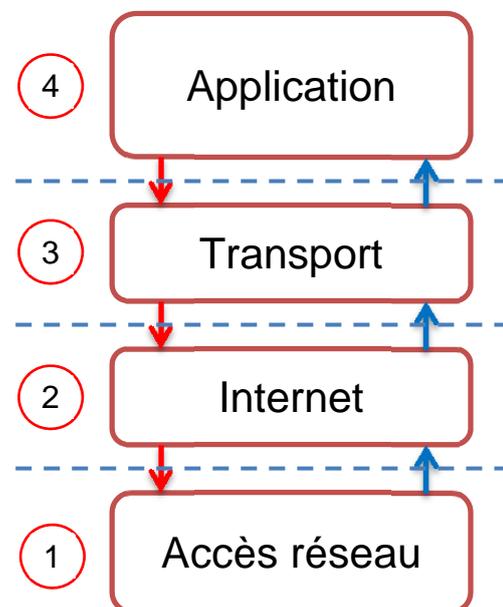
- @ Le fractionnement des données en paquets
- @ L'utilisation d'un système d'adressage (IP)
- @ L'acheminement des données sur le réseau (routage)
- @ La détection et la correction des erreurs de transmission.

Afin de pouvoir appliquer le modèle TCP/IP à n'importe quelles machines, logiciels et matériels, le système de protocoles TCP/IP a été décomposé en plusieurs modules effectuant les uns après les autres une tâche précise. On a donc un système stratifié, c'est la raison pour laquelle on parle de **modèle en couches**.

Chaque couche à une tâche précise. Une fois cette tâche réalisée elle transmet l'information à la couche voisine :

- Au-dessus lors d'une réception
- Au-dessous lors d'une émission

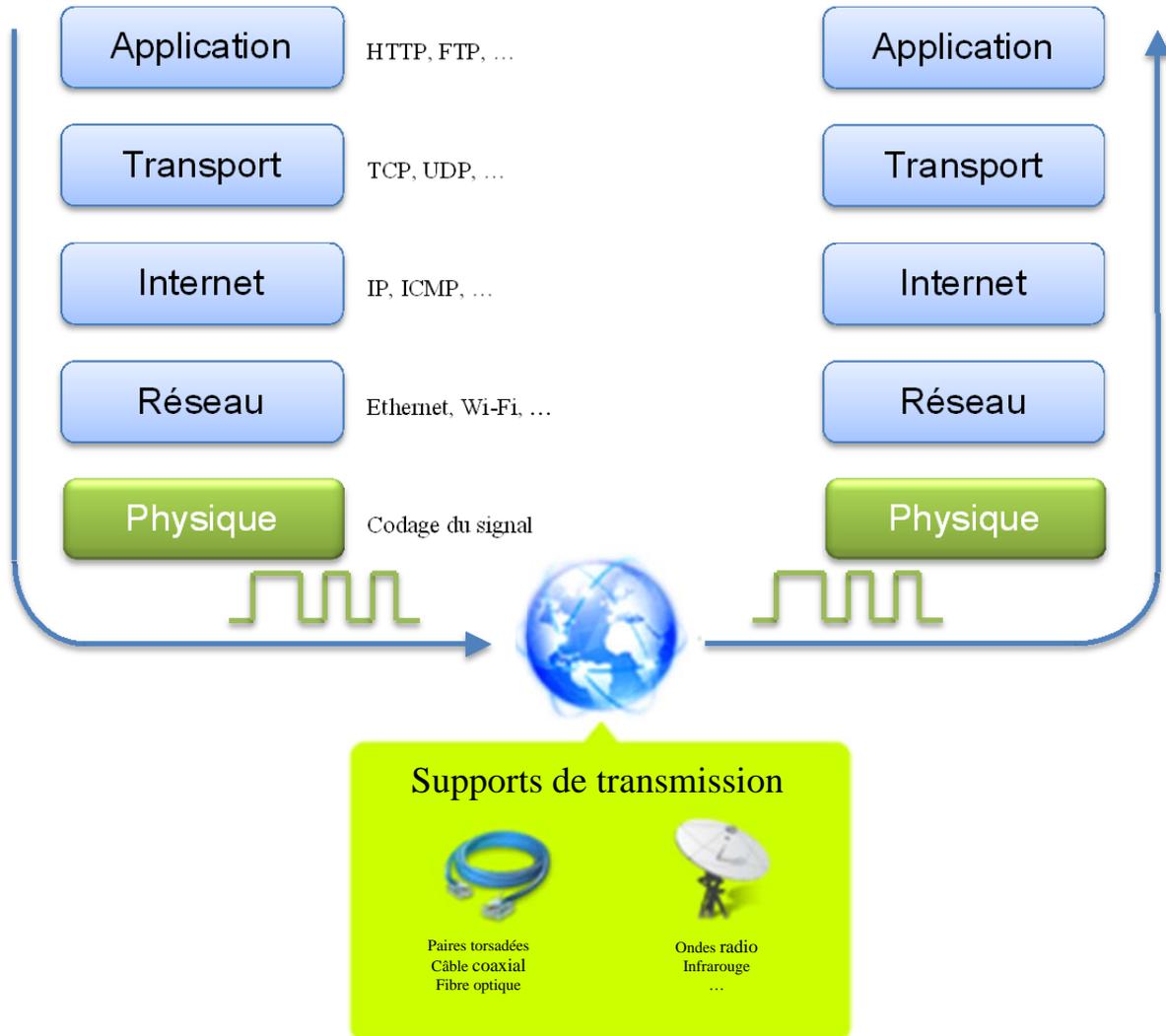
Modèle TCP/IP



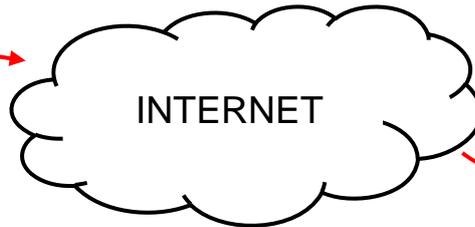
## Emetteur



## Récepteur

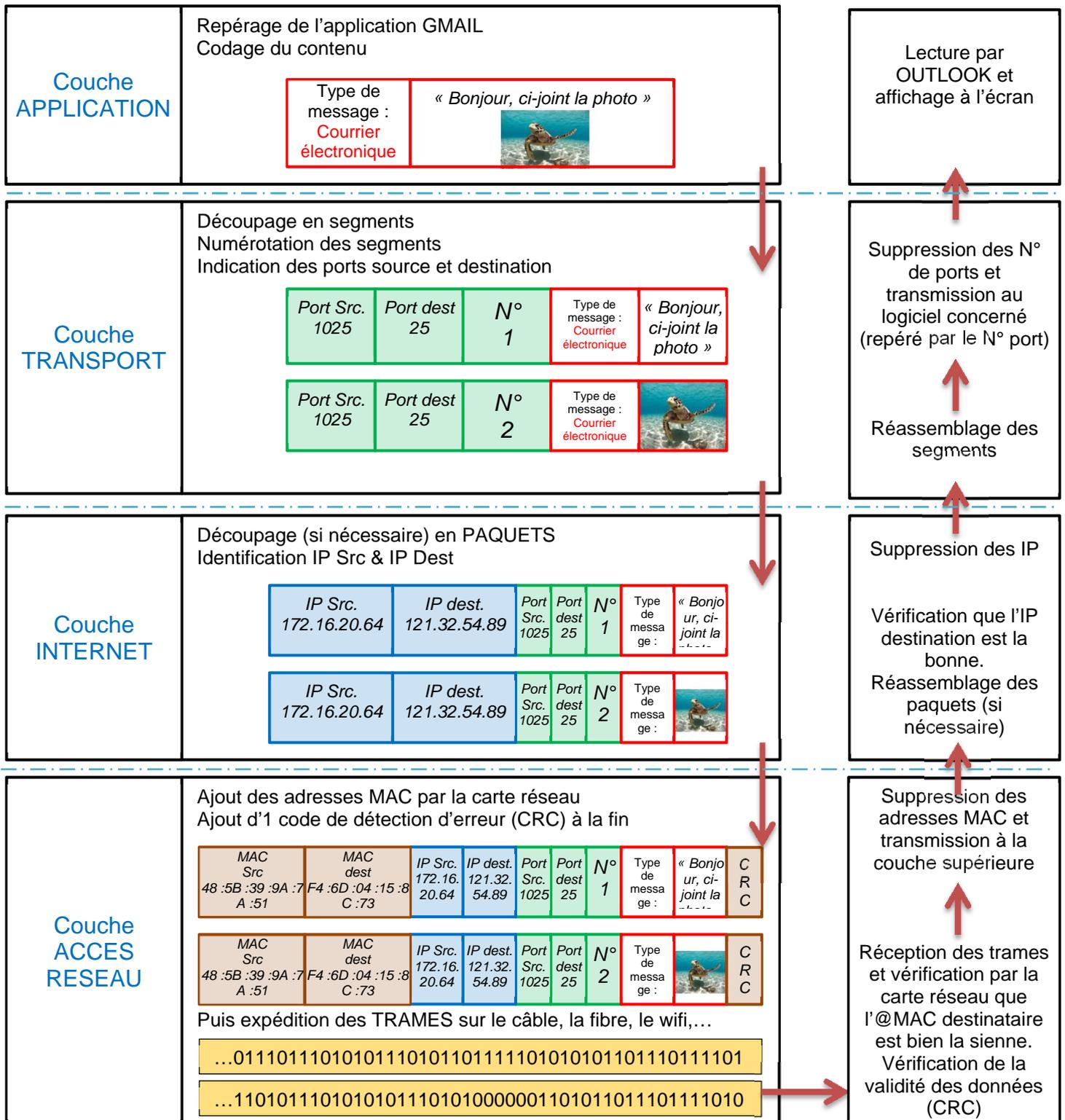


## 2.2 Exemple simplifié du fonctionnement par « Couches » du modèle TCP/IP



**Expéditeur**  
 Logiciel : messagerie GMAIL  
 @IP : 172.16.20.64  
 @MAC : 48 :5B :39 :9A :7A :51

**Destinataire**  
 Logiciel : messagerie OUTLOOK  
 @IP : 121.32.54.89  
 @MAC : F4 :6D :04 :15 :8C :73

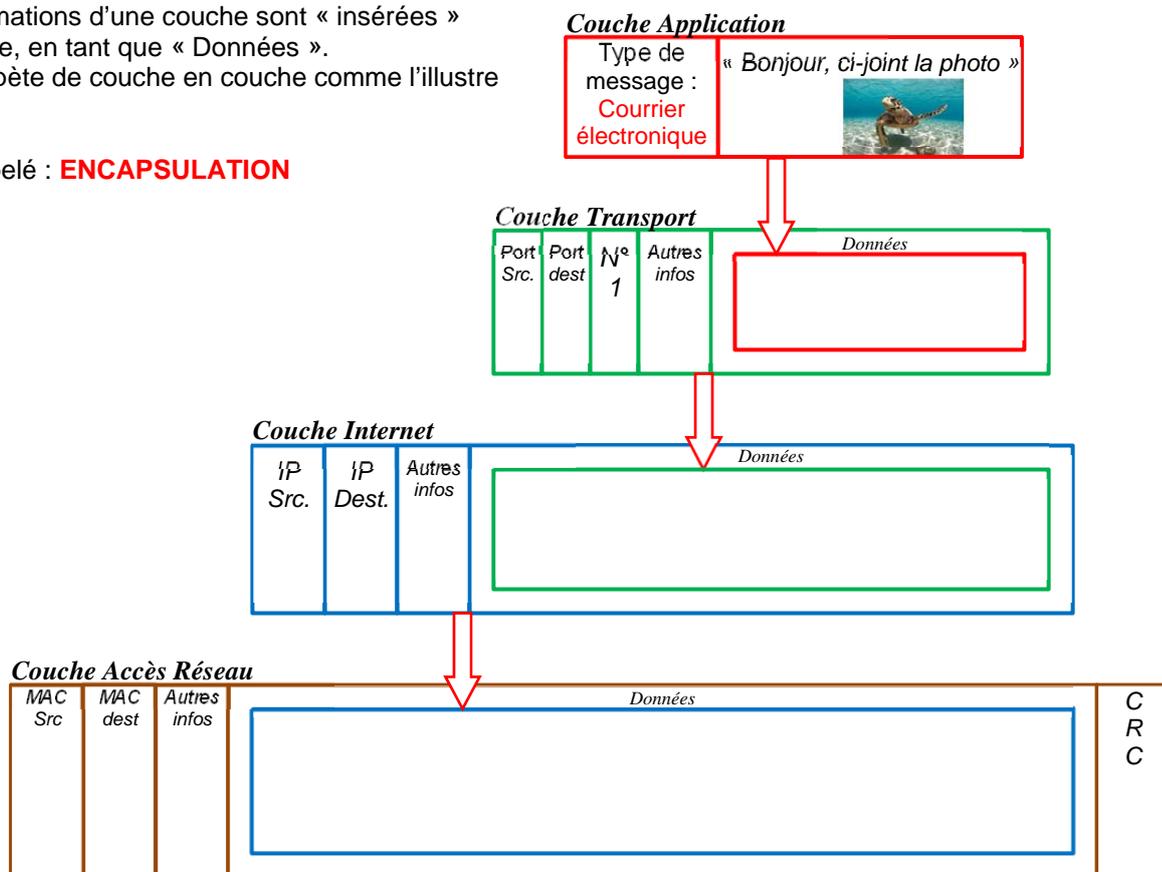


Le schéma précédent montre que chaque couche ajoute des informations à celles fournies par la couche précédente. En réalité, chaque couche ajoute d'autres informations en plus des adresses IP, N° de ports,...

## 2.3 ENCAPSULATION / DECAPSULATION

A l'émission, les informations d'une couche sont « insérées » dans la couche voisine, en tant que « Données ». Ce phénomène se répète de couche en couche comme l'illustre le schéma ci-contre.

Ce processus est appelé : **ENCAPSULATION**



Remarque : A la réception, le processus inverse se produit : la **DECAPSULATION**

## 2.4 Protocoles des différentes couches

A chaque couche intervient un ou plusieurs protocoles. Ex : FTP, HTTP, POP, IMAP, TCP, UDP, ....

<b>Couche 4: APPLICATIONS</b>							Sur cette couche circulent des <b>données</b> encore appelées <b>flot de données</b> ou <b>messages</b>
FTP	SMTP	POP	IMAP	SSH	RPC	etc...	
<b>Couche 3: TRANSPORT</b>							Sur cette couche circulent des <b>segments TCP</b> ou bien des <b>paquets UDP</b>
TCP	UDP						
<b>Couche 2: INTERNET</b>							Sur cette couche circulent des <b>datagrammes IP/ARP/ICMP</b>
IP	ARP	RARP	ICMP	IGMP			
<b>Couche 1: RESEAU</b>							Sur cette couche circulent des <b>trames Ethernet</b> (s'il s'agit d'un réseau Ethernet bien sûr)
ATM	X25	Ethernet	Token ring	FTS	FDDI	etc...	

## 3 Le modèle OSI

### 3.1 Les 7 couches du modèle OSI

Il existe d'autres modèles décrivant la transmission de l'information. Parmi ceux-ci, il en existe un, concurrent du modèle TCP/IP et plus détaillé : c'est le modèle **OSI**.

Le principe de fonctionnement est exactement le même que celui observé précédemment (rôle de chaque couche, encapsulation / Décapsulation).

Le modèle OSI possède 7 couches contre 4 pour le modèle TCP/IP

Position dans le modèle OSI	Nom de la couche	Rôle de la couche
7	Application	Point de contact avec les services réseaux.
6	Présentation	Elle s'occupe de tout aspect lié à la présentation des données : format, cryptage, encodage, etc.
5	Session	Responsable de l'initialisation de la session, de sa gestion et de sa fermeture.
4	Transport	Choix du protocole de transmission et préparation de l'envoi des données. Elle spécifie le numéro de port utilisé par l'application émettrice ainsi que le numéro de port de l'application réceptrice. Elle fragmente les données en plusieurs séquences (ou segments).
3	Réseau	Connexion logique entre les hôtes. Elle traite de tout ce qui concerne l'identification et le routage dans le réseau.
2	Liaison de données	Établissement d'une liaison physique entre les hôtes. Fragmente les données en plusieurs trames.
1	Physique	Conversion des trames en bits et transmission physique des données sur le média.

### 3.2 Comparaison OSI – TCP/IP

Les deux modèles fonctionnent sur le même principe de l'Encapsulation / Décapsulation et possèdent beaucoup de points communs.

