

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/37019> holds various files of this Leiden University dissertation

Author: Brau Avila, Julio

Title: Galois representations of elliptic curves and abelian entanglements

Issue Date: 2015-12-01

Galois representations of elliptic curves and abelian entanglements

Proefschrift

ter verkrijging van
de graad van Doctor aan de Universiteit Leiden
op gezag van Rector Magnificus prof. mr. C.J.J.M. Stolker,
volgens besluit van het College voor Promoties
te verdedigen op [1/12/2015]
klokke [11:15] uur

door

Julio Brau Avila
geboren te Hermosillo
in 1985

Samenstelling van de promotiecommissie:

Promotor: Prof. dr. Peter Stevenhagen (Universiteit Leiden)

Promotor: Prof. dr. Karim Belabas (Université Bordeaux I)

Overige leden:

Prof. dr. T. Dokchitser (University of Bristol)

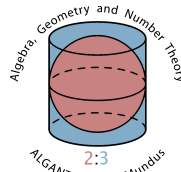
Prof. dr. J. Top (Rijksuniversiteit Groningen)

Prof. dr. H. W. Lenstra, emeritus (Universiteit Leiden)

Prof. dr. B. de Smit (Universiteit Leiden)

Dr. M. Streng (Universiteit Leiden)

This PhD project was funded by the Erasmus Mundus program
Algant-DOC, and was carried out at the Universiteit Leiden and the
Université Bordeaux 1



THÈSE

présentée à

L'UNIVERSITÉ BORDEAUX I

ÉCOLE DOCTORALE DE MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE

par **Julio BRAU AVILA**

POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR

SPECIALITÉ : Mathématiques Pures

Galois representations of elliptic curves and abelian entanglements

Directeurs de recherche : Peter STEVENHAGEN, Karim BELABAS

Soutenue le : Décembre 2015 à Leiden

Devant la commission d'examen formée de :

M STEVENHAGEN, Peter	Professeur	Universiteit Leiden	Directeur
M BELABAS, Karim	Professeur	Université Bordeaux I	Directeur
M DOKCHITSER, Tim	Professeur	University of Bristol	Rapporteur
M TOP, Jaap	Professeur	Rijksuniversiteit Groningen	Rapporteur
M LENSTRA, Hendrik	Professeur	Universiteit Leiden	Examineur
M DE SMIT, Bart	Professeur	Universiteit Leiden	Examineur
M STRENG, Marco	Docteur	Universiteit Leiden	Examineur

Contents

1	Computing Galois representations attached to elliptic curves	9
1.1	Introduction	9
1.2	Background and notation	11
1.3	The vertical case	20
1.4	The horizontal case	25
1.5	Dealing with entanglements	28
1.6	Algorithm to compute $\rho_E(G_{\mathbb{Q}})$	35
1.7	Practical considerations	36
2	Entanglement correction factors as character sums	41
2.1	Introduction	41
2.2	Abelian entanglements	45
2.3	Elliptic curves with abelian entanglements	49
2.4	Cyclic reduction of elliptic curves	53
2.5	Cyclic reduction for primes in an arithmetic progression	62
2.6	Koblitz's conjecture	76
3	Non-Serre curves	83
3.1	Introduction	83
3.2	Proofs	90
3.3	Elliptic curves without abelian entanglements	100

CONTENTS

Bibliography

103