

---

# Démonstration Automatique

---

(48 heures, 6 ECTS)

**Jean Goubault**

LSV, ENS Cachan

`goubault@lsv.ens-cachan.fr`

**Évelyne Contejean**

LRI, Paris 11

`Evelyne.Contejean@lri.fr`

**Xavier Urbain**

LRI, Paris 11

`urbain@lri.fr`

**Ralf Treinen**

PPS, Paris 7

`Ralf.Treinen@pps.jussieu.fr`

# Motivation

**Mécaniser la recherche** d'un raisonnement simple possible à partir de **faits** et de **règles** de déduction.

Applications :

- **Preuve** de théorèmes mathématiques du 1er ordre
- **Automatisation** partielle des preuves dans un démonstrateur interactif
- **Terminaison** et propriétés de fonctions
- Preuves de **programmes** C, java, ...

# Communauté

Outils :

Otter, **CiME**, E-prover, **H1**, Vampire, Waldmeister,  
Aprove, Matchbox, Muterm, VMTL, TALP, TTT,  
Simplify, **Alt-Ergo**, Barcelogic, CVC3, Yices, Z3

Équipes :

France, Allemagne, Autriche, Espagne, Grande-Bretagne,  
Pays-Bas, Suède, USA, Japon

# Objectifs du cours

Fournir les bases nécessaires pour

- comprendre le **fonctionnement** et les **fondements théoriques** des outils de démonstration automatique
- **coder** de tels outils.

Pré-requis: algèbres de termes, notions de logique du 1er ordre.

Coordonnées :

- MPRI, Chevaleret
- mardi après-midi 16h15-19h15

# Thèmes abordés

Jean Goubault (4 cours) : **Techniques de resolution**

Évelyne Contejean (2 cours) : **Logique équationnelle et réécriture**

- logique équationnelle, problème du mot, problème d'unification.
- réécriture standard, modulo (cas général et AC)
- matching et unification modulo, combinaison d'algorithmes d'unification

Xavier Urbain (4 cours) : **Techniques de terminaison**

- terminaison : généralités, critères, modularité
- ordres bien-fondés
- terminaison modulo
- stratégies
- certificats de terminaison

# Thèmes abordés (suite)

## Évelyne Contejean (2 cours) : **Completion et clôture de congruence**

- confluence locale, lemme des paires critiques
- convergence, décision du problème du mot
- complétion, réécriture de preuves, critères d'élimination des paires critiques
- techniques d'indexation des termes
- clôture de congruence
- deux outils : CiME et Alt-Ergo

## Ralf Treinen: **(4 cours) : Résolution de contraintes**

- contraintes d'égalité sur les arbres,
- contraintes d'ordre (en particulier RPO, LPO, KBO)
- éventuellement complété avec résolution de contraintes du 1er ordre en général; élimination de quantificateurs.