

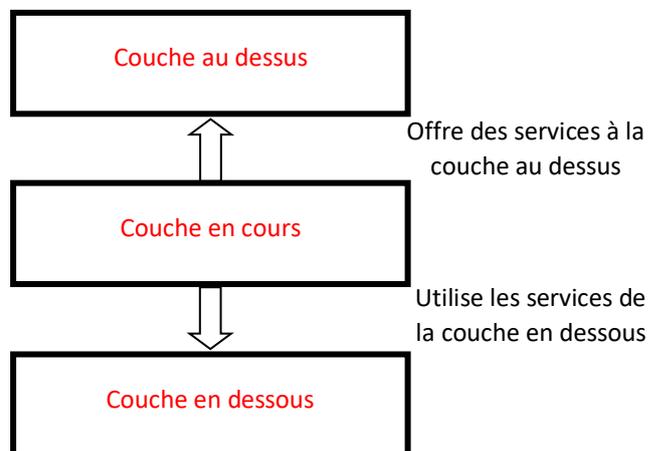
## I/ Introduction

Le modèle OSI (*Open Systems Interconnection* : « interconnexion de systèmes ouverts ») est une façon standardisée de segmenter en plusieurs blocs le processus de communication entre deux entités.

Chaque bloc résultant de cette segmentation est appelé **couche**.

Une couche est un ensemble de services accomplissant un but précis. L'intérêt de cette segmentation est que chaque couche du modèle OSI communique avec la couche au-dessus et au-dessous d'elle (on parle également de **couches adjacentes**). La couche au-dessous pourvoit des services que la couche en cours utilise, et la couche en cours pourvoit des services dont la couche au-dessus d'elle aura besoin pour assurer son rôle.

Voici un schéma pour illustrer ce principe de communication entre couches :



Ainsi le modèle OSI permet de comprendre de façon détaillée comment s'effectue la communication entre un ordinateur A et un ordinateur B.

Le modèle OSI a segmenté la communication en sept couches :

- Application (ou couche applicative).
- Présentation.
- Session.
- Transport.
- Réseau.
- Liaison de données.
- Physique.

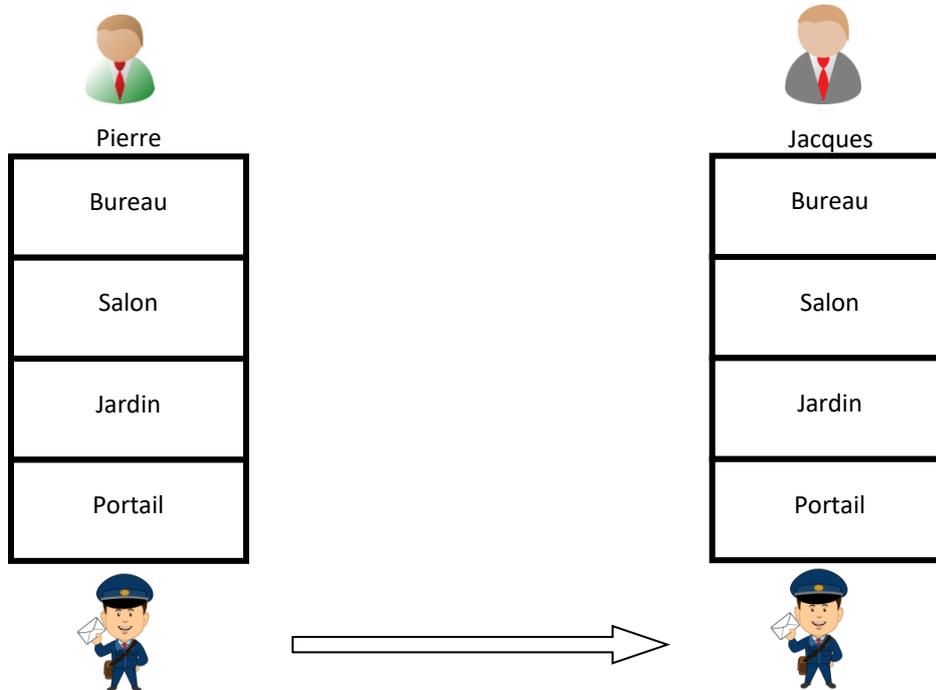
Un moyen mnémotechnique pour ce souvenir de l'ordre est de retenir la phrase suivante pour retenir ces couches de bas en haut : **Pour Le Réseau, Tout Se Passe Automatiquement.**

## II/ Exemple

Pierre garde une lettre dans son bureau. Il veut la donner au facteur, qui attend devant le portail de sa belle villa. La lettre est destinée à Jacques, mais Pierre n'a pas le droit d'entrer dans le bureau de Jacques. Jacques non plus n'a pas le droit de sortir de son bureau. Seul le facteur peut entrer dans le bureau de Jacques pour délivrer la lettre, mais il lui est interdit d'aller dans celui de Pierre pour la chercher.

La maison de Pierre est mal construite : il n'y a pas de couloir, juste un alignement vertical de pièces séparées par une porte. Pour aller du bureau au portail, Pierre doit traverser le salon et le jardin.

Schématiquement, cela donne ceci :



Dans le schéma ci-dessus, chaque pièce de la maison peut être considérée comme une couche. Pierre doit quitter la couche la plus élevée pour se diriger vers la plus basse (le portail). Une fois la lettre remise au facteur, ce dernier devra faire l'inverse chez Jacques, c'est-à-dire quitter la couche la plus basse pour aller vers la couche la plus élevée (le bureau de Jacques).

Chaque pièce de la maison possède une fonction précise. Le bureau est généralement réservé au travail ; le salon, à la distraction (discussions, télévision, etc.). Le jardin, lui, nous offre sa beauté et son air pur. Quant au portail, il permet d'accéder aussi bien au jardin qu'à la maison.

Faisons intervenir un autre personnage, Éric, dans notre histoire. Éric ne connaît absolument rien au processus de transfert de lettres. Alors quand Pierre lui dit : « J'ai écrit une lettre à Jacques », Éric imagine le scénario suivant :

- Pierre a écrit la lettre.
- Il l'a envoyée.
- Jacques a reçu la lettre.

### III/ Les couches du modèle OSI

Dans chacune des couches opère un certain nombre de protocoles. Lorsqu'on envoie un mail à une personne, plusieurs choses se passent en coulisses.

#### 1) Couche application

Il faut tout d'abord accéder aux services réseaux. **La couche application fait office d'interface pour donner accès à ces services, qui permettent notamment de transférer des fichiers**, de rédiger un mail, d'établir une session à distance, de visualiser une page web... Plusieurs protocoles assurent ces services, dont FTP (pour le transfert des fichiers), Telnet (pour l'établissement des sessions à distance), SMTP (pour l'envoi d'un mail), etc.

#### 2) Couche présentation

Il faut formater le mail pour une bonne présentation. **C'est dans la couche présentation que cela se passe. Elle s'occupe de la sémantique, de la syntaxe, du cryptage/décryptage, bref, de tout aspect « visuel » de l'information.** Un des services de cette couche, entre autres : la conversion d'un fichier codé en EBCDIC (*Extended Binary Coded Decimal Interchange Code*) vers un fichier codé en ASCII (*American Standard Code for Information Interchange*).

Le cryptage peut être pris en charge par une autre couche que la couche de présentation. En effet, il peut s'effectuer dans la couche application, transport, session, et même réseau. Chaque niveau de cryptage a ses avantages.

Certains protocoles, tels que le HTTP, rendent la distinction entre la couche applicative et la couche de présentation ambiguë. Le HTTP, bien qu'étant un protocole de la couche applicative, comprend des fonctionnalités de présentation comme la détection du type de codage de caractères utilisé.

#### 3) Couche session

Une fois que l'on est prêt à envoyer le mail, il faut établir une session entre les applications qui doivent communiquer. **La couche session du modèle OSI vous permet principalement d'ouvrir une session, de la gérer et de la clore.** La demande d'ouverture d'une session peut échouer. Si la session est terminée, la « reconnexion » s'effectuera dans cette couche.

#### 4) Couche transport

Une fois la session établie, le mail doit être envoyé. **La couche de transport se charge de préparer le mail à l'envoi. Le nom de cette couche peut prêter à confusion : elle n'est pas responsable du transport des données proprement dit, mais elle y contribue.** En fait, ce sont les quatre dernières couches (transport, réseau, liaison de données et physique) qui toutes ensemble réalisent le transport des données. Cependant, chaque couche se spécialise. La couche de transport divise les données en plusieurs segments (ou séquences) et les réunit dans la couche transport de l'hôte récepteur. Cette couche permet de choisir, en fonction des contraintes de communication, la meilleure façon d'envoyer une information. « Faut-il s'assurer que la transmission a réussi, ou faut-il juste l'envoyer et espérer que tout se passe bien ? Quel port faut-il utiliser ? » La couche de transport modifie également l'en-tête des données en y ajoutant plusieurs informations, parmi lesquelles les numéros de ports de la source et de la destination. Le protocole TCP (*Transmission Control Protocol*) est le plus utilisé dans la couche de transport.

## 5) Couche réseau

Maintenant que nous savons quel numéro de port utiliser, il faut aussi préciser l'adresse IP du récepteur. **La couche réseau se charge du routage (ou relai) des données du point A au point B et de l'adressage.** Ici aussi, l'en-tête subit une modification. Il comprend désormais l'en-tête ajouté par la couche de transport, l'adresse IP source et l'adresse IP du destinataire. Se fait également dans cette couche le choix du mode de transport (mode connecté ou non connecté). Le protocole le plus utilisé à ce niveau est le protocole IP.

## 6) Couche liaison

Présentation effectuée ? OK !

Session établie ? OK !

Transport en cours ? OK !

Adresses IP précisées ? OK !

Il reste maintenant à établir une liaison « physique » entre les deux hôtes. Là où la couche réseau effectue une liaison logique, la couche de liaison effectue une liaison de données physique. **En fait, elle transforme la couche physique en une liaison, en assurant dans certains cas la correction d'erreurs qui peuvent survenir dans la couche physique. Elle fragmente les données en plusieurs trames, qui sont envoyées une par une dans un réseau local.** Par conséquent, elle doit gérer l'acquittement des trames. Quelques exemples de protocoles de cette couche : Ethernet, PPP (*Point to Point Protocol*), HDLC (*High-Level Data Link Control*), etc.

## 7) Couche physique

Le mail est en cours de transport, il faut le mettre sur le média. **La couche physique reçoit les trames de la couche de liaison de données et les « convertit » en une succession de bits qui sont ensuite mis sur le média pour l'envoi. Cette couche se charge donc de la transmission des signaux électriques ou optiques entre les hôtes en communication.** On y trouve des services tels que la détection de collisions, le *multiplexing*, la modulation, le *circuit switching*, etc.

## IV/ Résumé

Position	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.