

Documents autorisés.

1) **Glop**. On considère la fonction suivante : (4 pts)

---

**Algorithm 1** Appels

---

```
1: function GLOP ( $n, s$ )
2:   if  $n \leq 0$  then
3:     Afficher  $s$ 
4:   else
5:     Glop ( $n - 1, s + \text{"a"}$ )
6:     Glop ( $n - 1, s + \text{"b"}$ )
7:   end if
8: end function
```

---

(comme habituellement, le + entre chaînes de caractères représente la concaténation)

a) Que retournent et qu'affichent les appels suivants ?

```
1: Glop ( 2, "L=" )
2: Glop ( 3, "" )
```

b) Prouver que, pour tout entier naturel  $n$  l'appel suivant engendre l'affichage d'exactly  $2^n$  chaînes de caractères.

```
1: Glop (  $n, ""$  )
```

2) **Fusion de tableaux triés** (7 pts)

a) Proposer un algorithme qui prend en argument deux tableaux triés et qui retourne un tableau trié contenant exactement les mêmes éléments (avec les mêmes multiplicités).

Par exemple :

**Fusion** ( 

2	4	6	8
---	---	---	---

, 

3	4	9
---	---	---

 )  $\mapsto$ 

2	3	4	4	6	8	9
---	---	---	---	---	---	---

 .

b) Quelle est la complexité de cet algorithme ? Comment la qualifier ?

T.S.V.P.

### 3) Recherche à deux niveaux (7 pts)

On dispose d'une suite (par exemple une liste chaînée) de tableaux où sont stockées des valeurs accessibles par des clés. Dans chaque tableau, les clés sont triées. Une clé apparaît au plus une fois par tableau, mais elle peut apparaître dans plusieurs tableaux.

La recherche avec une clé retourne la valeur associée à la clé dans le premier tableau où la clé apparaît.

Par exemple, avec la suite de tableaux de la Fig. 1, pour la clé :

- 7 **aa** est renvoyé
- 8 **xgr** est renvoyé
- 4 **tab** est renvoyé (et non **ef**) ;
- 6 **gar** est renvoyé (et non **xgr** ni **hr**) ; et
- 2 une exception est levée.

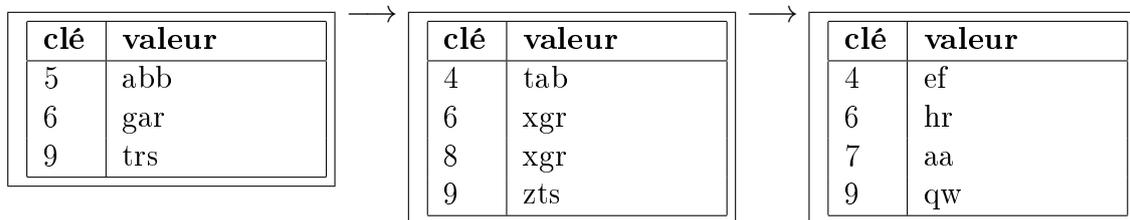


FIGURE 1 – Exemple de suite de tableaux.

- a) Proposer un algorithme qui prenne en argument une clé et une suite de tableau et retourne la bonne valeur (ou lève une exception).
- b) Quelle est la complexité de cet algorithme dans le meilleur et le pire cas ?
- c) On fait l'hypothèse que la clé demandée à une probabilité  $p$ , pour chaque tableau, d'être présente. Quel est alors la complexité en moyenne de l'algorithme.