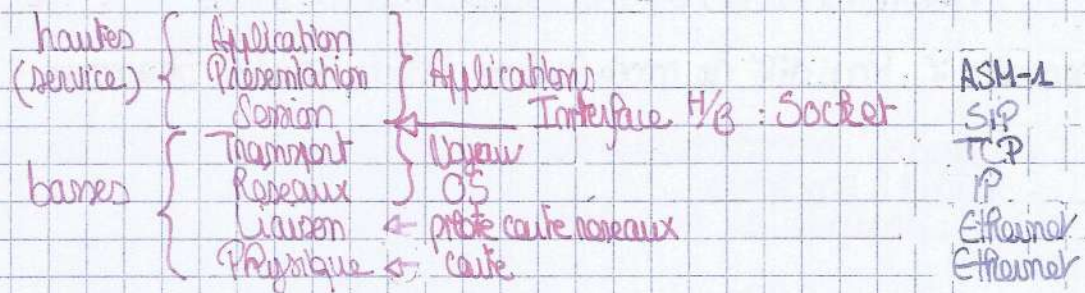


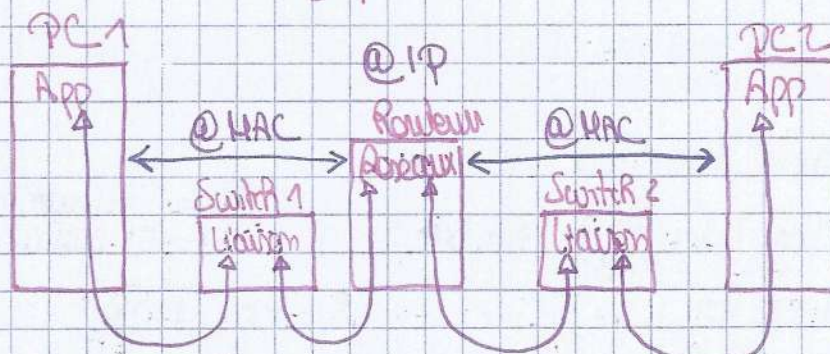
RESEAUX ET PROTOCOLES TD #1

Exercice 1: Application de la formule $NdB = 10 \log_{10}(PS/PB)$



MODELE OSI DE L'ISO

- **Rôle couche physique**: transporter des bits et dire si chaque signal est un 1 ou un 0 (délimiter les 1 et les 0)
- **Rôle couche liaison**: marquer le début et la fin d'une trame. Elle fonctionne point à point. Contrôle les erreurs qui se produisent sur un lien.
- **Routeur** → couche **Réseaux**, permet de relier des réseaux =
- **Switch** → couche **Liaison** (maintenant avec logiciel peut aussi comprendre couche **Réseaux**), permet de relier des PC = commutateur
- **Hub** → couche **Physique** = concentrateur



- **Rôle couche réseaux**: adressage au niveau 3 (protocole IP) et routage des paquets
- **Rôle couche Transport**: connexion bout en bout, assure un contrôle d'envoi et de flux
- **Rôle couche Session**: gère le dialogue entre l'émetteur et le récepteur
- **Rôle couche Présentation**: présente les données, leur donne une sémantique
- **Rôle couche Application**: service attendu par l'utilisateur.

$$1) 10 \log_{10}(PS/PB) = 2 \Leftrightarrow 10 \log_{10}(PS/PB) = 3 \text{ dB}$$

$$\Leftrightarrow \log_{10}(PS/PB) = 3/10 \text{ dB}$$

PS: puissance signal
PB: puissance bruit

$$\Leftrightarrow \frac{PS}{PB} = 10^{0.3}$$

$$\Leftrightarrow \frac{PS}{PB} = 1.995 \approx 2$$

Deuxième cas $\frac{PS}{PB} = 10^4 = 10000$

Troisième cas $\frac{PS}{PB} = 10^{3.7} = 5000$

À chaque fois qu'on ajoute 3 dB le rapport est multiplié par 2 (doublement de la puissance du signal par rapport à la puissance du bruit)

$$2) \frac{P_S}{P_B} = 500 \Leftrightarrow 10 \log_{10}(500) = 27 \text{ dB}$$

$$P_S/P_B = 2000 \Leftrightarrow 10 \log_{10}(2000) = 33 \text{ dB} \quad \left. \begin{array}{l} \times 2 \times 2 \text{ donc } +3+3 \text{ dB} \\ 10^5 \rightarrow 50 \text{ dB} \end{array} \right\}$$

$$P_S/P_B = 100\,000 \Leftrightarrow 10 \log_{10}(100\,000) = 50 \text{ dB}$$

Exercice 2: Rapidité de modulation, Débit, Bauds, Shannon

- Bauds : signal envoyé par la couche physique, unité par la modulation
- Débit : en bit/s
- R : rapidité de modulation en bauds/s

1 baud $\begin{cases} 00 \\ 01 \\ 10 \\ 11 \end{cases}$

Soit $D = R \times \log_2 V$

$V=4$

V : nombre de symboles différents produit par la couche physique (vitesse)

$$1) D = R \times \log_2 V \Leftrightarrow 4800 = R \times \log_2 V \quad \text{Signaux binaires soit } V=2$$

$$\Leftrightarrow 4800 = R \times \log_2(2)$$

$$\Leftrightarrow R = 4800 \text{ bauds/s}$$

$$2) D = R \times \log_2 V \Leftrightarrow 4800 = R \times \log_2(4)$$

$$R = \frac{4800}{2} = 2400 \text{ bauds/s}$$

La vitesse ne peut pas être augmentée à l'infini car le bruit viendrait nuire la bonne interprétation (cf. Shannon)

3) C : capacité du canal = $D_{\max}$

$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{P_S}{P_B} \right) \text{ en bits/s}$$

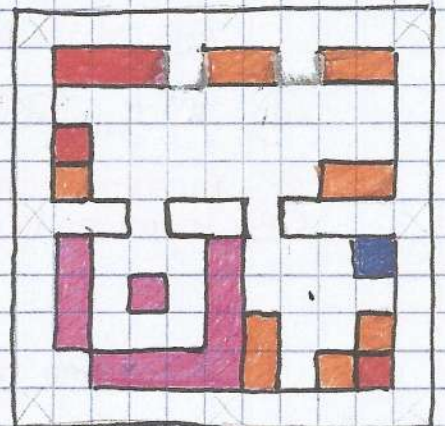
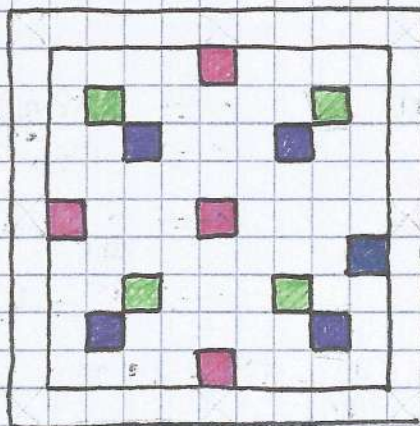
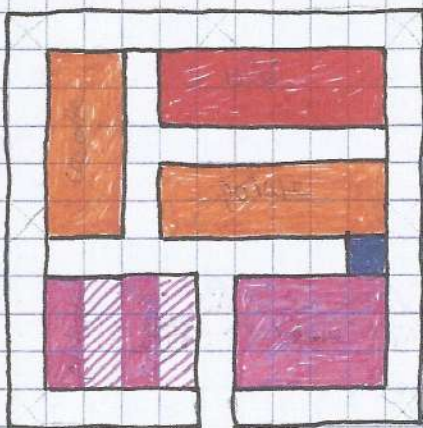
$P_S = S$: puissance moyenne signal
 $P_B = N$: puissance moyenne bruit

$$4800 = 1000 \log_2 \left(1 + \frac{P_S}{P_B} \right) \Leftrightarrow 4,8 = \log_2 \left(1 + \frac{P_S}{P_B} \right)$$

$$2^{4,8} = 1 + \frac{P_S}{P_B}$$

$$2^{4,8} - 1 = \frac{P_S}{P_B}$$

$$26,86 = P_S/P_B$$



Exercice 3 : Débit théorique

1) $f = 60 \text{ kHz} - 108 \text{ kHz}$, $R_{S/B} = 3 \text{ dB}$

Quel débit binaire théorique ?

$$C = W \log_2 \left(1 + \frac{P_S}{P_B} \right) \text{ Soit :}$$

$$W = (108 - 60) \times 10^3 = 48 \times 10^3$$

$$P_S/P_B = 10^{3,7}$$

$$C = 48 \times 10^3 \log_2 (1 + 10^{3,7}) = 589988 \text{ bits/s}$$

Signal audible par l'Homme
20 Hz - 20 kHz
grave aigue

2) $C = W \log_2 (1 + P_S/P_B) \text{ soit}$

$$W = 48 \times 10^3$$

$$P_S/P_B = 10^{4,0}$$

$$C = 48 \times 10^3 \log_2 (1 + 10^{4,0}) = 637847 \text{ bits/s}$$

Exercice 4 : Valeurs - Symboles et caractéristiques

1) Suite binaire : 10111001

La valeur ici est égale à 4 car il y a 4 symboles différents
 s_3, s_4, s_1, s_2

2) $D = \text{débit}$
 $T = \text{durée de transmission d'un bit}$

$$\text{ici } D = \frac{1}{T} \text{ et } R = \frac{1}{\delta} \Leftrightarrow D = R \log_2 V \Leftrightarrow \frac{1}{T} = \frac{1}{\delta} \log_2(4)$$

$$\text{Soit } T = \frac{\delta}{\log_2(V)} = \frac{\delta}{\log_2(4)} = \frac{\delta}{2}$$

$$\Leftrightarrow \frac{T}{T} = \frac{\delta}{\delta} \log_2(4)$$

$$\Leftrightarrow \delta = T \log_2(4)$$

Exercice 5 : Signal analogique vs Signal numérique

• $T_{\text{transmission}} = \frac{\text{Taille des données}}{\text{Débit}}$

• $T_{\text{prop}} = \frac{\text{Distance}}{\text{Vitesse de propagation}}$

analogique : variation continue d'un phénomène physique

numérique : traduction en binaire d'une grandeur analogique
codage en binaire d'une grandeur discrète

1)	Analogique	Numérique
Rapport S/B	+ sensible	-
Bande passante	-	+ gourmand
Débit	très faible, limité	très élevé

2) La voix téléphonique est entre 300 Hz et 3400 Hz

3) $f_c = ?$ $f_{\text{max}} = 40 \text{ kHz}$

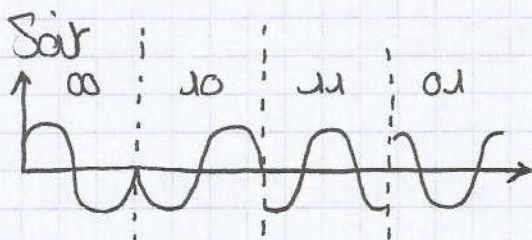
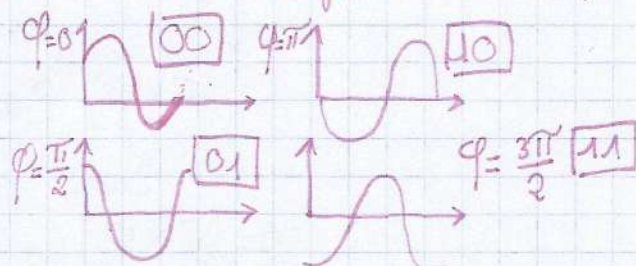
4) Période $T = \frac{1}{f_c} = 25 \text{ ns}$

5) On a $V = 4096$
 $\omega = 19980 \text{ Hz}$
 De plus $C = R \log_2(V)$
 $= 2 \omega \log_2(V)$
 $= 479520 \text{ bits/s}$

Exercice 6 : Représentation de signaux en modulation de phase et fréquence.

1) 00101101 on a $S_1 = 00$
 $S_2 = 10$
 $S_3 = 11$
 $S_4 = 01$

modulation = modification du signal



Exercice 3 :

1) $\frac{210 \times 297}{(25.4)^2} \approx 97$ $97 \times 600 = 58200$ points

1 point = 1 bit car image en noir et blanc

Pour une image en couleur : 2^{24} (3 octets)
 RGB

2) Quantité d'information utile pour l'utilisateur sur le temps total de l'envoi.

3) $58004 / 9600 \approx 6,045$

Il peut se produire des pertes, ce qui fait qu'on a un réseau avec une efficacité de 90%.

4) $8000 \times 8 = 64000 \text{ bits/s}$
 $= 64 \text{ Kbit/s}$

5) $40000 \times 16 = 640 \text{ Kbit/s}$ $\frac{640000}{64000} = 10$