

Opérations de base

Les raccourcis pour les 5 opérations de base : `+=` , `-=` , `*=` , `/=` et `%=` .

`+=` : Cet opérateur ajoute la valeur à droite de l'opérateur à la variable à gauche de l'opérateur, puis affecte le résultat à la variable à gauche de l'opérateur. Par exemple :

```
int x = 5;
x += 3; // équivalent à x = x + 3, donc x vaut maintenant 8
```

`-=` : Cet opérateur soustrait la valeur à droite de l'opérateur de la variable à gauche de l'opérateur, puis affecte le résultat à la variable à gauche de l'opérateur. Par exemple :

```
int x = 5;
x -= 3; // équivalent à x = x - 3, donc x vaut maintenant 2
```

`*=` : Cet opérateur multiplie la variable à gauche de l'opérateur par la valeur à droite de l'opérateur, puis affecte le résultat à la variable à gauche de l'opérateur. Par exemple :

```
int x = 5;
x *= 3; // équivalent à x = x * 3, donc x vaut maintenant 15
```

`/=` : Cet opérateur divise la variable à gauche de l'opérateur par la valeur à droite de l'opérateur, puis affecte le résultat à la variable à gauche de l'opérateur. Par exemple :

```
int x = 15;
x /= 3; // équivalent à x = x / 3, donc x vaut maintenant 5
```

`%=` : Cet opérateur calcule le reste de la division de la variable à gauche de l'opérateur par la valeur à droite de l'opérateur, puis affecte le résultat à la variable à gauche de l'opérateur. Par exemple :

```
int x = 15;
x %= 4; // équivalent à x = x % 4, donc x vaut maintenant 3 (car 15 divisé par 4 donne un reste de 3)
```

Fonctions mathématiques

En C++, la bibliothèque standard fournit un certain nombre de fonctions mathématiques qui peuvent être utilisées pour effectuer des calculs complexes. Ces fonctions sont définies dans l'en-tête `<cmath>` et peuvent être utilisées en incluant cet en-tête dans votre programme.

Voici une liste de certaines des fonctions mathématiques les plus couramment utilisées en C++ :

- `abs(x)` : renvoie la valeur absolue de `x`
- `ceil(x)` : renvoie le plus petit entier supérieur ou égal à `x`
- `cos(x)` : renvoie le cosinus de `x` (en radians)
- `exp(x)` : renvoie la valeur de `e` (la base des logarithmes naturels) élevée à la puissance `x`
- `floor(x)` : renvoie le plus grand entier inférieur ou égal à `x`
- `log(x)` : renvoie le logarithme naturel de `x`
- `log10(x)` : renvoie le logarithme de base 10 de `x`
- `pow(x, y)` : renvoie la valeur de `x` élevée à la puissance `y`
- `sin(x)` : renvoie le sinus de `x` (en radians)
- `sqrt(x)` : renvoie la racine carrée de `x`
- `tan(x)` : renvoie la tangente de `x` (en radians)

Ces fonctions peuvent être utilisées pour effectuer des calculs complexes en C++. Par exemple, pour calculer l'hypoténuse d'un triangle rectangle en utilisant la fonction `sqrt`, vous pouvez utiliser le code suivant :

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

int main() {
    double a = 3.0;
    double b = 4.0;
    double c = sqrt(a * a + b * b);
    cout << "L'hypoténuse du triangle rectangle est " << c << endl;
    return 0;
}
```

Exercice

Écrivez un programme qui calcule le factoriel d'un nombre.

Cherchez sur internet la fonction de `cmath` qui calcule le factoriel. Elle est très bien cachée dans une fonction qui généralise la notion de factoriel aux nombres réels et complexes :(

Sachant que chaque fission libère de l'ordre de $3,2 \times 10^{-11}$ J (joules). Pour produire par fission une énergie équivalente à 20 kilotonnes de TNT (un peu plus que la puissance de la bombe atomique larguée sur Hiroshima), soit $8,4 \times 10^{13}$ J, la réaction en chaîne doit porter sur environ $2,6 \times 10^{24}$ fissions, c'est-à-dire 4,3 moles, ce qui représente la fission d'un kilogramme de matière nucléaire.

Le dépôt radiatif dû au rayonnement gamma se fait de trois manières successives:

- le flash gamma initial a une puissance de l'ordre de 10^{28} MeV/s/kt, et une durée de l'ordre de 10^{-6} s ; il est majoritairement absorbé par l'enveloppe de l'engin ;
- la désexcitation des états isomériques des produits de fission conduit à un rayonnement gamma de l'ordre de 10^{25} MeV/s/kt sur une durée de l'ordre de 10^{-4} s ;
- le rayonnement gamma associé aux produits de fission les plus instables est de l'ordre de 10^{22} MeV/s/kt jusqu'à quelques dizaines de secondes.
- Dans les armes modernes, l'explosion initiale d'une bombe A est tout d'abord dopée, puis dans une bombe H, l'énergie obtenue est utilisée pour déclencher la fusion d'un second étage.

Faites un programme qui calcule sur l'échelle de trompax la vitesse à laquelle il faut courir pour échapper au champignon atomique en partant du point zéro et en fonction du nombre de mégatonnes estimées à vue de nez de la bombe qui tombe sur vous ?

Résumé

Vous avez vu comment utiliser les raccourcis que vous retrouverez dans la plupart des langages et avez découvert les fonctions mathématiques de base.

<https://cplusplus.com/reference/cmath/>