

	ING2 – Mathematics and Computer Science TP : Optimisation par Essaims Particulaires <i>CYTech</i>	
	Subject : IA Applications	Due date : January 24, 2023
	Number of pages : red2page.2	

1 L'optimisation par essaims particulaires - Cas continu

1.1 Codage, compréhension et voisinage

Nous allons tester l'algorithme dans un cas continu sur la fonction Sphère¹ en dimensions 4, 10, 20. Nous utiliserons un voisinage global.

Exercise 1.

- Coder l'algorithme en considérant, pour l'équation de la vitesse, un voisinage global (toutes les particules sont des informatrices et le meilleur individu pour le voisinage d'une particule est le meilleur individu de l'essaim).
- Écrire une fonction bornage qui gère les problèmes aux limites de l'espace de recherche, lors du déplacement. Choisissez une ou plusieurs stratégies.
- L'équation de la vitesse prend en compte le voisinage global.
Écrire une fonction `maj local` qui permet de sélectionner *nbv* voisins en tant qu'informatrices.
Pour simplifier, nous choisirons les informatrices proches de la particule selon leur position dans la liste, c'est un voisinage social.
Testez un voisinage de trois particules (celle considérée + 2 voisines). Évaluez la différence de convergence.
- Pour simplifier son paramétrage, essayer de trouver une relation convenable entre le nombre de particules, le nombre de cycles et la dimension.
- Ajouter et résoudre les fonctions Rosenbrock², Griewank³ et Schwefel⁴.

1.2 Utiliser une librairie existante

Exercise 2.

- L'objectif est ici d'utiliser PySwarms⁵ un package d'optimisation de Python.
 - Installer et utiliser le package :

```
pip install pyswarms
```

```
import pyswarms as ps
```
 - Résoudre la minimisation de la fonction Rosenbrock en dimension 10, avec 25 particules, avec les paramètres $W = 0.7$, $C1 = C2 = 1.47$, en stoppant lorsque la valeur de l'optimum est inférieure à 10^{-8} .

¹<http://www.sfu.ca/~ssurjano/spheref.html>

²<http://www.sfu.ca/~ssurjano/rosen.html>

³<http://www.sfu.ca/~ssurjano/griewank.html>

⁴<http://www.sfu.ca/~ssurjano/schwefel.html>

⁵<https://pypi.org/project/pyswarms/>

- Coder les autres fonctions précédentes et comparer la résolution des minimisations de ces fonctions.
- b. Vous pouvez également réaliser cet exercice en utilisant la librairie PSO de R ⁶ dont vous trouverez de la doc ici et là.

⁶<https://cran.r-project.org/web/packages/psa/index.html>