

Consignes Générales – Mini-Projet XAI

Objectifs du Projet

1. **Construire un (des) modèle(s) prédictif(s)** sur un jeu de données réel (tâche de classification), inclure une étape de feature selection si nécessaire et/ou pertinent.
2. **Appliquer des méthodes d'explicabilité** pour interpréter/expliquer le comportement de votre modèle
3. **Évaluer le(s) compromis entre performance et interprétabilité.**
4. **Traduire les sorties du modèle** en informations compréhensibles pour un décideur non expert en IA (ex. médecin, manager, directeur de produit).
5. **Analyser de manière critique** les limites et la robustesse de votre approche.

Documents à rendre :

1. **Un notebook ou rapport technique** comprenant :
 - Prétraitement des données, feature selection & construction des modèles
 - Évaluation des performances (e.g. accuracy, précision, rappel, AUC...)
 - Interprétation des modèles
 - Explications XAI (ante-hoc, post-hoc, local, global)
 - Interprétation de ces explications dans le contexte
2. **Une note synthétique pour un décideur (1–2 pages) :**
 - Résumé des résultats en langage non technique
 - Explication des principales décisions du modèle
 - Justification et limitation de l'utilisation du XAI
 - Recommandations concrètes en s'aidant des questions données avec le problème

Contraintes spécifiques du projet

- Vous devez utiliser :
 - **Au moins une méthode d'explicabilité post-hoc**
 - **Au moins un modèle dit "transparent" ante-hoc**
 - **Vous devez évaluer au moins une fois un compromis** (performance/interprétabilité, post-hoc/ante-hoc)
- Vous devez présenter :
 - **Au moins une interprétation globale**
 - **Au moins une interprétation locale**
- Dans le rapport technique justifiez vos choix, de modèle, d'explication etc.

Consignes Spécifiques par Jeu de Données

1. SECOM – Contrôle Qualité Semi-Conducteurs

- **Objectif** : Prédire quels lots de production risquent d'échouer au contrôle final.
- **Contexte** : Votre note doit être compréhensible par un ingénieur qualité d'une usine de semi-conducteurs ; elle doit lui montrer, en termes clairs, quels capteurs surveiller en priorité pour réduire les rebuts.
- **Tâche** : classification binaire qualité (défaut ou non)
- **Questions à adresser dans la note décisionnelle** :
 - Quels sont les signaux de production les plus associés aux défauts ? Lesquels peuvent le plus facilement induire en erreur le modèle ?
 - Peut-on anticiper un rejet dès le milieu du procédé, avant la phase finale ?
 - Quelles variables faut-il surveiller en priorité pour améliorer la qualité globale ?
 - Peut-on mettre en place une alerte simple à partir de quelques capteurs clés ? Peut-on expliquer les raisons de ces alertes ?

2. Santé Fœtale (Cardiotocogramme)

- **Objectif** : Classer l'état de santé fœtale (normal, suspect, pathologique).
- **Contexte** : Votre document s'adresse à un médecin obstétricien ; il doit expliquer la fiabilité du modèle et les signaux clés à l'origine d'une alerte afin de guider rapidement la prise de décision clinique.
- **Cible** : classification multi classe fetal_ *health* (normal, suspect, pathologique)
- **Questions à adresser dans la note décisionnelle** :
 - Quelles anomalies dans les signaux cardiaques poussent vers un diagnostic de risque ? Lesquels peuvent être responsables de faux diagnostics ?
 - Le modèle distingue-t-il bien les cas suspects des cas pathologiques ? Dans quels cas y-a-t'il confusion ?
 - Peut-on faire confiance à la prédiction pour déclencher un suivi intensif ?

3. ISOLET – Reconnaissance de Lettres Parlées

- **Objectif** : Prédire la lettre prononcée à partir d'un enregistrement vocal.
- **Contexte** : La synthèse est destinée à l'équipe produit d'un logiciel de dictée en milieu médical ; elle doit mettre en évidence les lettres difficiles à distinguer, les causes d'erreurs et les leviers concrets pour améliorer l'expérience utilisateur.

- **Tâche** : classification multi-classes (26 lettres de l'alphabet)
 - **Questions à adresser dans la note décisionnelle** :
 - Le système est-il fiable pour tous les profils de locuteur ?
 - Quelles lettres posent des problèmes, et pourquoi ?
 - Peut-on réduire le nombre de variables sans nuire à la reconnaissance ?
 - Comment expliquer une erreur ou recommander une répétition automatique ?
-

4. Churn – Abandon Client Télécom

- **Objectif** : Prédire quels clients risquent de quitter l'opérateur.
 - **Contexte** : Votre rapport vise un responsable marketing d'opérateur télécom ; il doit lui permettre de repérer les segments clients à risque et de choisir des actions de fidélisation ciblées.
 - **Tâche** : classification binaire *Churn*
 - **Questions à adresser dans la note décisionnelle**
 - Quels types de clients sont les plus susceptibles de résilier leur contrat ?
 - Le prix est-il un facteur déterminant ou s'agit-il plutôt du manque de services ? (Ou tout autre facteur)
 - Quelles actions ciblées recommander (réductions, support technique, offres personnalisées) ?
 - Peut-on regrouper les clients à risque par profil pour des campagnes de rétention ?
-

5. Expression génique du cancer du cerveau

- **Objectif** : Prédire le type de tumeur cérébrale et expliquer les gènes qui motivent chaque prédiction.
- **Contexte** : La note est rédigée pour un neuro-oncologue ; elle doit expliquer quel type tumoral est prédit, quels gènes motivent cette décision et quelles limites ou précautions cliniques doivent accompagner l'interprétation.
- **Tâche** : classification multi-classes (épendymome, glioblastome, médulloblastome, astrocytome pilocytique, tissu sain).
- **Questions à adresser dans la note décisionnelle** :
 - Quels gènes sont les plus utiles pour établir un diagnostic rapide ? Lesquels peuvent le plus facilement induire en erreur le modèle ?
 - Que dois-je dire au patient quand le modèle indique un glioblastome : quels « marqueurs clés » expliquent cette conclusion et en quoi cela diffère-t-il d'un autre type de tumeur ?
 - Est-ce que notre modèle nous permet de justifier la recherche pour un traitement qui ciblerait un gène ? plusieurs gènes ?