

## Partie II : Plan d'action

-L'espace de recherche est l'ensemble  $]0,1[ \times [1,20] \times [1,20]$ , il comporte une infinité d'individu  
Un individu est un couple  $(a,b,c) \in ]0,1[ \times [1,20] \times [1,20]$

-Pour tout  $i \in \mathbb{R}$

Posons  $f_i : ]0,1[ \times [1,20] \times [1,20] \rightarrow \mathbb{R}$

$$(a,b,c) \mapsto \left( \sum_{n \in [0,c]} (a^n \times \cos(\pi \cdot i \cdot b^n)) - v_i \right)^2$$

avec  $v_i$ , la valeur observée de la température de l'étoile à l'instant  $i$ .

Notons  $I$ , l'ensemble des instants où l'on connaît la température de l'étoile.

Alors, ma fonction de fitness est :

$f : ]0,1[ \times [1,20] \times [1,20] \rightarrow \mathbb{R}$

$$(a,b,c) \mapsto \sum_{i \in I} f_i$$

-Étant donnée deux individus  $(a_1, a_2, a_3)$  et  $(b_1, b_2, b_3)$ ,

leur croisement crée le nouvelle individu  $((a_1+b_1)/2, (a_2+b_2)/2, (a_3+b_3)/2)$

Un individu  $(a,b,c)$  peut muter et devenir l'un des individus suivant :

$(a+0.05, b, c), (a-0.05, b, c), (a, b+1, c), (a, b-1, c), (a, b, c+1), (a, b, c-1),$

-A chaque génération, je sélectionne les 20% d'individu ayant la meilleur fitness

-Ma population compte 100 individus, il faut une dizaine de génération pour converger vers une solution stable.

-Mon programme prend en moyenne 4 secondes pour fonctionner

-En diminuant la part de hasard ( en diminuant le nombre d'individu rajouter au hasard à chaque génération et le pourcentage de chance de mutation, mon algorithme avait tendance à plus fluctuer)  
De même, plus je diminue la taille de la population initial et plus l'algorithme fluctue.

Il faut au moins 35 individus pour avoir plus d'une fois sur deux une excellente solution .

Au niveau de ma fitness, pour les fichiers `temperature_sample_calibrate.csv` et `temperature_sample_calibrate2.csv`, ma fonction fitness n'était pas minimal pour la valeur de  $c$  indiquée. J'ai donc essayé de changer ma fitness mais je ne voyais pas où était mon erreur.

Ainsi, la valeur de  $c$  fluctuait beaucoup.

J'ai alors tester ma solution pour le fichier `temperature_sample.csv` et cette fois la valeur de  $c$  était stable ( en ne changeant rien de ma fitness )

J'ai aussi changé mon cross over. A l'origine il « mélangeait » deux individus adjacents dans ma population. Je l'ai changé pour qu'il « mélange » les 5 meilleurs individus de la population avec tout le monde ce qui était plus concluant. Je pense que cela vient surtout du faite que cela permet à ces bon individus de se mélanger avec des individus choisis au hasard ( il y en  $N/2$ , avec  $N$  le nombre d'individus générés à la première étape de l'algorithme ) et ainsi de tomber moins souvent dans un minimum local.