Exercices Schiller

$dB\mu = 10 \log\left(\frac{P}{1\mu}\right)$

$\mu = 10^{(dB\mu/10)}$

Question 1:

a) 1 Watt -> dBm

$dBm = 10 \cdot \log\left(\frac{1}{0{,}001}\right) = 30\ dBm$ ✓

b) -10 dBm -> Watts

$P = 10^{(-10/10)} = 0{,}1\ W$ ✓

c) $P = 10^{(3/10)} = 1{,}99 \sim 2\ mW$ ✓

d) $dBW = 10 \log\left(\frac{0{,}5}{1000}\right) = -33\ dBW$ ✓

e) $dBm = 10 \log\left(\frac{50}{1}\right) = 16{,}98 \sim 17\ dBm$ ✓

f) $mW = 10^{(-20/10)} = 0{,}01\ mW$ ✓

g) $dBW = 10 \log\left(\frac{0{,}1}{1}\right) = -10\ dBW$ ✓

h) $W = 10^{(-6/10)} = 0{,}25\ W$ ✓

att tot = att · distance

$P_S = P_e \cdot 10^{-att/10}$

$att = 10 \log\left(\frac{P_e}{P_S}\right)$

Question 2:

a) 10 mW atténuation 0,59 dB/km 50 km

atténuation totale $= 0{,}59 \cdot 50 = 29{,}5$

$P_S = 10 \cdot 10^{-29{,}5/10} = 0{,}011\ mW$ ✓

$P_S = P_e \cdot 10^{(ampl/10)}$

b) 10 mW ampl 30 dB att 0,59 dB/km 50 km

$P_e = 10 \cdot 10^{(30/10)} = 10'000\ mW \to 10\ W$

atténuation totale $= 0{,}59 \cdot 50 = 29{,}5\ dB$

$P_S = 10000 \cdot 10^{-29{,}5/10} = 11\ mW$ ✓

Question 3:

a) Le bit de parité est un bit ajouté à la fin des données et qui vaut la somme des bits de données sur un bit, ainsi si un nombre impair de bit a changé on saura que la donnée est erronée.

0 0 1 1 0 1 0

b) 11010110 → 1+1+0+1+0+1+1+0 = 1

pour avoir une parité paire le dernier bit doit valoir 1

110101101 = 0

c) le recepteur va faire la somme binaire des bits et si elle vaut le bit de parité alors il a de bonnes chances que la donnée est correcte.

d) pour la sequence 1110100 → $\underline{0}$
1111100 → $\overline{1}$ ≠ erreur

e) il va être calculé de sorte à avoir un nombre paire de 1

f) le bit de parité ne permet de detecter qu'un nombre impaire d'erreur

Question 4:

b)

1	0	1	1	1
0	1	0	1	0
1	1	1	0	1
0	0	1	1	0
0	0	1	1	0

bit de parité 0

Question 5:

a) on va classer les symboles par ordre décroissant et les regrouper de sorte à avoir des groupes de probabilité 50/50

b) aaabbbbccccccc d (15)

c = 7/15	0		
b = 4/15	1	0	
a = 3/15	1	1	0
d = 1/15	1	1	1

c)

A = 0,4	0		
B = 0,3	1	0	
c = 0,2	1	0	0
d = 0,1	0	1	1

d) AAAA BBB cc D (10)

A = 0,4	0		
B = 0,3	1	0	
c = 0,2	1	0	0
D = 0,1	0	1	1

e)

0,4 — 0,4   0,6   1

0,3 — 0,3   0,4   0

0,2 } 0,3

0,1

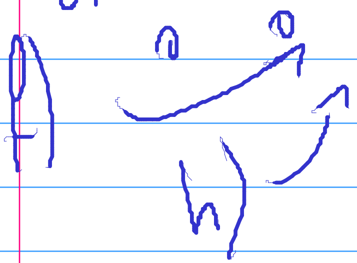
A = 0

B = 11

c = 111

d = 110

f)



i) huffmann utilise en moyenne plus de bit il est donc moins efficace

Question 6 : Compréhension de la Fréquence de Nyquist

a. Définissez la fréquence de Nyquist dans le contexte du théorème de Shannon-Nyquist.

$fe > 2 \cdot f_{max}$

b. Quelle est la plage de fréquences audibles pour un être humain ?

20 Hz – 20 KHz

c. Quel est le taux d'échantillonnage typique pour la musique ?

44,1KHz

d. Si un signal a une fréquence maximale de 500 Hz, quelle est la fréquence d'échantillonnage minimale requise selon le théorème de Shannon-Nyquist?

$2 \cdot F_{max} = 1000\ Hz$

e. Expliquez l'importance de la fréquence d'échantillonnage dans le contexte du traitement numérique des signaux.

C'est important pour recuperer un maximum d'informations

f. Si un signal continu a une largeur de bande de 3100 Hz, quelle est la fréquence d'échantillonnage minimale nécessaire pour représenter précisément le signal selon le théorème de Nyquist?

Au moins 6200 Hz

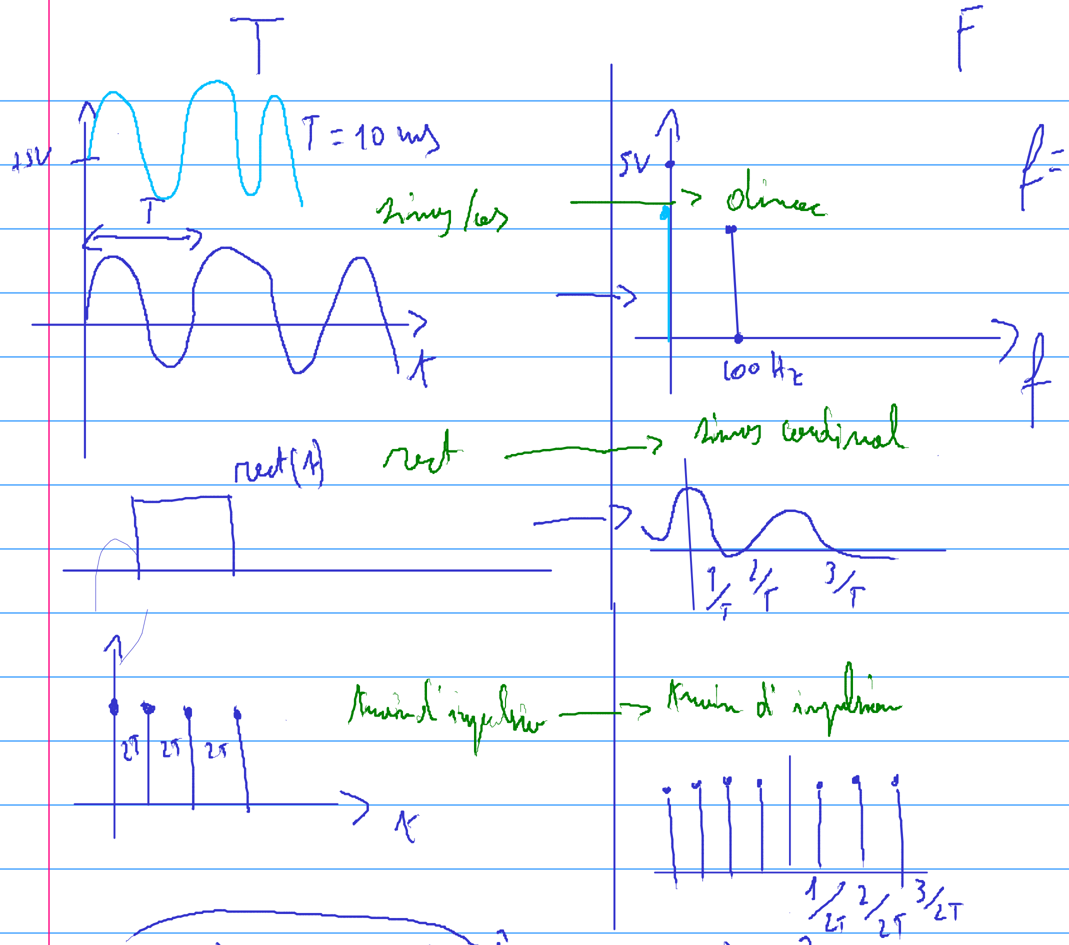
Question 7 :

a. Décrivez les largeurs de bande passante typiques pour le téléphone, la télévision, et les normes Ethernet 10Base-T, 100Base-T, 1000Base-T, et 10000Base-T.

téléphone : 300Hz – 3,4 KHz
télévision : 6MHz
10 BASE-T : 10 Mbps   1000 BASE-T = 1000 Mbps
100 BASE-T : 100 Mbps   10000 BASE-T = 10000 Mbps

Dualité temps, fréquence / si on augmente l'amplitude on tend vers 0

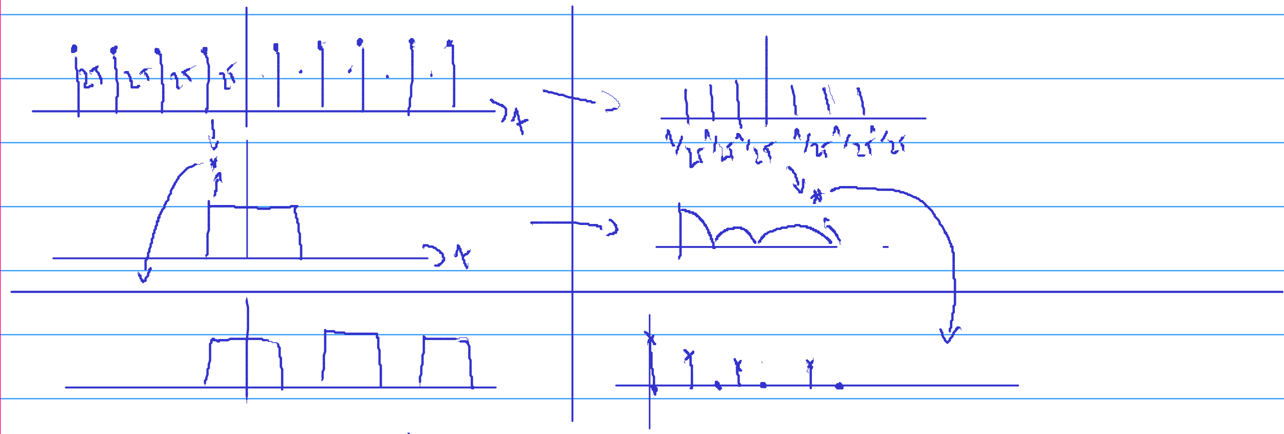
06/12/23



$f = 1/T$ Hz

$$(f * g)(t) \rightarrow \hat{g}(f) * \hat{f}(f) \rightarrow \hat{g}(\nu) * \hat{f}(\nu)$$

fréquence



$$U_{eff} = \frac{U_{max}}{\sqrt{2}} \qquad P = \frac{U_{eff}}{R}$$

fiabilité d'un réseau : 99 %

SLA : Service Level Agreement

13/12/23

avant: RI — Data — $\dot{D} = 300$ bit/s

maintenant: RT — Téléphonique — $\dot{D} = 9600$ bit/s

$\left.\begin{array}{l} PER < 10^{-3} \\ BER = 10^{-6} \end{array}\right\}$ Physique, min *

50 ohm coaxial impédance (pourquoi parce qu'on veut éviter le retour)

adaptation d'impédance : $Z_{\text{coax Transmission}} = 50$ ohm $Z_{\text{coax TV}} = 75$ ohm

---

17/01/24 $\dot{D}$ = débit binaire $[\dot{D}]$ = bit/s

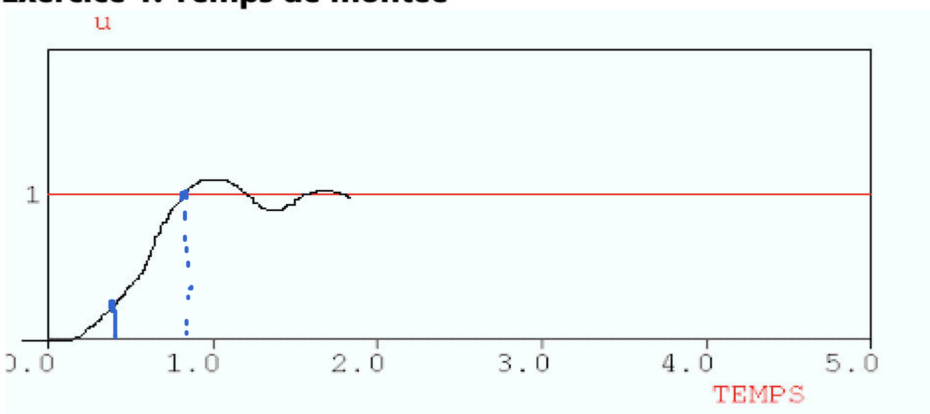
$\dot{M}$ = débit de Symbole (moment) = Bd = sym/s

$C = B_p \cdot \mathrm{lb}(1 + P_s/P_b)$

$\dot{D} = \dot{M} \cdot \mathrm{lb}$(nbr de niveaux)

Exercices :

Exercice 1: Temps de montée



Temps en us

Calculer la bande passante de ce canal ?
Quel est le débit de symbole maximal que ce canal permet ?

$t_m \cdot B_p = 0,4 \rightarrow 0,35 \cdot 10^{-6} \cdot B_p = 0,4 \rightarrow 0,4 / 0,35 \cdot 10^{-6} = 1,142$ MHz

$\dot{M} = 1/T \rightarrow \dot{M} = 1/0,7 = 1,42$ Mbd

$\dot{D} = 1,42 \cdot 15$ bit/sym $= 22$ Mbit/s

$\varepsilon = \underset{10^{-6}}{BER} = \mathrm{erfc}(\sqrt{SNR})$

16.2.2 Fonction de Gauss intégrale

La fonction

$$G(x) = \int_{-\infty}^{x} g(x')\,dx' \tag{16.6}$$

est appelée *fonction de Gauss intégrale* (fig. 16.1). Elle exprime la probabilité pour que la variable réduite x' ait une valeur comprise entre $-\infty$ et x.

16.2.3 Fonction de Gauss intégrale complémentaire

Il est souvent plus utile de connaître la *probabilité de dépassement* Prob $(x' > x)$, c'est-à-dire la probabilité pour que la variable gaussienne réduite x' dépasse un seuil situé à x. Elle se réduit de la densité de probabilité $p(x')$ par une intégration

$$\text{Prob}\,(x' > x) = \int_{x}^{\infty} p(x')\,dx' = \int_{x}^{\infty} g(x')\,dx' \tag{16.7}$$

Éléments sous droits

En comparant avec (16.6), on remarque que

$$\int_{x}^{\infty} g(x')\,dx' = 1 - G(x) = G_c(x) \tag{16.8}$$

$G_c(x)$ est appelée *fonction de Gauss intégrale complémentaire* (fig. 16.1). Ses valeurs, par décades successives, sont représentées dans la figure 16.2.