CC - Algorithmique Élémentaire du I21
Licence Informatique

Mars 2021

NOM	PRENOM	GROUPE	NOTE 2

Tous les tableaux sont indexés par des entiers non nuls. Le logarithme népérien de x est noté $\log x$.

Question 1 (cours) *Combien de comparaisons faut-il effectuées au minimum pour déterminer la plus petite valeur d'un tableau de n objets ?*

```
Insérer votre réponse :
```

Question 2 *Montrer par récurrence que pour tout entier non nul n :*

— $\sum_{k=1}^{n} k2^{k-1} = 1 + (n-1)2^n$, *(notation $\mathcal{P}(n)$).*

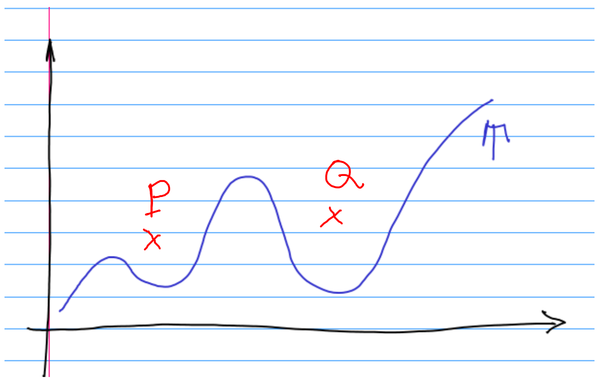
```
Initialisation:
```

```
Hérédité:
.
.
.
.
.
```

Question 3 *Classer les fonctions a, b, c, d dans l'ordre* O

— $a(n) = n!$, $b(n) = n^{2\log n}$, $c(n) = (\log\log n)^2$, $d(n) = (n+4)^{12}$.

```
Lister a, b, c et d dans le bon ordre :
.
.
```



Question 4 *Dessiner sur le graphique une fonction f passant par les points P et Q vérifiant : $T = \Omega(f)$*

Question 5 *L'expression suivante est-elle correcte :*

— $e^x = \mathrm{O}(2^x)$.

`Entourer la bonne réponse :          OUI          NON`

Question 6 *Pour des fonctions positives, l'implication suivante est-elle correcte ?*

— $f = \Theta(h) \wedge g = \mathrm{O}(h) \Longrightarrow f + g = \Omega(h)$

`Entourer la bonne réponse :          OUI          NON`

Question 7 *Préciser le temps de calcul de la boucle,*

i = 1; TQ ($i \leq n$) FAIRE $S \leftarrow S$ + W(i) ; INC(i); FTQ

sachant que le temps de calcul de $W(i)$ est de complexité logarithmique.

```
Entourer la bonne réponse :
   quasilineaire      exponentielle    linéaire
   cubique            quadratique      logarithmique
```

Question 8 *Un programme traite une instance de taille n en 2 secondes. Estimer le temps de calcul d'une instance de taille triple sachant que l'algorithme est de complexité cubique.*

`T(3n) =`

```
INCREMBOOLE( T : tableau de n booléens )
DEBUT
i ← 1;
TANT QUE (i ≤ n) et T[i] FAIRE
 T[i] ← FAUX
 INC(i);
FTQ
```

Question 9 *L'algorithme* `Incremboole` *est-il de complexité $\Omega(\log n)$?*

`Entourer la bonne réponse :          OUI          NON`

Question 10 *On considère l'algorithme* `incremboole`. *On note $Q(n)$ le nombre d'instances défavorables de taille n.*

`Donner une expression de Q(n) =`

```
RANGEMENT( T )
DONNEES T : table de n nombres
VARIABLE i, j: indice;
DEBUT
i ← 1
j ← n
TANT QUE (i < j) FAIRE
 SI T[i] > T[j]  ALORS
  T[i]⟷T[j]  (échange)
 FSI
 INC(i)
 DEC(j)
FTQ
 ...
```

Question 11 (cours) *On considère l'algorithme* `rangement`. *Que peut-on dire de l'expression $j - i$?*

```
Insérer votre réponse :
.
```

Question 12 (réflexion) *Est-il possible de modifier* `rangement` *pour déterminer la plus petite et la plus grande valeur de t en moins de $\frac{3}{2}n$ comparaisons de* **nombres** *?*

```
Entourer la bonne réponse :          OUI          NON
Justifier en complétant l´algorithme rangement.
```