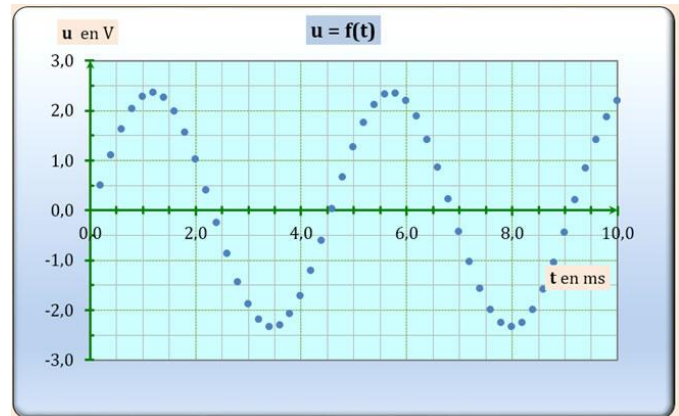


Exercice 1

On considère le signal suivant :

1. Déterminer la fréquence f du signal sonore étudié.
2. Échantillonnage :
 - a. Définir la fréquence d'échantillonnage f_e .
 - b. Calculer sa valeur et la comparer à celle de f .
 - c. Dans quel sens faut-il faire évoluer le rapport f_e / f pour que le signal numérisé soit le plus fidèle possible au signal réel ?

**Exercice 2**

Pour un TP, on a besoin de mesurer des tensions allant de 0 à 4,5 V à 10 mV près. Une carte d'acquisition contient un CAN 8 bits et a pour calibre 0,0 - 5,0 V.

1. Déterminer le pas p du convertisseur de ce modèle.
2. Ce modèle correspond-il aux besoins du lycée ?
3. Quel doit-être le minimum de bits du CAN pour que sa précision soit suffisante ?

Exercice 3

Afin de pouvoir restituer correctement un son, la fréquence d'échantillonnage doit être au moins le double de la fréquence de l'harmonique le plus haut de ce son.

La fréquence d'un son audible par l'oreille humaine est comprise entre 20 Hz et 20 kHz.

1. Quelle fréquence d'échantillonnage minimale faut-il choisir pour numériser correctement un son ?
2. La fréquence d'échantillonnage standard pour les CD est de 44,1 kHz. Cette valeur est-elle en accord avec le résultat de la question précédente ?
3. Les standards d'enregistrement sur CD codent les sons en 16 bits. Combien de niveaux d'intensité sonore différents peut-on coder ?
4. Quelle est la durée maximale d'enregistrement disponible sur un CD dont la capacité de stockage est de 700 Mio ? (1 Mio = 2^{20} octets)

Exercice 4

On considère une carte d'acquisition 12 bits. A l'aide cette carte, on désire suivre l'évolution d'une tension alternative telle que $U_{\max} = 3$ V.

1. Parmi les calibres suivants, lequel faut-il choisir : +/- 2V ; +/- 4,5 V ; +/-10 V
 2. Définir le pas du convertisseur.
- Pour les deux derniers calibres, calculer le pas du convertisseur. Commentez.

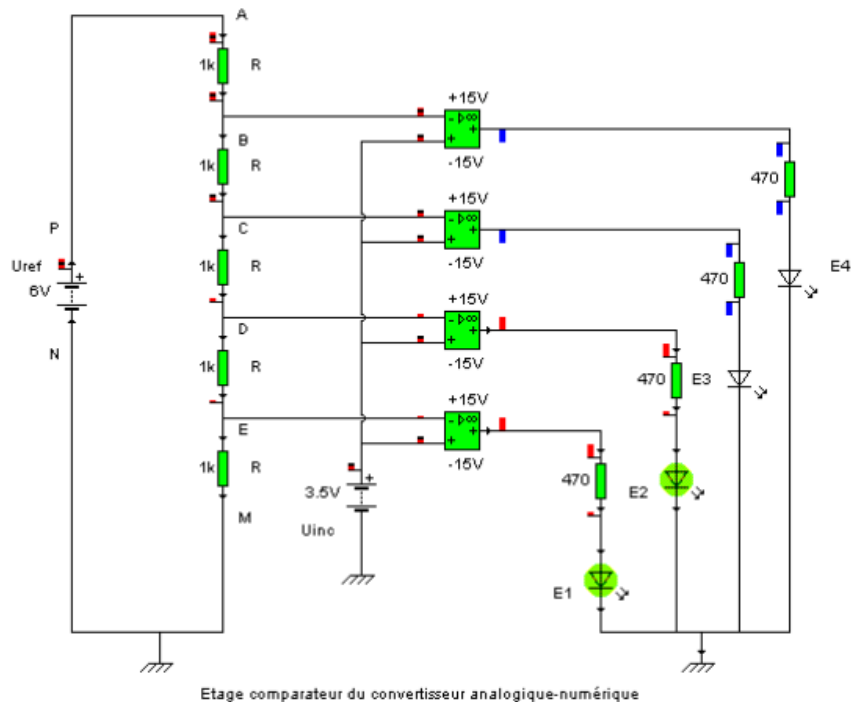
Exercice 5

L'écran d'un oscilloscope numérique a une résolution de 512×280 pixels. L'image est monochrome (deux couleurs).

1. Combien de bit(s) faut-il pour coder la couleur d'un pixel ?
2. En déduire la taille mémoire de l'image (en octets).
3. On relie l'oscilloscope à un ordinateur via un câble d'interface RS-232. Le taux de transfert est de 9600 bps (bits par seconde). En déduire la durée du transfert de l'image de l'oscilloscope vers l'ordinateur.

Exercice 6

On réalise le montage suivant :



Les 4 amplificateurs opérationnels sont placés sur un même circuit intégré TL 084. On utilise une plaquette pré câblée.

L'amplificateur opérationnel est alimenté en $-15\text{V}/15\text{V}$. Chaque amplificateur opérationnel est doté en sortie d'une diode de visualisation qui rend compte de l'état de sortie de l'amplificateur opérationnel. La tension U_{ref} est fournie par un générateur $6\text{V}/12\text{V}$. On considère ici que $U_{ref} = 12\text{V}$.

L'échelle de tension est réalisée grâce à des conducteurs ohmiques identiques de $R = 1\text{k}\Omega$

Des conducteurs ohmiques de résistance $R_p = 470\ \Omega$ sont branchés en série avec les diodes. La tension inconnue U_{inc} est réalisée avec un générateur $0\text{V} - 15\text{V}$.

1. Quels sont les différents potentiels de chaque entrée inverseuse E^- des AO (V_B, V_C, \dots) ?
2. Quel est le potentiel électrique de chaque entrée non-inverseuse E^+ ?
3. Déterminer les valeurs de U_{inc} pour lesquelles le nombre de DEL allumées change.
4. Pour $U_{inc} = 3,5\text{V}$, indiquer le nombre de DEL allumées.

Donner selon la valeur de U_{inc} (intervalles), le nombre de diodes allumées, les valeurs des variables logiques E_1, E_2 ...

Pour cela, compléter le tableau ci-dessous :

Intervalle de tension U_{inc}	Nombre de DEL allumées	E_1	E_2	E_3	E_4

5. Quel est la sensibilité du dispositif ? Peut-on améliorer cette sensibilité ?
6. Combien d'états distingue-t-on en sortie de ce dispositif ?
7. Comment qualifieriez-vous ce circuit ?
8. Quel est l'intérêt des résistances placées en série avec les diodes ?