

Nombres de Armstrong à trois chiffres [lp07] - Examen

Karine Zampieri, Stéphane Rivière

Unisciel

sciel

algotprog

UNIVERSITÉ
HAUTE-ALSACE

Version 17 mai 2018

Table des matières

1 Nombres de Armstrong / pgarmstrong	2
1.1 Nombres d'Armstrong à trois chiffres	2
1.2 Trois itératives imbriquées	2
1.3 Une seule itérative	2
1.4 Validation	3
2 Nombre de Armstrong (6 points)	5
3 Références générales	5

Java - Nombres d'Armstrong (Solution)



Mots-Clés Structures répétitives ■

Requis Structures de base, Structures conditionnelles, Structures répétitives ■

Difficulté ●●○ (15 à 20 min) ■



Objectif

Cet exercice détermine par force brute les nombres de ARMSTRONG à trois chiffres.
(image : google/images)

$$371 = 3^3 + 7^3 + 1^3$$

...(énoncé page suivante)...

1 Nombres de Armstrong / pgarmstrong

1.1 Nombres d'Armstrong à trois chiffres



Définition

Un entier positif n à trois chiffres est un nombre de ARMSTRONG si la somme des cubes de ses chiffres est égale au nombre. Autrement dit, soit $n = \overline{cba} = 100 \times c + 10 \times b + a$ (où a, b, c sont les chiffres de n). Si :

$$n = a^3 + b^3 + c^3$$

Exemple

$153 = 1^3 + 5^3 + 3^3 = 1 + 125 + 27 = 153$ est un nombre d'ARMSTRONG ainsi que 371.

1.2 Trois itératives imbriquées

Une première méthode consiste donc à utiliser **trois itératives imbriquées** pour passer en revue tous les nombres de 100 à 999 :

- Pour les chiffres de la centaine de 1 à 9
 - Pour les chiffres de la dizaine de 0 à 9
 - Pour les chiffres de l'unité de 0 à 9
 - Tester la combinaison (centaine, dizaine, unité)



Écrivez un programme qui recherche et affiche **tous** les entiers de ARMSTRONG compris entre 100 et 999 en utilisant **trois boucles Pour imbriquées** de compteurs **c** (centaine), **b** (dizaine) et **a** (unité).



Testez (quatre solutions).

Résultat d'exécution :

```
==> 153
==> 370
==> 371
==> 407
FIN
```

1.3 Une seule itérative

Une autre méthode consiste à passer en revue tous les nombres de 100 à 999 et à récupérer les chiffres de la centaine, la dizaine et l'unité.



Soit n un entier.

- Quelle est l'action d'une division par 10 sur n ?
- Et celle du modulo ?

Exemple : n vaut 395.

Solution simple

Une division par 10 a pour action de décaler les chiffres de n d'un cran vers la droite. Le modulo par 10 a pour action d'extraire le chiffre de droite de n . Par exemple, si n vaut 395 alors le modulo par 10 donne 5 et la division entière par 10 donne 39.



Complétez votre programme pour que, utilisant **une seule** répétitive, il trouve par force brute toutes les combinaisons et les affiche au fur et à mesure.

Aide détaillée

La répétitive doit passer en revue tous les entiers n de 100 à 999.
Dans celle-ci :

- Récupérez le chiffre des unités dans a , des dizaines dans b et celui des centaines dans c . Rappel : l'opération modulo par 10 permet de récupérer le dernier chiffre d'un entier et la division par 10 fait perdre son dernier chiffre.
- Testez la combinaison (centaine, dizaine, unité).



Testez. (Les mêmes quatre solutions ci-dessus.)

1.4 Validation



Validez votre programme avec la solution.

Solution Java @[pgarmstrong.java]

```
class PGArmstrong {
    public static void main(String[] args)
    {
        for (int c = 1; c <= 9; ++c)
        {
            for (int b = 0; b <= 9; ++b)
            {
                for (int a = 0; a <= 9; ++a)
                {
                    int n = c * 100 + b * 10 + a;
                    int n3 = c * c * c + b * b * b + a * a * a;
                    if (n == n3)
                    {
                        System.out.println("==>" + c + b + a);
                    }
                }
            }
        }
    }
}
```

```
    }  
  }  
}  
System.out.println("FIN");  
int total = 0;  
for (int n = 100; n <= 999; ++n)  
{  
    int a = n % 10;  
    int b = (n / 10) % 10;  
    int c = (n / 100) % 10;  
    int n3 = c * c * c + b * b * b + a * a * a;  
    if (n == n3)  
    {  
        System.out.println("==>" + n);  
        ++total;  
    }  
}  
System.out.println("FIN");  
System.out.println("total = " + total);  
}  
}
```

2 Nombre de Armstrong (6 points)



Objectif

Un nombre de AMSTRONG est un entier positif dont la somme des cubes des chiffres vaut cet entier. Exemple : $153 = 1^3 + 5^3 + 3^3 = 1 + 125 + 27 = 153$. Déterminer les nombres de AMSTRONG à trois chiffres.



(3 points) Écrivez un programme qui calcule et affiche tous les entiers de AMSTRONG compris entre 100 et 999 en utilisant **trois** boucles **Pour imbriquées**.



Testez. (voir plus bas)



(2 points) Faites de même en utilisant **une seule** boucle **Pour**.



(1 point) Dans une des deux boucles de recherche, ajoutez les instructions qui comptent le nombre d'entiers vérifiant la relation puis affichez-le.



Testez. Résultat d'exécution :

```
==> 039
==> 066
==> 093
==> 309
==> 336
==> 363
==> 390
==> 606
==> 633
==> 660
==> 903
==> 930
FIN
```



Validez votre programme avec la solution.

3 Références générales

Comprend [Felea-PG1 :c3 :ex51], [Rohaut-JV1 :c4 :xm], [Rousselet-PY1 :c8 :ex8] ■