

Probabilités : distribution binomiale avec xint – illustrations avec PSTricks

Thomas SÖLL Jürgen GILG

Remerciements à Jean-François BURNOL !

16 janvier 2020

1 Distribution binomiale

La distribution binomiale est une distribution de probabilité qui modélise le nombre de succès obtenus lors de la répétition indépendante de plusieurs expériences aléatoires identiques. Si la probabilité d'un succès à un tirage est p , la probabilité d'obtenir k succès lors de n tirages est $P[X = k] = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k}$. La probabilité d'obtenir au plus k succès s'appelle la distribution cumulative binomiale et est donnée par $P[X \leq k] = \sum_{i=0}^k \binom{n}{i} p^i (1-p)^{n-i}$.

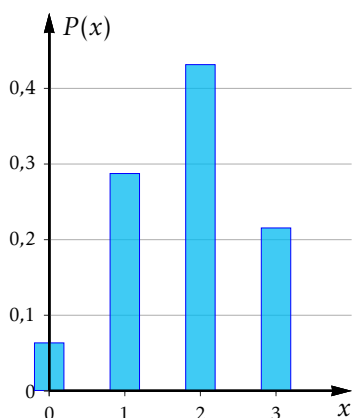
Pour l'exemple suivant on a choisi : $p = 0,6$, $n = 3$

2 Table

$x_i = k$	0	1	2	3
$P(X = k)$	$0.4^3 = 6.4\%$	$3 \cdot 0.6 \cdot 0.4^2 = 28.8\%$	$3 \cdot 0.6^2 \cdot 0.4 = 43.2\%$	$0.6^3 = 21.6\%$
$P(X \leq k)$	0.064	0.352	0.784	1

```
\begin{tabular}[t]{t}{p{1.5cm}*{4}{|p{3cm}}}{  
$x_{i}=k$        \xintFor* #1 in {\xintSeq{0}{3}} \do { & $#1$}                      \\\hline  
$P(X=k)$        \xintFor* #1 in {\xintSeq{0}{3}} \do { & $\BinomX{n1}{p1}{\#1}$}    \\\hline  
$P(X \leq k)$    \xintFor* #1 in {\xintSeq{0}{3}} \do { & $\FloatToFix{BinSum(n1,p1,0,\#1)}$}  
\end{tabular}
```

3 Distribution binomiale : histogramme



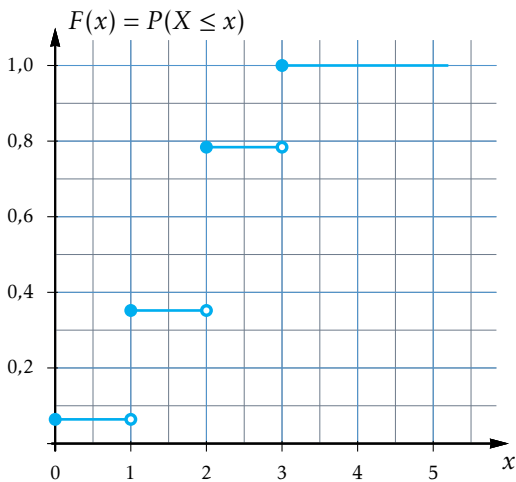
```
{\psset{xunit=1cm,yunit=10cm}%  
\begin{pspicture}(-1,-0.05)(4,0.5)%  
\psset{arrowscale=1.3,arrowsinset=0.05,arrowlength=1.9,comma}  
\psaxes[labelFontSize=\scriptstyle,  
        xticks=-1pt 0,  
        yticks=0 4.0,  
        tickcolor=gray!60,
```

```

Dy=0.1,
dy=0.1,
Dx=1,
dx=1,
Ox=0]{-}(0,0)(3.9,0.49)
\uput[-90](3.9,0){$x$} \uput[0](0,0.48){$P(x)$}
\xintFor* #1 in {\xintSeq{0}{3}} \do {%
\rput(#1,0){%
\psframe[linewidth=blue,
linewidth=0.3pt,
fillcolor=cyan!80,
fillstyle=solid,
opacity=0.75](-0.2,0)(0.2,\FloatToFix{Bin(n1,p1,#1)})}
}
\psaxes[labels=none,
xticks=-2pt 0,
yticks=-2pt 0,
tickcolor=black!80,
dy=0.1,
dx=1,
Ox=0]{->}(0,0)(4,0.5)
\end{pspicture}}

```

4 Distribution cumulative binomiale



```

{\psset{xunit=1cm,yunit=5cm}%
\begin{pspicture}(-1.0,-0.1)(8,1.25)
\begin{psclip}%
{\psframe[linestyle=none](0,0)(5.85,1.07)}
\psgrid[xunit=1,
yunit=0.2,
subgriddiv=2,
gridlabels=0,
gridwidth=0.4pt,
gridcolor=SteelBlue3,
subgridwidth=0.3pt,
subgridcolor=LightSteelBlue4](-5,-5)(24,24)
\end{psclip}
\psset{algebraic=true,
dotstyle=o,
dotsize=3pt,
plotpoints=500,
arrowscale=1.3,
arrowinset=0.05,
arrowlength=1.9,
comma
}

```

```

\psaxes[labelFontSize=\scriptstyle,
        dx=1,
        Dx=1,
        dy=0.2,
        Dy=0.2,
        ticksize=-3pt 1pt,
        subticks=1,
        linewidth=0.7pt
        ]{->}(0,0)(-0.05,-0.02)(6,1.1)[$x$, -90][$F(x)=P(X\leq x)$, 10]
{\psset{linecolor=cyan,linewidth=1pt,dotsize=3.75pt}
\xintFor* #1 in {\xintSeq{0}{3}} \do
    {\psline{\xintifOne{\xinteval{BinSum(n1,p1,0,#1)}}{*}{*-o}}%
        (#1,\FloatToFix{BinSum(n1,p1,0,#1)})
        (\xintifOne{\xinteval{BinSum(n1,p1,0,#1)}}{%
            {\FloatToFix{#1+2.2}}{\FloatToFix{#1+1}},\FloatToFix{BinSum(n1,p1,0,#1)}}
        )
    }
}
\end{pspicture}}

```