

Formalisation mathématique en Lean

Filippo Alberto Edoardo Nuccio
Mortarino Majno di Capriglio

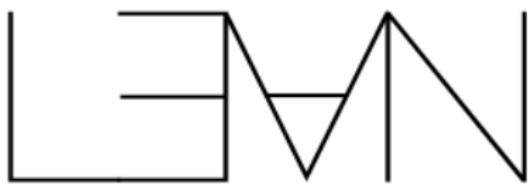
Inria et Université Jean Monnet Saint-Étienne

horizon-calcul : Prospectives autour du calcul pour les mathématiques
14 octobre 2025



Le *Un assistant* de preuve
(= *a proof assistant*)

A theorem prover



Mathlib : la bibliothèque principale, avec beaucoup de matériel “classique”.

Mathlib : la bibliothèque principale, avec beaucoup de matériel “classique”.

L' art (ou la difficulté) : pas tant dans les preuves, mais dans les définitions.

Mathlib : la bibliothèque principale, avec beaucoup de matériel “classique”.

L' art (ou la difficulté) : pas tant dans les preuves, mais dans les définitions.

- ✓ Elles doivent être alignées aux vrais concepts ;

Mathlib : la bibliothèque principale, avec beaucoup de matériel “classique”.

L' art (ou la difficulté) : pas tant dans les preuves, mais dans les définitions.

- ✓ Elles doivent être alignées aux vrais concepts ;
- ✓ deux définitions équivalentes ne le sont pas gratuitement !

Mathlib : la bibliothèque principale, avec beaucoup de matériel “classique”.

L' art (ou la difficulté) : pas tant dans les preuves, mais dans les définitions.

- ✓ Elles doivent être alignées aux vrais concepts ;
- ✓ deux définitions équivalentes ne le sont pas gratuitement !
- ✓ la généralité est parfois écrasante, par exemple en analyse fonctionnelle ou en géométrie différentielle.

- Le théorème des quatre couleurs, et celui de Feit–Thompson, *2005 et 2013, en Rocq*
G. Gonthier et al.

- Le théorème des quatre couleurs, et celui de Feit–Thompson, *2005 et 2013, en Rocq G. Gonthier et al.*
- La définition d'espace perfectoïde, *octobre 2019*
K. Buzzard, J. Commelin, P. Massot

- Le théorème des quatre couleurs, et celui de Feit–Thompson, *2005 et 2013, en Rocq*
G. Gonthier et al.
- La définition d'espace perfectoïde, *octobre 2019*
K. Buzzard, J. Commelin, P. Massot
- Le [Liquid Tensor Experiment](#), *juillet 2022*
J. Commelin, A. Topaz, R. Barton, A. Best, R. Brasca, K. Buzzard, Y. Dillies, F. van Doorn, F. Glöckle, M. Himmel, H. Macbeth, P. Massot, B. Mehta, S. Morrison, F. N., J. Riou, D. Testa, A. Yang

- Le théorème des quatre couleurs, et celui de Feit–Thompson, *2005 et 2013, en Rocq*
G. Gonthier et al.
- La définition d'espace perfectoïde, *octobre 2019*
K. Buzzard, J. Commelin, P. Massot
- Le **Liquid Tensor Experiment**, *juillet 2022*
J. Commelin, A. Topaz, R. Barton, A. Best, R. Brasca, K. Buzzard, Y. Dillies, F. van Doorn, F. Glöckle, M. Himmel, H. Macbeth, P. Massot, B. Mehta, S. Morrison, F. N., J. Riou, D. Testa, A. Yang
 - What did you [P. Scholze] learn during the formalization ?
 - ✓ What actually makes the proof work ! [...] the formalization made me realize that the key thing happening is a reduction from a non-convex problem over the reals to a convex problem over the integers.

- Le théorème des quatre couleurs, et celui de Feit–Thompson, *2005 et 2013, en Rocq*
G. Gonthier et al.
- La définition d'espace perfectoïde, *octobre 2019*
K. Buzzard, J. Commelin, P. Massot
- Le [Liquid Tensor Experiment](#), *juillet 2022*
J. Commelin, A. Topaz, R. Barton, A. Best, R. Brasca, K. Buzzard, Y. Dillies, F. van Doorn, F. Glöckle, M. Himmel, H. Macbeth, P. Massot, B. Mehta, S. Morrison, F. N., J. Riou, D. Testa, A. Yang
- La nouvelle preuve de Thiele du [théorème de Carleson](#), *septembre 2025*
F. van Doorn, C. Thiele et al.

- Le théorème des quatre couleurs, et celui de Feit–Thompson, *2005 et 2013, en Rocq*
G. Gonthier et al.
- La définition d'espace perfectoïde, *octobre 2019*
K. Buzzard, J. Commelin, P. Massot
- Le [Liquid Tensor Experiment](#), *juillet 2022*
J. Commelin, A. Topaz, R. Barton, A. Best, R. Brasca, K. Buzzard, Y. Dillies, F. van Doorn, F. Glöckle, M. Himmel, H. Macbeth, P. Massot, B. Mehta, S. Morrison, F. N., J. Riou, D. Testa, A. Yang
- La nouvelle preuve de Thiele du [théorème de Carleson](#), *septembre 2025*
F. van Doorn, C. Thiele et al.
- (Une brique fondamentale du) [dernier théorème de Fermat](#), *en cours*
K. Buzzard et al.

- Le théorème des quatre couleurs, et celui de Feit–Thompson, *2005 et 2013, en Rocq G. Gonthier et al.*
- La définition d'espace perfectoïde, *octobre 2019*
K. Buzzard, J. Commelin, P. Massot
- Le [Liquid Tensor Experiment](#), *juillet 2022*
J. Commelin, A. Topaz, R. Barton, A. Best, R. Brasca, K. Buzzard, Y. Dillies, F. van Doorn, F. Glöckle, M. Himmel, H. Macbeth, P. Massot, B. Mehta, S. Morrison, F. N., J. Riou, D. Testa, A. Yang
- La nouvelle preuve de Thiele du [théorème de Carleson](#), *septembre 2025*
F. van Doorn, C. Thiele et al.
- (Une brique fondamentale du) [dernier théorème de Fermat](#), *en cours*
K. Buzzard et al.
- Le théorème des nombres premiers, [© Gauss](#), *septembre 2025*

- Le théorème des quatre couleurs, et celui de Feit–Thompson, *2005 et 2013, en Rocq G. Gonthier et al.*
- La définition d'espace perfectoïde, *octobre 2019*
K. Buzzard, J. Commelin, P. Massot
- Le [Liquid Tensor Experiment](#), *juillet 2022*
J. Commelin, A. Topaz, R. Barton, A. Best, R. Brasca, K. Buzzard, Y. Dillies, F. van Doorn, F. Glöckle, M. Himmel, H. Macbeth, P. Massot, B. Mehta, S. Morrison, F. N., J. Riou, D. Testa, A. Yang
- La nouvelle preuve de Thiele du [théorème de Carleson](#), *septembre 2025*
F. van Doorn, C. Thiele et al.
- (Une brique fondamentale du) [dernier théorème de Fermat](#), *en cours*
K. Buzzard et al.
- Le théorème des nombres premiers, [© Gauss](#), *septembre 2025*
- ... et plein d'autres.

Ce document est disponible sous licence CC-BY.