Leçons II.1 et II.2 – Examen final 2018 Q1.4

Soit f une fonction de $\mathbb{R}$ dans $\mathbb{R}$ définie par

$$f(t) = \sum_{m\in\mathbb{Z}} a_m \,\mathrm{sinc}(30\,t - m)$$

où $\mathrm{sinc}(x) = \dfrac{\sin(\pi x)}{\pi x}$ et $a_m = 7\sin(\frac{2\pi}{3}m + \frac{\pi}{6}) + 3\sin(\frac{4\pi}{5}m + \frac{\pi}{4}) + 2\sin(\frac{2\pi}{6}m)$.

Écrire $f(t)$ comme la somme de trois fonctions sinus :

Leçons II.1 et II.2 – Examen final 2017 Q6

Soit X le signal défini par :

$$X(t) = \sin(6\pi t + \frac{\pi}{4}) + 3\sin(30\pi t + \frac{\pi}{3}) + 2\sin(12\pi t).$$

X est filtré par un filtre passe-bas idéal de fréquence de coupure $f_c = 12$ Hz, puis échantillonné à une fréquence $f_e = 14$ Hz.

À partir de ces échantillons, on reconstruit le signal Y en utilisant la formule de reconstruction vue en cours.

Quelle est la forme mathématique du signal $Y(t)$?

Leçons II.1 et II.2 – Examen final 2017 Q13

Un enfant de vos connaissances veut enregistrer, et envoyer par message, un chant à sa grand-mère.
Fort(e) de vos connaissances en ICC, vous l'aidez à construire une transmission optimale.
Sachant que sa voix se situe entre 1000 et 3500 Hz (au dessus il n'y a que du bruit) et que pour des raisons techniques, il n'est pas possible d'acquérir plus que 8000 échantillons par seconde, quelle procédure lui conseillez-vous :

- filtrage (passe-bas) : oui ou non ?
- Si oui :
  - avant ou après échantillonnage ?
  - avec quelle fréquence de coupure ?
- À quelle fréquence conseillez-vous d'échantillonner ? Pourquoi ?
- Le chant pourra-t-il être correctement reconstruit à l'arrivée ? Pourquoi ?

Leçons II.1 et II.2 – Mix Examens 2015–2016

Soit $X(t)$ un signal quelconque défini sur $\mathbb{R}$, de bande passante $f_{\max}$, et soit $X_I(t)$ sa reconstruction (suivant la formule du cours) après échantillonnage à une fréquence $f_e = 1/T_e$.

Les affirmations suivantes sont elles vraies ou fausses ?

A] $\forall f_e \geq 3f_{\max} \quad \forall t \in \mathbb{R} \quad X_I(t) = X(t)$

B] $\forall f_e\, 0 < f_e \leq 2f_{\max} \quad \forall t \in \mathbb{R} \quad X_I(t) = X(t)$

C] $\forall f_e\, 0 < f_e \leq 2f_{\max} \quad \forall t \in \mathbb{R} \quad X_I(t) \neq X(t)$

D] $\forall f_e\, 0 < f_e < 2f_{\max} \quad \forall n \in \mathbb{Z} \quad X_I(nT_e) = X(nT_e)$

E] Si $f_e = 2f_{\max}$, il est possible que $\forall t \in \mathbb{R} \quad X_I(t) = X(t)$

Leçon II.3 (entropie) – Points clés

- compression sans perte / compression avec perte
- définition (formelle) de l'entropie
- (quatre) propriétés de l'entropie
- algorithme (de compression) de Shannon-Fano

Leçon II.3 (entropie) – Étude de cas

Soit un entier naturel codé sur 32 bits. L'entropie de ce nombre peut-elle être changée si on :

- inverse tous ses bits ?
- lui additionne le nombre 1 ?
- prend l'opposé ?
- fait une permutation circulaire de tous ses bits ?

Leçon II.3 (entropie) – Étude de cas

Considérons la séquence $X =$« HUBERT QUEL HURLUBERLU » (sans les espaces).
Les affirmations suivantes sont elles vraies ou fausses ?

A] $H(X) = -2.82\,\text{bit}$

B] $H(X) \geq 8\,\text{bit}$

C] $H(X) \leq 4\,\text{bit}$

D] $H(X) = 3.1\,\text{bit}$

Leçon II.3 (entropie) – Étude de cas

Soient H_V l'entropie des voyelles d'un jeu de Scrabble et H_C celle des consonnes ;
$m = \min(H_V, H_C)$ et $M = \max(H_V, H_C)$.

L'entropie H_L de toutes les lettres de ce jeu de Scrabble vérifie :

A] $m \leq H_L \leq M$ **B]** $H_L = \frac{H_V + H_C}{2}$ **C]** $m \leq H_L \leq M + 1$ **D]** $H_L \leq M$