

# Algorithme adaptatifs : évaluation

---

**Matériel fourni** : code de l'algorithme génétique et code des méthodes de sélection adaptative

## 1. Etude approfondie de l'algorithme génétique

Sur le problème du One-Max (vu en cours) et à partir de l'algorithme génétique déjà implémenté selon un schéma steady-state :

- Sélection de deux parents
- Croisement avec probabilité  $p_c$  pour générer deux enfants
- Mutation des deux enfants avec probabilité  $p_m$
- Insertion des deux enfants

Etudier l'impact de chaque composant avec les variantes suivantes :

- Sélection : aléatoire, best (les deux meilleurs) et tournoi (les deux meilleurs parmi  $T$  aléatoires)
- Croisement : mono-point et uniforme
- Mutation: 1-flip, 3-flips, 5-flips et bit-flip
- Insertion: fitness (remplacement des deux moins bons) et âge (remplacement des deux plus anciens)

### Méthodologie d'analyse :

Pour chaque composant, fixer les autres composants avec des choix relativement neutres (exemple : tournoi et âge et croisement désactivé pour étudier les mutations).

Analyser les performances de chaque opérateur sur des tailles de problèmes suffisamment grandes (exemple  $N=200$  et  $N=1000$ ) et faire la moyenne sur un nombre d'essais suffisants (exemple 20) et d'itérations (à voir en fonction de la taille) .

Présenter des courbes de comparaison (en abscisse les itérations et en ordonnée la fitness du meilleur individu de la population).

Etudier aussi l'impact des paramètres suivants : taille de la population, probabilité de croisement et probabilité de mutation pour une configuration bien choisie de l'algorithme (c'est-à-dire fixer des composants et faire varier ces paramètres).

**A fournir** : un rapport présentant ces expériences : conditions expérimentales et graphiques de résultats.

## 2. Algorithme génétique autonome

A partir des travaux effectués sur le problème du bandit multi-bras et des méthodes d'apprentissage par renforcement présentées, insérer dans l'algorithme précédent un mécanisme adaptatif de sélection des 4 opérateurs de mutation (désactiver le croisement dans un premier temps).

Le gain de chaque opérateur correspond à l'amélioration (positive ou négative) obtenue sur les individus mutés.

Implémenter les méthodes suivantes :

- Roulette adaptative
- Adaptive Pursuit
- UCB
- Roulette uniforme (choix uniforme du croisement)

Sur des instances de taille suffisante, les résultats attendus sont que l'algorithme alterne successivement les opérateurs en fonction de l'état de la recherche (i.e., fitness des individus).

Présenter les résultats obtenus mettant en avant l'utilisation progressive de chacune des mutations (même exigences expérimentales que précédemment).

Afin de vérifier la réactivité du système, changer (inverser la fonction d'évaluation) lorsque l'on est très proche de la solution (c'est dire passer de One-max à One-min et vice versa).

**A fournir** : compléter le rapport précédent avec les nouveaux résultats

Pour ceux qui seront plus avancés, considérer également le croisement de manière adaptative.

**A fournir dans tout rapport**: présenter une synthèse écrite de vos expériences avec vos analyses et réflexions personnelles.