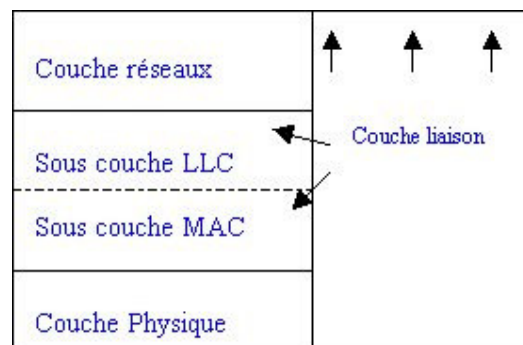


## La couche liaison du modèle OSI appliqué à la norme IEEE802.3

- 1 - La sous couche MAC
- 2 - La sous couche LLC
- 3 - LLC1
- 4 - LLC2
- 5 - LLC3
- 6 - Trame LLC
- 7 - SNAP

La couche liaison du modèle OSI identifiable dans le schéma ci-dessous est une couche qui se charge d'assurer un service de transport de trames sur une ligne (transfert de trame d'information, établissement et libération de la connexion) elle dispose d'un moyen de détection d'erreurs.

Le protocole qui lui est associé est généralement le protocole HDLC qui définit la signification et l'organisation des trames. Dans un réseau local elle définit le lien entre les couches 1 et 3 du modèle OSI.



### 1 - La sous couche MAC (Médium Acces Control) :

La sous couche MAC gère l'accès au support de transmission selon le principe CSMA/CD de la norme IEEE 802.3, définit le format des trames et offre un ensemble de services à la sous couche LLC.

Structure de la trame 802.3 :

## RezalFR – La couche liaison du modèle OSI appliquée à la norme IEEE802.3 – 01/02/2004

Préambule 0101..010	Délimiteur de trame 10101011	@ Destinataire	@ Sources	Type ou Lg	Données	Bourrage	FCS
7 Octets	1 Octet	6 Octets	6 Octets	2 Octets	46 a 1500	*****	4 Octets

- 1- Le préambule, composé de 7 octets formé d'une succession de 0 et de 1 assure la synchronisation du récepteur sur la trame.
- 2- Le délimiteur de trame permet de retrouver le premier champ des adresses.
- 3- Les @ destinataire et source sur 6 octets dont les trois octets de poids fort identifie le constructeur. Ces adresses aussi appelées adresses physiques sont uniques. Elles permettent d'identifier l'interface réseau.
- 4- Le champ longueur indique le nombre maximum d'octets de données définies par la norme.
- 5- Le champ de bourrage est utilisé pour compléter les trames dont la longueur est inférieure à la limite imposé par la norme.
- 6- Le champ FCS (Frame Check Séquence) est une somme de contrôle calculée suivant un code de redondance cyclique (CRC).

La norme 802.3 définit également des valeurs par défaut des principaux paramètres de fonctionnement :

- Slot time égale à la durée d'émission de 512 bits.
- Temps inter-trames de 9.6µs pour des débits de 10Mbit/s et de 0.96µs pour des débits de 100 Mbit/s.
- Taille minimum des trames fixé à 64 octets, et une taille maximum de 1518 octets.
- Le nombre maximum de retransmission est fixé à 16.

### 2 - La sous couche LLC

La sous couche LLC (Logical Link Control) repose sur la sous couche MAC qui contient des mécanismes (méthode d'accès CSMA/CD, jeton) pour obtenir une exclusion mutuelle entre les stations qui partagent le même support (anneaux, bus). Elle est définie par l'IEEE 802.2 et destinée aux réseaux locaux.

Quand la station a gagné son droit de parole, la sous couche LLC contrôle la transmission de données par plusieurs type de service :

#### 3- LLC type 1

Service sans connexion et sans acquittement (ou mode datagramme) : la couche LLC aiguille les données vers les protocoles de couche 3 sans Contrôle d'erreur.

#### 4- LLC type 2

Service avec connexion, une connexion est établie entre l'émetteur et récepteur avant tout envoi de données. les trames sont numérotées pour garantir une bonne organisation. En plus du service d'aiguillage de LLC1, un contrôle d'erreur de séquençement des données et de flux est effectué. Le protocole est identique à HDLC.

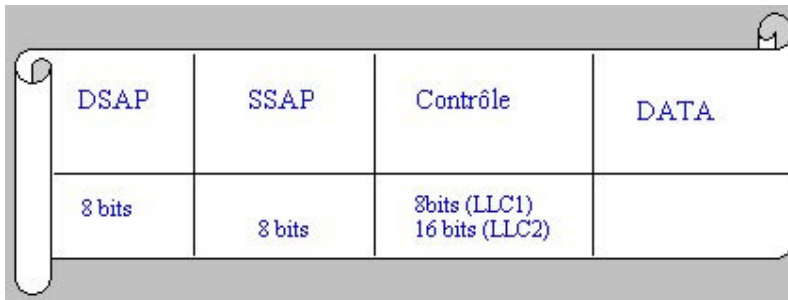
#### 5- LLC type 3

## RezalFR – La couche liaison du modèle OSI appliquée à la norme IEEE802.3 – 01/02/2004

Ce mode de fonctionnement a été ajouté à la norme initiale pour les besoins des réseaux industriels. Ils permettent entre autres l'acquittement des trames, avec réponse automatique.

Dans les réseaux locaux c'est le type LLC1 qui est principalement utilisé (Ethernet, Token Ring) pour sa fonction d'aiguillage. Tous les réseaux n'ont pas besoin de cette couche. Les réseaux Ethernet II utilise un aiguillage se faisant en lisant le champs type de la trame MAC.

### 6 - Structure de la trame LLC



- 1- Le champ DSAP (Destination Service Access Point) permet d'identifier le protocole de niveaux supérieur.
- 2- Le champ SSAP (Source Service Access Point) permet de désigner le protocole qui a été émis par la trame LLC.
- 3- Le champ contrôle permet de typé qui vont circulé et, dans le cas du protocole LLC2, de mettre un contrôle d'erreur et de séquençement.

Les principes et mécanismes mis en œuvre sont identiques à HDLC. LAP-B, offre trois types de trames :

- 1- La trame I transpose de l'information utile en mode connecté, elle contient un compteur N(S) qui numérote les trames émises en modulo 128, puis le compteur N(R) qui permet d'acquitter les trames reçues.
- 2- La trame S (supervision) permet la gestion des trames d'information en mode connecté. Il existe 4 bits qui ne sont pas utilisés, dans les implémentations actuelles. Ces bits sont à 0. Trois nouvelles trames sont définies parmi les quatre valeurs possibles.
  - a) RR (Receiver Ready). Cette trame permet d'acquitter les trames déjà reçues. Elle permet aussi d'indiquer que le récepteur a de la mémoire disponible pour recevoir des trames (contrôle de flux).
  - b) RNR (Receiver Not Ready) . Cette trame par le récepteur pour indiquer qu'il ne peut plus recevoir de trame (problème d'allocation de tampon).
  - c) REJ (Reject) Cette trame est utilisée quand le numéro de la trame attendue ne correspond pas à la trame reçue.
- 3- La trame U ((Unnumbered) ou non numérotée ) permet de gérer l'ouverture et la fermeture de la connexion ou d'envoyer des données en mode datagramme.

## RezalFR – La couche liaison du modèle OSI appliquée à la norme IEEE802.3 – 01/02/2004

Pour le type LLC1 seul des trames U sont disponibles :

Type	Description
UI TEST XID	Information non numéroté Contrôle le chemin de transmission Négociation, type de service

Pour le type LLC2 les trames U disponibles sont :

Type	Description
SABME	Demande de connexion
UA	Acquittement
DISC	Déconnexion
DM	Mode déconnecté
FRMR	Rejet de trame

Pour le type LLC2 Les trames S disponibles sont :

Type	Description
RR RNR REJ	Réception prête Réception non prête Rejet

Les protocoles de niveaux 3 ont été à l'origine développés pour les réseaux Ethernet qui n'utilise pas l'encapsulation LLC (Ethernet II).

Le modèle OSI n'ayant pas été respecté, de plus avec l'encapsulation LLC d'autres problèmes vont se poser :

Les SAP sont codés sur 7 bits, il ne peut y avoir que 128 protocoles au dessus de LLC, ou seulement 64 si l'on ne considère que les adresses globale. L'extraction du champs données va poser des problèmes d'alignement qui vont réduire les performances de la machine puisque la taille de l'entête est de 3 octets sur LLC1.

### 7 - SNAP

Le protocole SNAP (Sub Network Access Protocol) peut être utilisé pour résoudre ces problèmes.

Il n'effectue aucun traitement sur les données. Il offre simplement une encapsulation supplémentaire qui se place entre la couche de niveaux 3 et la sous-couche LLC.

Une entête SNAP fait 5 octets, avec les trois octets d'en-tête de la sous-couche LLC, ce qui fait 8 Octets au total, ça résout donc le problème de l'alignement.

- Les trois premiers octets définissent en principe le code du revendeur fournie par l'IEEE que l'on trouve au début des adresses MAC, ils sont généralement a 0.

## RezalFR – La couche liaison du modèle OSI appliquée à la norme IEEE802.3 – 01/02/2004

- Les deux derniers, c'est le code du protocole, ce champ utilise le même codage que la trame Ethernet pour coder les protocoles de niveau supérieur (RFC 1340).

Un SNAP existe si dans LLC1 ou LLC2 les champs DSAP et SSAP sont égaux à :0XAA ou AA.

Tableau de Correspondance des valeurs SAP et SNAP :

Les SAP IEEE
00 : Permet de répondre sans activer de SAP x2, x3 : Réserve pour l'admin. x6 : Réserve 42 : Unité de protocole de routage FE : Réserve par l'ISO 04 05 : IBM SNA F4 F5 Administration de réseaux IBM F8 : IBM F0 : NETBIOS E0 : IPX AA : Les autres protocole définie par le SNAP
Le plus SNAP :
08 00 07 89 9B : Appel Talk protocole Stack 00 00 00 80 F3 : Appel Talk Résolution adresse 00 00 00 80 9B : Appel Talk Résolution adresse 00 00 00 08 00 : Internet (IP) 00 00 00 08 03 : Internet (IP) 00 00 00 08 06 : Internet (ARP) 00 00 00 81 4C : SNMP 00 00 00 81 3C : IPX Novell 00 00 00 81 38 : IPX Novell