

## **Solution de la Série de TD N°02**

### **Solution Exo1 :**

1. Le nombre de message pour envoyer un fichier de 4 Mbits  
Taille de message= (1000-16)bits=984 bits  
Nombre de message =  $4 * 2^{20} / 984 = 4263$  messages.
2. La durée minimum =  $T_{MM} + T_{\text{propagation d'un bit du message}} + T_{MA} + T_{\text{propagation d'un bit d'acquittement}}$ .  
 $T_{MM} = (\text{Qte de bits/débit de modulation}) = 1000 / 10 * 2^{20} = 0.000095367431640625$  secondes.  
 $T_{\text{propagation d'un bit du message}} = T_{\text{propagation d'un bit d'acquittement}} = L/V = 1/200\ 0000 = 0,000005$  secondes.  
 $T_{MA} = (\text{Qte de bits/débit de modulation}) = 16 / 10 * 2^{20} = 0,00000152587890625$  secondes.  
 $T_{\text{min}} = 0,000106893310546875$  secondes = 106.893310546875 micro-secondes
3. La durée totale d'envoi de fichier = (nbr de message \*  $T_{MM}$  + nbr d'acquittement \*  $T_{MA}$ ) =  $4263 * (95.3674 \text{ us} + 1.5258 \text{ us}) = 0.413055 \text{ s}$ .
4. L'efficacité du réseau = débit utile / débit théorique = (nbr\_bits\_fichier/durée totale)/(débit de transmission) =  $(4 * 2^{20} / 0.413055) / (10 * 2^{20}) = 0.9684 * 100 = 96.84\%$ .

### **Solution Exo2 :**

1. La communication entre 2 systèmes se fait par l'exécution d'un protocole entre deux entités homologues l'exécution d'un protocole sur un système au niveau « i » fait appel à des services de la couche « i-1 » qui vas exécuter son propre protocole (niveau i-1).
2. Le PCi sont les informations ajoutées par la couche de niveau i lors de l'exécution de son protocole i.
3. Le délai d'acheminement de message entre deux applications distantes =  
 $T_{\text{acheminement}} = T_{\text{décendre la pile}} + T_{MM} + T_{\text{Propagation d'un bit}} + T_{\text{monter la pile}}$   
 $= (a * T + 4 * b) + ((T + \text{la somme de Li}) * 8) / \text{Débit} + L/V + (a * T + 4 * b)$  secondes
4. Le débit utile =  $8 * T / T_{\text{acheminement}}$  bits/secondes.
5. Le taux d'occupation = efficacité = (Débit utile / Débit théorique)  
Le taux d'occupation =  $(T_{MM} + T_{\text{Propagation d'un bit}}) / (T_{\text{acheminement}})$

### **Solution de l'exo N°03 :**

- 1) Etant donné la bande passante = 3000-300 hz = 2700 hz.  
La rapidité de modulation = 7000 hz.  
Nous savons que le  $D_{\text{max théorique}} = B * \log_2(1 + s/n) = 2B * \log_2(v)$ .  
Etant donné le bruit = 30 db =  $20 \log_{10}(s/n) \rightarrow s/n = \log_{10}(s/n) = 1.5 \rightarrow s/n = 10^{1.5} = 31.63$   
De le théorème de shanone on a  $\rightarrow \log_2(v) = B / 2B * \log_2(1 + s/n) \rightarrow v = (1 + s/n)^{1/2} = (32.63)^{1/2} = (32.63)^{0.5} = 5$  niveaux a peut prés 4 niveaux  
Pour confirmer on peut Appliquer la formule de l'énoncé pour trouver le nombre de niveaux :  
 $n = (S/B + a) / 6 = (30 + 0.1) / 6 = 5$  environ. La puissance de 2 la plus proche est 4.  
On prendra donc 4 niveaux c-à-d  $V=4$ , ce qui signifie que chaque signal représente deux bits  
= un codage de chaque échantillon sur 2 bits.
- 2) A la fréquence de 7 KHz, on a 7000 échantillons par seconde c-à-d une rapidité de modulation 7 khz, alors Débit égale =  $r * \log(v) = 7000 * \log(4) = 14000 \text{ hz} = 14 \text{ khz}$ .

**Solution de l'exo N°04 :**

