

Introduction à la Programmation Java (IP1-Java)

Partiel – Durée : 2 heures

Université Paris-Diderot – Samedi 4 Novembre 2017

- Aucun document ni aucune machine ne sont autorisés. Les téléphones doivent être rangés.
- Les exercices sont tous indépendants.
- **Attention** : Indiquez au début de votre copie quel langage de programmation vous utiliserez dans le restant de votre copie. Il n'est pas possible de changer de langage une fois celui-ci choisi. Pour rappel, les filières INFO, MATHS-INFO et L3-M1 MIASHS Linguistique doivent composer en JAVA mais si vous voulez composer en PYTHON, merci de nous l'indiquer.
- Une réponse peut utiliser les réponses attendues à une question précédente (même si elle est non traitée).
- Les fragments de code doivent être correctement indentés.
- Dans les énoncés, on propose parfois une liste de fonctions et procédures utilisables. Vous pouvez cependant utiliser tout équivalent JAVA (Par exemple, `System.out.print` à la place de `println`.) Attention cependant à ne pas utiliser des fonctions de la bibliothèque standard qui n'auraient pas été abordées en cours.

Exercice 1

1. Pour une expression booléenne avec 5 variables booléennes, combien de lignes aura sa table de vérité ?
2. Donner la table de vérité de l'expression suivante : $(a \ \&\& \ b) \ || \ ((! \ a) \ || \ (! \ b))$.
3. En déduire pour quelles valeurs de a et b l'expression précédente est évaluée à False.

□

Exercice 2

1. Qu'écrire à la place de `A`, `B`, `C`, `D` et `E` pour que la fonction « f » suivante calcule la somme des nombres compris entre 0 et a si b est true et son opposé sinon ? Par exemple, « f (3, false) » renvoie -6 car $-(0+1+2+3) = -6$.

```
public static A f ( int a, boolean b) {  
    int s = A ;  
    for (int i= B ; C ; i=i+1){  
        s = s + i ;  
    }  
    if ( D ){  
        s = -s ;  
    }  
    E  
}
```

2. Quelles sont les valeurs des variables a, b et c à la fin de l'exécution des instructions suivantes ?

```
int a=0;  
int b=1;  
for (int i=0; i<5; i=i+1){  
    a=a+i ;  
}  
for (int j=0; i<6; i=i+1){  
    b=b+j ;  
}  
String c="To be";  
if ((a<b) && (a!=a)) {  
    c="alive";  
} else {  
    c="or not to be";  
}
```

□

Exercice 3

1. Écrire une fonction `fct` qui prend deux entiers `x` et `y` en arguments et qui renvoie la valeur $2x^2 - 3xy + 8$.
Par exemple, `fct(3,4)` renverra `-10`.
2. Écrire une fonction `isDiv` qui prend deux entiers `x` et `y` en arguments et qui renvoie `true` si et seulement si `x` est divisible par `y`. Par exemple, `isDiv(18,9)` renverra `true`, et `isDiv(18,10)` renverra `false`.
3. Écrire une fonction `mediane` qui prend trois entiers `x`, `y` et `z` que l'on suppose distincts en arguments et qui renvoie la médiane de ces trois valeurs. Pour rappel, la médiane d'un ensemble est une valeur `M` qui permet de couper l'ensemble des valeurs en deux parties égales : mettant d'un côté une moitié des valeurs, qui sont toutes inférieures ou égales à `M` et de l'autre côté l'autre moitié des valeurs, qui sont toutes supérieures ou égales à `M`. Par exemple, `mediane(56,4,18)` renverra `18`.
4. Donner le programme utilisant les fonctions précédentes qui affichera sur une ligne la valeur de `mediane(x,y,z)` où `x` vaut `fct(25,70)`, `y` vaut `fct(-10,65)` et `z` vaut `fct(30,95)`.

□

Exercice 4

1. Écrire une fonction « `filter` » qui prend un tableau d'entiers `E` et deux entiers `x` et `y` en arguments, et qui renvoie `true` si et seulement si toutes les valeurs de `E` sont comprises entre `x` et `y` (bornes incluses). Par exemple, `filter(E,4,18)` avec `E={6, 4, 15, 9, 12}` renverra `true`, et renverra `false` si `E={6, 7, 25, 9, 12}`.
2. Écrire une fonction « `isIncreasing` » qui prend un tableau d'entiers `E` en argument, et qui renvoie `true` si et seulement si toutes les valeurs de `E` sont rangées dans un ordre croissant (non strictement). Par exemple, `isIncreasing(E)` renverra `true` avec `E={6, 8, 15, 15, 22}`, et renverra `false` avec `E={6, 7, 25, 9, 36}`.

□

Exercice 5

1. Écrire une fonction « `sum` » qui prend un tableau d'entiers `T` en argument et qui renvoie la somme de tous les éléments de `T`. Par exemple, `sum(T)` avec `T={6, 8, 15, 15, 22}` renverra `66`.
2. Écrire une fonction « `even` » qui prend un tableau d'entiers `T` en argument et qui renvoie un nouveau tableau qui contient tous les éléments situés à un indice pair dans `T`. Par exemple, `even(T)` avec `T={6, 8, 15, 15, 22}` renverra `{6, 15, 22}`.
3. Écrire une fonction « `evenSum` » qui prend un tableau d'entiers `T` en argument et qui renvoie la somme de tous les éléments de `T` situés à un indice pair. Par exemple, `evenSum(T)` avec `T={6, 8, 15, 15, 22}` renverra `43`.
4. Écrire une fonction « `shift` » qui prend un tableau d'entiers `T` en argument et qui renvoie un nouveau tableau où les éléments de `T` sont décalés de un vers la gauche : le premier élément passe à la dernière place, et celui initialement à la position `i` (pour `i > 0`) apparaît dans le résultat à la position `i - 1`. Par exemple, `shift(T)` avec `T={6, 8, 15, 15, 22}` renverra `{8, 15, 15, 22, 6}`.
5. Utiliser ce qui précède pour écrire une fonction `oddSum` qui prend un tableau d'entiers `T` en argument et qui renvoie la somme de tous les éléments situés à un indice impair. **Attention, ici, on supposera que `T` contient toujours un nombre pair de valeurs !** On attend ici que vous utilisiez les fonctions précédentes !
Par exemple, `oddSum(T)` avec `T={6, 8, 15, 15, 22, 2}` renverra `25`.

□

Exercice 6

 En JAVA, pour les questions suivantes, vous pouvez utiliser par exemple :

- « `String characterAtPos (String s, int i)` » qui renvoie la chaîne de longueur 1 à la position `i` de `s`.
- « `int stringLength (String s)` » qui renvoie la longueur de la chaîne `s`.
- « `boolean stringEquals (String s1, String s2)` » qui renvoie `true` si les deux chaînes `s1` et `s2` sont égales.

1. Écrire une fonction « `same` » qui prend en arguments une chaîne de caractères `s` et deux chaînes de caractères `a` et `b` de longueur 1. Cette fonction renvoie `true` si `a` et `b` apparaissent le même nombre de fois dans `s` et `false` sinon.
Par exemple `same("BOB","B","O")` renverra `false`.
2. Écrire une fonction « `palindrom` » qui prend une chaîne de caractères `s` en argument et renvoie `true` si cette chaîne est un palindrome. Pour rappel un palindrome est un mot qui se lit de la même façon à l'envers et à l'endroit. Par exemple `palindrom("KAYAK")` renverra `true`.
3. Écrire une fonction « `wellFormed` » qui prend en argument une chaîne de caractère `s`. Cette fonction renvoie le booléen `true` si et seulement si pour toute position dans `s`, le nombre de fois où l'on a vu le caractère `)` (parenthèse fermante) auparavant est toujours inférieur ou égal au nombre de fois où l'on a vu le caractère `(` (parenthèse ouvrante). Par exemple, `wellFormed("(alors))(Tout")` renverra `false`.

□