

Partie 1. Représentation numérique de l'information

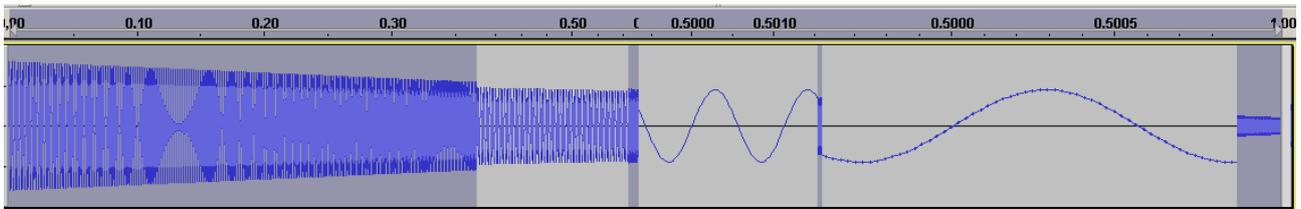
1.6 Codage numérique des sons, vidéos, etc...

Un son émis se propage dans le temps et l'espace sous forme d'ondes
comme à la surface de l'eau
les ondelettes consécutives au jet de la pierre
que l'on fait ricocher

La fréquence maximale que l'oreille humaine peut entendre
est de 22 kHz environ

Son discrétisé

- **Le son** est un signal fonction du temps. Pour le numériser, on discrétise le temps, c'est-à-dire qu'on le découpe en un nombre fini de petites tranches de temps, et on relève la valeur de l'intensité du son pour chaque petite tranche, comme pour l'image avec la valeur du pixel. Comme dans le cas de l'image, on parle d'échantillonnage.



- **Le choix de la fréquence** des sons numérisés : elle doit être suffisante pour que l'on récupère la totalité du signal.
- Elle est basée sur les propriétés de notre oreille : deux sons ayant le même échantillonnage à 44 kHz ne sont pas distinguables par notre oreille.
 - **Exemple 1** : Voici un signal sinusoïdal : quel échantillon permet-il de reconstituer le son original ?

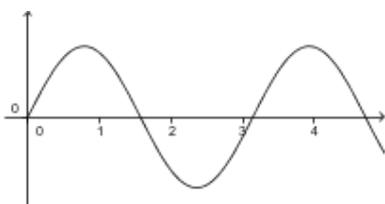


FIGURE 1 – Un signal de fréquence

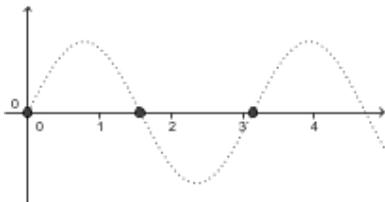


FIGURE 2 – Echantillonnage de fréquence

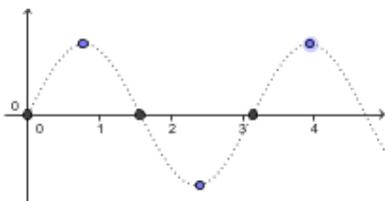


FIGURE 3 – Echantillonnage de fréquence

► **Exemple 2 :** Un son est constitué comme une superposition de fréquences, quel échantillonnage choisir pour celui-ci ?

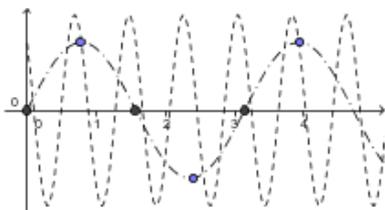


FIGURE 4 – Superposition de signaux -

– **Place en mémoire :**

L'échantillonnage à 44 kHz (la norme pour les CD audio par exemple) fournit des fichiers de taille élevée.

La valeur de l'intensité d'un son est correctement codée sur 16 bit, pour 10 secondes de son codée avec 10 000 valeurs, il faut : $10 * 10000 * 16 = 1600000\text{bits}$, soit environ 1Mo , il faut plusieurs Méga pour stocker quelques minutes de son.

Les formats

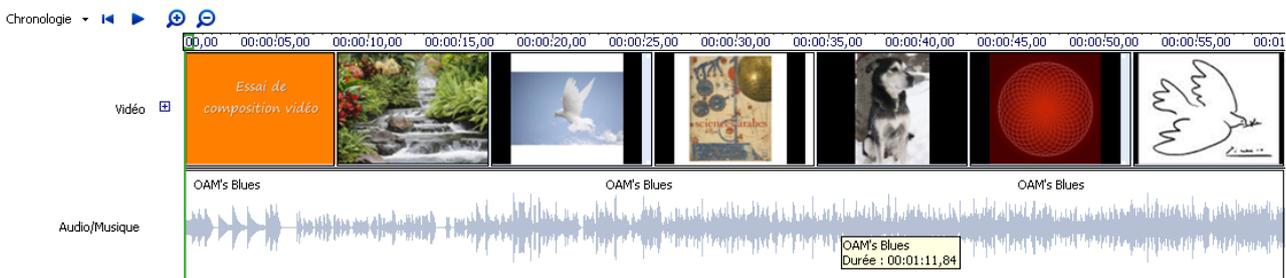
- Les sons sont en général traités en mémoire sous forme de tableaux, et stockés en fichiers aux divers formats, souvent compressés.
- Les formats de base : RAW, WAV, BWF.
- Plus sophistiqués : MP3, WMA, AAC.

Le traitement du son

- **Des logiciels de traitement du son** permettent de retoucher un son, composer un son, des musiques (électroacoustique), etc....

Codage des vidéos

- Une vidéo est une superposition d'images et de sons.



- Le codage numérique permet de passer d'un montage linéaire sur supports magnétiques à des **montages non-linéaires**, avec tous les avantages liés à un **accès direct** à n'importe quelle séquence.
- **Des logiciels de traitement vidéo** permettent de composer, publier... des vidéos.

TP Codage numérique des sons et des vidéos :

- ▶ **Exercice 1 :** Pour commencer avec la proglet **SyntheSons de Java'scool** Créer par programme ses premiers sons numériques, en précisant nature du signal, nombre de canaux...
- ▶ **Exercice 2 :** **A l'aide d'un logiciel de traitement du son**, générer un son simple, indiquer la fréquence d'échantillonnage, changer la vitesse, la hauteur, le tempo, amplifier les basses. Superposer ensuite d'autres sons, mixer, couper deux sons. Observer la fréquence d'échantillonnage. Exporter son projet au format MP3.
- ▶ **Exercice 3 :** **A l'aide d'un logiciel de création de vidéo**, fabriquer puis enregistrer une séquence vidéo de une minute environ.