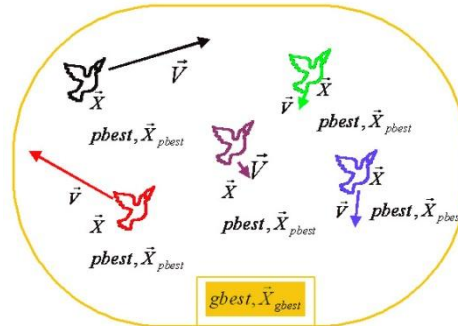


TP N°1

Optimisation par la méthode PSO



Objectifs :

Le but de ce TP est d'utiliser la méthode d'optimisation par essaim de particule (PSO) dans l'optimisation des fonctions mathématique.

2- Présentation de la méthode PSO :

La méthode Particle Swarm Optimization (ou PSO) est une méthode d'optimisation très répandue, de type évolutionnaire faisant évoluer une population (ou essaim) d'éléments (appelés aussi particules) en adaptant leur vitesse (*vitesse+direction*) de manière collective afin de minimiser une fonction et pour un nombre de génération **gen** donnée, on note

x_i : la position actuelle de la i-eme particule de la population,

v_i : la vitesse de la i-ème particule,

p_i : la meilleure position de la i-ème particule (solution) jamais trouvée,

p_g : la meilleure position jamais trouvée par tout l'essaim.

Les positions des particules de l'essaim initialisé de manière aléatoire. Puis de chaque génération k à une autre $k+1$, on effectue les opérations suivantes jusqu'à la generation **gen**.

$$v_i^{k+1} := wv_i^k + c_1\phi_1 \otimes (p_i - x_i^k) + c_2\phi_2 \otimes (p_g - x_i^k)$$

$$x_i^{k+1} := x_i^k + v_i^{k+1}$$

Où k représente les générations et le i représente les particules, ϕ_1 et ϕ_2 sont deux vecteurs aléatoires suivant une loi uniforme de $[0, 1]^n$, w coefficient d'inertie, c_1 et c_2 sont appelées coefficients d'accélération (de confiance). Le symbole $\otimes$ signifie une multiplication terme à terme.

Une vitesse maximale V_{max} est également imposée pour toute particule.

3- Fonction unidimensionnelle:

1. Programmer avec Matlab la méthode PSO précédente.
2. Appliquer la méthode PSO à l'exemple simple $n = 1$, $J(x) = x^2$ sur $[-15 : 15]^1$

$$w = c_1 = c_2 = 0.7 / \text{gen}=50 / 10 \text{ particles}$$

3. Tracer les trajectoires correspondantes des particules sur la parabole.

4- Fonction multidimensionnelle:

- 1- Appliquer la méthode PSO au cas de la fonction de Rastrigin sur $[-5 : 5]^2$ c'est-à-dire

$$J(x_1, x_2) = \sum_{i=1}^2 (x_i^2 - \cos(2\pi x_i)) + 2$$

$$w = c_1 = c_2 = 0.7 / \text{gen}=50 / 10 \text{ particles}$$

