# INFORMATIQUE

## ENONCE DE L'EXERCICE

**ENONCE–42**

On lance 3 dés équilibrés et on note X la somme des numéros. On considère un échantillon E de 10000 valeurs de X.

**1)**

Créer l'échantillon E.

**2)**

Pour tout $k \in [\![3, 18]\!]$, donner une estimation de P(X=k) et donner un intervalle de confiance de niveau 95%.

Pour cela, écrire une fonction proba(E) qui donne en sortie [P,U,V] où le vecteur P représente une estimation de la loi de X et les vecteurs U et V représentent les bornes d'un intervalle de confiance.

**3)**

**a)** Représenter cette estimation de la loi de X à l'aide de l'instruction bar avec l'option stacked.

**b)** Représenter cette estimation de la loi de X en indiquant un intervalle de confiance de niveau 95% à l'aide de l'instruction bar avec l'option stacked.

# CORRIGE DE L'EXERCICE NUMERO 42

**1)** ___

On va stocker, dans une matrice (3,N), les résultats des trois lancers. Puis pour avoir un échantillon de la loi de X, on va sommer les termes en colonnes.

Rappelons qu'il y a deux méthodes.

La première est l'utilisation de la commande sum(X,'r') qui somme les colonnes et donne le résultat en ligne.La deuxième est le calcul de ces sommes avec une boucle.

N=10000

function E=echantillon (N)

X=grand(3,N,"uin",1,6)

E=sum(X,'r')

endfunction

E=echantillon (N)

L'autre méthode :

E=zeros(1,N)

for k=1:N E(k)=sum(X(:,k))

**2)** ___

On va déjà faire apparaître la loi de X. Puis on va donner un intervalle de P(k) au seuil 0.95. Il y a trois façons de procéder :

– utiliser le cours ; l'intervalle est :

[P(k)-$t_\alpha$/sqrt(N)*sqrt(P(k)*(1-P(k)), P(k)-$t_\alpha$/sqrt(N)*sqrt(P(k)*(1-P(k))], en allant chercher $t_\alpha$ avec la commande cdfnor.

– en remplaçant dans l'intervalle précédent $t_\alpha$ par 1.96 (c'est du cours)

– en majorant sqrt(P(k)*(1-P(k)) par 1/2 (inégalité de Bernoulli) ; le nouvel intervalle contient le précédent, donc le seuil de confiance sera supérieur à 0.95.

**a)** Première méthode.

function [P,U,V]=proba(E)

P=zeros(1,18) // les valeurs prises par X vont de 3 à 18. Les deux premiers termes de P seront nuls, mais il y aura concordance entre la valeur de k et P(k).

epsilon=P

for k=1:18

P(k)=length(find(E==k))/N // loi de X

epsilon(k)=sqrt(P(k)*(1-P(k)))/sqrt(N) // on estime P(k) comme le paramètre d'une loi de Bernoulli.

end

alpha=0.05

epsilon=epsilon*cdfnor("X",0,1,1-alpha/2,alpha/2)

// Rappelons peut-être que cdfnor("X",0,1,1-alpha/2,alpha/2) renvoie le réel

// t=$\text{Phi}^{-1}$(1-alpha/2) ; c'est le réel $t_\alpha$ du cours.

V=P+epsilon

U=P-epsilon

endfunction