**DEFILE D’IVROGNES – AVEC ALGOBOX**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Eau | | | | | Arrivée |
| Y=1 |  |  |  |  |
| Départ | Y=0 |  |  |  |  |
|  | Y=-1 |  |  |  |  |
| Eau | | | | |

On suppose qu’un ivrogne qui doit franchir une passerelle en faisant 5 pas a, pour chacun de ses pas, une chance sur deux d’avancer en allant tout droit, une chance sur quatre d’avancer en allant à gauche et une chance sur quatre d’avancer en allant à droite.

Un pas de trop à gauche ou à droite…et il tombe à l’eau !

***Ecrire un programme simulant le passage de 10 ivrognes et recensant le nombre d’ivrognes tombant à l’eau et le nombre d’ivrognes qui atteignent l’arrivée à pied sec.***

**Indications :**

1° Déclarer les variables I et J :utiliser par la suite **pour I Allant de 1 à 10** ivrognes et ensuite **pour J allant de 1 à 5**  pas (ces données peuvent bien sûr être modifiées si on le souhaite…).

2° Déclarer la variable K (compte ceux qui tombent à l’eau) ; puis S (compte les « sauvés ») ; on peut ici aussi opter pour affecter à S la valeur 10-K. Mais on peut se réserver la possibilité de faire défiler ensuite un plus grand nombre d’ivrognes (ce qui présente l’intérêt de se rapprocher plus en principe, de ce qui conduit à la probabilité théorique pour un ivrogne d’être sauvé…)

3° Déclarer Y qui indique la position sur la passerelle : Y=0 au milieu, Y=-1 quand on est 1 pas à gauche et Y=1 quand on est 1 pas à droite. Puis déclarer Z = abs(Y) : valeur absolue de Y, telle que, Si Z = 2, alors l’ivrogne tombe à l’eau…

4° Déclarer A, nombre aléatoire permettant de simuler l’avancée de l’ivrogne : si on prend en compte les données de l’énoncé ( 1 chance sur 4 pour aller à gauche, 1 chance sur 4 d’aller à droite et 2 chances sur 4 d’aller tout droit) on peut poser **A = round(random()\*4)+1 :** on génère un nombre aléatoire entiertel que 1 ≤ A ≤ 4 .

Ainsi pour A = = 1 (penser à doubler le signe = dans les tests…) on peut convenir que l’ivrogne fait un pas vers la gauche ( et Y devient Y-1) et pour A = = 4, il fait un pas vers la droite ( Y devient Y+1 ). Et bien sûr Y ne bouge pas si A=2 ou A=3.

5° Déclarer aussi le test T qui prend la valeur 0 tant que l’ivrogne n’est pas tombé à l’eau. Dès qu’il tombe (Z=2) on peut poser T =1 (et alors K devient K+1 et on peut poser J=5 …pour faire tout de suite partir un nouvel ivrogne tant qu’on n’a pas déjà I =10)…

6° Si pour les 5 pas de l’ivrogne on a toujours T = 0 alors affecter à S la valeur S+1 et écrire « SAUVE ! » (les écritures « PLOUF ! » et « SAUVE ! » peuvent devenir gênantes si on augmente le nombre d’ivrognes et il faudra peut-être les enlever (si on veut par exemple tester de I = 1 à 100 ivrognes ou plus…)

7° Déclarer la variable P , probabilité d’être sauvé ; en considérant l’univers des 10 ivrognes ce sera P = S/10 (changer la formule pour un plus grand nombre d’ivrognes…).

|  |  |
| --- | --- |
| **DEFILE D’IVROGNES**  1 VARIABLES  2 I est du type Nombre  3 J est du type Nombre  4 K est du type Nombre  5 S est du type Nombre  6 T est du type Nombre  7 A est du type Nombre  8 Y est du type Nombre  9 Z est du type Nombre  10 P est du type Nombre  11 DEBUT ALGORITME  12 K prend la valeur 0  13 S prend la valeur 0  14 Pour I allant de 1 à 10  15 DEBUT POUR  16 Y prend la valeur 0  17 T prend la valeur 0  18 Pour J allant de 1 à 5  19 DEBUT POUR  20 A prend la valeur round(random()\*4)+1  21 SI A= = 1 ALORS  22 DEBUT SI  23 Y prend la valeur Y-1  24 FIN SI  25 SINON  26 DEBUT SINON  27 SI A= =4 ALORS | 28 DEBUT SI  29 Y prend la valeur Y+1  30 FIN SI  31 FIN SINON  32 Z K prend la valeur abs(Y)  33 SI Z = = 2 ALORS  34 DEBUT SI  35 AFFICHER « …PLOUF !... »  36 K prend la valeur K+1  37 J prend la valeur 5  38 T prend la valeur 1  39 FIN SI  40 FIN POUR  41 SI T = = 0 ALORS  42 DEBUT SI  43 AFFICHER « …SAUVE !... »  44 S prend la valeur S+1  45 FIN SI  46 FIN POUR  47 AFFICHER « …Nombre d’ivrognes à l’eau… »  48 AFFICHER K  49 AFFICHER « …Nombre de sauvés… »  50 AFFICHER S  51 P prend la valeur S/10  52 AFFICHER « Probabilité d’être sauvé :  »  53 AFFICHER P  54 FIN ALGORITHME. |

**COMPLEMENT AVEC EXCEL**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | n | an | bn | an+2bn | | 1 | 0,5 | 0,25 | 1 | | 2 | 0,375 | 0,25 | 0,875 | | 3 | 0,3125 | 0,21875 | 0,75 | | 4 | 0,265625 | 0,1875 | 0,640625 | | 5 | 0,2265625 | 0,16015625 | 0,546875 | | | Si on appelle la probabilité qu’un ivrogne soit en position (Y=0) au n-ième pas et la probabilité qu’il soit en position (Y=1) au n-ième pas ; pour des raisons de symétrie c’est la même que celle d’avoir (Y= - 1) |

Montrer que : a(1) =0,5 et b(1) = 0,25, que : a(n+1)= a(n)+ b(n) et que : b(n+1)= a(n) + b(n).

Ecrire un programme avec Excel qui calcule les valeurs de a(n) et b(n) lorsque n varie.

Pour n=5 pas il est sauvé avec la probabilité a(5)+2 b(5) ≈ 0,546875…

**Suggestion**: essayer d’exprimer a(n) et b(n) en fonction de n , puis la probabilité d’être sauvé lorsque l’ivrogne doit faire n pas (au lieu de 5) pour franchir la passerelle. Observer ce que devient cette probabilité lorsque le nombre de pas augmente…