

# Table des matières

<b>1</b>	<b>ANALYSE DIMENSIONNELLE</b>	<b>13</b>
1.1	Paramètres sans dimension . . . . .	14
1.1.1	Hypothèses simplificatrices . . . . .	14
1.1.2	Variables et paramètres . . . . .	15
1.1.3	Analyse découplée . . . . .	15
1.1.4	Analyse couplée . . . . .	18
1.1.5	Application . . . . .	19
1.1.6	Autres nombres adimensionnels . . . . .	20
1.2	Analyse dimensionnelle des équations . . . . .	21
1.2.1	Hypothèses complémentaires . . . . .	21
1.2.2	Équations de conservation et d'interface . . . . .	22
1.2.3	Analyse découplée . . . . .	23
1.2.4	Analyse couplée . . . . .	24
1.3	Conclusion . . . . .	25
<b>2</b>	<b>FLUIDE AU REPOS</b>	<b>27</b>
2.1	Analyse dimensionnelle . . . . .	29
2.1.1	Nombres sans dimension . . . . .	29
2.1.2	Variables sans dimension . . . . .	29
2.1.3	Petites vitesses réduites . . . . .	31
2.2	Hypothèse de petits déplacements . . . . .	32
2.2.1	Efforts à l'interface . . . . .	32
2.2.2	Projection de l'effort . . . . .	34
2.3	Raideur ajoutée . . . . .	35
2.3.1	Raideur de gradient . . . . .	35
2.3.2	Raideur de forme . . . . .	36
2.4	Masse ajoutée . . . . .	37
2.4.1	Pression fluctuante . . . . .	37
2.4.2	Interprétation physique . . . . .	39
2.5	Effets de la viscosité . . . . .	42
2.5.1	Nombre de Stokes . . . . .	42
2.5.2	Réponse impulsienne . . . . .	42
2.5.3	Solution générale . . . . .	43
2.5.4	Mouvement harmonique . . . . .	44
2.6	Effets de la surface libre . . . . .	46

2.6.1	Modes de ballonnement . . . . .	46
2.6.2	Couplage avec un mouvement du solide . . . . .	48
2.7	Expériences élémentaires . . . . .	49
2.7.1	Effets visqueux . . . . .	49
2.7.2	Couplage avec un mode de ballonnement . . . . .	51
2.8	Conclusion . . . . .	52
<b>3</b>	<b>AÉROÉLASTICITÉ</b>	<b>55</b>
3.1	Analyse dimensionnelle . . . . .	57
3.1.1	Nombres et variables sans dimension . . . . .	57
3.1.2	Grandes vitesses réduites . . . . .	58
3.2	Instabilités statiques . . . . .	60
3.2.1	Mécanisme générique . . . . .	60
3.2.2	Torsion des ailes . . . . .	61
3.3	Instabilités dynamiques . . . . .	63
3.3.1	Mécanisme générique . . . . .	63
3.3.2	Flottement des ailes d'avion . . . . .	66
3.3.3	Instabilité du tuyau d'arrosage . . . . .	68
3.3.4	Instabilité dans un sillage . . . . .	76
3.3.5	Panneau souple en écoulement supersonique . . . . .	78
3.4	Expériences élémentaires . . . . .	81
3.4.1	Instabilité statique . . . . .	81
3.4.2	Instabilité dynamique par couplage antisymétrique . . . . .	81
3.5	Conclusion . . . . .	84
<b>4</b>	<b>COUPLAGES FORTS</b>	<b>85</b>
4.1	L'approximation pseudo-statique . . . . .	86
4.1.1	Hypothèses . . . . .	86
4.1.2	Instabilité par crise de trainée . . . . .	89
4.1.3	Instabilité par crise de portance . . . . .	90
4.2	Effets instationnaires . . . . .	92
4.3	Amortissement de Coriolis . . . . .	97
4.4	La corde fluide . . . . .	100
4.5	Expériences élémentaires . . . . .	103
4.5.1	Amortissement de Coriolis et instabilité par couplage de modes . . . . .	103
4.5.2	Mode propagatif . . . . .	104
4.6	Conclusion . . . . .	104
<b>5</b>	<b>FORÇAGE PAR L'ÉCOULEMENT</b>	<b>107</b>
5.1	Effets du sillage sur un cylindre . . . . .	109
5.1.1	Caractéristiques des fluctuations dans un sillage . . . . .	109
5.1.2	Portance fluctuante . . . . .	111
5.1.3	Effets de corrélation . . . . .	112
5.2	Couplage entre sillage et mouvement . . . . .	113
5.3	Réponse à la turbulence . . . . .	116
5.3.1	Caractérisation des efforts . . . . .	116
5.3.2	Réponse vibratoire . . . . .	116

5.3.3	Système multimodal . . . . .	118
5.4	Expérience élémentaire . . . . .	118
5.5	Conclusion . . . . .	119
<b>Index</b>		<b>127</b>