TP rec1

1 Tours de Hanoï

1. Écrire l'algorithme pour afficher la succession de $2^n - 1$ déplacements pour les tours de Hanoï;
2. Ajoutes un compteur pour calculer : (a) le nombre de disques deplacées, (b) le nombres d'appels récursifs, et (c) le nombre de comparaisons (« $n = 1$ » dans le `if`);
3. Écrire une version itérative de l'algorithme. La règle est : déplacer ciculairement le disque le plus petit (de A vers B, de B vers C, de C vers A) puis un autre disque. Dans ce cas on a besoin de 3 piles pour stocker le disques.

2 Suite de Fibonacci

sous Pascal ou C

1. Écrire une fonction récursive qui calcule les nombre de Fibonacci Afficher le nombre d'appels récursifs;
2. Écrire une version itérative (non récursive) de l'algorithme;
3. Refaire les calculs avec :

$$f_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n \right)$$

et

$$g_n \approx \frac{1}{\sqrt{5}} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n$$

sous Maple

4. lister les 10 nombres de Fibonacci

```
> phi:=(1+sqrt(5))/2;
```

$$\phi := \frac{1}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{5}$$

```
> chi:=(1-sqrt(5))/2;
```

$$\chi := \frac{1}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{5}$$

```
> f:=n->1/sqrt(5)*(phi^n-chi^n);
```

$$f := n \to \frac{\phi^n - \chi^n}{\sqrt{5}}$$

```
> for n from 0 to 10 do expand(f(n))
> end do;
```

$$0$$

$$1$$

$$1$$

$$2$$

$$3$$

$$5$$

$$8$$

$$13$$

$$21$$

$$34$$

$$55$$

5. La fonction Maple `rsolve` permet de résoudre des récurrences linéaires homogènes. Exemple pour les nombres de Fibonacci:

```
> rsolve({f(n)=f(n-1)+f(n-2),f(0)=0,f(1)=1},{f(n)});
```

$$\left\{\mathrm{f}(n) = \frac{(-\frac{1}{5}\sqrt{5}+1)\,(2\,\frac{1}{-1+\sqrt{5}})^n}{-1+\sqrt{5}} + \frac{(-\frac{1}{5}\sqrt{5}-1)\,(-2\,\frac{1}{1+\sqrt{5}})^n}{1+\sqrt{5}}\right\}$$