

Arithmétique flottante & Qualité numérique

Dates & Lieux :

- 06-10/12/2021 - classe à distance

Durée : 5 demi-journées (20 h)**Tarifs :**

2000 €

-40% pour les académiques⁽¹⁾-50% pour les doctorants⁽¹⁾⁽¹⁾ dans la limite des places ouvertes à ces tarifs**Objectifs :**

Acquérir les bases de l'arithmétique flottante : quels problèmes elle pose, comment les diagnostiquer, quels outils pour le débogage, quelles techniques pour la correction

Public cible :

- Développeur de codes de calcul scientifique intéressé par la vérification de la qualité numérique des résultats

Prérequis :

- connaissances de base en C++
- connaissances de base en Python

Inscriptions : en ligne sur www.triscale-innov.com**Programme détaillé**

1. Arithmétique flottante
 - motivation, exemples
 - représentation des nombres flottants : la norme IEEE-754
 - éléments théoriques
2. Techniques de diagnostic
 - arithmétique d'intervalles
 - arithmétique stochastique
3. Outils de débogage
 - CADNA
 - Verificarlo
 - Verrou
4. Techniques de correction et optimisation
 - transformations exactes
 - algorithmes compensés
 - précision mixte
 - outils :
 - libEFT
 - AccurateArithmetic.jl

Description

Les algorithmes du calcul scientifique font souvent appel à des nombres réels. Cependant, il n'est pas possible pour les unités de calcul de travailler directement avec des nombres réels, dont la représentation peut faire apparaître un nombre infini de chiffres. Ainsi l'arithmétique flottante s'est-elle imposée comme le meilleur compromis entre performance des unités de calcul et approximation des résultats calculés.

Il n'en reste pas moins que l'arithmétique flottante ne peut travailler qu'en précision finie et se comporte par conséquent de manière significativement différente de l'arithmétique réelle. Cette formation a pour objectif de familiariser les stagiaires aux sujets liés à l'emploi de l'arithmétique flottante dans les codes de calcul scientifique. Dans un premier temps, nous nous familiariserons avec l'arithmétique flottante afin de comprendre l'origine des problèmes qu'elle peut engendrer. Nous verrons ensuite quelles techniques et outils sont disponibles pour diagnostiquer, quantifier et déboguer les erreurs et pertes de reproductibilités induites par l'arithmétique flottante. Enfin, nous aborderons les techniques permettant de corriger les problèmes découverts, avec un impact minimal sur la performance des outils de calcul.

Cette formation aborde le sujet selon une approche résolument pragmatique, en veillant à toujours proposer des solutions adaptées aux contraintes du monde industriel et du calcul haute performance. Dans le cadre de cette formation sous forme de cours interactifs à distance, un environnement numérique distant dédié est mis à disposition de chaque stagiaire.