

# TP sur les algorithmes génétiques

## Intelligence Bio-Inspirée

Alexandre Galdeano <agaldean@liris.cnrs.fr>

5 décembre 2018

### Résumé

Malheur ! Vous avez perdu un important mot de passe ! Tout ce dont vous vous souvenez avec certitude c'est qu'il était composé exactement de 12 caractères dans l'alphabet suivant `0-9A-Z_` (n'oubliez pas l'*underscore* !). De plus, vous avez à votre disposition un logiciel qui va pouvoir vous aider à le trouver ... ou pas. Celui-ci va essayer de vous indiquer si vous êtes sur la bonne voie ou non. Soyez vigilant, il peut potentiellement vous dire que vous vous approchez de la solution alors que vous vous en éloignez et inversement !

## 1 Travail préliminaire

Formez des groupes de deux et envoyez moi un email de la forme suivante :

```
prenom_1  NOM_1  numero_etudiant_1
prenom_2  NOM_2  numero_etudiant_2
```

Je vous attribuerai alors un numéro de groupe que vous utiliserez tout au long du TP, pensez à le rappeler dans votre rapport.

## 2 Algorithme génétique

Programmez—de préférence en Python—un algorithme génétique permettant de faire évoluer une population d'« individus ».

### 2.1 Phénotype d'un individu

Chaque « individu » possède le phénotype suivant : `[0-9A-Z_]{12}`

### 2.2 Fonction de fitness

La fitness d'un « individu » est un réel compris entre 0 et 1 (inclus).

Plus la fitness est proche de zéro et plus il y a de chances que vous soyez éloignés du mot de passe à trouver, plus celle-ci est proche de 1 et plus il y a de chances que vous en soyez proches.

Il n'existe d'ailleurs qu'un seul mot de passe ayant une fitness étant égale à 1 : c'est celui à trouver !

Par contre, vous ne connaissez pas la fonction de fitness, celle-ci sera calculée par un exécutable que vous trouverez à l'adresse suivante<sup>1</sup> :

[https://liris.cnrs.fr/~agaldean/courses/ibi/genetic\\_algorithms/tp/2018-2019](https://liris.cnrs.fr/~agaldean/courses/ibi/genetic_algorithms/tp/2018-2019)

Utilisez le programme dans une console de la manière suivante :

**Windows.** `ibi_2018-2019_fitness_windows.exe [ID_GROUPE] [MDP_1] ... [MDP_N]`

**Linux.** `./ibi_2018-2019_fitness_linux [ID_GROUPE] [MDP_1] ... [MDP_N]`

Le résultat—qui s'affichera directement dans la console—sera de la forme suivante :

---

1. J'ai encrypté les mots de passes dans les exécutables pour que ceux-ci n'apparaissent pas en clair si vous vous amusez à les désassembler.

```
MDP_1[\ t] fitness_1 [\n]
.
.
.
MDP_N[\ t] fitness_N [\n]
```

Voici un exemple contenant trois arguments valides et trois invalides :

```
2_SHORT is an invalid argument.
TOO_LOOOOOOOONG is an invalid argument.
not_right is an invalid argument.
_PERFECT_01_      0.212912
_PERFECT_02_      0.212806
_PERFECT_03_      0.212966
```

Je vous conseille d’éviter d’appeler l’exécutable avec plus de 100 arguments à la fois pour des raisons de performances.

### 3 Contenu du rapport

Votre rapport doit contenir le pseudo-code des fonctions suivantes :

- Fonction de conversion phénotype ([0-9A-Z\_]{10}) vers génotype (votre représentation).
- Fonction de conversion génotype vers phénotype.
- Méthode de sélection.
- Opérateur de croisement.
- Opérateur de mutation.

Chacun de vos choix—dont toutes les fonctions ci-dessus—doit être accompagné d’une justification.

Votre numéro de groupe doit figurer sur votre rapport. Ainsi que meilleur mot de passe trouvé et le nombre d’« individus » évalués avant sa découverte.

Enfin un graphe contenant les courbes suivantes doit être présent :

- La meilleure fitness pour chaque génération.
- La fitness moyenne pour chaque génération.

### 4 Bonus

Si vous avez réussi à trouver votre mot de passe, essayez de tracer la fonction de fitness en fonction de la distance entre le mot de passe à trouver et celui fourni.

### 5 Rendu

Vous m’enverrez par mail une archive—URL ou pièce jointe—à l’adresse [agaldean@liris.cnrs.fr](mailto:agaldean@liris.cnrs.fr) avant le 21 décembre 2018 23 :59 (GMT+1).

L’email doit avoir pour objet **IBI 2018-2019: Rendu groupe [ID\_GROUPE]**.

L’archive devra contenir les éléments suivants :

- Le rapport au format PDF.
- Votre code.
- Un fichier README.txt contenant les instructions nécessaires pour lancer le code.

Il faut que je puisse lancer le code et trouver votre mot de passe sans changer vos paramètres. De plus, la graine aléatoire ne doit pas être définie en dur dans le code. Vous pouvez néanmoins spécifier les graines qui avec lesquelles vous avez obtenu vos résultats.