

TP Arithmétique des ordinateurs

Préambule

Télécharger et décompresser le fichier tp_arithmetique_annexes.tgz

Exercice 1 : Somme

1. Compiler (avec cmake, make) et exécuter la programme somme.cpp du répertoire exercice1
Calculer ainsi 1000 fois a avec différentes valeurs : 0.5, 0.1, 0.25, 0.75, 0.3, ...
Qu'observe t-on ? Pourquoi ?
2. Modifier le programme pour calculer avec des double plutôt qu'avec des float.
Quels sont les changements ?

Exercice 2 : Muller

Programmer la suite de Muller :

$$u_0 = 2, u_1 = -4$$

$$u_n = 111 - 1130/u_{n-1} + 3000/(u_{n-1} \cdot u_{n-2})$$

Quelle est la valeur de la limite de cette suite?

Exercice 3

Ecrire un programme qui affiche la représentation d'un réel (simple ou double précision) c'est-à-dire la suite de bits (signe, exposant, mantisse).

Pour cela, on pourra utiliser std::bitset (<http://fr.cppreference.com/w/cpp/utility/bitset>)

Exercice 4 : arrondis

Reprendre l'exercice 1 en modifiant les modes d'arrondis.

Note : utiliser fesetround(X);

où X peut prendre les valeurs :

- FE_TONEAREST (Round to nearest)
- FE_UPWARD (Round toward +infini)
- FE_DOWNWARD (Round toward -infini)
- FE_TOWARDZERO (Round toward zero)

Exercice 5 : somme des inverses

Ecrire un programme qui calcule la somme des inverses des 1^{ers} entiers selon les 2 formules suivantes et pour n=10⁴, 10⁵, 10⁶, 10⁷, 10⁸

$$\sum_{i=1}^N \frac{1}{i} \qquad \sum_{i=N}^1 \frac{1}{i}$$

Exercice 6 : Fonction de Rump et options de compilation

Coder la fonction de Rump (en simple et double précision).

Quelles sont les valeurs obtenues ?

Compiler et exécuter ce programme avec les options de compilation -O0 et -O3.

Qu'observe t-on ?

Changer l'ordre des calculs, qu'observe t-on ?

Exercice 7 : Arrondis aléatoires

Reprendre l'exercice 4 en changeant le mode d'arrondi à chaque opération

Obtient-on des résultats différents à chaque exécution ?

Pourquoi y a t-il un biais entre les résultats obtenus et la vraie valeur c'est-à-dire pourquoi l'intervalle des valeurs obtenus ne contient pas (ou rarement) le bon résultat ?

Modifier cet exemple pour effectuer la somme (n fois) de $a+b$ (où a et b seront saisis).

Exécuter avec $a=0,1$ et $b=-0,1$

Qu'observe t-on ?

Exercice 8 : Cadna

Reprendre l'exercice 2 en intégrant Cadna