Programmation IV	Série 9	12 mai 2004

Introduction

Le but de cette série est d'améliorer le système de résolution de contraintes présenté au cours.

Pour mémoire, un système de contraintes est composé de *quantités* et de *contraintes*.

Une quantité contient une valeur, qui peut être définie ou non, et relie un certain nombre de contraintes. Les quantités sont les arêtes d'un réseau de contraintes.

Une contrainte lie plusieurs quantités par une équation simple. Les contraintes sont les nœuds d'un réseau de contraintes.

Plusieurs exemples de contraintes ont été vus au cours, par exemple une contrainte d'addition qui modélise une équation de la forme $a+b=c$ où a, b et c sont des quantités.

Exercice 1

Vous trouverez sur la page Web du cours une implantation partielle du système de contraintes, qu'on vous demande de compléter.

En vous inspirant des contraintes présentées au cours, définissez les deux nouvelles contraintes suivantes :

- une contrainte de multiplication modélisant une équation de la forme $a \times b = c$; cette contrainte doit « savoir » que $0 \times x = x \times 0 = 0$ quel que soit x, donc même si x est indéfini,
- une contrainte d'égalité modélisant une équation du type $a = b$.

Pour chacune de ces nouvelles contraintes, ajoutez un opérateur à la classe `Quantity` qui permette l'écriture agréable de contraintes, en vous inspirant de l'opérateur + déjà défini. Nommez l'opérateur pour les contraintes de multiplication `*`, et celui pour les contraintes d'égalité ===.

Exercice 2

Écrivez une fonction `c` qui prend en argument une constante de type `double` et qui retourne une quantité attachée à cette constante.

Utilisez-la en combinaison avec les opérateurs de l'exercice 1 pour vérifier que tout fonctionne en essayant de définir la conversion Celsius/Fahrenheit de la manière suivante :

```
def CFconverter(celsius: Quantity, fahrenheit: Quantity): unit =
  celsius * c(9) === (fahrenheit + c(-32)) * c(5);
```

Exercice 3

Ajoutez une contrainte d'élévation au carré, qui modélise une équation de la forme $a^2 = b$. Est-il possible de définir cette contrainte au moyen de la contrainte de multiplication vue précédemment ? Si c'est la cas, montrez comment. Sinon, expliquez pourquoi et donnez une solution directe, n'utilisant pas d'autres contraintes.