

DS 1

Informatique pour tous, deuxième année

Julien REICHERT

Durée : 2 heures maximum.

Exercice 1 : Réaliser une implémentation de la structure de pile : expliquer la structure choisie et écrire les trois fonctions de base associées, ainsi que les fonctions `sommet`, `est_vider` et `taille`.

Exercice 2 : Écrire une fonction récursive qui détermine si un entier relatif ne comporte que des 0 et des 1 dans son écriture en base 3.

Exercice 3 : Écrire une fonction qui accède au i -ième élément d'une pile en partant du fond (qui est le premier, donc).

Exercice 4 : Écrire une fonction récursive imprimant une séquence d'instructions qui résout le problème des tours de Hanoï. La fonction doit de plus imprimer le contenu des trois piles d'anneaux après chaque mouvement.

Un exemple de résultat de l'appel de la fonction pour deux anneaux au total est le suivant (on notera qu'en Python le sommet d'une pile est à droite dans l'implémentation par des listes) :

```
Départ : [2,1] [] []  
1 -> 2  
Piles : [2] [1] []  
1 -> 3  
Piles : [] [1] [2]  
2 -> 3  
Piles : [] [] [2,1]
```

Exercice 5 : D'après le cours, quelle est la complexité c_n d'un algorithme en fonction de la taille n de son entrée si cette complexité s'obtient par la formule de récurrence $c_n = c_{n/2} + 1$? Donner un exemple d'algorithme ayant cette complexité.

Exercice 6 : Écrire une fonction qui, étant donné une liste d'entiers représentant une expression utilisant diverses parenthèses ouvrantes et fermantes, renvoie la liste des couples correspondant aux positions des ouvertures et fermetures des paires de parenthèses associées. Par convention, l'entier positif i correspond à une parenthèse ouvrante de type i , l'entier négatif $-i$ correspond à une parenthèse fermante de type i , et l'entier 0 correspond à autre chose qu'une parenthèse et qui est donc à ignorer. La fonction doit renvoyer un message d'erreur si la liste ne correspond pas à un bon parenthésage.

La fonction, prenant comme argument la liste `[1,0,2,0,-2,3,-3,-1]`, renverra alors `[(0,7),(2,4),(5,6)]`. L'ordre d'apparition des couples n'est pas important pour cette question.