

L'OPTIMISATION

UNE REVUE

Edward Laurence & Guillaume St-Onge

11 avril 2016

Département de physique, de génie physique, et d'optique
Université Laval, Québec, Canada



UNIVERSITÉ
LAVAL



Concepts

Concepts

Présentation de trois méthodes

Algorithme tabou

Algorithme des lucioles

Algorithme évolutifs

Concepts

Présentation de trois méthodes

Algorithme tabou

Algorithme des lucioles

Algorithme évolutifs

Problème du vendeur

Description

Comparaison des méthodes

Heuristique

Spécialisé à un problème et ne garantit pas la solution obtenue.

Métaheuristique

Algorithme général qu'on doit adapter au problème considéré.

RECHERCHE TABOU

Recherche Tabou

Type : Métaheuristique

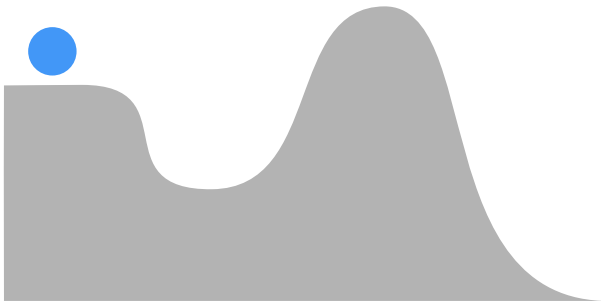
Stochastique : Non

Caractéristique : Recherche local

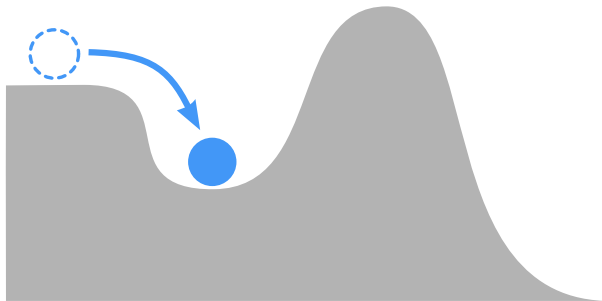
Principes

1. On recherche le mouvement qui minimise notre fonction.
2. On ne revient pas sur nos pas (d'où *tabou*).

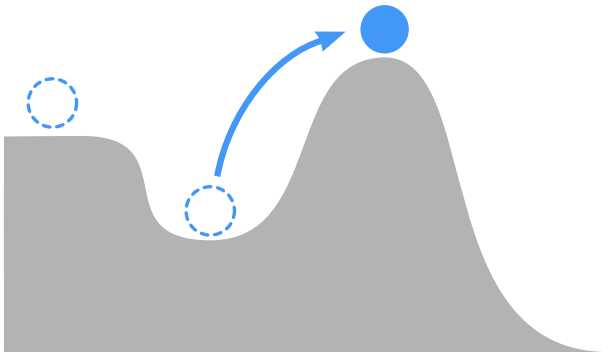
On veut aller au bas de la montagne.



On veut aller au bas de la montagne.

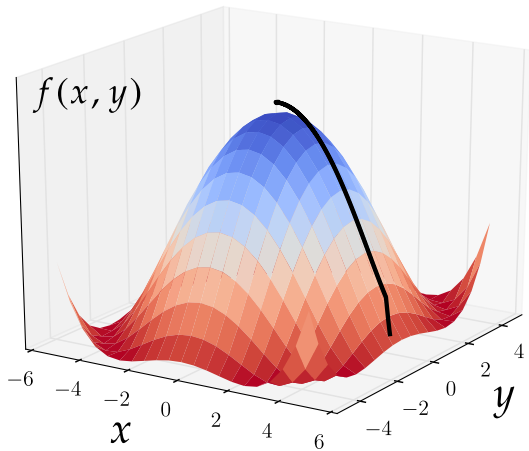


On veut aller au bas de la montagne.

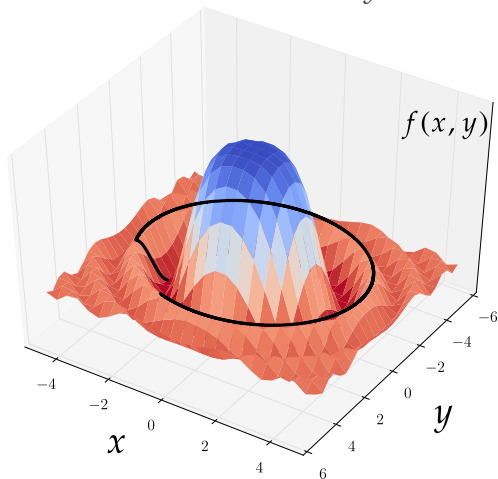


Exemple - Recherche tabou

Pour $f(x, y) = \sin(x^2 + y^2)$



Pour $f(x, y) = \frac{\sin(x^2 + y^2)}{x^2 + y^2}$



ALGORITHME DES LUCIOLES

Recherche par lucioles

Type : Métaheuristique

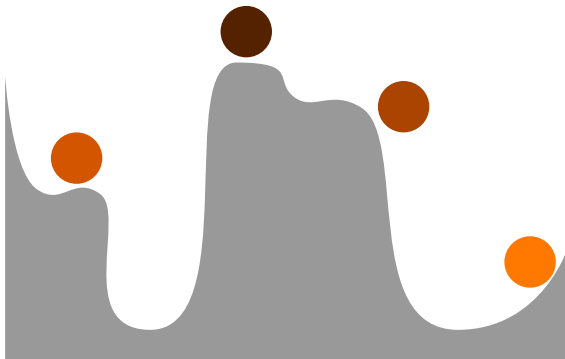
Stochastique : Oui

Caractéristique : Recherche globale

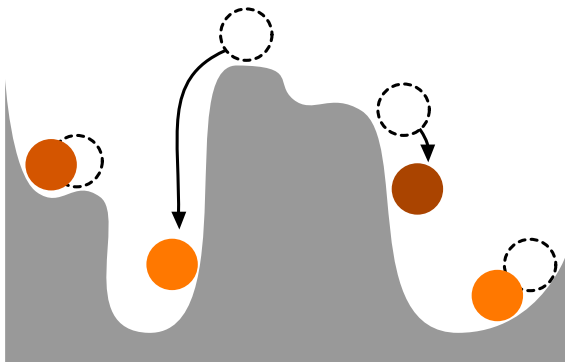
Principes

1. Chaque luciole a une luminosité I et une position.
2. Les lucioles sont attirées par les lucioles plus lumineuses.
3. L'attirance décroît lorsque la distance augmente.

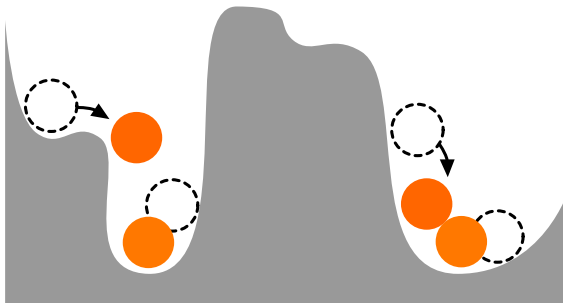
On veut aller au bas de la montagne.



On veut aller au bas de la montagne.



On veut aller au bas de la montagne.



N lucioles à des positions \mathbf{x}_i

On optimise la fonction $f(\mathbf{x})$

$$I_i \propto f(\mathbf{x}_i)$$

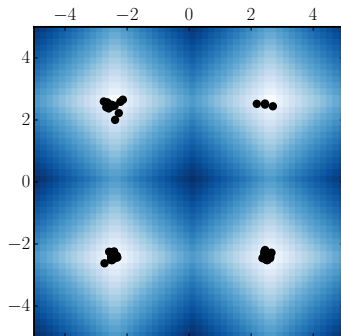
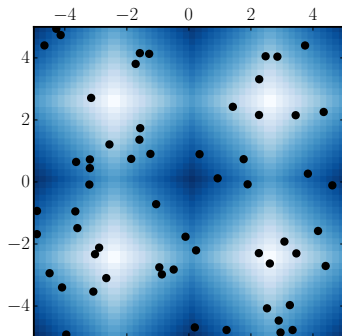
Si $I_j > I_i$

$$\mathbf{x}_i \rightarrow \mathbf{x}_i + \beta_0 e^{-\gamma r_{ij}^2} (\mathbf{x}_j - \mathbf{x}_i) + \alpha \epsilon_i$$

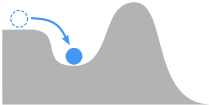
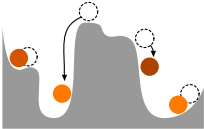
$\beta_0 = 0$: Marche aléatoire

($\gamma = 0$: Optimisation par essais particuliers)

Trouver un minimum en 2D



Vidéo

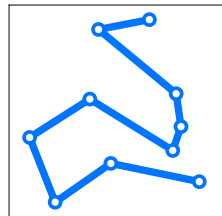
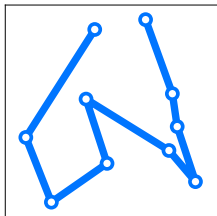
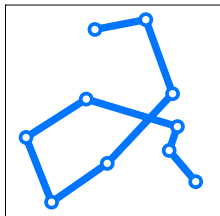
Tabou	Lucioles	Évolutif
Local	Global	Global
Déterministe -	Stochastique β_0, γ, α	Stochastique
		

PROBLÈME DU VENDEUR

Travelling salesman problem

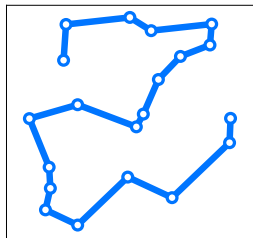
Un vendeur veut visiter N habitations et marcher le moins possible.

Dans quel ordre doit-il visiter les N maisons ?

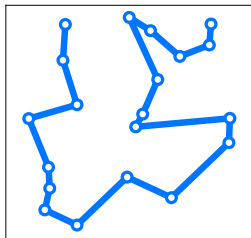


Meilleurs parcours pour $N = 20$.

Tabou

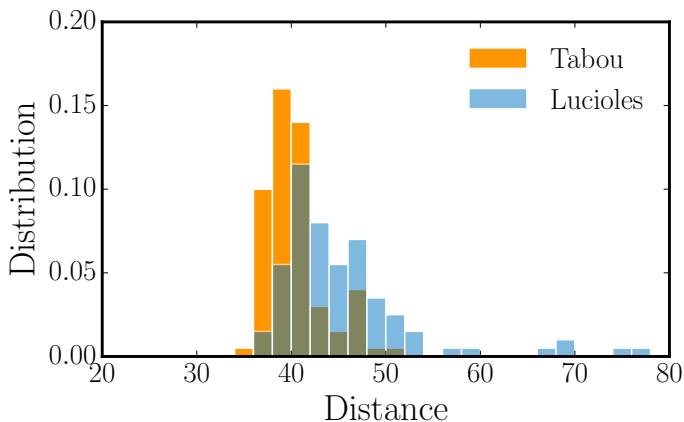


Lucioles



Évolutif

Distribution de la qualité des solutions



Évaluation sommaire des méthodes

	Tabou	Lucioles	Évolutif
<i>Qualité</i>	9/10	(7/10)	
<i>Vitesse de convergence</i>	10/10	(8/10)	
<i>Implémentation</i>	10/10	6/10	