

EXERCICE 2A.1

Dans chaque cas, on donne la distribution des fréquences pour une loi binomiale de paramètres n et p .

Déterminer un intervalle de fluctuation des fréquences à 95%

a. $n = 25$ et $p = 0,5$

| x_i | f_i | $p(X=x_i)$ | $P(X \leq x_i)$ |
|-------|-------|------------|-----------------|
| 0 | 0,00 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 0,04 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 0,08 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 0,12 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 0,16 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 0,20 | 0,002 | 0,002 |
| 6 | 0,24 | 0,005 | 0,007 |
| 7 | 0,28 | 0,014 | 0,022 |
| 8 | 0,32 | 0,032 | 0,054 |
| 9 | 0,36 | 0,061 | 0,115 |
| 10 | 0,40 | 0,097 | 0,212 |
| 11 | 0,44 | 0,133 | 0,345 |
| 12 | 0,48 | 0,155 | 0,500 |
| 13 | 0,52 | 0,155 | 0,655 |
| 14 | 0,56 | 0,133 | 0,788 |
| 15 | 0,60 | 0,097 | 0,885 |
| 16 | 0,64 | 0,061 | 0,946 |
| 17 | 0,68 | 0,032 | 0,978 |
| 18 | 0,72 | 0,014 | 0,993 |
| 19 | 0,76 | 0,005 | 0,998 |
| 20 | 0,80 | 0,002 | 1,000 |
| 21 | 0,84 | 0,000 | 1,000 |
| 22 | 0,88 | 0,000 | 1,000 |
| 23 | 0,92 | 0,000 | 1,000 |
| 24 | 0,96 | 0,000 | 1,000 |
| 25 | 1,00 | 0,000 | 1,000 |

b. $n = 15$ et $p = 0,5$

| x_i | f_i | $P(X=x_i)$ | $P(X \leq x_i)$ |
|-------|-------|------------|-----------------|
| 0 | 0,00 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 0,07 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 0,13 | 0,003 | 0,004 |
| 3 | 0,20 | 0,014 | 0,018 |
| 4 | 0,27 | 0,042 | 0,059 |
| 5 | 0,33 | 0,092 | 0,151 |
| 6 | 0,40 | 0,153 | 0,304 |
| 7 | 0,47 | 0,196 | 0,500 |
| 8 | 0,53 | 0,196 | 0,696 |
| 9 | 0,60 | 0,153 | 0,849 |
| 10 | 0,67 | 0,092 | 0,941 |
| 11 | 0,73 | 0,042 | 0,982 |
| 12 | 0,80 | 0,014 | 0,996 |
| 13 | 0,87 | 0,003 | 1,000 |
| 14 | 0,93 | 0,000 | 1,000 |
| 15 | 1,00 | 0,000 | 1,000 |

c. $n = 35$ et $p = 0,7$

| x_i | f_i | $p(X=x_i)$ | $P(X \leq x_i)$ |
|-------|-------|------------|-----------------|
| 0 | 0,00 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 0,03 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 0,06 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 0,09 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 0,11 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 0,14 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 0,17 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 0,20 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | 0,23 | 0,000 | 0,000 |
| 9 | 0,26 | 0,000 | 0,000 |
| 10 | 0,29 | 0,000 | 0,000 |
| 11 | 0,31 | 0,000 | 0,000 |
| 12 | 0,34 | 0,000 | 0,000 |
| 13 | 0,37 | 0,000 | 0,000 |
| 14 | 0,40 | 0,000 | 0,000 |
| 15 | 0,43 | 0,001 | 0,001 |
| 16 | 0,46 | 0,002 | 0,002 |
| 17 | 0,49 | 0,004 | 0,006 |
| 18 | 0,51 | 0,010 | 0,016 |
| 19 | 0,54 | 0,020 | 0,036 |
| 20 | 0,57 | 0,037 | 0,073 |
| 21 | 0,60 | 0,062 | 0,135 |
| 22 | 0,63 | 0,092 | 0,227 |
| 23 | 0,66 | 0,121 | 0,348 |
| 24 | 0,69 | 0,142 | 0,490 |
| 25 | 0,71 | 0,145 | 0,635 |
| 26 | 0,74 | 0,130 | 0,766 |
| 27 | 0,77 | 0,101 | 0,867 |
| 28 | 0,80 | 0,068 | 0,935 |
| 29 | 0,83 | 0,038 | 0,973 |
| 30 | 0,86 | 0,018 | 0,991 |
| 31 | 0,89 | 0,007 | 0,998 |
| 32 | 0,91 | 0,002 | 1,000 |
| 33 | 0,94 | 0,000 | 1,000 |
| 34 | 0,97 | 0,000 | 1,000 |
| 35 | 1,00 | 0,000 | 1,000 |

d. $n = 50$ et $p = 0,4$

| x_i | f_i | $p(X=x_i)$ | $P(X \leq x_i)$ |
|-------|-------|------------|-----------------|
| 0 | 0,00 | 0,000 | 0,000 |
| 1 | 0,02 | 0,000 | 0,000 |
| 2 | 0,04 | 0,000 | 0,000 |
| 3 | 0,06 | 0,000 | 0,000 |
| 4 | 0,08 | 0,000 | 0,000 |
| 5 | 0,10 | 0,000 | 0,000 |
| 6 | 0,12 | 0,000 | 0,000 |
| 7 | 0,14 | 0,000 | 0,000 |
| 8 | 0,16 | 0,000 | 0,000 |
| 9 | 0,18 | 0,001 | 0,001 |
| 10 | 0,20 | 0,001 | 0,002 |
| 11 | 0,22 | 0,003 | 0,006 |
| 12 | 0,24 | 0,008 | 0,013 |
| 13 | 0,26 | 0,015 | 0,028 |
| 14 | 0,28 | 0,026 | 0,054 |
| 15 | 0,30 | 0,042 | 0,096 |
| 16 | 0,32 | 0,061 | 0,156 |
| 17 | 0,34 | 0,081 | 0,237 |
| 18 | 0,36 | 0,099 | 0,336 |
| 19 | 0,38 | 0,111 | 0,446 |
| 20 | 0,40 | 0,115 | 0,561 |
| 21 | 0,42 | 0,109 | 0,670 |
| 22 | 0,44 | 0,096 | 0,766 |
| 23 | 0,46 | 0,078 | 0,844 |
| 24 | 0,48 | 0,058 | 0,902 |
| 25 | 0,50 | 0,040 | 0,943 |
| 26 | 0,52 | 0,026 | 0,969 |
| 27 | 0,54 | 0,015 | 0,984 |
| 28 | 0,56 | 0,008 | 0,992 |
| 29 | 0,58 | 0,004 | 0,997 |
| 30 | 0,60 | 0,002 | 0,999 |
| 31 | 0,62 | 0,001 | 0,999 |
| 32 | 0,64 | 0,000 | 1,000 |
| 33 | 0,66 | 0,000 | 1,000 |
| 34 | 0,68 | 0,000 | 1,000 |
| 35 | 0,70 | 0,000 | 1,000 |
| 36 | 0,72 | 0,000 | 1,000 |
| 37 | 0,74 | 0,000 | 1,000 |
| 38 | 0,76 | 0,000 | 1,000 |
| 39 | 0,78 | 0,000 | 1,000 |
| 40 | 0,80 | 0,000 | 1,000 |
| 41 | 0,82 | 0,000 | 1,000 |
| 42 | 0,84 | 0,000 | 1,000 |
| 43 | 0,86 | 0,000 | 1,000 |
| 44 | 0,88 | 0,000 | 1,000 |
| 45 | 0,90 | 0,000 | 1,000 |
| 46 | 0,92 | 0,000 | 1,000 |
| 47 | 0,94 | 0,000 | 1,000 |
| 48 | 0,96 | 0,000 | 1,000 |
| 49 | 0,98 | 0,000 | 1,000 |
| 50 | 1,00 | 0,000 | 1,000 |

e. $n = 50$ et $p = 0,05$

| x_i | f_i | $p(X=x_i)$ | $P(X \leq x_i)$ |
|-------|-------|------------|-----------------|
| 0 | 0,00 | 0,077 | 0,077 |
| 1 | 0,02 | 0,202 | 0,279 |
| 2 | 0,04 | 0,261 | 0,541 |
| 3 | 0,06 | 0,220 | 0,760 |
| 4 | 0,08 | 0,136 | 0,896 |
| 5 | 0,10 | 0,066 | 0,962 |
| 6 | 0,12 | 0,026 | 0,988 |
| 7 | 0,14 | 0,009 | 0,997 |
| 8 | 0,16 | 0,002 | 0,999 |
| 9 | 0,18 | 0,001 | 1,000 |
| 10 | 0,20 | 0,000 | 1,000 |
| 11 | 0,22 | 0,000 | 1,000 |
| 12 | 0,24 | 0,000 | 1,000 |
| 13 | 0,26 | 0,000 | 1,000 |
| 14 | 0,28 | 0,000 | 1,000 |
| 15 | 0,30 | 0,000 | 1,000 |
| 16 | 0,32 | 0,000 | 1,000 |
| 17 | 0,34 | 0,000 | 1,000 |
| 18 | 0,36 | 0,000 | 1,000 |
| 19 | 0,38 | 0,000 | 1,000 |
| 20 | 0,40 | 0,000 | 1,000 |
| 21 | 0,42 | 0,000 | 1,000 |
| 22 | 0,44 | 0,000 | 1,000 |
| 23 | 0,46 | 0,000 | 1,000 |
| 24 | 0,48 | 0,000 | 1,000 |
| 25 | 0,50 | 0,000 | 1,000 |
| 26 | 0,52 | 0,000 | 1,000 |
| 27 | 0,54 | 0,000 | 1,000 |
| 28 | 0,56 | 0,000 | 1,000 |
| 29 | 0,58 | 0,000 | 1,000 |
| 30 | 0,60 | 0,000 | 1,000 |
| 31 | 0,62 | 0,000 | 1,000 |
| 32 | 0,64 | 0,000 | 1,000 |
| 33 | 0,66 | 0,000 | 1,000 |
| 34 | 0,68 | 0,000 | 1,000 |
| 35 | 0,70 | 0,000 | 1,000 |
| 36 | 0,72 | 0,000 | 1,000 |
| 37 | 0,74 | 0,000 | 1,000 |
| 38 | 0,76 | 0,000 | 1,000 |
| 39 | 0,78 | 0,000 | 1,000 |
| 40 | 0,80 | 0,000 | 1,000 |
| 41 | 0,82 | 0,000 | 1,000 |
| 42 | 0,84 | 0,000 | 1,000 |
| 43 | 0,86 | 0,000 | 1,000 |
| 44 | 0,88 | 0,000 | 1,000 |
| 45 | 0,90 | 0,000 | 1,000 |
| 46 | 0,92 | 0,000 | 1,000 |
| 47 | 0,94 | 0,000 | 1,000 |
| 48 | 0,96 | 0,000 | 1,000 |
| 49 | 0,98 | 0,000 | 1,000 |
| 50 | 1,00 | 0,000 | 1,000 |