

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 optimiseurs 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 batchs, 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)