

# Modèles formels pour les essaims de robots volumiques

## Robin Pelle

### Encadrants :

- X. Urbain (Iri)
- T. Balabonski (Iri)
- S. Tixeuil (lip6)

# Mon parcours :

## Licence informatique U-PSud :

- Découverte de l'algorithmique.

## M1 informatique U-PSud:

- Approfondissement des notions d'algorithmiques
- Vers l'algorithmie distribuées.
- Choix des cours :
  - Algorithmique avancée.
  - Algorithmique répartie.
- Stage (optionnel) sur un modèle d'algorithmie distribué, LRI.  
→ sûreté

## Mon parcours :

### M2 Fondement de l'Informatique et de l'Ingénierie Logicielle U-PSud :

- Suivit des cours :
  - Algorithmique distribuée.
  - Protocoles de la nature.
  - Vérification et Preuves interactives de programmes.
- Projet tutoré :
  - Modélisation dans Coq.
  - Encadrant : C. Paulin-Mohring

# Vérification d'algorithmes distribués : preuve automatique.

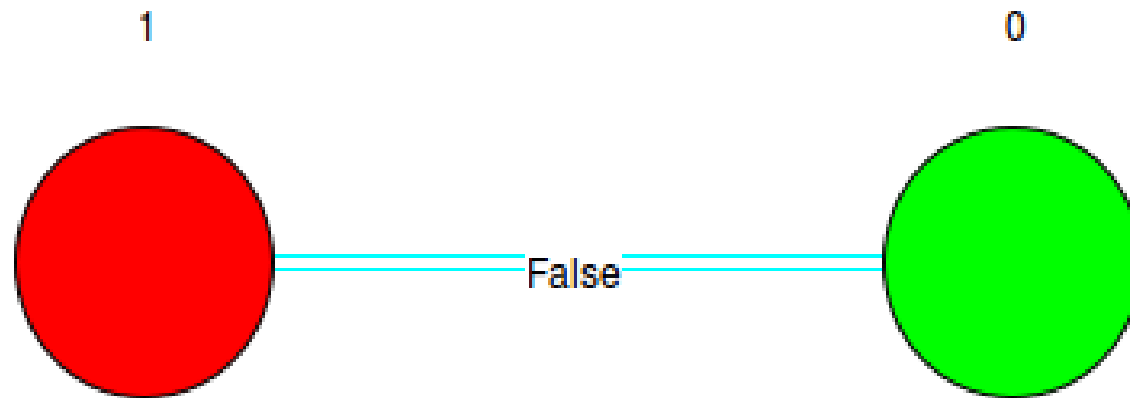
## Encadrants :

- T. Balabonski.
- X. Urbain.

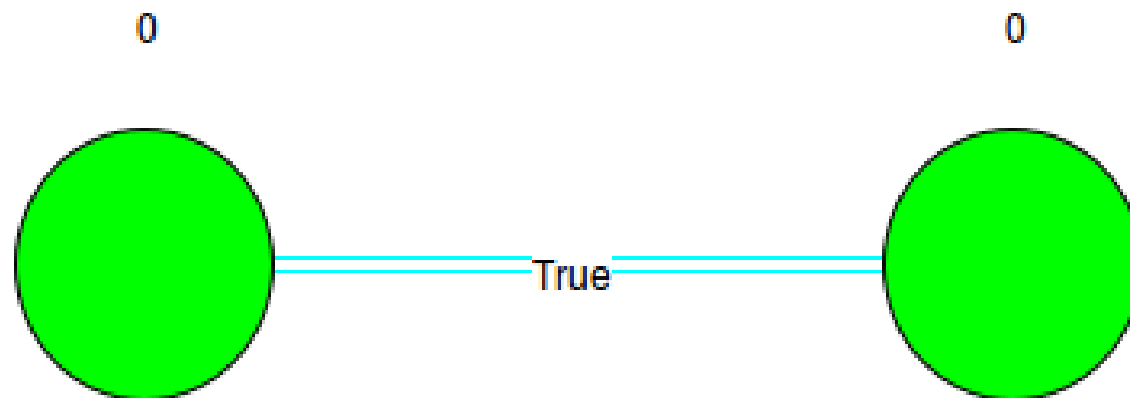
## But :

- Modélisation CiME, modèle de Y. Métivier et M. Mosbah.
- Réécriture associative-commutative
- Automatisation via CiME.

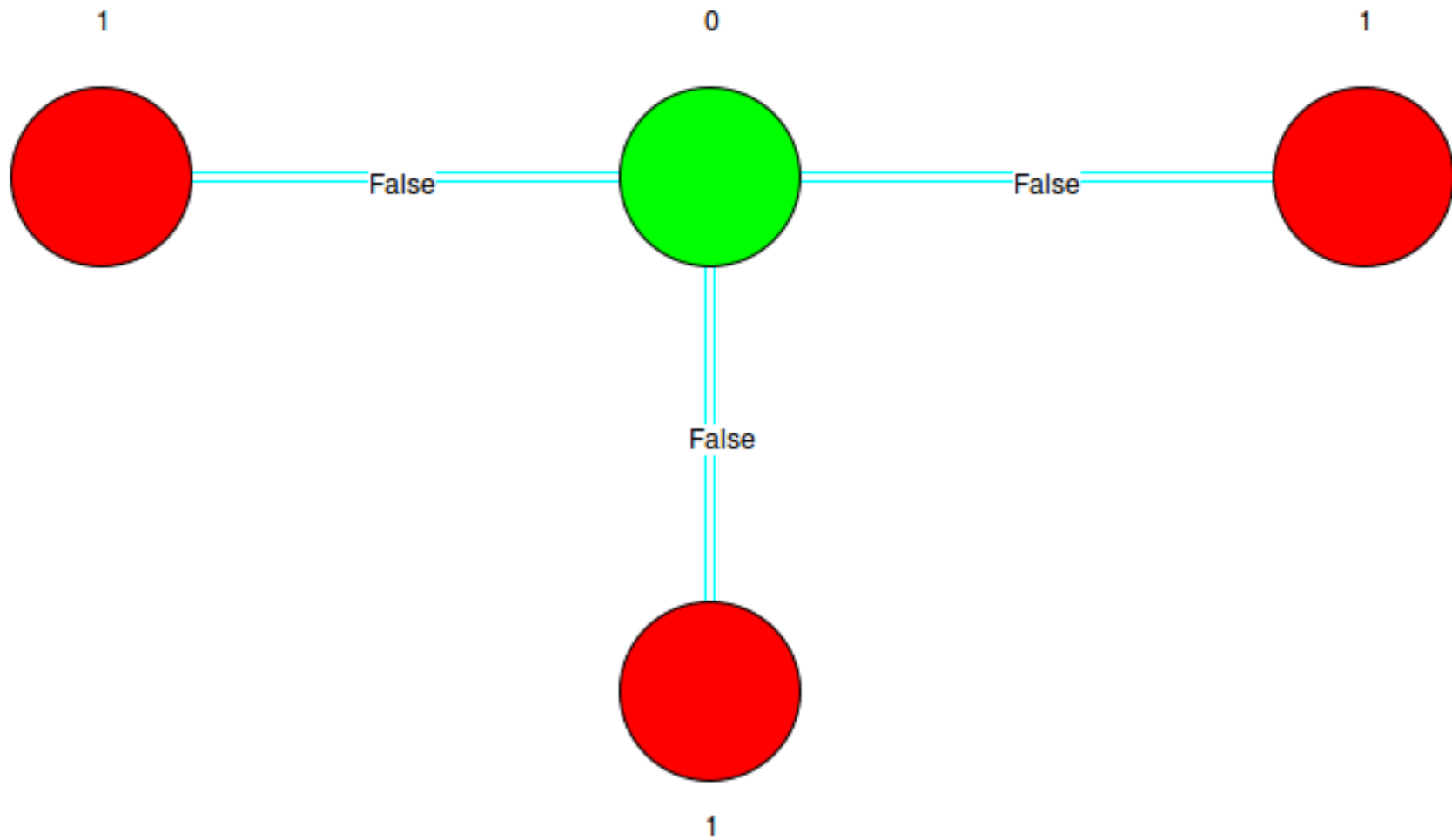
# Règle LC0 :



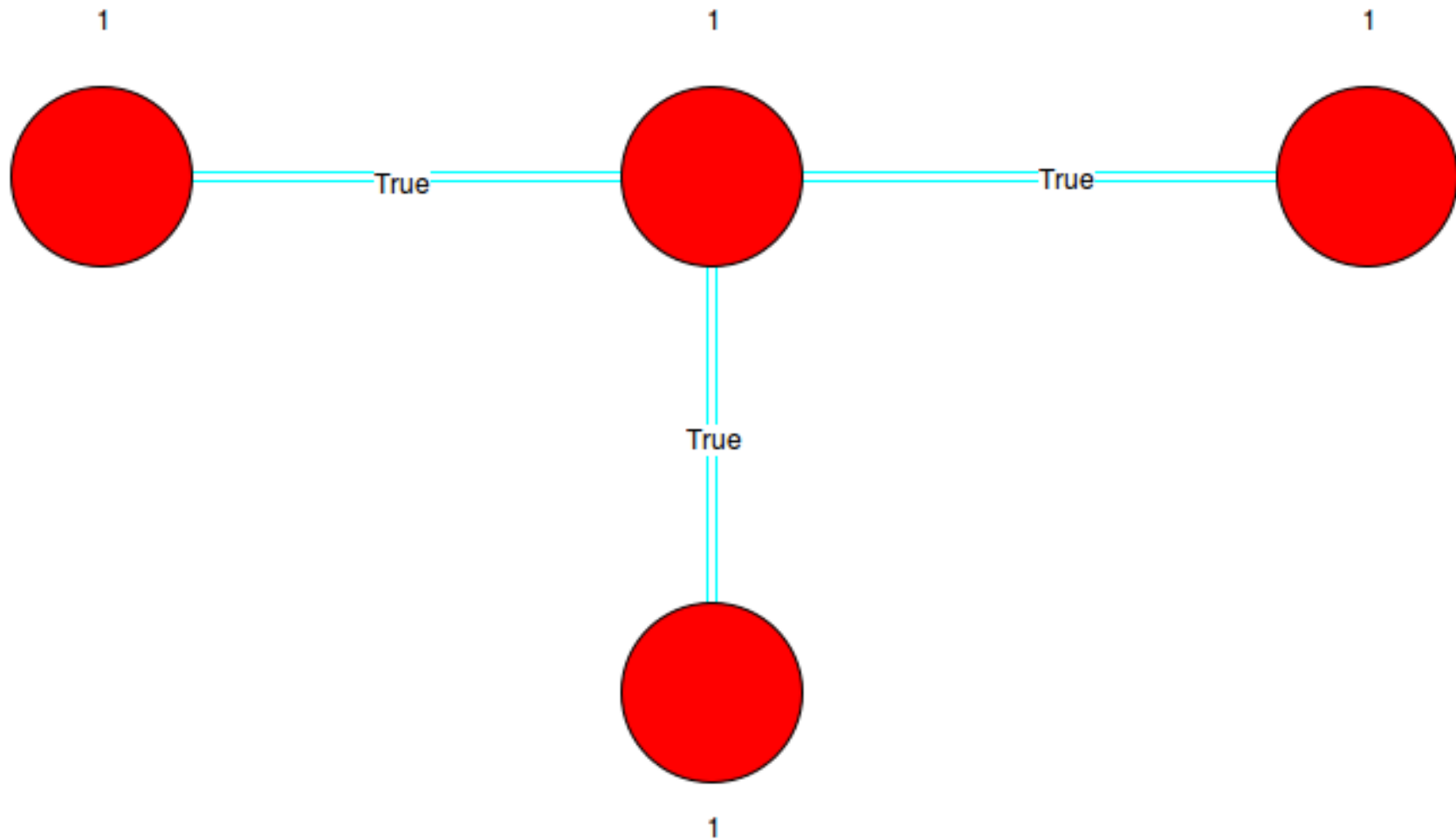
# Règle LC0 :



# Règle LC1 :



# Règle LC1 :





# Vérification d'algorithmes distribués : assistant à la preuve.

## Encadrants :

- X. Urbain
- T. Balabonski
- S. Tixeul

## Très peu d'algorithmes distribués prouvés

- Même certains faux (SSS 2014) .

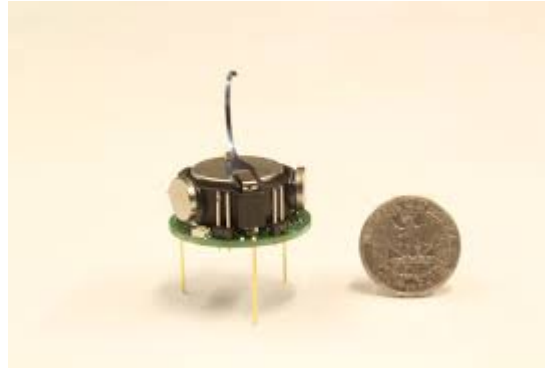
# Vérification d'algorithmes distribués : assistant à la preuve.

## Robots mobiles.

### Modèle de Yamashita et Suzuki récent, mais récompensé :

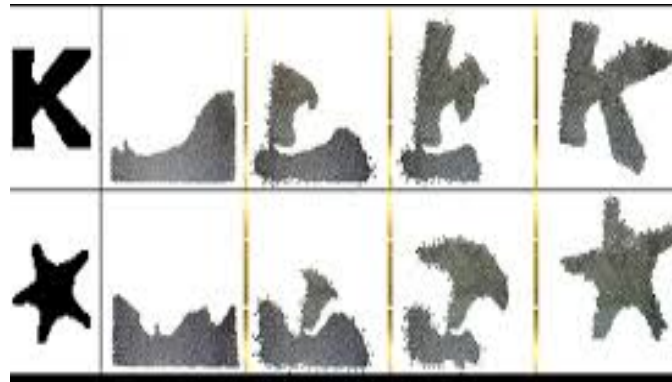
- Distributed anonymous mobile robots: Formation of geometric patterns : Yamashita and Suzuki (1999).
- 2016 SIROCCO Prize for Innovation in distributed computing

# Vérification d'algorithmes distribués : assistant à la preuve.



## Exemples :

- Sauvetage
- Surveillance
- Encerclement



# Vérification d'algorithmes distribués : assistant à la preuve.

## Nuances du modèle :

- Espaces.
- Capacités des robots.
- Exécution.

## Plusieurs compétences requises.

→ problème pluridisciplinaire.

# Vérification d'algorithmes distribués : assistant à la preuve.

## Pactole :

- Prototype en Coq.
- Modéliser et vérifier.

## Modélisation dans Coq :

- Espace discret.
- Modèle asynchrone

## Preuves :

- Impossibilité.
- Équivalence.

Vers plus de réalisme :

## Pactole très théorique

- Déplacement instantané.
- Robots ponctuels.

## Représenter toute la littérature sur le sujet.

- Faire attention à l'absence de collision.
- Déplacements potentiellement complexes.

Vers plus de réalisme :

Modèles formels pour les essaims de robots volumiques

Compétences personnelles sur le sujet :

- Algorithme distribué
- Coq
- Maîtrise de « pactole »