

## Exercice 1 :

- 1) La constitution d'une trame TDM est le passage de la voie analogique à la voie numérique lorsque la voie est analogique le multiplexage est fréquentiel lorsque la voie est numérique le multiplexage est temporel.

32 Voies numériques être multiplexées temporellement pour donner une trame TDM

$$F_e \geq 2 f_{max} = F_c = 8000 \text{ Hz}$$

2) Durée de la trame TDM =  $\frac{1}{F_e} = \frac{1}{8000} = 125 \mu\text{s}$

3) Débit de chaque IT =  $\frac{\text{Qte d'inf(IT)}}{\text{Durée (125 }\mu\text{s})} = \frac{8 \text{ bit}}{125 \cdot 10^{-6}} = 64 \text{ Kbit/s}$

Débit total de trame TDM =  $32 \times 64 = 2048 \text{ Kbit/s} = 2 \text{ Mbit/s}$

4) Nbre de Voies = 32 =  $\frac{\text{Débit total}}{\text{Débit unité}}$

5) L'équivalent de la trame TDM (Norme Européenne) et la trame  $T_1$  (Norme USA)

Débit de IT ( $T_1$ ) =  $64 \text{ Kbit/s}$

Débit total ( $T_1$ ) =  $24 \times 64 = 1536 \text{ Mbit/s}$

5) câble coaxial et les faisceaux fibre optiques

Les réseaux = Réseau asynchrone (chaque une donne à son horloge interne) pour l'ajout d'un utilisateur (ou l'annulation) il faut passer par un demultiplexage après un multiplexage (couteux)

6) Voir page 4 (Avantage)

7) Fibre optique 125  $\mu\text{s}$ , Non.



Exercice 2:

1)  $STM_4 = 4 \times STM_1$

octet de gestion =  $4 \times 3 \times \left( \text{octet de gestion de } STM_1 \right)$   
 $\text{octet de gestion de } STM_1$

$= 4 \times 3 \times 87 = 1044 \text{ octet}$

octet de charge utile =  $4 \times 3 \times \left( \text{octet de charge utile } STM_1 \right)$   
 $\text{octet de charge utile } STM_1$

$= 4 \times 3 \times 87 = 1044 \text{ octet}$

2)  $STM_4 = 4 \times STM_1$

$STM_4 = 4 \times 3 \times STM_1$   
 $= 4 \times STM_3$

$STM_4 = STM_{12}$

$STM_N = N \times STM_1$   
 $= 3 \times N \times (STM_3)$

3) Débit  $D = \frac{(9396 + 324) \times 8}{125 \times 10^{-6}} = 622,08 \text{ Mbit/s}$  // après = débit = charge utile

4) Capacité de charge utile:

$D = \frac{\text{Quantité info (utile)}}{\text{Durée}} = \frac{9396 \times 8}{125 \times 10^{-6}} = 601,344 \text{ Mbit/s}$

5) nb de terminaux  $E_3 = \frac{72\% \times \text{Débit}}{\text{Débit d'un terminal } E_3} = \frac{0,72 \times 601,344}{2 \times 10^6 \text{ bps}}$  28 terminaux  $E_3$

6) taux d'erreur binaire =  $\frac{\text{nb d'erreurs}}{D_{\text{global}} \times \text{durée}} = \frac{16}{622,08 \times 10^6 \times (1/1000)} = 2,6 \cdot 10^{-12}$

exemple 3:

$$1) D = \frac{90 \times 9 \times 8}{125 \times 10^{-4}} = \frac{810 \times 8}{125 \cdot 10^{-4}} = 51,84 \text{ Mbit/s}$$

$$2) D = \frac{3 \times (90 \times 9 \times 8)}{125 \cdot 10^{-6}} = 155,52 \text{ Mbit/s}$$

$$3) D_{\text{utile STS}_1} = \frac{81 \times 3 \times 8}{108 \cdot 10^{-6}} = 18,18 \text{ Mbit/s}$$

$$D_{\text{utile STN}_1} = \frac{21 \times 8 \times 9}{125 \cdot 10^{-6}} = 118,336 \text{ Mbit/s}$$

$$4) D_{\text{utilisation}} = \frac{Q_{\text{information}}}{\text{temp}} = \frac{1 \times 8}{125 \cdot 10^{-6}} = 64 \text{ Kbit/s}$$

$$\bullet \text{ nb de Voe STS}_1 = \frac{D_{\text{H}}}{D_{\text{utile}}} = \frac{11,8 \times 10^6}{64 \times 10^3} = 184 \text{ Voe STS}$$

$$\text{nb Voe STN} = \frac{D_{\text{G}}}{D_{\text{utile}}} = \frac{118,52 \cdot 10^6}{64 \cdot 10^3} = 1850 \text{ Voe STN}$$

$$5) D_{\text{STS}-3} = 3 \times D_{\text{STS}_1}$$

$$D_{\text{STN}_{12}} = 12 \times D_{\text{STS}_1}$$

$$D_{\text{STN}_{-4}} = 4 \times D_{\text{STN}_1}$$

$$D_{\text{STN}_{-3}} = 3 \times D_{\text{STN}_{-1}}$$

$$\text{nb Voe STS}_3 = 3 \times \text{nb Voe STS}_1$$

$$\text{nb de Voe STN}_4 = 4 \times \text{nb Voe STN}_1$$

$$6) \text{ nb requet IP (STS-18)} = \frac{3 \times D_{\text{STS}_{18}}}{80} = \frac{3 \times 18 D_{\text{STS}_1}}{80} = 54 \text{ requet ep}$$



$$\text{nb paquet (STM)} = \frac{3 \times \text{charge (STM)}}{80} = \frac{3 \times (12 \times 3 \times 810)}{80} = 123 \text{ paquet}$$

7) ce sont deux technique que le transport vers un réseau haut débit