

ex 1 : numérisation d'une tension analogique (12 points)

On se propose de numériser une tension électrique analogique sinusoïdale $U(t)$, produite par un GBF, de fréquence $f = 500 \text{ Hz}$, de valeur $U_{\max} = 4 \text{ V}$ et de valeur $U_{\min} = 0 \text{ V}$.

1) (1,5 points) Rappeler les 3 étapes de la numérisation.

2) (1 point) On considère que la tension est numérisée sur 8 bits.

A quelle valeur binaire correspond la tension analogique U_{\max} ? La tension analogique U_{\min} ?

3) (1 point) Combien de valeurs possibles de tension peuvent être numérisées sur 8 bits ?

4) (1 point) La plus petite variation de tension que peut repérer un CAN (convertisseur analogique numérique) est appelée la **résolution** ou **pas de quantification** p du convertisseur.

Le pas de quantification est donné par la relation:

$$p = \frac{\text{plage de mesure de tension}}{2^n}$$

n : nombre de bits avec lequel la tension est numérisée
nombre est numérisé

plage de mesure : écart entre la valeur U_{\max} et U_{\min} que peut numériser un CAN.

5) (1point) A l'instant $t = 0$, on échantillonne la tension analogique qui vaut alors $U_0 = 30 \text{ mV}$. A quelle valeur numérique (nombre binaire) correspond cette tension analogique ?

6) (1 point) On numérise la tension analogique avec le logiciel Latis pro. Calculer la période de la tension à numériser.

7) (1 point) En déduire la durée totale Δt d'acquisition pour afficher 2 périodes sur l'écran.

8) (2 points) On règle le nombre de points d'acquisition à $N = 100$ points. En déduire la période d'acquisition T_e et la fréquence d'échantillonnage f_e

9) (1 point) Pour que la tension soit numérisée correctement la fréquence d'échantillonnage doit être au moins 10 fois supérieure à la fréquence du signal analogique. La fréquence d'échantillonnage est-elle bien adaptée à la conversion du signal analogique?

10) (1,5 point) Un mauvais expérimentateur choisit $N = 10$ points en laissant les autres paramètres d'acquisition identiques. La fréquence d'échantillonnage f'_e vous paraît-elle bien choisie ? Justifier votre affirmation à l'aide d'un

calcul.

