

## Correction d'examen du module Réseaux session normale 2022

### Exercice 1.

1. Capacité =  $R = 2 * W = 2 * [3400 - 300] = 6200$  bauds

2. Sachant que le débit de la ligne est de 62 Kbits/s :

a. Débit =  $\log_2(V) * R$

$$\Rightarrow \log_2(V) = D / R = 62 * 10^3 / 6200 = 10$$

$$V = 2^{10} = 1024$$

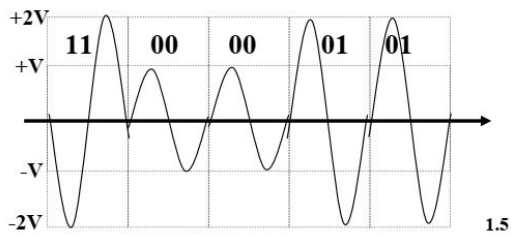
b.  $D = W \log_2(1 + S/B) \Rightarrow S/B = 2^{D/W} - 1 = 2^{(62000/3100)} = 2^{20} - 1 = 1048575$ ,

$$S/B_{db} = 10 \log_{10}(1048575) = 60.20$$

3. Sachant que le codage du signal sur la ligne téléphonique utilise une modulation à deux phases (0 et 180°) et deux amplitudes (V et 2V) :

a. Valence du signal =  $2*2=4 \Rightarrow$  Nbre de bits / baud =  $\log_2(4) = 2$

b.



### Exercice 2

1. Le protocole MAC utilisé sur le réseau local est le protocole CSMA/CD :

a.  $T_{aller\_retour} = (128 * 8) / (10 * 10^6) = 102.4 * 10^{-6} s$

Longueur du câble =  $3 * 10^5 * (102.4 * 10^{-6} / 2) = 15.36 km$

b.  $T_{aller\_retour} = (2.5 km / 3 * 10^5 km/s) * 2 = 1.66 * 10^{-5} s$

Taille de la trame min =  $10 * 10^6 * 1.66 * 10^{-5} = 166 bits \approx 21 octet$

2. Sachant que le protocole de liaison utilisé est le protocole HDLC et que le polynôme générateur utilisé pour le calcul du CRC est  $x^5 + x^3 + 1$  :

a.  $(x^{13} + x^{12} + x^{11} + x^9 + x^4 + x^2 + 1) * x^5 / (x^5 + x^3 + 1) =$

$$(x^{13} + x^{12} + x^{10} + x^9 + x^5 + x^3 + x^2 + x + 1) * (x^5 + x^3 + 1) + x^4 + x^2 + x + 1$$

$$R(x) = x^4 + x^2 + x + 1$$

$$T(x) = x^{18} + x^{17} + x^{16} + x^{14} + x^9 + x^7 + x^5 + x^4 + x^2 + x + 1$$

Mot de code utilisé : 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 1 1 1

Serie réélement émise : 0 1 1 1 0 1 0 0 0 0 1 0 1 0 1 1 0 1 1 1

3. En supposant que la taille de la fenêtre pour le protocole HDLC = 8 (0..7) et que la station émettrice S1 n'envoie que 04 trames d'informations I numérotées puis se place en attente d'accusé de réception :

a.

- SABM, UA

- I, n(s)=000 ; I, n(s)=001 ; I, n(s)=010 ; I, n(s)=011, **SREJ, 001**

- I, n(s)=001 ; I, n(s)=100 ; I, n(s)=101 ; I, n(s)=110, **REJ, 101**

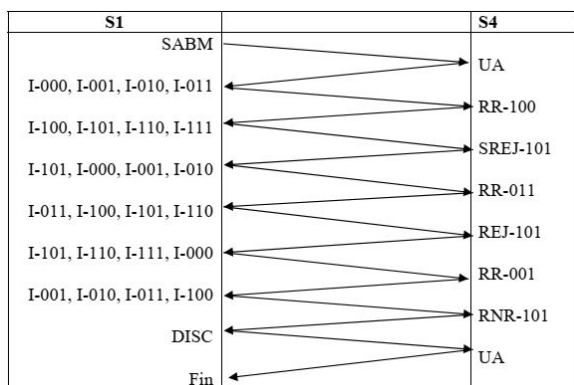
- I, n(s)=101 ; I, n(s)=110 ; I, n(s)=111 ; I, n(s)=000, **RR, 001**

- I, n(s)=001 ; I, n(s)=010 ; I, n(s)=011 ; I, n(s)=100, **SREJ, 100**

- I, n(s)=100 ; I, n(s)=101 ; I, n(s)=110 ; I, n(s)=111 ; **RR, 000**

- DISC, UA

b.



### Exercice 3

1) L'adresse IP 195.84.90.0 est une adresse réseau de classe C car 195 est compris entre 192 et 223. Les 3 premiers 255 du masque du sous-réseau correspondent aux 24 bits du champ netid d'une adresse de classe C. Le dernier octet permet donc de définir les numéros de sous-réseaux.

On veut obtenir 8 sous-réseaux : il suffit de définir un masque de sous-réseau sur 3 bits ( $2^3 = 8$ ). Donc le masque vaut 11111111 11111111 11111111 **111**00000<sub>2</sub> soit sous forme décimale pointée 255.255.255.224. Le masque est défini sur 3 bits, les valeurs possibles du masque (sur le dernier octet) sont donc : 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, et 111 (comme on ne respecte pas les recommandations de la RFC 950 ; sinon on aurait écarté les valeurs 000 et 111). Ce qui nous donne pour chaque sous-réseau :

| - l'adresse du sous-réseau                    | l'adresse de broadcast.                       |
|---|---|
| <b>0 0 0</b> 0 0 0 0 = 0 soit 195.84.90.0     | <b>0 0 0</b> 1 1 1 1 = 31 soit 195.84.90.31   |
| <b>0 0 1</b> 0 0 0 0 = 32 soit 195.84.90.32   | <b>0 0 1</b> 1 1 1 1 = 63 soit 195.84.90.63   |
| <b>0 1 0</b> 0 0 0 0 = 64 soit 195.84.90.64   | <b>0 1 0</b> 1 1 1 1 = 95 soit 195.84.90.95   |
| <b>0 1 1</b> 0 0 0 0 = 96 soit 195.84.90.96   | <b>0 1 1</b> 1 1 1 1 = 127 soit 195.84.90.127 |
| <b>1 0 0</b> 0 0 0 0 = 128 soit 195.84.90.128 | <b>1 0 0</b> 1 1 1 1 = 159 soit 195.84.90.159 |
| <b>1 0 1</b> 0 0 0 0 = 160 soit 195.84.90.160 | <b>1 0 1</b> 1 1 1 1 = 191 soit 195.84.90.191 |
| <b>1 1 0</b> 0 0 0 0 = 192 soit 195.84.90.192 | <b>1 1 0</b> 1 1 1 1 = 223 soit 195.84.90.223 |
| <b>1 1 1</b> 0 0 0 0 = 224 soit 195.84.90.224 | <b>1 1 1</b> 1 1 1 1 = 255 soit 195.84.90.255 |

2) L'adresse IP 130.12.127.231 est une adresse de classe B. Le masque 255.255.192.0 permet de définir  $2^2$  sous-réseaux de  $2^{14} - 2$  hôtes chacun. On recherche pour chacun les adresses de sous-réseau et de broadcast :

- sous-réseau 1 : 130.12.0.0 – 130.12.63.255
- sous-réseau 2 : 130.12.64.0 – 130.12.127.255
- sous-réseau 3 : 130.12.128.0 – 130.12.191.255
- sous-réseau 4 : 130.12.192.0 – 130.12.255.255

L'adresse IP 130.12.127.231 appartient au **sous-réseau 2**.

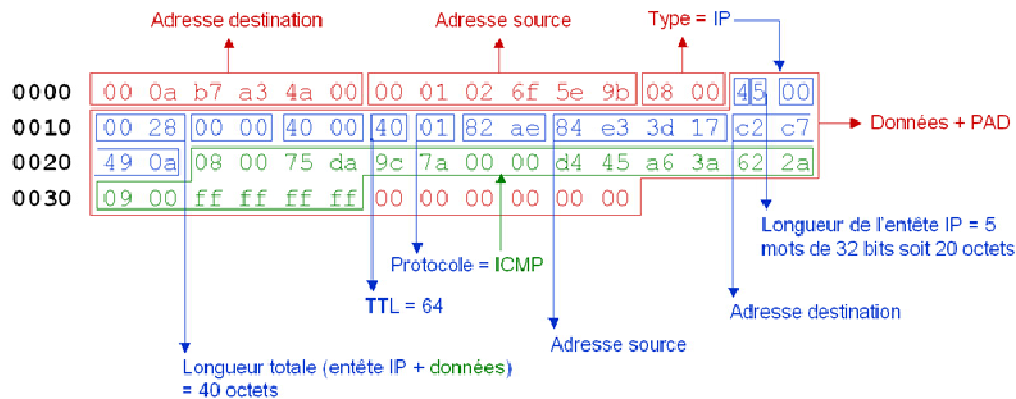
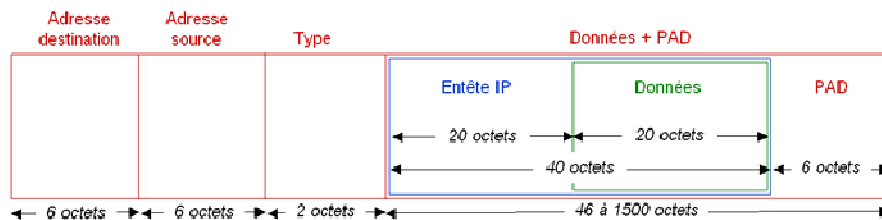
130.12.63.232 appartient au sous-réseau 1

130.22.130.1 appartient à un autre réseau de classe B

**130.12.64.23** appartient au sous-réseau 2

130.12.167.127 appartient au sous-réseau 3

3) Une trame Ethernet contient d'abord un champ sur 6 octets représentant « l'adresse physique » de destination, puis un champ sur 6 octets représentant « l'adresse physique » source, suivi d'un champ sur 2 octets indiquant le type de données encapsulées, et enfin un champ sur au minimum 46 octets contenant les données. Le champ *Type* valant 0x800, il s'agit de données IP.



- Adresse IP de la machine ayant initiée l'échange : 84.e3.3d.17 = 132.227.61.23, classe B
- Adresse MAC de la machine ayant initiée l'échange : 00:01:02:6f:5e:9b
- Adresse IP de la machine ayant répondu : c2.c7.49.0a = 194.199.73.10, classe C
- Adresse MAC de la machine ayant répondu : 00:0a:b7:a3:4a:00
- TTL de la trame 1 = 0x40 (64) ; TTL de la trame 2 = 0x3a (58),  $64 - 58 = 6$  routeurs
- Dans les deux datagrammes IP, le champ *Total Length* vaut 0x28 (40), c'est-à-dire que les deux datagrammes ne représentent que 40 octets chacun. Or le champ données de la trame Ethernet doit contenir au moins 46 octets, il y a donc un bourrage de 6 octets (à 0x00) qui a été ajouté.
- Le protocole encapsulé est ICMP (champ *Protocol* vaut 0x01) ; il s'agit vraisemblablement d'un message ICMP de demande d'écho, et un message ICMP de réponse d'écho, engendré par la commande ping.