$P(X=k) = \binom{n}{k} p^{k} \times (1-p)^{n-k}$

# loi binomiale : exercices

**Exercice 1**

X suit une loi binomiale de paramètres n = 4 et p = 0,28.

$1 - p = 0{,}72$

Calculer, en arrondissant à $10^{-\cancel{4}\,2}$ :

1. P(X=0) :

$P(X=0) = 0{,}72^4$

$P(X=0) = \binom{4}{0} 0{,}28^0 \times 0{,}72^4$

$= 1 \times 1 \times 0{,}72^4 = 0{,}26$

2. P(X=1) :

$P(X=1) = \binom{4}{1} 0{,}28^1 \times 0{,}72^3$

$= 4 \times 0{,}28 \times 0{,}72^3 = 0{,}44$

3. P(X=2) :

$P(X=2) = \binom{4}{2} 0{,}28^2 \times 0{,}72^2$

$= 6 \times 0{,}28^2 \times 0{,}72^2 = 0{,}24$

4. P(X$\leqslant$ 2) :

$P(X \leq 2) = 0{,}26 + 0{,}44 + 0{,}24$

$= 0{,}94$

**Exercice 2**

X suit une loi binomiale de paramètres n = 7 et p = 0,58.

$1 - p = 0{,}42$

Calculer, en arrondissant à $10^{-2}$ :

1. P(X=0) :

$P(X=0) = \binom{7}{0} \times 0{,}58^0 \times 0{,}42^7$

$= 0{,}42^7 = 0{,}0023$

2. P(X=1) :

$P(X=1) = \binom{7}{1} \times 0{,}58^1 \times 0{,}42^6$

$= 7 \times 0{,}58 \times 0{,}42^6 = 0{,}022$

3. P(X=2) :

$P(X=2) = \binom{7}{2} \times 0{,}58^2 \times 0{,}42^5$

$= 0{,}092$ $\boxed{0\ 1}$ $\boxed{2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7}$

4. P(X$\geqslant$ 2) :

$\{1$

$P(X \leq 1) = P(X=0) + P(X=1) = 0{,}0243$

$P(X \geq 2) = 1 - 0{,}0243 = 0{,}98$

**Exercice 3**

Nino, qui joue au ping-pong, gagne 60 % de ses parties. Il joue huit matchs par semaine lors de ses entraînements.

$60/100 = 0{,}6$

1. On admet que X suit une loi binomiale. Donner ses paramètres.

$n = 8 \quad p = 0{,}6 \quad 1 - p = 0{,}4$

2. Calculer P(X = 6). Arrondir au millième. Interpréter le résultat dans le contexte.

$\binom{8}{6} = \binom{8}{2} = 28$

$P(X=6) = 28 \times 0{,}6^6 \times 0{,}4^2 = 0{,}21$

```
28×0.6^6×0.4^2
0.20901888
```

**Exercice 4**

Une urne contient 2 boules gagnantes et 8 boules perdantes. Julien tire au hasard 3 fois de suite une boule en la remettant à chaque fois dans l'urne. On note X la variable aléatoire égale au nombre de boules gagnantes.

1. Quelle est la loi suivie par X? ~~Justifier~~.

Loi binomiale de paramètres $n = 3$ $p = \frac{2}{10} = 0{,}2$

2. Calculer la probabilité P(X = 2) et interpréter ce résultat dans le contexte.

$P(X=2) = \binom{3}{2} \times 0{,}2^2 \times 0{,}8^1 = 3 \times 0{,}04 \times 0{,}8 = 0{,}096$

3. Calculer la probabilité P(X ⩾ 2) et interpréter ce résultat dans le contexte.

$P(X=3) = 1 \times 0{,}2^3 \times 0{,}8^0 = 0{,}08$

$P(X \geqslant 2) = 0{,}176$

**Exercice 5**

Dans une grande ville, 8 % des élèves ont eu une mention très bien au baccalauréat.

Un journaliste interviewe au hasard 4 élèves. On suppose que le nombre d'élèves est suffisamment grand pour assimiler ce choix à un tirage avec remise. On note X la variable aléatoire égale au nombre d'élèves interrogés par le journaliste ayant eu une mention très bien au baccalauréat.

1. Quelles sont les valeurs prises par X?

0 1 2 3 ou 4

$8\% = \frac{8}{100} = 0{,}08$

2. On admet que X suit une loi binomiale. Préciser ses paramètres.

$n = 4 \quad p = 0{,}08$

1
1 1
1 2 1
1 3 3 1

3. Calculer P(X = 0). Arrondir au centième. Interpréter le résultat dans le contexte.

$P(X=0) = \binom{4}{0} \times 0{,}08^0 \times 0{,}92^4$

$= 0{,}92^4 = 0{,}72$

**4.** Quelle est la probabilité que le journaliste interviewe exactement un élève ayant eu une mention très bien ?

$P(X=1) = \binom{4}{1} \times 0{,}08^1 \times 0{,}92^3 = 0{,}25$

**5.** Quelle est la probabilité que le journaliste interviewe au moins un élève ayant eu une mention très bien ?

$P(X \geq 1) = 1 - 0{,}72 = 0{,}28$

**Exercice 6**

Après fabrication, la probabilité qu'une résistance soit défectueuse est égale à $5 \times 10^{-3}$. Dans un lot de 100 résistances, quelle est la probabilité d'avoir exactement deux résistances défectueuses ? Arrondir au millième.

$n = 100 \qquad p = 0{,}005$

$P(X=2) = \binom{100}{2} \times 0{,}005^2 \times 0{,}995^{98}$

$= 4950 \times 0{,}005^2 \times 0{,}995^{98}$

$= 0{,}076$

**Exercice 7**

Lucie a observé que son chat, lorsqu'il chasse un mulot, parvient à l'attraper dans 90% des cas. Il chasse 5 fois chaque semaine. On admet que les résultats sont indépendants les uns des autres.

$\to 90\% = \frac{90}{100}$

**1.** Définir une variable aléatoire X suivant une loi binomiale, et préciser ses paramètres.

$n = 5 \qquad p = 0{,}9$

**2.** Quelle est la probabilité que le chat attrape les 5 mulots qu'il aura chassé ? Arrondir à $10^{-3}$.

$P(X=5) = \binom{5}{5} \times 0{,}9^5 \times 0{,}1^0 = 0{,}9^5$

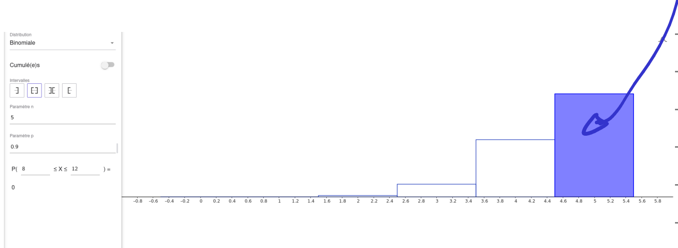
$= 0{,}59$

**3.** Si le chat reproduit cette expérience un grand nombre de fois, combien de mulots peut-il espérer attraper chaque semaine ?

$E(X) = n \times p$

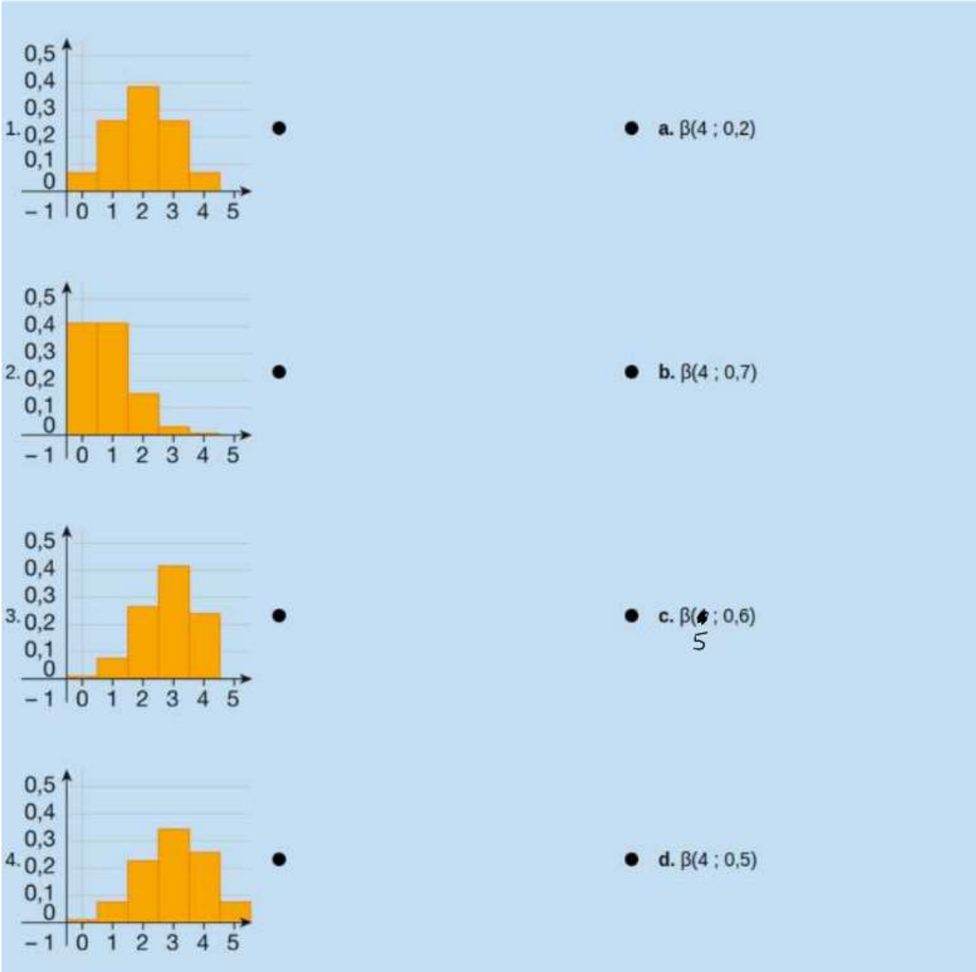
$= 5 \times 0{,}9$

$= 4{,}5$



**Exercice 8**

Associer chacun des graphiques à sa loi binomiale.




hors programme

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)!\,k!}$$

| | 0 | 1 | 2 | 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 1 | | | | | |
| 1 | 1 | 1 | | | | |
| 2 | 1 | 2 | 1 | | | |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 1 | | |
| 4 | 1 | 4 | 6 | 4 | 1 | |
| 5 | 1 | 5 | 10 | 10 | 5 | 1 |

$$\binom{5}{2} = \frac{5!}{2!\,3!} = \frac{1\times 2\times \cancel{3}\times \cancel{4}\times 5}{1\times \cancel{2}\times 1\times \cancel{2}\times \cancel{3}} = 10$$

$$\binom{4}{2} = \frac{4!}{2!\,2!} = \frac{1\times 2\times 3\times \cancel{4}}{1\times \cancel{2}\times 1\times \cancel{2}} = 6$$