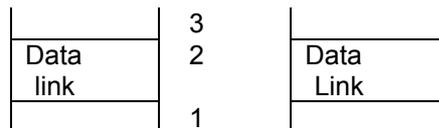


HDLC

HDLC est un protocole de niveau 2 normalisé par ISO (IS 7776), c'est l'acronyme de **High level Data Link Control**, littéralement → contrôle de la couche liaison de données de haut niveau.

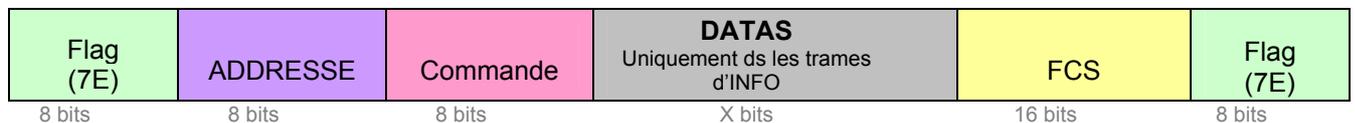
On parle aussi de **LAP** pour **Link Access Protocol** => protocole d'accès à la couche Liaison de données, mais il en existe de différentes variantes:



- LAP A (Asynchronous)
- LAP B (Balanced) utilisé dans X.25
- LAP D (Canal D) utilisé dans RNIS
- LAP F (Frame Relay)
- LAP M (Multipoint) utilisé dans 802.2
- LAP X (X.29, X.32) utilisé dans RNIS

Ici dans ce qui suit, il n'est traité que du LAP B

Structure de la trame HDLC :



Fanion « flag » :

Chaque trame est délimitée par 2 fanions (flag) dont le rôle est:

Borner la trame (7E) : Servent à indiquer le début, ou la fin d'une trame. Ils ont la valeur 0111 1110, sert aussi pour la synchronisation pour les liaisons asynchrones.

Assurer la transparence :

Un mécanisme de transparence est nécessaire au cas où un octet du flux de données aurait la valeur du délimiteur. Pour assurer la transparence, la valeur du flag est 7E, soit 0111 1110. On remarque la présence de 6 bits consécutifs à 1. Cet état de fait caractérise le Flag, ce qui signifie que cela ne peut se retrouver ailleurs que dans le Flag. Dès lors, si le champ DATA contient plus de 5 bits à 1, un zéro sera inséré : 111110...

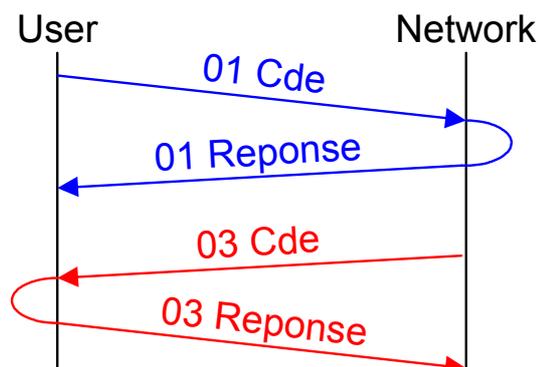
A la réception, le zéro est retiré dès qu'il se positionne derrière 5 bits consécutifs à 1, quelque soit ce qui suit !



Champ Adresse :

Permet d'identifier qui a généré la trame de commande: l'utilisateur ou le réseau ?

01 si c'est l'utilisateur
03 si c'est le réseau

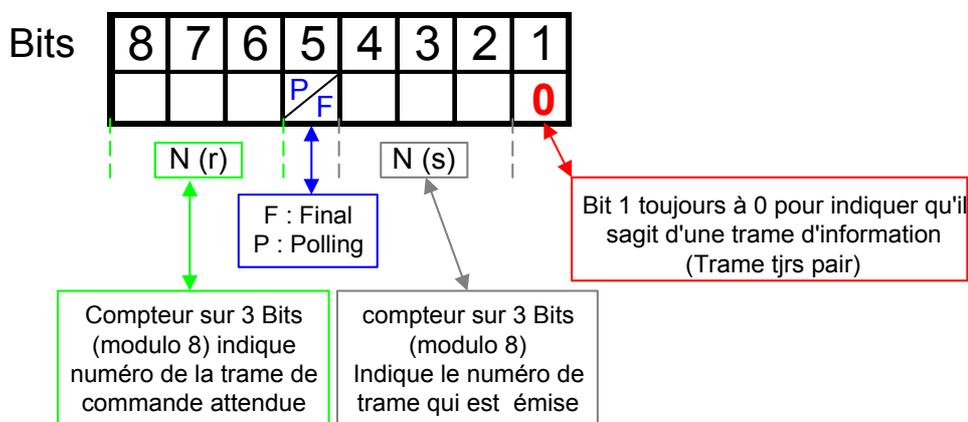


Champ Commande :

Ce champ est en quelque sorte indique le type de trame:

- Information (**I**)
- Supervision (**S**)
- Non numéroté (Unnumbered) (**U**)

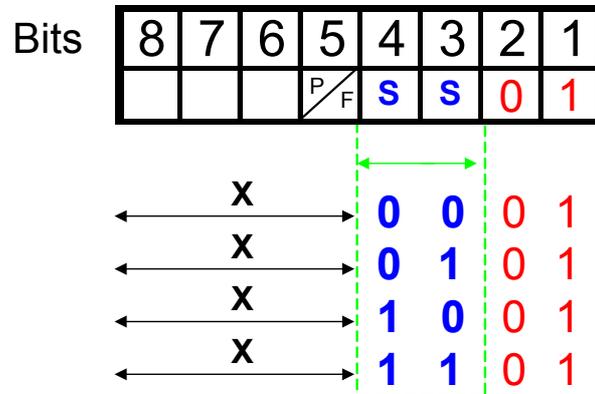
Les trames d'Information (I) :



Les trames de Supervision (S)

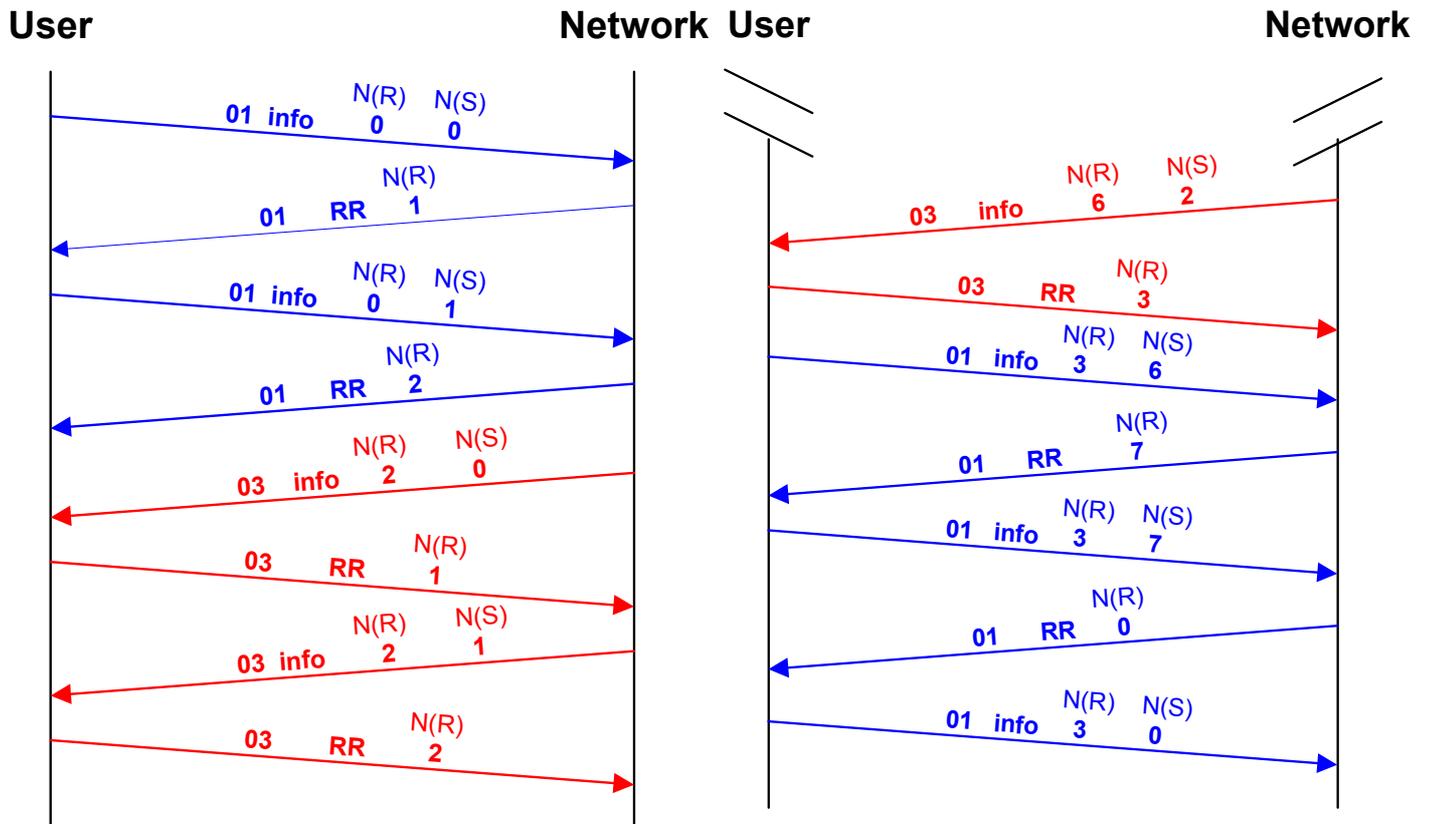
Les trames de supervisions ne comportent pas de champs information.

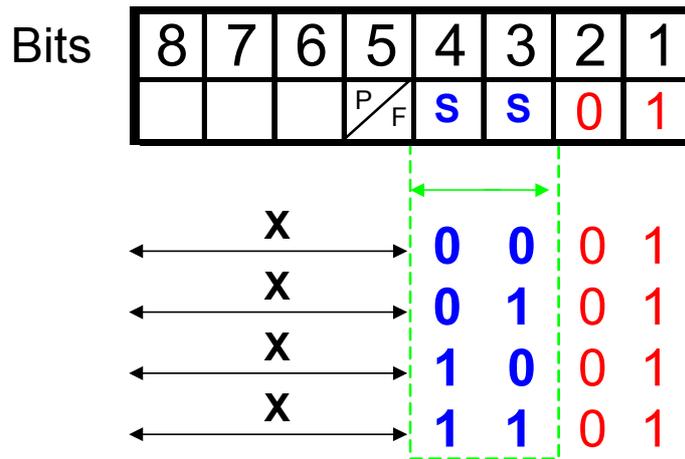
- Les Bits 3 et 4 **SS** contiennent le code la trame de supervision.
- Les bits 6, 7 et 8 **N(R)** contiennent le numéro de la trame attendue en réception.



Bits **SS = 00** → **RR** « Receive Ready »

Indique que la station est prête à recevoir une trame **I** et accuse réception des trames **I** reçues précédemment.





Bits **SS = 00** → **RR** « Receive Ready »

Indique que la station est prête à recevoir une trame **I** et accuse réception des trames **I** reçues précédemment.

Bits **SS = 01** → **RNR** « Receive Not Ready »

Indique un état d'occupation, c'est à dire une incapacité temporaire à accepter les trames **I** suivantes, la bonne réception jusqu'à $N(R) - 1$ est en même temps confirmée.

Bits **SS = 10** → **REJ** "Reject"

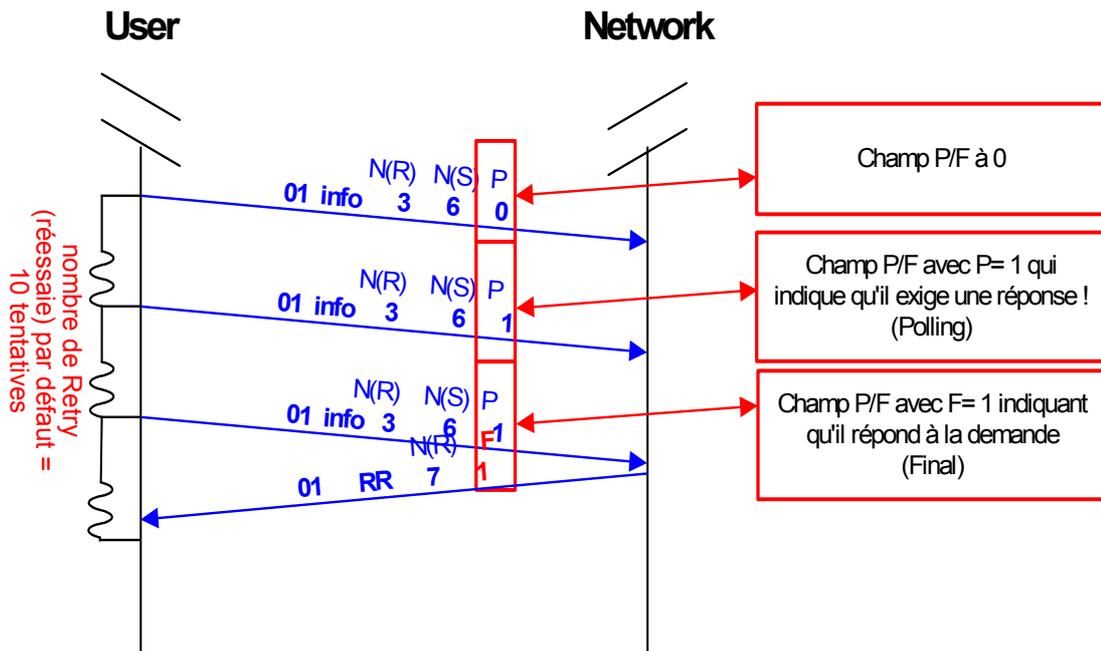
Utilisée pour demander la (re)transmission à partir de la trame numérotée $N(R)$, les trames antérieures sont considérées comme acquittées.

Bits **SS = 11** → **SREJ** "Selective Reject"

Utilisée pour demander la (re)transmission d'une trame précise numérotée $N(R)$, elle confirme en même temps la bonne réception des trames jusqu'à $N(R) - 1$.

Le Bit P/F

A chaque envoi d'une trame un temporisateur est déclenché, pour la 1^{ère} trame le champ P/F est à 0 si passé un certain temps l'expéditeur ne reçoit pas de trame RR il renvoie la même trame avec le champ P à 1, après 10 tentatives il abandonne.



Les trames Non numéroté (Unnumbered) (U)

Ces trames ont la particularité de ne pas être numéroté, pas de champs N(R) ni champ N(S), elles véhiculent des commandes ou des réponses dépendant du mode de fonctionnement de la liaison LAP A ou LAP B.

- **SARM** « Set Asynchronous response Mode » : Trame utilisé pour établir une connexion en LAP A.
- **SABM** « Set Asynchronous Balanced Mode » : Trame utilisée pour établir une connexion en LAP B.
- **DISC** « DISConnect » Utilisée pour la phase de libération, avant de se déconnecter la station secondaire doit renvoyer une trame UA.
- **CMDR** CoMmand Reject response » : Même fonctionnalités que la trame FRMR (LAP B) en LAP A.
- **UA** « Unnumbered Acknowledgement = Acceptation non numérotée » : Utilisée par la station secondaire pour indiquer à la station primaire qu'elle à recue et acceptée une des commande non numérotées (SABM, SARM et DISC).
- **DM** « Disconnect Mode » : Trame de réponse qui peut être émise dans certain cas d'erreurs ou quand la liaison d'accès est ouverte et que est dans l'attente d'une demande de connexion.
- **FRMR** « Frame reject Mode Response » : Trame émise en réponse à une trame incorrecte, elle comporte un champ information de trois octets qui indique la nature de l'erreur (trame inexistante dans le protocole, taille du champ de données trop long, compteur N(R) incorrect...). La réémission de la trame ne solutionnent pas le problème.

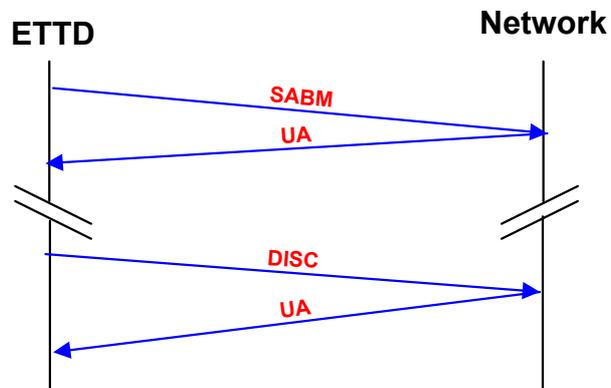
Code du champ de commande des trames U

Type de Trame	Catégorie		Codage								Protocole
	Commande	Hexa	8	7	6	5	4	3	2	1	
SARM	Commande	0F/1F	0	0	0	P	1	1	1	1	LAP A
CMDR	Réponse	87/97	1	0	0	F	0	1	1	1	LAP A
DISC	Commande	43/53	0	1	0	P	0	0	1	1	LAP A & LAP B
UA	Réponse	63/73	0	1	1	F	0	0	1	1	LAP A & LAP B
SABM	Commande	2F/3F	0	0	1	P	1	1	1	1	LAP B
DM	Réponse	0F/1F	0	0	0	F	1	1	1	1	LAP B
FRMR	Réponse	87/97	1	0	0	F	0	1	1	1	LAP B

Initialisation et libération :

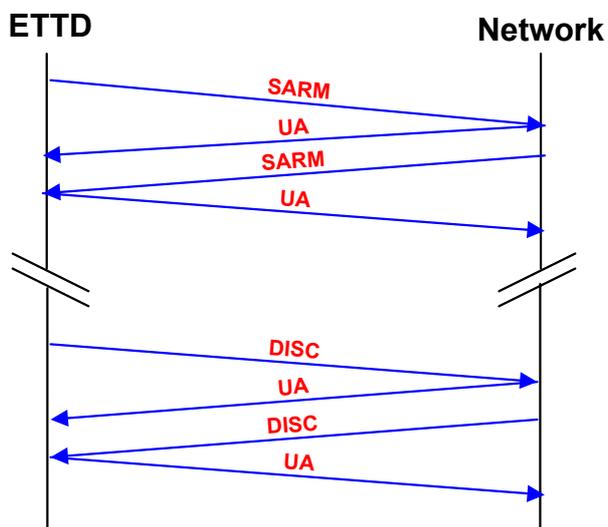
Il y a 2 types d'initialisation et de libération de la liaison LAP A et LAP B.

- **Mode LAP B** : L'ETTD envoie une trame SABM, demande d'établissement de la communication dans les deux sens. Le réseau lui renvoie une trame UA.



- **SABM = 2F** demande de connexion avec compteur modulo 8
- **SABM = 6F** demande de connexion avec compteur modulo 128
- Même type de procédure pour la phase de libération.

- **Mode LAP A** : L'ETTD envoie une trame SARM pour l'établissement de la liaison dans un seul sens, le réseau lui renvoie une trame UA puis à son tour envoie une trame



SARM à laquelle l'ETTD répond par UA.

- Même type de procédure pour la phase de libération.