

Voici un plan détaillé du sujet: **“Classification de Panneaux de Signalisation Routière”**. Ce plan inclut les étapes du projet, des concepts à approfondir, et des objectifs spécifiques.

## 1. Introduction au Projet

- **Objectif** : Comprendre le problème de la classification de panneaux de signalisation et l'importance de cette tâche dans les systèmes de conduite autonome.
- **Étape** : Introduction au dataset GTSRB et exploration des différentes classes de panneaux de signalisation présentes.

## 2. Préparation des Données

- **Objectif** : Préparer les données pour l'entraînement du modèle CNN.
- **Étapes** :
  - Charger et explorer le dataset GTSRB.
  - Prétraitement des images : redimensionnement, normalisation.
  - Diviser le dataset en ensembles d'entraînement, de validation et de test.
  - Augmentation des données : Appliquer des techniques comme la rotation, le zoom, la translation, et les variations de luminosité pour augmenter artificiellement la taille du dataset et améliorer la robustesse du modèle.

## 3. Conception et Implémentation du Modèle CNN

- **Objectif** : Construire un modèle CNN pour la classification des panneaux de signalisation.
- **Étapes** :
  - Commencer par une architecture simple pour comprendre les bases des CNN.
  - Explorer des architectures plus complexes ou profondes, comme VGG ou ResNet.
  - Implémenter les couches de convolution, de pooling, et fully connected.
  - Utiliser des techniques de régularisation comme Dropout et Batch Normalization pour améliorer la généralisation du modèle.

## 4. Entraînement du Modèle

- **Objectif** : Entraîner le modèle CNN avec les données prétraitées et augmentées.
- **Étapes** :
  - Choisir une fonction de coût appropriée.
  - Utiliser des optimisateurs comme Adam ou SGD avec annealing du taux d'apprentissage.
  - Monitorer les performances sur l'ensemble de validation pour éviter le surapprentissage.

## 5. Évaluation du Modèle

- **Objectif** : Évaluer la performance du modèle sur le dataset de test.
- **Étapes** :
  - Calculer des métriques de performance comme la précision, le rappel, et la F1-score.
  - Générer une matrice de confusion pour visualiser les erreurs de classification.
  - Comparer les performances des différents modèles et configurations testées.

## 6. Améliorations et Expérimentations

- **Objectif** : Explorer des moyens d'améliorer les performances du modèle.
- **Étapes** :
  - Tester différentes combinaisons de techniques d'augmentation de données.
  - Ajuster les hyperparamètres comme la taille des batches, le taux d'apprentissage, et la profondeur du modèle.
  - Expérimenter avec des méthodes avancées de régularisation.

- Intégrer des techniques comme le transfer learning en utilisant un modèle pré-entraîné sur un large dataset (par exemple, ImageNet) et en fine-tuning sur GTSRB.

## **7. Interprétation et Visualisation des Résultats**

- **Objectif** : Interpréter les résultats obtenus et comprendre les forces et faiblesses du modèle.
- **Étapes** :
  - Visualiser les activations des différentes couches du CNN pour comprendre comment les caractéristiques sont extraites.
  - Utiliser des techniques comme Grad-CAM pour visualiser quelles parties des images sont utilisées par le modèle pour faire ses prédictions.
  - Discuter des erreurs courantes (par exemple, confusion entre panneaux similaires) et proposer des solutions potentielles.

## **8. Code Python, Rédaction du Rapport (5-10 pages max) et Présentation**

- **Objectif** : Synthétiser le travail réalisé et présenter les résultats de manière claire et concise.
- **Étapes** :
  - Code Python
  - Rédiger un rapport détaillant les méthodes utilisées, les expérimentations menées, et les conclusions tirées.
  - Préparer une présentation pour expliquer les concepts principaux, les défis rencontrés, et les performances du modèle.

## **9. Extension du Projet (Facultatif)**

- **Objectif** : Pour les étudiants avancés, proposer des extensions du projet.
- **Idées** :
  - Combiner la classification avec la localisation des panneaux (détection d'objets).
  - Tester le modèle dans des conditions adverses (bruit, occlusions)