

TD Info n°6 : Exercices

ECE3 Lycée Carnot

17 novembre 2011

Pour ce TD, nous nous contenterons de reprendre les derniers exercices du TD précédent, que nous n'avions pas eu le temps de finir la semaine dernière. Pour chaque programme, vous aurez le choix entre une boucle REPEAT ou une boucle WHILE.

Petits exercices

1. On note $S_n = \sum_{k=1}^{k=n} \frac{1}{k}$. Écrire un programme calculant la plus petite valeur de n pour laquelle $S_n > 5$, puis $S_n > 10$, et enfin pour laquelle $S_n > M$, pour un réel M choisi par l'utilisateur. On déclarera tous les entiers comme des longint pour éviter les bugs classiques de Pascal. En écrivant un nouveau programme permettant de calculer S_n à l'aide d'une boucle FOR, comparer les valeurs données par Pascal lorsque $n = 100\ 000$ et $n = 1\ 000\ 000$.
2. La suite de Syracuse est définie de la façon suivante : u_0 est un entier naturel différent de 0, et ensuite, on a $u_{n+1} = \frac{u_n}{2}$ si u_n est pair (j'ai bien dit si u_n est pair, et pas si n est pair), et $u_{n+1} = 3u_n + 1$ si u_n est impair. Vérifier à la main sur quelques exemples que la suite finit par prendre la valeur 1 (et est ensuite périodique). Écrire un programme calculant la plus petite valeur de n pour laquelle $u_n = 1$ (u_0 étant choisi par l'utilisateur). Modifier le programme pour qu'il calcule également la plus grande valeur prise par la suite avant de redescendre vers 1 (Par exemple, si $u_0 = 5$, on obtient pour les termes suivants de la suite 16, 8, 4, 2 et 1, le programme devrait nous dire qu'on a atteint 1 au bout de 5 termes, et que le terme le plus grand vaut 16).
3. On a vu en cours que les deux suites définies par $u_n = \sum_{k=1}^{k=n} \frac{1}{k^2}$ et $v_n = u_n + \frac{1}{n}$ étaient adjacentes. Écrire un programme calculant une valeur approchée de leur limite commune à ε près, ε étant choisi par l'utilisateur (pour cela, il suffit de calculer u_n pour une valeur de n telle que $v_n - u_n < \varepsilon$, une boucle REPEAT n'est d'ailleurs pas indispensable).