

IF 2

QCM 2, Version: A

Nom: \_\_\_\_\_

Carte d’étudiant: \_\_\_\_\_

Remplissez la table avec les lettres correspondant à vos réponses.

Questions	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Réponse(s)														

Bonne réponse=1pt; mauvaise réponse ou réponse incomplète =-0,5pt; pas de réponse=0pt; on rappelle que  $f$  est  $\Theta(g)$  si et seulement si il existe  $m$   $a$  et  $b$  tel que pour tout  $n > m$  on a  $ag(n) \leq f(n) \leq bg(n)$  (en informatique  $\Theta$  est souvent noté  $\mathcal{O}$ ). Dans la suite  $\log$  représente le logarithme en base 2.

- Pour le morceau de programme: `if (a>b) m=a; else m=b;` et la pré-condition :  $a = A$  et  $b = B$  (où  $A$  et  $B$  sont des constantes positives), parmi les assertions suivantes laquelle **n’est pas** une post-condition:
  - $m = \max(A, B)$
  - $m \geq |A - B|$
  - $A > B$
- On considère la boucle: `for(int i=0; i<n; i+=1)for(int j=i; j>0;j-- )f();` Trouver la bonne réponse:
  - le nombre d’appels de  $f$  est un  $\Theta(n)$
  - le nombre d’appels de  $f$  est un  $\Theta(n^2)$
  - le nombre d’appels de  $f$  est un  $\Theta(\log(n))$
  - le nombre d’appel de  $f$  est un  $\Theta(n \log(n))$
- Trouver la ou les bonnes réponses:
  - $n^2/4 + \log(n)$  est un  $\Theta(\log(n))$
  - $n \log(n)$  est un  $\Theta(n)$
  - $n^2/4 + 8n^3$  est un  $\Theta(n^3)$
- Un arbre binaire parfait est un arbre dont tous les noeuds qui ne sont pas des feuilles ont exactement deux fils et toutes les branches (chemin de la racine à une feuille) ont la même longueur. Si toutes les branches ont la longueur  $n$ , le nombre de feuilles est:
  - $2^n$
  - $n$
  - $\log(n)$
- Le tri bulle trie un tableau de  $n$  éléments en:
  - $\Theta(\log^2(n))$  comparaisons dans le pire cas
  - $\Theta(n)$  comparaisons dans le pire cas
  - $\Theta(n^2)$  comparaisons dans le pire cas
- On considère la boucle suivante: `for(int i=1; i<n; i=i*10) f(i);` Parmi les assertions suivantes laquelle est FAUSSE:
  - le nombre d’appels de  $f$  est un  $\Theta$  du nombre  $n$
  - le nombre d’appels de  $f$  est un  $\Theta$  du nombre de bits nécessaires pour représenter  $n$  en binaire
  - le nombre d’appels de  $f$  est un  $\Theta$  du nombre de chiffres dans la représentation de  $n$  en base 10

7. On considère le programme suivant:

```
static boolean estPresent(int v,int[]t, int l,int r){
    if(l>r) return false; int m=(l+r)/2;
    if(v==t[m])return true;
    if(v<t[m])return estPresent(v,t,l,m-1); else return estPresent(v,t,m+1,r);}
```

Ce programme retourne true si et seulement si  $v$  est présent dans  $t$  entre les indices  $l$  et  $r$  en (choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s):

- (a)  $\Theta(n)$  comparaisons dans le pire cas
- (b)  $\Theta(\log(n))$  comparaisons dans le meilleur cas
- (c)  $\Theta(n)$  comparaisons dans le meilleur cas
- (d)  $\Theta(\log(n))$  comparaisons dans le pire cas

8. On considère la boucle suivante: `for(int i=0; i<n; i+=1) for(int j=1; j<n; j=2*j) f(i);` Trouver la bonne réponse:

- (a) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(n)$
- (b) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(n^2)$
- (c) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(\log(n))$
- (d) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(n \log(n))$

9. On considère la boucle: `for(int i=n; i>1; i/=10) f(i);` Trouver la bonne réponse:

- (a) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(n)$
- (b) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(n^2)$
- (c) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(\log(n))$
- (d) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(n \log(n))$

10. On considère la boucle suivante: `for(int i=0; i<n; i+=1) f(i);` Soit  $m$  le nombre de chiffres dans la représentation en base 2 de  $n$ . Trouver la bonne réponse:

- (a) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(m)$
- (b) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(2^m)$
- (c) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(\log(m))$

11. On considère la boucle: `for(int i=0; i<n; i+=3) f(i);` Trouver la bonne réponse:

- (a) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(n)$
- (b) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(\log(n))$
- (c) le nombre d'appels de  $f$  est un  $\Theta(10^n)$

12. On considère le morceau de programme: `for(tmp=t[0],int i=1; i<t.length; i++)if(tmp<t[i])tmp=t[i];` Choisir parmi les assertions suivantes celle qui est vraie:

- (a) " $tmp$  est égal au max du tableau  $t$  entre les indices 0 et  $i - 1$ " est un invariant de la boucle
- (b) " $tmp$  est égal au max du tableau  $t$  entre les indices 0 et  $t.length$ " est un invariant de la boucle
- (c) il n'y a pas d'invariant pour cette boucle

13. On considère le programme suivant:

```
static boolean cherche(int v, int[] t, int n){for(int i=0;i<n;i++)if(t[i]==v)return true; return false; }
```

Ce programme retourne true si et seulement si  $v$  est présent dans  $t$  entre les indices 0 et  $n-1$  en : (choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s))

- (a)  $\Theta(\log(n))$  comparaisons dans le pire cas
- (b)  $\Theta(n)$  comparaisons dans le meilleur cas
- (c)  $\Theta(n)$  comparaisons dans le pire cas

14. Trouver la ou les bonnes réponses:

- (a)  $\sum_{i=0}^n i^3$  est un  $\Theta(n^2)$
- (b)  $\sum_{i=0}^n i^2$  est un  $\Theta(n^2)$
- (c)  $\sum_{i=0}^n i$  est un  $\Theta(n^2)$

# Answer Key for Exam A

1. (c)
2. (b)
3. (c)
4. (a)
5. (c)
6. (a)
7. (d)
8. (d)
9. (c)
10. (b)
11. (a)
12. (a)
13. (c)
14. (c)