

PARTIE C – Numérisation d’une mélodie

On souhaite effectuer des enregistrements sonores des notes de l’orgue. La numérisation est effectuée par un Convertisseur Analogique Numérique (CAN). Les informations numérisées seront stockées sur une clé USB.

Données : caractéristiques des deux CAN disponibles

	CAN 1	CAN 2
Nombre de bits N	12	8
Période d’échantillonnage : T_e (μ s)	5,0	5,0
Plage de conversion : ΔU (V)	10	10

Q16. Calculer la valeur de la fréquence f_e d’échantillonnage des deux CAN.

Pour numériser un signal, la fréquence d’échantillonnage f_e doit vérifier le critère de Shannon :

$$f_e > 2 \times f_{\max}$$

où $f_{\max}$ est la plus haute fréquence présente dans le signal analogique.

On souhaite numériser des sons audibles pour les êtres humains, c’est-à-dire de fréquences comprises entre 20 Hz et 20 kHz.

Q17. Justifier que la valeur de la fréquence f_e d’échantillonnage des deux CAN est adaptée pour numériser ces sons.

Le quantum d’un CAN est donné par la relation suivante :

$$q = \frac{\Delta U}{2^N - 1}$$

q : quantum (V)

ΔU : plage de conversion (V)

N : nombre de bits

Q18. Parmi les deux CAN proposés, déterminer celui qui reproduira un signal numérique le plus fidèle au signal analogique.

La taille d’un fichier audio enregistré sur un seul canal, exprimée en bit, est donnée par la relation suivante :

$$\text{Taille} = \frac{N \times \Delta t}{T_e}$$

N : nombre de bits du CAN

Δt : durée d’enregistrement (s)

T_e : période d’échantillonnage (s)

Données :

- 1 octet = 8 bits ;
- 1 kio = 1024 octets ;
- 1 Mio = 1024 kio.

Le CAN retenu est utilisé pour numériser le signal d’une mélodie de 61 secondes.

Q19. Montrer qu’une clé USB possédant 50 Mio d’espace libre peut être utilisée pour stocker le fichier.