

**431**

**ASTÉRISQUE**

**2022**

GEOMETRIC LOCAL  $\varepsilon$ -FACTORS

Quentin GUIGNARD

**SOCIÉTÉ MATHÉMATIQUE DE FRANCE**

---

Astérisque est un périodique de la Société Mathématique de France.

Numéro 431, 2022

---

*Comité de rédaction*

Marie-Claude ARNAUD	Alexandru OANCEA
Christophe BREUIL	Nicolas RESSAYRE
Philippe EYSSIDIEUX	Rémi RHODES
Colin GUILLARMOU	Sylvia SERFATY
Fanny KASSEL	Sug Woo SHIN
Eric MOULINES	

Nicolas BURQ (dir.)

*Diffusion*

Maison de la SMF	AMS
Case 916 - Luminy	P.O. Box 6248
13288 Marseille Cedex 9	Providence RI 02940
France	USA

commandes@smf.emath.fr    <http://www.ams.org>

*Tarifs*

*Vente au numéro* : 43 € (\$ 65)  
*Abonnement* Europe : 665 €, hors Europe : 718 € (\$ 1077)  
Des conditions spéciales sont accordées aux membres de la SMF.

*Secrétariat*

Astérisque  
Société Mathématique de France  
Institut Henri Poincaré, 11, rue Pierre et Marie Curie  
75231 Paris Cedex 05, France  
Fax: (33) 01 40 46 90 96  
asterisque@smf.emath.fr • <http://smf.emath.fr/>

© Société Mathématique de France 2022

*Tous droits réservés (article L 122-4 du Code de la propriété intellectuelle). Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'éditeur est illicite. Cette représentation ou reproduction par quelque procédé que ce soit constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L 335-2 et suivants du CPI.*

ISSN: 0303-1179 (print) 2492-5926 (electronic)  
ISBN 978-2-85629-953-1  
doi: 10.24033/ast.1170

Directeur de la publication : Fabien Durand

---

**431**

**ASTÉRISQUE**

**2022**

GEOMETRIC LOCAL  $\varepsilon$ -FACTORS

Quentin GUIGNARD

**SOCIÉTÉ MATHÉMATIQUE DE FRANCE**

*Quentin Guignard*

Université Paris Diderot-Sorbonne Université, Institut de Mathématiques de Jussieu-Paris Rive Gauche, 75013 Paris, France  
guignard@imj-prg.fr

Texte reçu le 19 juillet 2019, modifié le 26 décembre 2020 et accepté le 12 janvier 2021.

---

**Acknowledgments.** — Inspired by the work of Laumon on local  $\varepsilon$ -factors and by Deligne's 1974 letter to Serre, we give an explicit cohomological definition of  $\varepsilon$ -factors for  $\ell$ -adic Galois representations over henselian discrete valuation fields of positive equicharacteristic  $p \neq \ell$ , with (not necessarily finite) perfect residue fields. These geometric local  $\varepsilon$ -factors are completely characterized by an explicit list of purely local properties, such as an induction formula and the compatibility with geometric class field theory in rank 1, and satisfy a product formula for  $\ell$ -adic sheaves on a curve over a perfect field of characteristic  $p$ .

**Mathematical Subject Classification (2010).** — 14F20.

**Keywords.** —  $\ell$ -adic cohomology,  $\varepsilon$ -factors, geometric class field theory.

**Mots-clefs.** — Cohomologie  $\ell$ -adique, facteurs  $\varepsilon$ , théorie du corps des classes géométrique.

# GEOMETRIC LOCAL $\varepsilon$ -FACTORS

by Quentin GUIGNARD

**Abstract.** — Inspired by the work of Laumon on local  $\varepsilon$ -factors and by Deligne’s 1974 letter to Serre, we give an explicit cohomological definition of  $\varepsilon$ -factors for  $\ell$ -adic Galois representations over henselian discrete valuation fields of positive equicharacteristic  $p \neq \ell$ , with (not necessarily finite) perfect residue fields. These geometric local  $\varepsilon$ -factors are completely characterized by an explicit list of purely local properties, such as an induction formula and the compatibility with geometric class field theory in rank 1, and satisfy a product formula for  $\ell$ -adic sheaves on a curve over a perfect field of characteristic  $p$ .

**Résumé. (Facteurs epsilon locaux géométriques)** — Nous nous inspirons des travaux de Laumon sur les facteurs epsilon locaux et d’une lettre envoyée par Deligne à Serre en 1974, afin de donner une démonstration cohomologique explicite des facteurs epsilon locaux pour les représentations galoisiennes  $\ell$ -adiques sur un corps hensélien discrètement valué d’équicaractéristique  $p \neq \ell$  non nulle et de corps résiduel parfait. Ces facteurs locaux géométriques sont uniquement caractérisés par une liste explicite de propriétés de nature locale, telles que la formule d’induction et la compatibilité avec la théorie du corps des classes géométrique en rang 1. Nous démontrons également une formule du produit pour le déterminant de la cohomologie d’un faisceau  $\ell$ -adique sur une courbe au-dessus d’un corps parfait de caractéristique  $p \neq \ell$  non nulle.