

INT21 Evolution artificielle

TP 1

Base des AE

Test d'un algorithme d'optimisation stochastique

Identifier tous les paramètres de contrôle

- taille de population, λ , μ ,
- probabilités d'application des opérateurs, p_m , p_c ,
- rayons de mutation σ ,
- nombre de générations.

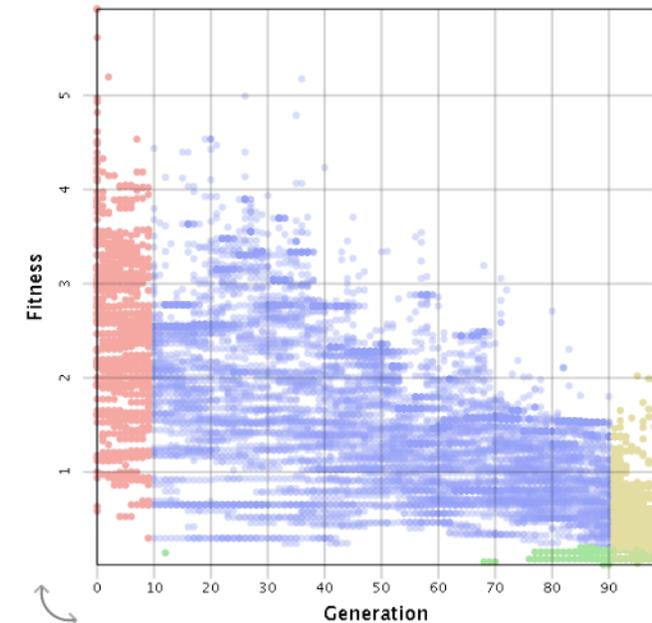
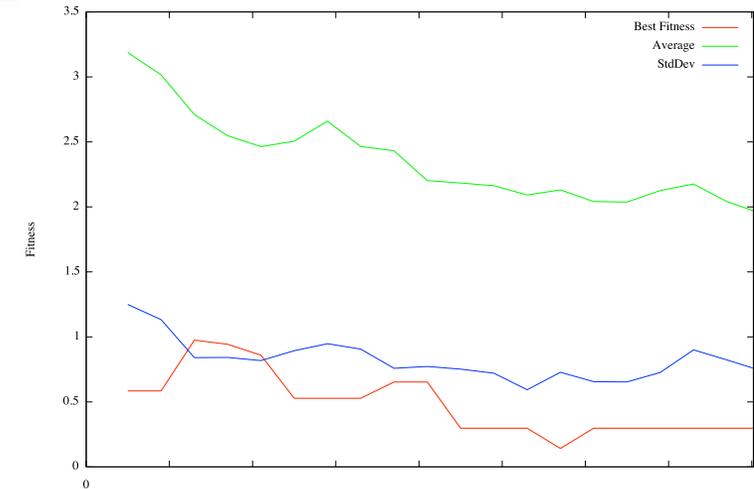
Faire un plan de tests

- échantillonner chaque paramètre dans son domaine de valeurs,
- ne changer qu'un paramètre à la fois,
- tester toutes les combinaisons,
- faire des répétitions : un AE est stochastique !!

Recommandation : minimum 30, à moduler en fonction du temps de calcul disponible !

Analyser le comportement de l'algorithme

- valeurs moyennes et variances du meilleur fitness,
- surveiller la perte de diversité !!!



La diversité génétique



- « La **diversité génétique** désigne le degré de variétés des gènes au sein d'une même espèce » (Wikipedia)

- **Pour les algorithmes évolutionnaires :**

“How different is everybody from everybody else?”

- Mesures **géométriques** : somme, max, moyenne des **distances** entre toutes les paires possibles d'individus :

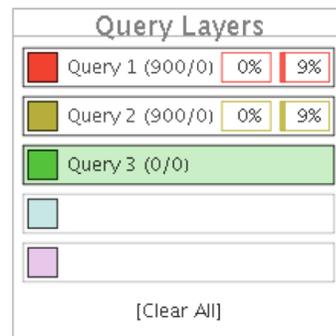
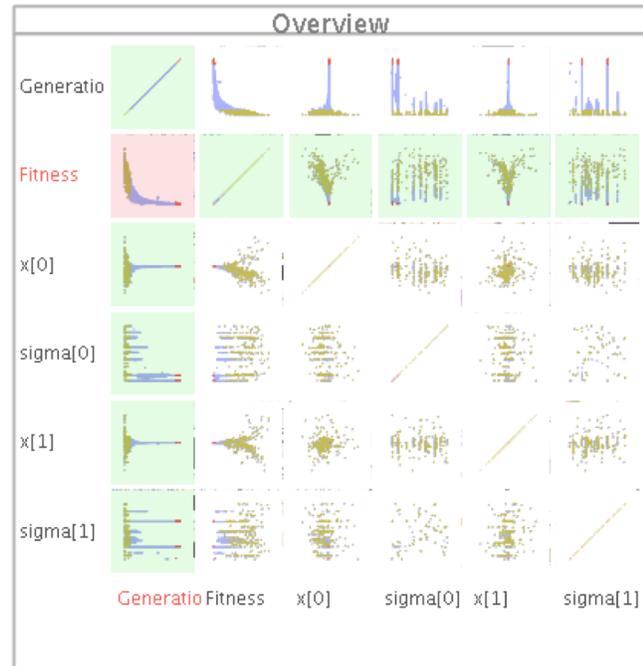
→ définir une distance ?

→ Phénotypique, génotypique, fitness ?

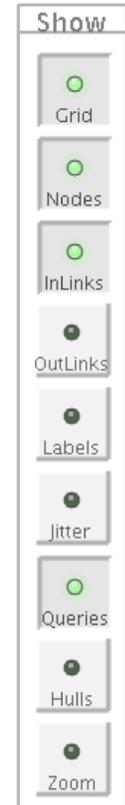
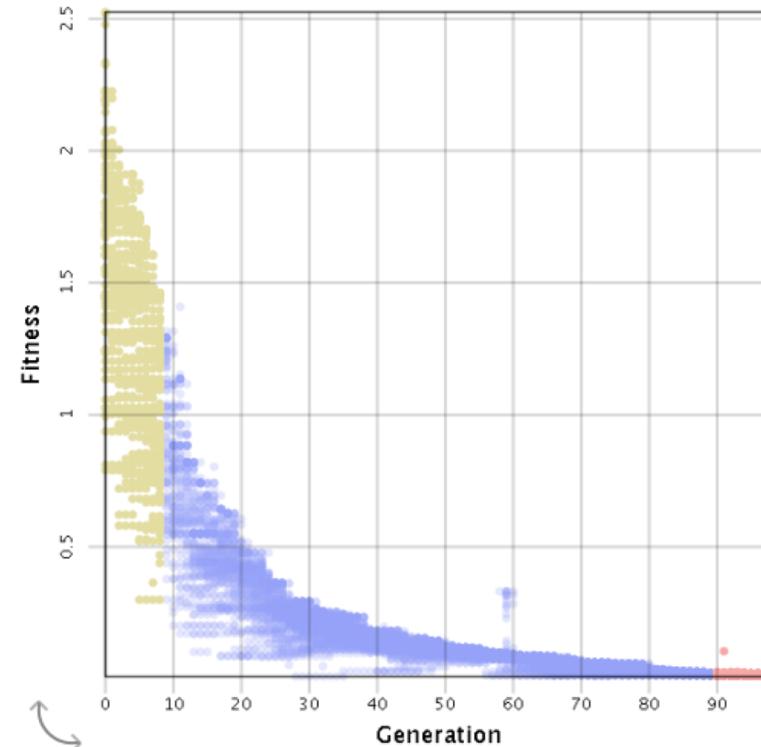
- Mesures **statistiques** :
 - Variance, écart-type,
 - Caractéristiques calculées sur les histogrammes des valeurs de gènes,
 - Entropie de Shannon.

- **Visualisation**

Observer le fonctionnement d'un AE

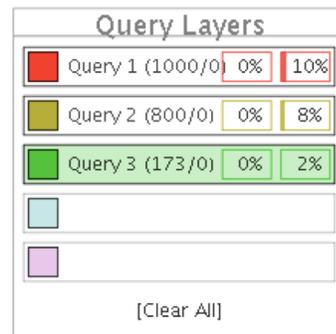
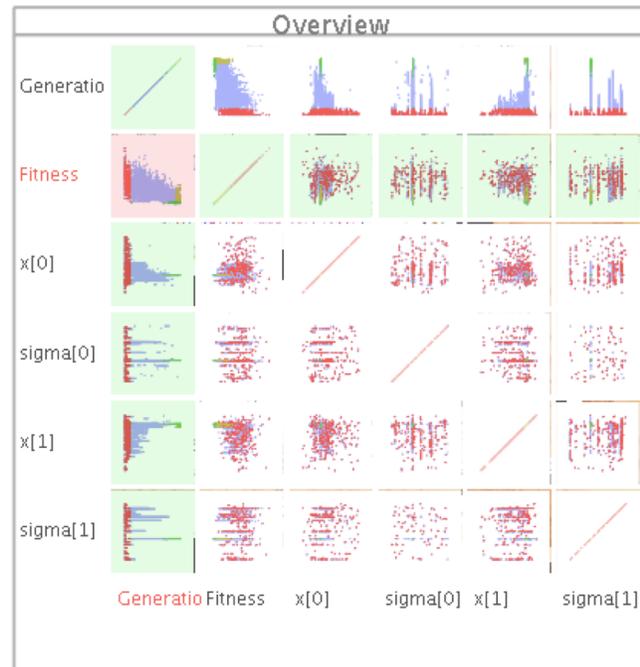


Fonction de Weierstrass d'exposant 0.9

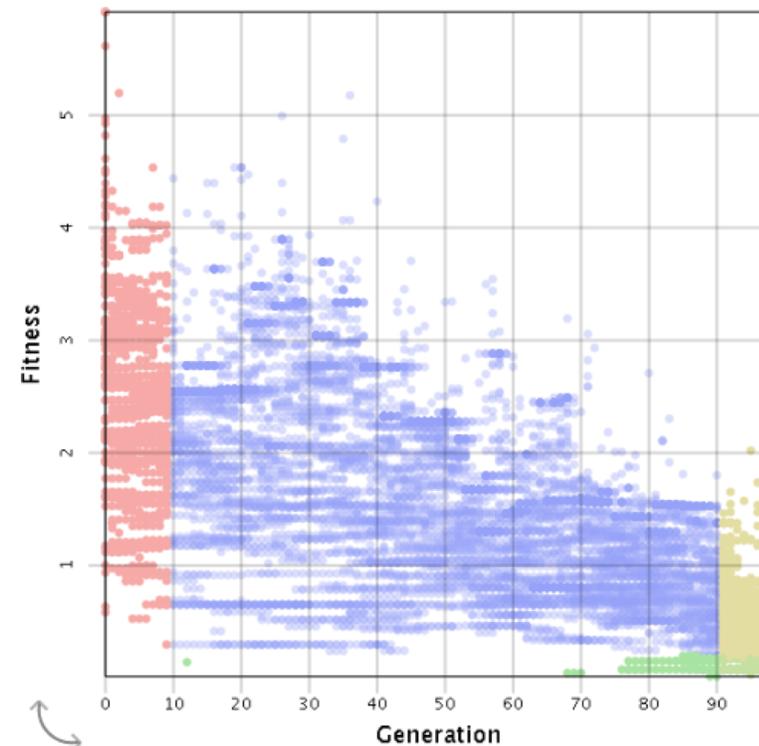


Les 10 premières générations,
les 10 dernières.

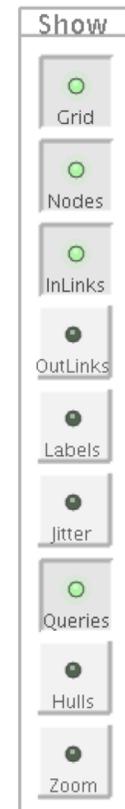
Observer le fonctionnement d'un AE



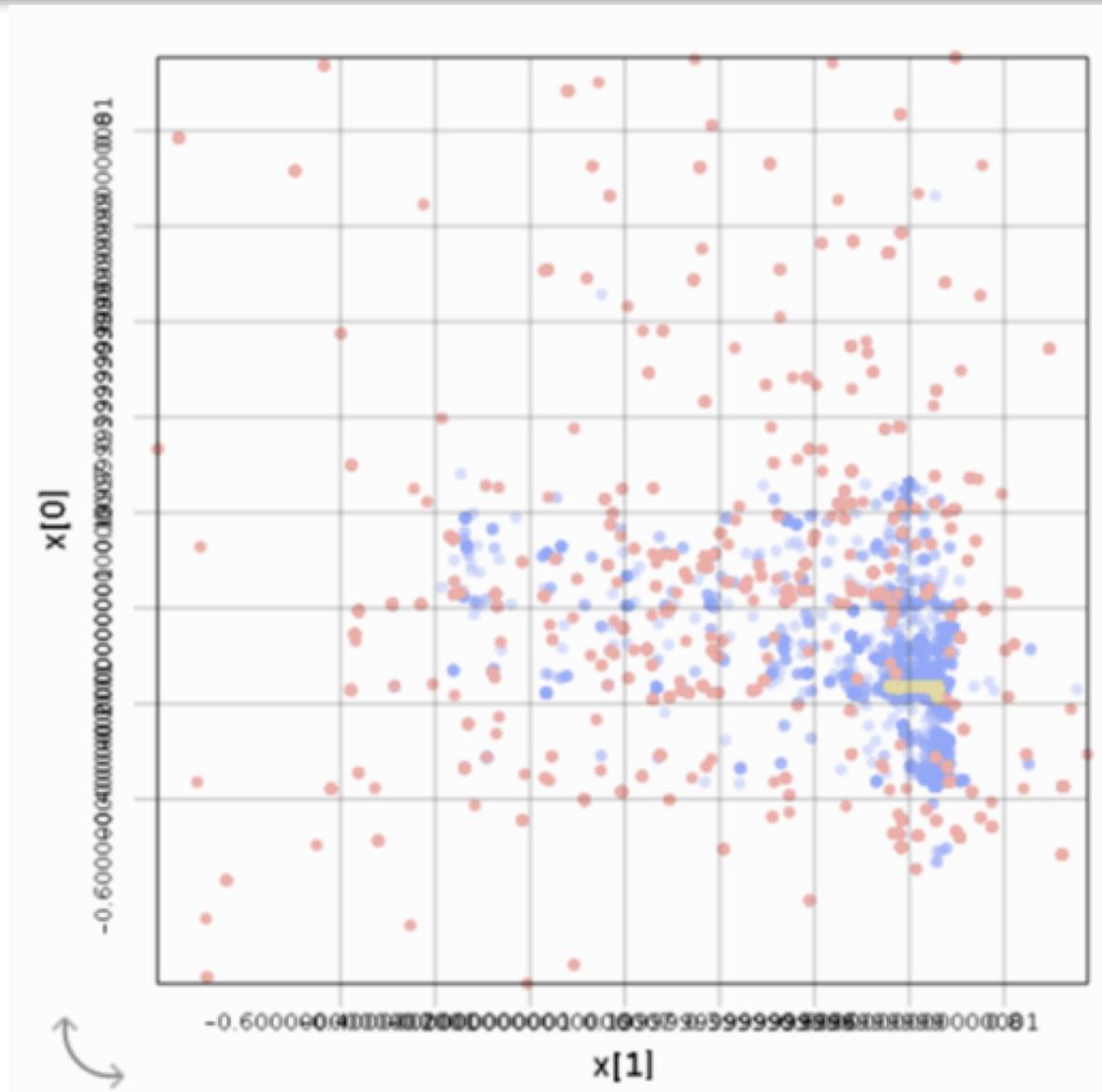
Fonction de Weierstrass d'exposant 0.2



Les 10 premières générations,
les 10 dernières,
la zone de meilleur fitness.



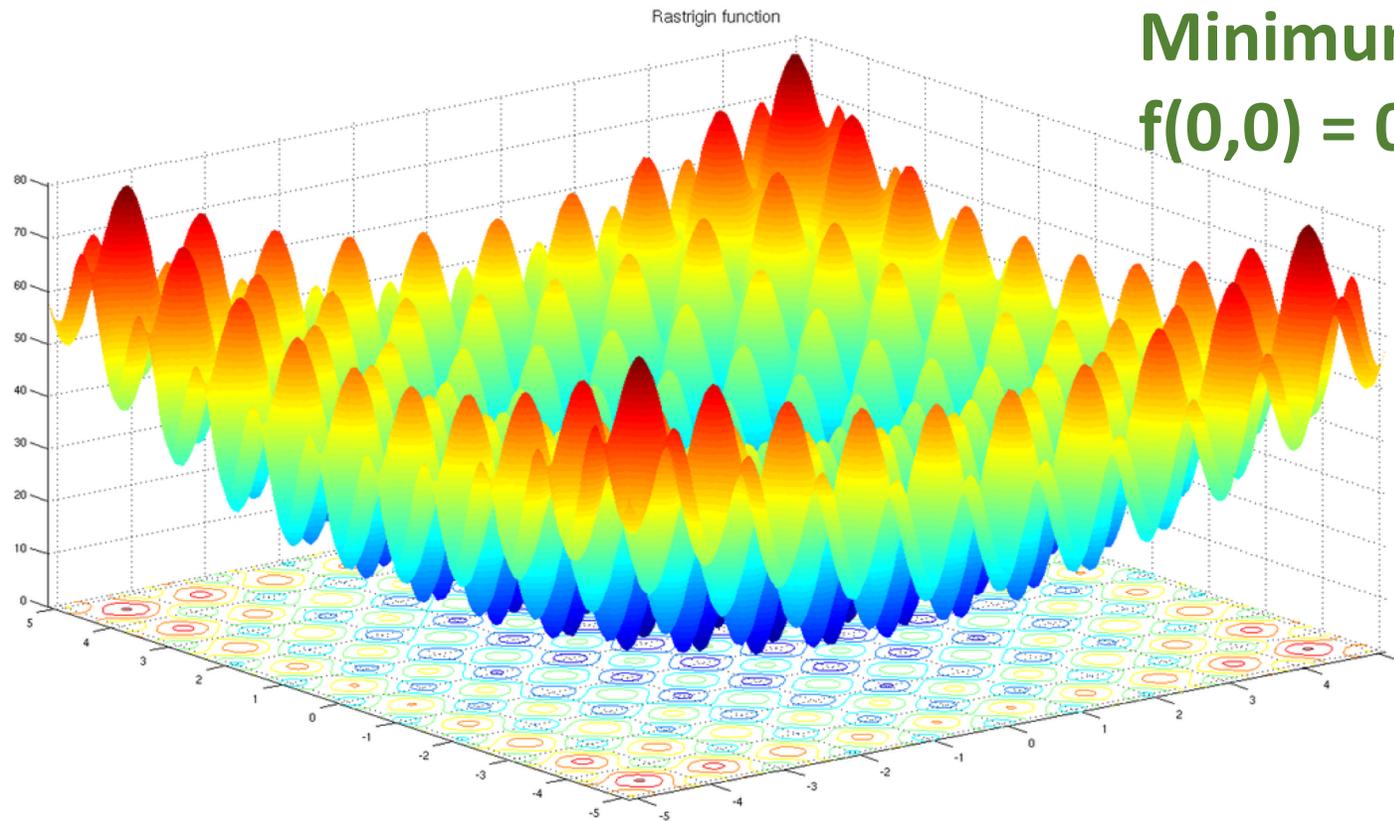
Observer le fonctionnement d'un AE



Fonction de Weierstrass
d'exposant 0.2

Fonctions-test de Rastrigin

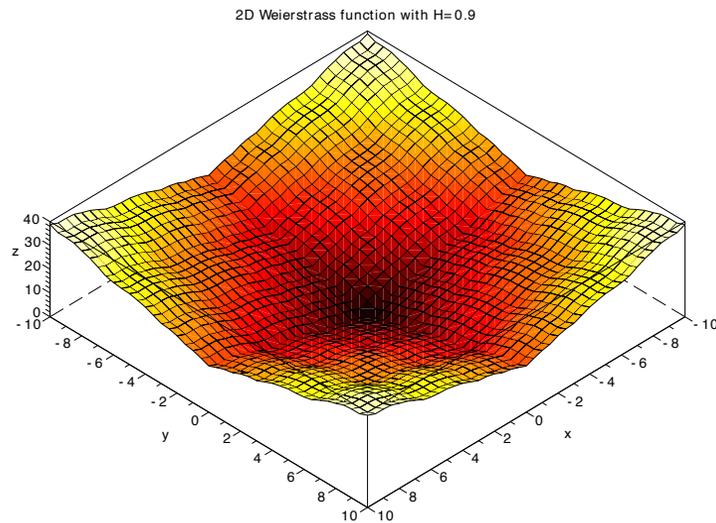
$$f(x) = An + \sum_{i=1}^n [x_i^2 - A \cos(2\pi x_i)] \quad A = 10 \quad \text{and} \quad x_i \in [-5.12, 5.12]$$



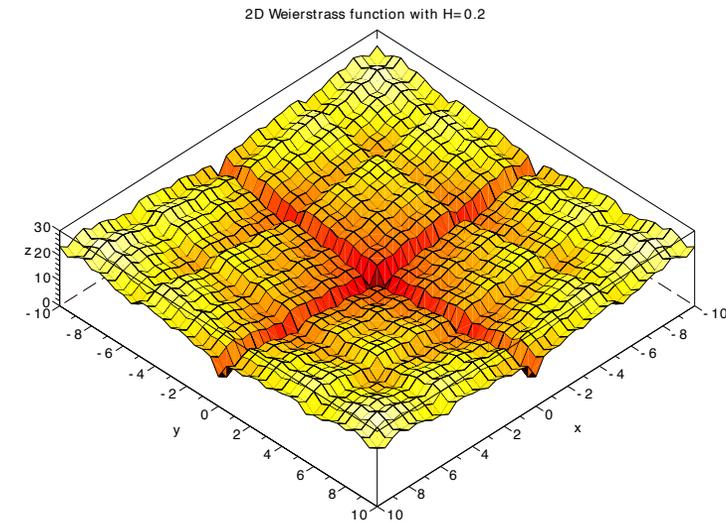
Minimum global en (0,0) :
f(0,0) = 0

Fonctions-test de Weierstrass

$$f(x, y) = \sum_{n=-\infty}^{+\infty} 2^{-nH} (1 - \cos 2^n x) + \sum_{n=-\infty}^{+\infty} 2^{-nH} (1 - \cos 2^n y)$$



exposant 0.9



exposant 0.2