

Tout genre de support est autorisé pendant l'épreuve.

1. (10 points) On considère l'algorithme suivant :

Algorithme 1: Algo1(T: Tableau d'entier, x : Entier, B: booléen)

```

1: Entrée :  $T, x$ 
2: PréC :  $\text{longueur}(T) > 0$ 
3: Sortie : B
4: PostC :  $\{?\}$ 
5:  $I \leftarrow 1$ 
6:  $j \leftarrow 5$ 
7:  $B \leftarrow \text{Faux}$ 
8: Tant que  $(I \leq \text{longueur}(T) \wedge (\neg B))$  faire
9:   Si  $(T[I] = x)$  Alors
10:     $j \leftarrow j + 1$ 
11:   Si  $(j = 7)$  Alors
12:     $B \leftarrow \text{vrai}$ 
13:    $I \leftarrow I + 1$ 

```

1. Quelle est la valeur retournée par l'algorithme (la valeur de B) dans les cas suivants (donner la valeur de I et j à la fin de l'algorithme) :
 - (a) $T = [1, 2, 3, 4, 5, 6]$, $x = 5$
 - (b) $T = [10, 3, 3, 4, 4, 6]$, $x = 4$
 - (c) $T = [5, 3, 3, 4, 4, 6]$, $x = 3$
 - (d) $T = [5, 3, 3, 4, 4, 6]$, $x = 0$
 2. Dans le pire de cas, combien d'opérations de comparaison effectuées par cette algorithme en fonction de $n = \text{longueur}(T)$?
 3. Dans le meilleur de cas, combien d'opérations élémentaires effectuées par cette algorithme ?
 4. Que fait cet algorithme ? En déduire la post-condition (PostC)?
 5. Réécrire cet algorithme en utilisant une boucle "Pour" au lieu de "Tant que" ?
2. (10 points) On demande d'implémenter une liste simplement chaînée qui vérifie la propriété suivante :

Propriété 1 : Chaque élément E_{i+1} à la position $i + 1$ est égal $E_i + 3$

Les opérations pour manipuler cette structure sont les suivantes :

1. Create : Entier \longrightarrow Liste
Cette opération crée une liste qui contient un seul élément envoyé comme paramètre d'entrée
2. Add : Liste \times Entier \times Entier \longrightarrow Liste
Cette opération ajoute un élément E à la position i et modifie les éléments avant et après pour que la propriété 1 reste valide. Par exemple si la liste est $\langle 2, 5, 8 \rangle$ et l'élément à ajouter $E = 6$, à la position $i = 2$, l'algorithme va retourner la liste $\langle 3, 6, 9, 12 \rangle$
3. Delete : Liste \times Entier \longrightarrow Liste
Cette opération supprime l'élément à la position i tout en gardant la propriété 1 valide. Par exemple, si on supprime l'élément à la position $i = 1$ dans la liste $\langle 3, 6, 9, 12 \rangle$ on trouve la liste $\langle 6, 9, 12 \rangle$ et si $i = 2$ on a la liste $\langle 3, 6, 9 \rangle$

4. Serach : Liste \times Entier \longrightarrow Entier

Cette opération retourne l'indice de l'élément E s'il existe dans la liste L . Sinon, elle retourne -1 .

Écrire un algorithme pour chaque opération et donner sa complexité en pire de cas, en fonction de nombre d'éléments dans la liste.