

SAE n°13 - Découverte d'un dispositif de transmission

Pour transmettre de l'information, on utilise des entités physiques appelées signaux qui sont des grandeurs évoluant selon une ou plusieurs dimensions. Par exemple, la voix est un signal sonore variant au cours du temps permettant de transmettre de l'information.

Avant de découvrir un système de transmission de signaux, vous allez découvrir dans cette SAE la base des transmissions d'informations : **les signaux**.

1 Activité n°1 : du « verlan » au non « verlan »

Dans cette première activité, nous vous demandons d'enregistrer une phrase que vous prononcer en verlan et de remettre les syllabes dans le bon ordre en traitant votre signal de parole. Pour cela, vous allez devoir effectuer plusieurs tâches :

- Acquérir un signal sonore
- Visualiser un signal sonore
- Séparer un signal en plusieurs signaux
- Reconstruire un signal sonore à partir de plusieurs signaux sonores

Pour résoudre ce problème, nous utiliserons le logiciel MATLAB permettant à la fois d'acquérir, visualiser et traiter des signaux de plusieurs formes.

1.1 Les signaux sonores

Les signaux sonores sont des signaux qui varient en fonction du temps. Les ondes sonores sont créées par les vibrations de l'air pouvant être produites par n'importe quel objet. Pour le cas de la parole, nos cordes vocales vibrent ce qui produit des sons qui se propagent dans l'air.

Pour traiter ces signaux, nous avons besoin de les acquérir et donc de mesurer des signaux sonores. Un microphone permet de mesurer une onde sonore afin d'en obtenir l'amplitude en fonction du temps. Ce signal d'amplitude en fonction du temps est un signal représentant l'onde sonore. Voici un exemple ci-dessous :

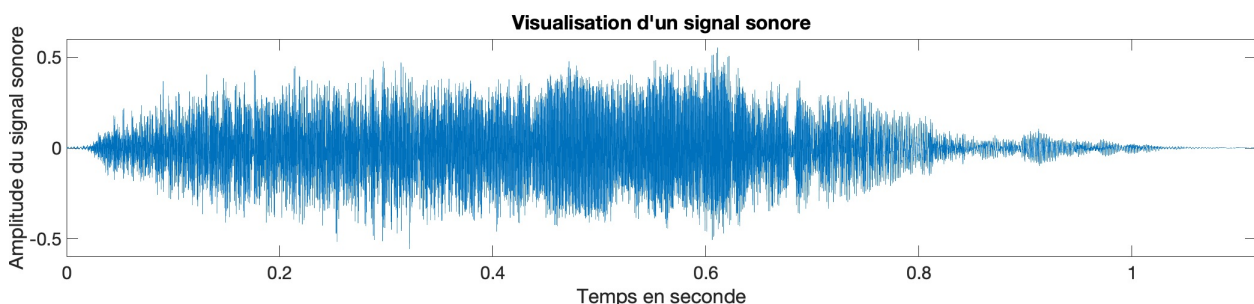


FIGURE 1 – Un signal sonore mesuré par un microphone

Le microphone mesure une représentation du signal audio. En effet, le microphone est un capteur renvoyant un signal électrique image du signal audio mesuré. On peut aussi ajouter que les signaux électriques du microphones sont continus puisqu'ils représentent des signaux réels. Cependant, les

signaux continus dit « analogiques » ne peuvent pas être manipulés par des systèmes numériques tels qu'un ordinateur par exemple. Il faut donc numériser les signaux au préalable si on souhaite les traiter à l'ordinateur. Voici un schéma classique d'acquisition et de traitement d'un signal audio :

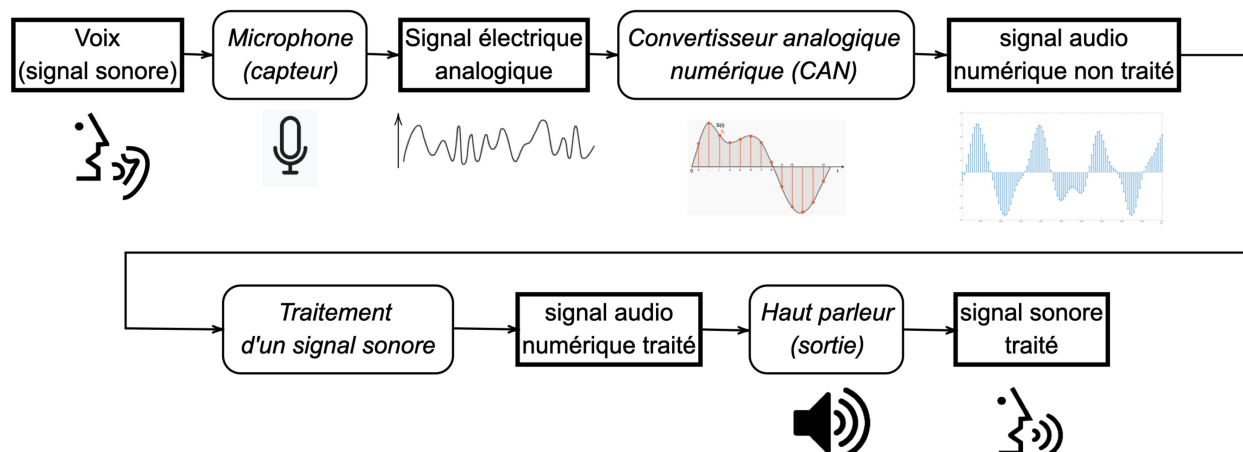


FIGURE 2 – Chaîne de traitement de signal audio

1.2 Le logiciel MATLAB

MATLAB (*MATrix LABoratory*) est un logiciel de calcul numérique muni de son propre langage de programmation permettant de manipuler des matrices (tableaux de données). Cet outil permet de visualiser, de traiter des données complexes tout en gardant une simplicité d'utilisation. En effet, à la différence d'autres langages de programmation comme le C par exemple, MATLAB est un logiciel « clé en main » très guidé qui permet son apprentissage de manière rapide. Pour vous aider à découvrir le logiciel MATLAB, une présentation est disponible et vous permettra de vous lancer sur le logiciel MATLAB.

1.3 Acquisition d'un signal audio sur MATLAB

- Pour acquérir votre signal audio en « verlan », utiliser l'application dictaphone de votre téléphone.
- Pour pouvoir traiter ce signal sonore, importer le fichier depuis votre téléphone vers un ordinateur avec MATLAB.
- Déplacer votre fichier audio dans votre dossier courant. Il devrait apparaître dans la fenêtre de MATLAB sur le panneau « Dossier courant »
- Utiliser la fonction `audioread` pour créer une variable contenant le signal audio. Pour savoir comment utiliser la fonction `audioread`, vous pouvez taper la commande `doc audioread` ou `help audioread` dans la fenêtre de commande de MATLAB.
- Après avoir chargé votre signal audio, vous pouvez le jouer dans MATLAB grâce à la fonction `sound`.

Toutes ces actions peuvent être implémentées dans un fichier « LiveScript » qui permettra de charger et de jouer un fichier audio.

1.4 Du « verlan » au non « verlan »

Le but de cette activité est, à l'aide du logiciel MATLAB, d'acquérir un signal sonore contenant un message de votre part en verlan et de reconstruire le même message en non « verlan ». Tout au long de cette activité, vous allez devoir découvrir le logiciel MATLAB et apprendre certaines de ses fonctionnalités.

Le rendu de cette activité se fera au moyen d'un fichier **LiveScript** présentant votre traitement de signal sonore. Un fichier **LiveScript** est un fichier MATLAB permettant de mélanger le code avec du texte présentant les différentes actions effectuées dans votre fichier.

Il sera nécessaire dans cette activité d'apprendre à maîtriser certaines fonctions MATLAB permettant d'effectuer plusieurs actions fondamentales à la réussite de votre passage verlan/non verlan :

- Acquisition et lecture des signaux sonores : **audioread**, **sound**, ...
- Visualisation des signaux : **plot**, **figure**, **subplot**, **stem**, **xlabel**, ...
- Traitement des signaux : manipulations des vecteurs, **size**, **length**, **zeros**, ...
- Boucles, tests et autres : **for**, **if**, **while**, **function**, ...

Pour parvenir à maîtriser toutes ces fonctionnalités, vous allez devoir utiliser un outil essentiel dans MATLAB : la **documentation**. Dans MATLAB , si vous tapez dans la console de commande **doc audioread**, vous obtiendrez une aide sur comment utiliser la fonction **audioread** grâce à plusieurs informations comme les variables en entrée, les variables en sortie, etc. Enfin, vous pourrez aussi trouver des exemples de codes utilisant la fonction **audioread** et permettant donc de comprendre son fonctionnement.

1.5 Rendu de cette activité

Lors de cette activité, vous devrez montrer à l'aide d'un fichier LiveScript toutes les étapes qui vous ont menées à réaliser cette activité. Ce fichier fera apparaître les différentes étapes (codes et explication sous forme de textes) :

- Charger le fichier audio « verlan » sur MATLAB ,
- Jouer le signal audio grâce à MATLAB ,
- Visualiser sur MATLAB le signal audio,
- Expliquer comment vous avez séparé le signal « verlan » pour obtenir le signal « non verlan » ,
- Visualiser les différentes syllabes du signal sonore « verlan » ,
- Montrer comment vous avez reconstitué sur MATLAB le signal sonore « non verlan » à partir des signaux des syllabes,
- Visualiser les différentes syllabes du signal sonore « non verlan » ,
- Jouer le signal audio « non verlan » ,
- Sauvegarder le signal « non verlan » dans un fichier du même type que le signal « verlan » ,

Un exemple de LiveScript est fourni avec le sujet et l'aide MATLAB où vous pourrez trouver une aide pour créer un LiveScript.