

Slide 1

**Les Vraizamis**

Fabien Torre ([fabien@lri.fr](mailto:fabien@lri.fr))  
Équipe Inférence et Apprentissage  
Laboratoire de Recherche en Informatique  
Université Paris-Sud, Orsay

CAP'99 - 17 juin 1999

Slide 2

**Plan de l'exposé**

- Idées de base
- Règles du jeu chez les Vraizamis
- Expérimentations
- Complexité et blocages

## Slide 3

**Idées de base**

- La propriété à satisfaire (la correction du moindre généralisé dans le cas du supervisé) permet de savoir si des exemples peuvent être rassemblés.
- On peut laisser les exemples se regrouper par eux-mêmes selon ce critère.
- Contraindre au maximum pour tendre le plus vite possible vers une solution de taille faible.

## Slide 4

**Exemple d'amitié**

Un ensemble d'entiers forme un groupe d'amis s'ils ont au moins deux facteurs premiers en commun.

Individus	Facteurs premiers
6	2, 3
15	3, 5
18	2, 3
42	2, 3, 7
75	3, 5
105	3, 5, 7

Slide 5

**Configuration de départ**

Le monde est un anneau sur lequel se trouvent des niches. Au départ, chaque ami est seul dans une niche.

The diagram shows a ring with six niches. The numbers in the niches, starting from the top and moving clockwise, are 42, 105, 75, 6, 15, and 18.

Slide 6

**Éjection spontanée**

Au début d'un cycle, une niche est désignée : une éjection spontanée peut y survenir. L'éjecté ne peut passer que dans la niche suivante (dans le sens des aiguilles d'une montre).

The diagram is split into two panels. The left panel shows the initial configuration with numbers 42, 105, 18, 75, 15, and 6 in niches. The right panel shows the same configuration, but with a dashed circle around the 42 and 105 niches, indicating a spontaneous ejection event.

Slide 7

### Élimination des niches vides

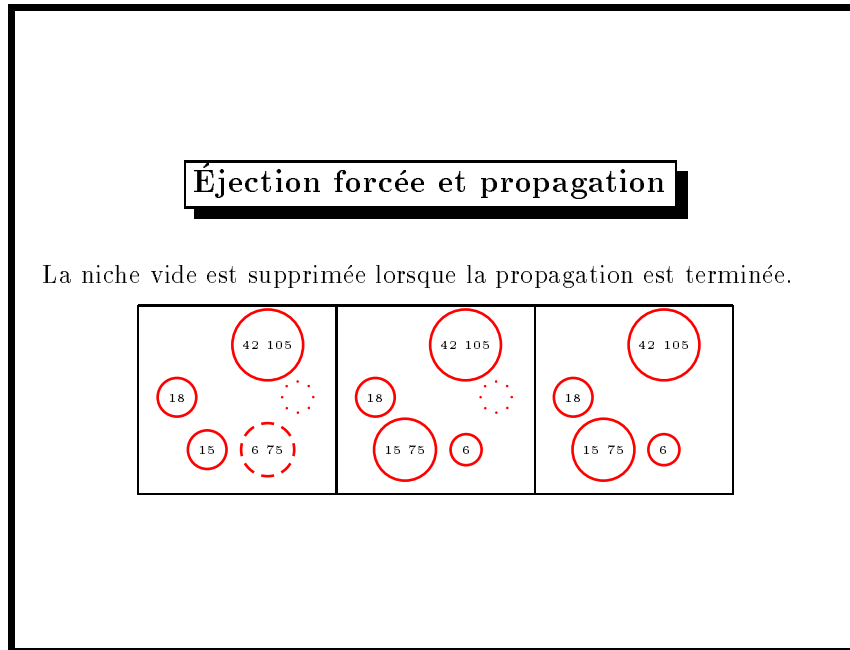
Une niche laissée vide est détruite, dès que chacun des individus a retrouvé une place.

Slide 8

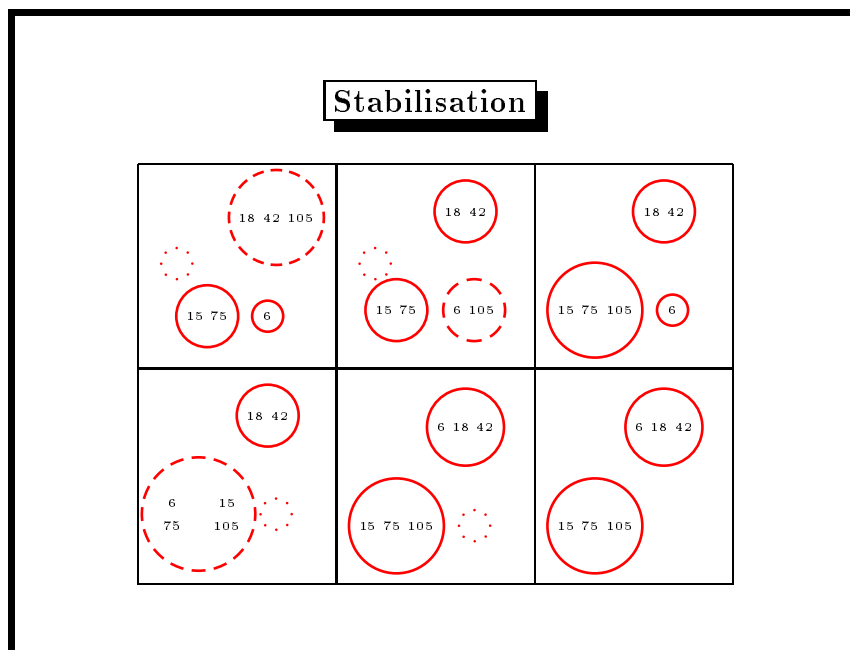
### Éjection forcée

Si l'arrivée d'un individu dans un groupe provoque une perte d'amitié, un membre du groupe sera éjecté de force pour rétablir l'harmonie.

Slide 9



Slide 10



Slide 11

### Paramètres des Vraizamis

Seulement deux paramètres :

- Le nombre de cycles à effectuer.
- Une température  $T$  (constante) qui intervient dans la probabilité d'éjection spontanée d'une niche  $N$  :

$$p(N) = \exp\left(-\frac{|N|}{T}\right)$$

Slide 12

### Vraizamis et apprentissage

En supervisé :

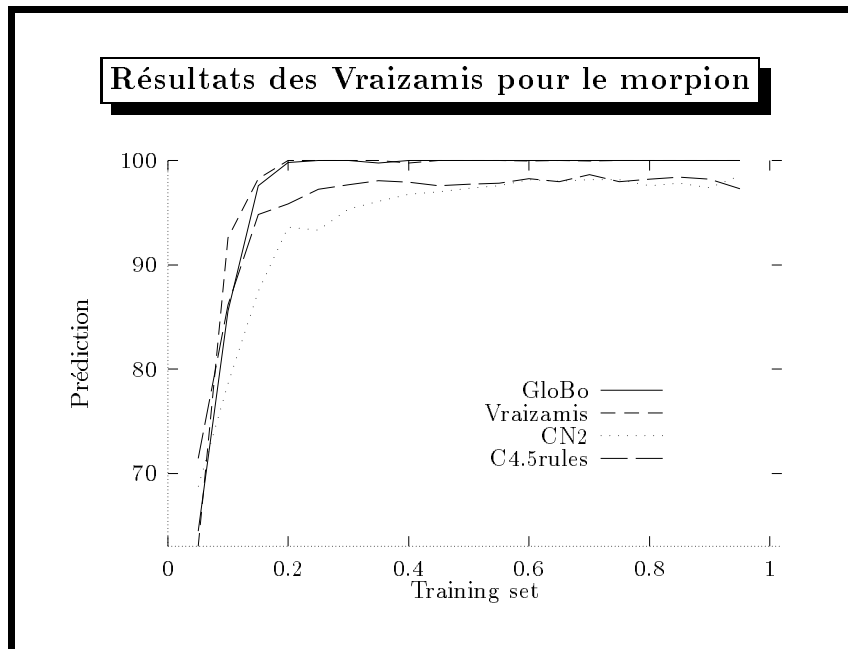
- les individus sont les exemples positifs disponibles ;
- $\text{SontAmis}(E) \Leftrightarrow \forall n \in E^-, \text{mg}(E) \not\geq n$

En non-supervisé :

- l'ensemble des exemples forme la population ;
- $\text{SontAmis}(E) \Leftrightarrow \forall (a, b) \in E, d(a, b) \leq d_{max}$

Dans chaque cas, l'évolution de nos créatures conduit à une solution du problème d'apprentissage.

Slide 13



Slide 14

### Propriétés des Vraizamis

- Complexité: l'apprentissage supervisé est quadratique dans le nombre de tours.
- En dehors des propagations, l'état de l'anneau est une solution au problème d'apprentissage.
- La taille de l'anneau décroît de façon monotone.
- Il peut y avoir blocage dans un optimum local.

Slide 15

### Blocages

- Il y a blocage s'il existe une configuration valide de taille inférieure à la configuration courante, mais que l'on ne peut pas l'atteindre par une suite d'éjections autorisées.
- Solutions éventuelles: éjection d'individus par groupe *et/ou* création de niches vides.
- En supervisé, s'il y a suffisamment d'exemples négatifs, les blocages ne surviennent pas.
- Notion de représentativité des exemples disponibles.

Slide 16

### Conclusion

Bilan :

- Un système d'éco-résolution qui découvre des partitions d'exemples ;
- Complexité polynomiale.

Perspectives :

- Découverte de couvertures ;
- Mémoire des affinités.