

Maxime Côté - Gagné  
8851539

$$cf. f(n) = 60n^2 + 15n + 1 \quad 48n^2 \\ \rightarrow (66)n^2 \rightarrow c=66 \\ n_0=1$$

$O \rightarrow$  bad  
 $\Omega \rightarrow$  best  
 $\Theta \rightarrow$  equal

## Devoir 1 CSI2510

Q1. vrai ou faux

a)  $\log((n-2)(n+3))$  est  $O(n^2)$

$$\begin{aligned} \log(n^2 + 3n - 2n - 6) &\leq \log(n^2 + n^2) \\ &\leq \log(2n^2) \\ &\leq \log(2) + 2\log(n) \leq n^2 + 2n^2 \rightarrow O(n^2) \rightarrow \text{vrai} \\ \therefore c=2 \quad \& \quad n_0=2 \end{aligned}$$

b)  $\log((n-2)(n+3))$  est  $\Omega(n \log n)$

$$\begin{aligned} \log(n^2 + n - 6) &\geq \log(n^2) \\ &\geq n \log(n) \rightarrow \Omega(n \log n) \rightarrow \text{vrai} \\ \therefore c=1 \quad \& \quad n_0=2 \end{aligned}$$

c)  $(n + \log(n))(n+8)$  est  $O(n)$

$$\begin{aligned} O_{\max} &\rightarrow n^2 + 8n + n \log(n) + 8 \log(n) \leq 18n^2 \rightarrow O(n^2) \rightarrow \text{faux} \\ \therefore c=18 \quad \& \quad n_0=1 \end{aligned}$$

d)  $(n + \log(n))(n+8)$  est  $\Theta(n \log n)$

$$\begin{aligned} n^2 + 8n + n \log(n) + 8 \log(n) &\geq n^2 \rightarrow \Omega(n^2) \\ \therefore c=1 \quad \& \quad n_0=1 \end{aligned}$$

$\Theta(n^2) \rightarrow \text{faux}$

e)  $n^2 + 2n^2 + 3n^2 + 4n^2 + \dots + n^3$  est  $O(n^2)$

$$\begin{aligned} O_{\max} \text{ est } n^3 &\rightarrow O(n^3) \rightarrow \text{faux} \\ \therefore c = \frac{n(n+1)}{4} \quad n_0=1 \end{aligned}$$

f)  $n^2 + 2n^2 + 3n^2 + 4n^2 + \dots + n^3$  est  $\Omega(n^2)$

$$\begin{aligned} \hookrightarrow \geq n(n^2) &\rightarrow \Omega(n^2) \rightarrow \text{vrai} \\ \therefore c=1 \quad \& \quad n_0=1 \end{aligned}$$

g)  $50n + 0.001n^3$  est  $O(n^4)$   
 $\leq 50n^3 + 0.001n^3 \rightarrow O(n^3) < O(n^4) \rightarrow$  vrai  
 $\leq 50.001n^3 \rightarrow$   
 $c = 50.001$   
 et  $n_0 = 1$

h)  $50n + 0.001n^3$  est  $\Omega(n^4)$   
 $\not\geq n^3 \rightarrow \Omega(n^3) \rightarrow$  Faux  
 $c = 1$  et  $n_0 = 1$

$\leq 1$

100

600

0 1006

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

10000

Q2.

- a) ligne 8 : 1 décalage vers la gauche  
 ligne 9 : 1 décalage vers la droite  
 b)  $O(\log(n))$

Q3. machine x10 + rapide Base = 1s pour n elem. proportionnel  
 ord. 1 = 1s pour n elem  
 ord. 2 = 10x plus rapide

a)  $n?$

$T(n) = cn$   
 $T(n) = cn$

b)  $n^2?$

$T(n) = cn^2$   
 $T(n) = cn^2$   
 $\sqrt{10n}$  elem

c)  $\log n?$

$10n \cdot 10n = 100n^2$  elem

Q4.  $A \Rightarrow [10 \dots]$   
 $H \Rightarrow [614105] \leftarrow \text{values}$   
 $0 \ 1 \ 2 \ 3 \leftarrow \text{index}$

a) i)  $n=2 \rightarrow \text{binair}$   $N=N$

$2 \cdot N \rightarrow O(N)$

ii)  $n=n$   $N=N$   $n \sim N$

$n \cdot n \sim n \cdot N \sim N \cdot N \sim n^2 \rightarrow O(n^2)$

b) `bool first = true;`

`Arrays.sort(A);`

`int j = 0;`

`for (int i = 0; i < A.length; i++) {`

`if (first == true) {`

`H[j] = A[i];`

`first = false;`

`}`

`if (A[i] == A[i+1]) {`

`H[j] = A[i];`

`}`

`else {`

`H[j+1] = A[i];`

`first = true;`

`}`

`}`

i)  $O(N)$

ii)  $O(N)$