

Nom :
N° étudiant :

Prénom :

Portail IE - Rennes 1
13 Octobre 2020

CONTROLE DIE Partie Electronique - Durée 30 min

Sans document - Sans calculatrice

Partie questions : toutes les réponses doivent être justifiées

1 - Soit un CAN qui convertit une tension entre 0V et 20V en entrée sur 10 bits en sortie.

QCM /4 (de -1 à 4pt) : 2 pt bonne réponse, -0,5 pt mauvaise réponse, 0 pt sinon

a. Quel est le pas approximatif en tension (quantum) de ce convertisseur ?

☐ 10 mV

☒ 20 mV

☐ 30 mV

☐ 40 mV

b. Soit une tension de 5 V, quelle est sa conversion en sortie de ce convertisseur ?

☐ 1100000000

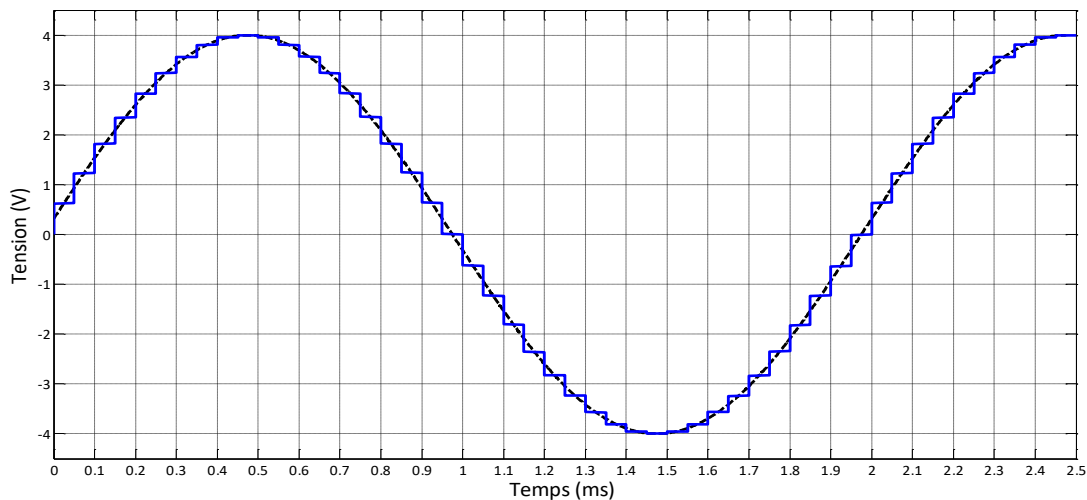
☐ 1110000110

☐ 0010000000

☒ 0100000000

/4

2 - La tension de sortie d'un CNA est donnée sur la figure suivante (trait plein).



a. Quelle est la fréquence d'échantillonnage de la tension en sortie du CNA (détailler le calcul) ?

/2

b. Quelle est la fréquence de la tension en sortie du CNA (détailler le calcul) ?

/1

c. Cette tension est envoyée sur l'entrée d'un filtre. Pour que la tension en sortie du filtre soit une sinusoïdale lisse (trait pointillé sur la figure), quel type de filtre doit être choisi (justifier) ?

/1

d. Quelle fréquence de coupure de filtre peut être choisie, justifier la réponse ?

/1

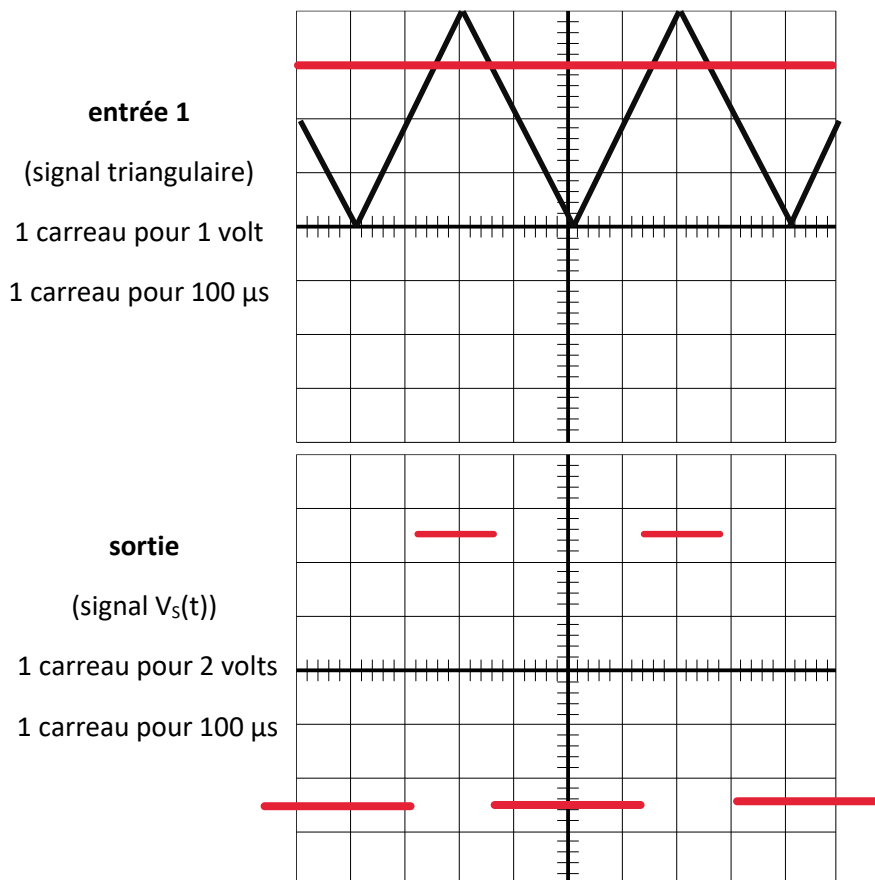
3 - On considère un circuit comparateur (ce dernier est construit autour d'un amplificateur opérationnel alimenté entre + 5 volts et - 5 volts).

On a pour celui-ci une tension de sortie V_s

- ✓ $V_s = + 5 \text{ V}$ si le potentiel de l'entrée 1 est plus grand que le potentiel de l'entrée 2,
- ✓ $V_s = - 5 \text{ V}$ si le potentiel de l'entrée 1 est plus petit que le potentiel de l'entrée 2.

On envoie maintenant un signal parfaitement triangulaire sur l'entrée 1 du comparateur (voir 1^{er} chronogramme ci-dessous) et un signal continu de 3 volts sur l'entrée 2 du comparateur.

- a. Tracer en correspondance avec le signal triangulaire donné ci-dessous, le chronogramme de la tension en sortie du comparateur (tension notée $V_s(t)$).



/ 2

- b. Déterminer (approximativement), pour une période du signal triangulaire, la durée pendant laquelle la tension de sortie du comparateur vaut + 5 V (durée notée T_H) et la durée pendant laquelle la tension de sortie vaut - 5 V (durée notée T_B).

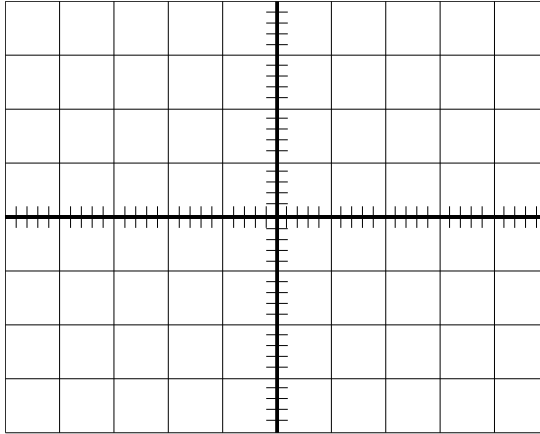
/ 2

- c. Que deviennent ces résultats si on inverse les signaux sur les deux entrées du comparateur (redonner alors les valeurs de T_H et T_B) ?

/ 1

4 - Soit $V_{in} = 5V + 2V \cdot \sin(\omega t)$ avec $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f$ avec $f = 100 \text{ kHz}$, la tension d'entrée d'un filtre passe-haut ayant une fréquence de coupure de 1 kHz . Soit V_{out} , la tension de sortie de ce filtre.

a. Représentez sur la figure suivante, les tensions V_{in} et V_{out} .

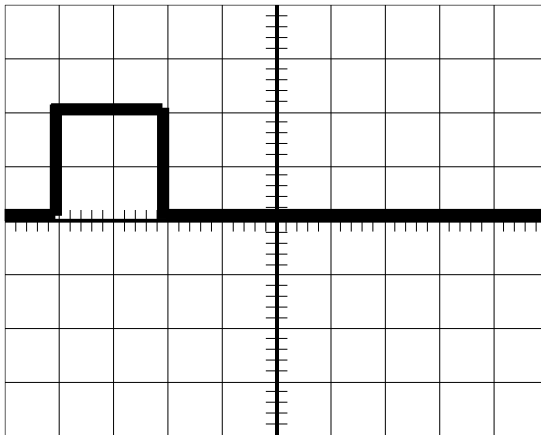


Calibres : 2 V/div et $1 \mu\text{s/div}$

V_e
/ 2

V_s
/ 2

5 - Nous souhaitons mesurer la durée de l'état haut de la tension suivante.



Calibres : 2 V/div et $25 \mu\text{s/div}$

b. Comment procédez-vous pour la mesurer (justifier), donner sa valeur?

/ 1

c. Comment est-il possible d'automatiser cette mesure à l'aide d'un microcontrôleur ?

/ 1