

INTERRO PAS TRÈS SURPRISE

(Comme tous les mercredis)

NOM, prénom :

NOM, prénom du ou de la binôme :

Vous avez **13 minutes**.

Cours interdit. Calculatrices, téléphones et autres outils électroniques interdits.

Vous rédigerez sur cet énoncé ou dans son dos.

Exercice 1

On s'intéresse à la fonction ci-dessous, que vous n'avez pas besoin de comprendre précisément. On va vouloir calculer sa complexité **en nombre d'affichages**. Chaque appel `printf("4")` compte pour exactement 1 affichage. On calculera une complexité exacte (sans notations de Landau).

```
6 int foo(int z) {  
7     int a = 0;  
8     while (a <= z) {  
9         int g = a-1;  
10        while (g < a+3) {  
11            printf("4");  
12            g = g+1;  
13        }  
14        a = a+1;  
15    }  
16    return 82;  
17 }
```



1.
 - a. Combien d'affichage ont lieu durant *une* itération des lignes 11-13 ? Et de la ligne 10 ?
 - b. Combien de fois la boucle des lignes 10-13 itère-t-elle ? En déduire le nombre d'affichages effectués par cette boucle.
2. En procédant de même, et à l'aide de la question 1.b, calculer le nombre d'affichages effectués par la boucle lignes 8-15.
3. En déduire le nombre exact $C(z)$ d'affichages effectués par la fonction.

NB : à l'avenir, je ne mettrai pas ces étapes intermédiaires. C'est à vous de savoir mener une preuve !

Solutions des exercices

Solution de l'Exercice 1

1.
 - a. 1 affichage a lieu à chaque itération du corps de cette sous-boucle, et 0 à chaque itération de sa condition.
 - b. La boucle itère sur $g \in \llbracket a - 1; a + 3 \rrbracket$, donc 4 fois. Il s'ensuit que cette boucle effectue $4 \cdot 1 + 5 \cdot 0 = 4$ affichages.
2. La condition de la boucle principale effectue 0 affichage. Dans son corps, les seuls affichages sont ceux de la sous-boucle : chaque itération du corps de la boucle principale effectue donc 4 affichages.
Or, cette boucle itère sur $a \in \llbracket 0; z \rrbracket$, donc $z+1$ fois. Il s'ensuit que les lignes 8-15 effectuent $(z+1) \cdot 4 + (z+2) \cdot 0 = 4(z+1)$ affichages.
3. Il n'y a pas d'affichage en dehors de la boucle, donc $C(z) = 4(z+1)$.
(Non demandé :) en particulier, $C(z) = \Theta(z)$.