

Paris 2055 - Système de Supervision des Transports

 MongoDB

 Python

 Streamlit

 SQLite

Description

Projet académique réalisé dans le cadre du **BUT Science des Données (3ème année)** à l'Université de Poitiers. Ce projet explore la migration de données d'une base SQL vers MongoDB et analyse les performances des transports publics parisiens dans un contexte futuriste (2055).

L'objectif principal est de comparer les approches **relationnelle (SQL)** et **documentaire (NoSQL)** pour gérer et analyser un système de transport urbain complexe incluant des données de trafic, pollution, incidents et horaires.

Fonctionnalités

Migration SQL → MongoDB

- Migration complète d'une base SQLite vers MongoDB
- Dénormalisation intelligente des données
- Création de documents imbriqués pour optimiser les requêtes NoSQL
- Gestion des relations géographiques (GeoJSON)

Analyses Avancées (14 requêtes)

- **Trafic** : Retards moyens, taux de ponctualité, incidents
- **Environnement** : Émissions CO₂, nuisances sonores, température
- **Performance** : Analyse par ligne, véhicule et chauffeur
- **Urbanisme** : Distribution des arrêts par quartier
- **Corrélations** : Trafic/pollution, retards sans incidents

Dashboard Interactif (Streamlit)

- **KPI en temps réel** : Lignes actives, incidents, CO₂ moyen
- **Graphiques dynamiques** :
 - Retards par ligne (barres)
 - Répartition des véhicules (camembert)
 - Évolution CO₂ (chronologique)
 - Types d'incidents (barres)
- **Cartographie interactive** :
 - Visualisation des arrêts avec MarkerCluster

- Carte choroplète de pollution par quartier
- Filtrage par ligne de transport
- **Comparateur SQL/NoSQL** : Validation côté-à-côte des résultats

🛠 Technologies

- **Base de données** : SQLite, MongoDB
- **Langages** : Python 3.x
- **Visualisation** : Streamlit, Plotly, Folium
- **Traitement** : Pandas, PyMongo
- **Cartographie** : GeoJSON, Folium.plugins

📁 Structure du Projet

```

mongodb_jade_manu_lola/
├── partie_1_req_sql.py      # Requêtes SQL (14 analyses)
├── partie_2_migration.py    # Script de migration SQL → MongoDB
├── partie_3_req_nosql.py     # Requêtes NoSQL équivalentes
├── partie_4_dashboard.py     # Dashboard Streamlit
├── Paris2055.sqlite          # Base source (non fournie)
├── *_sql.csv                 # Résultats SQL (A-N)
└── *_nosql.csv               # Résultats NoSQL (A-N)
└── README.md

```

🚀 Installation

Prérequis

- Python 3.8+
- MongoDB Community Server
- SQLite3

Installation des dépendances

```
pip install pymongo pandas streamlit plotly folium streamlit-folium
```

Configuration MongoDB

1. Démarrer le serveur MongoDB local :

```
mongod --dbpath /chemin/vers/data
```

2. Vérifier la connexion sur [mongodb://localhost:27017/](http://localhost:27017/)

□ Utilisation

1 Exécution des requêtes SQL

```
python partie_1_req_sql.py
```

Génère les fichiers A_sql.csv à N_sql.csv

2 Migration vers MongoDB

```
python partie_2_migration.py
```

Crée la base Paris2055 avec 5 collections :

- Reseau (lignes, arrêts, véhicules)
- TraficEvents (incidents, retards)
- Quartiers (géométries GeoJSON)
- Mesures (capteurs environnementaux)
- Horaires (passages, passagers)

3 Requêtes NoSQL

```
python partie_3_req_nosql.py
```

Génère les fichiers A_nosql.csv à N_nosql.csv

4 Lancement du Dashboard

```
streamlit run partie_4_dashboard.py
```

Accès via <http://localhost:8501>

📊 Exemples de Requêtes

SQL (Relationnel)

```
-- Moyenne des retards par ligne
SELECT Ligne.nom_ligne, AVG(Trafic.retard_minutes) AS retard_moyen
FROM Trafic
LEFT JOIN Ligne ON Trafic.id_ligne = Ligne.id_ligne
```

```
GROUP BY Ligne.nom_ligne  
ORDER BY retard_moyen DESC;
```

MongoDB (Documentaire)

```
# Moyenne des retards par ligne  
db.TraficEvents.aggregate([  
    {"$group": {  
        "_id": "$id_ligne",  
        "retard_moyen": {"$avg": "$retard_minutes"}  
    }},  
    {"$lookup": {  
        "from": "Reseau",  
        "localField": "_id",  
        "foreignField": "_id",  
        "as": "info_ligne"  
    }},  
    {"$sort": {"retard_moyen": -1}}  
])
```

⌚ Objectifs Pédagogiques

- Comprendre les différences SQL/NoSQL
- Maîtriser l'agrégation pipeline MongoDB
- Optimiser les structures de données documentaires
- Visualiser des données géospatiales
- Créer des dashboards interactifs

👥 Auteurs

- **Jade Le Brouster**
- **Emmanuelle Orain**
- **Lola Dixneuf**

Formation : BUT Science des Données 3 - Université de Poitiers

Année : 2024-2025

📄 Licence

Projet académique - Tous droits réservés

👏 Remerciements

- Université de Poitiers - Département Science des Données
- Enseignants du module Python/MongoDB
- Communautés MongoDB et Streamlit

★ N'hésitez pas à mettre une étoile si ce projet vous a été utile !