

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**

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

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

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

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

- 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 ($ g'(x) \leq M$)	Convergence quadratique donc rapide
Complexité	Moins de calcul	Moins de calcul	Plus de calcul