

MASTER LANGUE ET INFORMATIQUE

PRODUCTION ET PERCEPTION DE LA PAROLE

Atelier n°6
Analyse factorielle et analyse de la parole

Rapport par :
Morgann SABATIER

Atelier du 12 novembre 2021

Table des matières

1	Rapport	1
1.1	Analyse factorielle des formants des voyelles	1
1.1.1	Format TableOfReal	1
1.1.2	Analyse en composantes principales	1
1.1.3	Analyse factorielle discriminante	2
1.2	Analyse factorielle et règles de décisions phonétiques	3
1.2.1	Analyse centiseconde	3
1.2.2	Sélection des vecteurs d'apprentissage	3

Chapitre 1

Rapport

1.1 Analyse factorielle des formants des voyelles

1.1.1 Format TableOfReal

J'ouvre le fichier `voyelleFR.TableOfReal`. Il s'agit d'un tableau qui contient les formants 1 à 4 de chaque voyelles (au total 32).

	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
i	250	2250	2980	3280
e	420	2050	2630	3340
E	590	1770	2580	3480
a	760	1450	2590	3280
u	290	750	2300	3080
o	360	770	2530	3200
O	520	1070	2510	3310
A	710	1230	2700	3700
y	250	1750	2160	3060
@	350	1350	2250	3170
9	500	1330	2370	3310
2	570	1560	2560	3450
e~	600	1470	2770	3560
9~	500	1280	2660	3380
a~	580	1090	2960	3390
o~	450	690	2940	3460
i	360	2680	3670	4280
e	420	2470	3180	4580
E	700	2280	3090	4630
a	950	1570	3150	4370
u	400	800	2900	4030
o	420	850	3040	4160
O	650	1140	3150	4090
A	800	1370	3040	4200
y	350	2200	2480	3840
@	420	1710	2700	4130
9	530	1630	2750	4070
2	630	1710	3060	4180
e~	860	1780	3150	4350
9~	680	1500	2930	3900
a~	800	1140	3230	3840
o~	650	950	3460	3840

FIGURE 1.1 – Caption

1.1.2 Analyse en composantes principales

Le script permet d'afficher la matrice individus-variable établie selon l'analyse en composantes principales, ce qui nous donne une idée de la position de chaque voyelle.

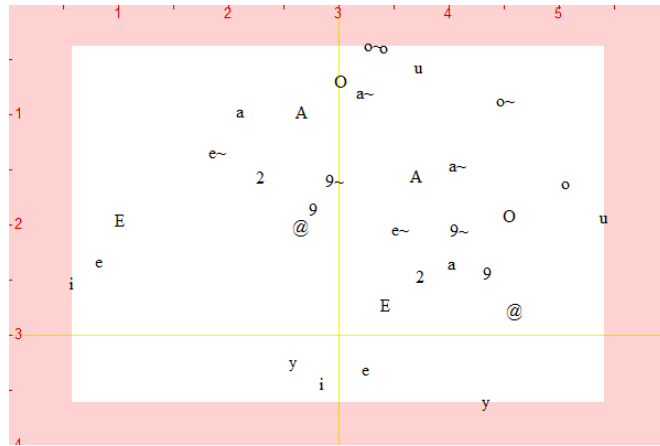


FIGURE 1.2 – Caption

1.1.3 Analyse factorielle discriminante

L'analyse factorielle discriminante et le script lancé nous offre une nouvelle visualisation des données. Cette technique permet de mettre en valeur des groupes.

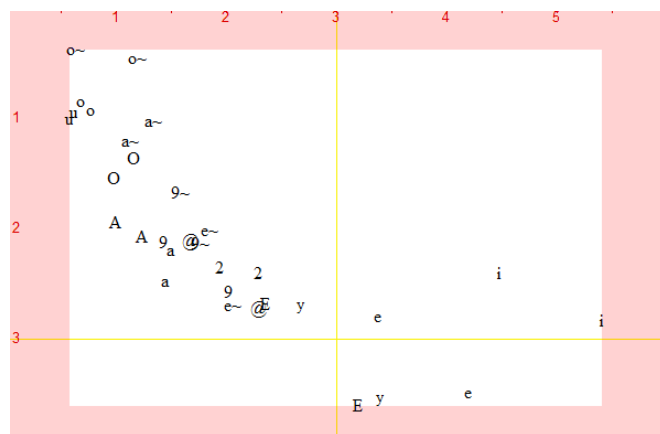


FIGURE 1.3 – Caption

L'ACP est purement descriptive tandis que l'AFD rapproche les phonèmes similaires. Cela nous permet de voir si les distances sont cohérentes ou non. On peut L'ACP permet la discrimination entre hommes et femmes, on peut tracer une courbe.

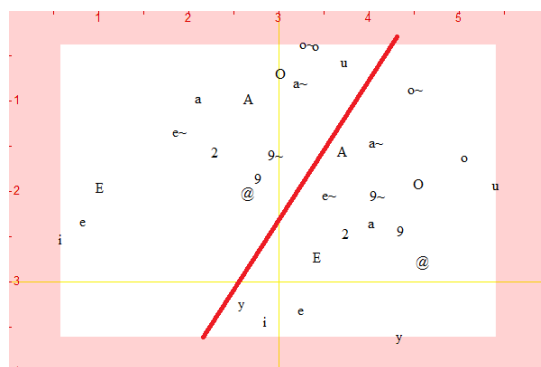


FIGURE 1.4 – Caption

Voyelle	Distance AFD	Distance ACP
o	1.6	4
o	0.4	7
u	0.3	7.3
a	0.9	3.5
O	0.8	6.5
9	1.6	5.3
A	0.7	9
a	0.9	8
9	1.5	4
2	1	5.5
e	2	6
E	3.5	8
y	3	5.5
@	2.5	6.5
e	3	8.5
i	3	8

TABLE 1.1 – Distance en cm entre les phonèmes sur la projection AFD et ACP (cm)

AFD concentre les modèles, s'affranchit des modèles H/F pour mettre en valeur la distance des phonèmes.

1.2 Analyse factorielle et règles de décisions phonétiques

1.2.1 Analyse centiseconde

Maintenant, j'ouvre le script d'analyse MFCC afin d'obtenir des vecteurs à partir des valeurs obtenues dans mon corpus d'apprentissage, à savoir le fichier `App.wav`. On obtient une matrice avec 6 colonnes et 2561 lignes. Les colonnes représentent les coefficients tandis que les lignes représentent les différentes fréquences par fenêtre de 1 centiseconde obtenue par le MFCC.

1.2.2 Sélection des vecteurs d'apprentissage

Le script `SelectVecteur` nous permet d'étiqueter nos phonèmes à un instant t . Les phonèmes sont correctement étiquetés. Maintenant on compare les représentations ACP et AFD obtenus cette semaine et la semaine dernière.

Afin d'obtenir la matrice individus-variables, j'ai modifié le script de l'Atelier 1 (`monpremierscript`) qui me permet de récupérer mes quatre formants

```
path$ = ""
```

```
form Input Lecture d'un fichier de parole
      comment Entrez le le nom d'un fichier d'apprentissage
      sentence appNom App02
      comment Entrez le nombre de formes
      integer n 16
```

```

endform

file$ = path$ + appNom$ + ".wav"
Read from file... 'file$'
select Sound 'appNom$'
Edit
editor Sound 'appNom$'
  print 'appNom$'
  printline
  for i from 1 to 'n'
    pause Cliquer sur le centre du phonème à analyser puis sur continue
    f1 = Get first formant
    f2 = Get second formant
    f3 = Get third formant
    f4 = Get fourth formant
    print 'f1' 'f2' 'f3' 'f4'
    printline
  endfor
endededitor
exit

```

A partir du script, on crée un `tableOfReal` qu'on nommera `tableApp02` qui prendra la forme suivante :

```

File type = "ooTextFile"
Object class = "TableOfReal"

numberOfColumns = 4
columnLabels []:
"f1"          "f2"          "f3"          "f4"
numberOfRows = 16
row [1]: "/e/"          413.017764925478      2506.2097510595336      3185.2776976815317
row [2]: "/e/"          401.50031250792887      2215.7285884359044      2987.3130373681183
row [3]: "/e/"          397.2989508568434      2127.469017390256      2973.3632716811167
row [4]: "/e/"          425.5197999134236      2031.9908285240115      2978.1198731389277
row [5]: "/e/"          425.5197999134236      2245.8881781040836      2969.2176051695214
row [6]: "/e/"          421.38996681458065      2217.2421260392357      2895.926194792652
row [7]: "/E/"          433.9766388275185      2251.5210282903877      2925.317584692981
row [8]: "/E/"          1640.6518726079437      3134.8535747334486      4292.926287155105
row [9]: "/E/"          409.19945034146957      2150.5791132931404      3150.1014078044227
row [10]: "/E/"         1952.2969641307195      2842.145170487988      3517.51782218181
row [11]: "/E/"         609.2833960719812      1773.9198404845044      2360.3986910097406
row [12]: "/E/"         508.9827169596213      1945.1150282354279      2809.6705099843443
row [13]: "/E/"         434.9001281195228      1941.0715427589475      2522.8397526592744
row [14]: "/E/"         522.4961518535202      2046.1431747954298      2831.449080651939
row [15]: "/E/"         915.4470167945557      2061.875153478237      3223.4764595401125
row [16]: "/E/"         520.9401160245777      1909.5369727057252      2642.092336205752

```

Ensuite, j'ai lancé les deux scripts. J'obtiens la figure 1.5. Cependant, je ne suis pas parvenue à faire fonctionner le script AFD, malgré mes tentatives de débogage, je ne réussis pas à le lancer, j'obtiens l'erreur 1.6

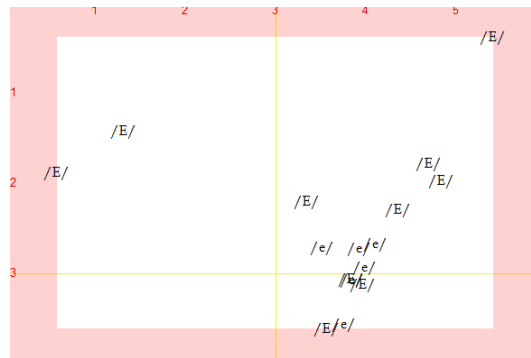


FIGURE 1.5 – Caption

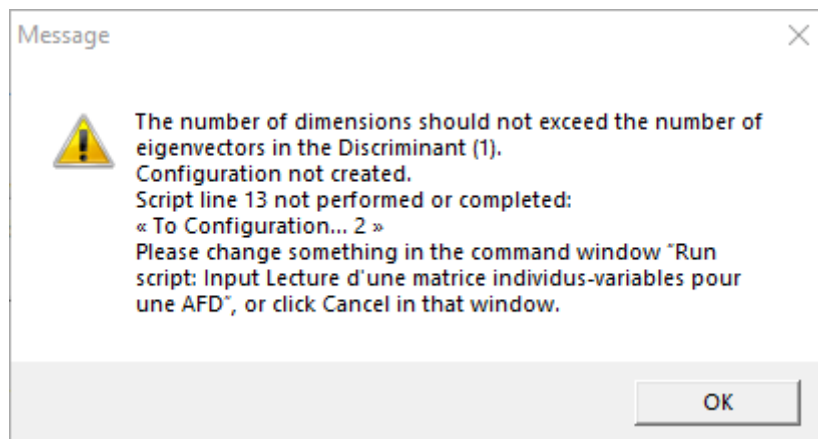


FIGURE 1.6 – Caption