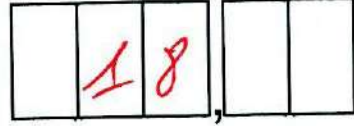


18



- 1). Une onde de manière générale décrit tout ce qui ondule.
Tout phénomène physique qui ondule décrit une onde. c'est à dire que l'amplitude varie avec le temps ou l'espace.
le signal sonore ^{sinusoïdalement!} varie dans le temps et dans l'espace. et une onde qui elle ne se propage pas dans le vide.

2).

Onde Sonore	Onde lumineuse
Perturbation d'un milieu matériel	Onde électromagnétique à laquelle est associé un champ sinusoïdale
Se propage pas dans le vide il faut donc un milieu matériel.	Se propage dans le vide avec une célérité c constante

- 3). Expression mathématique d'une onde sonore progressive:

$$p = A \cos(2\pi ft - 2\pi kx + \varphi_0)$$

A: amplitude

$2\pi ft$: périodicité temporelle

f : $\frac{1}{T}$ fréquence temporelle.

$2\pi kx$: périodicité spatiale.

k : $\frac{1}{\lambda}$ fréquence spatiale.

φ_0 : phase à l'origine

- 4) Hauteur représente la hauteur qui est liée au fréquence composante ce son. (ce qui fait que le son soit plus grave ou plus aigue)

Intensité représente la force liée à l'amplitude (ou les amplitudes) composantes ce son (ou l'énergie).

C'est ce qui permet de distinguer plusieurs sons de même hauteur.

C'est la Tonie qui traite de l'énergie d'un son.) Ms

5). la tonie est liée aux amplitudes (ou à l'énergie) composant ce son alors que le Timbre est lié à la richesse en harmoniques composant ce son.

(Les harmoniques d'un son sont les composantes ayant des fréquences multiples entières de cette fréquence. Exemple $2f, 3f, 4f, \dots$).

6). Composantes primaires d'une image : R, V et B (Rouge, Vert, Bleu).

Composante Vidéo: Y (luminance), $R-Y$, $B-Y$ (chrominance).

Relations: $Y = \text{équation du Blanc} = 0,3R + 0,6V + 0,1B$.

$$R-Y = R - (0,3R + 0,6V + 0,1B)$$

$$B-Y = B - (0,3R + 0,6V + 0,1B)$$

7). L'œil humain ne peut pas distinguer plus de 255 nuances de gris (ou d'une couleur quelconque). C'est pourquoi on code les couleurs primaires R, V, B sur 0,8 bits.

8). Les capteurs CCD ou CMOS dans une caméra Vidéo sont aux nombre de trois car avec les trois radiations primaires (R, V, B) on peut reconstituer toutes les couleurs. Leur rôle est de faire la transconductance c'est à dire qu'ils transforment la lumière en signal électrique.

Les capteurs qui sont le plus utilisés sont les capteurs CMOS car en comparant les deux on peut voir que le CMOS est moins rapide que le CCD mais qu'il est plus avantageux pour le coût, la taille et la consommation.

	CCD	CMOS
Rapidité	+	-
Coût	--	++
taille	--	++
Consommation	--	++

- 9). Dans une pièce de son classique (ou stéréophonique) les microphones sont au nombre de deux. (un pour la gauche et un pour la Droite).
 Il s'en est transformé le son en signal électrique.

Exercice II:

- a). *) Calcul de la longueur d'onde:

$$\lambda = c \times T$$

$$= \frac{c}{f} \quad \Leftrightarrow \quad \lambda = \frac{330}{1000} = 0,33 \text{ m.}$$

- *) Calcul de la période T:

$$f = \frac{1}{T} \quad \Leftrightarrow \quad T = \frac{1}{f}$$

$$T = 1 \cdot 10^{-3} \text{ s.}$$

- *) Calcul de la pulsation ω :

$$\omega = 2\pi f$$

$$= 6,28 \cdot 10^3 \text{ rad/s.}$$

- b). *) Niveau sonore a 1 m:

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

$$I_0 = 10^{-12} \text{ (?)}$$

$$L = 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}}$$

$$L = 10 \log 10^{-4} - 10 \log 10^{-12}$$

$$L = 80 \text{ dB.}$$

0,75

c) * Niveau sonore à 10 m si l'onde est sphérique:

$$L_{(r=10)} = L(1) - 20 \log 10.$$

$$L_{(r=10)} = 80 \text{ dB} - 20 \text{ dB}.$$

$$L_{(r=10)} = 60 \text{ dB}.$$

* Bas de l'onde plane:

Si l'onde est plane sa surface est constante, son intensité est constante, sa pression et sa puissance aussi.

donc la puissance sonore sera la même aussi.

$$L_{(r=10)} = 80 \text{ dB}.$$

d) * Niveau sonore à deux mètres:

$$L_{(r=2)} = L(1) - 20 \log(2.)$$

$$= 80 - 6$$

$$= 74 \text{ dB}.$$

* Niveau sonore à 100 mètres:

$$L_{(r=100)} = L(1) - 20 \log(100)$$

$$= 80 - 40$$

$$= 40 \text{ dB}.$$

e) * Valeur de la pression à 1 m:

$$I = \frac{p^2}{400}$$

$$\Leftrightarrow p = \sqrt{I \times 400}$$

$$p = \sqrt{10^{-6} \times 400}$$

$$p = 0,2 \text{ Pa}.$$

f) * Puissance de l'onde à 1 m:

$$I = \frac{P}{S} \quad \text{avec } S = 4\pi r^2.$$

$$\text{d'où } P = I \times S$$

Bloquet

Romain

PL1

$$P = 10^{-4} \times 4 \pi \times 1^2$$

$$P = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ W}$$

Exercice III

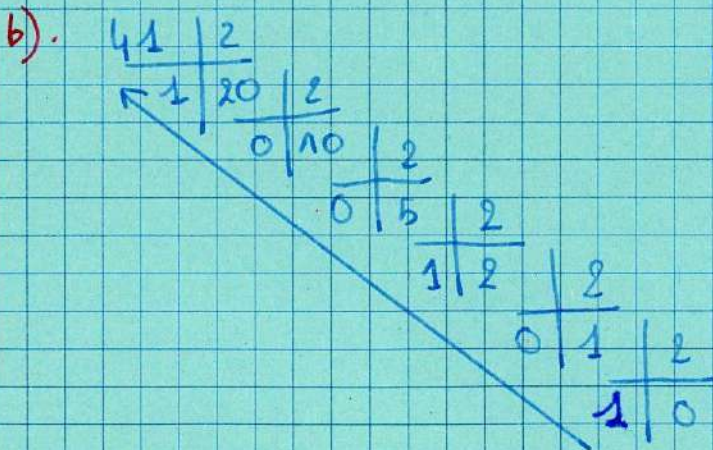
a). Le CAN sert pour la conversion de l'analogique en numérique.
Les opérations réalisées par le CAN sont:

- l'échantillonnage: prise d'un nombre d'échantillon du signal par unité de temps.

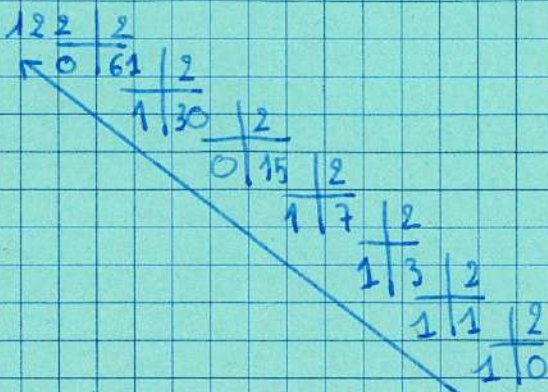
- la quantification: prise d'un nombre discret imposés par le capteur.

- le codage binaire: sur un certain nombre de bits par échantillon. (Dans notre cas 8 bits).

L'échantillonnage est bon s'il respecte les conditions de Shannon-Nyquist: il faut que la fréquence d'échantillonnage soit supérieur ou égale à deux fois la fréquence max visible. ($2 \times (6,5 \text{ MHz})$).



$$\text{Range} \rightarrow 41_{10} = 00101001_2$$



$$\text{Vect} \rightarrow 122_{10} = 01111010_2$$

$$\begin{array}{r}
 35 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 1 \quad 17 \\
 \hline
 1 \quad 8 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 0 \quad 4 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 0 \quad 2 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 0 \quad 1 \quad | \quad 2 \\
 \hline
 1 \quad 0
 \end{array}$$

$$\text{bleu} \rightarrow 35|_{10} = 00100011|_2$$

c). Pour que l'échantillonnage soit "HIFI" et sans perte il faut que la fréquence d'échantillonnage soit deux fois supérieure ou égale à la fréquence max visible (Shannon-Nyquist).

$$f_e \geq 2 \times f_{\max} \Leftrightarrow 13,5 \text{ MHz} \geq 2 \times 6,5 \text{ MHz}$$

$$13,5 \text{ MHz} > 13 \text{ MHz.}$$

donc l'échantillonnage est "HIFI" et sans pertes d'informations.

d). Le débit Vidéo est donné par: $D = f_e \times \text{nb de composantes} \times \text{nb bits de codage.}$

* Avec une Image (4:4:4)

$$\begin{aligned}
 D &= 13,5 \text{ M} \times 3 \times 8 \\
 &= 324 \text{ Mb/s.}
 \end{aligned}$$

* Avec une Image (4:2:2)

$$\begin{aligned}
 D &= 13,5 \text{ M} \times \left(1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\right) \times 8. \\
 &= 13,5 \text{ M} \times 2 \times 8. \\
 &= 216 \text{ Mb/s.}
 \end{aligned}$$

* Avec une Image (4:1:1)

$$\begin{aligned}
 D &= 13,5 \text{ M} \times \left(1 + \frac{1}{4} + \frac{1}{4}\right) \times 8 \\
 &= 13,5 \text{ M} \times 1,5 \times 8 \\
 &= 162 \text{ Mb/s.}
 \end{aligned}$$

On remarque que quand on passe d'une image (4:4:4) à une image (4:2:2) on enlève $1/3$ de l'image (4:4:4).
On a donc compressé le débit vidéo avec une image (4:4:4) par $2/3$ en passant au débit vidéo avec une image (4:2:2)

e): * Calcul du débit:

$$D = 46K \times 2 \times 8 \\ = 736 \text{ Kb/s.}$$

Le son stéréo échantillonné avec des fréquences d'échantillonnage de 46 KHz est Hifi car il respecte la loi de Shannon-Nyquist: $f_e \geq 2 f_{\text{max}}$ ici f_{max} est la fréquence max audible: 20 KHz.

$$46 \text{ KHz} > 40 \text{ KHz.}$$

f): Débit Total:

$$D_T = \text{Débit Vidéo} + \text{Débit Audio.}$$

$$D_{AV} = 326M + 736K$$

$$= 326,736 \text{ Mb/s.}$$
 il est très proche du débit visuel.

g). Si le débit est trop grand on utilise la compression (faite en supprimant les redondances).

Mil y a la compression totalement transparente, la compression virtuellement transparente et la compression altérante.

h). Le codage d'erreur consiste au rajout de bits (de parité) à l'information utile pour détecter et/ou corriger les éventuelles erreurs qui peuvent apparaître lors de transfert ou de stockage.

On a ainsi : des informations protégées mais avec une augmentation du nombre de bits par information utile ce qui augmente le débit.

Le plus utilisé est le codage d'ensemble Cyclique.

i). Compression totalement transparente : Elle est faite en supprimant les redondances, mais on conserve la totalité de l'information initiale. Le retour en arrière est possible.

*). Autres Compressions :

Virtuellement transparente : Suppression des redondances spatiale, temporelle et psychosensorielle. Le retour en arrière est plus possible car suppression d'information.