



# Le protocole HDLC

## 1 Introduction et questions de cours

Lors du TD précédent, nous avons élaboré plusieurs protocoles au niveau 2 (liaison de données). Nous avons vu que la prise en compte du contrôle de flux d'une part, des erreurs ou perte de trames d'autre part, conduisait à l'introduction de trames d'acquiescement et de TIMER : protocole envoyer et attendre. Pour améliorer l'efficacité de cette technique, nous avons vu le principe de la transmission par anticipation. Dans ce TD nous allons étudier plus en détail un protocole normalisé, le protocole HDLC.

**Question 1** *Le protocole HDLC autorise l'établissement de connexions point-à-points ou multi-points. Il possède des procédures de communication adaptée au fonctionnement à l'alternat ou simultané ("full-duplex"). Expliquez ces différents termes.*

### Question 2

- Rappelez la structure générale d'une trame HDLC, et les trois types de trames distingués dans le protocole.*
- Quel est la signification des compteurs  $N(S)$  et  $N(R)$ ? Pourquoi les trames d'informations possèdent elles le compteur  $N(R)$ ?*
- De combien de trames non-numérotées dispose t-on?*
- Rappeler la contrainte liant la largeur  $W$  de la fenêtre d'anticipation et l'intervall  $[0..N[$  de numération des trames. Qu'en est il dans HDLC?*

## 2 Étude de cas : le problème du satellite

On considère une liaison de données entre une station terrestre T et un satellite S, avec les caractéristiques suivantes :

- transmission en “full-duplex” avec un débit de 48K bits/s.
- distance T-S de 30000km, vitesse de propagation de 300 000 km/s (ondes radioélectriques).
- protocole HDLC avec rejet non sélectif.

**Question 3** Donner le format et la longueur en bits :

- a) d'une trame RR (Receive Ready)
- b) d'une trame I (Information) contenant 256 octets d'information.

**Question 4**

- a) Donner le schéma temporel (en millisecondes) d'un échange d'une trame I et de son accusé de réception RR, en négligeant les temps de traitement (construction des trames).
- b) Donner l'évolution des compteurs  $V(S)$ ,  $V(R)$  et  $DN(R)$  de chaque entité.

**Question 5** Combien doit-on envoyer de trames I consécutives pour éviter de devoir attendre la réception du premier acquittement ? S'agit-il d'un minimum ou d'un maximum ?

**Question 6** On considère le cas où sur la voie d'émission il n'y a que des trames I à cadence maximum et il n'y a que des trames RR sur la voie de réception.

Quelle est la conséquence d'une erreur de transmission

- a) sur une trame RR(2).
- b) sur une trame I(1).

Il y a-t-il retransmission ? Il y a-t-il un ralentissement de la cadence d'émission ? Comparer les cas d'une fenêtre d'anticipation de 6 et de 7.

**Question 7** Le mécanisme d'anticipation est très utile ici : pourquoi ? Quels sont les avantages et les inconvénients possibles du rejet sélectif ?

## 3 Transmission en “full duplex”

On considère deux stations échangeant des trames en full duplex. On suppose que la durée d'émission est de durée  $2*d$  et la durée de transmission de durée  $3*d$ .

On suppose de plus que la station 2 commence à **émettre** au moment où la station 1 **termine** d'émettre sa première trame. la station 1 émet des trames I à la cadence maximale, alors que la station 2 émet ses trames I à une cadence deux fois moindre.

**Question 8** Donner un schéma temporel des trames échangées, en faisant apparaître l'évolution des compteurs  $V(S)$  et  $V(R)$  de chaque station.

**Question 9** Peut-on se passer de trames RR ? Comment initialiser la durée des temporisateurs ? Que proposez-vous comme taille des fenêtres ? Examiner les conséquences de la perte d'une trame.