DIRO
IFT 2425

DÉMONSTRATION N° 1

Max Mignotte

DIRO, Département d'Informatique et de Recherche Opérationelle, local 2384.
http : //www.iro.umontreal.ca/∼mignotte/ift2425/
E-mail : mignotte@iro.umontreal.ca

I. Erreur relative, absolue, cse et propagation d'erreurs

Soit les valeurs suivantes

$$
\begin{aligned}
A &= 549.12, \\
B &= 1327.5, \\
C &= 10250.65, \\
D &= 47.2, \\
E &= 5.1278, \\
F &= 0.00371,
\end{aligned}
$$

où tout les chiffres sont significatifs.

1. Classer ces valeurs par ordre croissant d'erreur absolue.
2. Donner leur erreur relative et classer ces valeurs par ordre croissant d'erreur relative.
3. Calculer, en arrondissant au nombre de cse adéquat
   (a) $f(A, B) = A + B$,
   (b) $f(A, B, C) = (A + C)/B$.
4. Calculer $g((A+C)/B)$ avec $g(x) = x^2 - 2\sqrt{x}$. Estimer l'erreur absolu commise sur ce calcul et arrondir au nombre de cse adéquat.

II. Mesure d'incertitude

Dans un circuit électrique, la résistance R est équivalente à deux résistances R_1 et R_2 placées en parallèle, est donnée par la relation

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}.$$

R_1 et R_2 sont connues avec une incertitude maximum de 2%. Utiliser la notion de diférentielle pour estimer l'incertitude maximum sur la valeur de R.

III. Arithmétique des ordinateurs et erreurs en notation flottante

Déterminer et exprimer les quantitées ci dessous après troncature ou arrondissement en notation flottante de la forme

$$0.xxx \dots xx \; Eyy$$

où le premier *digit* après la décimale est différent de zéro pour le système de représentation simplifié suivant

$$b = 10, \quad s = 3, \quad -9 \leq e \leq 9.$$

où b, s et e représente la base, le nombre de chiffre de la mantisse et e l'exposant (cf. cours).

1. $12.3 + 0.0234$,
2. $-0.0321 + 0.000136$,
3. $12.3 - 0.0234$,
4. $-321 + 32.1$,
5. 132×0.987,
6. $-2.14/0.000137$,
7. $(-0.111 + 0.212) \times 0.00111/999$ (de gauche à droite).

IV. Méthode de la bissection

Déterminer par la méthode de la bissection (ou méthode de dichotomie) la racine r de l'équation $x^2 - 2 = 0$ contenue dans l'intervalle $[1, 2]$ avec une erreur absolue inférieure à 10^{-2}. Trouver analytiquement combien d'itérations sont nécessaires pour arriver à cette précision.

V. Méthode de l'interpolation linéaire

Déterminer en utilisant la méthode d'interpolation linéaire (appelée aussi méthode de la corde ou méhode de Lagrange) la racine r de l'équation $x^2 - 2 = 0$ contenue dans l'intervalle $[1, 2]$ avec une erreur inférieure à 10^{-2} déterminée numériquement.