

## Sujet 02

# Etude et mise en place d'une solution décisionnelle pour l'analyse et la prédiction des accidents routiers.

**Contexte et importance du sujet :** Les accidents routiers représentent un défi majeur à l'échelle mondiale, tant sur le plan humain qu'économique. Chaque année, des millions de vies sont perdues, et des coûts colossaux sont supportés par les gouvernements, les compagnies d'assurance et les entreprises de transport. Avec l'augmentation de la densité du trafic et des conditions routières imprévisibles, la prévention des accidents est devenue une priorité absolue pour de nombreuses parties prenantes. Pour les compagnies d'assurance, les sinistres liés aux accidents routiers constituent une part significative des dépenses. Une analyse approfondie des facteurs de risque et la prédiction des zones ou des périodes à haut risque peuvent offrir une opportunité unique d'optimiser leurs politiques et de réduire les coûts. De plus, les autorités routières et les acteurs du transport pourraient tirer parti de ces prédictions pour renforcer la sécurité et prioriser les investissements en infrastructures. Avec l'avènement des technologies de Big Data et des solutions d'intelligence artificielle, il est désormais possible de traiter des volumes massifs de données et de produire des analyses prédictives fiables. En combinant des techniques avancées de Machine Learning et des outils de visualisation, une solution décisionnelle peut transformer la gestion des risques routiers en une pratique proactive et efficace.

## Objectifs du projet

1. **Réduction des coûts liés aux sinistres :** En identifiant les facteurs à risque et en prévoyant les accidents, les compagnies d'assurance peuvent ajuster leurs politiques et réduire leurs dépenses.
2. **Amélioration de la sécurité routière :** En fournissant des données exploitables, comme les zones à haut risque, aux autorités et aux conducteurs.
3. **Mise en œuvre d'une solution décisionnelle :** Création d'une plateforme permettant une visualisation efficace des données et des prédictions en temps réel.

## Plan de Travail

### Phase 1 : Analyse Préliminaire et Collecte des Données

- Identifier les sources de données pertinentes : statistiques gouvernementales, bases de données des compagnies d'assurance, données GPS, météo, etc.
- Nettoyer les données collectées pour assurer leur qualité et leur cohérence.
- Analyser les données pour identifier les variables clés (exemple : conditions météorologiques, vitesse, heure de la journée, etc.).

### **Phase 2 : Modélisation Prédictive**

- Utiliser des algorithmes de Machine Learning (comme Random Forest, Gradient Boosting ou réseaux neuronaux) pour construire des modèles prédictifs des accidents.
- Effectuer des tests et valider les modèles pour garantir leur fiabilité.
- Identifier les facteurs contribuant le plus aux risques d'accidents.

### **Phase 3 : Création d'une Solution Décisionnelle**

- Concevoir un tableau de bord interactif avec des outils comme Power BI, Tableau ou un Framework open-source.
- Intégrer des fonctionnalités de visualisation des risques, des tendances temporelles et des cartes interactives des zones à haut risque.
- Permettre l'accès aux données et aux prédictions en temps réel pour les compagnies d'assurance et les parties prenantes.

### **Phase 4 : Validation et Déploiement**

- Tester la solution avec un ensemble de données réelles pour en évaluer la performance.
- Former les utilisateurs finaux (analystes et responsables des compagnies d'assurance) à utiliser les outils développés.
- Déployer la solution en production avec une assistance continue pour les ajustements.

### **Livrables Attendues**

1. **Rapport initial** : Analyse des données collectées et présentation des variables clés.
2. **Modèle prédictif** : Algorithme fonctionnel avec rapport de validation (précision, rappel, etc.).
3. **Tableaux de bord interactifs** : Visualisation des prédictions et des tendances.
4. **Documentation technique** : Incluant les étapes de développement, les outils utilisés et les instructions pour maintenir le système.
5. **Présentation finale** : Résumé du projet avec démonstration des fonctionnalités de la solution.

## Applications Concrètes

1. **Compagnies d'assurance** : Ajustement des primes et amélioration des services en fonction des prédictions de risques.
2. **Autorités routières** : Priorisation des ressources pour améliorer la sécurité dans les zones identifiées comme dangereuses.
3. **Entreprises de transport** : Optimisation des itinéraires pour réduire les risques d'accidents.
4. **Grand public** : Fournir des conseils proactifs via des applications mobiles ou des rapports publics.

## Principales références

1. **Sources de données ouvertes** :
  - Statistiques nationales sur les accidents routiers (par exemple, bases de données publiques).
  - Bases de données météorologiques (Météo-France, NOAA).
  - Données GPS et télémétriques fournies par des capteurs ou des systèmes connectés.
2. **Outils et méthodologies** :
  - Méthode GIMSI : Approche structurée pour analyser et intégrer des systèmes complexes.
  - Bibliothèques de Machine Learning : Scikit-learn, TensorFlow, PyTorch.
  - Outils de visualisation : Power BI, Tableau, Matplotlib, Seaborn.
3. **Littérature scientifique** :
  - Articles sur l'application du Machine Learning dans la prédiction des accidents routiers.
  - Études de cas sur les solutions décisionnelles appliquées au secteur des assurances.
4. **Ressources techniques** :
  - Documentation sur l'utilisation de Power BI/Tableau pour les tableaux de bord.
  - Guides pratiques pour la création de modèles prédictifs avec Python ou R.
5. **Articles académiques** :
  - "A Predictive Modeling Framework for Road Accident Data Analysis" - *SpringerLink*.
  - "Machine Learning Applications in Traffic Accident Prediction and Analysis" - *Elsevier*.

## **6. Bases de données ouvertes :**

- Open Data Soft : Plateforme de données publiques, y compris des jeux de données sur les accidents routiers.
- Kaggle : Contient plusieurs datasets relatifs aux accidents routiers et au trafic.

## **7. Outils et bibliothèques :**

- **Scikit-learn** : Documentation officielle pour la création de modèles prédictifs. (scikit-learn.org)
- **Tableau Software** : Ressources pour la création de tableaux de bord. (tableau.com)