

# TP8 : tableaux, suites récurrentes

ECE3 Lycée Carnot

2 février 2010

## Exercice 1

On considère la suite  $(u_n)$  définie par  $u_0 = 1$  et  $\forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} = e^{-u_n^2}$ . Convincez-vous à l'aide d'un petit dessin que cette suite converge vers l'unique point fixe  $l$  de la fonction  $f : x \mapsto e^{-x^2}$ . On admet que  $\forall n \in \mathbb{N}, u_{2n} < l < u_{2n+1}$ .

1. Écrire un programme Pascal qui calcule  $u_{2n}$  et  $u_{2n+1}$  pour un entier  $n$  choisi par l'utilisateur et affiche l'écart entre  $u_{2n}$  et  $u_{2n+1}$ . Déterminer par tâtonnements la première valeur de  $n$  pour laquelle cet écart est inférieur à  $10^{-9}$ .
2. Modifier le programme précédent pour lui faire calculer la première valeur de  $n$  pour laquelle  $u_{2n+1} - u_{2n} < \varepsilon$  (choisi par l'utilisateur) et affiche la valeur de  $u_{2n}$  correspondante.

## Exercice 2

On considère désormais la suite  $(u_n)$  définie par  $u_0 = 0$  et  $u_{n+1} = \frac{1 + u_n}{1 + e^{u_n}}$ . En admettant que la suite converge vers un réel  $l$  et que  $\forall n \in \mathbb{N}, |u_n - l| \leq \frac{1}{8^n}$ , écrire un programme Pascal calculant une valeur approchée de  $l$  à  $\varepsilon$  près (choisi par l'utilisateur).

## Exercice 3

On cherche à écrire un programme calculant les coefficients binomiaux en utilisant la formule de Pascal. Ce programme demandera à l'utilisateur une valeur de  $n$  et affichera la  $n$ -ème ligne du triangle Pascal, c'est-à-dire un tableau constitué des  $n + 1$  coefficients binomiaux  $\binom{n}{k}$ , qu'on calculera de proche en proche à l'aide de la relation de Pascal. Un seul tableau est nécessaire pour réaliser ce programme : on part du tableau  $1 \ 0 \ 0 \ \dots$ , puis on doit obtenir  $1 \ 1 \ 0 \ \dots$ , puis  $1 \ 2 \ 1 \ 0 \ \dots$  aux différentes étapes de notre boucle (faites bien attention à l'ordre dans lequel vous changez les valeurs des éléments de votre tableau).

## Exercice 4

Écrire une fonction Pascal qui trie les éléments d'un tableau contenant 5 éléments (méthode au choix...).