

EXERCICE 1 2pts

Sur une liaison hertzienne urbaine à 1200 bits/s on envoie des messages de 8 octets.

- 1- Si la fréquence d'émission est de 12 messages par seconde, calculer le taux d'utilisation de la voie. 1 pt
2. Si la distance à parcourir est de 10 000kms, donner le nombre maximal de bits en transit à un moment donné. 1pt

. Rappel : La célérité est : $c = 300\,000\text{ kms.s}^{-1}$

R1. Taux d'utilisation de la voie :

$D=1200\text{ bits/s}$, *Longueur du message* : $L_{\text{mess}} = 8 \times 8 = 64\text{ bits}$

Fréquence d'émission ou débit utile = $12\text{ messages/s} = 12 \times 64\text{ bits/s} = 768$

bits/s Taux d'occupation = débit utile /débit théorique = $768 / 1200 = 0.64 = 64\%$.

R2. La distance à parcourir = 10000 km, la vitesse = 300000 km/s

Le temps : $t=10000/300000 = 1/30\text{ s}$

$1\text{ s} \rightarrow 1200\text{ bits}$

$1/30\text{ s} \rightarrow n\text{ bits}$

Le nombre max. de bits en transit $n = D \times t = 1200 \times \left(\frac{1}{30}\right) = 120/3 = 40\text{ bits}$

Exercice 2: 6pts

1. Quelle est la différence entre le débit théorique et le débit utile ? 1 pt
2. Débit utile : la quantité d'information utile (sans les bits de contrôle) que le réseau peut véhiculer par unité de temps.
3. Le débit théorique = la capacité de la voie c-a-d la quantité d'information maximum qui peut être transmise (exprimée en nombre de bits/s).
4. Quelle quantité d'information représente l'image d'une feuille A4 (210 x 297 mm) sur un photocopieur numérique noir et blanc dont la résolution est de 600 points/inch². (1 inch= 25,4 mm) ? 1pts

Un point noir et blanc tient sur un bit.

Surface de la feuille A4 : $S = (210 \times 297)/25.4^2 = 96.67\text{ inc}^2$

Le nombre de points : $600 \times S = 600 \times 96.67 = 58004\text{ bits} \approx 58\text{ Kbits}$

5. Sur un réseau dont le débit théorique est de 9600 bits/s, combien de temps prend le transfert d'une page de texte A4 numérisée . 1pt

La quantité d'information numérisée pour une image noir et blanc A4 : $Q=58004$ bits Le débit théorique $D=9600$ bits/s, le temps du transfert de cette page est :

$$T = 58004 / 9600 = 6.04 \text{ s}$$

6. Quel est ce temps de transmission si l'efficacité du réseau est de 90%.1pt

Efficacité de ce réseau 90%, le débit utile est $Du = D \times 0.90 = 9600 \times 0.90 = 8640 \text{ bits/s}$

$$7. T' = 58004/8640 = 6.71 \text{ s} \text{ ou encore } T' = T \times 100/90 = 6.04 \times 100/90 = 604/90 = 6.71 \text{ s}$$

8. Quel est le débit correspondant à une communication téléphonique (8000 éch./s 8 bits/éch.) ? 1pt

Débit d'une communication téléphonique :

$$D = \frac{Q}{T} = 8000 \times 8 \frac{\text{bits}}{\text{s}} = 64000 \frac{\text{bits}}{\text{s}} = 64 \text{ Kbits/s}$$

- 6 . En considérant le débit précédent comme théorique, quel doit être le taux décompression pour transmettre un son de haute fidélité (40000 éch./s 16 bits/éch.)?1pts

Le débit théorique = 64 Kbits/s, la quantité d'information pour numériser le son hifi :

$$Q = 40000 \times 16 = 640000 \text{ bits} = 640 \text{ Kbits/s}.$$

Le taux de compression est : $\theta(\text{Théta}) = \frac{D}{Q} = \frac{64}{640} = 0.10 = 10\% .$