

## Exercices CAN

### Exercice-1

Le signal sonore émis résulte d'un traitement numérique selon les étapes suivantes :

- (a) un son est capté par un microphone ;
- (b) le signal électrique correspondant est numérisé ;
- (c) le signal numérique est traité pour produire le signal numérique du son ;
- (d) le signal numérique du son est converti en signal analogique.

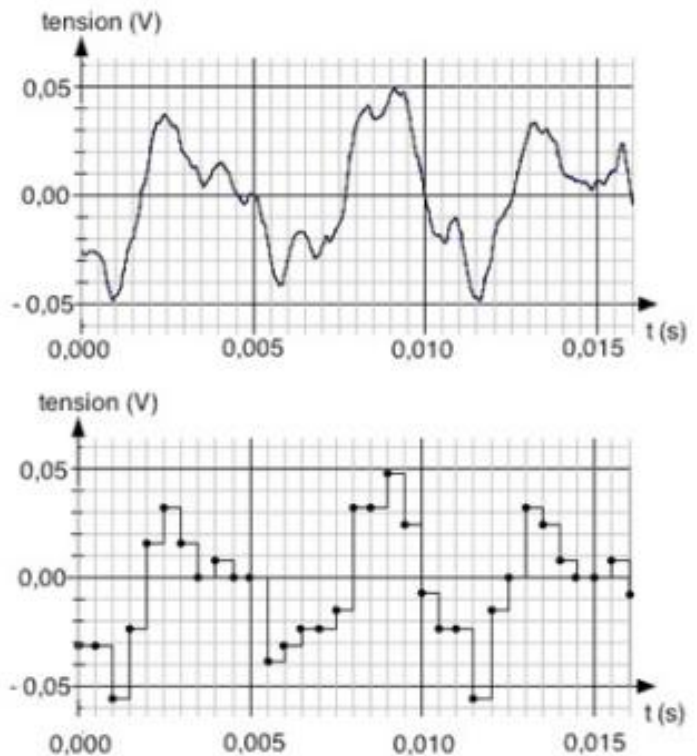
Les graphiques du document ci-contre illustrent, pour une fréquence d'échantillonnage  $f_e$  et un pas de quantification  $p$  donnés, le début du processus de traitement.

4.1 À l'aide des graphiques ci-contre, calculer la fréquence  $f_e$  d'échantillonnage et estimer la valeur du pas  $p$  de la quantification.

4.2. La plage de conversion a pour valeur  $\Delta U = 2 \text{ V}$ .  
S'agit-il d'un codage sur 8 ou sur 16 bits ?

4.3. Le son est traité par séquences enregistrées de durée 6,4 ms avec une fréquence d'échantillonnage de 20 kHz et un codage sur 8 bits.

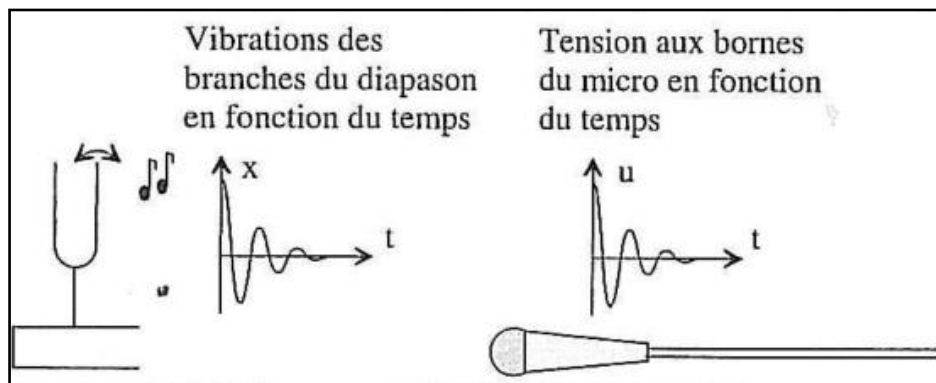
. Calculer en octet la taille du fichier associé à la séquence numérisée de durée 6,4 ms.



## Exercice-2

Quand on frappe un diapason, il émet un « La » : ses deux branches vibrent pendant quelques secondes à la fréquence  $f = 440$  Hz, entraînant la vibration de l'air qui les entoure.

Si on place devant le diapason un micro, la membrane de ce dernier vibre également et ce mouvement est converti en une tension électrique de même fréquence que le son.



Document 1

1.1. Le signal électrique à la sortie du micro est un signal analogique. Justifier brièvement cette affirmation.

1.2. Un ordinateur ne peut traiter que des signaux numériques. Définir ce qu'est un signal numérique.

Pour traiter un son à l'aide d'un ordinateur (graver un CD par exemple), il faut convertir le signal analogique obtenu à la sortie du micro en signal numérique : c'est le rôle d'un convertisseur analogique-numérique (CAN).

On peut décomposer la conversion en deux étapes : l'échantillonnage et la numérisation. Dans la pratique, ces deux étapes se font simultanément.

1.3. Que signifie « échantillonner » un signal analogique ?

1.4. Combien de valeurs peut prendre un échantillon numérisé sur 8 bits ?

1.5. Dans le cas d'un CD audio, la numérisation se fait sur 2x16 bits (stéréo) avec une fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz. Quelle est, en Mio, la place théorique occupée sur un CD par une minute de musique non compressée ?

Rappels : 1 octet = 8 bits ; 1 Mio =  $2^{20}$  octets