# CC - Algorithmique Élémentaire du I21
# Licence Informatique

Mars 2021

| NOM | PRENOM | GROUPE | NOTE |
|---|---|---|---|
| | | | |

*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 $n$ :*

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

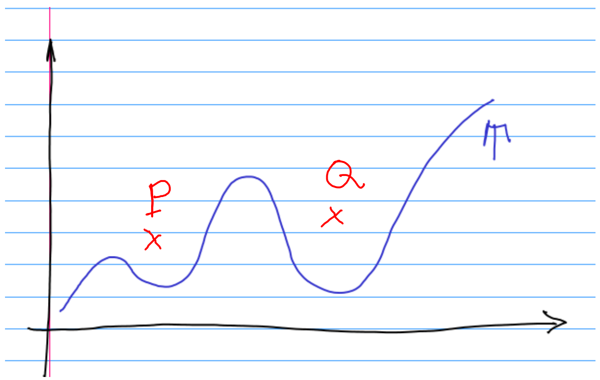
```
Initialisation:
```

```
Hérédité:
.
.
.
.
.
```

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

— $a(n) = 2^{\sqrt{n}}$, $b(n) = \exp\left((\log n)^2\right)$, $c(n) = n^2$, $d(n) = 2^{n^2}$.

```
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 : $T = O(f)$*

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

— $\log_2 x = \Theta(\log x)$.

`Entourer la bonne réponse :          OUI       NON`

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

— $f = \Theta(h) \wedge g = O(h) \Longrightarrow f + g = \Theta(h)$

`Entourer la bonne réponse :          OUI       NON`

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

*i = 1; TQ (i ≤ n) FAIRE S ← S + W(i) ; INC(i); FTQ*

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

```
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 quadratique.*

`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 $\Theta(n)$ ?*

`Entourer la bonne réponse :          OUI       NON`

**Question 10** *On considère l'algorithme* `incremboole`*. On note $Q(n)$ le nombre d'instances favorables 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 la formule $i + j = n$ ?*

```
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.
```