

## Feuille d'exercices 3

*Pointeurs et tableaux*

### Exercice I

Nous revenons sur l'exercice IV de la feuille 1. On souhaite réaliser une fonction qui prend comme arguments 1 et 2 le module d'Young et le coefficient de Poisson et qui rend en arguments 3 et 4 les coefficients de Lamé  $\lambda$  et  $\mu$ .

### Exercice II

Trouver tous les nombres premiers entre 2 et 1000.

### Exercice III

Considérons l'ensemble

$$\mathbb{H} = \{a + ib + jc + kd \mid (a, b, c, d) \in \mathbb{R}^4\}$$

où  $i$ ,  $j$  et  $k$  sont des indéterminées données telles que  $i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$ . On appelle cet ensemble *l'ensemble des quaternions d'Hamilton*<sup>1</sup>. On muni  $\mathbb{H}$  de la somme usuelle et du produit non commutatif.

1. Créer un type `Quaternion`.
2. Écrire une fonction `SommeQuaternion`.
3. Montrer que  $ij = -ji$ . Montrer que  $i$ ,  $j$  et  $k$  ont un inverse pour le produit et que

$$\frac{1}{i} = -i \quad \frac{1}{j} = -j \quad \frac{1}{k} = -k$$

Écrire une fonction `ProduitQuaternion`.

---

<sup>1</sup>William Hamilton, mathématicien et astronome irlandais du XIXe siècle. En 1822, il trouve une erreur dans l'oeuvre de Laplace *Mécanique céleste*. Dix ans plus tard il applique les mathématiques à l'optique et prédit des comportements de refraction qui seront vérifiés expérimentalement par Humphrey Lloyd. En 1843 il a l'idée de l'ensemble des quaternions qu'il formalise en 1853 dans *Lectures on Quaternions*.



Sir William Rowan Hamilton (1805–1865)

5. Soit  $a, b, c$  et  $d$  quatre réels non tous nuls. Montrer que  $hh' = 1$  pour

$$h = a + ib + jc + kd$$

$$h' = \frac{a - ib - jc - kd}{a^2 + b^2 + c^2 + d^2}$$

Ecrire une fonction `InverseQuaternion`.

## Exercice IV

On considère le programme suivant

```
#include <stdio.h>
```

```
int main()
{
    int n=2;
    int* P;
    P=&n;
    ...
}
```

Que se passe t'il si on remplace les points de suspensions par

1. `*(&(*P))=4`
2. `(*P)++`