

Fiche TD 03 :

Algorithmiques itératifs

Licence 1 MASS semestre 2, 2006/07

Exercice 1 : Plus petit, plus grand

- a - En partant de l'algorithme "deviner" du cours, ajouter un test pour indiquer si le nombre proposé est plus petit ou plus grand que le nombre à deviner.
- b - Modifier l'algorithme pour limiter le nombre de tentatives à 5.

Exercice 2 : Comptage

Questions :

- a - A un référendum, le comptage est électronique (mais sans isolaire). Les électeurs peuvent répondre par O (oui), N (non) ou B (blanc). Ecrire un algorithme qui demande à n électeurs leur vote et donne le pourcentage du Oui, du Non et des votes blancs.
- b - Ecrire un algorithme qui demande de saisir au clavier la taille de 10 personnes et compte le nombre de personnes dont la taille est plus petite que 1,60 m.

Exercice 3 : Suites récurrentes

Soit la suite récurrente définie par :

$$\begin{cases} u_0 &= 1 \\ u_{n+1} &= \frac{1}{2}u_n + 2 \end{cases}$$

Questions :

- a - Calculer les 5 premiers termes de la suite.
- b - Ecrire un algorithme qui calcule les 100 premiers termes de la suite.
- c - On peut démontrer que la suite u converge vers 4 (savez-vous comment ?). Ecrire un algorithme qui donne le premier terme de la suite qui approche la limite à 10^{-2} près.

Exercice 4 : Zéros d'une fonction

Soit une fonction f continue sur un intervalle $[a, b]$ et qui ne s'annule qu'une seule fois sur $[a, b]$.

- a - Ecrire un algorithme qui donne un encadrement du zéro de la fonction f avec une précision de 10^{-2} . Cet algorithme pourra s'inspirer de l'algorithme de recherche itérative dans un dictionnaire.
- b - Ecrire un algorithme qui améliore l'algorithme précédant au sens où il aura moins de calcul d'images de la fonction f comme dans la recherche dichotomique dans un dictionnaire.

Exercice 5 : Suite de polynomes

Soit la suite de suivante :

$$\begin{cases} P_0(X) &= 1 \\ P_{n+1}(X) &= (X^{-1} + X)P_n(X) \end{cases}$$

Question :

- a - Calculer les 5 premiers termes de la suite.
- b - Ecrire un algorithme qui calcule les 100 premiers termes de la suite.

Exercice 6 : Lapins

Le problème de monsieur Fibonacci (1170 - 1250) :

"Possédant initialement un couple de lapins, combien de couples obtient-on en douze mois si chaque couple engendre tous les mois un nouveau couple à compter du second mois de son existence ?"

Attention les lapins de monsieur Fibonacci ne meurent jamais !

Question :

- a - Soit u_n le nombre de lapins au mois n . Exprimer le nombre de lapins u_n à l'aide d'une relation de récurrence.
- b - Ecrire un algorithme qui calcule le nombre de lapins au bout de 12 mois.
- b - Ecrire un algorithme qui calcule le nombre de mois au bout duquel la population de lapins dépasse 300.