

Exercices sur les lois de probabilité usuelles.

Exercice 1. D'après une étude, il semble que 2 consommateurs sur 5 soient influencés par la marque de commerce lors de l'achat d'un produit. Le directeur du marketing d'un grand magasin interroge 20 consommateurs choisis au hasard afin de connaître leur comportement sur ce sujet.

- (a) En moyenne, combien de consommateurs dans l'échantillon se déclareront influencés par la marque de commerce ?
- (b) Quel est le nombre de consommateurs le plus probable dans l'échantillon qui se déclareront influencés par la marque de commerce ?
- (c) Quel est la probabilité que moins de 10 consommateurs dans l'échantillon se déclarent influencés par la marque de commerce ?

Exercice 2. D'après le service des sports de l'Université, 35 pour cent des étudiants sont en mauvaise condition physique.

- (a) Parmi un échantillon de 12 étudiants, quelle est la probabilité que huit soient en mauvaise condition physique ?
- (b) Quel est le nombre le plus probable d'étudiants en mauvaise condition physique dans un échantillon de 12 étudiants ?
- (c) Combien y a-t-il en moyenne d'étudiants en mauvaise condition physique dans un échantillon de 12 étudiants ?

Exercice 3. D'après un représentant de la compagnie aérienne Air-Pik, 10 clients sur 100 réservent un siège de première classe.

- (a) Parmi les 5 prochaines réservations, quelle est la probabilité que deux soient en première classe ?
- (b) Parmi les 5 prochaines réservations, quel est le nombre le plus probable de réservations en première classe ?
- (c) Quel est l'écart-type du nombre de réservations en première classe parmi les 5 prochaines réservations ?

Exercice 4. Dans les régions des cantons de l'est, 40 pour cent de la population est du groupe sanguin O+. On sélectionne un échantillon de 16 personnes de cette région.

- (a) Quelle est la probabilité que quatre individus soient du groupe sanguin O+ dans l'échantillon ?
- (b) Quelle est la variance du nombre d'individus du groupe sanguin O+ dans l'échantillon ?
- (c) Quel est le nombre le plus probable d'individus du groupe sanguin O+ dans l'échantillon ?

Exercice 5. Sur 30 comptes-clients d'une entreprise, 3 sont inexacts. Le vérificateur de l'entreprise prélève au hasard 6 comptes de ce lot pour en vérifier l'exactitude.

- (a) Quelle est la loi de probabilité du nombre de comptes inexacts parmi les 6 prélevés ?
- (b) Quelle est la variance de cette variable aléatoire ?
- (c) Est-ce que les chances de trouver plus de 1 compte inexact parmi les 6 sont supérieures 50 pour cent ?
- (d) Quelle est la probabilité d'observer 5 comptes inexacts parmi les 6 ?

Exercice 6. La probabilité qu'une imprimante ne puisse pas transmettre correctement un caractère est de 0,005. Evaluer la probabilité pour que, parmi 1000 caractères imprimés, il y ait :

- (a) 6 ou 7 caractères imprimés incorrectement.
- (b) Plus de 10 caractères imprimés incorrectement.

Exercice 7. Selon une firme d'experts-comptables, 4 comptes-clients sur 100 d'un grand magasin présentent une erreur d'écriture. Un échantillon aléatoire de 100 comptes-clients est examiné. Evaluer la probabilité qu'il y ait, dans l'échantillon :

- (a) Au plus 5 comptes-clients présentant une erreur d'écriture ?
- (b) Au moins 3 comptes-clients présentant une erreur d'écriture ?
- (c) 10 comptes-clients inexacts.

Exercice 8. D'après des statistiques américaines récentes, le nombre annuel de noyades accidentelles est de 2 pour 100000 habitants. Evaluer la probabilité pour que, dans une ville de 200000 habitants, il y ait :

- (a) 6 noyades accidentelles dans l'année.
- (b) Moins de 3 noyades accidentelles dans l'année.

Exercice 9. Un éditeur de manuels scolaires a constaté qu'il reçoit, en moyenne, 2 appels téléphoniques par minute du début août à la mi-septembre. Il veut mettre en place un nouveau standard capable de faire face cette affluence et dont la taille sera indiquée par le nombre d'appels auquel il pourra suffire sans attendre pendant une minute.

- (a) Quelle est la probabilité d'observer, en une minute,
 - 1) 2 appels.
 - 2) 3 appels.
 - 3) 6 appels.
- (b) Si le standard peut absorber sans attendre 2 appels la minute, pendant quelle proportion de son temps de fonctionnement donne-t-il satisfaction ?
- (c) Quelle est la taille du standard (en nombres d'appels par minute) qui donnera satisfaction pendant environ 95 pour cent du temps de fonctionnement ?

Exercice 10. Soit T une variable aléatoire suivant la loi normale $N(0; 1)$. Déterminer :

- (a) $p(1,62 \leq T < 1,94)$.
- (b) $p(T < -1,86)$.
- (c) $p(-1,8 \leq T < 0,94)$.
- (d) Le nombre k tel que $p(-k \leq T \leq 1,9) = 0,9485$.
- (e) Le nombre k tel que $p(0 \leq T \leq k) = 0,4810$.

Exercice 11. Soit X une variable aléatoire suivant la loi normale $N(10; 5)$. Déterminer le nombre k tel que $p(X \geq k) = 0,025$.

Exercice 12. Calculer la probabilité pour que le résultat de 200 jets d'une pièce de monnaie non truquée soit entre 85 et 115 faces (au sens large).

Exercice 13. Le qualitatif d'une entreprise vérifie des factures sélectionnées partir du fichier central. Il y a en général 12 pour cent de factures erronées. Quelle est la probabilité d'observer plus de 15 factures erronées dans un échantillon de 100 factures ?

Exercice 14. Un examen comporte 60 questions choix multiples de quatre réponses pour chaque question, une seule étant exacte. Ernest n'ayant pu se préparer pour l'examen répond au hasard.

- (a) Combien de bonnes réponses peut-il espérer obtenir ?
- (b) Quelle est la probabilité qu'il obtienne la moyenne ?

Exercice 15. D'après l'association canadienne des automobilistes, 15 pour cent des automobiles actuellement en circulation ne devraient pas circuler puisqu'elles ne satisfont pas aux normes de sécurité. Dans un échantillon de 200 automobiles, quelle la probabilité d'observer plus de 20 automobiles ne respectant pas les normes de sécurité ?

Exercice 16. Une compagnie aérienne vend aux usagers 8 pour cent de places en plus que la capacité réelle de l'avion. Le pourcentage de défections est habituellement de 15 pour cent sur une envolée. il y a 250 sièges disponibles dans l'avion.

(a) Soit X le nombre de personnes ayant réservé et se présentant au guichet pour s'enregistrer.

1) Quelles sont les valeurs possibles pour X ?

2) Quelle est la loi de probabilité de X ?

(b) Quelle est la probabilité que toute personne ayant réservé et se présentant au guichet pour s'enregistrer soit assurée d'avoir un siège pour cette envolée ?

Exercice 17. Une entreprise envisage de mettre sur le marché un nouveau produit. Il semble que la demande annuelle suive une loi normale de moyenne 2500 unités, et ceci à un prix de vente unitaire de 35 euros. Il y aurait toutefois une chance sur deux que la demande varie de 350 unités autour de la moyenne. Le service comptabilité a l'information suivante concernant les coûts annuels engendrés :

	Coût fixe (euros)	Coût unitaire (euros)
production	25000	10
frais généraux	15000	3
transport		2

Déterminer :

(a) Le seuil de rentabilité (c'est--dire le nombre de produits pour lequel il n'y a ni profit ni perte).

(b) L'écart-type de la loi de la demande.

(c) La probabilité d'atteindre le seuil de rentabilité.