

# Algorithme Génétique pour l'Optimisation des Vent

Bienvenue à cette présentation détaillée sur l'utilisation d'un algorithme génétique pour optimiser le budget publicitaire d'un magasin. Notre objectif est de maximiser les ventes en trouvant le montant optimal à investir en publicité. Ce projet combine l'analyse de données, la modélisation prédictive et l'optimisation inspirée de la nature pour résoudre un problème concret du monde des affaires.



# Contexte et Objectifs du Projet

## Optimisation du Budget Publicitaire

Trouver le meilleur montant à dépenser en publicité pour maximiser les ventes.

## Modèle Prédictif

Développer un modèle capable de prédire les ventes en fonction des caractéristiques des produits.

## Utilisation d'un Algorithme Génétique

Appliquer une méthode d'optimisation inspirée de l'évolution naturelle pour trouver la meilleure solution.





# Étapes du Projet : Préparation des Données

1

## Importation des Librairies

Utilisation de Pandas, Numpy, Matplotlib, Seaborn et Scikit-Learn pour manipuler les données, effectuer des calculs et créer des visualisations.

2

## Chargement des Données

Utilisation du fichier `sales_data_simplified.csv` contenant des informations sur les produits vendus.

3

## Analyse Exploratoire des Données

Examen des premières lignes, statistiques descriptives et création d'une heatmap pour visualiser les corrélations.

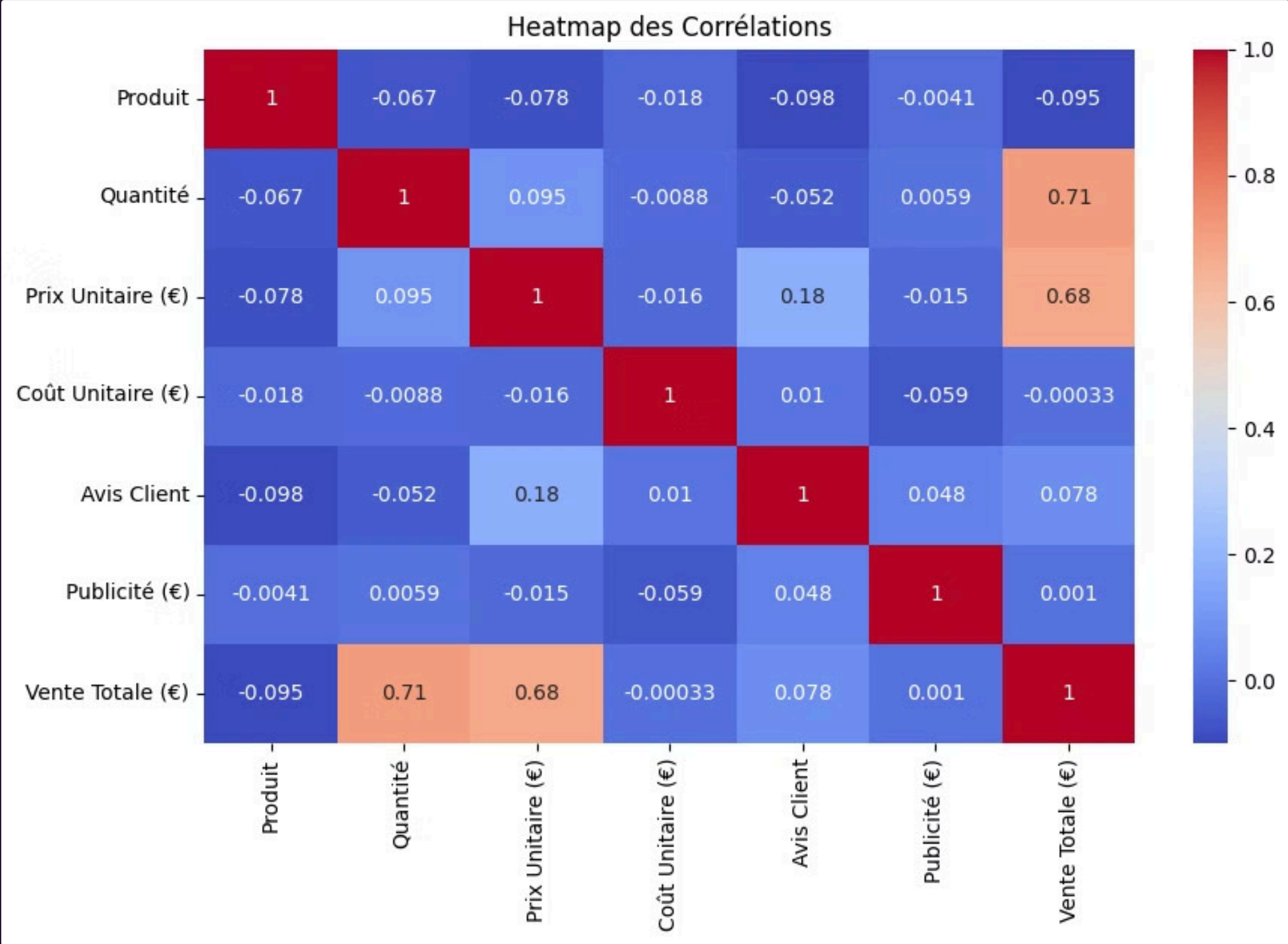
4

## Préparation des Données

Encodage des variables catégorielles et définition des variables d'entrée (X) et de la variable cible (y).



# HeatMap



# Modélisation avec Régression Linéaire

## Principe

La régression linéaire tente de prédire la vente totale (y) en fonction des variables d'entrée (X). C'est un modèle simple mais efficace pour comprendre les relations entre les variables.

## Métriques d'Évaluation

MSE (Mean Squared Error) : Plus cette valeur est petite, meilleur est le modèle.

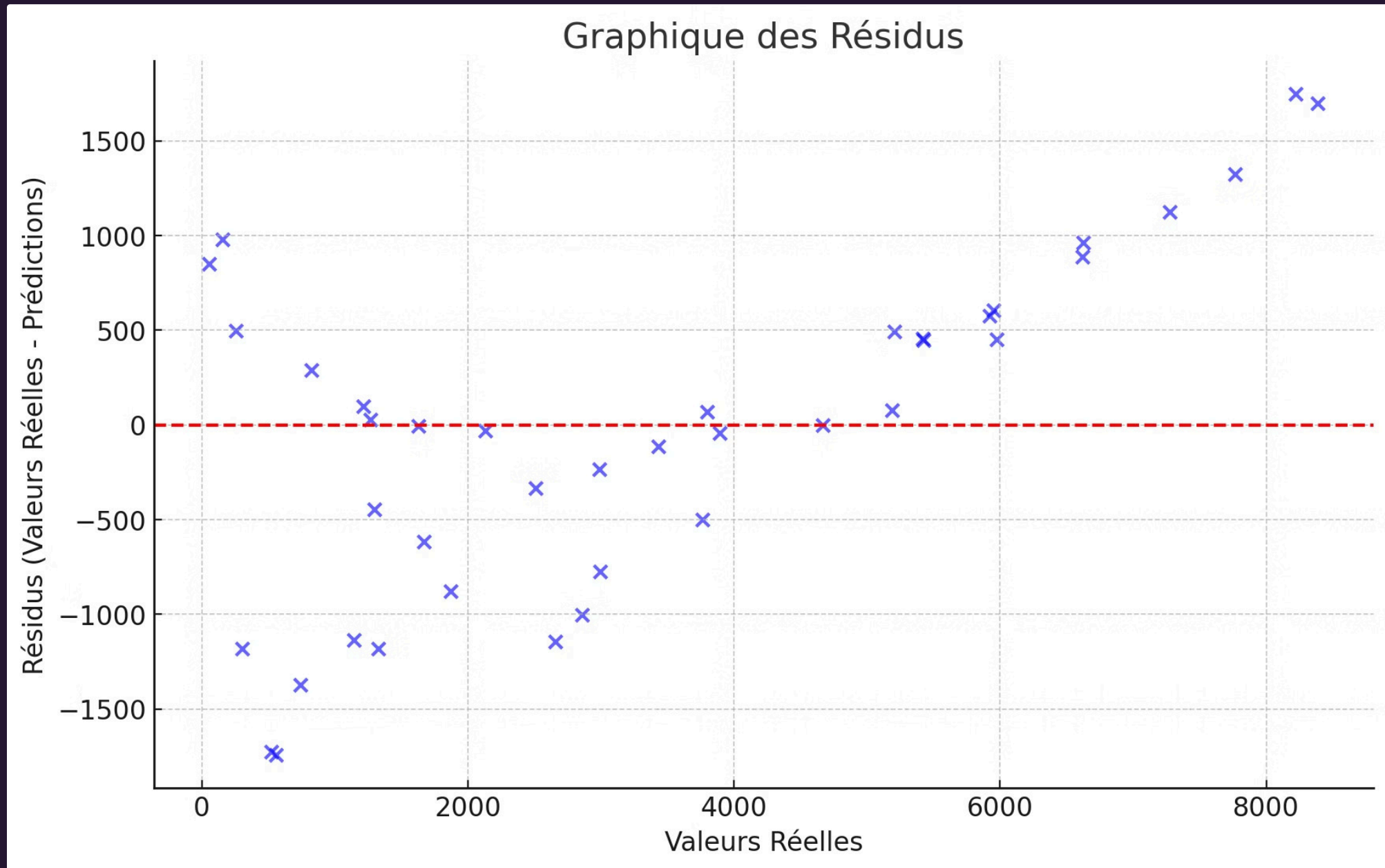
$R^2$  (Coefficient de Détermination) : Plus cette valeur est proche de 1, meilleur est le modèle.

Mean Squared Error (MSE) : 772810.43

Coefficient de détermination ( $R^2$ ) : 0.87

# Reduction du MSE

Analyse des résidus



Après suppression des outliers, le MSE passe à 789,612.50. Cela peut s'expliquer par des valeurs extrêmes dans les ventes, même après suppression des outliers.



# Algorithme Génétique : Principes et Fonctionnement



## Population

Groupe de solutions potentielles.



## Fitness

Évalue la qualité de chaque solution.



## Crossover

Échange de morceaux entre solutions.

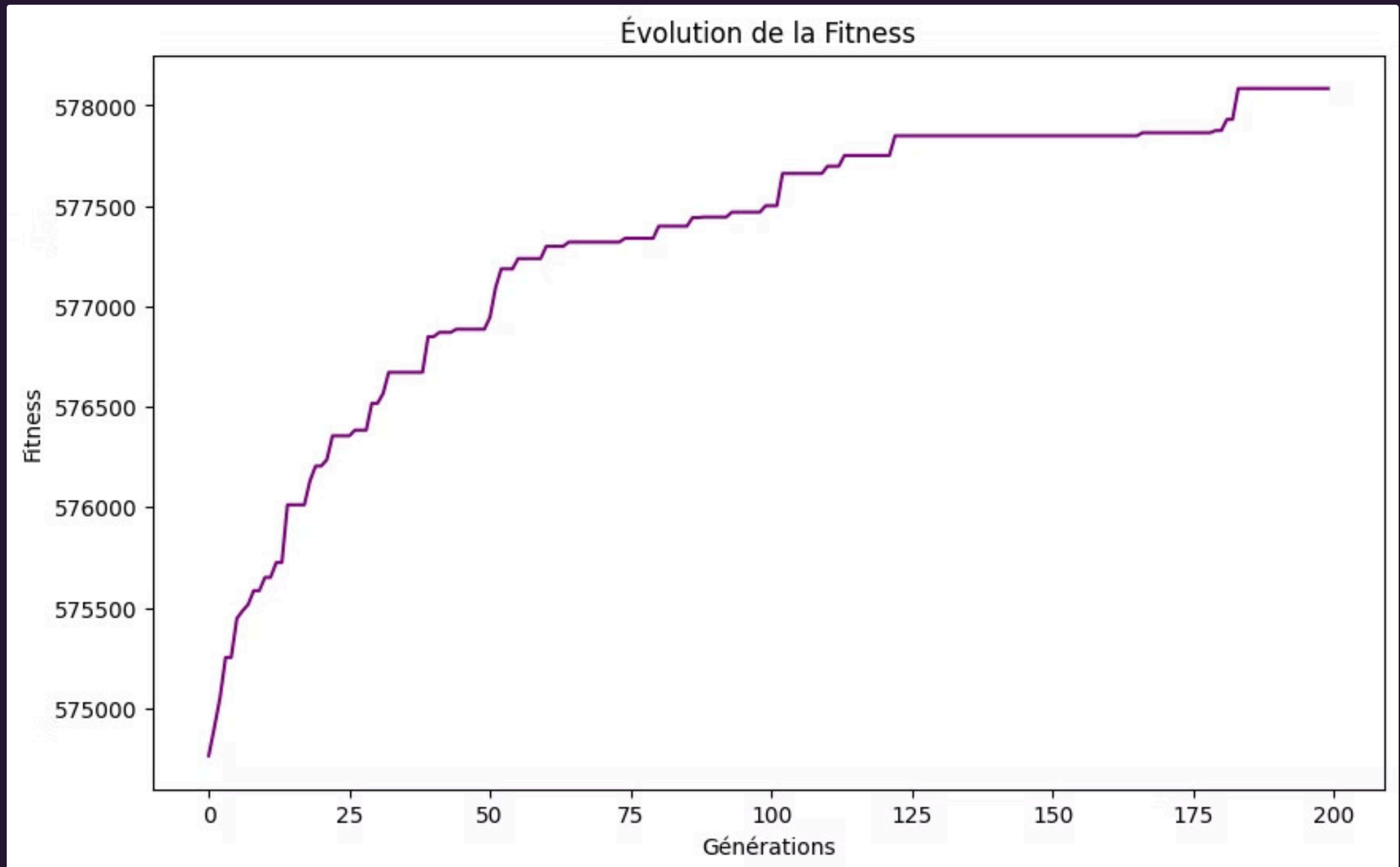


## Mutation

Modification aléatoire pour explorer d'autres solutions.

L'algorithme génétique fait évoluer une population de solutions sur plusieurs générations pour trouver le meilleur budget publicitaire.

# Visualisation des Résultats



Voici la courbe que nous obtenons après 200 générations.

**Augmentation du chiffre d'affaires prévu :** Nous avons commencé avec une solution initiale qui prévoyait un chiffre d'affaires de **574,764 euros**. Après l'optimisation, nous avons atteint un chiffre d'affaires prévu de **578,084 euros**.

Cela représente une amélioration de près de **3,3 %**, ce qui est significatif dans un contexte commercial.





# Conclusion et Perspectives

## Modèle Fiable

La régression linéaire a fourni des prédictions précises, validées par différentes métriques.

## Réussite ?

L'algorithme génétique a prouvé son utilité pour répondre à notre problématique d'optimisation des ventes par l'ajustement des budgets publicitaires.

Cependant, il reste des marges d'amélioration, notamment pour éviter la stagnation et explorer davantage de solutions.

## Applications Futures

Cette approche peut être appliquée à d'autres problèmes d'optimisation dans le domaine du marketing et des ventes.

Ce **projet a réussi à démontrer l'efficacité de l'algorithme génétique pour optimiser les dépenses publicitaires**, mais des ajustements supplémentaires pourraient encore améliorer les résultats.