

Année universitaire 2019-2018  
Université Toulouse Paul Sabatier

# Rapport de projet Modélisation et Calcul Scientifique

Emma MAUGER  
Malalatiana RANDRIANARIJAONA  
*M1 Développement Logiciel*

# Contents

<b>1</b>	<b>myMFCCdistance</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>myDTW</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Résultats et analyse</b>	<b>3</b>
3.1	Test 1: Exemple simple sur enregistrement perso . . . . .	3
3.2	Test 2: Exemple sur plus grande base de test . . . . .	3
3.2.1	Test 2.1: Corpus . . . . .	3
3.2.2	Test 2.2: Enregistrements personnels . . . . .	3
<b>4</b>	<b>Les différents tests</b>	<b>4</b>

## 1 myMFCCdistance

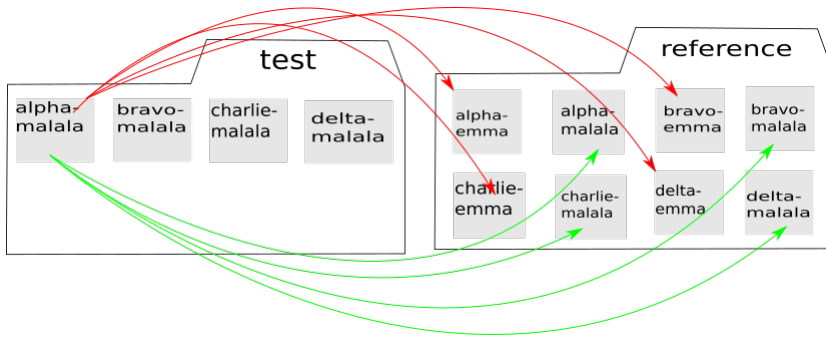
Le premier TP consistait à programmer le calcul de la distance entre deux MFCC. Les MFCC étant des vecteurs de 13 valeurs, il nous fallait programmer la normalisation de ces deux vecteurs, qui se résume par la formule suivante :  $\sqrt{(\sum x_i - \sum y_i)^2}$  avec  $i$  compris entre 1 et 13. Ensuite il a fallu programmer "norm", qui prend en paramètre un MFCC. Cette fonction renvoie simplement la valeur de mesure d'un MFCC, qui est son coefficient d'indice zéro. Cette valeur permet de déterminer si le MFCC correspond à un silence ou à un mot. Puis, la fonction "unnoise", qui supprime le bruit (traduit par une MFCC) de la MFCC que l'on passe en paramètre. Pour ce faire, on soustrait à chaque coefficient de notre MFCC celui correspondant dans la MFCC traduisant le bruit. On retourne la nouvelle MFCC, épurée de tout bruit.

## 2 myDTW

Pour le calcul du Dynamic Time Warping (ou déformation temporelle dynamique) nous avons repris l'algorithme donné en TD. Nous avons donc créé une matrice de la taille des deux fields (deux ensembles de MFCC), plus un puisqu'il nous fallait ajouter une ligne et une colonne (les premières) ayant pour valeurs l'infini (traduit par MAX\_VALUE de java). La première "case" de la matrice devait être initialisée à zéro. Ensuite, on calcule les DTW en conservant chaque calcul pour déterminer le minimum pour chaque case, entre les valeurs venant de gauche, de l'anti-diagonale supérieure et du haut. La dernière "case" de la matrice obtenue nous donne le score de cette DTW entre les deux ensembles de MFCC.

"ExtractFilesInFolder" est la fonction qui permet d'extraire les fichiers des dossiers.

Enfin, pour la fonction de la matrice de confusion, nous comparons les enregistrements d'une personne (test) avec d'autres enregistrements (référence). Les enregistrements dans le dossier référence sont triés par ordre alphabétique, pour que la différenciation entre les locuteurs soit plus aisée. Chacun des enregistrements du dossier test est comparé avec tous ceux du dossier référence, par locuteur. C'est-à-dire que pour 4 enregistrements de test différents ("alpha", "beta", "charlie" et "delta"), et pour deux locuteurs ("alpha\_1", "beta\_1", "charlie\_1", "delta\_1" et "alpha\_2", "beta\_2", "charlie\_2", "delta\_2"), on va comparer "alpha" du dossier test avec tous les "alpha\_i", "beta\_i", "charlie\_i", "delta\_i" du dossier référence, avec  $i$  allant de 1 au nombre de locuteur. On initialise donc une matrice de la taille des deux fields avec toutes les valeurs à zéro. On calcule ensuite la différence entre les deux fields construits (un pour test, un pour référence), on conserve l'index de celui qui a la valeur minimale pour lui ajouter un dans la matrice de confusion. Dans un cas parfait, seule la diagonale aurait des valeurs différentes de zéro. La somme des valeurs sur la diagonale de la matrice nous donne sa trace, à partir de laquelle on peut déterminer le taux de reconnaissance.



### 3 Résultats et analyse

#### 3.1 Test 1: Exemple simple sur enregistrement perso

	alpha emma, malala	bravo emma, malala	charlie emma, malala	delta emma, malala
alpha-malala	2	0	0	0
bravo-malala	1	1	0	0
charlie-malala	1	0	1	0
delta-malala	1	0	0	1

$$\text{taux de reconnaissance} = 62.5\%$$

- Dans cet exemple, on a des 1 sur la diagonale car les distances entre les sons  $x\text{-malala}$  sont égales à 0.
- Les 1 sur la première colonne signifie que les sons  $x\text{-malala}$  comparés aux sons  $x\text{-emma}$  se rapprochent le plus de  $\alpha\text{-emma}$ .

#### 3.2 Test 2: Exemple sur plus grande base de test

##### 3.2.1 Test 2.1: Corpus

//TODO

##### 3.2.2 Test 2.2: Enregistrements personnels

//TODO

## 4 Les différents tests

Après avoir réalisé les fonctions demandées, nous avons enregistré nos voix. D'abord avec les instructions "alpha", "beta", "charlie", "delta", puis avec les instructions du corpus.