# Méthode SOR

## *1. Introduction*

La méthode de SOR est une méthode itérative de résolution de systèmes linéaires de type :

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 3 & 2 \\ 2 & 6 & 9 & 7 \\ -1 & -3 & 3 & 4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \\ 5 \end{bmatrix}$$

Elle repose sur la décomposition de la matrice A et l'approximation successive de la solution.
La méthode SOR est une généralisation de Gauss-Seidel avec un paramètre de relaxation ω pour accélérer la convergence.

## *2. Décomposition*

Considérons un système linéaire AX=b, avec A∈R(n×n), B∈R(n×n).
On décompose A en :
A=D−E−F
avec :

1. D : matrice diagonale de A
2. E : partie triangulaire inférieure stricte
3. F : partie triangulaire supérieure stricte

La méthode de SOR correspond à la décomposition :
M=1ω(D−E),N=F+(1−1ω)D
L'itération est alors :

$$X^{(k+1)} = M^{-1}(NX^{(k)} + b)$$

Équivalent à, pour chaque composante :

$$x_i^{(k+1)} = (1-\omega)x_i^{(k)} + \frac{\omega}{a_{ii}}\left(b_i - \sum_{j<i} a_{ij}x_j^{(k+1)} - \sum_{j>i} a_{ij}x_j^{(k)}\right)$$

## *3. Convergence*

a) Si A est SDP, convergence pour tout ω∈]0,2[

### *4. Avantages et inconvénients*

1. Accélération de la convergence
2. Paramètre adaptable
3. Choix de ω critique
4. Implémentation plus complexe