

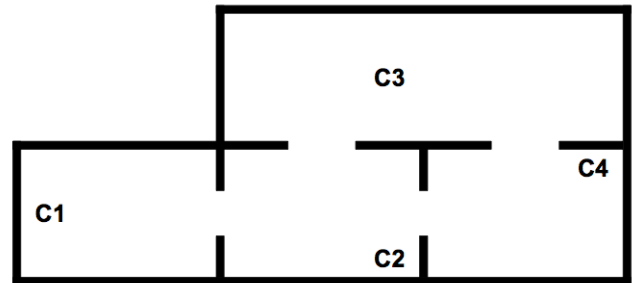


Simulation de la marche aléatoire d'une souris

TS

Fiche Élève

Une souris se trouve dans une cage comportant quatre cases C_1 , C_2 , C_3 et C_4 , voir ci-contre. On suppose qu'elle est au départ dans la case C_1 et qu'elle se déplace en changeant de case au hasard n fois successivement. Lorsque la souris se trouve dans une case ayant k portes, chaque porte a la probabilité $\frac{1}{k}$ d'être choisie.



1 - On donne le programme « Simulation » (scilab) suivant :

```
1. n=1000;//on souhaite simuler 1000 déplacements de la souris.
2. L=[1];j=1;//L sera la liste des numéros des cases successivement
//occupées. Son premier élément est 1. j compte les déplacements.
3. while j<=n// tant que j<=n, on boucle.
4.   if L(j)==1 then L=[L,2];//si elle est en C1, elle va en C2.
5.   elseif L(j)==2 then x=tirage_entier(1,0,2);
6.     y=-x^2/2+5*x/2+1; L=[L,y];//si elle est en C2, 3 possibilités.
7.   elseif L(j)==3 then x=tirage_entier(1,0,1);
8.     y=2*x+2; L=[L,y];// si elle est en C3, 2 possibilités.
9.   elseif L(j)==4 then x=tirage_entier(1,0,1);
10.    y=x+2; L=[L,y];// si elle est en C4, 2 possibilités.
11.   end
12.   j=j+1;//j augmente de 1 ; alors si j< n, nouvelle boucle.
13. end
14. L=L(2:1001);K=[];// liste vide qui recevra les fréquences des
//visites aux 4 cases. Position initiale non comptée.
15. for i=1:4
16.   k=length(find(L==i));// nombre de passages dans Ci.
17.   K=[K,k/n];//vecteur des fréquences d'occupation des cases.
18.   disp('La fréquence des visites de la case '+string(i)+'
          est '+string(K($)));//affichage des fréquences.
19. end
20. clf;bar(K); //sortie graphique.
```

Vérifier qu'il simule mille déplacements successifs de la souris et affiche en sortie les fréquences des visites de chaque case. Expliquer en particulier les lignes 5 à 10.

2 - On appelle X la variable aléatoire qui vaut i ($i = 1, 2, 3$ ou 4) si la souris se trouve dans la case i après le $10^{\text{ème}}$ déplacement. Modifier le programme précédent afin qu'il simule 10000 fois les 10 premiers déplacements de la souris et qu'il affiche graphiquement en sortie la fluctuation d'échantillonnage des fréquences des visites aux 4 cases.

3 - En déduire une estimation de la loi de X . Justifier la réponse.

