

Méthode du pivot de Gauss

Le but de cette méthode est de résoudre un système linéaire donné de N équations à N inconnues en minimisant le nombre d'opérations arithmétiques et en assurant la meilleure précision du résultat.

Les résolutions de problèmes relatifs aux mesures, qui ont des valeurs en sur-nombre, se ramènent généralement à un tel système. On est donc bien dans le cadre du présent chapitre.

Rappel rapide de la méthode.

Le but est d'annuler le coefficient des inconnues, ligne par ligne, de façon à avoir sur la dernière ligne une seule inconnue que l'on peut calculer et ainsi remonter ligne par ligne, jusqu'à la première.

Il s'agit de calcul numérique. On peut considérer que les valeurs des paramètres sont des valeurs réelles avec 5 chiffres significatifs, donc, toute recherche de simplification est illusoire.

Les 4 opérations arithmétiques sont utilisées lors de ce calcul.

L'opération division mérite une petite attention. Si on divise un grand nombre par un petit nombre, on obtient un très grand nombre. A l'inverse, si on divise un petit nombre par un grand nombre on obtient un très petit nombre. Lorsque ce nombre obtenu sera réutilisé, si on a pris soin de conserver les chiffres significatifs, alors on n'aura normalement pas de perte de précision.

Il n'en est pas de même de la soustraction. Si on soustrait deux nombres de valeur équivalente, c'est à dire de même ordre de grandeur, alors on va perdre de la précision. C'est cette préoccupation qui a mené à la mise au point de la méthode.

La première étape, indispensable, consiste à ordonner les lignes suivant les valeurs décroissantes du paramètre de l'inconnue de même rang que la ligne considérée.

Cette méthode est particulièrement intéressante dans le contexte du calcul informatique.

L'algorithme, c'est à dire la logique du calcul, est toujours le même, quelles soient le nombre d'équations et l'ordre de grandeur des paramètres. Deux développeurs utilisant des langages différents écriront des modules différents, mais le résultat sera toujours le même.

Sauf cas particulier de gestion de très grands nombres dont il n'est pas question ici, les ordinateurs calculent avec un nombre de chiffres fini. Pour fixer les idées, suivant la précision adoptée, le nombre de chiffres significatifs est 7 ou 15. Les bibliothèques mathématiques utilisent généralement 15 chiffres. Mais je reste persuadé que une résolution de système linéaire traitée autrement que par la méthode du pivot de Gauss, même avec 15 chiffres, donnera des résultats moins bons. (J'ai fait des vérifications qui le confirment.)