



22077016

**INFORMATIQUE**  
**NIVEAU SUPÉRIEUR**  
**ÉPREUVE 2**

Mercredi 9 mai 2007 (matin)

2 heures 15 minutes

---

**INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS**

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y avoir été autorisé(e).
- Répondez à toutes les questions.

Répondez à *toutes* les questions.

1. Soit le tableau suivant de nombres réels positifs (de type double) :

Élément:	[0]	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
Contenu	3,9	2,3	6,5	2,2	5,8	-1,0	-	-

Les valeurs des éléments 6 et 7 sont indéfinies, la valeur de l'élément 5 n'est pas une valeur de donnée, mais un marqueur de fin de donnée ou valeur sentinelle et doit être présent.

(a) Indiquez le nombre de valeurs de donnée qui peut être stocké dans ce tableau. [1 point]

L'algorithme suivant tente d'ajouter une valeur à la fin du tableau :

```
public void append(double[] n, double d)
{
    int x = 0;
    while (n[x] != -1.0)
    {
        x = x + 1;
    }
    n[x] = d;
    n[x+1] = -1.0;
}
```

(b) Exposez un problème qui pourrait être provoqué par cet algorithme. [2 points]

(c) Construisez un algorithme permettant de renvoyer la position de la plus petite valeur de donnée de ce tableau : vous pouvez supposer qu'il existe au moins 1 valeur valide dans le tableau. [6 points]

Le tableau pourrait représenter une pile dont l'élément zéro contiendrait toujours la valeur du haut de la pile.

(d) Dessinez le tableau tel qu'il apparaîtrait s'il représentait une pile vide. [2 points]

La remontée est l'une des opérations réalisable sur une pile.

(e) Construisez l'algorithme qui remonte une valeur de la pile. Il pourrait renvoyer la valeur -1,0 si la pile était vide, mais le marqueur de fin de donnée ne doit jamais être retiré du tableau. [4 points]

(f) Indiquez en notation grand O l'efficacité d'une opération de remontée réalisée sur la structure de données indiquée. [1 point]

Le rangement direct est une autre opération réalisable. Les algorithmes de remontée et de rangement direct appliqués à cette structure de données ne sont pas aussi efficaces qu'ils le devraient.

(g) Examinez comment ce tableau pourrait être utilisé d'une autre manière, plus efficace, pour représenter une pile. [4 points]

2. Le code suivant représente une classe qui peut servir à créer une liste chaînée :

```
public class ListeNoeud
{
    private char ch;
    private ListeNoeud suivant;

    public ListeNoeud()
    {
        // initialise les membres de données à null
        ch = 0;
        suivant = null;
    }
    public ListeNoeud(char c, ListeNoeud n)
    {
        setCh(c);
        setSuivant(n);
    }
    public void setCh( char c ) { ch = c; }
    public char getCh() { return ch; }
    public void setSuivant( ListeNoeud n ) { suivant = n; }
    public ListeNoeud getSuivant() { return suivant; }
}
```

- (a) Expliquez le concept d'un constructeur en prenant le code ci-dessus comme exemple.

[3 points]

*(Suite de la question à la page suivante)*

(Suite de la question 2)

La méthode suivante ajoute des éléments à une liste chaînée et appelle une méthode pour afficher la liste après la saisie d'un caractère '\*'.

```
public void ajouterElement ()
{
    char ch;
    ListeNoeud root = null;
    do
    {
        ch = inputChar("caractere a ajouter : ");
        ListeNoeud list = new ListeNoeud(ch, null);
        list.setSuivant(root);
        root = list;
    } while (ch != '*');
    display(root);
}
```

Si la séquence de caractères a b c d \* est saisie :

- (b) Dessinez et légendez clairement un diagramme de la liste obtenue. [5 points]

La méthode suivante affiche la liste.

```
public void display(ListeNoeud r)
{
    if (r != null)
    {
        display(r.getSuivant());
        output(r.getCh());
    }
}
```

- (c) Indiquez la sortie produite par l'appel à `display(root)` dans la dernière ligne de la méthode `ajouterElement()` de la partie (a). [2 points]

- (d) Construisez l'algorithme qui crée une chaîne (String) représentant les caractères de la liste sans le caractère '\*'. Utilisez **l'une ou l'autre** des signatures de méthode suivantes : [6 points]

```
public String leMot(ListeNoeud r, String mot)
```

Ou

```
public String leMot2(ListeNoeud r)
```

Si a, b, c, d \* sont saisis, la chaîne string "abcd" sera renvoyée.

- (e) Exposez les changements qu'il faudrait apporter à la classe `ListeNoeud` pour implémenter une liste doublement chaînée. [4 points]

3. Soit le diagramme suivant représentant un fichier et un index. Chaque entrée est unique :

INDEX		FICHER	
[0]	anh 0	[0]	anh
[1]	ben 6	[1]	anz
[2]	chan 9	[2]	ast
[3]	danh 14	[3]	att
	...	[4]	axt
[N]	...	[5]	azt
		[6]	ben
		[7]	bun
		[8]	byn
		[9]	chan
		[10]	chen
		[11]	chun
			...
			...
			...
		[N]	...

- (a) Indiquez le type d'organisation de fichiers utilisé. [1 point]
  
- (b) Exposez comment l'enregistrement « chun » serait extrait à l'aide de ce système. [4 points]
  
- (c) Expliquez les changements qu'il faudrait réaliser sur les éléments suivants pour ajouter l'enregistrement « adz » au fichier de données :
  - (i) le fichier, [3 points]
  
  - (ii) l'index. [3 points]
  
- (d) Exposez un changement à réaliser dans le fichier afin de rendre plus rapide l'insertion d'enregistrements. [2 points]
  
- (e) En supposant que le fichier de données est lu dans un tableau conservant son ordre de tri, décrivez les étapes nécessaires pour rechercher efficacement un enregistrement spécifique sans utiliser l'index. [5 points]

Le fichier de données est re-positionné dans un système de mémoire à bande.

- (f) Expliquez pourquoi le système d'indexation ci-dessus ne peut plus être utilisé. [2 points]

4. *Cette question nécessite la lecture de l'étude de cas.*

Un laboratoire informatique a été spécifiquement équipé pour être utilisé par des élèves souffrant d'une déficience visuelle.

- (a) Exposez comment une aide électronique à la lecture permettra à ces élèves d'accéder à des notes imprimées sur papier par des enseignants. *[3 points]*
  
- (b) À part cette aide électronique à la lecture, décrivez comment un autre dispositif matériel de ce laboratoire pourrait permettre un meilleur accès aux élèves :
  - (i) malvoyants, *[2 points]*
  - (ii) aveugles. *[2 points]*

L'entreprise qui a conçu le laboratoire a utilisé une approche basée sur le prototypage lors de la conception des interfaces utilisateurs de ces ordinateurs.

- (c) Exposez comment cette approche a impliqué les utilisateurs visés. *[3 points]*
  
- (d) Exposez comment les utilisateurs suivants pourraient saisir du texte de manière fiable dans un système informatique :
  - (i) ceux qui ne voient pas. *[2 points]*
  - (ii) ceux qui ne peuvent pas utiliser leurs mains pour saisir du texte. *[2 points]*

Un élève conçoit un système de contrôle des stocks pour un petit magasin. Le système est conçu pour lire les codes barres des produits. Lorsqu'un code barre est correctement scanné, le système émet un signal sonore.

- (e) Comparez **deux** manières différentes que pourrait utiliser l'élève pour collecter des informations lors de l'étape d'analyse auprès de l'un des membres du personnel malentendant. *[6 points]*
  
- (f) Expliquez comment le système pourrait être modifié pour les personnes malentendantes. *[2 points]*

*(Suite de la question à la page suivante)*

*(Suite de la question 4)*

- (g) Pour les prototypes suivants, exposez comment chacun pourrait être utilisé par des opérateurs diversement handicapés.
- (i) Une série de dessins écran montrant l'interface utilisateur. *[2 points]*
  - (ii) Un prototype programmé (par exemple en Java, en Visual Basic) qui utilise un clavier normal. *[2 points]*
  - (iii) Un prototype programmé qui utilise des interrupteurs physiques pour faire fonctionner les interfaces utilisateur. *[2 points]*
- (h) Exposez **trois** manières utilisées par les systèmes de reconnaissance vocale pour aider les utilisateurs handicapés. *[6 points]*

Un ingénieur développe un système à commande vocale pour contrôler un fauteuil roulant.

- (i) Décrivez **trois** situations ou environnements que l'ingénieur devrait inclure lors du test du système. *[6 points]*
-