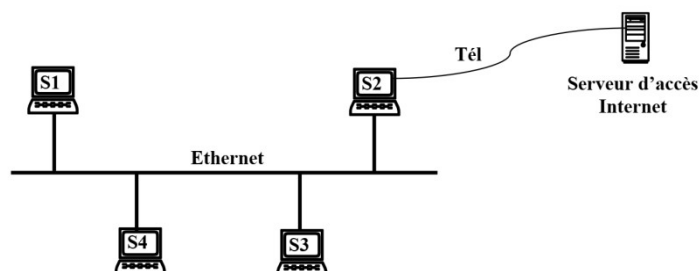


**Examen de la session de Automne-Normale**  
**SMI (S6) Module : Réseau**  
**Durée : 1 h : 30 min**

N. B. : La qualité de la rédaction et la rigueur des raisonnements seront pris en compte dans la notation.

Soit le réseau suivant



Les stations S1, S2, S3, S4 sont reliées par un réseau local en bus offrant un débit de 10 Mbits/s. La station S2 est reliée à un serveur d'accès internet par une liaison téléphonique dont la bande de fréquence est de [300-3400 Hz].

**Exercice 1. Couche Physique**

- Calculer la capacité de transmission de la liaison téléphonique (**Rapidité maximale**). **0.5**
- Sachant que le débit de la ligne est de 62 Kbits/s :
  - Calculer la valence du signal, **0.5**
  - Calculer le report signal/bruit permettant le bon fonctionnement de la ligne, donner sa valeur en décibels.
- 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) :
  - Donner la valence du signal
  - Donner la forme du signal utilisé pour émettre la série de bits binaire [ 1 1 0 0 0 0 1 0 1 ] de la station S2 au serveur d'accès Internet.

**Exercice 2. Couche liaison de données**

- Le protocole MAC utilisé sur le réseau local est le protocole CSMA/CD (**vitesse de propagation des signaux est  $V=3 * 10^5$  km/s**):
  - Sachant que la taille de la trame minimale est de 128 octets, calculer la longueur maximale du câble.
  - Sachant que la longueur maximale du câble est de 2500 mètres, calculer la taille de la trame minimale.
- Sachant que le protocole de liaison utilisé est le protocole HDLC et que le polynôme générateur utilisé pour le calcul du CRC est  $x^5 + x^3 + 1$  :  
La station S1 veut envoyer à la station S4 la série de bits : [0 1 1 1 0 1 0 0 0 1 0 1 0 1]. Quel est le mot de code utilisé pour le faire. Donner la série de bits réellement émise.
- 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 :
  - Donner les trames de réponse de la station réceptrice S4 selon les trames suivantes émises par S1 :

Station S1	Réponse de S4
SABM,	
I, n(s)=0 ; I, n(s)=1 ; I, n(s)=2 ; I, n(s)=3,	
I, n(s)=1 ; I, n(s)=4 ; I, n(s)=5 ; I, n(s)=6,	
I, n(s)=5 ; I, n(s)=6 ; I, n(s)=7 ; I, n(s)=0,	
I, n(s)=1 ; I, n(s)=2 ; I, n(s)=3 ; I, n(s)=4,	
I, n(s)=4 ; I, n(s)=5 ; I, n(s)=6 ; I, n(s)=7 ;	
DISC,	

- Déterminer la suite de trames émises de la station S1 en fonction de la suite de trames de supervision S/U envoyées par la station réceptrice S4 (Utilisez le même format que la question 3.a):
 

$t0=UA$   
 $t4= REJ - 5$

$t1= RR - 4$   
 $t5= RR - 1$

$t2= SREJ - 5$   
 $t6= RNR - 5$

$t3= RR - 3$   
 $t7=UA$

### Exercice 3. Couche réseau

- On veut découper le réseau 195.84.90.0 en 8 sous-réseaux. Quelle est la valeur du masque de sous-réseau, et pour chaque sous-réseau, indiquer (organiser votre réponse sous forme d'un tableau):

- l'adresse du sous-réseau	l'adresse de broadcast.
----------------------------	-------------------------

- Quelles adresses IP se trouvent sur le même sous-réseau que 130.12.127.231 si le masque de sous-réseau est 255.255.192.0?

- 130.12.63.232, - 130.22.130.1, - 130.12.64.23, - 130.12.167.127

- On considère la trace suivante, obtenue par l'analyseur de protocoles Ethereal installé sur la machine émettrice de la première trame Ethernet (les trames sont données sans préambule, ni CRC) :

Frame Number : 1

```
00 0a b7 a3 4a 00 00 01 02 6f 5e 9b 08 00 45 00
00 28 00 00 40 00 40 01 82 ae 84 e3 3d 17 c2 c7
49 0a 08 00 75 da 9c 7a 00 00 d4 45 a6 3a 62 2a
09 00 ff ff ff ff 00 00 00 00 00 00
```

Frame Number : 2

```
00 01 02 6f 5e 9b 00 0a b7 a3 4a 00 08 00 45 00
00 28 d0 92 00 00 3a 01 5a db c2 c7 49 0a 84 e3
3d 17 00 00 7d da 9c 7a 00 00 d4 45 a6 3a 62 2a
09 00 ff ff ff ff 00 00 00 00 00 00
```

- Quelle est l'adresse IP (en décimal pointé) de la machine ayant initié l'échange ? Quelle est sa classe d'adresse ?
- Quelle est « l'adresse physique » de la machine ayant initié l'échange ?
- Quelle est l'adresse IP (en décimal pointé) de la machine ayant répondu ? Quelle est sa classe d'adresse ?
- Quelle est « l'adresse physique » de la machine ayant répondu ?
- En supposant que la route de retour coïncide avec la route de l'aller, combien de routeurs séparent la machine source de la machine destination ?
- Expliquer pourquoi dans les deux trames, la fin du paquet ne coïncide pas avec la fin de la trame ?
- D'après vous, quel genre d'application, de programme ou de commande a pu générer cet échange sur le réseau ?

### Annexe

Format datagramme IP					Format datagramme ARP		
VER	HLEN	TOS	Longueur Totale		Type de réseau	Protocole	
Identification			Flags	Déplacement	L. @phy	L. @pro	Opération (1 ou 2)
Time To Live		Protocole	Total de Contrôle				
Adresse IP Source							
Adresse IP Destination							
Options IP (éventuelles)					adresse physique source		
Données					adresse protocole source		
					adresse physique destination		
Bourrage							

Format de datagramme ICMP		
Type	Code	Total de Contrôle
Identificateur (16 bits)		Numéro de séquence (16 bits)
Données optionnelles		
...		