

## Laboratoire : Fonctionnement des couches (OSI)

### Objectif

Ce laboratoire a pour but de mettre en évidence une partie du fonctionnement du modèle OSI, en particulier les couches suivantes :

- Physique
- Liaison
- Présentation

Pour ce faire, vous devrez imaginer un système (pour chacune de ces 3 couches) qui doit permettre à un **émetteur** d'envoyer un mot à un **récepteur**. Ici, cela sera typiquement l'envoi d'un mot entre 2 équipes différentes.

### Représentation de la couche physique

Concernant le canal de transmission de bits, vous devrez imaginer une méthodologie corporelle (cela peut se faire en clignant des yeux, en bougeant les bras, en levant ou en baissant le pouce, à vous de choisir...) qui permettra d'indiquer à l'autre équipe si vous êtes en train de transmettre un 0 ou un 1.

### Exigences de fonctionnement

Voici quelques exigences de fonctionnement que le système que vous mettrez en place doit respecter :

- Pour la **couche physique**, vous ne pouvez pas parler ou utiliser du son pour faire passer les bits ou pour demander des retransmissions.
- En cas de **problème de transmission** (par exemple le passage d'un message entre l'émetteur et le récepteur), le récepteur doit être capable de détecter au minimum une erreur sur un bit et doit être capable de corriger l'erreur en demandant la retransmission de l'information ou en la corrigeant automatiquement.
- Le **système récepteur** doit pouvoir déterminer si la transmission lui est destinée et, si ce n'est pas le cas, le message doit être ignoré.

## Travail demandé

Vous devez expliquer en détail le système que vous proposez (pour chacune des 3 couches). Vous devez notamment discuter des éléments suivants :

- Le codage de l'information que vous avez utilisé
- La gestion des erreurs lors de l'interruption du canal de transmission
- La méthode utilisée pour identifier les différents récepteurs (équipes dans notre cas)
- Si la solution proposée permet de faire du full-duplex ou du half-duplex. Si vous ne connaissez pas ces termes, chercher d'abord l'information sur Internet et demandez si vous avez encore des doutes au personnel enseignant

On suppose que :

- Il y a maximum 4 destinataires possibles
- Les erreurs lors d'une transmission sont peu fréquentes mais peuvent arriver

Les solutions que vous proposez, ainsi que leurs limites, devront être décrites dans le rapport (voir section « Rapport »).

Pour illustrer la procédure utilisée, montrez un exemple d'envoi et de réception d'un message (en passant par toutes les couches). Expliquez comment vous gérez les transmissions en cas d'erreur de transmission : comment vous détectez l'erreur, comment vous faites une demande de retransmission, comment vous évitez les doublons (duplication de messages), comment vous gérez la perte de paquets, etc.

## Couches et protocoles

On ne va pas mettre en œuvre toutes les couches du modèle OSI. Seules les couches suivantes seront à mettre en place et à décrire dans le rapport.

### 1. *Couche physique*

- Elle sera chargée de la transmission des bits.

### 2. *Couche de liaison*

- Détection d'une erreur et demande de retransmission.
- Adressage au niveau du réseau local.

### 3. *Couche de présentation*

- Codage du message en bits

### Exemple de codage des caractères constituant un mot

Il serait possible de coder l'alphabet sur 5 bits, afin de pouvoir représenter les 26 caractères ainsi que certains caractères spéciaux et certaines commandes.

Vous êtes libre d'utiliser ce codage ou alors d'en créer un vous-mêmes. Peut-être un plus performant.

Les deux tableaux ci-dessous définissent la séquence binaire qui correspond à chaque caractère à coder

Séquence de bits	Caractère
00000	<i>Ce que vous voulez</i>
00001	A
00010	B
00011	C
00100	D
00101	E
00110	F
00111	G
01000	H
01001	I
01010	J
01011	K
01100	L
01101	M
01110	N
01111	O

Séquence de bits	Caractère
10000	P
10001	Q
10010	R
10011	S
10100	T
10101	U
10110	V
10111	W
11000	X
11001	Y
11010	Z
11011	_ (espace)
11100	- (Tiret)
11101	<i>Ce que vous voulez</i>
11110	<i>Ce que vous voulez</i>
11111	<i>Ce que vous voulez</i>

## Questions théoriques

Attention, ces questions concernent les sept couches du modèle OSI.

- 1- Expliquer brièvement en quoi l'indépendance des couches dans le modèle OSI est avantageuse.
- 2- Nommer les **sept couches** du modèle OSI.
- 3- Décrire de manière simple les **fonctions principales** de chacune des couches du modèle OSI.

## Rapport

Un rapport (basé sur le template fourni en annexe) devra être rendu. Il contiendra :

- Les **réponses** aux questions théoriques ci-dessus.
- Les **protocoles** que vous avez conçus pour chacune des couches (physique, liaison, présentation)
  - Explication de votre solution
- Une **explication** pour les cas « **problématiques** » (duplication de message, erreur de transmission, demande de retransmission, perte de messages)
- Un **exemple** d'une **communication** (1 message envoyé, une réponse) envoyés et illustrez de manière précise et complète la procédure que vous avez utilisée pour sa préparation.
- Un **exemple** d'une **communication illustrant une erreur** (1 message envoyé, une réponse) envoyés et illustrez de manière précise et complète la procédure que vous avez utilisée pour sa préparation.

Vos explications doivent être faites de la manière la plus claire possible et les exemples doivent le plus possible être illustrés par des schémas.

## Déroulement

Une fois le rapport rendu, le personnel enseignant vous organisera en groupes de deux équipes chacun. Chaque **groupe** devra discuter et choisir le protocole qui semble être le meilleur pour chacune des couches parmi ceux qui ont été définis par les deux équipes du groupe. Vous devrez ensuite utiliser les protocoles choisis pour transmettre un mot qui ne sera donné qu'à une des deux équipes (celle qui émet le mot, l'autre équipe devra évidemment deviner ce mot, ou détecter des erreurs...).

## Délai

Le rapport devra être envoyé par e-mail à [raphael.racine@heig-vd.ch](mailto:raphael.racine@heig-vd.ch) avec copie à [marcos.rubinstein@heig-vd.ch](mailto:marcos.rubinstein@heig-vd.ch) **une semaine après la fin du labo à 8h00** au plus tard. Le rapport devra être rendu au format PDF, avec le nom du cours, le numéro du laboratoire et vos noms dans le nom du fichier (en remplaçant les termes en gras) :

AP-RSE-LaboOSI\_**NOM1**\_**NOM2**\_**NOM3**\_**NOM4**.pdf