



INFORMATIQUE
NIVEAU SUPÉRIEUR
ÉPREUVE 1

Mardi 8 mai 2007 (après-midi)

2 heures 15 minutes

INSTRUCTIONS DESTINÉES AUX CANDIDATS

- N'ouvrez pas cette épreuve avant d'y avoir été autorisé(e).
- Section A : répondez à toutes les questions.
- Section B : répondez à toutes les questions.

SECTION A

Répondez à **toutes** les questions.

1. Une entreprise envisage d'utiliser une méthode de transfert direct pour mettre en œuvre un nouveau système informatique.
 - (a) Indiquez **un** avantage d'une méthode de transfert direct. *[1 point]*
 - (b) Indiquez **un** inconvénient d'une méthode de transfert direct. *[1 point]*

2. Indiquez l'efficacité des algorithmes de tri suivants :
 - (a) tri par permutation, *[1 point]*
 - (b) tri rapide. *[1 point]*

3. Dans le domaine des bases de données, définissez le rôle du champ clé (parfois appelé clé primaire). *[1 point]*

4. Exposez une raison justifiant l'utilisation de méthodes de tri externe. *[1 point]*

5. Exposez les étapes du cycle d'instruction. *[4 points]*

6. Exposez un exemple de situation dans laquelle chacune des méthodes de traitement informatiques suivantes pourrait être utilisée.
 - (a) par lot *[1 point]*
 - (b) en temps réel *[1 point]*
 - (c) en ligne *[1 point]*

7. Expliquez **un** avantage d'une topologie réseau en étoile par rapport à une topologie réseau en bus. *[2 points]*

8. Indiquez si le flot de données suivant a été correctement reçu, en supposant que le bit le plus significatif (MSB) est un bit de parité pair. [1 point]

1000 0101 1101 1101

9. En appliquant la méthode du complément à 2 à 7 bits :
- (a) Calculez puis indiquez la notation binaire de -15_{10} . [2 points]
- (b) Expliquez pourquoi une erreur de dépassement n'est pas détectée après le calcul suivant : $0111111_2 + 0000001_2$. [2 points]
10. Dans le domaine de la saisie et du stockage de données de température dans un système informatique :
- (a) Définissez le terme « données analogiques ». [1 point]
- (b) Décrivez le processus de saisie des données de températures dans un ordinateur. [2 points]
11. Exposez **une** tâche clé réalisable par un protocole réseau à commutation par paquets. [2 points]
12. Décrivez les facteurs qui contribuent au temps de transfert des données depuis un disque dur. [3 points]
13. Soit la structure de données en tableau `nom []` indiquée ci-dessous :
- ```
String nom [] = {"Smith", "Ng", "Wong", "Brown"};
```
- (a) Décrivez le rôle d'un index pour accéder aux éléments du tableau. [2 points]
- (b) Indiquez la valeur de données représentée par `nom[2]`. [1 point]
- (c) Expliquez la fonction du mot `String` dans la déclaration. [2 points]

14. (a) Exposez comment une erreur d'exécution pourrait survenir dans un programme informatique. *[2 points]*
- (b) Suggérez une façon d'empêcher cette erreur d'exécution. *[2 points]*
15. Discutez le besoin d'un utilitaire de défragmentation. *[3 points]*

## SECTION B

Répondez à *toutes* les questions.

16. Les caractères suivants 'c', 'a', 'c', 'b' et 'c' sont stocké dans un tableau appelé `d[]` comme indiqué ci-dessous.

Remarque : le code ascii de 'a' est 97, 'b' est 98 et 'c' 99.

```
public class hlp1
{
 public static void main (String args[])
 {
 new hlp1();
 }
 hlp1()
 {
 int max = 4;
 char d [] = {"c", "a", "c", "b", "c" };
 int c [] = {0,0,0};
 char p;
 int m;
 for (int i=0; i< d.length; i++)
 {
 p = d[i];
 m = p-97;
 c[m] = c[m]+1;
 }
 for (int i=0; i<c.length; i++)
 {
 Output((char)(i+97)+".." +c[i]); //(char) transtype un int en
 //un char
 }
 }
}
```

- (a) Copiez et complétez la table de traçage suivante pour la première boucle. [5 points]

| i | p | m          | c[m] |
|---|---|------------|------|
| 0 | c | 99-97 is 2 |      |
|   |   |            |      |

- (b) Énumérez le contenu du tableau `c[]` lorsque la première boucle a été complétée. [1 point]
- (c) Énumérez la sortie de la deuxième boucle `for`. [2 points]
- (d) Décrivez l'objectif du programme. [2 points]

17. Une alarme de voiture sonne lorsque la porte (P) est ouverte et que la clé (C) est dans le système d'allumage, ou que la ceinture de sécurité (S) n'est pas accrochée et que la clé est dans le système d'allumage.
- (a) Dessinez une table de vérité pour ce système logique. *[3 points]*
- (b) Construisez l'expression booléenne complète à partir de la table de vérité. *[3 points]*
- (c) Calculez et indiquez l'expression booléenne réduite et montrez toute la méthode utilisée. *[2 points]*
- (d) Déduisez-en le circuit booléen réduit. *[2 points]*

18. Lors d'un examen, des cartes à lecture optique vont être utilisées pour enregistrer les réponses des élèves à des questions à choix multiples. Les élèves écriront également leur nom sur la carte à l'aide d'un stylo.

Le système informatique de traitement de la lecture optique pourra accéder à la base de données centrale des élèves à l'aide de l'identifiant de l'élève.

Les réponses doivent être vérifiées et les erreurs reportées afin qu'elles puissent être réparées et que la carte fonctionne à nouveau.

L'identifiant de chaque carte doit être mis en correspondance avec le fichier principal des élèves. Les décalages trouvés sont imprimés sous la forme d'un rapport d'erreur.

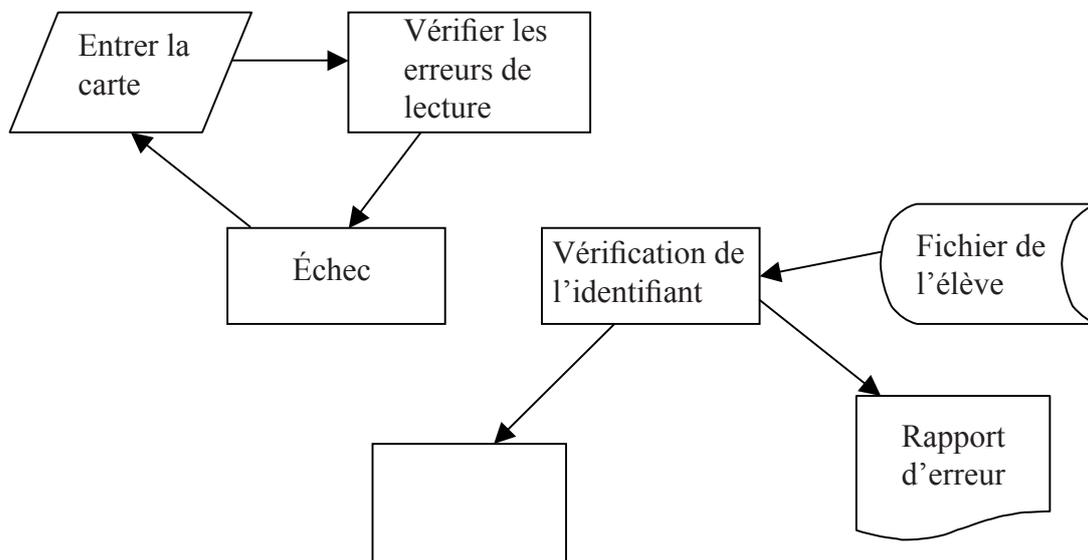
L'examen doit être noté par l'ordinateur.

Les résultats doivent être stockés dans un fichier disque séparé.

Les résultats de chaque élève sont imprimés.

Un résumé des résultats globaux est imprimé afin de montrer également la note moyenne.

Voici un organigramme partiel du système :



- (a) Copiez l'organigramme du système ci-dessus et complétez-le. [5 points]
- (b) (i) Identifiez une méthode d'accès au fichier qui pourrait être utilisée pour vérifier l'identifiant de l'élève sur la carte par rapport au fichier central des élèves. [1 point]
- (ii) Exposez le fonctionnement de cette méthode. [2 points]
- (c) Suggérez une méthode appropriée d'organisation des fichiers pour le fichier des résultats. [2 points]

19. Une entreprise utilise un logiciel pour calculer le coût de la surface qu'elle doit moquetter. Le coût de base est calculé par la formule (surface \* coût au mètre carré). Les surfaces sont calculées par la formule (surface = longueur \* largeur) ou, si la pièce est circulaire, par la formule (surface =  $3,12 * \text{rayon} * \text{rayon}$ ). Une classe simple est indiquée ci-dessous pour permettre de calculer le coût de la pose de moquette pour des pièces rectangulaire et circulaire.

```
public class CalcCout
{
 private double cout;
 public CalcCout(double coutIn)
 {
 cout = coutIn;
 }
 public double getCout()
 {
 return cout;
 }
 public double moquetteCout(double longueur, double largeur)
 {
 return longueur * largeur * getCout();
 }
 public double moquetteCout(double rayon)
 {
 return 3.12*rayon*rayon*getCout();
 }
}
```

- (a) Exposez en termes généraux comment la classe `CalcCout` peut être utilisée pour calculer le coût de la pose de moquette pour une pièce rectangulaire. [2 points]
- (b) Indiquez les **deux** instructions nécessaires pour obtenir le coût de la pose de moquette pour une pièce mesurant 10 m sur 20 m, avec une moquette coûtant 20 € par m<sup>2</sup>. [2 points]
- (c) Exposez un avantage à rendre la variable `cout` privée. [2 points]
- (d) Exposez comment le polymorphisme permet aux classes d'avoir plusieurs méthodes portant le même nom. [2 points]
- (e) Indiquez les **deux** instructions nécessaires pour obtenir le coût de la pose de moquette pour une pièce ayant un rayon de 20 m, avec une moquette coûtant 32 € par m<sup>2</sup>. [2 points]

20. Les questions suivantes se rapportent à la structure interne d'une unité centrale (UC) et à son interaction avec les requêtes ou dispositifs externes.
- (a) Construisez un diagramme détaillé d'une UC afin de montrer les composants suivants, regroupés de manière logique : compteur de programme (CP), registre d'instruction, registre accumulateur, bus et connexions adéquates à la mémoire cache à la mémoire vive (RAM). *[4 points]*
  - (b) Exposez le rôle du PC. *[2 points]*
  - (c) Expliquez comment les interruptions matérielles sont utilisées en lien avec le fonctionnement de l'UC. *[2 points]*
  - (d) Expliquez un avantage de l'appel sélectif par rapport aux interruptions. *[2 points]*

21. Une entreprise envisage de promouvoir ses services sur le World Wide Web (WWW) et d'utiliser le courrier électronique pour communiquer avec ses clients. Les clients potentiels devront s'enregistrer et fournir des données personnelles, par exemple leur nom, leur adresse électronique, leur adresse postale, leur âge, leur sexe, leur date de naissance et trois hobbies ou activités qu'ils aiment pratiquer.
- (a) Exposez **une** menace de sécurité pour les données de l'entreprise, autre que les virus, qui peut être provoquée par cette utilisation d'Internet. [2 points]
  - (b) Suggérez une protection contre la menace identifiée en (a). [2 points]
  - (c) Suggérez une procédure que l'entreprise devrait chercher à implémenter pour se protéger des virus *sur la durée*. [2 points]
  - (d) Expliquez pourquoi plusieurs clients peuvent accéder à l'ordinateur central en même temps. [2 points]
  - (e) Expliquez pourquoi chaque donnée client est sûre, même lorsque plusieurs clients accèdent au système en même temps. [2 points]
-