

TD/TP #5 - Patron de conception Composite

Guillaume Santini

15 janvier 2024

1 Exercice Principal : Modélisation d'expressions algébriques

1.1 Description du sujet

L'objectif du projet est de modéliser en UML et coder en java un système permettant de représenter une expression algébrique et d'en calculer la valeur :

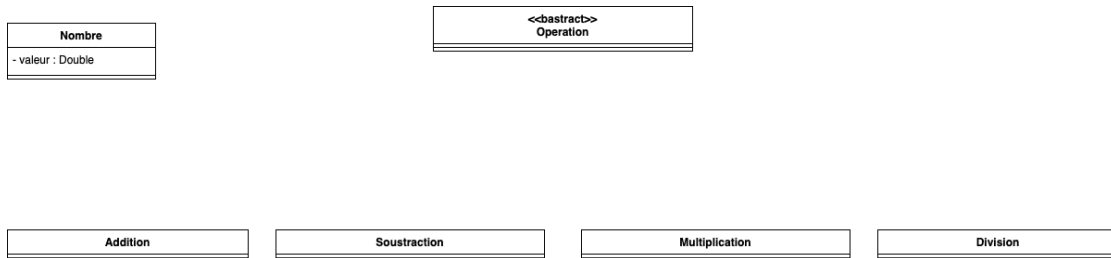
- L'ensemble des littéraux sera limité à l'ensemble des entiers (\mathbb{R}).
- Les opérations codées seront l'addition (+), la soustraction (-), la multiplication (*) et la division entière (/) de deux nombres entiers, par exemple $5+3$.

Noter qu'une opération binaire simple est composée de trois éléments : un opérateur et deux opérandes de type réel.

1.2 Modélisation UML

Exercice 1 : Modélisation des expressions algébriques simples

Soient les classes suivantes :



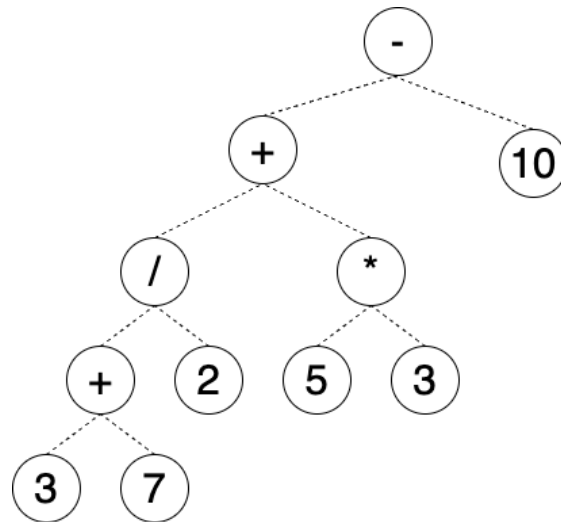
Enrichissez le diagramme de classe de façon à pouvoir coder toutes les expressions algébriques simples comme $1 + 5$, $3 - 2$, $2 * 12$ et $6/3$.

Chaque `Operation` ou `Nombre` devra être munie :

- d'une opération `toString()` pour pouvoir être représenté à l'écran,
- d'une opération `valeur()` dont la valeur de retour est la valeur du `Nombre` ou de l'`Expression`.

Exercice 2 : Modélisation des expressions algébriques complexes

On souhaite pouvoir désormais que le système puisse représenter et manipuler des expressions algébriques plus complexes. Par exemple, on souhaite pouvoir manipuler des expressions comme : $(3 + 7)/2 + 5 * 3 - 10$. Il est à noter que ce type d'expressions algébriques peut-être modélisée comme un arbre :



Dans ce cadre, les termes d'une opération ne sont plus seulement des **Nombres**, mais des **Expressions** qui peuvent elles-mêmes être des **Nombres** ou des **Operations**.

La taille des expressions algébriques devient donc variable comme la profondeur de l'arbre.

1.3 Implémentation Java

Exercice 3 : Implémentation du modèle des expressions algébriques simples

Proposez une implémentation du modèle de l'exercice 1.

Exercice 4 : IExécution du modèle simple

Vous proposerez un programme principal permettant d'afficher une expression simple comme $(5+3)$ ainsi que sa valeur.

Exercice 5 : Implémentation du modèle des expressions algébriques complexes

Proposez une implémentation du modèle de l'exercice 2.

Exercice 6 : IExécution du modèle complexe

Vous proposerez un programme principal permettant d'afficher l'expression donnée en exemple dans l'exercice 2.