

INFO2009 - Sessions d'exercices

Chapitre 2

2025

1. En supposant que les variables x , y et z sont entières et initialisées à zéro, quelle sera leur valeur après l'exécution de chacune des instructions C suivantes ?

(a) $z = x++ + --y;$

(b) $z -= x++ \ \&\& \ y++ \ ? \ 1 : 2;$

(c) $z += ++x \ \&\& \ ++y \ ? \ 1 : 2;$

(d) $z = x > 0 \ || \ !++y \ ? \ x++ : ++x;$

(e) $z = (x++, x > 0) \ ? \ !x : 1 - !x;$

2. Écrire des fragments de code C équivalents à ceux donnés ci-après, mais utilisant l'instruction de contrôle `while`.

(a)

```
for (i = 0; i < 1000; i += 10)
    j += i;
```

(b)

```
i = j = 0;
do
{
    j += i;
    i += 2;
}
while (j < k);
```

2. (c)

```
for (i = 0, j = 0; i < 1000; i++)
{
    if (f(i) > f(j))
        continue;
    j += i;
}
```

(d)

```
for (;;) ;
```

3. Écrire des fragments de code C équivalents à ceux donnés ci-après, mais utilisant l'instruction de contrôle `for`.

(a)

```
i = 2;
while (i < 100000)
{
    j += i;
    i *= 2;
}
```

(b)

```
p = premier();
while (!est_dernier(p))
{
    traiter(p);
    p = suivant(p);
}
```

3. (c)

```
while (attendre());
```

(d)

```
i = 0;  
j = 0;  
while (1)  
{  
    j += i++;  
    if (j >= k)  
        break;  
}
```

4. Écrire des programmes C implémentant les algorithmes obtenus pour les exercices de la section 1.5
5. Les nombres de Fibonacci F_1, F_2, F_3, \dots sont définis par les règles suivantes :

$$F_1 = 1$$

$$F_2 = 1$$

$$F_n = F_{n-1} + F_{n-2} \text{ pour tout } n > 2$$

Écrire un programme C capable de calculer efficacement la valeur de F_n pour un indice n donné.

6. Une suite de Collatz s'obtient en calculant, pour un nombre entier $z_0 > 1$ donné, les nombres z_1, z_2, z_3, \dots de la façon suivante. Pour tout $i \geq 0$:

$$\text{Si } z_i \text{ est pair, alors } z_{i+1} = \frac{z_i}{2}$$

$$\text{Si } z_i \text{ est impair, alors } z_{i+1} = 3z_i + 1$$

Écrire un programme C capable de calculer, pour un nombre z_0 entré au clavier, le nombre d'étapes nécessaires pour atteindre le nombre 1 (c'est-à-dire la plus petite valeur de i pour laquelle on a $z_i = 1$). Par exemple, pour $z_0 = 3$, le programme doit afficher 7, puisque l'on a $z_1 = 10, z_2 = 5, z_3 = 16, z_4 = 8, z_5 = 4, z_6 = 2$ et $z_7 = 1$.

7. Écrire un programme C permettant de calculer efficacement la valeur d'un *coefficient binomial*

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!},$$

où n et m sont des entiers donnés tels que $0 \leq m \leq n$, et où $p! = p.(p-1) \dots 2.1$

8. Écrire un programme C capable de factoriser un nombre entier entré au clavier. Le résultat doit être affiché sous la forme

facteur_premier^puissance facteur_premier^puissance...

où les facteurs premiers apparaissent dans l'ordre croissant. Par exemple, pour le nombre 147015, le programme doit afficher "3^5 5 11^2".