

## THÈME 2 : SON ET MUSIQUE, PORTEURS D'INFORMATION

### Chapitre 3 : Le son, une information à numériser

#### EXERCICES



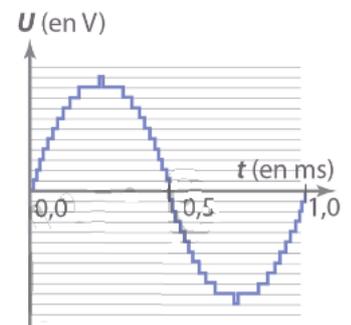
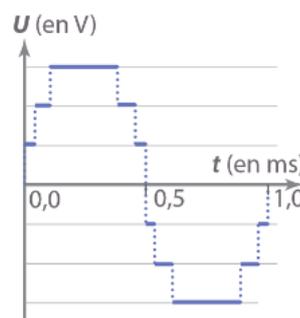
#### Exercice 1. Vrai ou faux ? (corriger si faux)

- Les étapes de la numérisation sont l'échantillonnage, la quantification et le codage.
- L'échantillonnage consiste à prélever des échantillons du signal analogique à intervalles de temps aléatoires.
- La quantification se mesure en bits
- Le critère de Shannon impose, pour que la numérisation soit fidèle, que la fréquence d'échantillonnage soit au moins égale à la fréquence du signal.

#### Exercice 2. Interpréter des courbes

Les numérisations d'un même signal conduisent aux deux signaux numériques ci-contre.

- Dans quel cas la fréquence d'échantillonnage est-elle la plus faible ? Calculer sa valeur.
- Dans quel cas la quantification est-elle la plus fine ?
- Quel est le signal le mieux numérisé ?



#### Exercice 3. Optimiser la numérisation

Un CAN propose trois fréquences d'échantillonnage : 2 kHz, 4 kHz, 8 kHz. On souhaite numériser un son dont la plus grande fréquence est 1500 Hz.

Quelle fréquence d'échantillonnage faut-il utiliser pour obtenir le meilleur compromis entre qualité de restitution et taille du fichier numérisé ? On argumentera la réponse.

#### Exercice 4. Estimer la « durée » d'un CD

La fréquence d'échantillonnage standard pour les CD est 44,1 KHz et la quantification est fixée à 16 bits, sur chacune des deux voies (stéréo).

- Quelle est la taille d'un fichier correspondant à une plage musicale de 4min 30s enregistrée en stéréo ?
- Sachant qu'un CD vierge a une capacité de stockage de 650 Mo, quelle durée d'enregistrement peut-on espérer obtenir avec un CD ?

#### Exercice 5. Compression

On considère un fichier audio au format .wav ayant une taille de 235 Mo. Une fois compressé en MP3, il n'est plus que de 25 530 ko. Calculer le taux avec lequel la compression a été faite. L'exprimer en pourcentage.

#### Exercice 6. Plus de place sur le smartphone

Afin de pouvoir transférer un morceau musical de 5 min sur son smartphone, on souhaite compresser le fichier son correspondant. Initialement, le fichier est issu d'un CD : échantillonnage à 44,1 kHz, 16 bits sur 2 voies. On choisit de convertir ce fichier en format MP3. Cette conversion divise la taille du fichier d'un facteur 12.

- Donner un avantage et un inconvénient pour cette conversion.
- Déterminer la taille initiale du fichier, puis sa taille après compression.
- Calculer le taux de compression.