Les Vraizamis

Fabien Torre (`fabien@lri.fr`)

Équipe Inférence et Apprentissage

Laboratoire de Recherche en Informatique

Université Paris-Sud, Orsay

CAP'99 - 17 juin 1999

Plan de l'exposé

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

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.

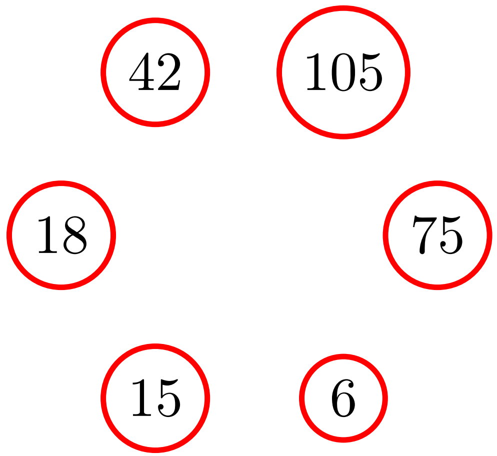
Exemple d'amitié

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

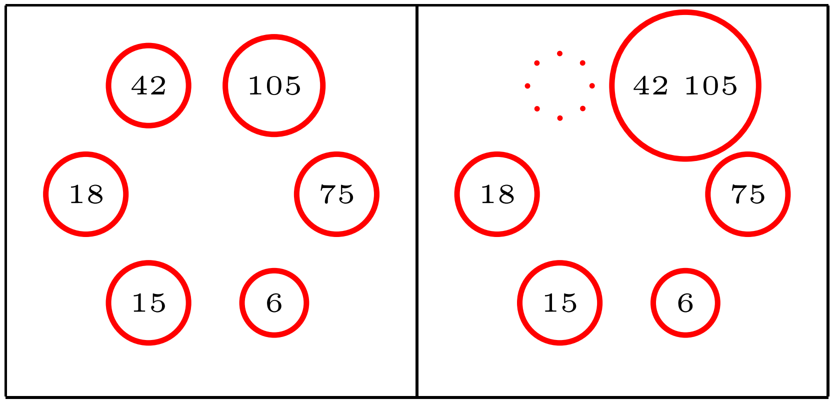
Configuration de départ

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



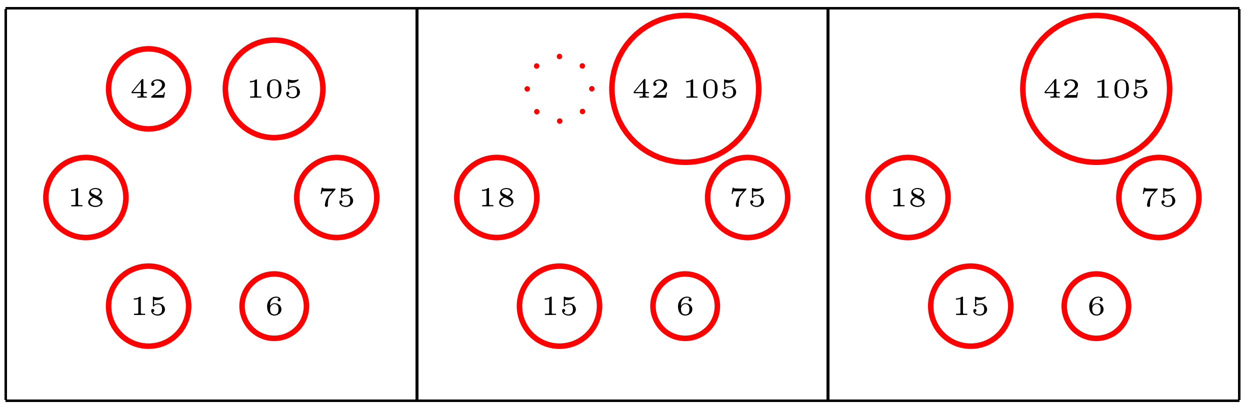
Éjection spontanée

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).



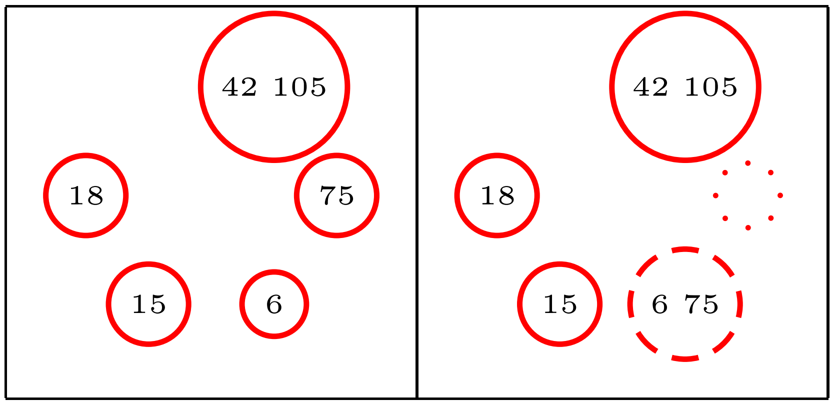
Élimination des niches vides

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



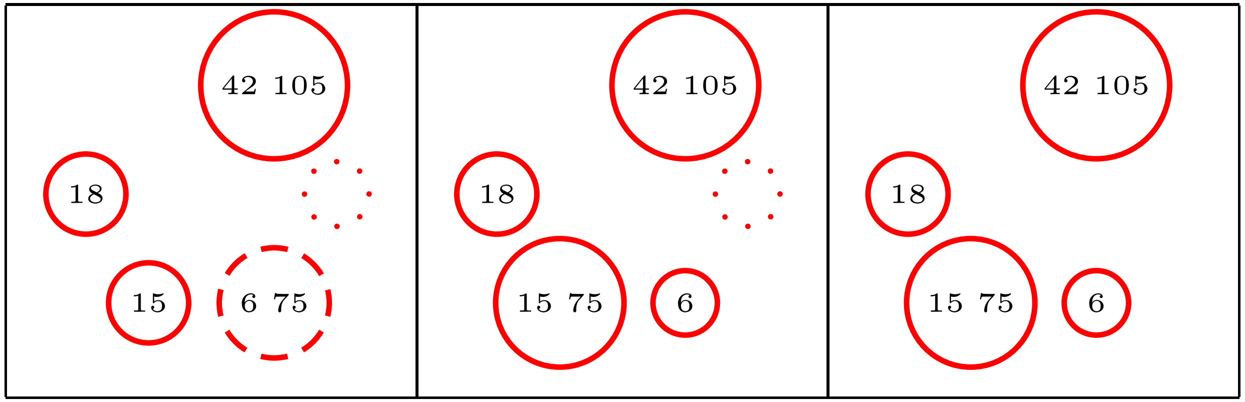
Éjection forcée

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.

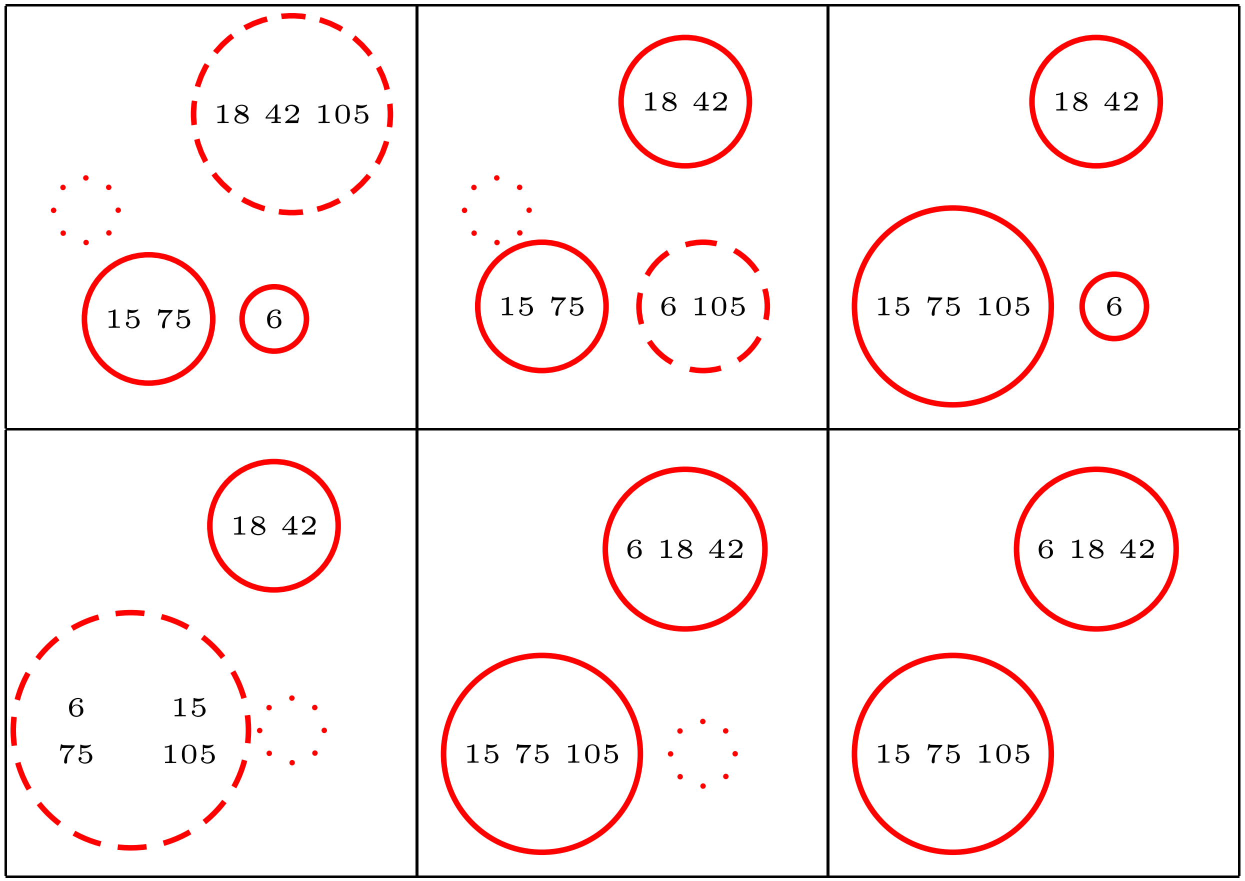


Éjection forcée et propagation

La niche vide est supprimée lorsque la propagation est terminée.



Stabilisation



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 :

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

Vraizamis et apprentissage

En supervisé :

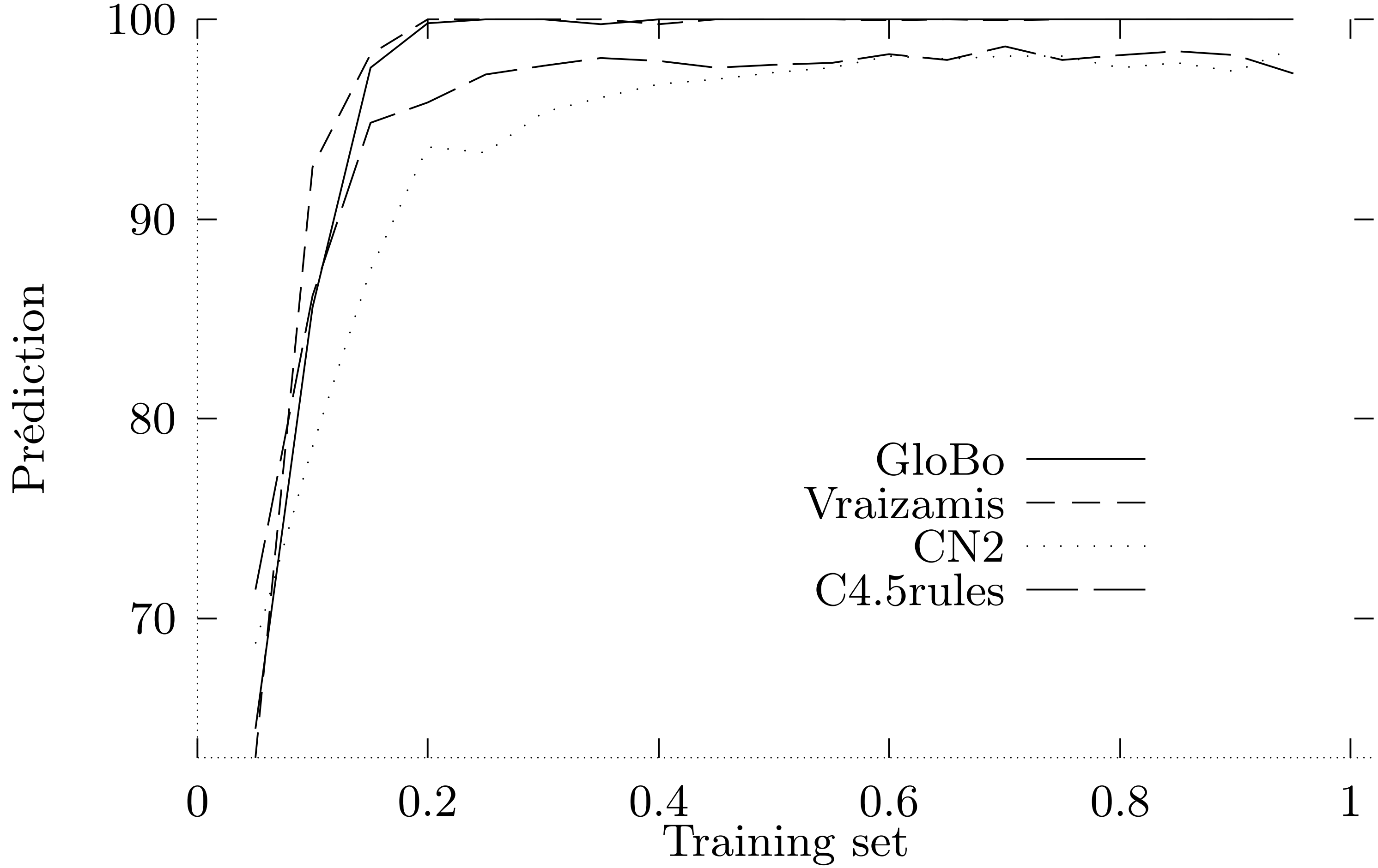
- les individus sont les exemples positifs disponibles ;
- SontAmis(E) $\Leftrightarrow \forall n \in E^-$,mg($E$) $\not\geq n$

En non-supervisé :

- l'ensemble des exemples forme la population ;
- 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.

Résultats des Vraizamis pour le morpion



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.

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.

Conclusion

Bilan :

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

Perspectives :

- Découverte de couvertures ;
- Mémoire des affinités.