Résolution numérique des équations non-linéaires

Comparaison des méthodes

Ordre de convergence

Soit x^* la solution de $f(x) = 0$ et soit $(x_n)_n$ la suite récurrente qui approche x^*.

1. On dit qu'une méthode itérative est d'ordre p $(p \geq 1)$ s'il existe une constante $C > 0$, indépendante de k, telle que

$$|x^* - x_{k+1}| \leq C|x^* - x_k|^p.$$

2. Si $p = 1$, on parle d'une convergence linéaire

$$|x^* - x_k| \leq C|x^* - x_{k-1}| \leq \ldots \leq C^k|x^* - x_0|.$$

   Alors on a la convergence de l'alogorithme si $C < 1$.

3. Si $p = 2$, on a une convergence quadratique

$$|x^* - x_k| \leq C|x^* - x_{k-1}|^2 \leq \ldots \leq C^{2^k-1}|x^* - x_0|^{2^k}.$$

4. Plus l'ordre de convergence p est élevé, plus la méthode est rapide et précise.

Avantages et inconvénients des méthodes

	Dichotomie	Point fixe	Newton
Convergence	Assurée	Sous des conditions	Selon le choix de x_0
Rapidité de la convergence	Convergence linéaire donc lente	Selon la valeur de M $(\lvert g'(x)\rvert \leq M)$	Convergence quadratique donc rapide
Complexité	Moins de calcul	Moins de calcul	Plus de calcul