

**LOI BINOMIALE – TP CALCULATRICE :  $X$  suit  $\mathcal{B}(n; p)$  :**

$$p(X = k) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} p^k q^{n-k} \quad \text{avec } 0 \leq k \leq n$$

**I. Exemples.**

**1.1 Exemple 1 :**  $X$  suit  $\mathcal{B}(10; 0,3)$ , combien vaut  $P(X = 4)$  ?

➤ Par le calcul :  $p(X = 4) = \binom{10}{4} 0,3^4 \times 0,7^{10-4} \approx 0,2001$

➤ Avec le menu statistique :

Menu **[STAT]** ; **[DIST]** ; **[BINM]** ; **[Bpd]** et on saisit l'écran suivant :

```
Binomial P.D
Data : Variable
x : 4
Numtrial: 10
p : 0.3
Save Res: None
Execute
ICALC
```

qui donne

```
Binomial P.D
p=0.20012094
```

**1.2 Exemple 2 :**  $X$  suit  $\mathcal{B}(10; 0,3)$ , combien vaut  $P(X < 4)$  ?

➤ Par le calcul :  $p(X < 4) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3)$

$$p(X < 4) = \binom{10}{0} 0,3^0 \times 0,7^{10} + \binom{10}{1} 0,3^1 \times 0,7^9 + \binom{10}{2} 0,3^2 \times 0,7^8 + \binom{10}{3} 0,3^3 \times 0,7^7$$

$$p(X < 4) \approx 0,6496$$

➤ Avec le menu statistique :

Menu **[STAT]** ; **[DIST]** ; **[BINM]** ; **[Bcd]** et on saisit l'écran suivant :

```
Binomial C.D
Data : Variable
x : 3
Numtrial: 10
p : 0.3
Save Res: None
Execute
ICALC
```

qui donne

```
Binomial C.D
p=0.64961071
```

**1.3 Exemple 3 :**  $X$  suit  $\mathcal{B}(10; 0,3)$ , combien vaut  $P(2 \leq X \leq 5)$  ?

➤ Par le calcul :  $p(2 \leq X \leq 5) = P(X = 2) + P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5)$

$$p(2 \leq X \leq 5) = \binom{10}{2} 0,3^2 \times 0,7^8 + \binom{10}{3} 0,3^3 \times 0,7^7 + \binom{10}{4} 0,3^4 \times 0,7^5 + \binom{10}{5} 0,3^5 \times 0,7^5$$

$$p(2 \leq X \leq 5) \approx 0,8033$$

➤ **1<sup>ère</sup> méthode :** dans une cellule vide ; **[OPTN]** ; **[F6]** ; **[F6]** ; **[STAT]** ; **[DIST]** ; **[BINM]** ; **[Bcd]** et on saisit la formule suivante : BinomialCD(5,10,0.3)- BinomialCD(1,10,0.3)

BinomialCD(1,10,0.3) correspond à  $p(X \leq 1)$  et  $p(2 \leq X \leq 5) = p(X \leq 5) - p(X \leq 1)$

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				
BinominalCD(5,10,0.3)				
Bpd Bcd InwB				

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1				
2				
3				
4				
-BinominalCD(1,10,0.3)				
Bpd Bcd InwB				

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0.8033			
2				
3				
4				
0.8033426667				
Bpd Bcd InwB				

➤ 2<sup>ème</sup> méthode : avec le menu statistique :

On saisit les valeurs de  $x_i$  dans la liste 1 :

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	2			
2	3			
3	4			
4	5			
NORM t CHI F BINM ▸				

Menu **STAT** ; **DIST** ; **BINM** ; **Bpd** et on saisit l'écran suivant :

Binomial P.D	
Data	:List
List	:List1
Nutrial	:10
P	:0.3
Save Res	:List2
Execute	
CALC	

qui donne

Binomial P.D	
1	0.2334
2	0.2668
3	0.2001
4	0.1029
0.2334744405	

**Exit** ; on se place dans une cellule de la liste 3 ; **OPTN** ; **LIST** ; **F6** ; **F6** ; **Sum** ; **List** ; **2** ; **EXE**.

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	2	0.2334		
2	3	0.2668		
3	4	0.2001		
4	5	0.1029		
Sum List 2				

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	2	0.2334	0.8033	
2	3	0.2668		
3	4	0.2001		
4	5	0.1029		
0.8033426667				
Sum Prod Cum1 % 4 ▸				

➤ 3<sup>ème</sup> méthode : avec le menu statistique :

Menu **STAT** ; **DIST** ; **BINM** ; **Bcd** et on saisit les écrans suivants :

Binomial C.D	
Data	:Variable
x	:5
Nutrial	:10
P	:0.3
Save Res	:List1
Execute	
CALC	

Binomial C.D	
Data	:Variable
x	:1
Nutrial	:10
P	:0.3
Save Res	:List2
Execute	
CALC	

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0.9526	0.1493		
2				
3				
4				
List 1[1]-List 2[1]				

	List 1	List 2	List 3	List 4
SUB				
1	0.9526	0.1493	0.8033	
2				
3				
4				
0.8033426667				
GRAPH CALC TEST INTR DIST ▸				

## II. Loi de distribution et fonction de répartition de X.

### 2.1 Loi de distribution de X.

Menu **STAT** ; Saisir les valeurs de 0 à 5 dans la liste 1 ou alors utiliser la fonction SEQ (OPTN LIST – SEQ) : **SEQ(X,X,0,5,1)** en se plaçant en haut de la liste 1.

List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	X:	P(X=X)	
1	0	0	
2			
3			
4			

Seq(X,X,0,5,1)

Sous-menu **DIST** ; **BINM** ; **Bpd** ; on saisit les valeurs ci-contre ; **EXE**.

```
Binomial P.D
Data      :List
List      :List1
Numtrial:5
P         :0.16666666
Save Res:List2
Execute
[CALC]
```

On obtient les résultats suivants.

```
Binomial P.D
1 0.4018
2 0.4018
3 0.1607
4 0.0321
5 3.2E-3
0.401877572
```

Tous les résultats sont stockés, dans ce cas-là, dans les listes 1 et 2.

List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	X:		
1	0 0.4018		
2	1 0.4018		
3	2 0.1607		
4	3 0.0321		

GRAPH CALC TEST INTR DIST

## 2.2 Fonction de répartition de X.

Sous-menu **DIST** ; **BINM** ; **Bcd** ; on saisit les valeurs ci-contre ; **EXE**.

```
Binomial C.D
Data      :List
List      :List1
Numtrial:5
P         :0.16666666
Save Res:List3
Execute
[CALC]
```

On obtient les résultats qui sont stockés, dans ce cas-là, dans les listes 1 et 3.

List 1	List 2	List 3	List 4
SUB	X:		
1	0 0.4018	0.4018	
2	1 0.4018	0.8037	
3	2 0.1607	0.9645	
4	3 0.0321	0.9966	

0.401877572

GRAPH CALC TEST INTR DIST

## 2.3 Tracé de la loi de distribution de X.

Sous-Menu **GRPH** ; **SET** ; on saisit les paramètres ci-contre ; **EXE** ; **GPH1**.

```
StatGraph1
Graph Type :Hist
XList      :List1
Frequency  :List2
1 LIST
```

On saisit les paramètres ci-contre

```
Histogram Settings
Start:0
Width:0.5
Draw:[EXE]
GPH1 GPH2 GPH3 SEL SET
```

On obtient le graphique suivant.

