

Table des matières

Avant-propos	1
Chapitre 1. Le son	3
1.1. Phonétique acoustique	3
1.2. Onde sonore	4
1.3. À la recherche du son pur	5
1.4. Amplitude, fréquence, durée et phase	8
1.4.1. Amplitude	8
1.4.2. Fréquence	8
1.4.3. Durée	9
1.4.4. Phase	9
1.5. Unités de son pur	11
1.6. Amplitude et intensité.	11
1.7. Bels et décibels.	13
1.8. Seuil d'audibilité et seuil de la douleur	14
1.9. Intensité et distance de la source sonore	15
1.10. Son pur et son musical : la gamme dans la musique occidentale.	16
1.11. Audiométrie.	16
1.12. Effet de masque	18
1.13. Son pur introuvable	19
1.14. Son pur, son complexe	20
Chapitre 2. La conservation du son.	25
2.1. Phonautographe	25
2.2. Kymographe	27

2.3. Chaîne d'enregistrement	31
2.3.1. Distorsion des enregistrements sur bande magnétique	32
2.3.2. Enregistrement numérique.	33
2.4. Microphones et prise de son	34
2.5. Lieux d'enregistrements	35
2.6. <i>Monitoring</i>	37
2.7. Format binaire et fréquence de Nyquist-Shannon	38
2.7.1. Conversion de l'amplitude.	38
2.7.2. Fréquence d'échantillonnage	38
2.8. Choix du format d'enregistrement	40
2.8.1. Quelle fréquence d'échantillonnage choisir ?	40
2.8.2. Quel format de codage choisir ?	40
2.8.3. Capacité d'enregistrement.	40
2.9. Codages mp3, wma et autres.	41
Chapitre 3. L'analyse harmonique	43
3.1. Analyse spectrale harmonique.	43
3.2. Série et transformée de Fourier	51
3.3. Transformée de Fourier rapide (FFT)	51
3.4. Instantanés sonores	52
3.5. Fenêtres temporelles	53
3.6. Fenêtres célèbres.	54
3.7. Filtres	56
3.8. Analyse par ondelettes	57
3.8.1. Ondelettes et analyse de Fourier	57
3.8.2. Choix du nombre de cycles	58
Chapitre 4. La production des sons de la parole	63
4.1. Modes de phonation.	63
4.2. Vibration des plis vocaux	65
4.3. <i>Jitter</i> et <i>shimmer</i>	69
4.4. Bruits de friction.	69
4.5. Bruits d'explosion	70
4.6. Nasales	70
4.7. Modes mixtes.	71
4.8. Chuchotement	71
4.9. Modèle source-filtre.	71

Chapitre 5. L'analyse par modèle source-filtre	73
5.1. Méthode de Prony – LPC.	73
5.1.1. Zéros et pôles	75
5.2. Quels paramètres LPC choisir ?	77
5.2.1. Quelle durée ?	77
5.2.2. Quel ordre pour LPC ?	78
5.3. Prédiction linéaire et méthode de Prony : les nasales	78
5.4. Synthèse et codage par prédiction linéaire.	79
Chapitre 6. Les spectrogrammes	81
6.1. Production de spectrogrammes	81
6.2. Segmentation	85
6.2.1. Segmentation : un problème mal posé (phones, phonèmes, syllabes, groupes accentuels)	85
6.2.2. Segmentation par les auditeurs	85
6.2.3. Segmentation manuelle (visuelle) traditionnelle.	87
6.2.4. Transcription phonétique	89
6.2.5. Silences	89
6.2.6. Fricatives	89
6.2.7. Occlusives	90
6.2.8. Voyelles	91
6.2.9. Nasales	92
6.2.10. Le R	93
6.2.11. La segmentation, pour quoi faire ?	93
6.2.12. Évaluation de la segmentation.	94
6.2.13. Segmentation automatique par ordinateur	94
6.2.14. Segmentation à la volée	97
6.2.15. Segmentation par alignement avec la parole synthétique	98
6.2.16. Lecture de spectrogramme à l'aide d'un logiciel d'analyse phonétique.	99
6.3. Comment mesurer les fréquences des formants ?	100
6.4. Réglages : enregistrement	104
Chapitre 7. La fréquence fondamentale et l'intensité	111
7.1. Répétition des cycles laryngés.	111
7.2. La fréquence fondamentale : une quasi-fréquence	113

7.3. Fréquence laryngée et fréquence fondamentale.	115
7.4. Méthodes temporelles.	117
7.4.1. Filtrage	120
7.4.2. Autocorrélation	120
7.4.3. AMDF	122
7.5. Méthodes fréquentielles (spectrales)	123
7.5.1. Cepstre	124
7.5.2. Peigne spectral.	125
7.5.3. Brosse spectrale	126
7.5.4. SWIPE	126
7.5.5. Erreurs de mesure de F0	127
7.6. Lissage	128
7.7. Choix d'une méthode de mesure de F0	131
7.8. Voix <i>creaky</i>	132
7.9. Mesure de l'intensité	135
7.10. Annotation prosodique	136
7.10.1. Composition du groupe accentuel	137
7.10.2. Annotation des syllabes accentuées, mission impossible ?	138
7.10.3. Encadrement de l'annotation des syllabes accentuées.	139
7.10.4. Accent mélodique	140
7.10.5. Cibles tonales et contours mélodiques	141
7.10.6. Annotation des contours mélodiques.	142
7.10.7. Exemples d'annotation et d'analyse prosodique	143
7.11. <i>Morphing</i> prosodique	151
7.11.1. Modification de l'intensité.	151
7.11.2. Modification de la durée par la méthode Psola.	151
7.11.3. Ralentissement/accélération	153
7.11.4. Modification de F0	154
7.11.5. Modification de F0 et de la durée par vocodeur de phase.	156

Chapitre 8. Les modèles articulatoires 159

8.1. Historique.	159
8.2. Modèle à un tube	161
8.3. Modèle à deux tubes	164
8.4. Modèle à trois tubes.	169
8.5. Modèle à n tubes.	173

Annexe	175
Bibliographie	179
Index	183