

---

ÉCOLE CENTRALE MARSEILLE  
**Informatique**  
partie ALGORITHMIQUE

**Contrôle 1A**  
27/01/2018

---

*Les réponses sont à donner directement sur le sujet. Un espace est réservé pour chaque réponse.*

Nom :	
Prénom :	
Numéro carte d'étudiant :	
Année d'étude :	
Est-ce un rattrapage ? :	
Signature :	

Version du sujet : CÉSAR

Barème. Pour chaque question :

- le barème de chaque question est écrit à côté de la difficulté à y répondre.
- ne pas répondre donne toujours **0** point
- répondre de façon exacte donne toujours un nombre positif de points
- répondre de façon inexacte donne toujours un nombre négatif de points<sup>1</sup>

**Les questions sont placées dans un ordre aléatoire et sont indépendantes. Il y a des questions simples et d'autres plus complexes, n'hésitez pas à lire tout le sujet avant de commencer.**

---

<sup>1</sup>le nombre de points négatifs varie pour que si l'on répond de façon aléatoire l'espérance soit nulle

# 1

Difficulté : ☆ ☆ ☆  points (+2 si juste / -1 si faux / 0 si pas de réponse)

Question :

Quelle est la complexité du tri ?

Cochez l'unique bonne réponse :

- ①  $O(n^2)$
- ②  $O(n \log n)$
- ③ On ne la connaît pas

# 2

Difficulté : ★ ☆ ☆  points (+2 si juste / -1 si faux / 0 si pas de réponse)

Question :

Si  $D$  est un dictionnaire. Que peut-on dire de  $D$  après l'instruction suivante :  
1 D[0] = 5

Cochez l'unique bonne réponse :

- ① La valeur associée à la clé 0 est augmentée de 5
- ② La valeur associée à la clé 0 est 5
- ③ Ça dépend. (Explicitez dans le cadre au dessous)

### 3

Difficulté : ★ ☆ ☆  points (+2 si juste / -1 si faux / 0 si pas de réponse)

Question :

Si  $D$  est un dictionnaire. Que peut-on dire de  $D$  après l'instruction suivante :

```
1 D[0] += 5
```

Cochez l'unique bonne réponse :

- ① La valeur associée à la clé 0 est augmentée de 5
- ② La valeur associée à la clé 0 est 5
- ③ Ça dépend. (Explicitez dans le cadre au dessous)

### 4

On considère le code suivant :

```
1 def ma_fonction(n):
2     if n < 5:
3         return 2
4     return ma_fonction(n-1) + 2 * ma_fonction(n-4)
```

## 4.1

Difficulté : ★ ☆ ☆  points (+1 si juste /  $-\frac{1}{2}$  si faux / 0 si pas de réponse)

Question :

Quelle est la complexité de cet algorithme ?

Cochez l'unique bonne réponse :

- ①  $O(1)$
- ②  $O(2^n)$
- ③  $O(n)$

## 4.2

Difficulté : ★ ☆ ☆  points (+2 si juste / -1 si faux / 0 si pas de réponse)

Question :

Donnez-en une version itérative.

## 5

On considère le code suivant :

```
1 def ma_fonction_2(a, b)
2     p = len(a)
3     c_0 = ma_fonction_2(a[: p / 2], b[: p / 2])
4     c_1 = plus(a[: p / 2], b[p / 2 :])
5     c_2 = plus(a[p / 2 :], b[: p / 2])
6     c_3 = ma_fonction_2(a[p / 2 :], b[p / 2 :])
7     c_4 = ma_fonction_2(c_1, c_2)
8     c_5 = moins(c_4, plus(c_0, c_3))
9     return c_0 + 10^(p/2) * c_5 + 10^p * c_3
```

Où  $a$  &  $b$  sont deux nombres à  $p$  chiffres (un chiffre est un entier  $\geq 0$  &  $\leq 9$ ), avec  $p$  puissance de 2,  $a[: p / 2]$  est le nombre constitué des  $p/2$  premiers chiffres de  $a$ ,  $a[p / 2 :]$  le nombre constitué des  $p/2$  derniers chiffres, `plus` & `moins` sont l'addition & la soustraction de deux nombres.

## 5.1

Difficulté : ★ ★ ☆  points (+3 si juste / -1.5 si faux / 0 si pas de réponse)

Question :

Cochez l'unique bonne réponse :

- ①  $a + b$
- ②  $a \times b$
- ③  $2^{a+b}$

Justifiez votre réponse :

## 5.2

Difficulté : ★ ★ ☆  points (+3 si juste / -1.5 si faux / 0 si pas de réponse)

Question :

Si  $t(p)$  est le temps mis par `ma_fonction_2` pour des nombres à  $p$  chiffres, quelle est la relation de récurrence suivie par  $t$  ?

Cochez l'unique bonne réponse :

①  $t(p) = 6 \cdot t(p/2)$

②  $t(p) = p + 3 \cdot t(p/2)$

③  $t(p) = 3 \cdot t(p/2)$

Justifiez votre réponse :

### 5.3

Difficulté : ★ ★ ☆  (+2 si juste / -1 si faux / 0 si pas de réponse)

Question :

Quelle est la complexité de `ma_fonction_2` ?

Cochez l'unique bonne réponse :

- ①  $\max(a, b)$
- ②  $p^{1.5}$
- ③  $p^2$

Justifiez votre réponse :

## 6

Difficulté : ☆ ☆ ☆  points (+0.01 si juste / -15 si faux / 0 si pas de réponse)

Question :

Quelle est la partie la plus intéressante de l'UE d'informatique ?

Cochez l'unique bonne réponse :

- ① Algorithmique
- ② Programmation Orientée Objet
- ③ Bases de données
- ④ Méthodes Formelles de Développement

Justifiez votre réponse :