

Table de puissances [lp04] - Exercice




Karine Zampieri, Stéphane Rivière, Béatrice Amerein-Soltner


Unisciel  algoprog  UNIVERSITÉ HAUTE-ALSACE Version 17 mai 2018

Table des matières

1	Table de puissances / pgtpuissances	2
1.1	Carrés, cubes et puissance cinquième	2
1.2	Puissances dixième	3
2	Références générales	4

C++ - Table de puissances (Solution)

-  Mots-Clés Structures répétitives ■
-  Requis Structures de base ■
-  Difficulté ●○○ (15 min) ■

 **Objectif**
Cet exercice affiche les carrés, cubes, puissance cinquième et puissance dixième, des entiers de 1 à 10 en se basant sur les relations mathématiques entre puissances.

		Puissance (p) →									
Valeur		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nombre (n) ↓	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
	3	3	9	27	81	243	729	2187	6561	19683	59049
	4	4	16	64	256	1024	4096	16384	65536	262144	1048576
	5	5	25	125	625	3125	15625	78125	390625	1953125	9765625
	6	6	36	216	1296	7776	46656	279936	1679616	10077696	60466176
	7	7	49	343	2401	16807	117649	823543	5764801	40353607	282475249
	8	8	64	512	4096	32768	262144	2097152	16777216	134217728	1073741824
	9	9	81	729	6561	59049	531441	4782969	43046721	387420489	3486784401
	10	10	100	1000	10000	100000	1000000	10000000	100000000	1000000000	10000000000

...(énoncé page suivante)...

1 Table de puissances / pgtpuissances

1.1 Carrés, cubes et puissance cinquième

Voici un extrait du résultat attendu :

j	j ²	j ³	j ⁵
1	1	1	1
2	4	8	32
...
10	100	1000	100000



Écrivez un programme contenant une boucle **Pour** de compteur **j** (entier) qui varie de 1 à 10.



Dans la boucle, calculez :

- Le carré $j^2 = j \times j$ dans **j2**.
- Le cube $j^3 = j^2 \times j$ dans **j3**.
- La puissance cinquième $j^5 = j^2 \times j^3$ dans **j5**.

Les variables **j2**, **j3** et **j5** sont des entiers.



De sorte à réaliser un alignement vertical, affichez :

- **j** sur 3 positions.
- **j2** sur 5 positions.
- **j3** sur 6 positions.
- **j5** sur 8 positions.

Outil C++

Le format d'édition se place **avant** la valeur comme suit :

```
cout<<setw(3)<<j;
```

Le manipulateur **setw** (largeur de champ) est défini dans la bibliothèque **<iomanip>**.



Testez. Résultat d'exécution :

j	j ²	j ³	j ⁵
1	1	1	1
2	4	8	32
3	9	27	243
4	16	64	1024
5	25	125	3125
6	36	216	7776
7	49	343	16807

8	64	512	32768
9	81	729	59049
10	100	1000	100000

1.2 Puissances dixième



Complétez votre boucle afin de calculer :

- La puissance dixième $j^{10} = j^5 \times j^5$ dans `j10` (entier).



Affichez `j10` sur 13 positions.



Testez. Résultat à obtenir :

j	j^10
1	1
2	1024
3	59049
4	1048576
5	9765625
6	60466176
7	282475249
8	1073741824
9	3486784401
10	10000000000



Remarquez que 9^{10} donne un nombre négatif. Pouvez-vous expliquer le problème ?

Solution C++

On obtient :

j	j^10
...	...
8	1073741824
9	-808182895 <-overflow
10	1410065408

Il y a dépassement de capacité [en anglais *overflow*] sur l'entier machine lors du calcul. En C++, les *overflows* sur les entiers ne génèrent ni alerte ni erreur à l'exécution, contrairement aux cas des réels qui eux stoppent le programme. Note : Un entier machine 32 bits permet de représenter des valeurs de l'ordre de deux milliards (exactement $2^{31} - 1$).



Modifiez le type **et** le calcul de `j10` de sorte à calculer correctement j^{10} .

Outil C++

Faites un copier/coller de l'instruction suivante pour l'affichage de `j10` :

```
cout<<fixed<<setprecision(0)<<setw(13)<<j10<<endl;
```

Le manipulateur `fixed` (format point-décimal) et `setprecision` (nombre de chiffres après le point-décimal) sont également définis dans la bibliothèque `<iomanip>`.



Testez.



Validez votre programme avec la solution.

Solution C++ @[pgtpuissances.cpp]

```
#include <iostream>
#include <iomanip>
using namespace std;

int main()
{
    for (int j = 1; j <= 10; ++j)
    {
        int j2 = j * j;
        int j3 = j2 * j;
        int j5 = j2 * j3;
        double j10 = static_cast<double>(j5) * j5;

        cout<<setw(3)<<j<<setw(5)<<j2<<setw(6)<<j3<<setw(8)<<j5<<fixed<<setprecision(0)<<setw(13)<<j10<<endl;
    }
}
```

2 Références générales

Comprend [Rohaut-JV1 :c4 :xm], [<http://villemin.gerard.free.fr/>] ■