

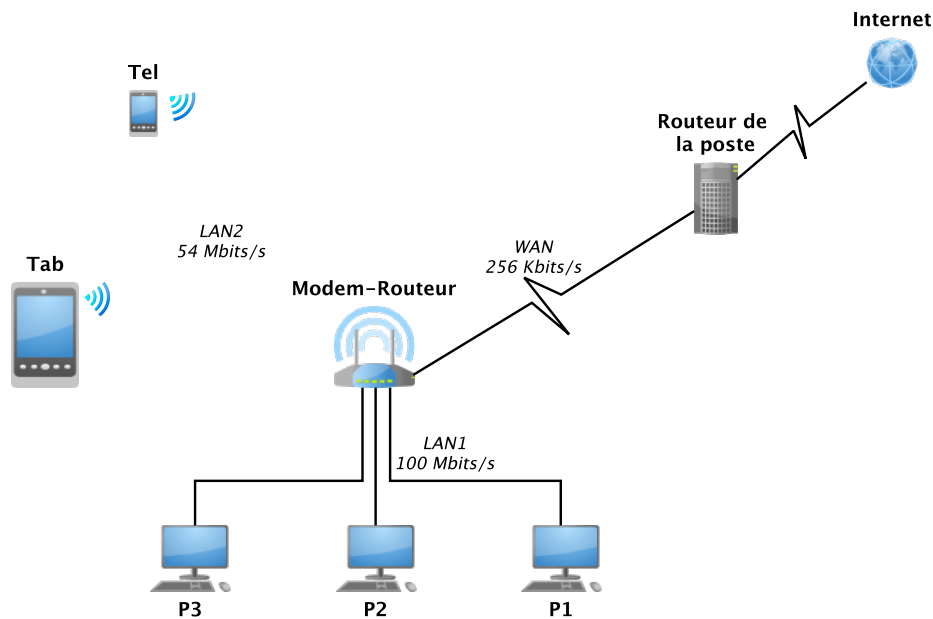
Examen

Questions de cours (3 pts : 1 + 1 + 1)

1. Préciser à quelle couche OSI appartient chacun les termes suivants : BNC, BSC, IPv6, MAC, WEB, PSK, CRC, CIDR.
2. Citer quatre services offerts par la couche Réseaux.
3. Préciser la différence entre le routage statique et le routage dynamique.

Exercices (17 pts)

Soit le réseau représenté dans la figure suivante :



Le Routeur local relie trois réseaux :

1. Le réseau local LAN1 : un réseau Ethernet RJ45 de 100 Mbits/s, composé des trois postes P1, P2 et P3.
2. Le réseau local Wifi LAN2 de 54 Mbits/s, connectant le téléphone Tel et la tablette Tab.
3. Le réseau WAN : connecté à Internet à travers une liaison ADSL de 256 Kbits/s à travers le router de la poste.

Exercice 1 Couche physique (5 pts : 1.5 + 1 + 2.5)

1. Expliquer sur un schéma les éléments composant le modem-routeur et permettant de relier les trois types de réseaux.
2. Le poste P1 envoie le message **110010101** au Modem-Routeur en utilisant le code Manchester. Donner la forme du signal émis.

3. Le même message est retransmis du Modem-Routeur au routeur de la poste via la liaison téléphonique en utilisant une modulation en large bande combinant quatre phases ($0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}$) et deux amplitudes (A_1, A_2). Proposer un codage convenant puis donner la forme du signal émis.

Exercice 2 Couche Liaison (6 pts : 1.5 + 1.5 + 1.5 + 1.5)

1. Le protocole CSMA/CD est utilisé sur le LAN1 pour arbitrer l'accès au réseau. Sachant que la vitesse de propagation du signal sur ce réseau est de $\times 10^5 \text{ km/s}$, et que la taille de la trame minimale est de 50 *Octets*, calculer la longueur maximale du câble garantissant le bon fonctionnement du protocole.
2. Le codage de Hamming avec une parité paire est utilisé dans la couche liaison du réseau LAN1. Si le poste P2 veut émettre l'octet "11010110", quelle sera la série de bits réellement émise ?
3. Le protocole HDLC (High level Data Link Control) défini par l'ISO est utilisé pour la gestion du dialogue dans le réseau LAN1. Le poste P1 reçoit du poste P2 la trame "7EC0A6FF7E".
 - Décortiquer la trame en précisant les différents champs et leurs valeurs.
 - Préciser le type de la trame et l'information conclue.
4. Même question pour la trame "7E8095FF7E"

Exercice 3 Couche réseaux (6 pts : 2 + 2 + 2)

On prévoit l'extension du réseau LAN1 pour relier 500 machines. Donner l'adresse du réseau et la plage d'adresses attribuées aux machines dans les cas suivants :

1. IPv4 : en utilisant un réseau de classe B de numéro 1523.
2. IPv4 avec le principe CIDR : en utilisant une agrégation des deux réseaux de classe C : 206.28.14.0 et 206.28.15.0
3. IPv6 : en utilisant le réseau numéro fda2 :bc1e :0 :0 :0 :0 en réservant 9 bits pour les machines.

Responsable de la matière :
Dr A.Djeffal

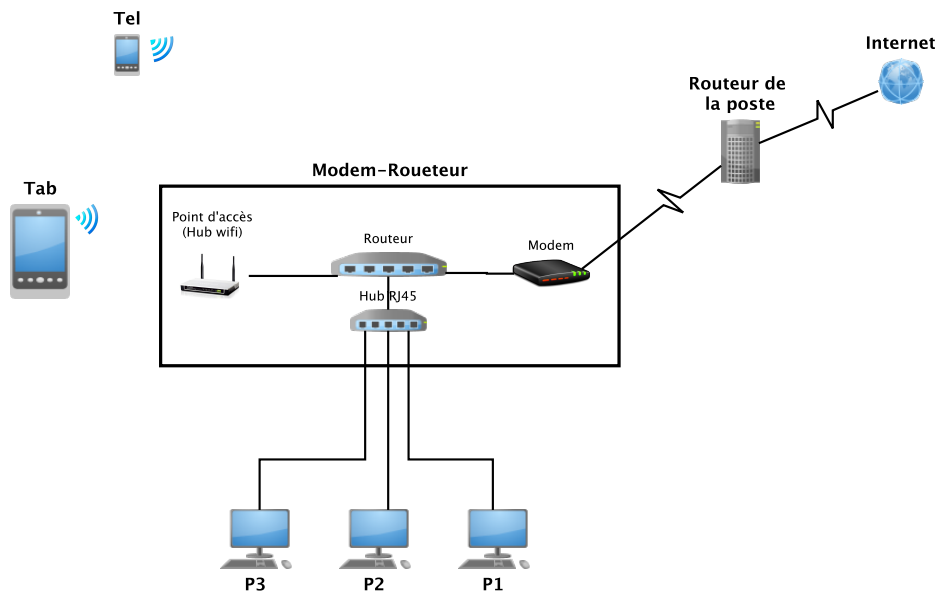
Corrigé type

Questions de cours (5 pts)

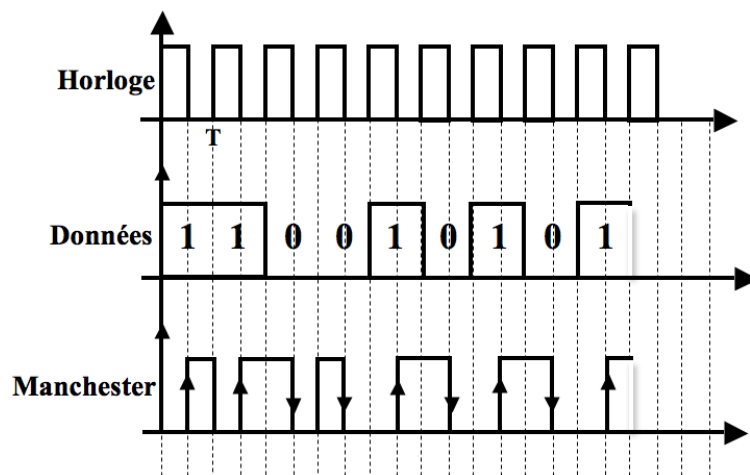
1. Préciser à quelle couche OSI appartient chacun les termes suivants : (1 pt)
 - BNC → Physique 1
 - BSC → Liaison 2
 - IPv6 → Réseaux 3
 - MAC → Liaison 2
 - WEB → Application 7
 - PSK → Physique 1
 - CRC → Liaison 2
 - CIDR → Réseaux 3
2. Services offerts par la couche réseau : La commutation, le routage, l'adressage et le nommage, contrôle de congestion. (1 pt)
3. Dans le routage statique les tables de routage sont remplies manuellement alors que dans le routage dynamique elles sont construite automatiquement par les routeurs. (1 pt)

Exercice 1 : Couche physique (6 pts)

1. La composition du Modem-Roueteur (1.5 pt)

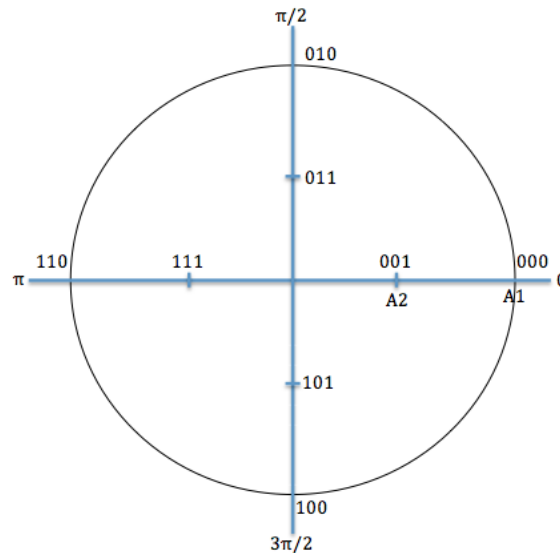


2. Forme du signal en code Manchester (1 pt)

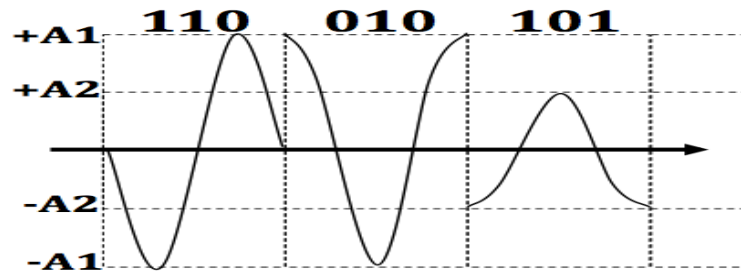


3. Proposition d'un codage combiné phase ($0, \frac{\pi}{2}, \pi, \frac{3\pi}{2}$) et amplitude ($A1, A2$)

(1 pt)



Signal codé : Valence du signal = $2 \times 4 = 8 \Rightarrow$ nombre de bits d'un code = $\log_2(8) = 3$ (1.5 pt)



Exercice 1 : Couche liaison (6 pts)

1. Temps d'émission de la trame minimale = $\frac{\text{Taille de la trame}}{\text{Débit}}$
 $= \frac{50 \text{ Octets}}{100 \text{ Mbits/s}} = \frac{50 \times 8 \text{ bits}}{100 \times 10^6 \text{ bits/s}} = 4 \times 10^{-6} \text{ s}$

Pour que CSMA/CD puisse fonctionner correctement il faut que le temps d'aller-retour du signal soit inférieur ou égal au temps d'émission de la trame minimale :

Temps d'aller-retour du signal = $4 \times 10^{-6} \text{ s}$

Temps de propagation du signal = $\frac{\text{Temps d'aller-retour}}{2} = 2 \times 10^{-6} \text{ s}$

Longueur du câble = Temps de propagation \times La vitesse de propagation

$= 2 \times 10^{-6} \text{ s} \times 10^5 \text{ km/s}$

$= 2 \times 10^{-1} \text{ km/s} = 200 \text{ mètres}$

(1.5 pt)

2. Codage de hamming du mot : 11010110

1	1	0	1	?	0	1	1	?	0	?	?
12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Les bits à 1 :

12	=	1	1	0	0
11	=	1	0	1	1
9	=	1	0	0	1
6	=	0	1	1	0
5	=	0	1	0	1
c_i	=	1	1	0	1

Le mot transmis est donc : **110110111001** (1.5 pt)

3. Décortication de la trame ”**7EC0A6FF7E**” (1.5 pt)

- 7E : Fanion
- C0 : Adresse
- A6 : Champs de commande
- FF : FCS de contrôle d’erreurs
- 7E : Fanion

Signification :

Le champs commande = A6 = 10 10 0 110

- 10 : type de la trame : trame de supervision S
- 10 : SS Commande de supervision : REJ
- 0 : P/F
- 110 : Nr = 6
- La récepteur rejette les trames à partir du numéro 6

4. Décortication de la trame ”**7E8095FF7E**” (1.5 pt)

- 7E : Fanion
- 80 : Adresse
- 95 : Champs de commande
- FF : FCS de contrôle d’erreurs
- 7E : Fanion

Signification :

Le champs commande = 95 = 10 01 0 101

- 10 : type de la trame : trame de supervision S
- 01 : SS Commande de supervision : RR (Receiver Not Ready)
- 0 : P/F
- 110 : Nr = 101
- La récepteur demande l’arrêt momentané de l’émission, et acquitte positivement les trames jusqu’au numéro 5.

Exercice 3 : Couche réseaux (6 pts)

1. IPv4 : (2 pts)

Réseau numéro 1523 = 101 1111 0011

Classe B \Rightarrow l’adresse du réseau est **1000 0101 . 1111 0011 . 0 . 0 = 133.243.0.0**

La plage d’adresses des machines est de **133.243.0.1** à **133.143.255.254**

2. IPv4 avec CIDR (2 pts)

L’adresse du premier réseau est : 206.28.14.0/24 = 206.28.0000 1110.0.0/24

L’adresse du deuxième réseau est : 206.28.15.0/24 = 206.28.0000 1111.0.0/24

L’agrégation des deux réseaux sera dans le réseau d’adresse :

$$206.28.0000 1110.0.0/23 = \mathbf{206.28.14.0/23}$$

La plage des adresses est de **206.28.14.1/23** à **206.28.15.254/23**

3. IPv6 (2 pts)

L’adresse du réseau est de **fda2 :bc1e :0 :0 :0 :0 :0/119** (119 = 128 - 9)

Les adresses des machines seront :

$$\text{de } \mathbf{fda2 :bc1e :0 :0 :0 :0 :1/119} \text{ à } \mathbf{fda2 :bc1e :0 :0 :0 :0 :01fe/119}$$