

22067018

INFORMATIQUE
NIVEAU MOYEN
ÉPREUVE 2

Mercredi 3 mai 2006 (matin)

1 heure 30 minutes

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

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

1. Le tableau de chaîne de caractères `noms` a été déclaré comme indiqué ci-dessous :

```
String[ ] noms = new String [100];
```

La variable entière globale `entrees` stocke le nombre actuel de noms dans le tableau.

À l’heure actuelle, le tableau ne contient que les 6 éléments suivants :

	0	1	2	3	4	5
noms	sara	surita	juan	alvaro	nicole	peter

par exemple `noms[0] = sara`, `entrees = 6`

La méthode `supprimer()`, partiellement écrite ci-dessous, supprime l’élément du tableau doté de l’index `position` et déplace d’un rang vers la gauche tous les éléments dont l’index est supérieur à `position`.

par exemple si `position = 2`, alors l’élément `juan` serait supprimé du tableau `noms`, et `noms[2]` deviendrait égal à `alvaro`, `noms[3]` égal à `nicole` et ainsi de suite.

```
// l’élément doté de l’index ‘position’ est supprimé du tableau noms
public void supprimer(String[ ] noms, int position) {

    int i= position + 1;
    while (i < entrees) {
        noms [i - 1] = noms [i];
        i = i + 1;
    }
    entrees = entrees - 1;
}
```

- (a) Expliquez ce que les informations de la signature de la méthode `supprimer()` nous apprennent sur cette dernière. *[2 points]*
- (b) En vous référant à la variable `i` de la méthode `supprimer()`, expliquez ce que signifie la portée d’une variable. *[3 points]*
- (c) Complétez la table de traçage de l’algorithme donnée dans l’appel de la méthode `supprimer(noms, 3)`. *[3 points]*

position	i	noms[0]	noms[1]	noms[2]	noms[3]	noms[4]	noms[5]
3							

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 1)

- (d) Exposez comment l'utilisation de la variable `entrees` peut empêcher l'affichage ou l'impression de doublons de ce tableau. [2 points]

Un téléphone portable utilise les **deux** tableaux parallèles `noms` et `numeros` pour stocker jusqu'à 100 entrées dans son carnet d'adresses.

Par exemple, la première entrée pourrait être stockée sous la forme :

```
noms[0] = 'sara', numeros[0] = '68594753'
```

Si le carnet d'adresses n'est pas plein, toutes les positions vides seront placées à la fin des tableaux.

- (e) Construisez la méthode `ajouterEntree()` qui ajoute une nouvelle entrée (nom et numéro) au carnet d'adresses, si ce dernier n'est pas plein. Supposez que la variable globale `entrees` stocke le nombre actuel d'entrées dans le carnet d'adresses. [4 points]

Lorsque le téléphone portable reçoit un appel téléphonique, la méthode `trouverNom()` est appelée : elle cherche dans le carnet d'adresses le numéro de téléphone de l'appelant. Si elle le trouve, elle renvoie son nom. Sinon, un message approprié est renvoyé.

- (f) Construisez la méthode `trouverNom()`. [6 points]

2. Une société d'ingénierie conçoit un nouveau système de signalisation pour une portion d'une ligne de chemin de fer.

L'équipe d'analyse utilise une approche de prototypage pour le processus de conception.

- (a) Expliquez l'avantage de cette approche pour
 - (i) les utilisateurs finaux (la compagnie de chemin de fer). [2 points]
 - (ii) l'équipe d'analyse des systèmes. [2 points]

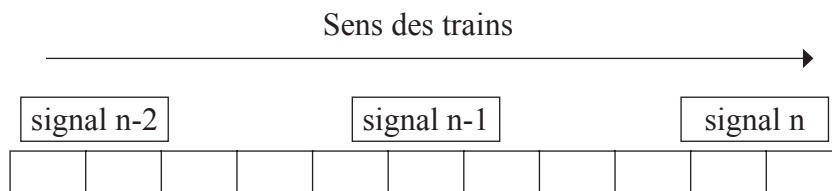
La mise en oeuvre comprendra l'installation d'un grand écran dans le centre de contrôle de la signalisation, sur lequel sera affiché le réseau ferroviaire, ainsi que la position de tous les trains et le statut de tous les signaux. Le centre mettra à jour un écran similaire situé dans le bureau du chef de chaque gare. Le système est composé de programmes centralisés qui contrôlent et déclenchent les signaux installés sur la voie.

- (b) Décrivez **une** manière pour les capteurs d'intercepter la position de chaque train. [2 points]

Les données extraites des capteurs sont stockées sur une bande magnétique afin d'être consultées autant de fois que nécessaire.

- (c) Expliquez le type de traitement nécessaire
 - (i) pour contrôler la signalisation. [2 points]
 - (ii) pour stocker et extraire les données des capteurs. [2 points]

Voici une portion de voie. Les trains ne se déplacent que dans la direction indiquée et les signaux sont numérotés à partir de 0.



L'algorithme qui contrôle l'état des signaux nécessite deux structures de données :

Pour chaque signal, n, l'une des structures enregistre qu'un train vient de le dépasser, mais n'est pas encore arrivé au suivant. (c'est-à-dire qu'il se trouve entre le premier signal et le suivant).

Pour chaque signal, l'autre structure enregistre l'état du signal : **0** pour rouge, **1** pour jaune, et **2** pour vert.

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 2)

- (d) Indiquez **deux** structures de données appropriées. *[2 points]*

Lorsqu'un train dépasse le signal n , ce dernier passe au rouge, le signal précédent ($n-1$) passe au jaune et le signal ($n-2$) au vert.

- (e) Complétez le morceau d'algorithme ci-dessous, qui contrôle si un train a dépassé chaque signal et l'a déclenché comme prévu. *[4 points]*

```
// totalSignaux représente le nombre de signaux sur cette
// portion de la voie
for (int n = 0; n < totalSignaux n++) {
    // il manque au moins une ligne
}
```

- (f) Examinez les stratégies de secours possibles qui pourraient être mises en œuvre pour assurer le fonctionnement partiel ou total du système ferroviaire en cas de défaillance des systèmes du centre de contrôle. *[4 points]*

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

3. (a) Expliquez la différence fondamentale qui existe entre le stockage des données au format MIDI et celui des fichiers musicaux sur des CD et des cassettes. [2 points]

Sur un piano, la note do central est enfoncée et tenue pendant 5 secondes, puis relâchée.

- (b) En vous référant à l'exemple donné, comparez les exigences de stockage d'un fichier MIDI à celles d'un fichier musical stocké sur un CD (il n'est pas nécessaire de donner de vraies valeurs de stockage). [3 points]

Un groupe récemment formé souhaite réaliser un enregistrement promotionnel. Mais comme les musiciens ne sont pas encore très aguerris, ils rencontrent des difficultés à jouer certains morceaux.

- (c) Expliquez **deux** manières dont un séquenceur informatique pourrait les aider à améliorer la qualité de leur musique enregistrée. [4 points]

- (d) **NOTE ON** est la commande la plus couramment utilisée dans MIDI. Elle est composée de l'octet de statut, suivi de deux octets de données.

Le format général d'une instruction **NOTE ON** est le suivant :

Octet de statut	Octet de données #1 (fréquence/note)	Octet de données #2 (volume)
1001nnnn	0xxxxxxx	0xxxxxxx

où, (nnnn + 1) représente le numéro du canal, et xxxxxxxx une valeur décimale située entre 0 et 127.

Par exemple : 10011010 00111100 00000001

Représente la commande **NOTE ON** du canal 11 de la note #60 (DO CENTRAL) à un volume de 1 (le plus bas possible).

- (i) Indiquez le numéro de canal sélectionné par l'octet statut 10010011. [1 point]

- (ii) Décrivez comment le dispositif de réception (par exemple un module son) fait la distinction entre un octet de statut et un octet de données. [2 points]

- (iii) Indiquez le nombre de notes différentes qui peut être joué en utilisant ce format. [1 point]

- (iv) Identifiez les octets correspondant à l'instruction suivante : **NOTE ON** sur le canal 12, jouant un do central à un volume maximum. [2 points]

(Suite de la question à la page suivante)

(Suite de la question 3)

(e) Les octets des instructions sont souvent écrits en base hexadécimale. Par exemple, l'octet 10011010 (binaire), pourrait être écrit sous la forme 9A (hex), où chaque chiffre hexadécimal remplace un groupe de 4 bits binaires.

(i) Indiquez pourquoi les instructions sont souvent écrites en base hexadécimale. [1 point]

(ii) Voici l'exemple **NOTE ON** indiqué précédemment dans le paragraphe (d) :

10011010 00111100 00000001

Étant donné que l'octet statut de **NOTE OFF** est représenté par 1000nnnn, identifiez, à l'aide de la notation hexadécimale, l'instruction qui mettra fin à cette note. [3 points]

(f) De petits fichiers MIDI sont maintenant couramment utilisés dans des applications quotidiennes, bien loin de leur utilisation initiale dans les studios d'enregistrement. Exposez **deux** de ces applications. [4 points]

(g) Expliquez **deux** fonctionnalités des modules son MIDI permettant aux musiciens de produire des sons plus riches et plus variés. [4 points]

(h) Examinez si la technologie MIDI peut gérer efficacement le chant. [3 points]