

UNIVERSITE PARIS 2 PANTHEON-ASSAS

| | |
|---------------------------------------|---|
| Session | Janvier 2018 |
| Année d'étude | Troisième année de licence économie-gestion mention sciences économiques |
| Discipline | Statistique 5 (5385) |
| Titulaire du cours | Mme Morhaim |
| Durée | 1h30 |
| Documents et matériel autorisé | la calculatrice est autorisée |

Toute affirmation doit être justifiée.

Exercice 1

On veut étudier la production journalière d'un bien B . On suppose que cette production suit une loi normale d'espérance m et d'écart-type σ . On relève la production journalière pour un échantillon de taille $n=151$ et on obtient une moyenne empirique $\bar{x} = 5,88u$. et un écart-type empirique $s = 1,38u$. (où u . est l'unité de mesure de la production du bien B).

- 1) On souhaite tester l'hypothèse $(H_0) m = 6$ contre l'hypothèse $(H_1) m = 5$. D'après l'optique de Neyman-Pearson, contre quel risque se protège-t-on en priorité? Construire la région critique correspondante au seuil $\alpha = 0,025$. Que concluez-vous?
- 2) Calculer le risque β de 2ème espèce.
- 3) Afin de tester l'hypothèse $(H_0) m = 6$ contre l'hypothèse $(H_1) m < 6$, construire la région critique au seuil $\alpha = 0,025$ d'après le théorème de Neyman-Pearson. Que concluez-vous?
- 4) Construire un test raisonable au seuil $\alpha = 0,05$ afin de tester l'hypothèse $(H_0) m = 6$ contre l'hypothèse $(H_1) m \neq 6$. Ce test est-il UPP?
- 5) Construire un test raisonable au seuil $\alpha = 0,05$ afin de tester l'hypothèse $(H_0) \sigma = 1,4$ contre l'hypothèse $(H_1) \sigma \neq 1,4$. Ce test est-il UPP?
- 6) On suppose que $\sigma = 1,4$. On considère le problème $(H_0) m \geq 6$ contre l'hypothèse $(H_1) m < 6$. Enoncer le théorème de Lehmann et déterminer la région critique du test le plus puissant de niveau $\alpha = 0,025$ en utilisant le théorème de Lehmann.

Exercice 2

On relève le nombre d'appels x_i reçus par un standard téléphonique pendant la durée de temps unitaire d'une minute. On effectue 220 mesures. Le tableau suivant résume les données obtenues. On appelle X la variable aléatoire comptant le nombre d'appels reçus par le standard téléphonique par minute. Tester au seuil 0,05, à l'aide d'un test du khi-deux, l'adéquation de la distribution empirique observée à la loi de Poisson de paramètre λ inconnu (et qu'il faut donc estimer).

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|
| nombre d'appels par min (x_i) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| nombre de mesures observées (n_i) | 1 | 7 | 18 | 31 | 38 | 39 | 33 | 24 | 14 | 8 | 4 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |

LOI DE POISSON. — Fonction cumulative $P_K = \sum_{0 \leq k \leq K} e^{-\lambda} \frac{\lambda^k}{k!}$.

| K | $\lambda = 0,1$ | $\lambda = 0,2$ | $\lambda = 0,3$ | $\lambda = 0,4$ | $\lambda = 0,5$ | $\lambda = 0,6$ | $\lambda = 0,7$ | $\lambda = 0,8$ | $\lambda = 0,9$ |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 | 0,904 8 | 0,818 7 | 0,740 8 | 0,670 3 | 0,606 5 | 0,548 8 | 0,496 6 | 0,449 3 | 0,406 6 |
| 1 | 0,995 3 | 0,982 5 | 0,963 1 | 0,938 4 | 0,909 8 | 0,878 1 | 0,844 2 | 0,808 8 | 0,772 5 |
| 2 | 0,999 8 | 0,998 8 | 0,996 4 | 0,992 0 | 0,985 6 | 0,976 9 | 0,965 9 | 0,952 6 | 0,937 2 |
| 3 | 1 | 0,999 9 | 0,999 7 | 0,999 2 | 0,998 2 | 0,996 6 | 0,994 2 | 0,990 9 | 0,986 6 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 8 | 0,999 6 | 0,999 2 | 0,998 6 | 0,997 7 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 8 | 0,999 7 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

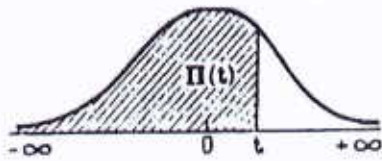
| K | $\lambda = 1,0$ | $\lambda = 1,5$ | $\lambda = 2,0$ | $\lambda = 2,5$ | $\lambda = 3,0$ | $\lambda = 3,5$ | $\lambda = 4,0$ | $\lambda = 4,5$ | $\lambda = 5,0$ |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 | 0,367 9 | 0,223 1 | 0,135 3 | 0,082 1 | 0,049 8 | 0,030 2 | 0,018 3 | 0,011 1 | 0,006 7 |
| 1 | 0,735 8 | 0,557 8 | 0,406 0 | 0,287 3 | 0,199 1 | 0,135 9 | 0,091 6 | 0,061 1 | 0,040 4 |
| 2 | 0,919 7 | 0,808 8 | 0,676 7 | 0,543 8 | 0,423 2 | 0,320 8 | 0,238 1 | 0,173 6 | 0,124 7 |
| 3 | 0,981 0 | 0,934 4 | 0,857 1 | 0,757 6 | 0,647 2 | 0,536 6 | 0,433 5 | 0,342 3 | 0,265 0 |
| 4 | 0,996 3 | 0,981 4 | 0,947 3 | 0,891 2 | 0,815 3 | 0,725 4 | 0,628 8 | 0,532 1 | 0,440 5 |
| 5 | 0,999 4 | 0,995 5 | 0,983 4 | 0,957 9 | 0,916 1 | 0,857 6 | 0,785 1 | 0,702 9 | 0,616 0 |
| 6 | 0,999 9 | 0,999 1 | 0,995 9 | 0,985 8 | 0,966 5 | 0,934 7 | 0,889 3 | 0,831 1 | 0,762 2 |
| 7 | 1 | 1 | 0,999 8 | 0,998 9 | 0,988 1 | 0,973 3 | 0,948 9 | 0,913 4 | 0,866 6 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 0,999 8 | 0,998 9 | 0,996 2 | 0,990 1 | 0,978 6 | 0,959 7 |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 7 | 0,998 9 | 0,996 7 | 0,991 9 | 0,982 9 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 7 | 0,999 0 | 0,997 2 | 0,993 3 |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 7 | 0,997 1 | 0,994 5 |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 7 | 0,998 0 |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 3 |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 8 |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

| K | $\lambda = 5,5$ | $\lambda = 6,0$ | $\lambda = 6,5$ | $\lambda = 7,0$ | $\lambda = 7,5$ | $\lambda = 8,0$ | $\lambda = 8,5$ | $\lambda = 9,0$ | $\lambda = 9,5$ |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 0 | 0,004 1 | 0,002 5 | 0,001 5 | 0,000 9 | 0,000 6 | 0,000 3 | 0,000 2 | 0,000 1 | 0,000 1 |
| 1 | 0,026 6 | 0,017 4 | 0,011 3 | 0,007 3 | 0,004 7 | 0,003 0 | 0,001 9 | 0,001 2 | 0,000 8 |
| 2 | 0,088 4 | 0,062 0 | 0,043 0 | 0,029 6 | 0,020 3 | 0,013 8 | 0,009 3 | 0,006 2 | 0,004 2 |
| 3 | 0,201 7 | 0,151 2 | 0,111 8 | 0,081 8 | 0,059 1 | 0,042 4 | 0,030 1 | 0,021 2 | 0,014 9 |
| 4 | 0,357 5 | 0,285 1 | 0,223 7 | 0,173 0 | 0,132 1 | 0,099 6 | 0,074 6 | 0,055 0 | 0,040 3 |
| 5 | 0,528 9 | 0,445 7 | 0,369 0 | 0,300 7 | 0,241 4 | 0,191 2 | 0,149 6 | 0,115 7 | 0,088 5 |
| 6 | 0,686 0 | 0,606 3 | 0,526 5 | 0,449 7 | 0,378 2 | 0,313 4 | 0,256 2 | 0,206 8 | 0,164 9 |
| 7 | 0,809 5 | 0,744 0 | 0,672 8 | 0,598 7 | 0,524 6 | 0,453 0 | 0,385 6 | 0,323 9 | 0,268 7 |
| 8 | 0,904 4 | 0,847 2 | 0,791 6 | 0,729 1 | 0,662 0 | 0,592 5 | 0,523 1 | 0,455 7 | 0,391 8 |
| 9 | 0,946 2 | 0,916 1 | 0,877 4 | 0,830 5 | 0,776 4 | 0,716 6 | 0,653 0 | 0,587 4 | 0,521 8 |
| 10 | 0,974 7 | 0,957 4 | 0,933 2 | 0,901 5 | 0,862 2 | 0,815 9 | 0,763 4 | 0,706 0 | 0,645 3 |
| 11 | 0,989 0 | 0,979 9 | 0,966 1 | 0,946 6 | 0,920 8 | 0,888 1 | 0,848 7 | 0,803 0 | 0,752 0 |
| 12 | 0,995 5 | 0,991 2 | 0,984 0 | 0,973 0 | 0,957 3 | 0,936 2 | 0,909 1 | 0,875 8 | 0,836 4 |
| 13 | 0,998 3 | 0,996 4 | 0,992 9 | 0,987 2 | 0,978 4 | 0,965 8 | 0,948 6 | 0,926 1 | 0,898 1 |
| 14 | 0,999 4 | 0,998 6 | 0,997 0 | 0,994 3 | 0,989 7 | 0,982 7 | 0,972 6 | 0,958 5 | 0,940 0 |
| 15 | 0,999 8 | 0,999 5 | 0,998 8 | 0,997 6 | 0,995 4 | 0,991 8 | 0,986 2 | 0,978 0 | 0,966 5 |
| 16 | 0,999 9 | 0,999 8 | 0,999 8 | 0,999 0 | 0,998 0 | 0,996 3 | 0,993 3 | 0,988 9 | 0,982 3 |
| 17 | 1 | 1 | 0,999 8 | 0,999 6 | 0,999 2 | 0,998 4 | 0,997 0 | 0,994 7 | 0,991 1 |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 7 | 0,999 3 | 0,998 7 | 0,997 6 | 0,995 7 |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 7 | 0,999 5 | 0,998 9 | 0,998 0 |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 8 | 0,999 6 | 0,999 1 |
| 21 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 8 | 0,999 6 |
| 22 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 9 | 0,999 8 |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,999 8 |
| 24 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

(suite)

| K | $\lambda = 10$ | $\lambda = 11$ | $\lambda = 12$ | $\lambda = 13$ | $\lambda = 14$ | $\lambda = 15$ | $\lambda = 16$ | $\lambda = 17$ | $\lambda = 18$ |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0 | 0,000 5 | 0,000 2 | 0,000 1 | 0,000 2 | 0,000 1 | 0,000 2 | 0,000 1 | 0,000 2 | 0,000 1 |
| 1 | 0,002 8 | 0,001 2 | 0,000 5 | 0,001 0 | 0,000 5 | 0,000 2 | 0,000 1 | 0,000 2 | 0,000 1 |
| 2 | 0,010 4 | 0,004 9 | 0,002 3 | 0,003 7 | 0,001 8 | 0,000 9 | 0,000 4 | 0,000 2 | 0,000 1 |
| 3 | 0,029 3 | 0,015 1 | 0,007 6 | 0,003 7 | 0,001 8 | 0,000 9 | 0,000 4 | 0,000 2 | 0,000 1 |
| 4 | 0,067 1 | 0,037 5 | 0,020 3 | 0,010 7 | 0,005 5 | 0,002 8 | 0,001 4 | 0,000 7 | 0,000 3 |
| 5 | 0,130 2 | 0,078 6 | 0,045 8 | 0,025 9 | 0,014 2 | 0,007 6 | 0,004 0 | 0,002 1 | 0,001 0 |
| 6 | 0,220 3 | 0,143 2 | 0,089 5 | 0,054 0 | 0,031 6 | 0,018 0 | 0,010 0 | 0,005 4 | 0,002 9 |
| 7 | 0,332 9 | 0,232 0 | 0,155 0 | 0,099 7 | 0,062 0 | 0,037 4 | 0,022 0 | 0,012 6 | 0,007 1 |
| 8 | 0,458 0 | 0,340 5 | 0,242 4 | 0,165 8 | 0,109 3 | 0,069 8 | 0,043 3 | 0,026 1 | 0,015 4 |
| 9 | 0,583 1 | 0,459 9 | 0,347 2 | 0,251 7 | 0,175 6 | 0,118 4 | 0,077 4 | 0,049 1 | 0,030 4 |
| 10 | 0,696 8 | 0,579 3 | 0,461 6 | 0,353 2 | 0,260 0 | 0,184 7 | 0,127 0 | 0,084 7 | 0,054 9 |
| 11 | 0,791 6 | 0,688 7 | 0,576 0 | 0,463 1 | 0,358 4 | 0,267 6 | 0,193 1 | 0,135 0 | 0,091 7 |
| 12 | 0,864 5 | 0,781 3 | 0,681 6 | 0,573 0 | 0,464 4 | 0,362 2 | 0,274 5 | 0,200 9 | 0,142 6 |
| 13 | 0,916 6 | 0,854 1 | 0,772 1 | 0,675 1 | 0,570 4 | 0,465 6 | 0,367 5 | 0,280 8 | 0,208 1 |
| 14 | 0,951 3 | 0,907 5 | 0,844 5 | 0,763 6 | 0,669 3 | 0,568 0 | 0,466 7 | 0,371 4 | 0,286 7 |
| 15 | 0,973 0 | 0,944 2 | 0,898 8 | 0,835 5 | 0,755 9 | 0,664 0 | 0,565 9 | 0,467 7 | 0,375 0 |
| 16 | 0,992 8 | 0,967 9 | 0,937 1 | 0,890 5 | 0,827 2 | 0,748 7 | 0,659 3 | 0,544 0 | 0,468 6 |
| 17 | 0,998 5 | 0,990 8 | 0,978 7 | 0,937 4 | 0,882 6 | 0,819 3 | 0,742 3 | 0,655 0 | 0,562 2 |
| 18 | 0,999 9 | 0,995 4 | 0,988 4 | 0,975 1 | 0,952 1 | 0,916 9 | 0,868 1 | 0,805 5 | 0,730 7 |
| 19 | 0,999 9 | 0,997 8 | 0,993 9 | 0,986 0 | 0,971 2 | 0,946 8 | 0,910 7 | 0,861 5 | 0,815 1 |
| 20 | 0,999 9 | 0,999 0 | 0,996 9 | 0,992 5 | 0,983 3 | 0,967 2 | 0,961 7 | 0,904 8 | 0,855 1 |
| 21 | 0,999 9 | 0,999 6 | 0,998 5 | 0,996 2 | 0,990 7 | 0,980 5 | 0,963 3 | 0,936 7 | 0,898 9 |
| 22 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 3 | 0,998 2 | 0,995 0 | 0,988 8 | 0,977 7 | 0,959 3 | 0,931 3 |
| 23 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 7 | 0,999 7 | 0,998 7 | 0,996 7 | 0,992 6 | 0,984 8 | 0,971 8 |
| 24 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 25 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 26 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 27 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 28 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 29 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 30 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 31 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 32 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 33 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 34 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 35 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |
| 36 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 | 0,999 9 |

| K | $\lambda = 19$ | $\lambda = 20$ | $\lambda = 21$ | $\lambda = 22$ | $\lambda = 23$ | $\lambda = 24$ | $\lambda = 25$ |
|----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 4 | — | — | — | — | — | — | — |
| 5 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| 6 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| 7 | 0,004 | 0,003 | 0,003 | 0,004 | 0,004 | 0,003 | 0,003 |
| 8 | 0,018 | 0,011 | 0,006 | 0,008 | 0,004 | 0,003 | 0,003 |
| 9 | 0,035 | 0,025 | 0,013 | 0,015 | 0,009 | 0,005 | 0,003 |
| 10 | 0,061 | 0,039 | 0,025 | 0,043 | 0,017 | 0,011 | 0,006 |
| 11 | 0,098 | 0,066 | 0,043 | 0,072 | 0,031 | 0,020 | 0,012 |
| 12 | 0,150 | 0,105 | 0,072 | 0,111 | 0,052 | 0,034 | 0,022 |
| 13 | 0,215 | 0,157 | 0,111 | 0,177 | 0,082 | 0,056 | 0,038 |
| 14 | 0,292 | 0,221 | 0,163 | 0,227 | 0,123 | 0,087 | 0,060 |
| 15 | 0,378 | 0,297 | 0,227 | 0,306 | 0,175 | 0,128 | 0,092 |
| 16 | 0,469 | 0,381 | 0,302 | 0,472 | 0,238 | 0,180 | 0,134 |
| 17 | 0,561 | 0,470 | 0,384 | 0,606 | 0,310 | 0,243 | 0,185 |
| 18 | 0,647 | 0,559 | 0,471 | 0,837 | 0,472 | 0,389 | 0,247 |
| 19 | 0,725 | 0,644 | 0,558 | 1,056 | 0,635 | 0,554 | 0,473 |
| 20 | 0,793 | 0,721 | 0,640 | 1,316 | 0,777 | 0,708 | 0,629 |
| 21 | 0,849 | 0,787 | 0,716 | 1,637 | 0,936 | 0,868 | 0,810 |
| 22 | 0,893 | 0,843 | 0,782 | 2,012 | 1,123 | 1,053 | 1,000 |
| 23 | 0,927 | 0,888 | 0,838 | 2,447 | 1,336 | 1,266 | 1,213 |
| 24 | 0,951 | 0,922 | 0,883 | 2,947 | 1,577 | 1,507 | 1,454 |
| 25 | 0,969 | 0,948 | 0,917 | 3,524 | 1,847 | 1,777 | 1,724 |
| 26 | 0,980 | 0,966 | 0,944 | 4,189 | 2,147 | 2,077 | 2,024 |
| 27 | 0,988 | 0,978 | 0,963 | 4,947 | 2,487 | 2,417 | 2,364 |
| 28 | 0,993 | 0,987 | 0,976 | 5,803 | 2,867 | 2,797 | 2,744 |
| 29 | 0,996 | 0,992 | 0,985 | 6,769 | 3,287 | 3,217 | 3,164 |
| 30 | 0,998 | 0,995 | 0,991 | 7,857 | 3,757 | 3,687 | 3,634 |
| 31 | 0,999 | 0,997 | 0,994 | 9,079 | 4,277 | 4,207 | 4,154 |
| 32 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 10,447 | 4,847 | 4,777 | 4,724 |
| 33 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 11,973 | 5,467 | 5,397 | 5,344 |
| 34 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 13,669 | 6,147 | 6,077 | 6,024 |
| 35 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 15,549 | 6,887 | 6,817 | 6,764 |
| 36 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 17,627 | 7,687 | 7,617 | 7,564 |
| 37 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 19,919 | 8,547 | 8,477 | 8,424 |
| 38 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 22,441 | 9,467 | 9,397 | 9,344 |
| 39 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 25,209 | 10,447 | 10,377 | 10,324 |
| 40 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 28,241 | 11,487 | 11,417 | 11,364 |
| 41 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 31,553 | 12,587 | 12,517 | 12,464 |
| 42 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 35,161 | 13,747 | 13,677 | 13,624 |
| 43 | 0,999 | 0,999 | 0,999 | 39,083 | 14,967 | 14,897 | 14,844 |



Fonction de répartition
de la loi de Laplace-Gauss

Probabilité d'une valeur inférieure à t :

$$\pi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-t^2/2} dt.$$

| t | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 0,0 | 0,5000 | 0,5040 | 0,5080 | 0,5120 | 0,5160 | 0,5199 | 0,5239 | 0,5279 | 0,5319 | 0,5359 |
| 0,1 | 0,5398 | 0,5438 | 0,5478 | 0,5517 | 0,5557 | 0,5596 | 0,5636 | 0,5675 | 0,5714 | 0,5753 |
| 0,2 | 0,5793 | 0,5832 | 0,5871 | 0,5910 | 0,5948 | 0,5987 | 0,6026 | 0,6064 | 0,6103 | 0,6141 |
| 0,3 | 0,6179 | 0,6217 | 0,6255 | 0,6293 | 0,6331 | 0,6368 | 0,6406 | 0,6443 | 0,6480 | 0,6517 |
| 0,4 | 0,6554 | 0,6591 | 0,6628 | 0,6664 | 0,6700 | 0,6736 | 0,6772 | 0,6808 | 0,6844 | 0,6879 |
| 0,5 | 0,6915 | 0,6950 | 0,6985 | 0,7019 | 0,7054 | 0,7088 | 0,7123 | 0,7157 | 0,7190 | 0,7224 |
| 0,6 | 0,7257 | 0,7290 | 0,7324 | 0,7357 | 0,7389 | 0,7422 | 0,7454 | 0,7486 | 0,7517 | 0,7549 |
| 0,7 | 0,7580 | 0,7611 | 0,7642 | 0,7673 | 0,7704 | 0,7734 | 0,7764 | 0,7794 | 0,7823 | 0,7852 |
| 0,8 | 0,7881 | 0,7910 | 0,7939 | 0,7967 | 0,7995 | 0,8023 | 0,8051 | 0,8078 | 0,8106 | 0,8133 |
| 0,9 | 0,8159 | 0,8186 | 0,8212 | 0,8238 | 0,8264 | 0,8289 | 0,8315 | 0,8340 | 0,8365 | 0,8389 |
| 1,0 | 0,8413 | 0,8438 | 0,8461 | 0,8485 | 0,8508 | 0,8531 | 0,8554 | 0,8577 | 0,8599 | 0,8621 |
| 1,1 | 0,8643 | 0,8665 | 0,8686 | 0,8708 | 0,8729 | 0,8749 | 0,8770 | 0,8790 | 0,8810 | 0,8830 |
| 1,2 | 0,8849 | 0,8869 | 0,8888 | 0,8907 | 0,8925 | 0,8944 | 0,8962 | 0,8980 | 0,8997 | 0,9015 |
| 1,3 | 0,9032 | 0,9049 | 0,9066 | 0,9082 | 0,9099 | 0,9115 | 0,9131 | 0,9147 | 0,9162 | 0,9177 |
| 1,4 | 0,9192 | 0,9207 | 0,9222 | 0,9236 | 0,9251 | 0,9265 | 0,9279 | 0,9292 | 0,9306 | 0,9319 |
| 1,5 | 0,9332 | 0,9345 | 0,9357 | 0,9370 | 0,9382 | 0,9394 | 0,9406 | 0,9418 | 0,9429 | 0,9441 |
| 1,6 | 0,9452 | 0,9463 | 0,9474 | 0,9484 | 0,9495 | 0,9505 | 0,9515 | 0,9525 | 0,9535 | 0,9545 |
| 1,7 | 0,9554 | 0,9564 | 0,9573 | 0,9582 | 0,9591 | 0,9599 | 0,9608 | 0,9616 | 0,9625 | 0,9633 |
| 1,8 | 0,9641 | 0,9649 | 0,9656 | 0,9664 | 0,9671 | 0,9678 | 0,9686 | 0,9693 | 0,9699 | 0,9706 |
| 1,9 | 0,9713 | 0,9719 | 0,9726 | 0,9732 | 0,9738 | 0,9744 | 0,9750 | 0,9756 | 0,9761 | 0,9767 |
| 2,0 | 0,9772 | 0,9779 | 0,9783 | 0,9788 | 0,9793 | 0,9798 | 0,9803 | 0,9808 | 0,9812 | 0,9817 |
| 2,1 | 0,9821 | 0,9826 | 0,9830 | 0,9834 | 0,9838 | 0,9842 | 0,9846 | 0,9850 | 0,9854 | 0,9857 |
| 2,2 | 0,9861 | 0,9864 | 0,9868 | 0,9871 | 0,9875 | 0,9878 | 0,9881 | 0,9884 | 0,9887 | 0,9890 |
| 2,3 | 0,9893 | 0,9896 | 0,9898 | 0,9901 | 0,9904 | 0,9906 | 0,9909 | 0,9911 | 0,9913 | 0,9916 |
| 2,4 | 0,9918 | 0,9920 | 0,9922 | 0,9925 | 0,9927 | 0,9929 | 0,9931 | 0,9932 | 0,9934 | 0,9936 |
| 2,5 | 0,9938 | 0,9940 | 0,9941 | 0,9943 | 0,9945 | 0,9946 | 0,9948 | 0,9949 | 0,9951 | 0,9952 |
| 2,6 | 0,9953 | 0,9955 | 0,9956 | 0,9957 | 0,9959 | 0,9960 | 0,9961 | 0,9962 | 0,9963 | 0,9964 |
| 2,7 | 0,9965 | 0,9966 | 0,9967 | 0,9968 | 0,9969 | 0,9970 | 0,9971 | 0,9972 | 0,9973 | 0,9974 |
| 2,8 | 0,9974 | 0,9975 | 0,9976 | 0,9977 | 0,9977 | 0,9978 | 0,9979 | 0,9979 | 0,9980 | 0,9981 |
| 2,9 | 0,9981 | 0,9982 | 0,9982 | 0,9983 | 0,9984 | 0,9984 | 0,9985 | 0,9985 | 0,9986 | 0,9986 |

Table pour les grandes valeurs de t

| t | 3,0 | 3,1 | 3,2 | 3,3 | 3,4 | 3,5 | 3,6 | 3,8 | 4,0 | 4,5 |
|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|
| $\Pi(t)$ | 0,99865 | 0,99904 | 0,99931 | 0,99952 | 0,99966 | 0,99976 | 0,99984 | 0,999928 | 0,999968 | 0,999997 |

Nota. — La table donne les valeurs de $\Pi(t)$ pour t positif. Lorsque t est négatif il faut prendre le complément à l'unité de la valeur lue dans la table.

Exemple : pour $t = -1,37$ $\Pi(t) = 0,9147$
pour $t = 1,37$ $\Pi(t) = 0,0853$.

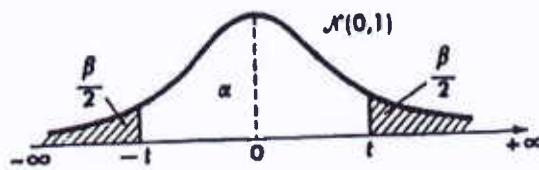
TABLE DE LA LOI NORMALE, CENTRÉE, RÉDUITE $\mathcal{N}(0,1)$
(DITE TABLE DE L'ÉCART-RÉDUIT)

La table donne la probabilité β pour que l'écart-réduit Z égale ou dépasse, en valeur absolue, une valeur donnée t , c'est-à-dire la probabilité extérieure à l'intervalle $(-t, +t)$.

$$\beta = 1 - \alpha$$

ou

$$\alpha = \Pr \{ -t < Z < +t \}$$



$$\beta = 2[1 - \Pi(t)]$$

| β | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 |
|---------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0,00 | ∞ | 2,576 | 2,326 | 2,170 | 2,064 | 1,960 | 1,881 | 1,812 | 1,751 | 1,695 |
| 0,10 | 1,645 | 1,598 | 1,555 | 1,514 | 1,476 | 1,440 | 1,405 | 1,372 | 1,341 | 1,311 |
| 0,20 | 1,282 | 1,254 | 1,227 | 1,200 | 1,175 | 1,150 | 1,126 | 1,103 | 1,080 | 1,058 |
| 0,30 | 1,036 | 1,015 | 0,994 | 0,974 | 0,954 | 0,935 | 0,915 | 0,896 | 0,878 | 0,860 |
| 0,40 | 0,842 | 0,824 | 0,806 | 0,789 | 0,772 | 0,755 | 0,739 | 0,722 | 0,706 | 0,690 |
| 0,50 | 0,674 | 0,659 | 0,643 | 0,628 | 0,613 | 0,598 | 0,583 | 0,568 | 0,553 | 0,539 |
| 0,60 | 0,524 | 0,510 | 0,496 | 0,482 | 0,468 | 0,454 | 0,440 | 0,426 | 0,412 | 0,399 |
| 0,70 | 0,385 | 0,372 | 0,358 | 0,345 | 0,332 | 0,319 | 0,305 | 0,292 | 0,279 | 0,266 |
| 0,80 | 0,253 | 0,240 | 0,228 | 0,215 | 0,202 | 0,189 | 0,176 | 0,164 | 0,151 | 0,138 |
| 0,90 | 0,126 | 0,113 | 0,100 | 0,088 | 0,075 | 0,063 | 0,050 | 0,038 | 0,025 | 0,013 |

La probabilité β s'obtient par addition des nombres inscrits en marge.

Ex : Pour $Z = 1,96$ la probabilité est $\beta = 0,00 + 0,05 = 0,05$.

TABLE POUR LES PETITES VALEURS DE β

| β | 0,001 | 0,000 1 | 0,000 01 | 0,000 001 | 0,000 000 1 | 0,000 000 01 | 0,000 000 001 |
|---------|----------|----------|----------|-----------|-------------|--------------|---------------|
| Z | 3,290 53 | 3,890 59 | 4,417 17 | 4,891 64 | 5,326 72 | 5,730 73 | 6,109 41 |



LOI DU χ^2 . — Valeurs de χ^2 ayant la probabilité 1 — P d'être dépassées.

| ν | 0,995 | 0,990 | 0,975 | 0,950 | 0,900 | 0,80 | 0,70 | 0,50 | 0,30 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,025 | 0,010 | 0,005 | 0,001 |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0,000 0 | 0,000 2 | 0,001 0 | 0,003 9 | 0,015 8 | 0,064 2 | 0,148 | 0,455 | 1,07 | 1,64 | 2,71 | 3,84 | 5,02 | 6,63 | 7,88 | 10,8 |
| 2 | 0,010 0 | 0,020 1 | 0,050 6 | 0,103 | 0,211 | 0,446 | 0,713 | 1,39 | 2,41 | 3,22 | 4,61 | 5,99 | 7,38 | 9,21 | 10,6 | 13,8 |
| 3 | 0,071 7 | 0,115 | 0,216 | 0,352 | 0,584 | 1,01 | 1,42 | 2,37 | 3,67 | 4,64 | 6,25 | 7,82 | 9,35 | 11,3 | 12,8 | 16,3 |
| 4 | 0,207 | 0,297 | 0,484 | 0,711 | 1,06 | 1,65 | 2,20 | 3,36 | 4,88 | 5,99 | 7,78 | 9,59 | 11,1 | 13,3 | 14,9 | 18,5 |
| 5 | 0,412 | 0,554 | 0,831 | 1,15 | 1,61 | 2,34 | 3,00 | 4,35 | 6,06 | 7,29 | 9,24 | 11,1 | 12,8 | 15,1 | 16,7 | 20,5 |
| 6 | 0,676 | 0,872 | 1,24 | 1,64 | 2,20 | 3,07 | 3,83 | 5,35 | 7,23 | 8,56 | 10,6 | 12,6 | 14,4 | 16,8 | 18,5 | 22,5 |
| 7 | 0,989 | 1,24 | 1,69 | 2,17 | 2,83 | 3,82 | 4,67 | 6,35 | 8,38 | 9,80 | 12,0 | 14,1 | 16,0 | 18,5 | 20,3 | 24,3 |
| 8 | 1,34 | 1,65 | 2,18 | 2,73 | 3,49 | 4,59 | 5,53 | 7,34 | 9,52 | 11,0 | 13,4 | 15,5 | 17,5 | 20,1 | 22,0 | 26,1 |
| 9 | 1,73 | 2,09 | 2,70 | 3,33 | 4,17 | 5,38 | 6,39 | 8,34 | 10,7 | 12,2 | 14,7 | 16,9 | 19,0 | 21,7 | 23,6 | 27,9 |
| 10 | 2,16 | 2,56 | 3,25 | 3,94 | 4,87 | 6,18 | 7,27 | 9,34 | 11,8 | 13,4 | 16,0 | 18,3 | 20,5 | 23,2 | 25,2 | 29,6 |
| 11 | 2,60 | 3,05 | 3,82 | 4,57 | 5,58 | 6,99 | 8,15 | 10,3 | 12,9 | 14,6 | 17,3 | 19,7 | 21,9 | 24,7 | 26,8 | 31,3 |
| 12 | 3,07 | 3,57 | 4,40 | 5,23 | 6,30 | 7,81 | 9,03 | 11,3 | 14,0 | 15,8 | 18,5 | 21,0 | 23,3 | 26,2 | 28,3 | 32,9 |
| 13 | 3,57 | 4,11 | 5,01 | 5,89 | 7,04 | 8,63 | 9,93 | 12,3 | 15,1 | 17,0 | 19,8 | 22,4 | 24,7 | 27,7 | 29,8 | 34,5 |
| 14 | 4,07 | 4,66 | 5,63 | 6,57 | 7,79 | 9,47 | 10,8 | 13,3 | 16,2 | 18,2 | 21,1 | 23,7 | 26,1 | 29,1 | 31,3 | 36,1 |
| 15 | 4,60 | 5,23 | 6,26 | 7,26 | 8,55 | 10,3 | 11,7 | 14,3 | 17,3 | 19,3 | 22,3 | 25,0 | 27,5 | 30,6 | 32,8 | 37,7 |
| 16 | 5,14 | 5,81 | 6,91 | 7,96 | 9,31 | 11,2 | 12,6 | 15,3 | 18,4 | 20,5 | 23,5 | 26,3 | 28,8 | 32,0 | 34,3 | 39,3 |
| 17 | 5,70 | 6,41 | 7,56 | 8,67 | 10,1 | 12,0 | 13,5 | 16,3 | 19,5 | 21,6 | 24,8 | 27,6 | 30,2 | 33,4 | 35,7 | 40,8 |
| 18 | 6,26 | 7,01 | 8,23 | 9,39 | 10,9 | 12,9 | 14,4 | 17,3 | 20,6 | 22,8 | 26,0 | 28,9 | 31,5 | 34,8 | 37,2 | 42,3 |
| 19 | 6,84 | 7,63 | 8,91 | 10,1 | 11,7 | 13,7 | 15,4 | 18,3 | 21,7 | 23,9 | 27,2 | 30,1 | 32,9 | 36,2 | 38,6 | 43,8 |
| 20 | 7,43 | 8,26 | 9,59 | 10,9 | 12,4 | 14,6 | 16,3 | 19,3 | 22,8 | 25,0 | 28,4 | 31,4 | 34,2 | 37,6 | 40,0 | 45,3 |
| 21 | 8,03 | 8,90 | 10,3 | 11,6 | 13,2 | 15,4 | 17,2 | 20,3 | 23,9 | 26,2 | 29,6 | 32,7 | 35,5 | 38,9 | 41,4 | 46,8 |
| 22 | 8,64 | 9,54 | 11,0 | 12,3 | 14,0 | 16,3 | 18,1 | 21,3 | 24,9 | 27,3 | 30,8 | 33,9 | 36,8 | 40,3 | 42,8 | 48,3 |
| 23 | 9,26 | 10,2 | 11,7 | 13,1 | 14,8 | 17,2 | 19,0 | 22,3 | 26,0 | 28,4 | 32,0 | 35,2 | 38,1 | 41,6 | 44,2 | 49,7 |
| 24 | 9,89 | 10,9 | 12,4 | 13,8 | 15,7 | 18,1 | 19,9 | 23,3 | 27,1 | 29,6 | 33,2 | 36,4 | 39,4 | 43,0 | 45,6 | 51,2 |
| 25 | 10,5 | 11,5 | 13,1 | 14,6 | 16,5 | 18,9 | 20,9 | 24,3 | 28,2 | 30,7 | 34,4 | 37,7 | 40,6 | 44,3 | 46,9 | 52,6 |
| 26 | 11,2 | 12,2 | 13,8 | 15,4 | 17,3 | 19,8 | 21,8 | 25,3 | 29,2 | 31,8 | 35,6 | 38,9 | 41,9 | 45,6 | 48,3 | 54,1 |
| 27 | 11,8 | 12,9 | 14,6 | 16,2 | 18,1 | 20,7 | 22,7 | 26,3 | 30,3 | 32,9 | 36,7 | 40,1 | 43,2 | 47,0 | 49,6 | 55,5 |
| 28 | 12,5 | 13,6 | 15,3 | 16,9 | 18,9 | 21,6 | 23,6 | 27,3 | 31,4 | 34,0 | 37,9 | 41,3 | 44,5 | 48,3 | 51,0 | 56,9 |
| 29 | 13,1 | 14,3 | 16,0 | 17,7 | 19,8 | 22,5 | 24,6 | 28,3 | 32,5 | 35,1 | 39,1 | 42,6 | 45,7 | 49,6 | 52,3 | 58,3 |
| 30 | 13,8 | 15,0 | 16,8 | 18,5 | 20,6 | 23,4 | 25,5 | 29,3 | 33,5 | 36,3 | 40,3 | 43,8 | 47,0 | 50,9 | 53,7 | 59,7 |

Observation. — Lorsque $\nu > 30$ on peut admettre que la quantité $\sqrt{\chi^2} - \sqrt{2\nu} - 1$ suit une loi normale réduite.

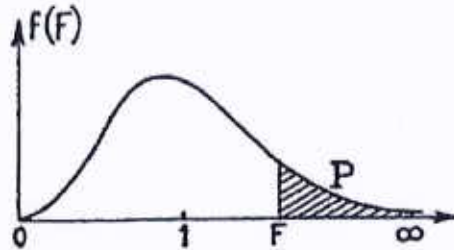


LOI DE STUDENT-FISCHER.
 Valeurs (absolues) de t ayant la probabilité 1 - P d'être dépassées.

| t | 1-P | 0,90 | 0,80 | 0,70 | 0,60 | 0,50 | 0,40 | 0,30 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,01 | 0,001 |
|----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|
| 1 | | 0,158 | 0,325 | 0,510 | 0,727 | 1,000 | 1,376 | 1,963 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 | 636,619 |
| 2 | | 0,142 | 0,289 | 0,445 | 0,617 | 0,816 | 1,061 | 1,386 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 | 31,598 |
| 3 | | 0,137 | 0,277 | 0,424 | 0,584 | 0,767 | 0,978 | 1,250 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 | 12,929 |
| 4 | | 0,134 | 0,271 | 0,414 | 0,569 | 0,741 | 0,941 | 1,190 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 | 8,610 |
| 5 | | 0,132 | 0,267 | 0,408 | 0,559 | 0,727 | 0,920 | 1,156 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 | 6,869 |
| 6 | | 0,131 | 0,265 | 0,404 | 0,553 | 0,718 | 0,906 | 1,134 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 | 5,959 |
| 7 | | 0,130 | 0,263 | 0,402 | 0,549 | 0,711 | 0,896 | 1,119 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 | 5,408 |
| 8 | | 0,130 | 0,262 | 0,399 | 0,546 | 0,706 | 0,889 | 1,108 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 | 5,041 |
| 9 | | 0,129 | 0,261 | 0,398 | 0,543 | 0,703 | 0,883 | 1,100 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 | 4,781 |
| 10 | | 0,129 | 0,260 | 0,397 | 0,542 | 0,700 | 0,876 | 1,093 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,169 | 4,587 |
| 11 | | 0,129 | 0,260 | 0,396 | 0,540 | 0,697 | 0,870 | 1,088 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 | 4,437 |
| 12 | | 0,128 | 0,259 | 0,395 | 0,539 | 0,695 | 0,873 | 1,083 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,681 | 3,055 | 4,318 |
| 13 | | 0,128 | 0,259 | 0,394 | 0,538 | 0,694 | 0,870 | 1,079 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,650 | 3,012 | 4,221 |
| 14 | | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,537 | 0,692 | 0,868 | 1,076 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,624 | 2,977 | 4,140 |
| 15 | | 0,128 | 0,258 | 0,393 | 0,536 | 0,691 | 0,866 | 1,074 | 1,341 | 1,753 | 2,131 | 2,602 | 2,947 | 4,073 |
| 16 | | 0,128 | 0,258 | 0,392 | 0,535 | 0,690 | 0,865 | 1,071 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,583 | 2,921 | 4,013 |
| 17 | | 0,128 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,689 | 0,863 | 1,069 | 1,333 | 1,740 | 2,110 | 2,567 | 2,898 | 3,963 |
| 18 | | 0,127 | 0,257 | 0,392 | 0,534 | 0,688 | 0,862 | 1,067 | 1,330 | 1,734 | 2,101 | 2,552 | 2,878 | 3,922 |
| 19 | | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,687 | 0,861 | 1,066 | 1,328 | 1,729 | 2,093 | 2,539 | 2,861 | 3,883 |
| 20 | | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,687 | 0,860 | 1,064 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,528 | 2,845 | 3,850 |
| 21 | | 0,127 | 0,257 | 0,391 | 0,533 | 0,687 | 0,859 | 1,063 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,518 | 2,831 | 3,819 |
| 22 | | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,686 | 0,858 | 1,061 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,508 | 2,819 | 3,792 |
| 23 | | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,532 | 0,685 | 0,858 | 1,060 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,500 | 2,807 | 3,767 |
| 24 | | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,685 | 0,857 | 1,059 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,492 | 2,797 | 3,745 |
| 25 | | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,485 | 2,787 | 3,725 |
| 26 | | 0,127 | 0,256 | 0,390 | 0,531 | 0,684 | 0,856 | 1,058 | 1,315 | 1,706 | 2,056 | 2,479 | 2,779 | 3,707 |
| 27 | | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,531 | 0,684 | 0,855 | 1,057 | 1,314 | 1,703 | 2,052 | 2,473 | 2,771 | 3,690 |
| 28 | | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,855 | 1,056 | 1,289 | 1,701 | 2,048 | 2,467 | 2,763 | 3,674 |
| 29 | | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,282 | 1,699 | 2,045 | 2,462 | 2,756 | 3,659 |
| 30 | | 0,127 | 0,256 | 0,389 | 0,530 | 0,683 | 0,854 | 1,055 | 1,313 | 1,697 | 2,042 | 2,457 | 2,750 | 3,646 |
| 40 | | 0,126 | 0,255 | 0,388 | 0,529 | 0,681 | 0,851 | 1,050 | 1,311 | 1,684 | 2,021 | 2,423 | 2,704 | 3,551 |
| 80 | | 0,126 | 0,254 | 0,387 | 0,527 | 0,679 | 0,848 | 1,046 | 1,310 | 1,671 | 2,000 | 2,390 | 2,660 | 3,460 |
| 120 | | 0,126 | 0,254 | 0,386 | 0,526 | 0,677 | 0,845 | 1,041 | 1,303 | 1,658 | 1,980 | 2,358 | 2,617 | 3,373 |
| ∞ | | 0,126 | 0,253 | 0,385 | 0,524 | 0,674 | 0,842 | 1,036 | 1,296 | 1,645 | 1,960 | 2,326 | 2,576 | 3,291 |

TABLE DE DISTRIBUTION DE F
(Variable de Snedecor ou de Fisher)

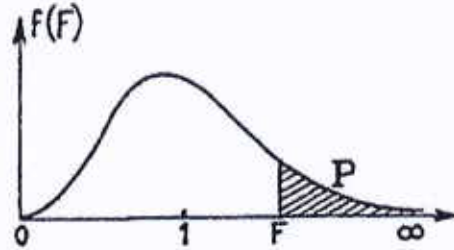
Valeurs de F ayant la probabilité $P = 0,05$ d'être dépassées ($F = s_1^2 / s_2^2$)



| v_1 | v_2 | | | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 |
| 1 | 161,4 | 199,5 | 215,7 | 224,6 | 230,2 | 234,0 | 236,8 | 238,9 | 240,5 | 241,9 | 243,9 |
| 2 | 18,51 | 19,00 | 19,16 | 19,25 | 19,30 | 19,33 | 19,35 | 19,37 | 19,38 | 19,40 | 19,41 |
| 3 | 1,013 | 9,55 | 9,28 | 9,12 | 9,01 | 8,94 | 8,89 | 8,85 | 8,81 | 8,79 | 8,74 |
| 4 | 7,71 | 6,94 | 6,59 | 6,39 | 6,26 | 6,16 | 6,09 | 6,04 | 6,00 | 5,96 | 5,91 |
| 5 | 6,61 | 5,79 | 5,41 | 5,19 | 5,05 | 4,95 | 4,88 | 4,82 | 4,77 | 4,74 | 4,68 |
| 6 | 5,99 | 5,14 | 4,76 | 4,53 | 4,39 | 4,28 | 4,21 | 4,15 | 4,10 | 4,06 | 4,00 |
| 7 | 5,59 | 4,74 | 4,35 | 4,12 | 3,97 | 3,87 | 3,79 | 3,73 | 3,68 | 3,64 | 3,57 |
| 8 | 5,32 | 4,46 | 4,07 | 3,84 | 3,69 | 3,58 | 3,50 | 3,44 | 3,39 | 3,35 | 3,28 |
| 9 | 5,12 | 4,26 | 3,86 | 3,63 | 3,48 | 3,37 | 3,29 | 3,23 | 3,18 | 3,14 | 3,07 |
| 10 | 4,94 | 4,10 | 3,71 | 3,48 | 3,33 | 3,22 | 3,14 | 3,07 | 3,02 | 2,98 | 2,91 |
| 11 | 4,84 | 3,98 | 3,59 | 3,36 | 3,20 | 3,09 | 3,01 | 2,95 | 2,90 | 2,85 | 2,79 |
| 12 | 4,75 | 3,89 | 3,49 | 3,26 | 3,11 | 3,00 | 2,91 | 2,85 | 2,80 | 2,75 | 2,69 |
| 13 | 4,67 | 3,81 | 3,41 | 3,18 | 3,03 | 2,92 | 2,83 | 2,77 | 2,71 | 2,67 | 2,60 |
| 14 | 4,60 | 3,74 | 3,34 | 3,11 | 2,96 | 2,85 | 2,76 | 2,70 | 2,65 | 2,60 | 2,53 |
| 15 | 4,54 | 3,68 | 3,29 | 3,06 | 2,90 | 2,79 | 2,71 | 2,64 | 2,59 | 2,54 | 2,48 |
| 16 | 4,49 | 3,63 | 3,24 | 3,01 | 2,85 | 2,74 | 2,66 | 2,59 | 2,54 | 2,49 | 2,42 |
| 17 | 4,45 | 3,59 | 3,20 | 2,96 | 2,81 | 2,70 | 2,61 | 2,55 | 2,49 | 2,45 | 2,38 |
| 18 | 4,41 | 3,55 | 3,16 | 2,93 | 2,77 | 2,66 | 2,58 | 2,51 | 2,46 | 2,41 | 2,34 |
| 19 | 4,38 | 3,52 | 3,13 | 2,90 | 2,74 | 2,63 | 2,54 | 2,48 | 2,42 | 2,38 | 2,31 |
| 20 | 4,35 | 3,49 | 3,10 | 2,87 | 2,71 | 2,60 | 2,51 | 2,45 | 2,39 | 2,35 | 2,28 |
| 21 | 4,32 | 3,47 | 3,07 | 2,84 | 2,68 | 2,57 | 2,49 | 2,42 | 2,37 | 2,32 | 2,25 |
| 22 | 4,30 | 3,44 | 3,05 | 2,82 | 2,66 | 2,55 | 2,46 | 2,40 | 2,34 | 2,30 | 2,23 |
| 23 | 4,28 | 3,42 | 3,03 | 2,80 | 2,64 | 2,53 | 2,44 | 2,37 | 2,32 | 2,27 | 2,20 |
| 24 | 4,26 | 3,40 | 3,01 | 2,78 | 2,62 | 2,51 | 2,42 | 2,36 | 2,30 | 2,25 | 2,18 |
| 25 | 4,24 | 3,39 | 2,99 | 2,76 | 2,60 | 2,49 | 2,40 | 2,34 | 2,28 | 2,24 | 2,16 |
| 26 | 4,23 | 3,37 | 2,98 | 2,74 | 2,59 | 2,47 | 2,39 | 2,32 | 2,27 | 2,22 | 2,15 |
| 27 | 4,21 | 3,35 | 2,96 | 2,73 | 2,57 | 2,46 | 2,37 | 2,31 | 2,25 | 2,20 | 2,13 |
| 28 | 4,20 | 3,34 | 2,95 | 2,71 | 2,56 | 2,45 | 2,36 | 2,29 | 2,24 | 2,19 | 2,12 |
| 29 | 4,18 | 3,33 | 2,93 | 2,70 | 2,55 | 2,43 | 2,35 | 2,28 | 2,22 | 2,18 | 2,10 |
| 30 | 4,17 | 3,32 | 2,92 | 2,69 | 2,53 | 2,42 | 2,33 | 2,27 | 2,21 | 2,16 | 2,09 |
| 40 | 4,08 | 3,23 | 2,84 | 2,61 | 2,45 | 2,34 | 2,25 | 2,18 | 2,12 | 2,08 | 2,00 |
| 60 | 4,00 | 3,15 | 2,76 | 2,53 | 2,37 | 2,25 | 2,17 | 2,10 | 2,04 | 1,99 | 1,92 |
| 120 | 3,92 | 3,07 | 2,68 | 2,45 | 2,29 | 2,17 | 2,09 | 2,02 | 1,96 | 1,91 | 1,83 |
| ∞ | 3,84 | 3,00 | 2,60 | 2,37 | 2,21 | 2,10 | 2,01 | 1,94 | 1,88 | 1,83 | 1,75 |

TABLE DE DISTRIBUTION DE F
(Variable de Snedecor ou de Fisher)

Valeurs de F ayant la probabilité $P = 0,05$ d'être dépassées ($F = s_1^2/s_2^2$)



| v_1 v_2 | 15 | 20 | 24 | 30 | 40 | 60 | 120 | ∞ |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| 1 | 245,9 | 248,0 | 249,1 | 250,1 | 251,1 | 252,2 | 253,3 | 254,3 |
| 2 | 19,43 | 19,45 | 19,45 | 19,46 | 19,47 | 19,48 | 19,49 | 19,50 |
| 3 | 8,70 | 8,66 | 8,64 | 8,62 | 8,59 | 8,57 | 8,55 | 8,53 |
| 4 | 5,86 | 5,80 | 5,77 | 5,75 | 5,72 | 5,69 | 5,66 | 5,63 |
| 5 | 4,62 | 4,56 | 4,53 | 4,50 | 4,46 | 4,43 | 4,40 | 4,36 |
| 6 | 3,94 | 3,87 | 3,84 | 3,81 | 3,77 | 3,74 | 3,70 | 3,67 |
| 7 | 3,51 | 3,41 | 3,41 | 3,38 | 3,34 | 3,30 | 3,27 | 3,23 |
| 8 | 3,22 | 3,15 | 3,12 | 3,08 | 3,04 | 3,01 | 2,97 | 2,93 |
| 9 | 3,01 | 2,94 | 2,90 | 2,86 | 2,83 | 2,79 | 2,75 | 2,71 |
| 10 | 2,85 | 2,77 | 2,74 | 2,70 | 2,66 | 2,62 | 2,58 | 2,54 |
| 11 | 2,72 | 2,65 | 2,61 | 2,57 | 2,53 | 2,49 | 2,45 | 2,40 |
| 12 | 2,62 | 2,54 | 2,51 | 2,47 | 2,43 | 2,38 | 2,34 | 2,30 |
| 13 | 2,53 | 2,46 | 2,42 | 2,38 | 2,34 | 2,30 | 2,25 | 2,21 |
| 14 | 2,46 | 2,39 | 2,35 | 2,31 | 2,27 | 2,22 | 2,18 | 2,13 |
| 15 | 2,40 | 2,33 | 2,29 | 2,25 | 2,20 | 2,16 | 2,11 | 2,07 |
| 16 | 2,35 | 2,28 | 2,24 | 2,19 | 2,15 | 2,11 | 2,06 | 2,01 |
| 17 | 2,31 | 2,23 | 2,19 | 2,15 | 2,10 | 2,06 | 2,01 | 1,96 |
| 18 | 2,27 | 2,19 | 2,15 | 2,11 | 2,06 | 2,02 | 1,97 | 1,92 |
| 19 | 2,23 | 2,16 | 2,11 | 2,07 | 2,03 | 1,98 | 1,93 | 1,88 |
| 20 | 2,20 | 2,12 | 2,08 | 2,04 | 1,99 | 1,95 | 1,90 | 1,84 |
| 21 | 2,18 | 2,10 | 2,05 | 2,01 | 1,96 | 1,92 | 1,87 | 1,81 |
| 22 | 2,15 | 2,07 | 2,03 | 1,98 | 1,94 | 1,89 | 1,84 | 1,78 |
| 23 | 2,13 | 2,05 | 2,01 | 1,96 | 1,91 | 1,86 | 1,81 | 1,76 |
| 24 | 2,11 | 2,01 | 1,98 | 1,94 | 1,89 | 1,84 | 1,79 | 1,73 |
| 25 | 2,09 | 2,01 | 1,96 | 1,92 | 1,87 | 1,82 | 1,77 | 1,71 |
| 26 | 2,07 | 1,99 | 1,95 | 1,90 | 1,85 | 1,80 | 1,75 | 1,69 |
| 27 | 2,06 | 1,97 | 1,93 | 1,88 | 1,84 | 1,79 | 1,73 | 1,67 |
| 28 | 2,04 | 1,96 | 1,91 | 1,87 | 1,82 | 1,77 | 1,71 | 1,65 |
| 29 | 2,03 | 1,94 | 1,90 | 1,85 | 1,81 | 1,75 | 1,70 | 1,64 |
| 30 | 2,01 | 1,93 | 1,89 | 1,84 | 1,79 | 1,74 | 1,68 | 1,62 |
| 40 | 1,92 | 1,84 | 1,79 | 1,74 | 1,69 | 1,64 | 1,58 | 1,51 |
| 60 | 1,84 | 1,75 | 1,70 | 1,65 | 1,59 | 1,53 | 1,47 | 1,39 |
| 120 | 1,75 | 1,66 | 1,61 | 1,55 | 1,50 | 1,43 | 1,35 | 1,25 |
| ∞ | 1,67 | 1,57 | 1,52 | 1,46 | 1,39 | 1,32 | 1,22 | 1,00 |