

Correction des exercices. Ch20 p : 532 n°21 : NUMERISATION DE L'INFORMATION

p : 532 N° 21. À chacun son rythme Compétences : Raisonner; construire un graphique.

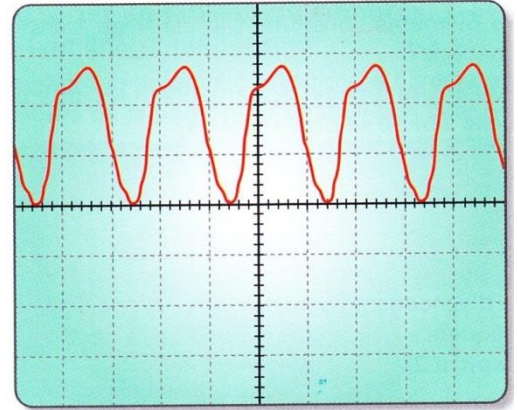
Cet exercice est proposé à deux niveaux de difficulté. Dans un premier temps, essayer de résoudre l'exercice de niveau 2.

En cas de difficultés, passer au niveau 1.

Le signal électrique correspondant à un son musical affiché sur l'écran d'un oscilloscope analogique est reproduit ci-dessous :

Sensibilité verticale : 1,0 V/div. Sensibilité horizontale : 2,0 ms/div.

Donnée : $p = \frac{\text{plage de mesure}}{2^n}$, avec n le nombre de bits du convertisseur.



Niveau 2 (énoncé compact)

En utilisant les échelles de représentation 1 cm \rightarrow 2 ms et 1 mm \rightarrow pas de résolution, représenter l'allure de la courbe obtenue, échantillonnée à la fréquence $f_e = 1,0$ kHz avec un CAN de 6 bits ayant une plage de mesure de 0 V à 10 V.

Niveau 1 (énoncé détaillé)

1. La fréquence d'échantillonnage étant de 1,0 kHz, quelle est la durée séparant deux mesures consécutives ?

2.a. Le CAN étant de 6 bits avec une plage de mesure de 0 V à 10 V, calculer le pas du convertisseur.

b. Indiquer les huit premières valeurs que peut quantifier le convertisseur à partir de 0 V.

3. La date $t = 0$ correspond au bord gauche de l'écran de l'oscilloscope. Reproduire et compléter le tableau suivant :

t (ms)	0	1	2	3
U analogique				
U numérique				

En utilisant les échelles de représentation : 1 cm \rightarrow 2 ms et 4 mm \rightarrow pas de résolution, représenter le signal numérique.

1. Durée séparant deux mesures consécutives ?

Deux mesures consécutives sont séparées d'une durée qui est la période d'échantillonnage : $T_e = \frac{1}{f_e} = \frac{1}{1,0 \times 10^3} = 1,0 \times 10^{-3} \text{ s} = 1,0 \text{ ms}$.

2. a. **Le CAN étant de 6 bits avec une plage de mesure de 0 V à 10 V, calculer le pas du convertisseur.**

Le pas du convertisseur est de : $\frac{\text{plage de mesure}}{2^n} = \frac{10,0}{2^6} = 0,156 \text{ V}$.

b. **Indiquer les huit premières valeurs que peut quantifier le convertisseur à partir de 0 V.**

Les 8 premières valeurs que peut quantifier le convertisseur sont : 0 ; 0,156 ; 0,313 ; 0,469 ; 0,625 ; 0,781 ; 0,938 ; 1,094 (en volt).

3. **Reproduire et compléter le tableau : Sensibilité verticale : 1,0 V/div. Sensibilité horizontale : 2,0 ms/div.**

Pour passer de la valeur analogique à la valeur numérique, on divise la tension analogique par le pas, puis on multiplie la partie entière du nombre obtenu par le pas.

Exemple pour le premier cas : $U_a = 1,1 \text{ V}$. $\frac{U_a}{p} = \frac{1,1}{0,156} = 7,04$ arrondi à 7 V et partie entière $\times p = 7 \times \frac{10,0}{2^6} = 1,094$

t (ms)	0	1	2	4	5	6	7	8	9
U _a (V)	1,1	0,0	2,4	2,7	1,1	0,0	2,4	2,7	1,1
U _{num} (V)	1,094	0	2,34	2,66	1,094	0	2,34	2,66	1,094

4. **En utilisant les échelles de représentation : 1 cm \rightarrow 2 ms et 4 mm \rightarrow pas de résolution, représenter le signal numérique.**

En abscisse : 1 cm \rightarrow 2 ms et en ordonnée 4 mm \rightarrow 0,156 V.

