# NFA032 (Jour). TP 3 : structures récursives

18 mai 2016

## 1. Expressions arithmétiques constantes

Dans cet exercice on vous donne une modélisation des expressions arithmétiques qui font intervenir uniquement des constantes (sans variables). Une expression constante a l'une des deux formes suivantes :

— c'est une constante entière, p.e : 3 ;

— c'est une opération, constitué d'un opérateur arithmétique et de ses deux opérandes, chacune étant une expression. Exemples : 7*3 est une expression constituée d'un opérateur (*), et de deux opérandes : 7 et 3. De même, (6*2)+5 est une expression de type « opération », dont l'opérateur est *, et les opérandes sont (6*2) et 5.

L'interface `Expr` fournie modélise le fait que toute expression doit pouvoir être évaluée afin d'obtenir sa valeur numérique. Ainsi, la seule méthode de cette interface est `int val()` qui doit renvoyer la valeur numérique de l'expression.

### Question 1

Le code fourni est incomplet. Completez-le et écrivez une méthode main permettant de fabriquer plusieurs expressions : des plus simples (un entier) au plus imbriquées (expression avec un seul opérateur, expressions imbriquées). Votre programme doit afficher chaque expression et ensuite calculer et afficher sa valeur.

### Question 2

Modifiez l'affichage des expressions pour qu'il soit plus proche de la notation habituelle.

### Question 3

On souhaite généraliser les opérations d'addition et de multiplication pour qu'elles puissent s'effectuer sur un nombre arbitraire d'opérandes. Par exemple, `Plus(1,4,3,10)` correspond à l'addition 1+4+3+10. Modifiez les classes fournies pour permettre les additions et multiplications multiples.

### Question 4

Modifiez vos classes de manière à modéliser des expressions avec variables. Vous devrez pour cela utiliser une HasMap pour garder les noms de variables et leurs valeurs. Inpirez vous des transparents du cours sur les structures récursives.

## 2. Militaires

Donnez une implantation pour le 2ème exercice sur les militaires de la feuille 1 sur les structures récursives.