

## Sommaire

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Introduction générale</b> .....                                                                 | 2  |
| <b>Chapitre 1 : problématique et l'état de l'art</b>                                               |    |
| 1-1 introduction .....                                                                             | 5  |
| 1-2 État de l'art et recherches dans le domaine de la séparation des sources.....                  | 6  |
| 1-3 Application au traitement de la parole .....                                                   | 7  |
| 1-4 Ambiguïté de séparation.....                                                                   | 7  |
| 1-4-1 Ambiguïté de permutation.....                                                                | 7  |
| 1-4-2 Ambiguïté d'échelle.....                                                                     | 8  |
| 1-4-3 Ambiguïté complète.....                                                                      | 8  |
| 1-5 Conclusion.....                                                                                | 8  |
| <b>Chapitre 2 : l'analyse de composantes principales et l'analyse de composantes indépendantes</b> |    |
| 2-1 Introduction.....                                                                              | 11 |
| 2-2 L'Analyse en composantes principales.....                                                      | 11 |
| 2-2-1 Introduction.....                                                                            | 11 |
| 2-2-2 Définition.....                                                                              | 12 |
| 2-2-2-1 L'ACP se divise en étapes .....                                                            | 12 |
| 2-2-3 formulation mathématique d'une ACP .....                                                     | 13 |
| 2-2-4 Recherche des composantes principales.....                                                   | 13 |
| 2-2-5 Réalisation.....                                                                             | 14 |
| 2-3 Analyse en composantes indépendantes (ACI).....                                                | 15 |
| 2-3-1 Prétraitement pour l'ACI.....                                                                | 16 |
| 2-3-1-1 Etape de centrage.....                                                                     | 16 |
| 2-3-1-2 Etape de blanchiment.....                                                                  | 16 |
| 2-3-2 Principales approches du problème ICA .....                                                  | 17 |
| 2-3-2-1 Non-gaussianité des variables.....                                                         | 17 |
| 2-3-2-2 Mesure de non-gaussianité utilisant le kurtosis .....                                      | 18 |

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 2-3-4 Différences et similarités entre PCA et ICA ..... | 19 |
| 2-3-5 conclusion.....                                   | 19 |

## **Chapitre 3 :le mélange instantané et les algorithmes de séparation**

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| 3-1 Introduction .....                         | 22 |
| 3-2 Définition de mélange instantané .....     | 22 |
| 3-2-1 Présentation du modèle .....             | 22 |
| 3-2-2 Les hypothèses du modèle .....           | 23 |
| 3-2-3La séparation .....                       | 23 |
| 3-2-4 Indéterminations .....                   | 24 |
| 3-3 Algorithme JADE.....                       | 24 |
| 3-4 Algorithme SOBI.....                       | 25 |
| 3-5 Définition d'Algorithme FastICA .....      | 25 |
| 3-5-1 Propriétés de l'algorithme FastICA ..... | 26 |
| 3-6 Conclusion .....                           | 27 |

## **Chapitre 4 : résultats de simulation**

|                                                                                       |      |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 4-1 introduction.....                                                                 | 29   |
| 4-1-1Rapport signal distorsion (SDR) .....                                            | 29.. |
| 4-2 Premières expériences.....                                                        | 29   |
| 4-2-1 l'algorithme de JADE .....                                                      | 30   |
| 4-2-2 l'algorithme de SOBI .....                                                      | 33   |
| 4-2-3 l'algorithme de FastICA .....                                                   | 36   |
| 4-3 Les résultats de SDR et le temps d'exécution de 1 <sup>er</sup> expériences ..... | 39   |
| 4-3-1 interprétations .....                                                           | 39   |
| 4-3-1-1 :l'algorithme de JADE .....                                                   | 39   |
| 4-3-1-2 :l'algorithme de SOBI .....                                                   | 39   |
| 4-3-1-3 :l'algorithme de Fast ICA) .....                                              | 39   |
| 4-4 Deuxièmes expériences.....                                                        | 40   |
| 4-4-1 l'algorithme de JADE .....                                                      | 40   |
| 4-4-2 l'algorithme de SOBI .....                                                      | 43   |

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4-4-3 l'algorithme de FastICA .....                                                    | 46  |
| 4-5 Les résultats de SDR et le temps d'exécution de 2 <sup>eme</sup> expériences.....  | 49  |
| 4-5-1 : interprétations .....                                                          | 49  |
| 4-5-1-1 l'algorithme de JADE.....                                                      | 49  |
| 4-5-1-2 l'algorithme de SOBI .....                                                     | 49  |
| 4-5-1-3 l'algorithme de Fast ICA .....                                                 | 49  |
| 4-6 troisièmes expériences.....                                                        | 50  |
| 4-6-1 l'algorithme de JADE .....                                                       | 50  |
| 4-6-2 l'algorithme de SOBI .....                                                       | 53  |
| 4-6-3 l'algorithme de Fast ICA .....                                                   | 56  |
| 4-7 Les résultats de SDR et le temps d'exécution de 3 <sup>eme</sup> expériences.....  | 59  |
| 4-7-1 interprétations .....                                                            | 59  |
| 4-7-1-1 l'algorithme de JADE .....                                                     | 59  |
| 4-7-1-2 l'algorithme de SOBI .....                                                     | 59  |
| 4-7-1-3 l'algorithme de Fast ICA .....                                                 | 59  |
| .4-8 Quatrième expérience.....                                                         | 60  |
| 4-8-1 l'algorithme de JADE.....                                                        | 60  |
| 4-8-2 l'algorithme de SOBI .....                                                       | 63  |
| 4-8-3 l'algorithme de FastICA.....                                                     | 66  |
| 4-9 Les résultats de SDR et le temps d'exécution de 4 <sup>eme</sup> expériences ..... | 69  |
| 4-9-1 l'interprétations .....                                                          | 69  |
| 4-9-1-1 l'algorithme de JADE .....                                                     | 69  |
| 4-9-1-2 l'algorithme de SOBI.....                                                      | 69. |
| 4-9-1-3 l'algorithme de Fast ICA .....                                                 | 70  |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 4-10 conclusions .....           | 70 |
| <b>Conclusion générale</b> ..... | 72 |
| <b>Bibliographie</b> .....       | 74 |