

Table des matières

Avant-propos	5
Chapitre 1. Le haut-parleur électrodynamique	7
1.1. Introduction à l'électroacoustique	7
1.2. La conversion électrodynamique	9
1.2.1. Circuit électrique équivalent	10
1.2.1.1. Le microphone électrodynamique omnidirectionnel –	
1.2.1.2. Le haut-parleur électrodynamique –	
1.2.2. Impédance cinétique, résonance, facteur de qualité	15
1.2.2.1. Notion d'impédance cinétique, le cercle cinétique –	
1.2.2.2. Facteur de qualité d'une résonance série –	
1.2.2.3. Résonance parallèle : les facteurs de qualité du haut-parleur –	
1.2.2.4. Largeur de résonance à 3dB –	
1.3. Les paramètres en petits signaux du haut-parleur	22
1.3.1. Définition des paramètres en petits signaux	22
1.3.2. Détermination des paramètres en petits signaux par l'impédance d'entrée	23
1.3.3. Circuit acoustique équivalent, débit du diaphragme	24
1.3.4. Puissance acoustique du haut-parleur, rendement	26
1.4. Paramètres en forts signaux du haut-parleur	30
1.4.1. Définition des paramètres en forts signaux	31
1.4.2. Élongation du diaphragme	31
1.4.3. Non-linéarités : réalisation des haut-parleurs	33
1.5. Comportement du haut-parleur à hautes fréquences	34
1.6. Spécifications, grandeurs nominales	36
1.7. Résumé	37

Chapitre 2. Les systèmes haut-parleurs,	
les ensembles de haut-parleurs.....	39
2.1. Système à enceinte close	39
2.1.1. Circuit acoustique équivalent	39
2.1.2. Analyse de l'enceinte close	41
2.1.3. Synthèse de l'enceinte close	43
2.1.4. Impédance d'entrée de l'enceinte close	45
2.1.5. Performances du système à enceinte close	45
2.1.5.1. Puissance acoustique limitée par l'élongation –	
2.1.5.2. Élongation du diaphragme –	
2.1.5.3. Distorsion de l'enceinte close –	
2.1.5.4. Problèmes de construction de l'enceinte close –	
2.2. Système à enceinte ouverte à événement	47
2.2.1. Circuit acoustique équivalent	47
2.2.2. Analyse de l'enceinte ouverte à événement	48
2.2.3. Synthèse de l'enceinte ouverte à événement	52
2.2.4. Impédance d'entrée de l'enceinte ouverte à événement	54
2.2.5. Performances de l'enceinte ouverte à événement	55
2.3. Les enceintes à plusieurs voies	56
2.4. Les réseaux de sonorisation	64
2.4.1. Les antennes rectilignes	65
2.4.1.1. L'antenne rectiligne uniforme élémentairement omnidirectionnelle. –	
2.4.1.2. Antenne rectiligne pondérée élémentairement omnidirectionnelle –	
2.4.1.3. Antenne rectiligne élémentairement directive –	
2.4.2. Réseau rectiligne uniforme	69
2.4.2.1. Réseau rectiligne uniforme élémentairement omnidirectionnel –	
2.4.2.2. Réseau rectiligne à directivité élémentaire, réseau d'antennes –	
2.4.3. Antenne circulaire, piston circulaire plan	71
2.5. Les haut-parleurs à pavillon	72
2.5.1. Pavillons coniques	74
2.5.2. Pavillons hyperboliques	74
2.5.3. Analyse du haut-parleur à pavillon	76
2.6. Résumé	78
Chapitre 3. Les microphones.....	79
3.1. Généralités, notion de directivité	79
3.1.1. Directivité : définition, les différents types de directivité	80
3.1.2. Sensibilité en champ diffus, facteur de directivité	80
3.1.3. Niveaux acoustiques et directivité d'une source : définitions	81
3.1.4. Diffraction	82
3.1.5. Bruit de fond	82

3.2. Modes d'action acoustique et directivité, modes de conversion	83
3.2.1. Modes d'action	83
3.2.1.1. Mode d'action en pression –	
3.2.1.2. Mode d'action en gradient de pression –	
3.2.2. Modes de conversion	84
3.2.2.1. Conversion en vitesse –	
3.2.2.2. Conversion en élongation –	
3.2.3. Conditions de réalisation d'un microphone omnidirectionnel	85
3.2.3.1. Mode d'action en pression, mode de conversion en vitesse –	
3.2.3.2. Mode d'action en pression, mode de conversion en élongation –	
3.2.4. Conditions de réalisation d'un microphone bidirectionnel d'ordre 1	86
3.2.4.1. Mode d'action en gradient de pression, mode de conversion en vitesse –	
3.2.4.2. Mode d'action en gradient de pression, mode de conversion en élongation –	
3.2.5. Conditions de réalisation d'un microphone de proximité	86
3.2.5.1. Mode d'action en gradient de pression, mode de conversion en vitesse –	
3.2.5.2. Mode d'action en gradient de pression, mode de conversion en élongation –	
3.2.6. Conditions de réalisation d'un microphone unidirectionnel d'ordre 1	87
3.2.6.1. Mode d'action mixte, mode de conversion en vitesse –	
3.2.6.2. Mode d'action mixte, mode de conversion en élongation –	
3.2.7. Microphones combinés, systèmes de microphones, réseaux	90
3.2.7.1. Microphones combinés –	
3.2.7.2. Système de microphones –	
3.2.7.3. Réseaux de microphones, microphone en ligne –	
3.3. Les microphones électrodynamiques	91
3.3.1. Sensibilité intrinsèque, sensibilité caractéristique, sensibilité accordée	91
3.3.2. Circuit acoustique d'un microphone électrodynamique omnidirectionnel	92
3.3.2.1. Étude approchée du microphone : recherche des fréquences propres –	
3.3.2.2. Étude du microphone par analyse du circuit équivalent –	
3.3.3. Réalisation d'un microphone omnidirectionnel à bobine mobile	95
3.3.4. Réalisation d'un microphone cardioïde à bobine mobile	96
3.3.5. Réalisation d'un microphone électrodynamique à ruban	96
3.4. Les microphones électrostatiques	98
3.4.1. Principe et caractéristiques de la transduction électrostatique	98
3.4.1.1. Introduction –	
3.4.1.2. Équations du couplage électrostatique –	
3.4.1.3. Linéarisation du fonctionnement du transducteur électrostatique –	
3.4.1.4. Schéma de fonctionnement d'un transducteur électrostatique –	
3.4.1.5. Fonctionnement du microphone électrostatique omnidirectionnel –	
3.4.1.6. Réalisation des microphones électrostatiques –	

3.5. Les microphones à électrets	107
3.6. Les microphones piézoélectriques, les transducteurs PVDF	110
3.7. La conversion électromagnétique	111
3.8. La conversion magnétostrictive	112
3.9. Les capteurs à fibres optiques	113
3.10. Résumé	113