

# TP : Notation polonaise inverse

---

## 1 Étude théorique

Nous allons étudier le fonctionnement d'une méthode de calcul appelée **notation polonaise inverse** utilisée par certaines calculatrices. La méthode permet de réaliser les calculs sans utiliser de parenthèses en respectant les priorités opératoires.

### Description

On appelle **opérande** un nombre entier ou décimal et **opérateur** une des quatre opérations parmi l'addition, la soustraction, la multiplication et la division.

On considère l'expression numérique  $A = (8 + 3) \times 5$ .

Elle se note en notation polonaise inverse par  $8\ 3\ +\ 5\ \times$ .

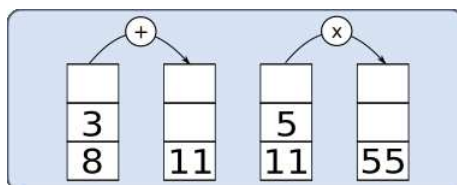
Sur une calculatrice, on tape sur la touche "Enter" entre les saisies de deux nombres.

- La notation polonaise inverse place les deux **opérandes** en premier et l'**opérateur** après (et non au centre), donc l'addition  $8 + 3$  se note  $8\ 3\ +$  ;
- Les priorités opératoires déterminent l'ordre de la notation permettant de supprimer les parenthèses. L'expression  $8\ 3\ +\ 5\ \times$  indique que l'on commence par l'addition avant la multiplication nécessitant des parenthèses dans l'écriture classique.

Les opérandes et les résultats des différentes opérations sont enregistrés dans une pile. Lorsque le calcul se termine, la pile ne contient plus que le résultat de l'expression calculée.

### Quelques cas pratiques

- 1) Donner la notation polonaise inverse des expressions numériques suivantes :
  - a)  $8 \times (7 - 4)$
  - b)  $(9 - 5)(7 + 2)$
  - c)  $4 \times 3 \times 2 \times 1$
  - d)  $15 - 4 \times 7 + 9$
- 2) Calculer les expressions suivantes :
  - a)  $7\ 6\ +\ 2\ /$
  - b)  $5\ 3\ * \ 2\ 7\ * \ -$
- 3) Pour calculer en notation polonaise inverse, on utilise une pile qui stocke les valeurs numériques au fil des opérations. On donne les différents états de la pile de calcul de l'exemple initial :



- a) Représenter les états de la pile de l'expression 2) a).
- b) Comment se déroule l'empilement et le dépilement de la pile dans un calcul ?

## 2 Programmation en python

On utilise l'implémentation des piles créées avec les listes lors des exercices précédents. On s'assure de bien avoir les fonctions suivantes :

- `cree_pile()` qui crée une pile vide ;
- `empile(v, p)` qui ajoute la valeur `v` au sommet de la pile `p` ;
- `depile(p)` qui récupère le sommet de la pile `p` en le supprimant ;
- `pile_vide()` qui teste si la pile est vide (booléen).

Chaque expression numérique est enregistrée dans une liste :

- les opérandes sont enregistrés en tant que nombres : type **int** ou **float** ;
- les opérateurs sont enregistrés comme chaîne de caractères : type **string**.

Par exemple, l'expression  $8\ 3\ +\ 5\ \times$  est enregistrée dans la liste `[8, 3, "+", 5, "*"]`.

Voici l'algorithme qui permet de calculer une expression en notation polonaise inverse :

Pour  $e$  dans expression :  
    si  $e$  est un nombre :  
        on empile le nombre  
    sinon :  
        on dépile 2 opérandes  
        on effectue l'opération  
        on empile le résultat  
on renvoie le résultat

- 1) Écrire une fonction **operation** qui prend en paramètres 2 nombres **a** et **b** et un opérateur **op** et renvoie le résultat de l'opération **a op b**. Il faudra traiter les quatre opérations dans la même fonction.
- 2) Écrire une fonction **calcule** qui prend en paramètre l'expression à calculée sous forme de liste et renvoie le résultat.
- 3) Tester votre programme avec les opérations de la première partie.