SAE R201

Ma Calculatrice

La SAE est à faire en binomes. Vous devez rendre vos fichiers en utilisant GiT (diagramme UML, sources Java, exécutables et un fichier help si besoin) vous devez voir également avec vos responsables de SAE selon leurs directives.

A ce document est joint un rappel rapide des notions UML vues en cours

Toutes les informations sont sur : https://gitlab.sorbonne-paris-nord.fr/azzag/r201

PARTIE I : Date limite du rendu 20 Mai 2024

PARTIE II : Date limite du rendu 3 Juin 2024

Important : les responsables de SAE pour chaque groupe :

Groupe Euros : Dominique Bouthinon (bouthinon@univ-paris13.fr)

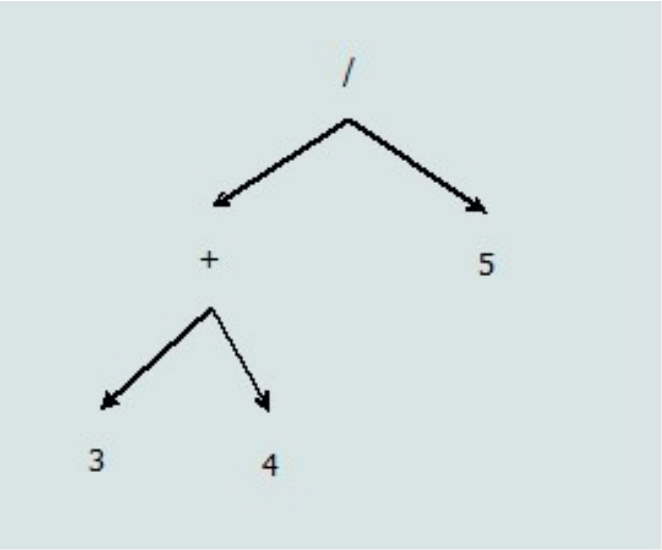
Groupe Boreas : Hanane Azzag (azzag@univ-paris13.fr)

Groupe Notos : Thierry Charnois (thierry.charnois@lipn.univ-paris13.fr)

Groupe Zaphyr : Pierre Gerard (pierre.gerard@univ-paris13.fr)

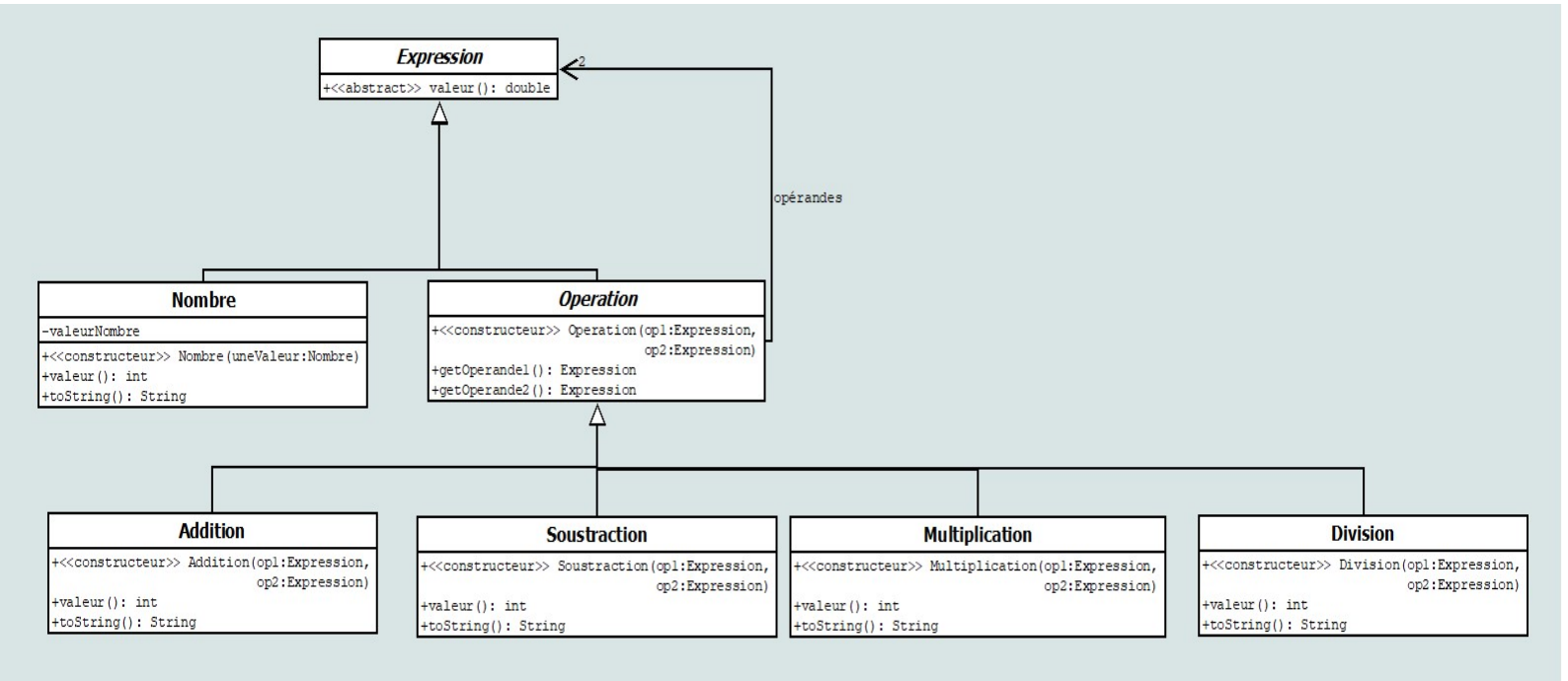
Partie II sensibilisation à la récursivité

Dans cette seconde partie nous considérons que la calculatrice peut effectuer des opérations composées. Une opération est composée lorsque qu'au moins l'une des deux opérandes est-elle même une opération. L'arbre ci-dessous représente l'opération *(3+4) / 5* où l'opérande de gauche est l'opération *3+4*.



1. UML (lecture d'un diagramme des classes)

Pour modéliser la possibilité qu'une opérande puisse être un **Nombre** ou une **Operation** nous introduisons la classe **Expression** dans le diagramme des classes suivant :



On observe que les **Nombres** et les **Operations** sont des **Expressions**. On constate aussi que les 2 opérandes d'une **Operation** sont de type **Expression** modélisant ainsi le fait qu'une opérande peut être un **Nombre** ou une **Operation**. Dans ce diagramme les classes Expression et **Operation** sont abstraites. Dans le programme java une **Expression** sera soit un **Nombre** soit une opération concrète c'est à dire une **Addition**, une **Soustraction**, une **Multiplication** ou une **Division**.

2. JAVA

- Coder ce diagramme des classes en Java et tester (dans une classe **Calculatrice**) différentes opérations composées. Nous donnons ci-dessous un exemple de test de l'opération (17-2) / (2 +3)

Expression deux = new Nombre(2) ;

Expression trois = new Nombre(3) ;

Expression dixSept = new Nombre(17) ;

Expression s = new Soustraction(dixSept, deux) ;

Expression a = new Addition(deux, trois) ;

Expression d = new Division(s, a) ;

System.out.println(d + " = " + d.valeur()) ; // affiche ((17 - 2) / (2 + 3)) = 3

NOTE TRÈS IMPORTANTE :

Une méthode peut s'appeler elle-même (on parle de méthode récursive). Ainsi la méthode

valeur() des opérations concrètes peut s'appeler elle-même (un appel pour chaque opérande, on parle d'appel récursif).

Exemple

```
public int valeur()
{
        return this.getOperande1().valeur() + this.getOperande2().valeur()
}
```

- **Question bonus**

Dans votre classe *Test* écrire une méthode

public static *Expression fabriqueExpression(String e)*

qui retourne une *Expression* construite à partir du String *e* représentant une expression arithmétique (un nombre, ou un calcul) bien parenthésée.

Par exemple :

a) si *e* est *«3»* la méthode retourne l'*Expression new Nombre(3)*

b) si e est *« 17-2 »* la méthode retourne l'*Expression new Soustraction(e1,e2)* où e*1* a été initialisé avec *new Nombre(17)* et e*2* avec *new Nombre(2)*.

c) si e est « *(17-2)/3* » la méthode retourne l'*Expression new division(e1,e2)* où *e1* a été initialisé de façon à représenter l'expression *new Soustraction(new Nombre(17), new Nombre(2))* et e*2* a été initialisé avec *new Nombre(3)*.

Conseil : découper la *String e* en isolant les opérateurs et les opérandes, et appeler la méthode *fabriqueExpression* (appel récursif) sur chaque opérande