



R. Malgouyres, R. Zrour et F. Feschet  
Initiation à l'algorithmique et à la  
programmation en C,  
Cours avec 129 exercices corrigés, 3e édition,  
DUNOD, Collection Sciences Sup, 2014,  
Nouvelle présentation 2015.

## Algorithmique et programmation en C

### TP n° 11 Piles

#### Objectifs :

Le but du TP est d'implémenter les opérations de base sur les piles et d'évaluer des expressions arithmétiques au format préfixé.

Dans une expression arithmétique au format préfixé, on trouve d'abord l'opérateur  $+$ ,  $-$ ,  $*$ ,  $/$ , puis les opérandes. Par exemple, l'expression  $10 + 2$  sera écrite :

$$+ 10 2$$

Les opérandes peuvent être eux mêmes des expressions. Par exemple, l'expression  $(10+2)/3$  sera écrite :

$$/ + 10 2 3$$

**Exercice 1 a)** Quelle est l'expression correspondant à l'écriture préfixée

$$+ - 4 * 3 2 / 5 2$$

**b)** Écrire sous forme préfixée les expressions suivantes :

$$((3 - 4)/(6 - 12)) * ((7 + 2)/6)$$

Nous allons implémenter une méthode permettant d'évaluer la valeur d'une expression préfixée entrée sous forme de chaîne de caractère, c'est à dire de calculer sa valeur. Pour cela, nous utiliserons une pile, appelée *pile de résultats*.

Nous parcourons la chaîne contenant l'expression préfixée de droite à gauche. Lorsque nous rencontrons un nombre, nous l'empilons. Lorsque nous rencontrons un opérateur, nous dépilons deux nombres, nous effectuons l'opération, et nous empilons le résultat. A la fin, la pile ne contient plus qu'un nombre : c'est le résultat de l'évaluation à retourner.

**Exercice 2** Observer le comportement de l'algorithme sur les exemples de l'exercice 1. Constaté que ça marche.

**Exercice 3** Dans un fichier `pires.c`, implémenter les primitives de gestion des piles sous forme de listes chaînées (pour une pile de `float`). Mettre les définitions des structures de données et les prototypes des primitives dans un fichier `pires.h`. Créez une librairie `libpires.a` à partir du fichier objet `pires.o`

```
$ gcc -c pires.c
$ ar rcs libpires.a pires.o
```

Vérifiez que la librairie `libpires.a` a bien été créée. Par la suite, pour utiliser les piles, on compilera le programme en incluant la librairie lors de l'édition des liens :

```
$ gcc programme.c -L. -lpires -o programme
```

**Exercice 4** Implémenter une fonction d'évaluation d'une expression préfixée. On suppose que l'expression est donnée dans une chaîne de caractère et que tous les termes de l'expression sont séparés par des espaces. On lira l'expression de droite à gauche et on reconstituera les nombres à plusieurs chiffres.