



# Document Pédagogique

## Formation Hybride Machine Learning & MLOps

De la Prédiction à la Production

Format Hybride (3 jours présentiel + 2 jours en ligne par semaine)

---

Durée totale : 5 semaines intensives

Philosophie : Présentiel pour la découverte et la collaboration ; en ligne pour la consolidation et l'approfondissement.

---

### Architecture Pédagogique Hybride

Structure hebdomadaire :

- Jours 1, 3, 5 : En présentiel → Sessions collaboratives, ateliers intensifs, présentations
- Jours 2 et 4 : En ligne → Pratique guidée, support personnalisé, travail autonome

### SEMAINE 1 : Fondations Data Science & Premier Modèle

Objectif : Maîtriser le cycle complet de la data science sur un cas concret.

Jour	Format	Contenu Pédagogique & Activités Principales	Projets & Livrables
Jour 1	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Installation environnement technique</li><li>➤ Atelier exploration données (Pandas, Seaborn)</li><li>➤ Feature engineering collaboratif</li></ul>	<b>Lancement Projet #1 :</b> Analyse exploratoire complète d'un jeu de données
Jour 2	En Ligne	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cours async prétraitement avancé</li><li>➤ Session support tutoré</li><li>➤ Travail autonome nettoyage données</li></ul>	<b>Avancement #1 :</b> Visualisations et premiers insights

Jour	Format	Contenu Pédagogique & Activités Principales	Projets & Livrables
Jour 3	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Algorithmes classification et métriques</li> <li>➤ Pair programming : comparaison modèles</li> <li>➤ Validation croisée et optimisation</li> </ul>	<b>Lancement Projet #2 :</b> Pipeline de modélisation prédictive
Jour 4	En Ligne	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Classe virtuelle optimisation hyperparamètres</li> <li>➤ Support technique individuel</li> <li>➤ Travail collaboratif à distance</li> </ul>	<b>Avancement #2 :</b> Optimisation modèle et analyse résultats
Jour 5	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Atelier "Packaging" code et GitHub</li> <li>➤ Création dépôt portfolio</li> <li>➤ Présentations projets #1 et #2</li> </ul>	<b>Finalisation #1 &amp; #2 :</b> Dépôt GitHub propre + présentation orale

## SEMAINE 2 : Applications Interactives & APIs

**Objectif :** Transformer les modèles en applications accessibles et déployées.

Jour	Format	Contenu Pédagogique & Activités Principales	Projets & Livrables
Jour 1	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deep dive Streamlit applications web</li> <li>➤ Hackathon prototypage application</li> <li>➤ Principes APIs REST</li> </ul>	<b>Lancement Projet #3 :</b> Application Streamlit interactive
Jour 2	En Ligne	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Contenu async APIs FastAPI/Flask</li> <li>➤ "Office hours" déploiement cloud</li> <li>➤ Challenge déploiement Streamlit Cloud</li> </ul>	<b>Avancement #3 :</b> Application déployée (URL publique)
Jour 3	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Architecture APIs et sécurité</li> <li>➤ Atelier API prédition FastAPI</li> <li>➤ Refactoring et tests unitaires</li> </ul>	<b>Lancement Projet #4 :</b> API REST robuste

Jour	Format	Contenu Pédagogique & Activités Principales	Projets & Livrables
Jour 4	En Ligne	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bonnes pratiques déploiement APIs</li> <li>➤ Debugging technique personnalisé</li> <li>➤ Déploiement API (Railway/Render)</li> </ul>	<b>Avancement #4 :</b> API déployée et documentée
Jour 5	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tests automatisés applications/APIs</li> <li>➤ Intégration continue GitHub Actions</li> <li>➤ Démo applications + feedback pairs</li> </ul>	<b>Finalisation #3 &amp; #4 :</b> Apps + APIs déployées avec tests

### SEMAINE 3 : Automatisation des Entraînements (MLOps Fondamentaux)

**Objectif :** Industrialiser le développement ML avec des pipelines reproductibles.

Jour	Format	Contenu Pédagogique & Activités Principales	Projets & Livrables
Jour 1	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Introduction MLOps outils (Prefect, MLflow)</li> <li>➤ Atelier pipeline orchestration</li> <li>➤ Configuration MLflow tracking</li> </ul>	<b>Lancement Projet #5 :</b> Pipeline d'entraînement automatisé
Jour 2	En Ligne	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Module async gestion features</li> <li>➤ Q/R techniques Prefect avancé</li> <li>➤ Enrichissement pipeline étapes</li> </ul>	<b>Avancement #5 :</b> Pipeline étendu avec validation
Jour 3	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tests spécifiques ML (dérive données)</li> <li>➤ Workshop suite tests robuste</li> <li>➤ Orchestration avancée et monitoring</li> </ul>	<b>Perfectionnement #5 :</b> Pipeline robuste et testé
Jour 4	En Ligne	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Support async problèmes pipelines</li> <li>➤ Forum partage solutions créatives</li> <li>➤ Documentation technique pipeline</li> </ul>	<b>Documentation #5 :</b> README professionnel architecture

Jour	Format	Contenu Pédagogique & Activités Principales	Projets & Livrables
Jour 5	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Planification et scheduling workflows</li> <li>➤ Déclencheurs automatiques (cron)</li> <li>➤ Présentations pipelines fonctionnels</li> </ul>	<b>Finalisation #5 :</b> Système automatisé et planifié

## SEMAINE 4 : Industrialisation avec Docker & CI/CD

**Objectif :** Professionnaliser le déploiement et assurer la qualité logicielle.

Jour	Format	Contenu Pédagogique & Activités Principales	Projets & Livrables
Jour 1	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fondamentaux Docker (images, conteneurs)</li> <li>➤ Atelier "Dockerisation" API</li> <li>➤ Optimisation images Docker ML</li> </ul>	<b>Lancement Projet #6 :</b> Conteneurisation application ML
Jour 2	En Ligne	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Principes CI/CD appliqués ML</li> <li>➤ Workshop GitHub Actions</li> <li>➤ Pipeline test automatique</li> </ul>	<b>Avancement #6 :</b> Pipeline CI (Intégration Continue)
Jour 3	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ CI/CD avancé (ré-entraînement auto)</li> <li>➤ Hackathon pipeline "test → build → deploy"</li> <li>➤ Monitoring applications conteneurisées</li> </ul>	<b>Finalisation #6 :</b> Pipeline CI/CD complet
Jour 4	En Ligne	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Révision consolidation 4 semaines</li> <li>➤ Recherche choix projet final</li> <li>➤ Consulting individuel avec formateurs</li> </ul>	<b>Préparation #7 :</b> Choix sujet et planning préliminaire
Jour 5	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Architectures systèmes MLOps production</li> <li>➤ "Pitch session" idées projet final</li> <li>➤ Formation équipes projet</li> </ul>	<b>Lancement Projet #7 :</b> Spécifications et équipes formées

## SEMAINE 5 : Projet Final - Synthèse MLOps

**Objectif :** Intégrer toutes les compétences dans un projet ambitieux de A à Z.

Jour	Format	Contenu Pédagogique & Activités Principales	Projets & Livrables
Jour 1	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Sprint planning et répartition tâches</li> <li>➢ Développement intensif équipe</li> <li>➢ Points contrôle techniques</li> </ul>	<b>Développement #7 (S1) :</b> Implémentation fondations système
Jour 2	En Ligne	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Travail équipe distribué</li> <li>➢ Points synchronisation mentors</li> <li>➢ Support canaux dédiés</li> </ul>	<b>Développement #7 (S2) :</b> Intégration composants
Jour 3	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Journée intégration composants</li> <li>➢ Tests intensifs validation</li> <li>➢ Préparation démonstrations</li> </ul>	<b>Finalisation Dev #7 :</b> Système intégré et testé
Jour 4	En Ligne	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Préparation supports présentation</li> <li>➢ Répétitions croisées équipes</li> <li>➢ Finalisation documentation</li> </ul>	<b>Polissage #7 :</b> Préparation soutenance
Jour 5	Présentiel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➢ <b>Soutenance finale</b> devant jury</li> <li>➢ Feedback détaillé évaluation</li> <li>➢ Cérémonie clôture certification</li> </ul>	<b>Soutenance #7 :</b> Présentation système MLOps complet

## Portfolio Final (7 Projets)

À l'issue des 5 semaines, chaque apprenant aura constitué un portfolio GitHub public contenant :

#	Description du Projet
1	<b>Analyse exploratoire narrative</b> d'un jeu de données (Titanic, immobilier, etc.)
2	<b>Pipeline de modélisation</b> avec comparaison d'algorithmes et optimisation
3	<b>Application interactive Streamlit</b> déployée avec interface de prédiction
4	<b>API REST de prédiction</b> déployée et documentée (Swagger/OpenAPI)
5	<b>Pipeline d'orchestration</b> d'entraînement avec Prefect et suivi MLflow
6	<b>Application conteneurisée</b> avec pipeline CI/CD (Docker + GitHub Actions)
7	<b>PROJET FINAL</b> : Système MLOps complet intégrant données → entraînement automatisé → API déployée → monitoring

## Modalités d'Évaluation

<b>Projets hebdomadiers</b>	<b>60%</b> - Qualité du code, fonctionnement du déploiement, clarté de la documentation
<b>Projet Final</b>	<b>30%</b> - Complétude, robustesse, innovation et qualité de la présentation
<b>Participation &amp; Collaboration</b>	<b>10%</b> - Engagement durant les sessions présentielle et en ligne, entraide

## Conditions de Succès

- › Soumission de l'ensemble des **7 projets** dans les délais impartis
- › **Présence obligatoire** aux jours en présentiel (jours 1, 3, 5 de chaque semaine)
- › **Participation active** aux sessions en ligne (minimum de présence défini)
- › **Soutenance réussie** du projet final devant le jury de formateurs

---

*Document pédagogique - Formation Hybride Machine Learning & MLOps  
Format 3+2 jours/semaine - Version 1.0*