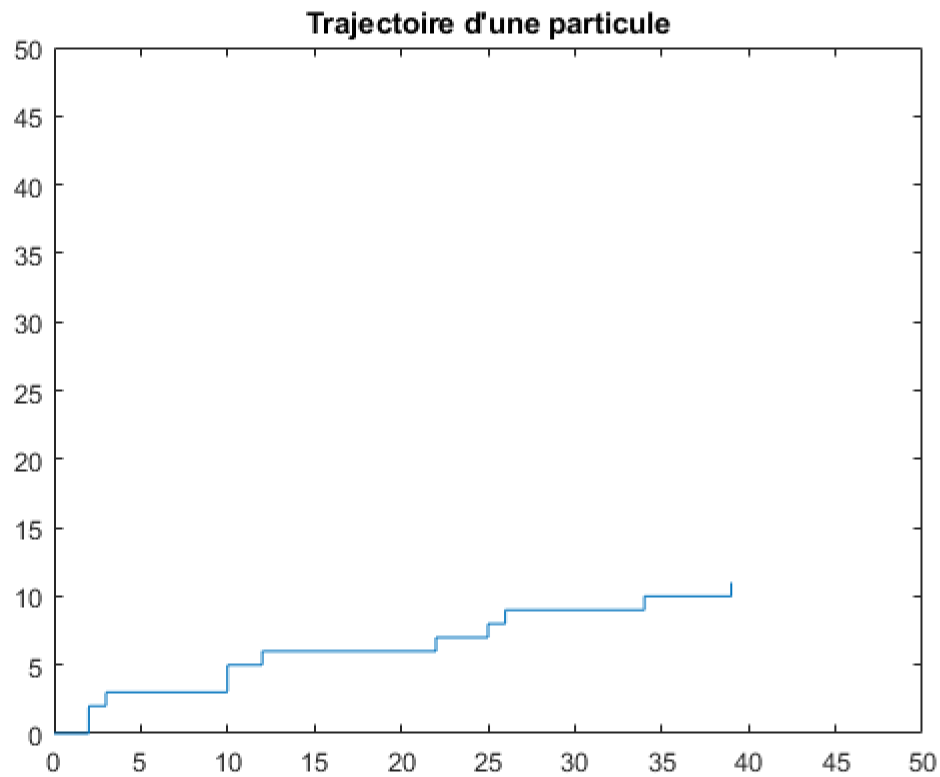
Table of Contents

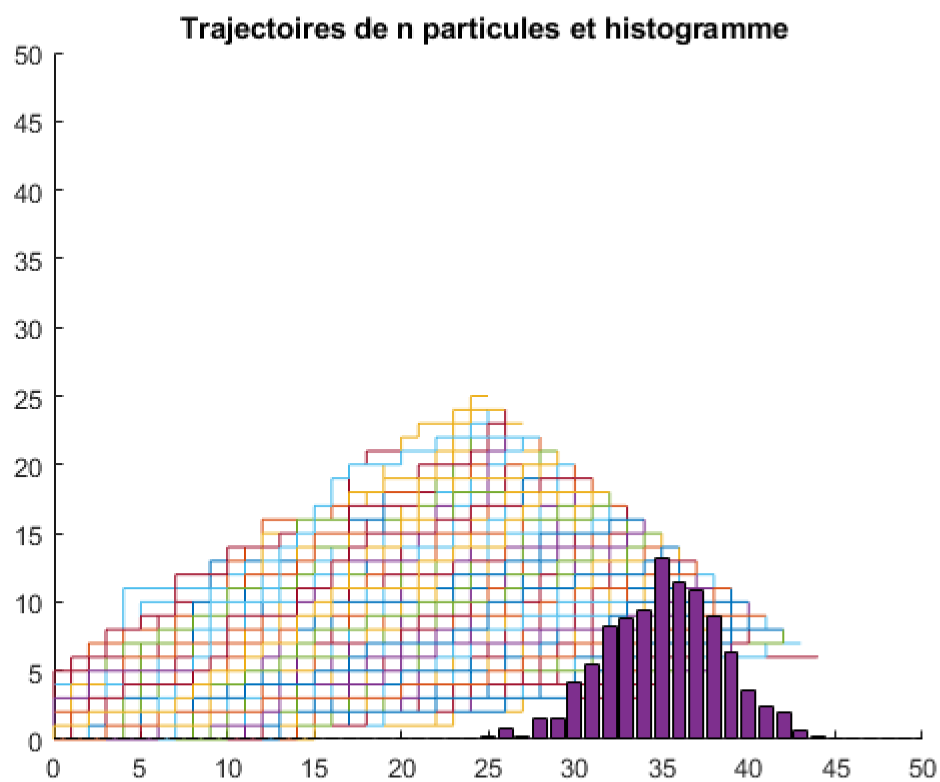
TP_N°3_BRALET_DURET_EXERCICE_N°1 :

Code principal :

```
p=0.7;
n=50;
Y=[];
N=500;

for traj=1:1:N % boucle qui crée chaque trajectoire
    x=[0];
    y=[0];

    for k=1:1:n % boucle des déplacements de la particule
        nb=rand();
        if nb<= p % la particule va à droite
            l=length(x);
            x=[x,(x(l)+1)]; % mise en tableau des valeurs de x
            y=[y,y(l)]; % mise en tableau des valeurs de y
        else % la particule va en haut
            l=length(y);
            y=[y,(y(l)+1)]; % mise en tableau des valeurs de y
            x=[x,x(l)]; % mise en tableau des valeurs de x

        end
    figure(2)
    hold on;
    plot(x,y)
    axis([0 50 0 50])
    if traj == 1 % permet d'afficher une seule trajectoire
        figure(1)
        plot(x,y)
        axis([0 50 0 50 ])
        title('Trajectoire d''une particule')
    end
    end
    Y=[Y,y(l+1)]; % mise en tableau des hauteurs finales des
 particules
end

Y2= 50*ones(1,N)-Y; % permet d'aligner l'histogramme avec les
 trajectoires
```

```
figure(2)
hold on
hempirique=hist(Y2,0:n);

bar(0:n,hempirique*n*2/(N));
title('Trajectoires de n particules et histogramme ')

% affichage des espérances et écarts types empiriques et théoriques
espY=mean(Y)
esptheo=(n)*(1-p)
ecartY=std(Y)
ecarttheo=sqrt((n)*p*(1-p))


espY =

   14.8720


esptheo =

   15.0000


ecartY =

    3.3331


ecarttheo =

    3.2404
```


Trajectoire d'une particule
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50


Trajectoires de n particules et histogramme
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50

Commentaire :

L'exercice 1 intitulé "marche au hasard et simulation de la loi binomiale" met en avant un problème concrêt qui est une particule qui a une probabilité p (un nombre fixé entre 0 et 1) d'aller sur la droite et une probabilité 1-p d'aller en haut.

On modélise donc numériquement le chemin de la particule pour 50 déplacements avec les probabilités énoncées ci dessus et nous traçons son chemin.

On fait la même chose avec 100 particules et on peut remarquer que tous les chemins se regroupent dans une zone qui varie en fonction de n (les chemin vont plus ou moins loin si n est plus ou moins grand) et de p (les particules ont tendance à aller plus ou moins en haut selon si p est plus ou moins grand)

On peut aussi remarquer que la hauteur de la particule au bout de n déplacements représente une loi binomiale de paramètre n et 1-p; en effet la hauteur représente le nombre de fois où la particule est montée autrement dit le nombre de succès obtenu avec une probabilité de 1-p au cours de n expérience.

On peut ainsi tracer l'histogramme de la loi binomiale mise en évidence(inversé pour que celui-ci soit aligner avec les positions finales des particules).

De plus en calculant l'espérance et l'écart type de l'expérience empirique on retrouve bien approximativement les valeurs théoriques de la loi binomiale.

Published with MATLAB® R2017b