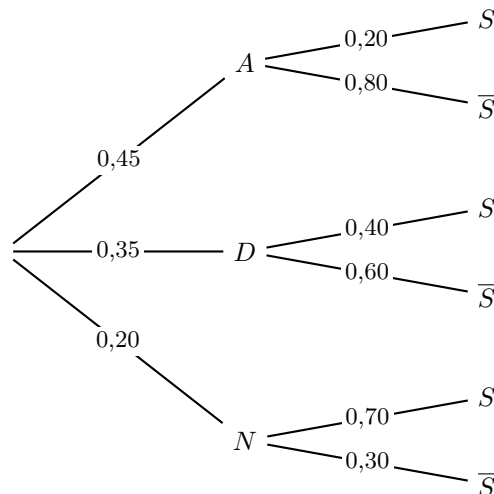


Exercice 1 – Les formules d'un traiteur

7 points

Partie A

- 1) $P(N) = 1 - 0,45 - 0,35 = 0,20$; sur chaque nœud, la somme des probabilités des branches vaut 1. (1 pt)



- 2) $P(N \cap S) = P(N) \times P_N(S) = 0,20 \times 0,70 = \boxed{0,14}$. (0,5 pt)
14 % des commandes portaient sur la formule Dînatoire avec l'option service en salle.

- 3) A, D, N forment une partition de l'univers; d'après la formule des probabilités totales : (1 pt)

$$P(S) = P(A \cap S) + P(D \cap S) + P(N \cap S) = 0,45 \times 0,20 + 0,35 \times 0,40 + 0,14 \\ = 0,09 + 0,14 + 0,14 = \boxed{0,37}.$$

- 4) $P_S(N) = \frac{P(N \cap S)}{P(S)} = \frac{0,14}{0,37} \approx \boxed{0,378}$. (0,5 pt)

- 5) $P(\bar{S}) = 1 - 0,37 = 0,63$ et $P(A \cap \bar{S}) = 0,45 \times 0,80 = 0,36$, donc $P_{\bar{S}}(A) = \frac{0,36}{0,63} \approx \boxed{0,571}$. (1 pt)
Parmi les commandes passées sans le service en salle, environ 57,1 % portaient sur la formule Apéritif.

Partie B

- 6) Sur 300 commandes, on peut attendre environ $300 \times 0,37 = 111$ commandes avec l'option, soit une recette de $111 \times 180 = \boxed{19\,980 \text{ €}}$. (0,5 pt)
Le traiteur peut attendre environ 20 000 € de recettes du service en salle cette année.

- 7) Action 1 : seule la branche $D \rightarrow S$ change; d'après la formule des probabilités totales, (2 pt)

$$P(S) = 0,45 \times 0,20 + 0,35 \times 0,45 + 0,20 \times 0,70 = 0,09 + 0,1575 + 0,14 = \boxed{0,3875}.$$

Action 2 : seules les probabilités du premier niveau de l'arbre changent :

$$P(S) = 0,35 \times 0,20 + 0,35 \times 0,40 + 0,30 \times 0,70 = 0,07 + 0,14 + 0,21 = \boxed{0,42}.$$

L'action 1 ne suffit pas ($38,75\% < 40\%$); l'action 2 permet d'atteindre l'objectif ($42\% \geq 40\%$).

- 8) Avec l'action 2, sur 300 commandes, on peut attendre environ $300 \times 0,42 = 126$ commandes avec l'option, soit une recette de $126 \times 180 = \boxed{22\,680 \text{ €}}$. (0,5 pt)
C'est $22\,680 - 19\,980 = 2\,700 \text{ €}$ de plus qu'avec la répartition actuelle (question 6).

Exercice 2 – Retour sur les nuages et les logarithmes (QCM justifié) 4 points

Chaque question : 0,5 point pour la bonne réponse, 0,5 point pour la justification.

- 1) **Réponse b.** $z_1 = \log 1\,000 = \log 10^3 = 3$ et $z_2 = \log 0,1 = \log 10^{-1} = -1$, donc $z_1 - z_2 = 3 - (-1) = 4$.
- 2) **Réponse d.** $\log y = 0,2 \times 5 + 1 = 2$, donc $y = 10^2 = 100$.
- 3) **Réponse a.** Avec $u = \frac{1}{x}$, on a $y = 4u + 1$: les points $(u; y)$ sont sur la droite d'équation $y = 4u + 1$. (Avec $u = x^2$ par exemple, les points de la série pour $x = 1, 2, 4$, soit $(1; 5)$, $(4; 3)$, $(16; 2)$, donnent des coefficients directeurs $-\frac{2}{3}$ et $-\frac{1}{12}$, différents.)
- 4) **Réponse c.** Les écarts sont $1 - 2 \times 0 = 1$, $2 - 2 \times 1 = 0$ et $5 - 2 \times 2 = 1$; la somme des carrés vaut $1^2 + 0^2 + 1^2 = 2$.

Exercice 3 – Les urgences de l'hôpital (deux documents) 5 points

- 1) Ambulance : $40\,000 \times 0,18 = 7\,200$ passages, dont $7\,200 \times 0,55 = 3\,960$ hospitalisés. Propres moyens : $40\,000 \times 0,62 = 24\,800$, dont $24\,800 \times 0,12 = 2\,976$ hospitalisés. Médecin : $40\,000 \times 0,20 = 8\,000$, dont $8\,000 \times 0,35 = 2\,800$ hospitalisés. (1 pt)

	Ambulance	Propres moyens	Médecin	Total
Hospitalisés	3 960	2 976	2 800	9 736
Non hospitalisés	3 240	21 824	5 200	30 264
Total	7 200	24 800	8 000	40 000

- 2) $P(H) = \frac{9\,736}{40\,000} = \boxed{0,2434}$ (c'est aussi $0,18 \times 0,55 + 0,62 \times 0,12 + 0,20 \times 0,35$, par la formule des probabilités totales). (0,5 pt)
- 3) Probabilité qu'un patient hospitalisé soit arrivé en ambulance : (1 pt)

$$P_H(\text{Ambulance}) = \frac{3\,960}{9\,736} \approx 0,4067, \text{ soit environ } \boxed{40,7\%}.$$

La phrase de l'article est exagérée : environ 40,7 % des patients hospitalisés sont arrivés en ambulance, c'est-à-dire à peu près deux sur cinq, et non « près d'un sur deux ». L'article semble confondre cette proportion avec $P_{\text{Ambulance}}(H) = 0,55$, la proportion de patients hospitalisés parmi ceux arrivés en ambulance.

4) Parmi les 9 736 patients hospitalisés :

(1 pt)

$$P_H(\text{Propres moyens}) = \frac{2976}{9736} \approx \boxed{30,6\%} \quad P_H(\text{Médecin}) = \frac{2800}{9736} \approx \boxed{28,8\%}.$$

	Ambulance	Propres moyens	Médecin
Ensemble des passages (document 1)	18 %	62 %	20 %
Patients hospitalisés	40,7 %	30,6 %	28,8 %

(La somme des valeurs arrondies fait 100,1 % : c'est un effet des arrondis.)

Les patients arrivés en ambulance représentent 18 % des passages mais environ 40,7 % des hospitalisés : ce mode d'arrivée est nettement plus représenté parmi les hospitalisés ; à l'inverse, les patients venus par leurs propres moyens, 62 % des passages, ne font qu'environ 30,6 % des hospitalisés.

5) On compare $P_{\text{Ambulance}}(H) = 0,55$ et $P_{\text{Propres moyens}}(H) = 0,12$ (lues sur l'arbre, ou $\frac{3960}{7200}$ et $\frac{2976}{24800}$ dans le tableau) :

$$\frac{0,55}{0,12} \approx 4,58 > 4 \quad (\text{ou } 4 \times 0,12 = 0,48 < 0,55).$$

L'affirmation est exacte : un patient arrivé en ambulance a environ 4,6 fois plus de chances d'être hospitalisé qu'un patient venu par ses propres moyens.

6) $P_{\bar{H}}(\text{Propres moyens}) = \frac{21824}{30264} \approx 0,7211$, soit environ $\boxed{72,1\%}$. (0,5 pt)
Près de trois patients non hospitalisés sur quatre étaient venus par leurs propres moyens.

Exercice 4 – Les colis en retard (copie d'élève)

4 points

1) **Extrait 1 : une branche est oubliée.** Les événements T_1, T_2, T_3 forment une partition de l'univers (chaque colis est confié à un et un seul transporteur) ; R est donc la réunion des trois événements incompatibles $R \cap T_1, R \cap T_2, R \cap T_3$, et la formule des probabilités totales comporte **trois** termes. Yanis a oublié le chemin passant par T_3 . (1,5 pt)

$$P(R) = 0,5 \times 0,04 + 0,3 \times 0,10 + 0,2 \times 0,15 = 0,02 + 0,03 + 0,03 = \boxed{0,08}.$$

8 % des colis arrivent en retard, et non 5 %.

2) **Extrait 2 : intersection et probabilité conditionnelle confondues.** 0,15 est la proportion de colis en retard parmi ceux confiés à T_3 , c'est-à-dire $P_{T_3}(R)$. L'événement $T_3 \cap R$ (« le colis est confié à T_3 et arrive en retard ») concerne tous les colis : il faut multiplier par la probabilité qu'un colis soit confié à T_3 . (1 pt)

$$P(T_3 \cap R) = P(T_3) \times P_{T_3}(R) = 0,2 \times 0,15 = \boxed{0,03}.$$

3 % des colis sont confiés à T_3 et arrivent en retard.

3) **Extrait 3 : le conditionnement est inversé.** L'énoncé donne $P_{T_3}(R) = 0,15$ (la proportion de colis en retard parmi ceux confiés à T_3), alors que la question porte sur $P_R(T_3)$ (la proportion de colis

confiés à T_3 parmi ceux en retard).

(1,5 pt)

$$P_R(T_3) = \frac{P(T_3 \cap R)}{P(R)} = \frac{0,2 \times 0,15}{0,08} = \frac{0,03}{0,08} = \boxed{0,375}.$$

Parmi les colis arrivés en retard, 37,5 % avaient été confiés au transporteur T_3 .