

TP 4: Toolbox des Algorithmes Génétiques

Le logiciel 'Toolbox' des Algorithmes Génétiques est intégré dans l'environnement MATLAB permet de résoudre des problèmes d'optimisation tout en déterminant le minimum de la fonction objective.

Pour cela, deux possibilités sont offertes :

- a) L'utilisation de l'interface 'gatool' ;
- b) L'appel de la 'soubroutine' 'ga'.

1- Interface 'gatool'

Cette interface est un outil très simple pour la recherche des minimums des fonctions. Il suffit de définir la fonction objective du problème à résoudre avec le nombre de variables et les contraintes de cette fonction telles que le poule (l'intervalle) de recherche.

2- Commande (Instruction) 'ga' ; Taper 'help ga' dans l'espace de travail

Cette instruction fait appel au sous programme de l'algorithme génétique ga à travers un fichier M-File pour rechercher les minimums des fonctions.

Elle est donnée par :

$$[x \text{ fval}] = \text{ga}(@\text{rastriginsfcn}, Nv)$$

Où *rastriginsfcn* : nom du fichier contenant la fonction objective.

Nv : Nombre de variable de la fonction

3- Exemples d'optimisation (recherche du minimum des fonctions)

- Ecrire la fonction objective dans un fichier 'M-File' sous environnement MATLAB
- Sauvegarder ce fichier
- Vérification de l'évaluation de la fonction

a) La fonction 'z = (x-1)² - 10. Elle admet un minimum f(1)=-10 pour x=1.

'Name : *myfun1* ; nombre de variables : 1

* Contenu du fichier Mfile:

```
function z = myfun1(x)
```

```
z = ( x(1)-1 )^2 - 10;
```

* Vérification : enter dans l'espace de travail 'Workspace'

```
myfun1(2);
```

le résultat est : *ans*=-9

i) Réponse de gatool est :

GA terminated.

Fitness function value: -9.999993425073953

Optimization terminated:

Final point : 0.99744 qui représente la solution x.

ii) Réponse de l'appel de la sous programme 'ga' est :

L'instruction : $[x \text{ fval}] = \text{ga}(@\text{myfun1}, 1)$

Optimization terminated: average change in the fitness value less than options.TolFun.

x = 0.9979

Nom :

Prénom :

Groupe :

fval = -10.0000

b) Fonction objective *Rastrigin* de MATLAB :

$$Ras(x) = 20 + x_1^2 + x_2^2 - 10(\cos 2\pi x_1 + \cos 2\pi x_2)$$

Elle admet un minimum $f(0,0)=0$ pour $x_1=0$ et $x_2=0$.

'Name : *rastriginsfcn*' ; nombre de variables : 2

i) Réponse de gatool est :

GA terminated.

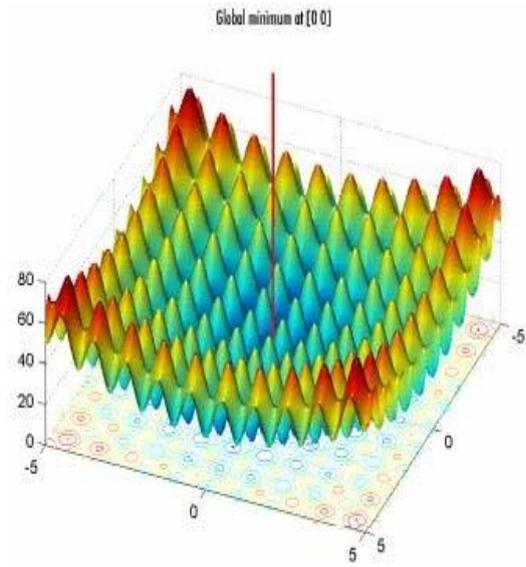
Fitness function value: 0.00850545349074

Optimization terminated: average change in the fitness value less than options.TolFun.

Final point 1 2 :

-0.00637 0.00151 qui représentent

les solutions x_1 et x_2 .



4- Optimisation par algorithmes génétiques sous Matlab

4.1- Exercice 1

Déterminer le maximum de la fonction $f(x)=(15x - x^2)$ où $x \in [0 15]$.

1. Exécuter ce programme

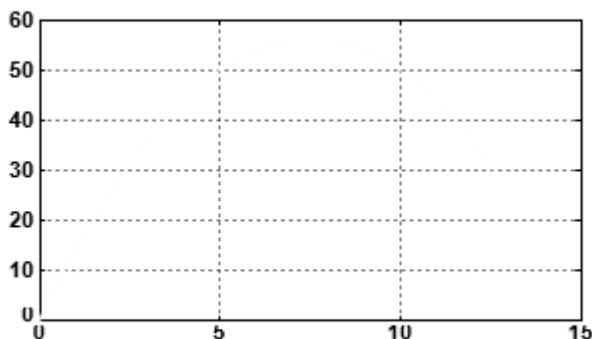
```
x=0:0.1:15; y=15*x-x.^2;
```

```
figure(2), plot(x,y), grid
```

```
[Ymax, Indices] = max(y);
```

```
[x(Indices), Ymax],
```

2. Tracer son graphe par matlab



3. Donner le résultat $F_{\max} = \dots\dots\dots$ pour $x = \dots\dots$

4. Application des AGs à la fonction $f(x) = (15x - x^2)$ sous Matlab du fichier “*Prog1*”:
`Fitness_F=@(x) -(15*x(1)-x(1)^2);`

```
options=gaoptimset('populationsize', 30, 'generation', 60, 'plotfncs ', @gaplotbestindiv)
[x0 fmin0]=ga(Fitness_F, 1, options);
fmax0=-fmin0
```

1. Donner La solution global par AGs
.....

2. Que remarquier vous ?
.....

