

Raffinages

Objectifs

- Savoir utiliser les structures de contrôle.
- Appliquer la méthode des raffinages.

Exercice 1 : Suite de Fibonacci

Les termes de la suite de Fibonacci sont définis par la relation de récurrence suivante :

$$\begin{aligned} fib(0) &= 0 \\ fib(1) &= 1 \\ fib(n) &= fib(n-1) + fib(n-2) \text{ si } n \geq 2 \end{aligned}$$

1. Afficher le n -ième terme de la suite de fibonacci, n entier positif lu au clavier.
2. Afficher le 1^{er} terme de la suite de Fibonacci supérieur à M , un entier naturel lu au clavier tel que $M > 1$

Exercice 2 : Nombres parfaits

Écrire un programme qui affiche tous les nombres parfaits entre 2 et N , N étant lu au clavier.

Un nombre parfait est un entier égal à la somme de ses diviseurs, lui exclu. Par exemple, 28 est un nombre parfait ($28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$).

Exercice 3 : Nombres amis

Deux nombres N et M sont amis si la somme des diviseurs de M (en excluant M lui-même) est égale à N et la somme des diviseurs de N (en excluant N lui-même) est égale à M .

Par exemple, 220 et 284 sont amis. En effet, la somme des diviseurs de 220 hors 220 est $1 + 2 + 4 + 5 + 10 + 11 + 20 + 22 + 44 + 55 + 110 = 284$ et la somme des diviseurs de 284 hors 284 est $1 + 2 + 4 + 71 + 142 = 220$.

Écrire un programme qui affiche tous les couples (N, M) de nombres amis tels que $0 < N < M \leq MAX$, MAX étant lu au clavier.

Indication : Les nombres amis compris entre 1 et 100000 sont (220, 284), (1184, 1210), (2620, 2924), (5020, 5564), (6232, 6368), (10744, 10856), (12285, 14595), (17296, 18416), (66928, 66992), (67095, 71145), (63020, 76084), (69615, 87633) et (79750, 88730).

Exercice 4 : Jeu du devin

Le jeu du devin se joue à deux joueurs. Le premier joueur choisit un nombre compris entre 1 et 999. Le second doit le trouver en un minimum d'essais. À chaque proposition, le premier joueur indique si le nombre proposé est plus grand ou plus petit que le nombre à trouver. En fin de partie, le nombre d'essais est donné.

Indication : On suppose qu'il existe une fonction qui permet d'obtenir un nombre aléatoire compris entre 1 et 999.

1. *La machine fait deviner le nombre.* Écrire un programme dans lequel la machine choisit un nombre et le fait deviner à l'utilisateur. Bien sûr, pour écrire ce programme on appliquera la méthode des raffinages.

2. *La machine joue.* Écrire un programme dans lequel l'utilisateur choisit un nombre et la machine doit le trouver. Pour chaque nombre proposé, l'utilisateur indique s'il est trop petit ('p' ou 'P'), trop grand ('g' ou 'G') ou trouvé ('t', 'T'). Bien sûr, pour écrire ce programme on appliquera la méthode des raffinages.

Indication : On utilisera une recherche par dichotomie pour trouver le nombre.

3. *Le programme complet.* Écrire le programme de jeu qui donne le choix à l'utilisateur entre deviner ou faire deviner le nombre.

4. *On peut recommencer.* Compléter le programme précédent pour que l'ordinateur propose de faire une nouvelle partie lorsque la précédente est terminée.