

CAS N 1

Contexte :

Vous travaillez pour une entreprise de marketing digital, **MarketMaster**, qui aide des marques à optimiser leurs campagnes publicitaires en ligne. Récemment, l'entreprise a lancé une nouvelle campagne pour une marque de vêtements de sport, avec l'objectif d'augmenter les ventes sur le site e-commerce de la marque.

Partie 1 : Analyse statistique

L'équipe a recueilli des données sur les temps de réponse des utilisateurs après avoir cliqué sur les annonces (en secondes). Voici les premiers résultats :

- La moyenne des temps de réponse est de 6 secondes.
- L'écart-type est de 1,5 seconde.

Votre mission :

1. En supposant que les temps de réponse suivent une distribution normale, déterminez la proportion d'utilisateurs qui répondent dans un délai de 4,5 à 7,5 secondes.
2. Utilisez la règle empirique (68%, 95%, 99.7%) pour déterminer la proportion d'utilisateurs dont le temps de réponse est dans une, deux et trois écarts-types autour de la moyenne.

Indices :

- Pour un écart-type autour de la moyenne ($6 \pm 1,5$ s), 68% des utilisateurs sont concernés.
- Pour deux écarts-types ($6 \pm 2 \times 1,5$ s), 95% des utilisateurs sont concernés.
- Pour trois écarts-types ($6 \pm 3 \times 1,5$ s), 99.7% des utilisateurs sont concernés.

Partie 2 : Analyse combinatoire

MarketMaster propose aussi des tests A/B sur différentes combinaisons de publicités (images, titres, textes, etc.). Chaque publicité peut être composée de 4 éléments :

3. Un titre parmi 5 options
4. Une image parmi 3 options
5. Un texte parmi 4 options
6. Une couleur d'arrière-plan parmi 2 options

Votre mission :

7. Combien de publicités différentes pouvez-vous créer en combinant ces éléments ?
8. Si vous voulez tester toutes les combinaisons d'éléments (sans ordre précis), combien de façons existe-t-il de sélectionner 3 éléments parmi les 4 disponibles pour une publicité ?
9. Si l'ordre d'apparition des éléments importe, combien de permutations sont possibles avec ces 3 éléments sélectionnés ?
10. Utilisez les puissances pour modéliser combien de fois vous pouvez diffuser chaque publicité si vous avez un budget limité pour 8 répétitions par combinaison.

Objectif final :

Après avoir terminé ces analyses, proposez des recommandations basées sur les résultats. Quels segments d'audience devriez-vous cibler en priorité, et avec quelles combinaisons de publicités, pour maximiser l'impact de la campagne ?

CAS N 2

Contexte :

Vous travaillez pour une société de **transport et logistique**, **FastTrack Logistics**, qui s'occupe de la livraison de colis à travers l'Europe. L'entreprise cherche à améliorer son efficacité et à mieux anticiper les retards de livraison, notamment sur les commandes expédiées vers des zones éloignées ou difficiles d'accès.

L'équipe a collecté des données sur les délais de livraison en jours. La moyenne des délais de livraison est de **5 jours** avec un écart-type de **1,2 jour**. Le but est d'optimiser les prévisions pour améliorer les performances et réduire les retards.

Partie 1 : Analyse statistique des délais de livraison

En supposant que les délais de livraison suivent une distribution normale, l'équipe de gestion souhaite mieux comprendre les délais.

Votre mission :

11. Détermination des délais probables :

- Utilisez la règle empirique pour déterminer la proportion des livraisons effectuées dans les délais suivants :
 - Entre **3,8** et **6,2 jours** (1 écart-type autour de la moyenne).
 - Entre **2,6** et **7,4 jours** (2 écarts-types autour de la moyenne).
 - Entre **1,4** et **8,6 jours** (3 écarts-types autour de la moyenne).

12. Questions supplémentaires sur l'écart-type :

- Quelle est la proportion de livraisons qui sont réalisées en **moins de 3,8 jours** ? Justifiez à partir de la règle empirique (68%, 95%, 99.7%).
- Quelle proportion de livraisons sont effectuées en **plus de 7,4 jours** ?
- Si vous voulez garantir que **95%** de vos colis sont livrés à temps, quel devrait être le délai maximum pour que cela soit le cas ?

13. **Impact des délais sur la satisfaction client** : L'entreprise estime que chaque livraison réalisée en plus de 7 jours entraîne un mécontentement du client. Sur la base de la distribution normale, quel pourcentage de clients pourrait être mécontent ?

Partie 2 : Analyse combinatoire des itinéraires de livraison

Pour optimiser les livraisons, FastTrack Logistics teste différents itinéraires et plans de transport. Voici les options disponibles :

- Vous avez 6 itinéraires possibles pour un jour donné.
- Il existe 4 types de véhicules différents (camion, van, moto, voiture de livraison).
- Vous devez sélectionner un conducteur parmi les 5 disponibles.

Votre mission :

- 14. Combinaisons possibles :** Combien de combinaisons différentes de livraison (itinéraire, type de véhicule et conducteur) pouvez-vous créer chaque jour ?
- 15. Sélection des conducteurs :** Si vous devez choisir **3 conducteurs parmi 5**, combien de façons pouvez-vous les sélectionner (sans ordre) pour une journée de livraison ?
- 16. Permutations des itinéraires :** Si vous devez planifier **3 itinéraires** spécifiques parmi les 6 possibles (en tenant compte de l'ordre), combien de permutations d'itinéraires sont possibles ?
- 17. Test de nouveaux itinéraires :** Si l'entreprise veut tester chaque combinaison de véhicule et itinéraire au moins 3 fois, combien de tests devraient être effectués au total ?