

TESI

**ESTUDI DEL MECANISME D'AUTOEXCITACIÓ DE
BISELL EN EL DOMINI TEMPORAL**



JOAN PUIG i ORTIZ

2005

TESI

Per a l'obtenció del GRAU de DOCTOR

presentada per:

JOAN PUIG i ORTIZ

En el Departament d'Enginyeria Mecànica de l'Escola
Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
de la Universitat Politècnica de Catalunya

ESTUDI DEL MECANISME D'AUTOEXCITACIÓ DE BISELL EN EL DOMINI TEMPORAL

dirigida per:

JOAQUIM AGULLÓ i BATLLE

2005

Portada: Flauta de bec contralt construïda per P.I. Bressan (1663 - 1731). *The Ashmolean Museum*, Oxford.

ÍNDIX

1	Introducció.....	1
1.1	Modelització física d'instruments musicals.....	1
1.2	Els instruments autoexcitats	2
1.3	Els instruments de bisell	4
1.4	Revisió bibliogràfica de les modelitzacions dels instruments de bisell.....	6
1.5	Objectius de la tesi.....	8
1.6	Metodologia.....	9
2	Descripció del model	11
2.1	El doll	11
2.2	Deflexió del doll	17
2.3	Interacció doll-columna d'aire.....	19
2.4	Plantejament del sistema dinàmic.....	23
3	Descripció de la columna d'aire.....	25
3.1	Mètode de la multiconvolució	25
3.1.1	Introducció	25
3.1.2	Estructura de la multiconvolució	26
3.1.3	Discontinuitats	27
3.1.4	Propagadors	30
3.1.5	Procediment de càlcul.....	32
3.2	Mètode de les matrius de transferència	34
3.2.1	Introducció	34
3.2.2	Tram cilíndric	35
3.2.3	Tram cònic	36
3.2.4	Pèrdues viscotèrmiques en tubs cilíndrics	38
3.2.5	Pèrdues viscotèrmiques en tubs cònics.....	41
3.2.6	Extrems	43
3.2.7	Discontinuitats	47
3.2.8	Procediment de càlcul.....	54
3.3	Càlcul de la funció de reflexió de velocitat	54
4	“Filtratge” del component continu del cabal	57
4.1	Origen del problema del component continu del cabal	57
4.2	Solució adoptada.....	60

5	Resultats	65
5.1	Modelització d'un tub d'orgue.....	65
5.2	Modelització d'una flauta de bec contralt.....	74
6	Conclusions	93
	Bibliografia	97