

## ECE2 : T.D. d'informatique n°2 : Les fonctions

### Exercice 1

1) Soit  $n \geq 1$  et  $0 \leq p \leq n$ .

Si  $p \geq 1$ , montrer que  $\binom{n}{p} = \frac{n \times \binom{n-1}{p-1}}{p}$ . Que vaut  $\binom{n}{0}$  ?

2) a) Ecrire une fonction récursive dont l'en-tête sera :

Function binom(n,p :integer) : integer ;

qui, aux entiers  $n$  et  $p$  associe le nombre  $\binom{n}{p}$ .

b) Tester cette fonction en calculant par exemple  $\binom{7}{3}$ .

### Exercice 2 : EDHEC 2006 - Taux de panne d'une variable discrète.

Pour toute variable aléatoire  $Y$  à valeurs dans  $\mathbb{N}$  et telle que, pour tout  $n$  de  $\mathbb{N}$ ,  $P(Y \geq n) > 0$ , on définit le taux de panne de  $Y$  à l'instant  $n$ , noté  $\lambda_n$  par :  $\forall n \in \mathbb{N}, \lambda_n = P_{(Y \geq n)}(Y = n)$ .

1. a) Montrer que :  $\forall n \in \mathbb{N}, \lambda_n = \frac{P(Y = n)}{P(Y \geq n)}$

3) a) On considère la déclaration de fonction, en Pascal, rédigée de manière récursive :

Function f(n : integer) : integer ;

Begin

If (n=0) then f := -----

else f := ----- ;

end ;

Compléter cette déclaration pour qu'elle renvoie  $n!$  lorsqu'on appelle  $f(n)$ .

b) On considère la déclaration de fonction récursive suivante :

Function g (a :real ; n :integer) : real ;

Begin

If (n=0) then g := 1

else g := a \* g(a, n- 1) ;

end ;

Dire quel est le résultat retourné à l'appel de  $g(a, n)$ .

c) Proposer un programme (sans écrire la partie déclarative) utilisant ces deux fonctions et

permettant d'une part le calcul de la somme  $\sum_{k=0}^{n-1} \frac{a^k}{k!} e^{-a}$  et d'autre part, à l'aide du résultat

de la question 1a), le calcul et l'affichage du taux de panne à l'instant  $n$  d'une variable aléatoire suivant la loi de Poisson de paramètre  $a > 0$ , lorsque  $n$  et  $a$  sont entrés au clavier par l'utilisateur (on supposera  $n \geq 1$ ).