

Loi binomiale et TICE

D'après πxel , TS, Bordas, 2008.

Dans un lot de graines de plantes à fleurs, la fréquence des plantes à fleurs rouges est $0 \leq r \leq 1$. On sème dix graines, et toutes germent. Soit X le nombre de plantes à fleurs rouges obtenues.

Déterminer les probabilités $P(X = k)$ pour toutes les valeurs de k , puis l'espérance mathématique de X .

Avec un tableur

Calcul des probabilités

On se propose de remplir la feuille de calcul comme ci-contre.

- Introduire dans la cellule G2 la valeur du paramètre r (ici, $r = 0,2$) et la nommer à l'aide de la commande Insertion/Nom.

- Dans la ligne 4, placer les valeurs possibles de X , nommées k .

- Dans la cellule B5, écrire la formule de calcul de $P(X = 0)$, en fonction de B4, à l'aide de la fonction $\text{COMBIN}(n,k)$.

- "Recopier" la formule dans les cellules C5 à L5.

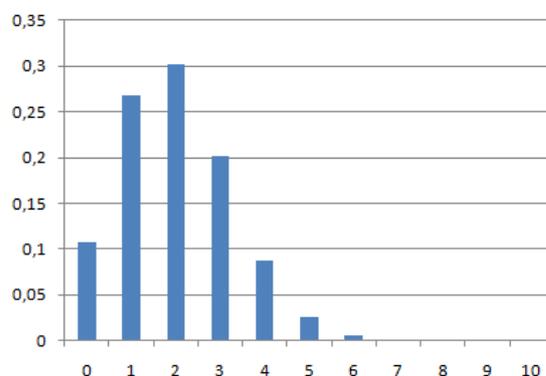
En modifiant la valeur du paramètre r , on obtient les 11 probabilités correspondantes.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1												
2							r = 0,2					
3												
4	k	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	P(X=k)	0,107	0,268	0,302	0,201	0,088	0,026	0,006	8E-04	7E-05	4E-06	1E-07

Création du graphique

- Sélectionner les probabilités, de B5 à L5 puis utiliser la commande Insertion/Diagramme.

- Choisir le type histogramme et dans l'onglet série, à l'étape 2, utiliser comme étiquette les valeurs de k de B5 à L5.



Détermination de l'espérance

a) Dans la ligne 6, faire les produits $k \times P(X = k)$ puis le total en bout de ligne. Que vaut l'espérance de X ?

b) Faire varier la valeur de r pour conjecturer l'expression de $E(X)$.

Modifier le nombre de graines semées pour confirmer la conjecture.

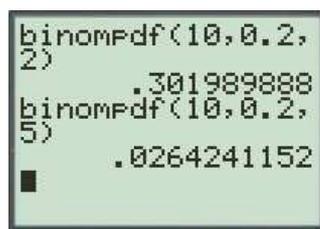
Avec une calculatrice

Le tableur, comme la calculatrice, peuvent donner directement chaque valeur approchée de $P(X = k)$, avec les instructions LOI.BINOMIALE pour le tableur ou les instructions binompdf ou binomial P.D. pour les calculatrices.

Sur TI

$\boxed{2ND}$ \boxed{VARS} (DISTR) $\boxed{0}$
(binompdf)

Spécifier ensuite, dans l'ordre, n , p , k . On obtient l'écran ci-contre pour $k = 2$ et $k = 5$.



On peut obtenir la liste de toutes les valeurs de $P(X = k)$ avec l'instruction :

$\text{Binompdf}(10,0.2) \rightarrow L1$

L1	L2	L3	1
.10737	-----	-----	
.26844			
.30199			
.20133			
.08808			
.02642			
.00551			
$L1(1) = .1073741824$			

Sur Casio

Choisir le MENU 2 (STAT) puis $\boxed{F5}$ (DIST) $\boxed{F5}$ (BINM) $\boxed{F1}$ (Bpd)

Renseigner les rubriques comme ci-contre.



En appuyant sur \boxed{EXE} , on obtient la liste des 11 valeurs de $P(X = k)$.

SUB	List 1	List 2	List 3	List 4
1	0.1073			
2	0.2684			
3	0.3019			
4	0.2013			
				0.10737

GRAPH CALC TEST INTRO DIST | D

Applications

1) En utilisant la liste 1 obtenue dans la calculatrice pour la loi $B(10 ; 0,2)$, calculer l'espérance mathématique.

2) Vérifier les résultats obtenus sur le tableur et la calculatrice en prenant $n = 10$ et $r = 0,4$.

3) Les deux calculatrices permettent d'obtenir $P(x \leq k)$ avec l'instruction binomcdf (pour TI) et Binomial C. D. (pour Casio). Calculer avec la calculatrice, dans le cas de la loi binomiale $B(12 ; 0,4)$, la valeur de $P(X \leq 5)$.