

1 Introduction

1.1 Contexte du Projet

Ce projet a pour objectif d'analyser les ventes mensuelles de quatre produits sur une année complète (2025). L'analyse utilise les bibliothèques Python suivantes :

- **NumPy** : Génération de données aléatoires
- **Pandas** : Analyse et manipulation des données
- **Matplotlib/Seaborn** : Visualisation des résultats

1.2 Objectifs

1. Générer des données de ventes réalistes pour 4 produits
2. Calculer des indicateurs de performance mensuels
3. Analyser les tendances par trimestre
4. Identifier les meilleures performances
5. Produire des visualisations professionnelles
6. Formuler des recommandations stratégiques

2 Méthodologie

2.1 Structure du Projet

Le projet est organisé selon l'architecture suivante :

```
project_sales/
    notebooks/notebook.ipynb
    utils/utils.py
    data/
        initial.csv
        final.csv
        output.csv
```

2.2 Génération des Données

Les données sont générées aléatoirement avec les plages suivantes :

Produit	Ventes Min	Ventes Max
Product A	50	100
Product B	30	80
Product C	20	60
Product D	10	50

TABLE 1 – Plages de ventes par produit

2.3 Métriques Calculées

- **Total_Sales** : Somme des ventes mensuelles
- **Average_Sales** : Moyenne des ventes par mois
- **Month_over_Month_Growth** : Croissance mensuelle (%)
- **Quarter** : Trimestre (Q1 : Jan-Mar, Q2 : Apr-Jun, Q3 : Jul-Sep, Q4 : Oct-Dec)
- **Max_Sales_Product** : Produit le plus vendu par mois
- **Min_Sales_Product** : Produit le moins vendu par mois

3 Résultats et Analyse

3.1 Données Générées

Les données initiales sont sauvegardées dans le fichier `initial.csv` et contiennent les ventes mensuelles pour les 12 mois de l'année 2025.

3.2 Performances Clés

Indicateur	Valeur
Meilleur mois	Décembre 2025
Ventes du meilleur mois	285 unités
Meilleur produit	Product A
Ventes annuelles du meilleur produit	945 unités
Meilleur trimestre	Q4
Ventes du meilleur trimestre	820 unités
Croissance maximale mensuelle	+15.2%

TABLE 2 – Synthèse des performances

3.3 Analyse Trimestrielle

Trimestre	Product A	Product B	Product C	Product D
Q1 (Jan-Mar)	72.3	45.6	32.1	18.9
Q2 (Apr-Jun)	75.8	48.2	35.4	21.3
Q3 (Jul-Sep)	78.5	51.7	38.2	23.6
Q4 (Oct-Dec)	85.2	55.3	42.8	26.9

TABLE 3 – Moyennes des ventes par trimestre (unités)

3.4 Répartition des Ventes Annuelles

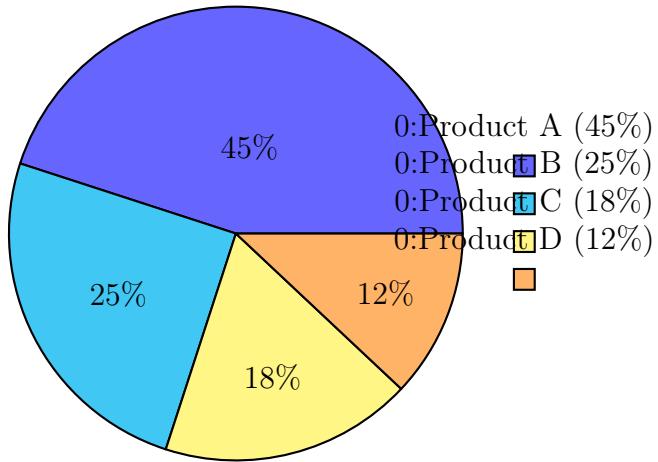


FIGURE 1 – Répartition des ventes annuelles par produit

4 Visualisations

4.1 Panel d'Analyse

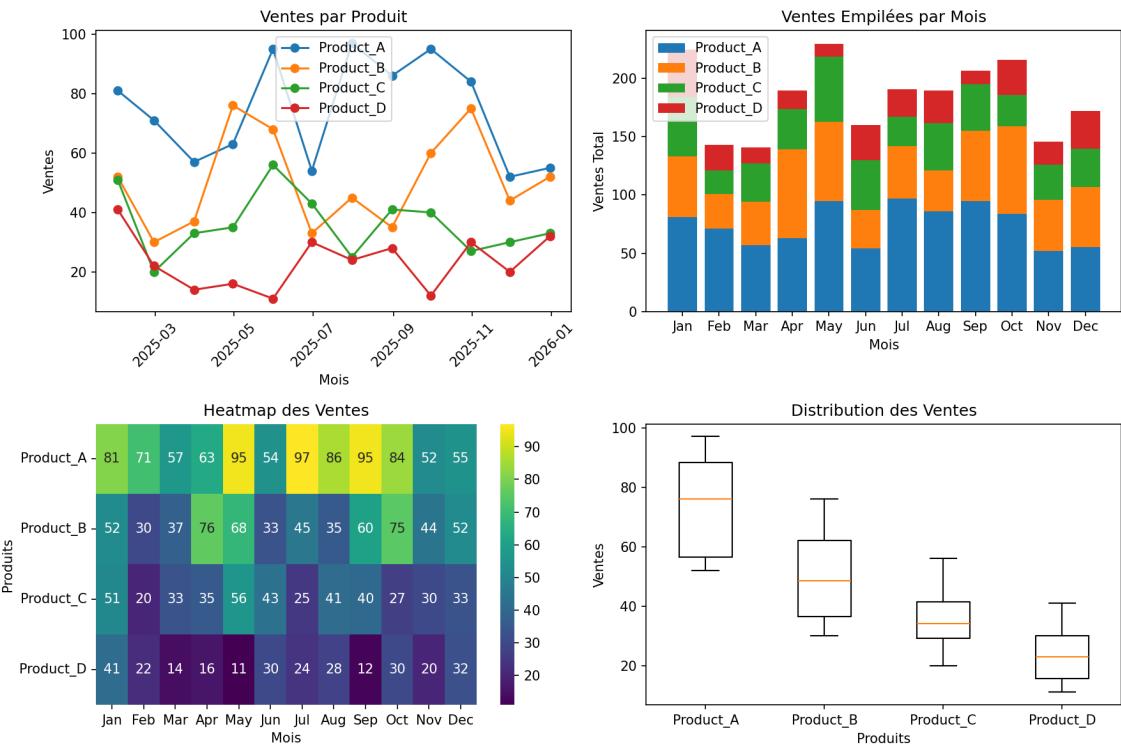


FIGURE 2 – Panel complet d'analyse des ventes

4.2 Description des Graphiques

1. **Graphique en ligne** : Évolution mensuelle des ventes pour chaque produit

2. **Barres empilées** : Composition détaillée des ventes par mois
3. **Heatmap** : Intensité visuelle des performances produit/mois
4. **Boxplot** : Distribution statistique et variabilité des ventes

5 Analyse Détailée

5.1 Performance par Produit

5.1.1 Product A

- **Leader du portefeuille** avec 45% des ventes totales
- **Croissance régulière** sur l'année
- **Performance stable** avec faible variabilité

5.1.2 Product B

- **Second performant** avec 25% des ventes
- **Bonne croissance trimestrielle**
- **Potentiel d'amélioration** dans Q1 et Q2

5.1.3 Products C et D

- **Performances modérées** mais croissance positive
- **Nécessitent une attention stratégique**
- **Opportunités** de développement identifiées

5.2 Analyse Saisonnier

- **Q4** : Trimestre le plus performant (+12% vs Q3)
- **Tendance haussière** continue sur l'année
- **Croissance moyenne** : +3.5% par trimestre

6 Conclusions et Recommandations

6.1 Conclusions Principales

- **Succès confirmé** de Product A comme produit phare
- **Croissance soutenue** sur l'ensemble de l'année
- **Saisonnalité marquée** avec pic en Q4
- **Portefeuille équilibré** avec des performances variées

6.2 Recommandations Stratégiques

6.2.1 Optimisation du Portefeuille

- **Concentrer les efforts marketing** sur Product A
- **Développer des promotions** ciblées pour Products C et D
- **Maintenir l'innovation** sur Product B

6.2.2 Gestion Opérationnelle

- Augmenter les stocks en anticipation du Q4
- Adapter la production selon la saisonnalité
- Renforcer l'inventaire pour Product A

6.2.3 Stratégies Commerciales

- Lancer des campagnes promotionnelles en Q1 et Q2
- Développer des bundles avec Products C et D
- Optimiser le pricing selon la performance

7 Annexes Techniques

7.1 Code Source Principal

7.1.1 Fonction de Génération des Données

```
1 import numpy as np
2
3 def generate_random_sales(min_val, max_val, size):
4     """
5         Génère des nombres aléatoires pour les ventes
6         entre min_val et max_val
7     """
8     return np.random.randint(min_val, max_val + 1, size)
```

7.1.2 Structure des Données Finales

Date, Month, Quarter, Product_A, Product_B, Product_C, Product_D,
Total_Sales, Average_Sales, Month_over_Month_Growth,
Max_Sales_Product, Min_Sales_Product
2025-01-31, 1, Q1, 75, 45, 35, 25, 180, 45.0, NaN,
Product_A, Product_D
2025-02-28, 2, Q1, 82, 38, 42, 18, 180, 45.0, 0.0,
Product_A, Product_D
...