

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

Algorithmes génétiques

Dupont Ronan - Croguennec Guillaume

Seatech - Université de Toulon

Mai 2020

Sommaire

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

- 1 Introduction
- 2 Théorie
- 3 Application simple
- 4 Toujours la plus efficace ?
- 5 Faire face à un problème à plusieurs contraintes
- 6 Peut-elle être améliorée ?
- 7 Pour aller plus loin
- 8 Conclusion
- 9 Bibliographie

Introduction

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie



Théorie de la méthode génétique

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

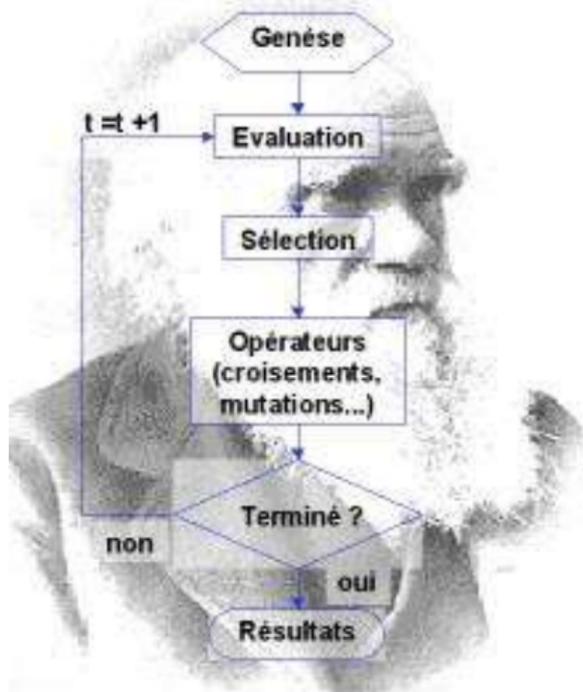


FIGURE – Schéma de l'algorithme génétique

Voyageur de commerce : description du problème

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

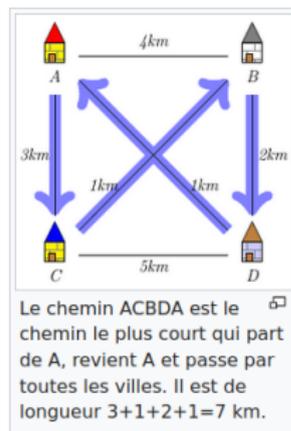
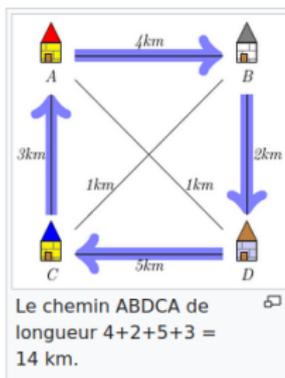
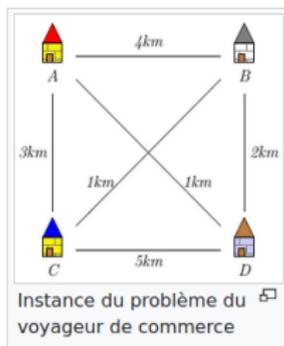


FIGURE – Problème du voyageur pour 4 villes

Voyageur de commerce : résolution par algorithme génétique

Algorithmes génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application simple

Toujours la plus efficace ?

Faire face à un problème à plusieurs contraintes

Peut-elle être améliorée ?

Pour aller plus loin

Conclusion

Bibliographie

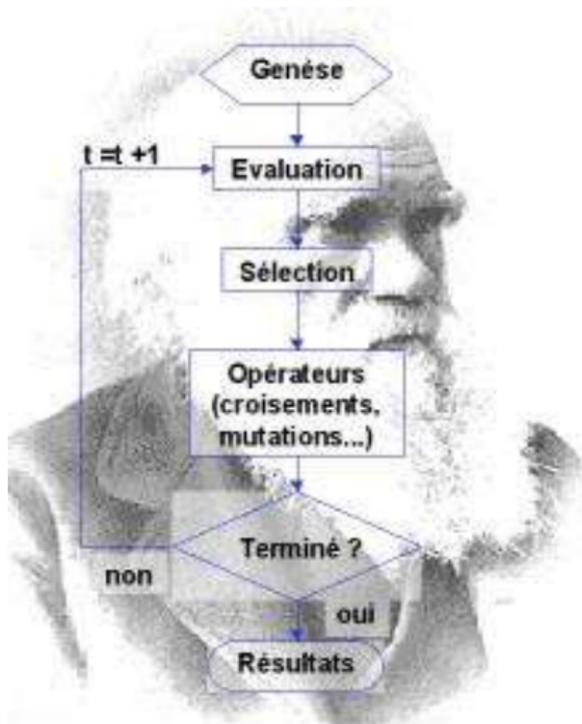


FIGURE – Schéma de l'algorithme génétique

Voyageur de commerce : résultats - influence itérations

Algorithmes génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application simple

Toujours la plus efficace ?

Faire face à un problème à plusieurs contraintes

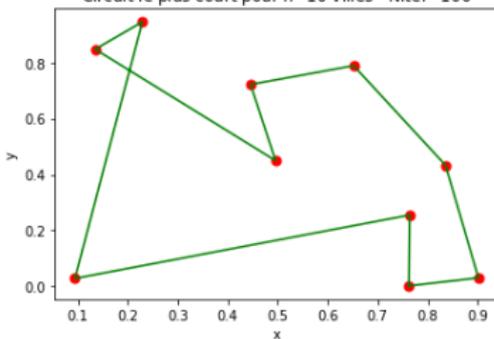
Peut-elle être améliorée ?

Pour aller plus loin

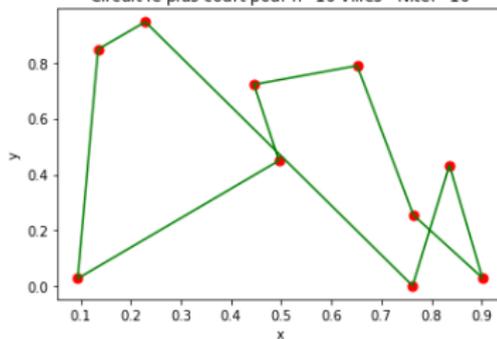
Conclusion

Bibliographie

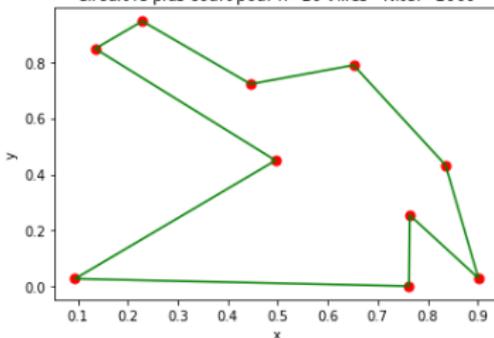
Circuit le plus court pour $n=10$ villes - Niter=100



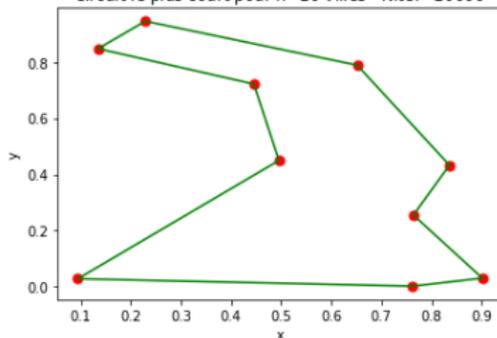
Circuit le plus court pour $n=10$ villes - Niter=10



Circuit le plus court pour $n=10$ villes - Niter=1000



Circuit le plus court pour $n=10$ villes - Niter=10000



Voyageur de commerce : résultats - influence du nombre de villes

Algorithmes génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application simple

Toujours la plus efficace ?

Faire face à un problème à plusieurs contraintes

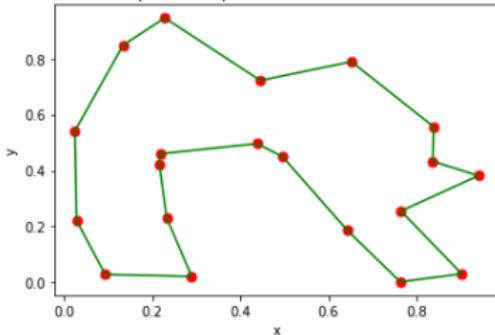
Peut-elle être améliorée ?

Pour aller plus loin

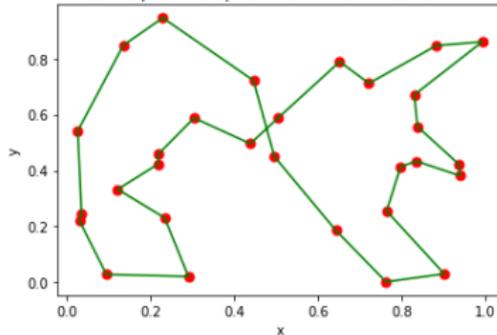
Conclusion

Bibliographie

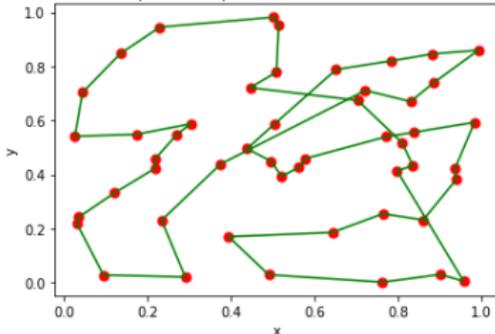
Circuit le plus court pour $n=20$ villes - Niter=1000000



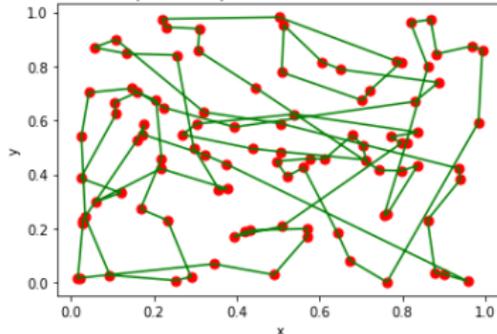
Circuit le plus court pour $n=30$ villes - Niter=1000000



Circuit le plus court pour $n=50$ villes - Niter=1000000



Circuit le plus court pour $n=100$ villes - Niter=1000000



Voyageur de commerce : Essai sur le territoire français

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

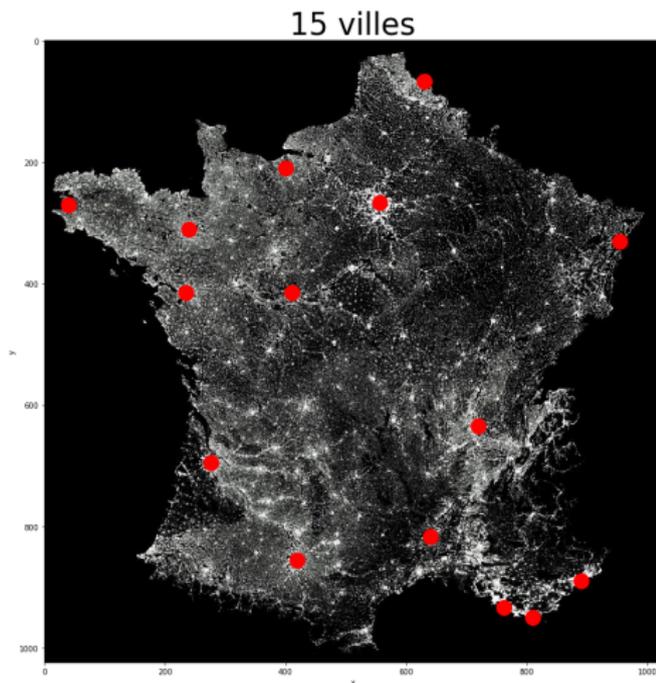


FIGURE – La France avec 15 grandes villes

Voyageur de commerce : Essai sur le territoire français

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

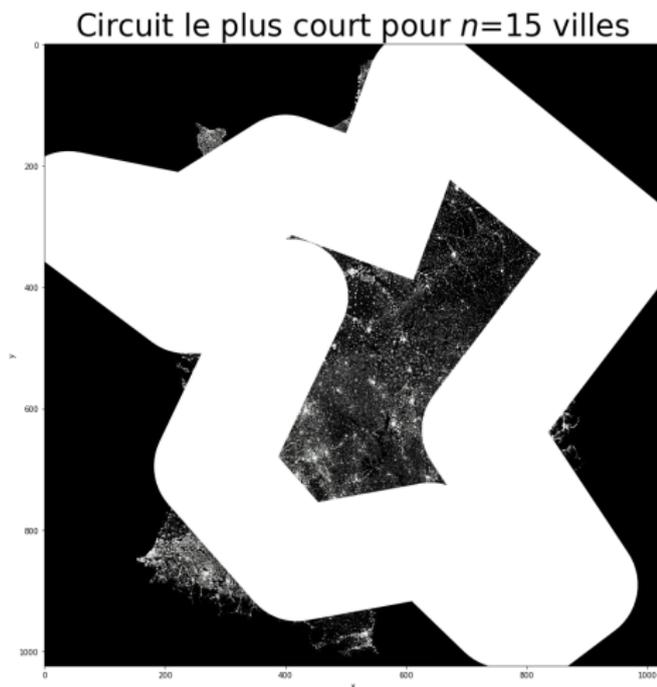


FIGURE – La France avec 15 grandes villes

Voyageur de commerce : Essai sur le territoire français

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

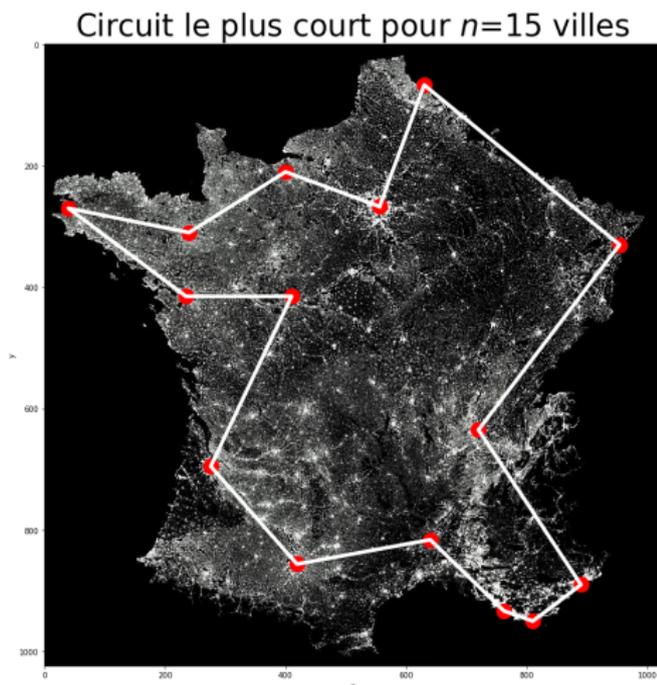


FIGURE – La France avec 15 grandes villes

Résolution de sudoku

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

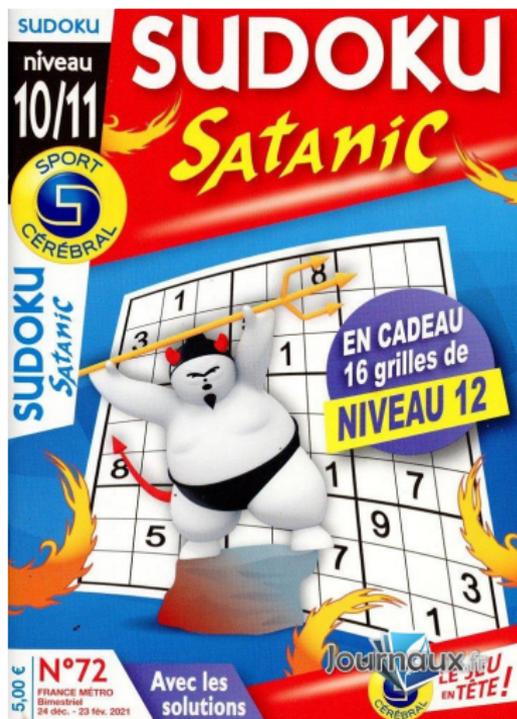
Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie



Résolution de sudoku par algorithme génétique

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

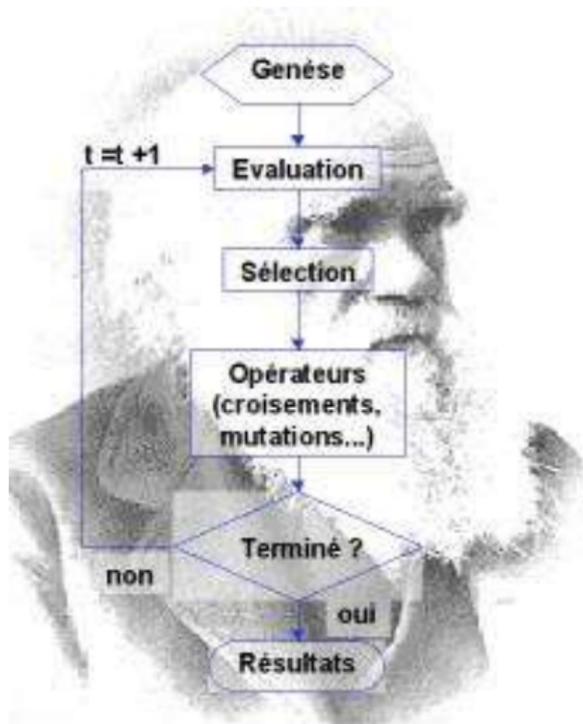


FIGURE – Schéma de l'algorithme génétique

Résolution de sudoku : temps de calcul et nombre d'itérations

Grille facile	Nombre d'itérations	Temps de calcul
$N = 10$	4998	4.1943000000000001E-002 s
$N = 25$	1191	1.0731999999999998E-002 s
$N = 40$	1702	1.5347000000000000E-002 s
$N = 100$	8187	8.3151000000000003E-002 s
$N = 1000$	36091	0.3057599999999998 s

Grille moyenne	Nombre d'itérations	Temps de calcul
$N = 10$	81234	0.5818529999999995 s
$N = 25$	2660	2.1691999999999999E-002 s
$N = 40$	568090	3.7907160000000002 s
$N = 100$	77185	0.5376259999999994 s
$N = 1000$	46325	0.3485409999999999 s

Grille difficile	Nombre d'itérations	Temps de calcul
$N = 15$	425700	2.9116449999999996 s
$N = 20$	225904	1.5805190000000000 s
$N = 25$	87356	0.6340359999999993 s
$N = 200$	131725	1.0339170000000002 s

Algorithmes génétiques

Dupont Croguennec

Introduction

Théorie

Application simple

Toujours la plus efficace ?

Faire face à un problème à plusieurs contraintes

Peut-elle être améliorée ?

Pour aller plus loin

Conclusion

Bibliographie



Résolution de sudoku : temps de calcul et nombre d'itérations

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

Grille SER=10.5	Nombre d'itérations	Temps de calcul
$N = 40$	24229170	191.42896100000002 s
$N = 45$	8202729	66.567461999999992 s

Grille SER=11.9	Nombre d'itérations	Temps de calcul
$N = 35$	104713171	970.00205099999994 s
$N = 35$	79876986	761.57016699999997 s
$N = 40$	5079672	37.3134790000000001 s
$N = 41$	30292802	482.82095900000002 s

Résolution de sudoku : méthode backtracking

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

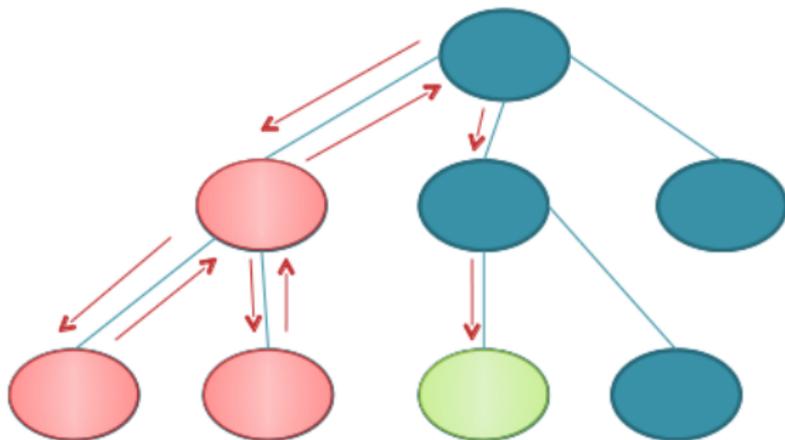


FIGURE – Principe du backtracking

Résolution de sudoku : résultats backtracking

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

Différentes grilles	Temps de calcul
Grille facile	7.7e-05 s
Grille moyenne	8.7e-05 s
Grille difficile	0.000571 s
Grille AI	0.002518 s
Grille plus dure au monde	0.07401 s

Thermodynamique inversée : description du problème

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie



FIGURE – Description du problème de thermodynamique inversé

Thermodynamique inversée : méthode génétique

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

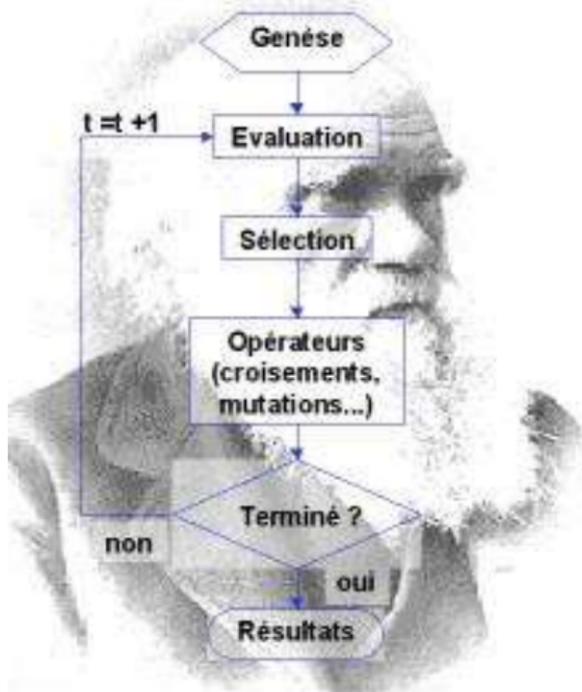


FIGURE – Schéma de l'algorithme génétique

Thermodynamique inversée : résultats

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

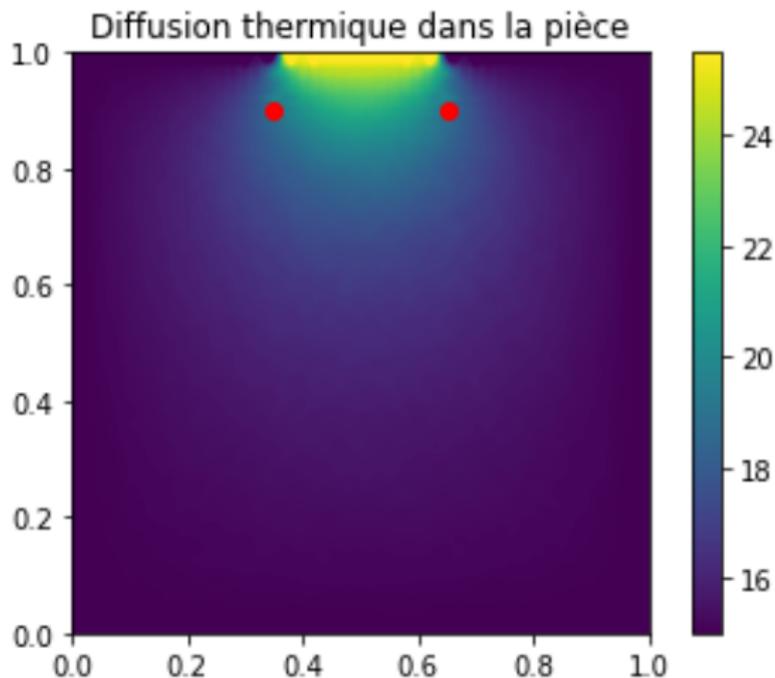


FIGURE – Résultats de la simulation

Coloration de graphe : description du problème

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

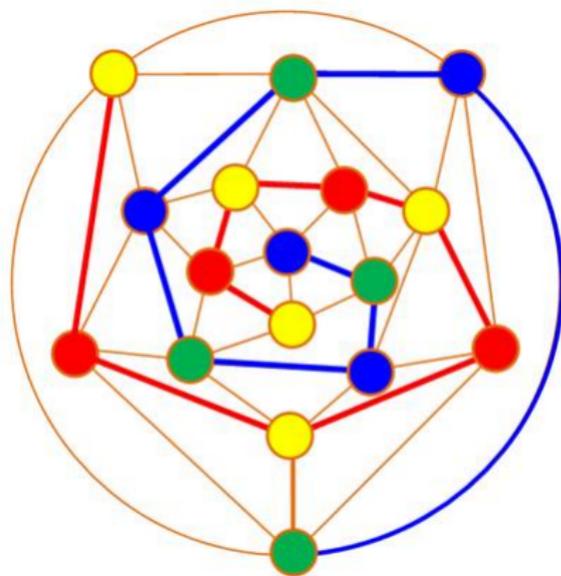


FIGURE – Description du problème : coloration de graphe

Coloration de graphe : méthode génétique

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

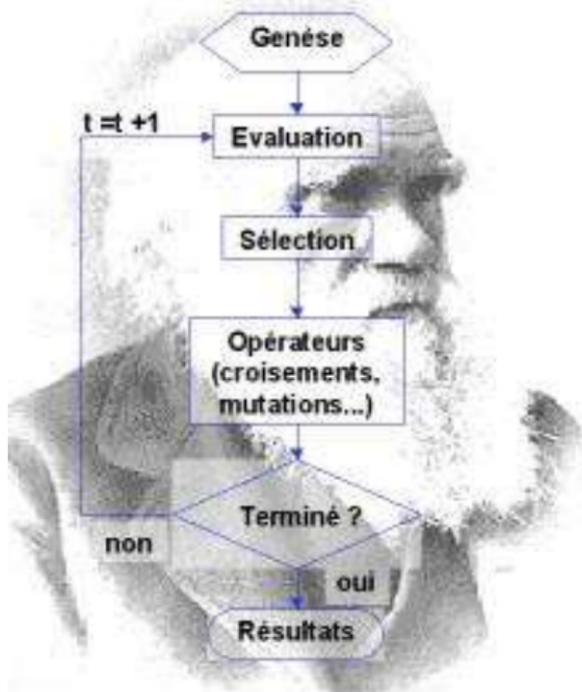


FIGURE – Schéma de l'algorithme génétique

Coloration de graphe : cas traités

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

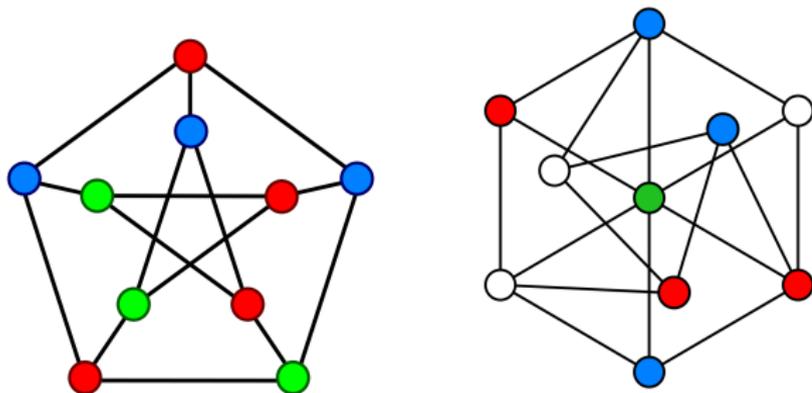


FIGURE – Cas 1 et 2 de coloration de graphe

Pour aller plus loin

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

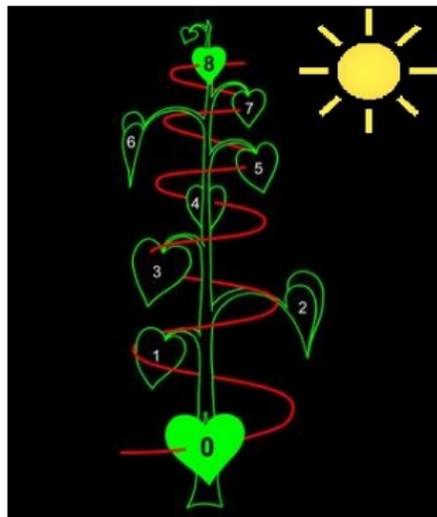
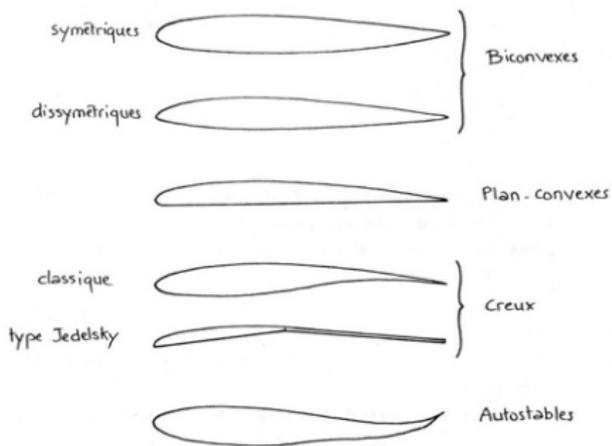


FIGURE – Cas 1 et 2 de coloration de graphe

Conclusion

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie



Bibliographie

Algorithmes
génétiques

Dupont
Croguennec

Introduction

Théorie

Application
simple

Toujours la
plus efficace ?

Faire face à
un problème à
plusieurs
contraintes

Peut-elle être
améliorée ?

Pour aller plus
loin

Conclusion

Bibliographie

-  MAIRE SYLVAIN. *Cours sur les méthodes Monte Carlo*, 2020.
-  MAIRE SYLVAIN. *Projet Sudoku automatique Seatech*, 2021.
-  WIKIPÉDIA, PROBLÈME DU VOYAGEUR DE COMMERCE, COLORATION DE GRAPHE.
-  CHI-OK HWANG, MICHAEL MASCAGNI, JAMES A. GIVEN. *A Feynman–Kac path-integral implementation for Poisson's equation using an h -conditioned Green's function*, 2003.