

TP2 Programmation Java

Exercice 2.1

Le PGCD (plus grand commun diviseur) de deux entiers $a \geq 0$ et $b \geq 0$ est l'un des premiers algorithmes de l'histoire de l'humanité. Dû à Euclide (« Éléments », Livre VII, vers -300 de notre ère), ce dernier proposait (en langage moderne !) de le calculer de la manière suivante : « Si je divise a par b , alors $a = bq + r$ ($0 \leq r < b$), et je dis que calculer le PGCD de a et b revient à calculer celui de b et de r , jusqu'à ce que b soit égal à 0 »...

a) Exécutez cet algorithme avec $a = 54$ et $b = 138$ (vous avez le droit à une calculatrice). Notez que le maximum se met en tête tout seul... Quel est le PGCD ?

b) Programmez une méthode `pgcd(a,b)` qui calcule par récurrence le PGCD de a et de b .

Exercice 2.2

Écrire le programme qui calcule le n ème terme de la suite de Fibonacci :

$$u_0 = u_1 = 1$$

$$u_n = u_{n-1} + u_{n-2} \quad \text{pour } n > 1$$

en utilisant une fonction récursive (méthode statique)

Exercice 2.3

Écrire le programme qui calcule le n ème terme de la fonction de Newman-Conway :

$$u_1 = 1$$

$$u_n = u_{u_{n-1}} + u_{n-u_{n-1}} \quad \text{pour } n > 1$$

Exercice 2.4

a) Lors d'un apéritif, un nombre n de personnes se rencontrent. Chaque personne serre la main à chacun des autres convives. Programmez une méthode `shakeHand(n)` qui renvoie le nombre total de serrements de mains échangés. Par exemple, `shakeHand(4)` vaut 6. Combien trouvez-vous de serrements de mains pour 20 personnes ?

b) Expliquez pourquoi `shakeHand(n)` est un polynôme en n que l'on déterminera.

Exercice 2.5

a) Programmez par récurrence une méthode `sommeChiffres(n)` prenant un entier $n \geq 0$ et renvoyant la somme des chiffres de n (en base 10). Par exemple `sommeChiffres(3627)` vaut 18.

b) Programmez par récurrence une méthode `premierChiffre(n)` prenant un entier $n \geq 0$ et retournant le premier chiffre de n (en base 10). Par exemple, `premierChiffre(3267)` vaut 3.

Exercice 2.6

Quel est le résultat de `foo(3)` avec la méthode récursive `foo` ci-dessous ?

```
int foo(int x) {
    int res;
    if (x <= 0) return 0;
    res = x;
    res = res + 2 * foo(x-1);
    res = res + 3;
    return res;
}
```