

Genetic Algorithms Framework

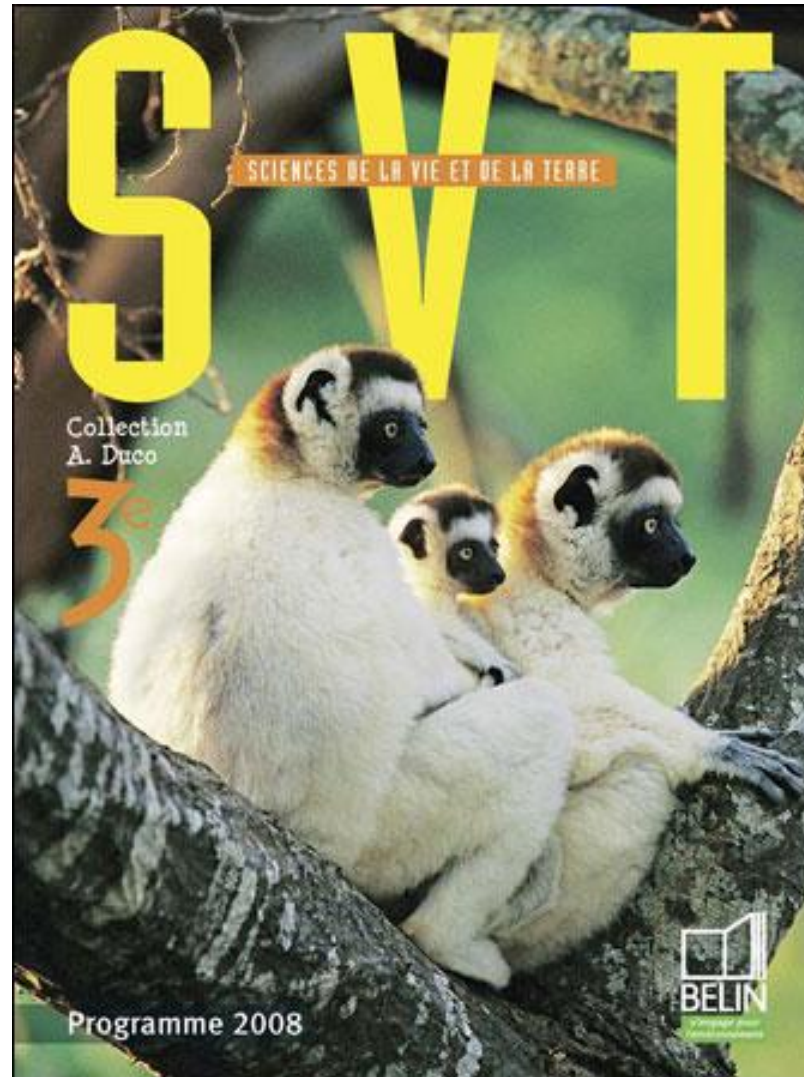
Projet d'informatique
CIR 3

ECREPONT Adrien
DAMBRINE François
Groupe 1

M. SOULIGNAC

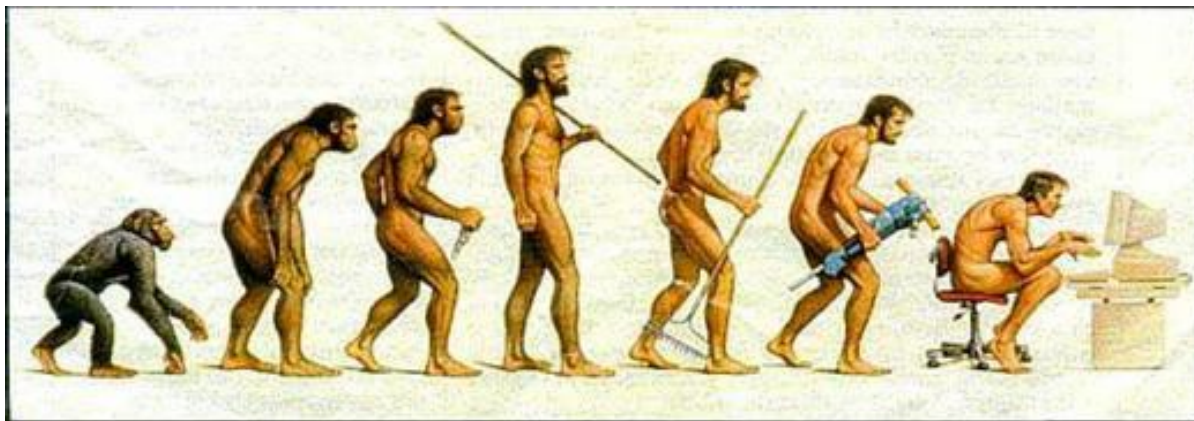
2 mai 2013

Algorithme génétique ?



Algorithme génétique ?

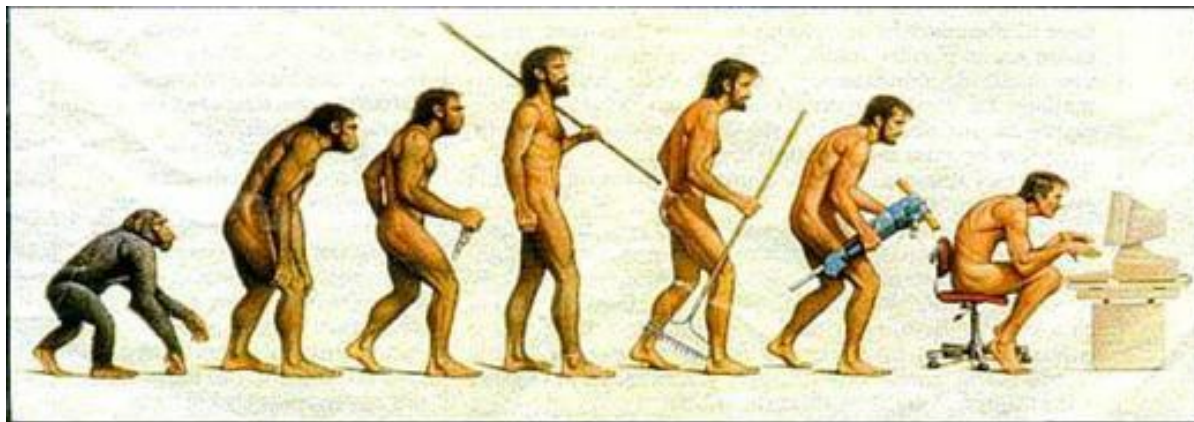
“La sélection naturelle correspond à un tri des individus les plus aptes à survivre ou à se reproduire, quelle que soit la raison pour laquelle ils possèdent une telle aptitude.”



Algorithme génétique ?

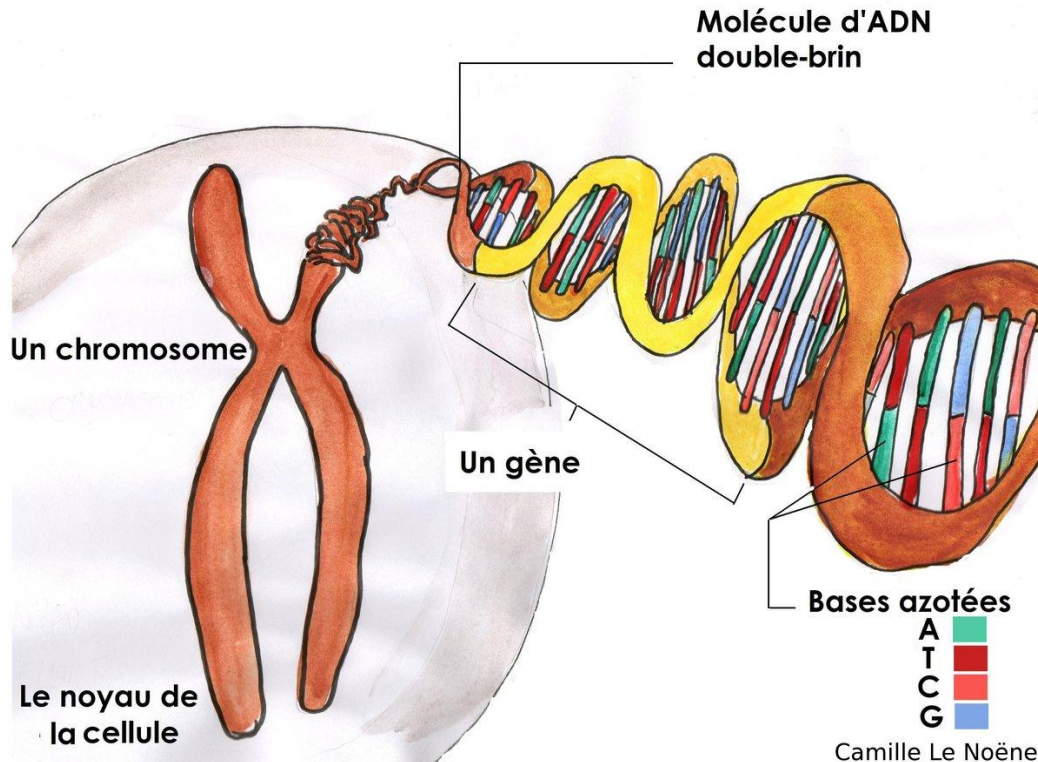
Les êtres vivants s'adaptent à leur environnement grâce à :

- une sélection
- des croisements
- des mutations



Algorithme génétique ?

ADN \Rightarrow Chromosomes \Rightarrow Gènes



Algorithme génétique

**Projet Informatique :
Genetic algorithms
framework**

Le programme :

- Outil générique
- Problème d'optimisation
- Des chromosome et des gènes
- Un incubateur
- Sélection / croisement / mutation
- Des critères d'arrêt
- De l'introspection

Nous utilisons :

- Du Java
- Redmine
- Maven
- MVC
- Une interface graphique

Durée :

- 12 semaines

“Les algorithmes génétiques sont des algorithmes d'optimisation s'appuyant sur des techniques dérivées de la génétique et de l'évolution naturelle”

Algorithme génétique

Nous utilisons :

Java

MVC

Interface
graphique

Redmine

Maven

Projet Informatique :
Genetic algorithms
framework

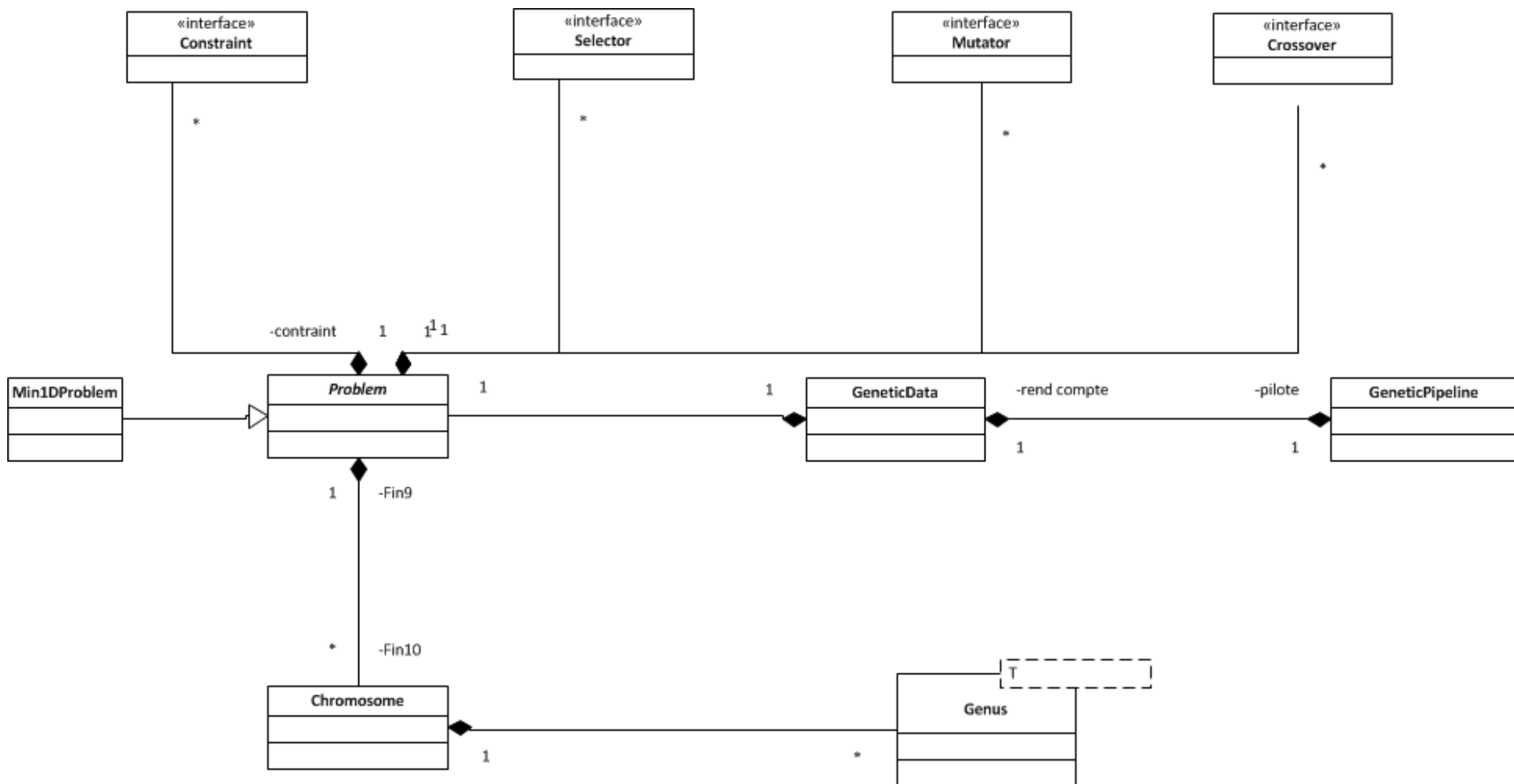
Le programme :

- Outil générique
- Problème d'optimisation
- Des chromosome et des gènes
- Un incubateur
- Sélection / croisement / mutation
- Des critères d'arrêt
- De l'introspection

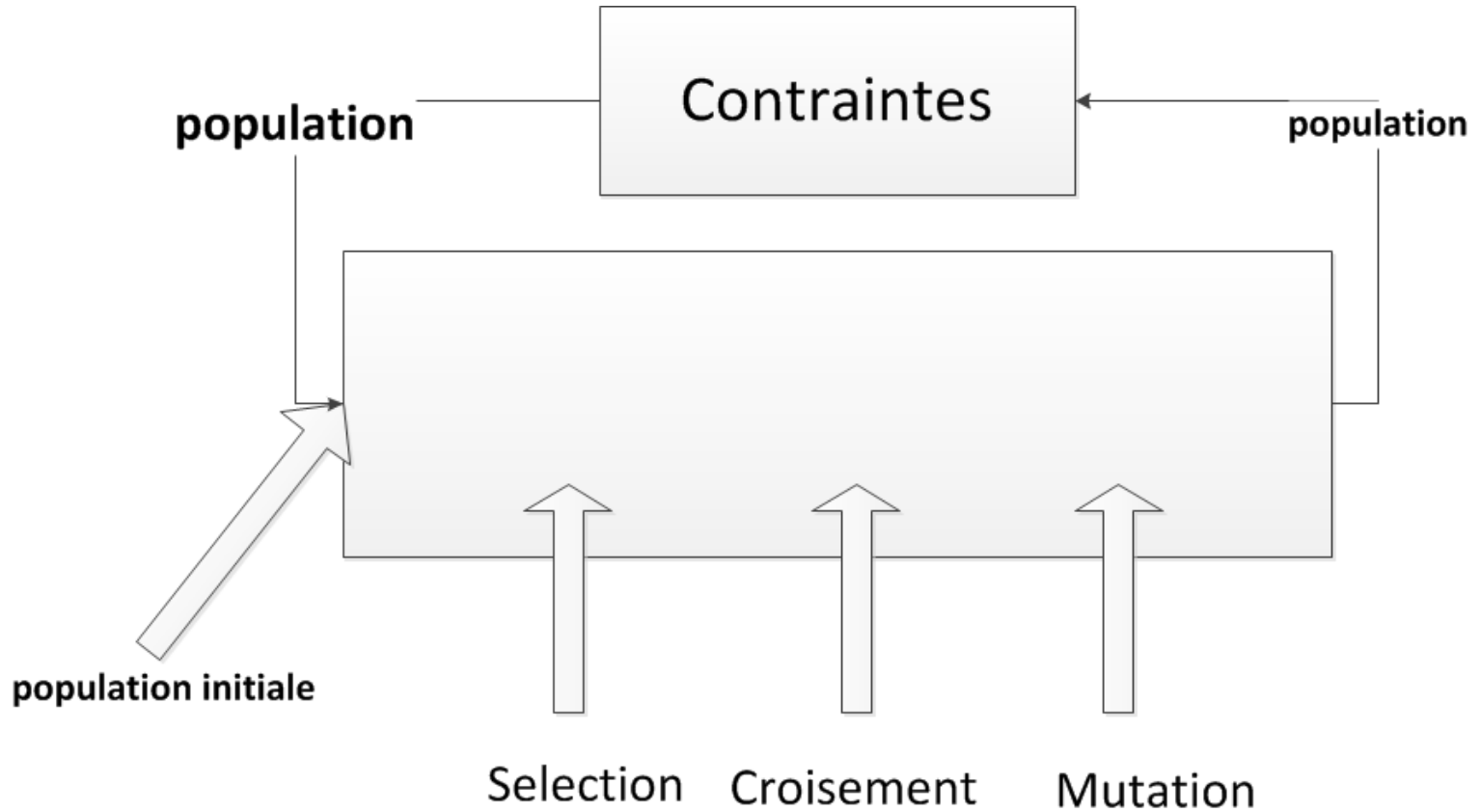
Durée :

- 12 semaines

Structure générale



L'incubateur (GeneticPipeline)



Sélection / mutation / croisement

Sélecteurs :

- Par rang
- Tournoi
- Roue de la fortune

```
public abstract Population select  
(Population p);
```

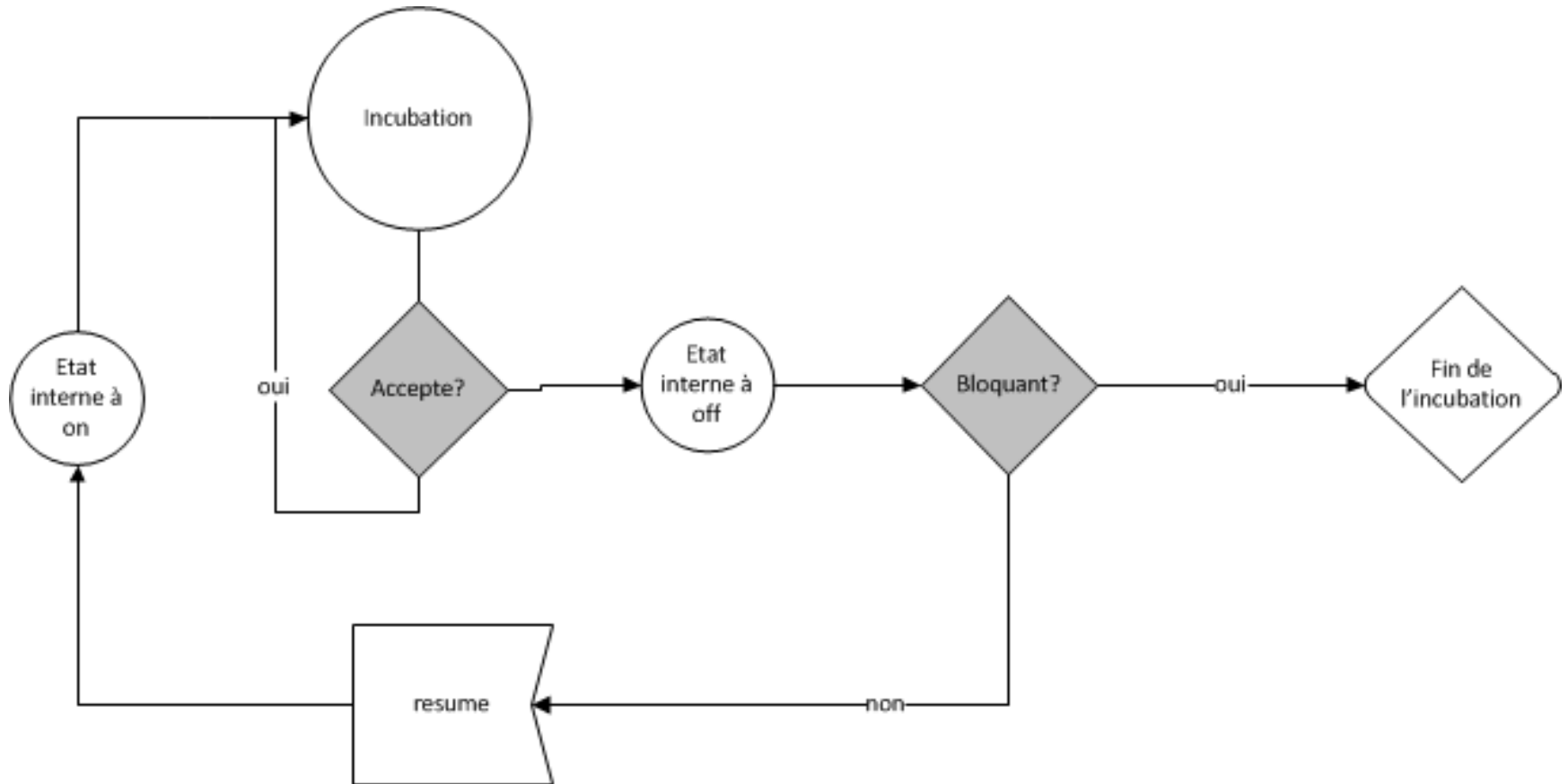
Mutateurs :

```
public abstract T mutate(T g);
```

Crossovers :

```
public abstract Chromosome[] cross  
(Chromosome g1, Chromosome g2);
```

Critère d'arrêt



L'interface graphique

Lancer un problème

Créer un problème

The screenshot shows the Genetic Algorithms Framework interface. The main window displays a Traveling Salesman Problem (TSP) solution with a fitness of 3.178542 and a distance of 3146.0967. The path is shown as a sequence of nodes: [A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O]. Below the main view, four smaller circular diagrams show different stages or views of the same path. The right-hand side of the interface contains a configuration panel with several sections:

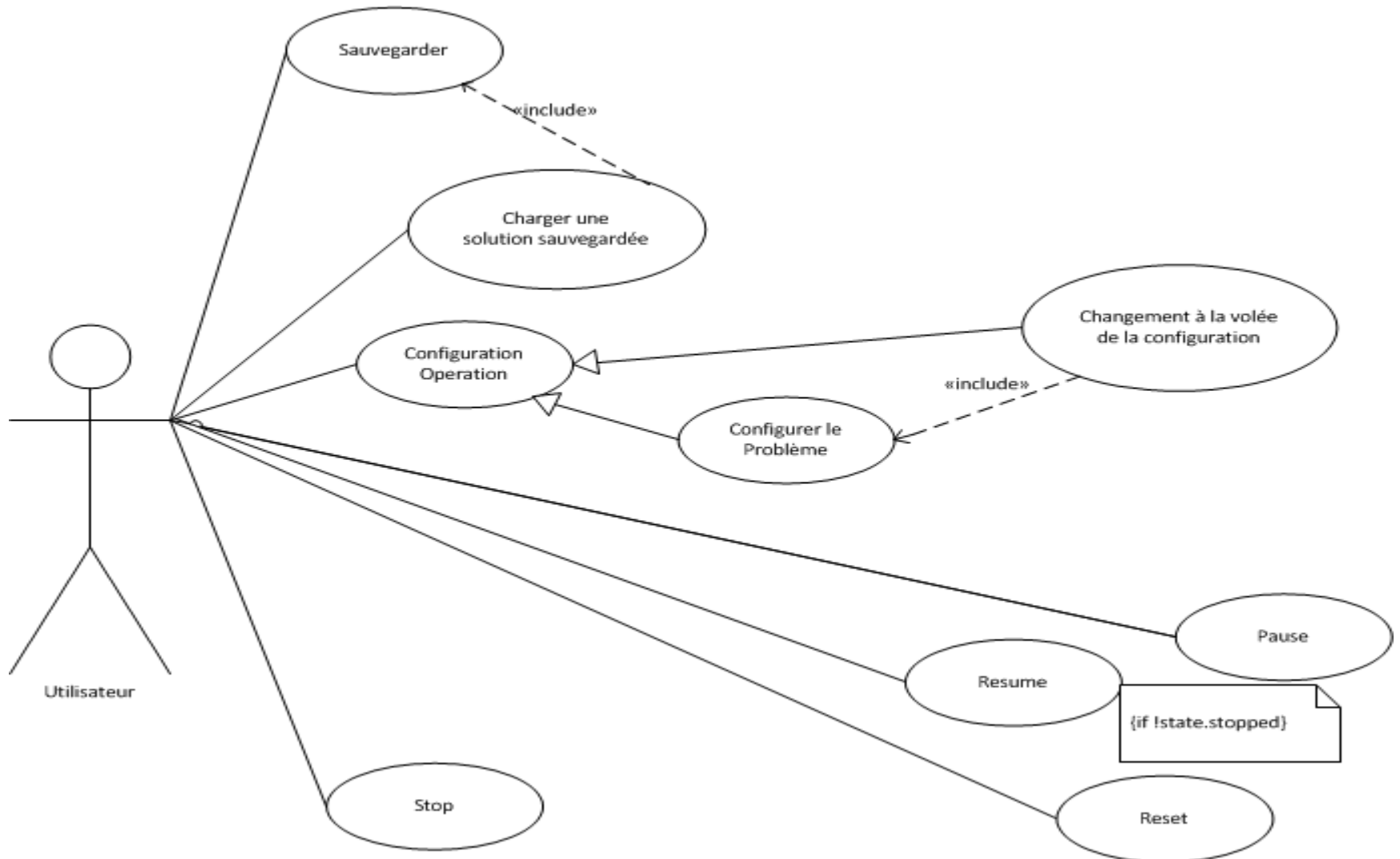
- Lancer** (Launch) button
- Nouveau problème** (New problem) button
- Probabilité de croisements** (Crossover probability): 13
- Probabilité de mutations** (Mutation probability): 50
- Nombre sélectionné** (Number selected): 365
- Sélectionnez un mutateur** (Select a mutator): Mutator (TSPMutator)
- Sélectionnez un crossover** (Select a crossover): OX (TSPOXCrossover), PMX (TSPPMXCrossover)
- Sélectionnez une contrainte** (Select a constraint): Best constraint (BestConstraint), Number of iteration constraint (NIterationConstraint), Quality constraint (QualityConstraint), Step by step constraint (StepByStepConstraint), Time constraint (TimeConstraint)
- Sélectionnez un sélecteur** (Select a selector): Rank selector (RankSelector), Tournament selector (TournamentSelector), Wheel of fortune selector (WheelFortuneSelector)
- Sélectionnez une vue** (Select a view): TSP view (TSPViewSolutions), Vue des meilleures solutions (BestView), Vue par défaut (GraphicalView)

At the bottom of the window, there are buttons for **Resume**, **Pause**, **Stop**, and **Reset**.


Changement de :
- proba de croisement
- proba de mutation
- nombre d'individus sélectionnés

Changement de :
- mutateurs
- crossovers
- contraintes
- sélecteurs
- vues

L'interface graphique



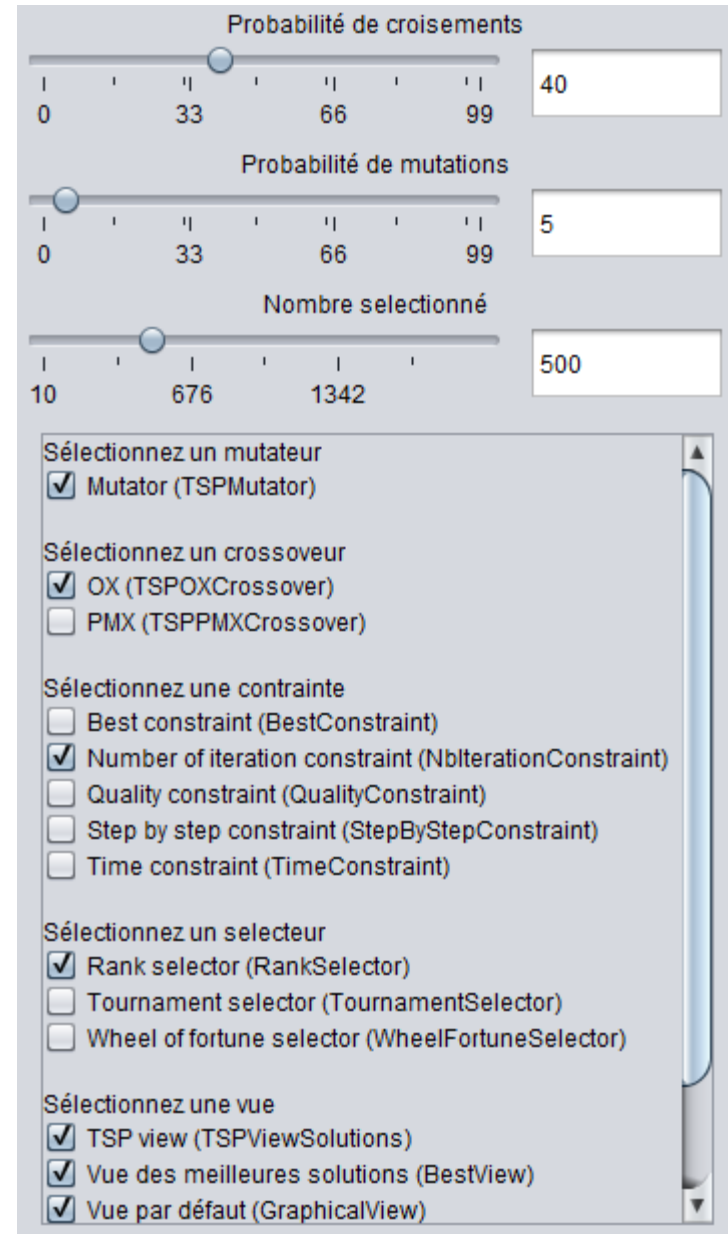
L'introspection

Modification à la volée 



Ce n'est pas si simple !

- Des conventions de nommage
- Des annotations
- Choix du constructeur
- Opérations supplémentaires possibles



Probabilité de croisements
0 33 66 99 40

Probabilité de mutations
0 33 66 99 5

Nombre sélectionné
10 676 1342 500

Sélectionnez un mutateur
 Mutator (TSPMutator)

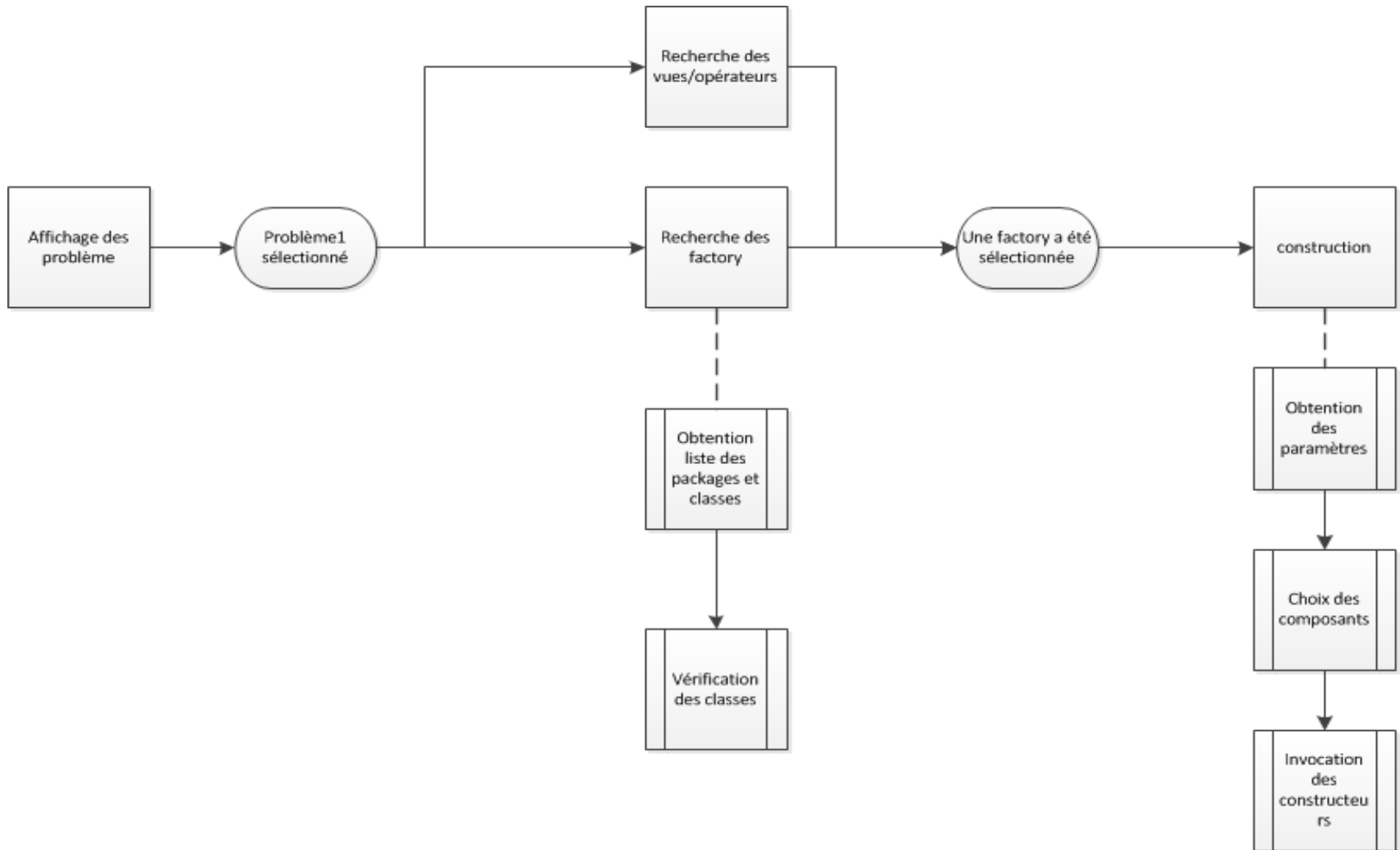
Sélectionnez un crossoveur
 OX (TSPOXCrossover)
 PMX (TSPPMXCrossover)

Sélectionnez une contrainte
 Best constraint (BestConstraint)
 Number of iteration constraint (NbIterationConstraint)
 Quality constraint (QualityConstraint)
 Step by step constraint (StepByStepConstraint)
 Time constraint (TimeConstraint)

Sélectionnez un selecteur
 Rank selector (RankSelector)
 Tournament selector (TournamentSelector)
 Wheel of fortune selector (WheelFortuneSelector)

Sélectionnez une vue
 TSP view (TSPViewSolutions)
 Vue des meilleures solutions (BestView)
 Vue par défaut (GraphicalView)

L'introspection



Assurance qualité

- Non régression = Tests Unitaires avec JUnit
- Convention de code = PMB
- Maintenabilité = PMB + Findbugs

```
mvn site:site
```

projet_gaf

Last Published: 2013-04-25 | Version: 1.0-SNAPSHOT

Project Documentation

▸ [Project Information](#)

▼ Project Reports


[CPD Report](#)

[PMD Report](#)

[FindBugs Report](#)



Generated Reports

This document provides an overview of the various reports that are automatically generated by [Maven](#) . Each report is briefly described below.

Overview

Document	Description
CPD Report	Duplicate code detection.
PMD Report	Verification of coding rules.
FindBugs Report	Generates a source code report with the FindBugs Library.

Conclusion

- Découverte des algorithmes génétiques
- Programmation "générique"
- Des difficultés en introspection
- Découverte d'outils pour le développement intégré
- Des améliorations :
 - Fort couplage de l'introspection
 - Parfois lent et lourd à exécuter pour l'interface graphique