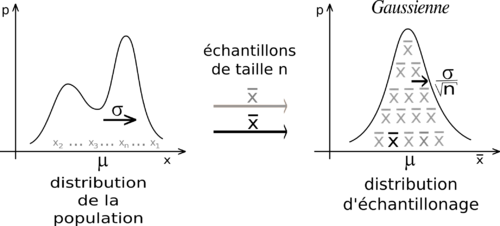
DM Mathématiques

Simulations numériques



BRUHAT Basile – POIRIER Maxime | Statistiques | 21 mai 2018

# Exercice 1 : Théorème Central Limite

Soit N variables aléatoires indépendantes toutes de même loi.

Soit la v.a .

## Partie 1 :

### Loi uniforme continue

Ci-dessous l’histogramme d’une loi uniforme quelconque pour 100 réalisations de Xi.

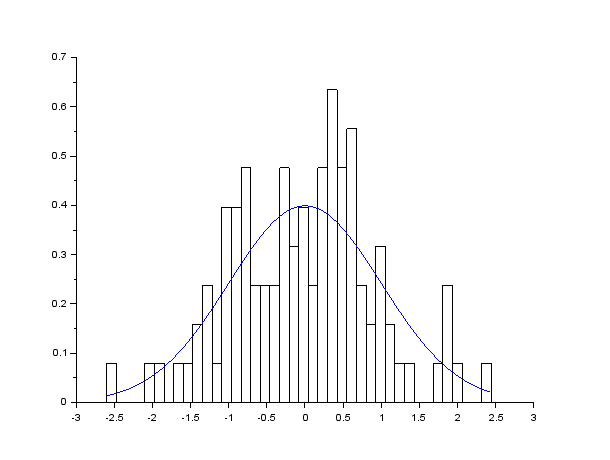


Figure : Histogramme de Yn avec Xi ~ U[-15 ; 60] et N = 100

On peut voir sur la figure ci-dessus que l’histogramme ne parvient pas à suivre la densité de probabilité de la loi N(0,1) lorsque le nombre de réalisation des Xi est égal à 100.

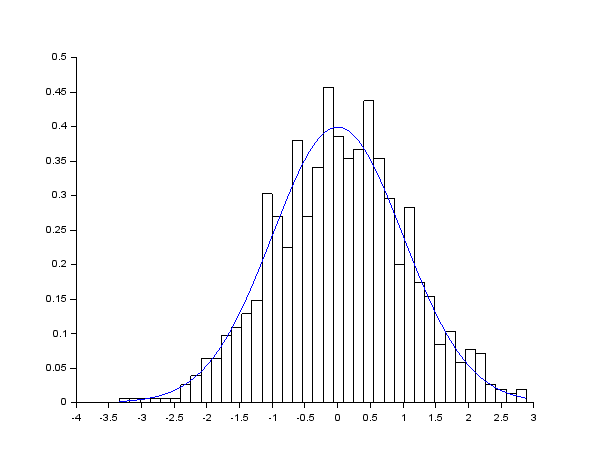
Ci-dessous l’histogramme d’une loi uniforme quelconque pour 1000 réalisations de Xi.

Figure 1 : Histogramme de Yn avec Xi ~ U[-15 ; 60] et N = 1000

On peut voir sur la figure ci-dessus que l’histogramme commence à suivre la densité de probabilité de la loi N(0,1) lorsque le nombre de réalisation des Xi est égal à 1000.

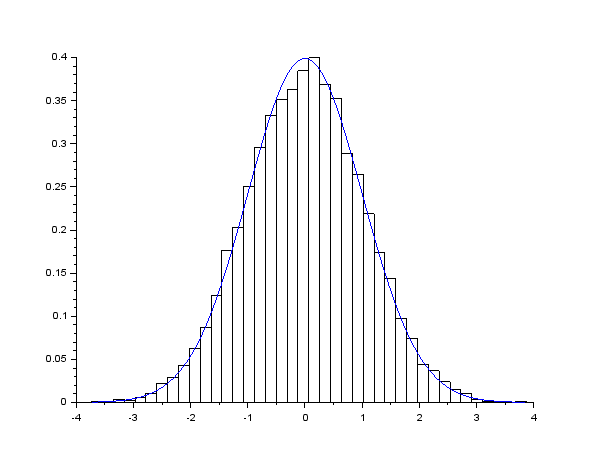
Ci-dessous l’histogramme d’une loi uniforme quelconque pour 10000 réalisations de Xi.

Figure 1 : Histogramme de Yn avec Xi ~ U[-15 ; 60] et N = 10000

On peut voir sur la figure précédente que l’histogramme suit de plus en plus la densité de probabilité de la loi N(0,1) lorsque le nombre de réalisation des Xi est égal à 10000.

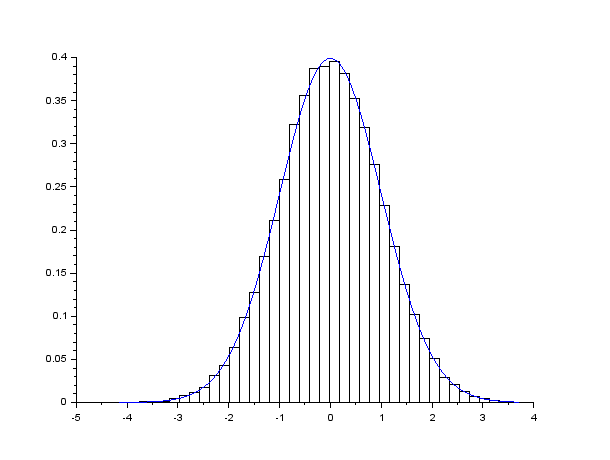
Ci-dessous l’histogramme d’une loi uniforme quelconque pour 50000 réalisations de Xi.

Figure 1 : Histogramme de Yn avec Xi ~ U[-15 ; 60] et N = 50000

On peut voir sur la figure ci-dessus que l’histogramme suit presqu’à la perfection la densité de probabilité de la loi N(0,1) lorsque le nombre de réalisation des Xi est égal à 50000.

Conclusion : Il est facilement observable ici de voir que l’histogramme d’une loi uniforme continue quelconque suit une loi normale centrée réduite lorsque l’on fait tendre le nombre de réalisation N vers l’infini.

Nous allons à présent étudier une loi continue (loi normale quelconque).

### Loi normale

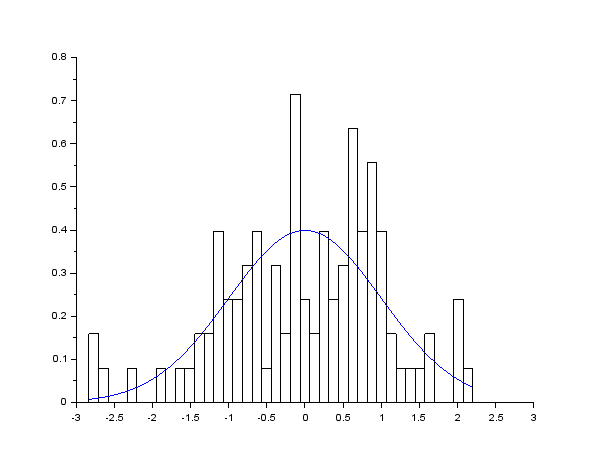
Ci-dessous l’histogramme d’une loi normale quelconque pour 100 réalisations de Xi.

Figure 1 : Histogramme de Yn avec Xi ~ N(10 ; 2) et N = 100

On peut voir sur la figure ci-dessus que l’histogramme ne parvient pas à suivre la densité de probabilité de la loi N(0,1) lorsque le nombre de réalisation des Xi est égal à 100.

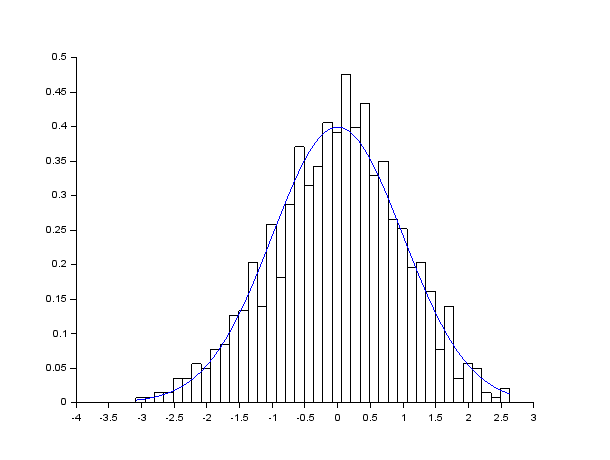
Ci-dessous l’histogramme d’une loi normale quelconque pour 1000 réalisations de Xi.

Figure 1 : Histogramme de Yn avec Xi ~ N(10 ; 2) et N = 1000

On peut voir sur la figure ci-dessus que l’histogramme commence à suivre la densité de probabilité de la loi N(0,1) lorsque le nombre de réalisation des Xi est égal à 1000.

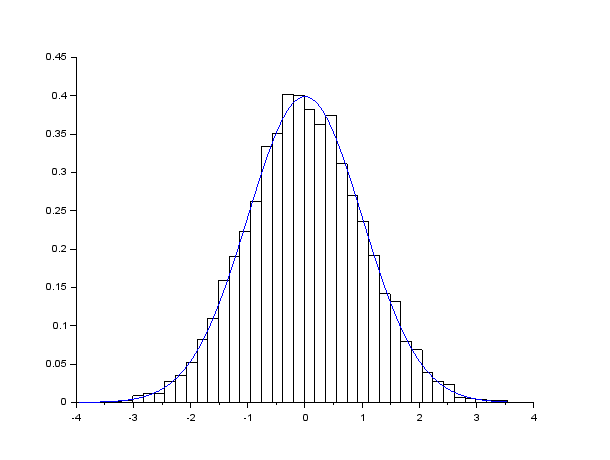
Ci-dessous l’histogramme d’une loi uniforme quelconque pour 10000 réalisations de Xi.

Figure 1 : Histogramme de Yn avec Xi ~ N(10 ; 2) et N = 10000

On peut voir sur la figure précédente que l’histogramme suit de plus en plus la densité de probabilité de la loi N(0,1) lorsque le nombre de réalisation des Xi est égal à 10000.

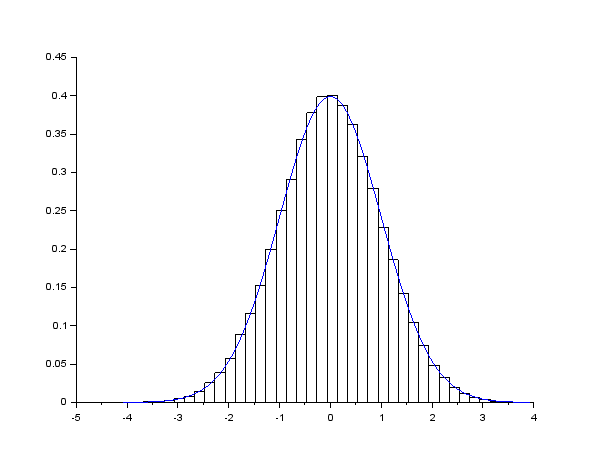
Ci-dessous l’histogramme d’une loi uniforme quelconque pour 50000 réalisations de Xi.

Figure 1 : Histogramme de Yn avec Xi ~ U[-15 ; 60] et N = 50000

On peut voir sur la figure ci-dessus que l’histogramme suit presqu’à la perfection la densité de probabilité de la loi N(0,1) lorsque le nombre de réalisation des Xi est égal à 50000.

Conclusion : Il est facilement observable ici de voir que l’histogramme d’une loi normale quelconque suit une loi normale centrée réduite lorsque l’on fait tendre le nombre de réalisation N vers l’infini.

Conclusion Partie 1 :

## Partie 2 :