

Sujet 1

- a) Le rôle des capteurs CCD (« Charge-Couple Device » ou « dispositif à transfert de charge ») est de convertir les rayons électromagnétiques (UV, visible ou IR) en signal électrique analogique.
Le rôle des microphones est de convertir un signal acoustique en signal électrique.
- b) Il est d'usage d'utiliser 3 capteurs CCD en raison des couleurs de base R, V, B.
- c) L'enregistrement débite 43 100 échantillons en 1 secondes (donc 43,1 kHz)
Un échantillon étant codé sur 16 bits (soit 2 octets), et le son étant en stéréo (encodage sur 2 canaux/voies), le débit vaut donc :
 $\text{Débit} = 2 \text{ canaux} * 43100 \text{ hz} * 16 \text{ bits} = 2 * 16 * 43100 = 1\,379\,200 \text{ bits par secondes}$
Donc, le débit vaut **1 379 200 bps** ou **1 379,2 kbps** ou **1,3792 Mbps**

Sujet 2

- a) Pour bien échantillonner (représentatif ou sans perte) un signal de fréquence f , il faut une fréquence d'échantillonnage : $F_e \geq 2f$ (Conditions de Shannon)

En audio (Hifi) $\Rightarrow F_e = 46 \text{ KHz} > 2 \times 20 \text{ KHz}$

En vidéo (Hifi) $\Rightarrow F_e = 13,5 \text{ MHz} > 2 \times 6,5 \text{ MHz}$

Le système RVB est le système représentatif de base.

- d) L'enregistrement débite 43 100 échantillons en 1 secondes (donc 43,1 kHz)
Un échantillon étant codé sur 16 bits (soit 2 octets), et le son étant en stéréo (encodage sur 2 canaux/voies), le débit vaut donc :
 $\text{Débit} = 2 \text{ canaux} * 43100 \text{ hz} * 16 \text{ bits} = 2 * 16 * 43100 = 1\,379\,200 \text{ bits par secondes}$
Donc, le débit vaut **1 379 200 bps** ou **1 379,2 kbps** ou **1,3792 Mbps**

- b) Les différents types de compression sont :

- La compression totalement transparente : elle conserve entièrement l'information initiale : le retour en arrière est toujours possible.
- La compression virtuellement transparente : dans ce cas, on supprime les redondances spatiales, temporelles et psycho-sensorielles. L'information est altérée mais sans aucune conséquence pour le récepteur.
Pour des raisons de diffusion (web, téléphone) et de stockage (capacité limitée de certains supports), on supprime des informations non-pertinentes ou considérées en tant
- La compression altérante : Dans ce cas, pour des raisons de diffusion (Web, téléphone...) ou de stockage (capacité limitée de certains supports...), on supprime des informations non pertinentes ou considérées comme telles...

Sujet 3

a) - Période : $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{1000} 10^{-3} s = 1 ms$

- Longueur d'onde $\lambda = C * T = \frac{C}{f} = \frac{300}{10^3} = \frac{3}{10} = 0,3 m$

- Niveau sonore = La formule est $L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) (dB SPL)$.

On sait que $I_0 = 10^{-12}$ (seuil de référence).

Donc $L = 10 \log \frac{10^{-5}}{10^{-12}} \leftrightarrow 10 \log(10)^{-5+12} \leftrightarrow 10 \log 10^7 \leftrightarrow 7 * \log 10 \leftrightarrow 70 dB$

b) Valeur de pression : $I = \frac{p^2}{400} \leftrightarrow p^2 = I * 400 = 6,3 * 10^{-2} = 0,004$
 $\sqrt{0,004} = 6,3 * 10^{-2} pascal$

c) Niveau sonore à 2m : $L(2) = L(1) - 20 \log(2) = 70 - 6 = 64 db$
Niveau sonore à 10m : $L(10) = L(1) - 20 \log(10) = 70 - 20 = 50 db$

d) Si on rajoute un haut parleur de même intensité, au même endroit, le nouveau niveau sonore sera augmenté de 3 db.
Donc à 1 mètre : **73 db**, 2 mètre **67 db** et 10 mètre **53 db**.

Sujet 4

a) Célérité : $C = \lambda f = \frac{3}{10} * 10^3 = \frac{(3*10^3)}{10} = 300 ms$

Période : $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10^3} = 10^{-3}$

Pulsation : $\omega = 2\pi f = 2000 * \pi = 6283,18 rad$

b) - Niveau sonore = La formule est $L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right) (dB SPL)$.

On sait que $I_0 = 10^{-12}$ (seuil de référence).

Donc $L = 10 \log \frac{10^{-4}}{10^{-12}} \leftrightarrow 10 \log(10)^{-4+12} \leftrightarrow 10 \log 10^8 \leftrightarrow 8 * \log 10 \leftrightarrow 80 dB$

c) Niveau sonore à 10m : $L(10) = L(1) - 20 \log(10) = 80 - 20 = 60 db$

d) Niveau sonore à 30m : $L(30) = L(1) - 20 \log(30) = 80 - 30 = 50 db$

e) Valeur de pression : $I = \frac{p^2}{400} \leftrightarrow p^2 = I * 400 = 0.04 = \sqrt{0.04} = 0.2 Pascal$

f) Puissance de l'onde à 10 m = ...

Sujet 5

- a) Le rôle des capteurs CMOS (« Complementarity Metal-Oxyde-Semiconductor ») est de convertir les rayons électromagnétiques (UV, visible ou IR) en signal électrique analogique.

Le rôle du bus CAN (« Controller Area Network ») c'est d'agir en tant que protocole contrôleur comme son nom l'indique en échangeant jusqu'à 2048 variables, soit le multiplexage qui permet de réduire le nombre de câble de liaison.

- b) Expression binaire du vert V : $55 = 32 + 16 + 4 + 2 + 1 = (00110111)_8$
- c) L'échantillonnage est Hifi sans pertes d'information car $F_e = 13,5 \text{ MHz} \geq 2 \times 6,5 \text{ MHz}$ (condition de Shannon)
- d) Débit vidéo = ...
- e) Il faut utiliser des codages d'erreurs en numérique car ... contrairement en analogie ...

Sujet 6 :

- a) Le rôle des capteurs CMOS (« Complementarity Metal-Oxyde-Semiconductor ») est de convertir les rayons électromagnétiques (UV, visible ou IR) en signal électrique analogique.

Il y a également :

- **Le rôle des capteurs CCD** (« Charge-Couple Device » ou « dispositif à transfert de charge ») est de convertir les rayons électromagnétiques (UV, visible ou IR) en signal électrique analogique.
- **Le rôle des microphones** est de convertir un signal acoustique en signal électrique.

- b) Niveau d'un bleu $00110111 = 32 + 16 + 4 + 2 + 1 = 55$
- c) La valeur maximale d'une composante R, V, B est de 255, nombre de variantes de couleur maximale perçu par l'œil humain.
- d) Débit vidéo =
- e) Le rôle de la compression est de réduire le nombre de bits attribués à une information donnée en supprimant les redondances.

On utilise la compression virtuellement transparente car elle supprime les redondances spatiales, temporelles et psycho-sensorielles. L'information est altérée mais sans aucune conséquence pour le récepteur.

Sujet 7

- a) Niveau sonore à 1 m = ...
- b) Niveau sonore à 100 m = ...
- c) Niveau sonore à 10 m = ...
- d) Puissance à 1 m = ...

Sujet 8

- a) Notion d'onde : Tout phénomène physique qui ondule décrit une onde, un phénomène ondule si son amplitude varie en fonction d'un paramètre (ex : temps, espace, chaleur, etc...)

Onde sonore : Le son est produit par une source vibratoire. Celui-ci va se déplacer dans le milieu, s'il n'est pas trop absorbant, avec une célérité C . Elle varie en fonction du milieu de propagation

Les ondes lumineuses sont ...

- b) Une onde sphérique est une onde qui se diffuse en grandissant, sous la forme d'un demi-cercle.

Une onde plane est une onde qui se propage dans l'espace de manière similaire (elle ne grandit pas en décrivant un « front bombé » comme l'onde sphérique)

- c) On utilise la dispersion (à travers un prisme) pour décomposer un rayon lumineux. En optique, on peut se servir des propriétés de la dispersion pour créer une réflexion totale (fibre optique), et en caméra on s'en sert pour séparer les trois couleurs primaires pour le capteur Rouge Vert Bleu.

- d) Période : $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{10^3} = 10^{-3} \text{ s} = 1 \text{ ms}$

Longueur d'onde : $\lambda = CT = C/f = 340/10^3 = 0,34 \text{ m}$ $C * T = \frac{C}{f} = \frac{340}{10^3} = 0.34 \text{ m}$

- Niveau sonore = La formule est $L = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$ (dB SPL).

On sait que $I_0 = 10^{-12}$ (seuil de référence).

Donc $L = 10 \log \frac{10^{-5}}{10^{-12}} \leftrightarrow 10 \log(10)^{-5+12} \leftrightarrow 10 \log 10^7 \leftrightarrow 7 * \log 10 \leftrightarrow 70 \text{ dB}$