

## Chapitre 1 : Erreurs Numériques

Dans cette feuille, on liste les questions de cours / exercices type relatifs au chapitre sur les erreurs numériques que vous devez connaître / savoir faire.

### Questions de cours.

- Définir l'erreur absolue, l'erreur relative.
- Quelle est la représentation machine générale d'un réel  $x$  en base  $b$ ?
- Quelles sont les propriétés de la mantisse en virgule flottante normalisée?
- Définir la précision machine.
- Quelles sont les différences entre simple précision et double précision?
- Qu'est-ce qu'un mécanisme d'absorption? D'élimination?
- Quelle est la différence entre conditionnement et stabilité?
- Donner un exemple d'algorithme instable.

### Exercice 1.

- Ecrire  $a = \frac{1}{4}$ ,  $b = \frac{1}{3}$  et  $c = \frac{1}{5}$  en base 10.
- Quel nombre rationnel est représenté en base 10 par  $x = 0.345345345345$ ?
- Ecrire  $u = 13$  et  $v = 12675$  en base 2.
- Ecrire  $a = \frac{1}{4}$ ,  $b = \frac{1}{3}$  et  $c = \frac{1}{5}$  en base 2.

### Exercice 2.

- Quelle est la représentation machine de  $\pi$  en base 10 avec une taille de mantisse égale à 4?
- Déterminer les 32 bits de la représentation machine binaire de  $x = 77.75$  en simple précision.

### Exercice 3.

- Déterminer la précision machine avec laquelle travaille votre calculatrice (donner le modèle).
- Déterminer la précision machine avec laquelle travaille le logiciel Matlab.
- Déterminer la précision machine avec laquelle travaille votre smartphone.
- Déterminer la précision machine avec laquelle travaille les bibliothèques math et numpy de Python.

**Exercice 4.** Donner un algorithme de calcul stable de  $\sqrt{x+1} - \sqrt{x}$  pour tout  $x \in \mathbb{R}^+$ .