

AI Training.

Formations professionnelles en Data, IA et MLOps

CATALOGUE 2026

Catalogue 2026

Prospectus complet pour vos équipes : formations métier, catalogue à la carte, parcours en ligne et accompagnement sur-mesure.

Formations métier — nouveautés 2026

RH, Cybersécurité et Développement : l'IA générative au service de vos pratiques quotidiennes.



RH & IA

3 jours (21 heures)

Maîtrisez ChatGPT, Gemini et l'IA appliquée aux RH : génération d'offres d'emploi, tests techniques, matching



Cybersécurité & IA

3 jours (21 heures)

Appliquez l'IA et les graphes à la cybersécurité : détection de menaces, sécurisation des modèles, jailbreaking



Dev & IA

2 jours (14 heures)

Augmentez vos capacités de développement avec l'IA générative : code review automatique, meilleurs

19 formations · 5 parcours métiers · 6 parcours en ligne

contact@ai-training.fr · 07 45 41 66 05 · <https://ai-training.fr>

Catalogue AI Training 2026

Plan du catalogue

- 1 Présentation AI Training
- 2 Formations métier : RH, Cybersécurité & Développement
- 3 Formations inter-entreprises à la carte (Data, IA, MLOps)
- 4 Formations en ligne (cours, exercices, projets, QCM)
- 5 Parcours métiers prêts à déployer (synthèse + planning)
- 6 Parcours personnalisé et prise de contact

Présentation AI Training

Nous sommes un organisme composé de formateurs et formatrices dédiés à l'excellence dans les domaines de la data, de l'IA / IA générative et du MLOps. Notre objectif consiste à fournir des formations de haute qualité spécialement conçues pour répondre aux exigences croissantes du marché ainsi qu'aux défis auxquels vous êtes susceptibles de faire face.

Nous croyons fermement que l'apprentissage est une expérience continue et enrichissante. C'est pourquoi nous offrons une gamme diversifiée de programmes de formation, adaptés à différents niveaux de compétence, allant des débutants aux experts en informatique et en statistiques.

Grâce à notre équipe de formateurs hautement qualifiés et à nos méthodes pédagogiques interactives, nous nous engageons à rester à la pointe des dernières tendances et à fournir un service client exceptionnel. Notre objectif est d'accélérer votre montée en compétence et d'approfondir vos connaissances sur ces domaines en constante évolution.

Rencontrez l'équipe

Cofondateurs et intervenants terrain : une même exigence pédagogique sur chaque formation.

Martin Prillard

CO-FOUNDER

Avec plus de 11 ans d'expérience dans le domaine de la data en tant que Data Engineer, puis Data Scientist avec une casquette MLOps et IA générative, j'ai eu l'opportunité de rencontrer et de résoudre une multitude de problématiques au sein d'entreprises variées.

Fort de cette expérience, j'ai également consacré 9 années à la formation professionnelle, ayant eu l'honneur d'accompagner plus de 1 250 personnes dans leur parcours d'apprentissage.

Dans cette lignée, je m'engage pleinement en tant que formateur à partager mes connaissances et mon expérience afin d'apporter une contribution significative à la réalisation des objectifs de votre entreprise.

Brendan Becaert

CO-FOUNDER

Fort d'une expérience à la fois en Big Data et en Data Science, je suis passionné par le partage de mes connaissances dans ces domaines en constante évolution.

Je crois fermement que l'apprentissage continu est essentiel pour rester à la pointe de notre domaine, qui ne cesse d'évoluer. Selon moi, la formation doit offrir une opportunité unique de pratiquer à travers des exercices concrets, permettant ainsi d'appliquer les connaissances nouvellement acquises.

Formateurs & formatrices

RÉSEAU

Bénéficiant d'une expertise technique avérée et d'une expérience solide, notre équipe de formateurs et formatrices qualifiés s'engage à vous offrir des formations de qualité, parfaitement adaptées à vos besoins professionnels.

Si vous souhaitez nous rejoindre en tant que formateur / formatrice, ou proposer de nouvelles formations, écrivez-nous à contact@ai-training.fr.

Ce catalogue regroupe l'ensemble de notre offre inter-entreprises : fiches détaillées de chaque formation à la carte, synthèses des parcours métiers avec planning global, et parcours en ligne avec cours, exercices pratiques, projets et QCM. Chaque programme peut être ajusté à votre contexte : stack technique, niveau des participants, cas d'usage et calendrier.

Formations inter-entreprises à la carte

Retrouvez ci-dessous la fiche complète de chaque formation : introduction, objectifs, public visé, prérequis, planning et programme détaillé.

Formations métier (RH, Cybersécurité & Dev)

Programmes conçus pour les métiers : équipes RH, RSSI/SOC et développeurs. Chaque formation intègre l'IA générative dans vos pratiques quotidiennes avec des cas d'usage concrets et opérationnels.



MÉTIER

RH & IA

Maîtrisez ChatGPT, Gemini et l'IA appliquée aux RH : génération d'offres d'emploi, tests techniques, matching CV-offre, recommandation de carrière, détection de churn et enrichissement SIRH. Formation pour DRH, recruteurs et responsables people.

Durée

3 jours (21 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~2 550 €~~**1 590 € HT / pers.****-38 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

Cette formation dédiée aux équipes RH vous montre comment intégrer l'IA générative et le machine learning dans l'ensemble de la chaîne de valeur people : attraction, sélection, développement, rétention et pilotage SIRH.

Vous apprendrez à utiliser ChatGPT et Gemini pour produire des offres d'emploi pertinentes, concevoir des tests techniques adaptés au poste, et automatiser le screening tout en gardant le contrôle humain sur les décisions.

Le programme couvre la classification de métiers et de secteurs d'activité, les algorithmes de recommandation de carrière, le matching offre-CV, la détection prédictive du churn collaborateur, et la collecte structurée de données pour enrichir votre SIRH.

À l'issue de la formation, vous disposerez d'une feuille de route concrète pour déployer l'IA dans vos processus RH de manière conforme, éthique et mesurable.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Générer des offres d'emploi et des grilles de tests techniques avec ChatGPT et Gemini
- ✓ Classifier métiers et secteurs d'activité à partir de profils et de personnalité
- ✓ Mettre en place des algorithmes de recommandation de carrière personnalisés
- ✓ Automatiser le screening et le matching offre-CV avec des scores explicables
- ✓ Construire un algorithme de détection de churn pour anticiper les départs
- ✓ Structurer la collecte de données pour enrichir et fiabiliser votre SIRH
- ✓ Encadrer l'usage de l'IA en recrutement (RGPD, biais, traçabilité des décisions)

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Rédiger une offre d'emploi et une fiche de poste avec Gemini
- Classifier des candidats sur plusieurs familles de métiers
- Mettre en place un scoring de matching offres/CV
- Prototyper une recommandation de carrière
- Construire un score de risque de départ

Objectifs pédagogiques

- Maîtriser ChatGPT et Gemini dans les cas d'usage RH du quotidien
- Concevoir des prompts et workflows pour la rédaction d'offres et d'évaluations
- Comprendre les principes de classification et de recommandation appliqués aux carrières
- Implémenter un pipeline de matching CV-offre avec critères métier explicites
- Modéliser le risque de départ et définir des plans d'action de rétention
- Identifier les données à collecter pour alimenter et enrichir le SIRH
- Définir une gouvernance IA responsable pour les équipes people



Public visé

- People analytics
- Data analyst RH
- Product owner SIRH
- Consultants RH digitaux



Prérequis

- Pas de prérequis technique : formation accessible aux profils RH et managers people
- Familiarité avec les processus recrutement, mobilité interne ou pilotage SIRH recommandée
- Accès à un outil Gen AI (ChatGPT, Gemini ou équivalent) pour les travaux pratiques

Planning détaillé

	Jour 1	Jour 2	Jour 3
9h	ChatGPT et Gemini au service des RH	Screening automatique et matching offre-CV	RGPD, éthique et biais en recrutement IA
10h	Génération d'offres d'emploi et de tests techniques		
11h		Collecte de données pour enrichir le SIRH	Atelier : workflow RH augmenté par l'IA
12h		Pause déjeuner · 12h - 13h30	
13h			
14h	Classification de métiers et secteurs d'activité		
15h			
16h	Algorithmes de recommandation de carrière	Algorithme de détection de churn	Synthèse et feuille de route people analytics
17h			
	 Débutant	 Intermédiaire	 Avancé

Programme détaillé

1 Jour 1

ChatGPT et Gemini au service des RH

- Panorama des LLM utiles en contexte RH : ChatGPT, Gemini et alternatives
- Forces, limites et hallucinations : ce qu'il faut valider systématiquement
- Prompt engineering appliqué aux cas d'usage people
- Sécurisation des données personnelles et confidentialité des échanges
- TP : Rédiger une offre d'emploi et une fiche de poste avec Gemini

Génération d'offres d'emploi et de tests techniques

- Structurer une offre : compétences, soft skills, critères d'évaluation
- Générer des grilles de tests techniques adaptées au niveau visé
- Personnaliser les contenus par métier, secteur et culture d'entreprise
- Itérer et valider avec des checklists qualité RH
- TP : Créer une offre complète et un test technique pour un poste cible

Classification de métiers et secteurs d'activité

- Taxonomies métiers (ROME, ESCO) et enrichissement par l'IA
- Classification de profils selon compétences, expérience et personnalité
- Segmentation par secteur d'activité et typologie de postes
- Embeddings et similarité sémantique pour rapprocher profils et opportunités
- TP : Classifier un panel de candidats sur plusieurs familles de métiers

Algorithmes de recommandation de carrière

- Recommandation de parcours : mobilité interne, upskilling et reconversion
- Filtrage collaboratif vs contenu : quand utiliser quelle approche
- Scoring multi-critères : appétence, faisabilité, marché et plan de montée en compétences
- Explicabilité des recommandations pour les managers et les collaborateurs
- TP : Prototyper une recommandation de carrière pour un profil donné

2 Jour 2

Screening automatique et matching offre-CV

- Pipeline de screening : parsing CV, extraction de compétences, scoring
- Matching sémantique offre-CV avec seuils et règles métier
- Réduction des biais : audit des critères et supervision humaine
- Intégration ATS / SIRH : formats, webhooks et boucles de feedback
- TP : Mettre en place un scoring de matching sur un jeu d'offres et de CV

Collecte de données pour enrichir le SIRH

- Cartographier les sources de données people : SIRH, LMS, entretiens, enquêtes
- Structurer la collecte : compétences, performances, mobilité, attrition
- Qualité des données RH : doublons, normalisation et gouvernance
- Alimenter le SIRH avec des signaux IA (tags, scores, recommandations)
- Tableaux de bord people analytics alimentés par l'IA

Algorithme de détection de churn

- Définir le churn collaborateur : signaux comportementaux, horizons de prédiction et enjeux RH
- Features prédictives : engagement, ancienneté, mobilité, manager, rémunération, absences
- Modèles de classification : régression logistique, forêts aléatoires, analyse de survie
- Scoring de risque de départ, seuils d'alerte et priorisation des actions managers
- Plans de rétention : entretiens ciblés, mobilité interne et leviers d'engagement
- Éthique et RGPD : usage interne, transparence et limites de la prédiction individuelle
- TP : Construire un score de risque de départ sur un jeu de données anonymisées

3 Jour 3

RGPD, éthique et biais en recrutement IA

- Cadre légal : RGPD, AI Act et obligations en matière de recrutement
- Biais algorithmiques : origine, détection et mitigation
- Traçabilité des décisions assistées par IA
- Charte d'usage Gen AI pour les équipes RH
- Checklist de conformité avant mise en production

Atelier : workflow RH augmenté par l'IA

- Concevoir un parcours de bout en bout : offre !' sourcing !' screening !' entretien !' rétention
- Intégrer la détection de churn dans le cycle de vie collaborateur
- Choisir les étapes à automatiser et celles à garder humaines
- Estimer le gain de productivité et les indicateurs de suivi (time-to-hire, taux de churn, NPS interne)
- Plan d'action 90 jours pour votre organisation
- Retours d'expérience et ressources pour aller plus loin

Synthèse et feuille de route people analytics

- Prioriser les cas d'usage IA selon l'impact métier et la maturité data
- Arbitrer entre quick wins Gen AI et projets ML structurants (matching, churn, recommandation)
- Organiser la gouvernance : rôles RH, data et IT autour du SIRH augmenté
- Définir les KPIs de succès et le calendrier de déploiement
- Présentation des plans d'action par équipe et retours croisés



MÉTIERS

Cybersécurité & IA

Appliquez l'IA et les graphes à la cybersécurité : détection de menaces, sécurisation des modèles, jailbreaking de LLM et pentest automatisé. Formation pour RSSI, SOC et équipes data.

Durée

3 jours (21 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~2 650 €~~**1 690 € HT / pers.****-36 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

Cette formation explore l'intersection entre l'intelligence artificielle et la cybersécurité, deux domaines en pleine convergence.

Vous apprendrez à utiliser les graphes et le machine learning pour détecter des menaces, à sécuriser vos modèles IA, et à comprendre les risques spécifiques des LLM (jailbreaking, prompt injection).

Idéal pour les équipes SOC, RSSI et data scientists souhaitant renforcer la sécurité de leurs systèmes IA.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Détecter des menaces avec l'analyse de graphes et le machine learning
- ✓ Sécuriser vos modèles ML et LLM contre les attaques adversariales
- ✓ Comprendre et prévenir le jailbreaking et la prompt injection sur les LLM
- ✓ Automatiser des campagnes de pentest avec l'IA
- ✓ Concevoir un SIEM augmenté par l'intelligence artificielle
- ✓ Tirer les enseignements d'un déploiement IA anti-bot en production (fraude, bots, faux profils)
- ✓ Arbitrer entre innovation IA et exigences de sécurité en entreprise

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Analyser un graphe de trafic réseau
- Classifier des malwares avec le Machine Learning
- Détecter des bots sur des réseaux sociaux
- Mettre en œuvre des techniques de détection d'anomalies

Objectifs pédagogiques

- Maîtriser l'analyse de graphes appliquée à la cybersécurité
- Sécuriser les modèles de machine learning en production
- Identifier les vulnérabilités des LLM et les contre-mesures
- Mettre en place des workflows de pentest automatisé
- Classifier des malwares et analyser du trafic réseau avec le ML
- Déployer et faire évoluer un système IA anti-bot en production
- Monter un SIEM avec des capacités IA



Public visé

- Analyste SOC
- Pentester
- Data Scientist
- MLOps
- Ingénieur sécurité
- DevSecOps



Prérequis

- Notions de cybersécurité ou d'administration réseau
- Bases en Python recommandées pour les travaux pratiques
- Familiarité avec le machine learning est un plus

Planning détaillé

	Jour 1	Jour 2	Jour 3
9h	Graphes pour la cybersécurité	Sécuriser ses modèles	Pentest automatisé
10h			
11h			
12h	Pause déjeuner · 12h - 13h30		
13h	Machine Learning pour la détection de menaces	LLM et cybersécurité	Projet SIEM et feuille de route cybersécurité
14h			
15h			
16h	Retour d'expérience : IA anti-bot en production (site de dating)		
17h			

Débutant

Intermédiaire

Avancé

Programme détaillé

1 Jour 1

Graphes pour la cybersécurité

- Cours : Graphe pour la cybersécurité
- Modéliser réseaux, flux et relations en graphes
- Détection de communautés et d'anomalies dans les graphes de trafic
- Centralité, chemins et patterns suspects
- TP : Analyse de graphe de trafic réseau

Machine Learning pour la détection de menaces

- Classification de malware avec des techniques d'embedding
- Détection de bots et comportements anormaux
- TP : Classification de malware
- TP : Détection de bot sur X

Retour d'expérience : IA anti-bot en production (site de dating)

- Contexte métier : fraude, faux profils, scraping et abus à grande échelle
- Architecture du système IA anti-bot déployé en production
- Signaux comportementaux, features et chaîne de décision (score, seuils, actions)
- Défis MLOps : dérive des comportements, faux positifs, latence et monitoring
- Leçons apprises : itérations, validation terrain et gouvernance opérationnelle

2 Jour 2

Sécuriser ses modèles

- Cours : Sécuriser ses modèles d'IA
- Attaques adversariales sur les modèles ML
- Empoisonnement de données et modèle stealing
- Bonnes pratiques de sécurisation des pipelines ML
- Gouvernance et audit des modèles en production

LLM et cybersécurité

- Cours : Jailbreaking de LLM
- Jailbreaking de LLM : techniques et contre-mesures
- Prompt injection et exfiltration de données via les assistants IA
- Sécuriser les déploiements GenAI en entreprise
- Évaluation de la robustesse des LLM face aux attaques

3 Jour 3

Pentest automatisé

- Cours : Pentest automatisé
- Automatiser la reconnaissance et l'exploitation avec l'IA

- Agents IA pour les campagnes de test d'intrusion
- Limites, éthique et cadre légal du pentest automatisé
- Intégration dans un programme de sécurité existant

Projet SIEM et feuille de route cybersécurité

- Architecture d'un SIEM augmenté par l'IA
 - Corrélation d'événements, alerting et investigation assistée
 - Projet : monter un SIEM
 - Feuille de route cybersécurité & IA pour votre organisation
-



MÉTIERS

Dev & IA

Augmentez vos capacités de développement avec l'IA générative : code review automatique, meilleurs modèles pour le code, inférence locale, optimisation des tokens, gestion du contexte et bonnes pratiques. Formation pour développeurs et tech leads.

Durée

2 jours (14 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~1 950 €~~**1 290 € HT / pers.****-34 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

Cette formation s'adresse aux développeurs, tech leads et architectes qui veulent intégrer l'IA générative dans leur pratique quotidienne sans sacrifier la qualité, la sécurité ni la maîtrise des coûts.

Vous explorerez les modèles et outils les plus performants pour le code (GitHub Copilot, Cursor, Claude, modèles open source), les workflows de code review automatique, et les stratégies de confidentialité avec inférence locale.

Le programme couvre l'optimisation des coûts de tokens, la gestion intelligente du contexte (RAG code, indexation de codebase), et les bonnes pratiques pour industrialiser l'usage de l'IA dans une équipe de développement.

À l'issue de la formation, vous saurez construire un pipeline de développement augmenté, mesurable et gouverné, adapté aux contraintes de votre organisation.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Choisir le bon modèle et le bon outil Gen AI selon la tâche de développement
- ✓ Mettre en place un code review automatique pertinent et actionnable
- ✓ Protéger le code source avec des moteurs d'inférence locale et des politiques de confidentialité
- ✓ Optimiser les coûts de tokens et la fenêtre de contexte
- ✓ Structurer le contexte projet (codebase, docs, tickets) pour des réponses fiables
- ✓ Définir des good practices et une gouvernance dev + IA pour votre équipe

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Benchmark 3 outils IA sur une même tâche de développement
- Résoudre un bug multi-fichiers avec un agent de codage
- Générer une suite de tests et refactoriser du code PEP8
- Configurer une review automatique sur une pull request
- Faire tourner un modèle code en local et comparer la qualité
- Explorer un repo inconnu via un index sémantique

Objectifs pédagogiques

- Comparer les modèles et IDE augmentés pour le développement logiciel
- Maîtriser le prompt engineering orienté code (génération, refactor, debug, tests)
- Automatiser le code review avec des critères qualité, sécurité et performance
- Déployer une stack locale (Ollama, vLLM, etc.) pour du code privacy
- Mesurer et réduire la consommation de tokens sur des workflows réels
- Documenter et faire adopter les bonnes pratiques au sein de l'équipe



Public visé

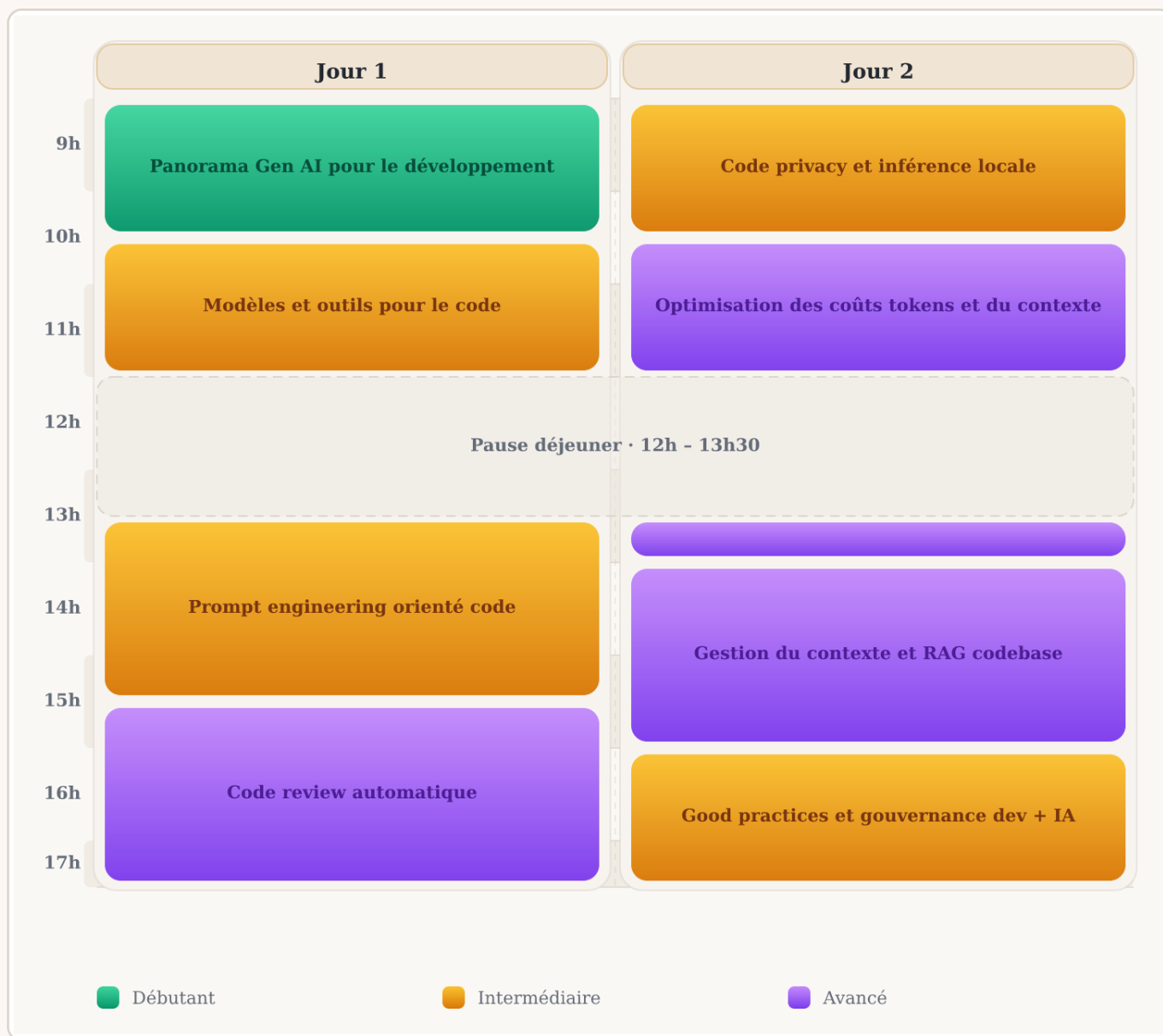
- Développeur full-stack
- Software engineer
- Tech lead / lead dev
- Architecte logiciel
- DevOps / platform engineer
- Gen AI engineer



Prérequis

- Pratique régulière du développement logiciel (Python, JavaScript ou autre langage)
- Familiarité avec Git, IDE et revue de code en équipe
- Notions de bases sur les LLM recommandées (formation ChatGPT ou équivalent)

Planning détaillé



Programme détaillé

1 Jour 1

Panorama Gen AI pour le développement

- État de l'art : Copilot, Cursor, Claude Code, Gemini Code Assist, modèles open source
- Compléter vs remplacer : où l'IA apporte le plus de valeur
- Risques : hallucinations, code insecure, dette technique accélérée
- Cadre d'adoption en équipe : charte, revue humaine, métriques
- TP : Benchmark rapide de 3 outils sur une même tâche de développement

Modèles et outils pour le code

- Modèles spécialisés code : Codestral, DeepSeek Coder, StarCoder, GPT-4o
- IDE augmentés : configuration Cursor, Copilot Workspace, extensions VS Code
- Agents de codage : planification, édition multi-fichiers, exécution de tests
- Choisir modèle cloud vs local selon sensibilité et latence
- TP : Résoudre un bug multi-fichiers avec un agent de codage

Prompt engineering orienté code

- Patterns : génération, refactor, explication, migration, tests unitaires
- Structurer le contexte : fichiers pertinents, diffs, conventions d'équipe
- Few-shot avec exemples de code interne (sans fuite de secrets)
- Itération : décomposer les tâches complexes en étapes vérifiables
- TP : Générer une suite de tests et un refactor PEP8 guidé par l'IA

Code review automatique

- Pipeline de review IA : lint, sécurité (SAST), performance, lisibilité
- Intégration PR GitHub / GitLab : commentaires automatiques et scoring
- Réduire le bruit : filtrer les faux positifs et prioriser les findings
- Combiner review humaine et suggestions IA
- TP : Configurer un workflow de review automatique sur une pull request

2 Jour 2

Code privacy et inférence locale

- Enjeux de confidentialité : code propriétaire, secrets, données clients
- Moteurs locaux : Ollama, llama.cpp, vLLM - installation et choix de modèle
- Air-gapped et politiques entreprise : ce qui reste on-premise
- Anonymisation et redaction avant envoi à un modèle cloud
- TP : Faire tourner un modèle code en local et comparer la qualité

Optimisation des coûts tokens et du contexte

- Anatomie d'une requête : system prompt, contexte, output - où part le budget
- Techniques : résumé de contexte, chunking, cache de prompts, routing modèle
- Choisir la taille de modèle selon la complexité de la tâche
- Monitoring des coûts par équipe, projet et type de tâche
- TP : Réduire de 40 % la consommation tokens sur un workflow réel

Gestion du contexte et RAG codebase

- Indexer une codebase : embeddings, arborescence, symboles et docs
- RAG appliqué au code : retrieval de fichiers pertinents avant génération
- MCP et connecteurs : lier l'IA au repo, à la doc et aux tickets Jira/Linear
- Fenêtre de contexte : stratégies quand le projet dépasse la limite
- TP : Poser des questions sur un repo inconnu via un index sémantique

Good practices et gouvernance dev + IA

- Charte d'usage : ce que l'IA peut et ne doit pas faire en production
- Qualité : tests obligatoires, revue humaine, traçabilité des contributions IA
- Sécurité : secrets, dépendances, injection de prompts dans le code généré
- Mesurer la productivité sans sacrifier la maintenabilité
- Atelier : définir le playbook Gen AI de votre équipe de développement

Data



DATA

Apache Airflow

Découvrez notre formation complète sur Apache Airflow. Apprenez à orchestrer vos workflows efficacement avec des experts. Convient aux Data Engineers, Data Scientists, DevOps et plus encore.

Durée

3 jours (21 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~2 000 €~~**1 490 € HT / pers.****-26 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

En participant à cette formation, vous allez acquérir une compréhension approfondie des concepts fondamentaux d'Airflow et de ses fonctionnalités avancées.

Vous apprendrez à créer, planifier et surveiller des workflows avec une efficacité accrue, en utilisant des techniques simples et intuitives.

Notre approche pédagogique interactive vous permettra d'explorer de manière pratique chaque aspect d'Airflow, vous donnant ainsi les compétences nécessaires pour optimiser vos processus.

Cette formation vous fournira les outils et les connaissances dont vous avez besoin pour maximiser son potentiel dans votre organisation.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Orchestrer des pipelines de données et de ML fiables, planifiés et reproductibles
- ✓ Automatiser l'exécution de vos workflows de bout en bout sans intervention manuelle
- ✓ Surveiller vos jobs en production et alerter avant que les incidents n'impactent le business
- ✓ Passer à l'échelle de vos traitements avec un cluster Airflow en entreprise
- ✓ Sécuriser et gouverner l'accès à vos orchestrations de données critiques
- ✓ Relier vos sources de données, outils BI et modèles ML dans un workflow unifié

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Déployer une instance Airflow personnalisée avec Docker Compose
- Planifier et exécuter des DAGs via l'interface et la CLI
- Construire une DAG factory avec macros, variables et connexions
- Limiter le parallélisme et échanger des données entre tâches
- Exercices Airflow avancés (datasets, sensors, dépendances dynamiques)
- Mettre en place du monitoring Prometheus/Grafana sur le cluster

Objectifs pédagogiques

- Comprendre l'historique et le concept d'Airflow ainsi que ses applications courantes
- Maîtriser l'architecture et les composants clés d'Airflow
- Savoir configurer et déployer Airflow, y compris le passage à l'échelle
- Utiliser l'interface utilisateur et la CLI pour la navigation et la gestion des workflows
- Planifier, exécuter et surveiller les workflows avec gestion des erreurs et modifications
- Personnaliser les workflows avec des plugins, hooks, et macros pour une meilleure efficacité



Public visé

- Data Engineer
- MLOps
- BI Engineer
- Data Analyst
- Data Scientist
- DevOps
- Software Engineer
- etc.



Prérequis

- Connaissance de base en développement et en gestion des données
- Familiarité avec le langage de programmation Python
- Expérience préalable avec Docker et la gestion de conteneurs est un plus

Planning détaillé

	Jour 1	Jour 2	Jour 3
9h	Introduction à Airflow		
10h	Architecture d'Airflow et composants clés	Planification et exécution des workflows	Gestion de la donnée avec les pools, les queues et les XComs
11h		Gestion des variables et des connexions	Airflow avancé
12h		Pause déjeuner · 12h - 13h30	
13h			
14h	Configuration et installation d'Airflow		
15h		Personnalisation des workflows avec les plugins, les hooks, les macros	Monitoring et sécurité
16h	Présentation de l'interface utilisateur		
17h			Synthèse Airflow et feuille de route

Débutant

Intermédiaire

Avancé

Programme détaillé

1 Jour 1

Introduction à Airflow

- Historique d'Airflow
- Qu'est-ce que Airflow ?
- Pourquoi utiliser Airflow ?
- Applications courantes d'Airflow

Architecture d'Airflow et composants clés

- Les composants d'Airflow : DAG, tâches, opérateurs, workflows, etc.
- L'architecture d'Airflow : webserver, scheduler, workers, etc.
- Relations entre les différents composants

Configuration et installation d'Airflow

- Déploiement d'Airflow
- Les différents types d'executors
- Passage à l'échelle d'un cluster Airflow
- Vérification du bon fonctionnement
- TP : Utiliser docker-compose pour déployer une instance personnalisée

Présentation de l'interface utilisateur

- Navigation dans l'interface
- Affichage des DAGs et de leur statut
- Historique de l'exécution des workflows
- Gestion des erreurs et des tâches manquantes
- Présentation de la CLI
- TP : Navigation dans l'interface et utilisation de la CLI

2 Jour 2

Planification et exécution des workflows

- Planification des workflows
- Exécution manuelle ou automatique
- Utilisation des datasets
- Gestion des erreurs
- Suivi de l'exécution et modification
- TP : Planifier l'exécution de dags par plusieurs moyens

Gestion des variables et des connexions

- Utilisation des variables
- Gestion des connexions aux bases de données et aux services externes
- Sécurisation des informations sensibles
- TP : Construire un dag qui utilise les variables et les connexions

Personnalisation des workflows avec les plugins, les hooks, les macros

- Ne pas réinventer la roue
- Utilisation des hooks pour personnaliser les tâches
- Utilisation des macros pour réutiliser du code et des variables
- TP : Utilisation des macros pour construire une dag factory

3 Jour 3

Gestion de la donnée avec les pools, les queues et les XComs

- Échanger de la donnée entre les tâches
- Limiter le parallélisme avec les pools
- Définir des priorités entre les tâches
- TP : Échanger de la donnée entre les tâches et limiter le nombre d'appel concurrents à une base de données

Airflow avancé

- Patterns avancés : datasets, sensors et dépendances dynamiques
- DAG factory et orchestration de pipelines complexes
- TP : exercices Airflow avancé

Monitoring et sécurité

- Gestion des SLA
- Configuration des alertes
- Gestion des rôles et des utilisateurs
- Monitorer son cluster Airflow avec Grafana
- Appliquer des politiques à notre cluster
- TP : Mise en place d'une suite Prometheus Grafana pour monitorer le cluster et mise en place de cluster policies

Synthèse Airflow et feuille de route

- Perspectives d'utilisation d'Airflow
 - Présentation des solutions concurrentes
 - Réponses aux questions et ressources supplémentaires
-



DATA

Apache Superset

Découvrez notre formation complète sur Apache Superset. Apprenez à créer des tableaux de bord interactifs et à analyser vos données efficacement. Convient aux Data Analysts, BI Engineers, Data Scientists et plus encore.

Durée

1 jour (7 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~900 €~~**650 € HT / pers.****-28 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

Découvrez les bases d'Apache Superset et son rôle dans la visualisation et l'analyse de données.

Apprenez à concevoir et à déployer des tableaux de bord interactifs pour une prise de décision rapide et éclairée.

Familiarisez-vous avec les fonctionnalités avancées pour personnaliser vos visualisations.

Acquérez les compétences nécessaires pour intégrer Apache Superset dans vos processus d'analyse de données au quotidien.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Créer des tableaux de bord interactifs pour accélérer la prise de décision
- ✓ Connecter et centraliser vos sources de données en un seul outil BI
- ✓ Déployer une solution de visualisation open source en production
- ✓ Automatiser les reportings et alertes métier pour vos équipes
- ✓ Remplacer ou compléter Power BI / Tableau à moindre coût avec Superset
- ✓ Démocratiser l'accès aux données sensibles en toute sécurité pour vos équipes métier

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Déployer Superset avec Docker Compose
- Connecter des sources et requêter dans SQL Lab
- Créer un tableau de bord interactif multi-graphiques
- Automatiser l'envoi de rapports de reporting
- Configurer la sécurité multi-utilisateurs
- Simuler un environnement Superset de production

Objectifs pédagogiques

- Comprendre l'architecture et les composants clés d'Apache Superset.
- Maîtriser la création et la personnalisation des tableaux de bord interactifs.
- Savoir connecter Superset à différentes sources de données et les exploiter.
- Utiliser les fonctionnalités avancées pour optimiser l'analyse des données.
- Configurer et sécuriser un environnement Apache Superset en production.



Public visé

- Data Analysts
- BI Engineers
- Data Scientists
- Data Engineers
- Développeurs souhaitant intégrer la visualisation de données dans leurs applications



Prérequis

- Connaissance de base en SQL
- Expérience préalable en analyse de données et en visualisation
- Familiarité avec les bases de données relationnelles

Planning détaillé



Programme détaillé

1 Jour 1

Introduction à Apache Superset

- Présentation d'Apache Superset : Historique et évolution
- Pourquoi utiliser Superset pour la visualisation des données ?
- Tour d'horizon des fonctionnalités et des cas d'usage
- TP : Découverte de l'interface utilisateur de Superset

Architecture et composants clés

- Vue d'ensemble de l'architecture de Superset
- Les composants principaux : UI, Worker, beat, ...
- TP : Déploiement d'une instance Superset avec Docker Compose

Connexion aux sources de données

- Configurer des connexions à différentes bases de données (SQL, NoSQL, etc.)
- Gérer les permissions et les rôles d'utilisateur
- TP : Ajouter une nouvelle source de données et créer des requêtes dans SQL Lab

Création de visualisations et de tableaux de bord

- Types de visualisations disponibles : Graphiques, Cartes, Tableaux croisés, etc.
- Personnalisation des visualisations (filtres, agrégations, formatage)
- TP : Créer un tableau de bord interactif avec plusieurs types de graphiques

Fonctionnalités avancées

- Utilisation de filtres globaux et de paramètres avancés
- Alertes et rapports automatiques
- TP : Automatiser l'envoi d'un rapport de reporting

Gestion des performances et du caching

- Mise en cache des requêtes pour améliorer les performances
- Analyse et optimisation des performances des dashboards
- TP : Configurer et analyser les performances d'un tableau de bord lourd

Sécurité et gestion des accès

- Configuration des rôles et des permissions pour les utilisateurs
- Meilleures pratiques pour sécuriser un environnement Superset
- TP : Implémenter une stratégie de sécurité pour différents utilisateurs

Déploiement et maintenance

- Déployer Superset en production : bonnes pratiques et outils
- Gestion des mises à jour et des backups
- TP : Mise en place d'un environnement Superset de production simulé

Personnaliser son instance

- Ajouter des plugins personnalisés
- Personnaliser le thème utilisé

Synthèse Superset et bonnes pratiques

- Perspectives d'évolution d'Apache Superset
 - Comparaison avec d'autres outils de BI (Tableau, PowerBI, etc.)
 - Réponses aux questions et ressources pour aller plus loin
-



DATA

Data Ninja : passer de Excel à Python

Transformez-vous en expert des données ! Apprenez Python, Pandas, visualisation de données avec Matplotlib, Plotly et Kepler, déploiement avec Voila et BinderHub. Pour Business Analysts, Data Analysts et Data Enthusiasts.

Durée

2 jours (14 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~1 400 €~~**990 € HT / pers.****-29 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

Cette formation intensive sur deux jours est conçu pour transformer les participants en de véritables ninjas des données. En combinant une introduction au Python, la manipulation de données avec Numpy, Scipy et Pandas, la visualisation avec Matplotlib, Plotly et Kepler, ainsi que des outils avancés de visualisation interactives, cette formation vous fournira les compétences nécessaires pour exceller dans le domaine de la science des données.

À travers des séances interactives, des exercices pratiques et des études de cas réels, vous développerez une expertise approfondie dans l'exploitation et l'analyse des données, et vous serez prêt à appliquer ces compétences dans divers domaines professionnels.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Remplacer Excel par Python pour analyser des volumes de données illimités
- ✓ Produire des visualisations interactives qui convainquent en comité de direction
- ✓ Publier des dashboards analytiques accessibles à vos équipes métier
- ✓ Automatiser vos reportings récurrents en quelques lignes de code
- ✓ Réduire le temps de traitement de vos analyses de plusieurs heures à quelques minutes
- ✓ Poser les bases pour évoluer vers le Machine Learning et la data science avancée

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Manipuler des données avancées avec Pandas
- Créer des visualisations interactives avec Plotly et Kepler
- Déployer un dashboard Streamlit interactif
- Classifier des clients et produire une dataviz
- Appliquer les compétences sur un projet pratique complet

Objectifs pédagogiques

- Passer de Excel à Python
- Acquérir une maîtrise avancée de la manipulation de données avec Pandas
- Apprendre les techniques d'analyse de données avancées
- Maîtriser la visualisation de données avec des outils comme Matplotlib, Plotly et Kepler

- Mettre à disposition ses travaux au travers d'applications web
- Appliquer les compétences acquises à des cas d'utilisation réels et des projets pratiques

**Public visé**

- Business Analysts
- Data Analysts
- Data Enthusiasts

**Prérequis**

- Aucun pré-requis nécessaire

Planning détaillé

	Jour 1	Jour 2
9h	Introduction au Python	Visualisation avec Plotly et Kepler
10h		
11h	Manipulation de données avec Numpy, Scipy et Pandas	Visualisation interactive et déploiement
12h	Pause déjeuner · 12h - 13h30	
13h		
14h		
15h	Manipulation avancée des données avec Pandas	Cas d'utilisation réels et projets pratiques
16h		
17h	Visualisation avec Matplotlib	Synthèse dataviz et ressources

Débutant

Intermédiaire

Avancé

Programme détaillé

1 Jour 1

Introduction au Python

- Notions de base : variables, types de données, structures de contrôle
- Programmation orientée objet : classes, héritage
- Fonctions et décorateurs
- Utilisation d'API avec Python

Manipulation de données avec Numpy, Scipy et Pandas

- Introduction à Numpy et manipulation de tableaux multidimensionnels
- Utilisation de Scipy pour des opérations mathématiques et scientifiques
- Introduction à Pandas et manipulation de données tabulaires

Manipulation avancée des données avec Pandas

- Utilisation de fonctions avancées de Pandas pour la manipulation des données
- Création de fonctions personnalisées pour des opérations spécifiques
- Travail avec des données multindexées et multidimensionnelles
- TP : manipulation de données

Visualisation avec Matplotlib

- Création de graphiques statiques avec Matplotlib
- Personnalisation des graphiques pour une meilleure communication des données

2 Jour 2

Visualisation avec Plotly et Kepler

- Introduction à Plotly pour créer des visualisations interactives
- Utilisation de Kepler pour la visualisation de données géospatiales

Visualisation interactive et déploiement

- Utilisation de widgets pour des visualisations interactives avec Matplotlib
- Webapp avec Streamlit et ipywidgets pour des dashboards interactifs
- Déploiement de notebooks interactifs avec Voila et BinderHub
- TP : classification de clients et introduction à la dataviz

Cas d'utilisation réels et projets pratiques

- Application des compétences acquises à des cas d'utilisation réels
- Travail sur des projets pratiques pour consolider les connaissances
- Présentation et discussion des projets réalisés

Synthèse dataviz et ressources

- Récapitulatif des principaux concepts et compétences acquises
- Session de questions-réponses
- Ressources supplémentaires pour approfondir



DATA

DBT (Data Build Tool)

Apprenez à transformer vos données avec DBT, Git et Airflow. Idéal pour les Data Engineers, Data Analysts et BI Engineers.

Durée

2 jours (14 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~1 650 €~~**1 090 € HT / pers.****-34 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

Cette formation vous offre une compréhension approfondie de DBT (Data Build Tool), un outil clé pour transformer et gérer vos données à grande échelle.

Vous apprendrez à créer des modèles SQL réutilisables, à versionner et collaborer avec Git, ainsi qu'à orchestrer vos pipelines de données avec Apache Airflow.

Nous adoptons une approche pratique qui vous permet d'explorer chaque aspect de DBT, Git et Airflow, avec des exercices concrets pour maximiser l'efficacité en production.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Industrialiser vos transformations de données avec DBT et des modèles SQL réutilisables
- ✓ Versionner et tester vos pipelines de données comme du code avec Git
- ✓ Orchestrer DBT avec Airflow pour des pipelines automatisés et fiables
- ✓ Documenter et fiabiliser vos modèles de données en production
- ✓ Réduire la dette technique et les erreurs de votre stack data
- ✓ Mettre en place un workflow CI/CD complet pour vos pipelines de transformation

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Initialiser et configurer un projet DBT
- Versionner un projet DBT avec Git
- Créer, tester et documenter des modèles complexes
- Orchestrer un pipeline DBT avec Airflow
- Mettre en place un workflow CI/CD pour DBT

Objectifs pédagogiques

- Comprendre le rôle de DBT dans une stack ELT et ses avantages pour la transformation des données.
- Configurer un projet DBT, créer des modèles SQL et les gérer avec Git.
- Intégrer DBT avec Apache Airflow pour orchestrer et automatiser vos pipelines de données.
- Appliquer les meilleures pratiques de versioning et de collaboration sur des projets de données.

- Optimiser et documenter les pipelines de transformation de données.

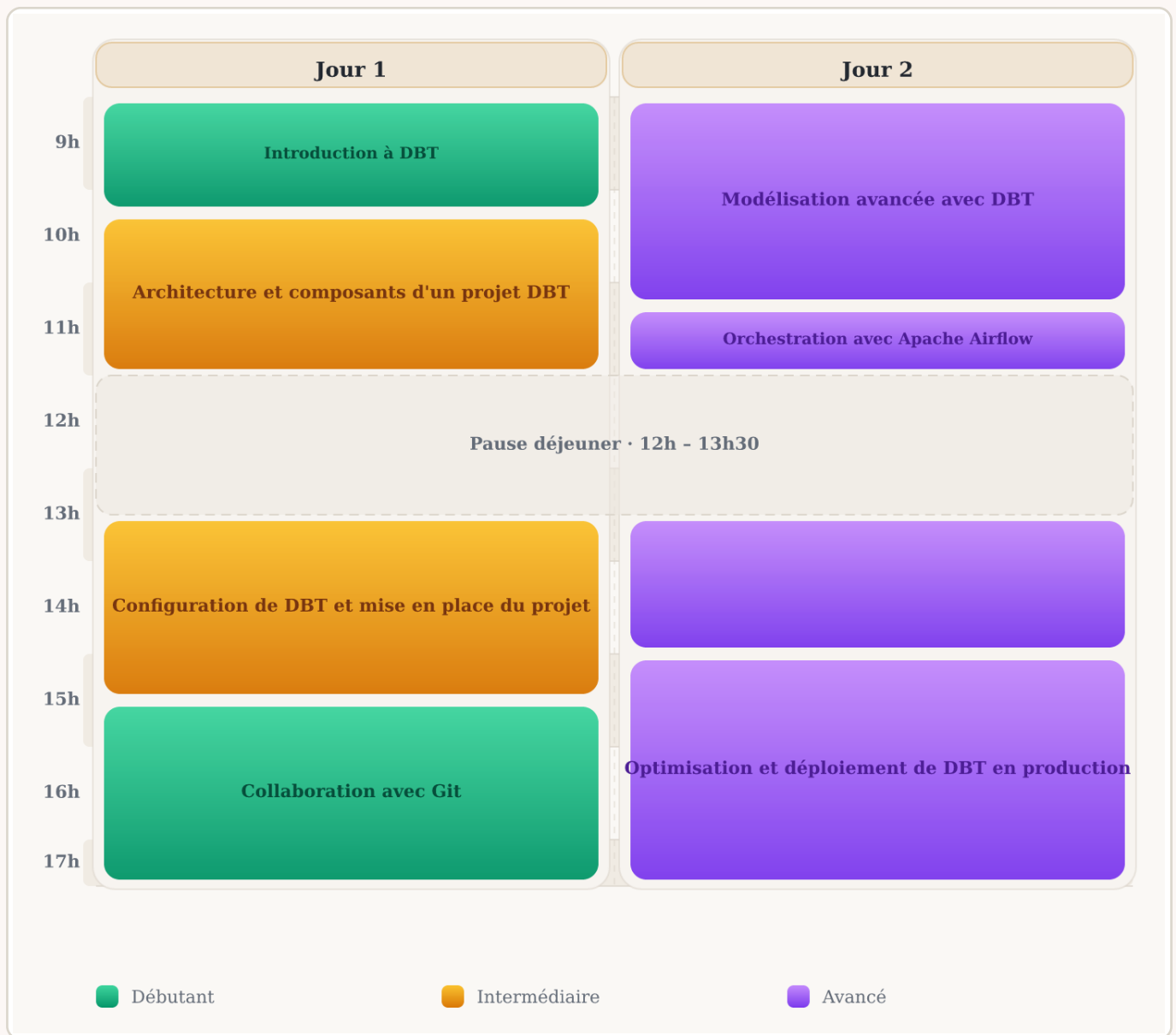
**Public visé**

- Data Engineer
- BI Engineer
- Data Analyst
- Data Scientist

**Prérequis**

- Bonne maîtrise du SQL et compréhension des concepts ETL/ELT.
- Connaissances de base en Python et Git.
- Expérience avec des outils de gestion de pipeline (comme Airflow) est un plus.

Planning détaillé



Programme détaillé

1 Jour 1

Introduction à DBT

- Présentation de DBT : Histoire, concepts et utilisation
- Différences entre DBT Core et DBT Cloud
- Rôle de DBT dans un pipeline ELT

Architecture et composants d'un projet DBT

- Modèles, sources, tests, snapshots
- Structure d'un projet DBT : fichiers et répertoires importants
- Exemple de projet DBT

Configuration de DBT et mise en place du projet

- Installer DBT et les adaptateurs requis
- Configurer le fichier `profiles.yml` pour se connecter à un datawarehouse
- TP : Initialisation et configuration d'un projet DBT

Collaboration avec Git

- Introduction à Git : versionning des modèles DBT
- Meilleures pratiques pour travailler avec des branches
- TP : Utilisation de Git pour versionner un projet DBT

2 Jour 2

Modélisation avancée avec DBT

- Création de modèles SQL réutilisables et gestion des dépendances
- Utilisation des ****materializations**** : vue, table, incrémentale
- Tests et documentation des modèles avec DBT
- TP : Créer, tester et documenter des modèles complexes

Orchestration avec Apache Airflow

- Introduction à Airflow : architecture et cas d'utilisation
- Intégration de DBT avec Airflow pour automatiser les pipelines
- Planification des tâches DBT dans un DAG Airflow
- TP : Orchestration d'un pipeline DBT avec Airflow

Optimisation et déploiement de DBT en production

- Gestion des environnements et variables dans DBT
- Bonnes pratiques pour les commits Git et gestion des branches
- Déploiement continu avec Git et Airflow
- TP : Créer un workflow de CI/CD pour un projet DBT



DATA

Elasticsearch & Elastic Stack

Maîtrisez Elasticsearch, Logstash et Kibana pour indexer, rechercher et visualiser vos données à grande échelle. Formation complète pour Data Engineers et équipes analytics.

Durée

3 jours (21 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~2 200 €~~**1 590 € HT / pers.****-28 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

Cette formation couvre l'ensemble de l'Elastic Stack, de la conception d'architectures data à l'exploitation en production d'un cluster Elasticsearch avec Logstash et Kibana.

Vous apprendrez à indexer des volumes massifs de données, à construire des pipelines d'ingestion robustes et à exposer des capacités de recherche avancées à vos équipes métier et ML.

Notre approche s'appuie sur le parcours Data Engineering en ligne d'AI Training : chaque module professionnel renvoie aux cours et exercices pratiques déjà disponibles sur la plateforme.

À l'issue de la formation, vous serez capable de déployer, monitorer et faire évoluer une stack ELK en entreprise.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Concevoir une architecture data adaptée à l'indexation et à la recherche à grande échelle
- ✓ Déployer et administrer un cluster Elasticsearch haute disponibilité
- ✓ Construire des pipelines d'ingestion avec Logstash
- ✓ Créer des tableaux de bord opérationnels avec Kibana
- ✓ Exploiter Elasticsearch comme moteur de recherche et base vectorielle pour le RAG
- ✓ Monitorer et superviser votre stack data en production

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Indexer et interroger des données avec Elasticsearch
- Écrire des requêtes avancées et agrégations
- Déployer un cluster Elasticsearch
- Construire un pipeline d'ingestion de bout en bout
- Visualiser et monitorer les données avec Kibana

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les principes de system design et d'indexation pour les systèmes distribués
- Maîtriser Elasticsearch : index, mappings, requêtes et agrégations
- Administrer un cluster Elasticsearch : sharding, réplication et scaling
- Ingérer et transformer des données avec Logstash

- Visualiser et explorer les données avec Kibana
- Appliquer les bonnes pratiques de monitoring et de supervision



Public visé

- Data Engineer
- Analytics Engineer
- BI Engineer
- Data Analyst
- MLOps
- DevOps
- Software Engineer



Prérequis

- Connaissance de base en manipulation de données
- Familiarité avec la ligne de commande et JSON
- Notions de SQL ou de requêtage de données recommandées

Planning détaillé

	Jour 1	Jour 2	Jour 3
9h	System Design et fondamentaux data	Cluster Elasticsearch	Elasticsearch pour l'IA et le RAG
10h			
11h	Introduction à Elasticsearch	Logstash et pipelines d'ingestion	Monitoring et supervision
12h	Pause déjeuner · 12h - 13h30		
13h			
14h			
15h	Elasticsearch en profondeur	Kibana et exploration des données	
16h			
17h			Mise en production Elastic Stack

Débutant

Intermédiaire

Avancé

Programme détaillé

1 Jour 1

System Design et fondamentaux data

- System Design : concevoir des architectures data scalables
- Indexation et systèmes de gestion de fichiers (SGF)
- NoSQL : modèles de données et cas d'usage
- Recherche d'Information (RI) : principes et applications

Introduction à Elasticsearch

- Présentation d'Elasticsearch et de l'écosystème Elastic
- Index, types, mappings et analyseurs
- Requêtes full-text, filtres et agrégations
- TP : Introduction à Elasticsearch (exercice en ligne)

Elasticsearch en profondeur

- Architecture interne : shards, replicas et routing
- Optimisation des performances d'indexation et de recherche
- Gestion du cycle de vie des index (ILM)
- TP : requêtes avancées et agrégations sur des données réelles

2 Jour 2

Cluster Elasticsearch

- Déploiement et configuration d'un cluster multi-nœuds
- Haute disponibilité, tolérance aux pannes et scaling horizontal
- Sécurité : authentification, rôles et chiffrement
- TP : Elasticsearch cluster (cours et exercice en ligne)

Logstash et pipelines d'ingestion

- Architecture Logstash : inputs, filters, outputs
- Parsing et enrichissement de logs, événements et données structurées
- Intégration avec des sources externes (fichiers, APIs, queues)
- TP : construction d'un pipeline d'ingestion de bout en bout

Kibana et exploration des données

- Découverte, visualisations et dashboards Kibana
- Alerting et surveillance des indicateurs métier
- TP : Elasticsearch cluster avec Kibana (exercice en ligne)

3 Jour 3

Elasticsearch pour l'IA et le RAG

- Elasticsearch comme base de données vectorielle
- Recherche sémantique et hybrid search pour le RAG

- Information retrieval avancé avec Elasticsearch
- Cas d'usage : alimenter des assistants IA avec vos données internes

Monitoring et supervision

- Monitoring et supervision d'un cluster Elasticsearch
- Stacks d'observabilité : intégration ELK, Prometheus et Grafana
- Détection d'anomalies et alerting opérationnel
- Bonnes pratiques de maintenance et de capacity planning

Mise en production Elastic Stack

- Checklist de déploiement Elasticsearch en production
 - Intégration avec Airflow, Superset et pipelines ML
 - Réponses aux questions et ressources du parcours Data Engineering en ligne
-



DATA

Python pour la production

Apprenez à déployer des applications Python robustes et efficaces en production. Formation pour maîtriser les bonnes pratiques, CI/CD, pep8, et l'automatisation.

Durée

2 jours (14 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~1 500 €~~**1 090 € HT / pers.****-27 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

En participant à cette formation, vous développerez les compétences pour déployer avec succès des applications Python robustes et efficaces dans des environnements de production à grande échelle.

Vous explorerez en profondeur les concepts fondamentaux de Python pour la production, ainsi que ses techniques avancées, vous permettant de comprendre comment optimiser les performances, la fiabilité et la scalabilité des applications Python dans des environnements de production exigeants.

À travers une approche interactive et pratique, vous apprendrez à concevoir, à développer et à déployer des applications Python hautement performantes, en utilisant des pratiques de développement modernes, des outils d'automatisation et des frameworks adaptés.

Cette formation vous fournira les compétences et les connaissances nécessaires pour maximiser l'efficacité de vos développements Python, en assurant un déploiement fluide et une gestion efficace des applications dans votre organisation.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Livrer du code Python maintenable, testé et prêt pour la production
- ✓ Mettre en place des pipelines CI/CD automatisés avec GitHub Actions
- ✓ Standardiser les pratiques de développement de vos équipes data
- ✓ Réduire les bugs et la dette technique de vos applications Python
- ✓ Accélérer le déploiement de vos projets data et ML en entreprise
- ✓ Collaborer efficacement en équipe sur des projets Python versionnés et auditable

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Structurer un projet Python conforme PEP8 avec tests unitaires
- Prototyper une webapp data avec Streamlit
- Versionner et collaborer avec Git et GitHub
- Créer un pipeline CI/CD avec GitHub Actions
- Automatiser tests et analyse statique du code

Objectifs pédagogiques

- Acquérir les compétences nécessaires pour configurer un environnement de développement Python efficace
- Maîtriser les bonnes pratiques de développement Python et la conformité aux directives PEP8
- Comprendre les bases de la gestion de version avec Git et son intégration dans le processus de développement
- Apprendre les concepts et les étapes de l'intégration continue (CI) et du développement continu (CD)

- Savoir configurer des pipelines CI/CD et automatiser les tests unitaires et l'analyse statique du code
- Mettre en place un processus de déploiement continu et de release efficace



Public visé

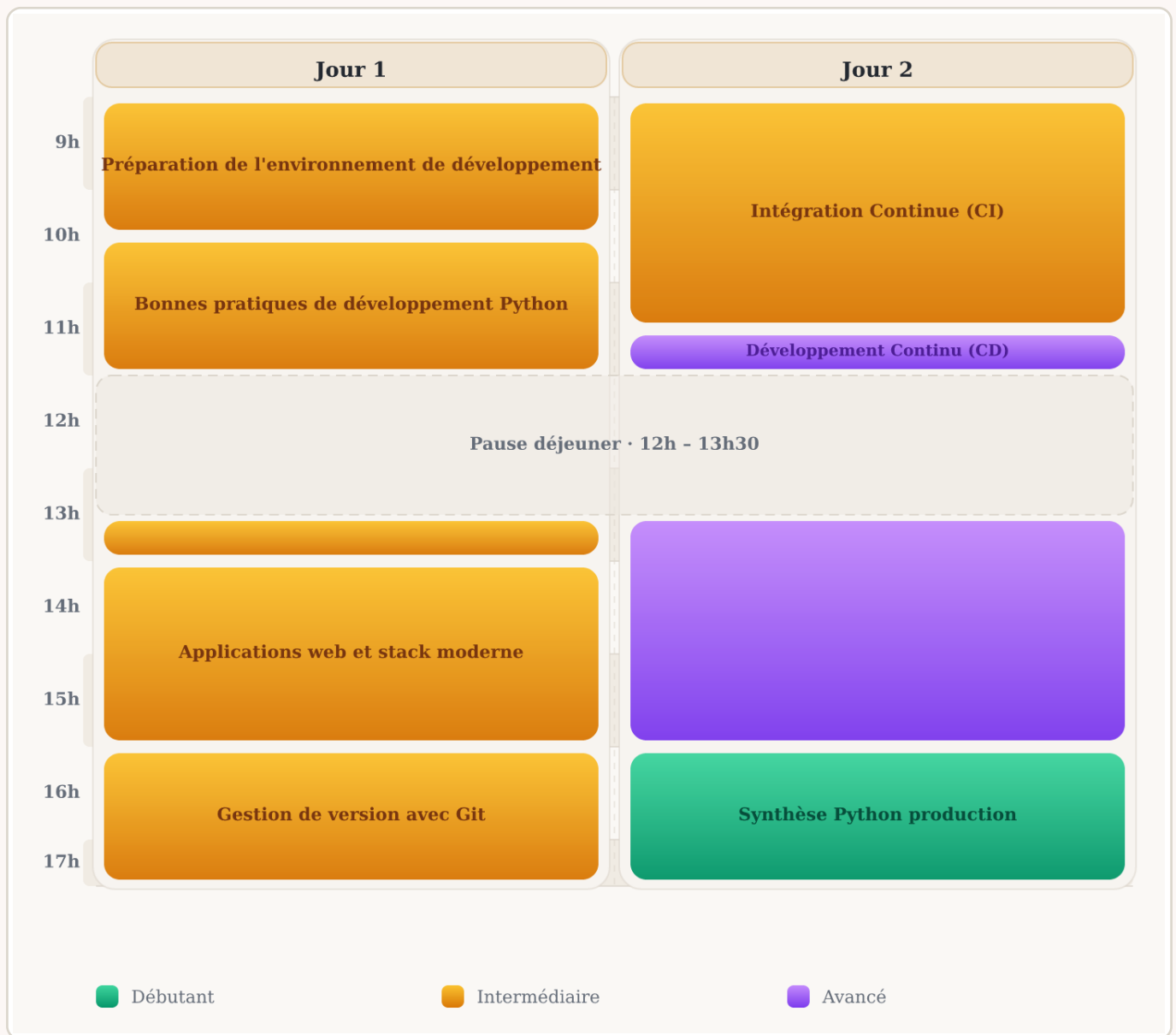
- Data Analyst
- Data Scientist
- DevOps
- MLOps
- BI Engineer
- Data Engineer
- Software Engineer
- etc.



Prérequis

- Connaissances de base de Python
- Familiarité avec l'utilisation d'un terminal / ligne de commande
- Compréhension de base des concepts de développement logiciel
- Installations préalables de Python, Git, et d'un IDE de développement (par exemple VSCode)
- Compte sur des plateformes de gestion de code telles que GitHub ou GitLab (pour les exercices pratiques)

Planning détaillé



Programme détaillé

1 Jour 1

Préparation de l'environnement de développement

- Choix d'un IDE adapté
- Configuration de l'IDE pour un workflow efficace
- Gestion des versions de Python
- Création d'environnements Python virtuels
- Utilisation du debugger intégré à l'IDE
- L'IA générative comme assistant

Bonnes pratiques de développement Python

- Structure d'un projet Python
- Structures de données, typage et gestion des exceptions
- Conformité aux directives PEP8 et qualité du code
- Tests unitaires et analyse statique du code
- Sécuriser son code : bonnes pratiques et pièges courants
- Utilisation des logs pour le débogage et la traçabilité
- Documentation du code et des projets
- Optimisation et profiling du code Python

Applications web et stack moderne

- Webapp avec Streamlit : prototypage rapide d'interfaces data
- Bonnes pratiques et stack moderne Python pour la production
- Assistant de génération de code : accélérer le développement avec l'IA

Gestion de version avec Git

- Utilisation de Git en ligne de commande (CLI)
- Fonctionnalités avancées de GitHub / GitLab
- Intégration des workflows Git dans le processus de développement

2 Jour 2

Intégration Continue (CI)

- Concepts de base de CI/CD
- Étapes du processus CI/CD
- Configuration d'un pipeline CI basique
- Création d'un pipeline CI avec GitHub Actions
- Automatisation des tests unitaires et de l'analyse statique du code

Développement Continu (CD)

- Processus de déploiement continu
- Automatisation du déploiement avec des outils comme Docker, Kubernetes, etc.
- Mise en place d'un processus de release efficace

Synthèse Python production

- Récapitulatif de la formation et de toutes les bonnes pratiques
 - Réponses aux questions et ressources supplémentaires
-

Artificial Intelligence



ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Agents IA & MCP

Construisez des agents IA autonomes avec LangChain, Smolagents, MCP Servers et orchestration multi-agents. Formation pratique pour Gen AI Engineers.

Durée

2 jours (14 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~1 900 €~~**1 290 € HT / pers.****-32 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

Cette formation vous plonge dans l'ère des agents IA autonomes : des systèmes capables de planifier, d'utiliser des outils et d'interagir entre eux pour résoudre des tâches complexes.

Vous maîtriserez les patterns Agentic AI, les MCP Servers pour connecter vos LLM à vos systèmes internes, et les frameworks d'orchestration comme LangChain et Smolagents.

Le programme s'appuie directement sur le parcours IA Générative en ligne : exercices Smolagents, Agent2Agent, MCP Server et chatbots LangChain.

À l'issue de la formation, vous saurez concevoir, tester et déployer des agents IA fiables en contexte entreprise.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Concevoir des agents IA capables d'utiliser des outils et des APIs métier
- ✓ Exposer vos données et services via des MCP Servers
- ✓ Orchestrer des workflows multi-agents (Agent2Agent)
- ✓ Évaluer la fiabilité et les limites des agents en production
- ✓ Intégrer les agents dans une architecture LLMOps existante
- ✓ Sécuriser et gouverner l'accès des agents aux systèmes internes

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Construire un chatbot avec LangChain
- Résumer des documents avec des modèles NLP
- Développer des agents avec Smolagents
- Créer un serveur MCP personnalisé
- Orchestrer des agents avec Agent2Agent

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les principes de l'Agentic AI et les architectures d'agents
- Maîtriser LangChain et Langflow pour l'orchestration de LLM
- Construire des agents avec Smolagents et des outils personnalisés
- Implémenter des MCP Servers pour connecter LLM et systèmes d'entreprise

- Mettre en place des communications Agent2Agent (A2A)
- Évaluer et monitorer les performances des agents IA



Public visé

- Gen AI Engineer
- Data Scientist
- Data Engineer
- Software Engineer
- MLOps
- Architecte IA



Prérequis

- Bases en Python et familiarité avec les LLM
- Compréhension du prompt engineering et du RAG (formation LLM & RAG recommandée)
- Notions d'APIs REST

Planning détaillé

	Jour 1	Jour 2
9h	Fondements de l'Agentic AI	MCP Servers
10h		
11h	LangChain et Langflow	
12h	Pause déjeuner · 12h - 13h30	
13h		
14h		Agent2Agent et orchestration multi-agents
15h		
16h	Smolagents et orchestration d'outils	Évaluation et mise en production
17h		
	<div><div></div> Débutant</div> <div><div></div> Intermédiaire</div> <div><div></div> Avancé</div>	

Programme détaillé

1 Jour 1

Fondements de l'Agentic AI

- De l'assistant conversationnel à l'agent autonome
- Architectures d'agents : ReAct, planification et boucles d'action
- Forces et limites des agents IA en entreprise
- Cas d'usages : automatisation, copilotes métier et workflows intelligents

LangChain et Langflow

- Chaînes, outils et mémoire avec LangChain
- Langflow : prototyper visuellement des workflows GenAI
- TP : Chatbot avec LangChain (exercice en ligne)
- TP : Résumé de document et applications NLP avancées

Smolagents et orchestration d'outils

- Principes de Smolagents : agents légers et outils Python
- Création d'outils personnalisés pour vos cas d'usage métier
- Gestion des erreurs, retries et garde-fous
- TP : Smolagents (exercice issu du parcours IA Générative en ligne)

2 Jour 2

MCP Servers

- Model Context Protocol : exposer outils et données aux LLM
- Architecture et implémentation d'un MCP Server
- Sécurité, authentification et gouvernance des accès
- TP : MCP Server (exercice en ligne)

Agent2Agent et orchestration multi-agents

- Communication entre agents : protocoles et patterns A2A
- Délégation de tâches et coordination multi-agents
- TP : Agent2Agent (exercice en ligne)

Évaluation et mise en production

- Mesure des performances des agents : pertinence, latence, coût
- LLMOps : déployer et monitorer des agents en production
- Conformités et réglementations pour les agents IA
- Conclusion : feuille de route agents IA pour votre organisation



ChatGPT

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

ChatGPT et l'IA Générative

Découvrez le potentiel de l'IA générative avec ChatGPT. Formation pour maîtriser la génération de texte, images, vidéos, et musique. Ouvert aux profils techniques et non techniques.

Durée

2 jours (14 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~1 650 €~~**990 € HT / pers.****-40 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

En participant à cette formation, vous plongerez dans le monde fascinant de l'IA générative avec ChatGPT, un modèle de langage puissant et polyvalent capable de générer du texte de manière cohérente et pertinente.

Au cours de ces deux jours d'apprentissage intensif, vous explorerez les fondamentaux de l'IA générative, en vous concentrant spécifiquement sur les capacités de ChatGPT et ses applications dans divers domaines.

Grâce à une approche pratique et interactive, vous apprendrez à utiliser ChatGPT pour générer du texte, répondre à des questions, compléter des phrases, et bien plus encore, ouvrant ainsi de nouvelles possibilités pour l'automatisation des tâches, la création de contenu et l'assistance virtuelle.

Cette formation vous fournira les connaissances et les compétences nécessaires pour maîtriser l'utilisation de ChatGPT et exploiter pleinement son potentiel dans vos projets d'intelligence artificielle.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Maîtriser le prompt engineering pour multiplier la productivité de vos équipes
- ✓ Automatiser la création de contenus texte, images et présentations
- ✓ Identifier les cas d'usage GenAI concrets dans chaque métier de l'entreprise
- ✓ Intégrer ChatGPT dans vos workflows quotidiens de façon responsable
- ✓ Former vos collaborateurs à une adoption éthique et efficace de l'IA générative
- ✓ Mesurer le gain de productivité de l'IA générative sur vos processus métier

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Générer du texte cohérent avec l'API OpenAI
- Maîtriser le prompt engineering sur des cas réels
- Produire des résumés, traductions et analyses de sentiments
- Générer des images et des présentations avec l'IA
- Évaluer la qualité et les biais des sorties GenAI

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les concepts fondamentaux de l'IA générative
- Maîtriser l'utilisation de ChatGPT pour la génération de texte
- Explorer les applications avancées des modèles de langage
- Intégrer les notions de sécurité et d'éthique dans l'utilisation de ChatGPT

- Analyser les perspectives d'évolution de ChatGPT et de l'IA générative
- Identifier les applications potentielles dans différents domaines



Public visé

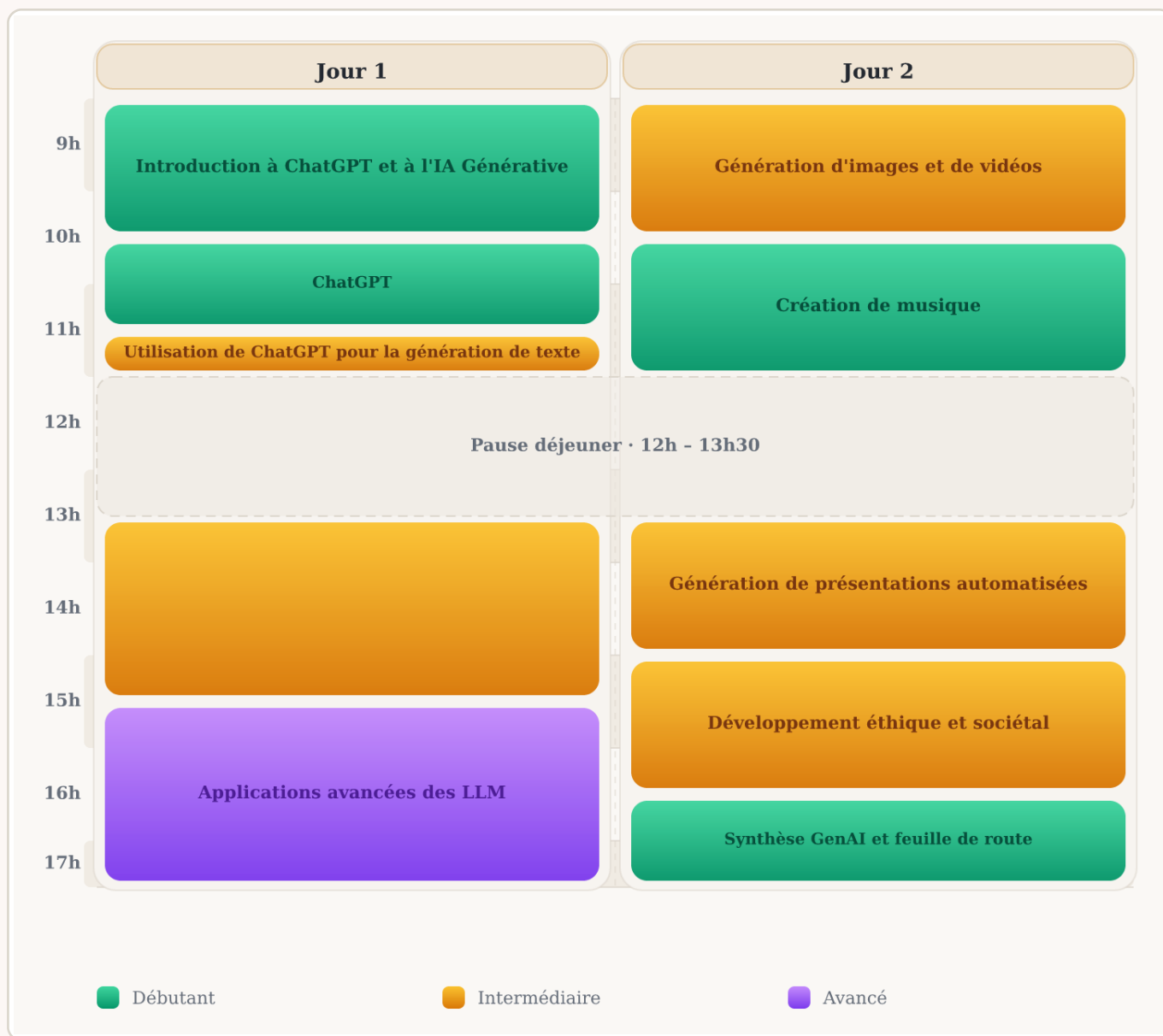
- Data Analyst
- Data Scientist
- BI Engineer
- MLOps
- DevOps
- Data Engineer
- Software Engineer
- etc.



Prérequis

- Pas de prérequis : formation accessibles à toutes et à tous

Planning détaillé



Programme détaillé

1 Jour 1

Introduction à ChatGPT et à l'IA Générative

- Comprendre les concepts fondamentaux de l'IA générative
- Forces et limites de l'IA générative : ce que les LLM savent et ne savent pas faire
- Architectures des modèles génératifs (transformers, diffusion, etc.)
- Présentation de ChatGPT et de son fonctionnement
- Cas d'usages et applications de l'IA générative dans différents domaines
- Études de cas et exemples pratiques

ChatGPT

- Le traitement du langage naturel (NLP)
- Les modèles de langage (LLM)
- GPT (Generative Pre-trained Transformer)
- Détails sur ChatGPT-3.5 et aperçu de ChatGPT-4
- Perspectives futures
- Prompt engineering

Utilisation de ChatGPT pour la génération de texte

- Introduction à l'API OpenAI GPT
- Génération de texte cohérent et pertinent avec ChatGPT
- Contrôle du style et du ton du texte généré
- Optimisation des paramètres et des hyperparamètres
- Utilisation de contextes pour améliorer la compréhension et la pertinence des réponses
- TP : Exercices pratiques de génération de texte

Applications avancées des LLM

- Génération de texte et de résumés automatiques
- Traduction automatique de langues
- Question-réponse automatique et compréhension du langage naturel
- Analyse de sentiments et classification de textes

2 Jour 2

Génération d'images et de vidéos

- Comprendre le fonctionnement des IA permettant de générer des images et des vidéos
- Les applications possibles dans les différents secteurs d'activité
- Utilisation de modèles génératifs pour la création d'images et de vidéos réalistes

Création de musique

- Introduction à la génération de musique avec des réseaux de neurones
- Création de mélodies et de compositions originales
- Exploration des styles musicaux et de la composition automatisée

Génération de présentations automatisées

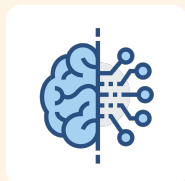
- Utilisation de l'IA pour générer des présentations
- Personnalisation du contenu en fonction de l'audience et des objectifs
- Optimisation de la communication visuelle avec des modèles génératifs

Développement éthique et sociétal

- Conformités et réglementations (RGPD, AI Act, gouvernance des données)
- Réflexion sur les implications éthiques de l'IA générative
- Impact sur l'industrie, la créativité et la société
- Gestion des données sensibles et privées
- Prévention des biais et des comportements inappropriés
- Mesure des performances et évaluation de la qualité des sorties GenAI
- Introduction au LLMops : industrialiser les usages de ChatGPT en entreprise
- Stratégies pour promouvoir une utilisation responsable et inclusive de l'IA

Synthèse GenAI et feuille de route

- Perspectives d'évolution de ChatGPT et de l'IA générative
 - Tendances et avancées dans le domaine de l'IA
 - Discussion sur les applications potentielles dans votre domaine
 - Réponses aux questions et ressources supplémentaires
-



ARTIFICIAL INTELLIGENCE

IA avancée

Découvrez notre formation avancée en Intelligence Artificielle (IA) conçue spécialement pour les entreprises françaises. Maîtrisez les techniques avancées de machine learning, deep learning, et MLOps.

Durée

3 jours (21 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~2 100 €~~**1 390 € HT / pers.****-34 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

Cette formation sur l'intelligence artificielle vous permettra d'approfondir vos connaissances sur les concepts fondamentaux du machine learning et de l'analyse de données, ainsi que d'explorer les applications avancées de l'IA.

Vous apprendrez à manipuler et analyser des données complexes, à utiliser des algorithmes de machine learning pour résoudre des problèmes variés, et à mettre en place des solutions d'IA efficaces.

Notre approche pédagogique interactive vous permettra d'acquérir des compétences pratiques à travers des études de cas concrets, vous préparant ainsi à relever les défis de l'intelligence artificielle dans votre domaine d'activité.

À la fin de cette formation, vous serez en mesure d'appliquer les techniques les plus avancées en matière d'IA pour créer des modèles prédictifs, analyser des données complexes et développer des applications innovantes.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Construire des modèles prédictifs avancés sur des données complexes et hétérogènes
- ✓ Appliquer le deep learning et les LLM à vos problématiques métier concrètes
- ✓ Détecter anomalies et communautés dans vos graphes et réseaux de données
- ✓ Accélérer vos projets ML grâce à l'AutoML et aux techniques de réduction de dimensions
- ✓ Identifier les cas d'usage IA à forte valeur dans votre secteur d'activité
- ✓ Comprendre les limites et les biais de l'IA pour prendre des décisions éclairées

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Entraîner et comparer des modèles avec PyCaret
- Visualiser les résultats de modèles en dataviz
- Détecter des communautés dans un graphe
- Détecter des anomalies sur un graphe
- Classifier des malwares avec des embeddings de graphe

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les principes fondamentaux du machine learning, y compris la classification, la régression, l'analyse de séries temporelles et le clustering
- Maîtriser les techniques de réduction de dimensions, telles que l'analyse en composantes principales (PCA), t-SNE, UMAP et les autoencodeurs

- Explorer l'analyse des réseaux sociaux à travers les graphes et les méthodes de calcul de centralité comme le Pagerank et l'intermédierité
- Apprendre à détecter les anomalies dans les graphes temporels et à effectuer des tâches de détection de communauté et de clustering
- Acquérir des compétences en analyse de données géospatiales et en visualisation
- Introduction aux concepts du deep learning : MLP, CNN, RNN, GAN, modèles de diffusion et Transformers
- Se familiariser avec les Large Language Models (LLM) et son importance croissante



Public visé

- Data Analyst
- Data Scientist
- MLOps
- BI Engineer
- Data Engineer
- Software Engineer
- etc.



Prérequis

- Familiarité avec un langage de programmation tel que Python
- Compréhension des principes de base du traitement des données et de l'analyse statistique
- Expérience préalable avec des outils d'apprentissage automatique est un plus (Scikit-learn, TensorFlow ou Torch)

Planning détaillé

	Jour 1	Jour 2	Jour 3
9h	Rappels et cas pratiques en machine learning	Analyse des réseaux sociaux et des données graphes	Analyse de données géospatiales
10h			
11h	Introduction à l'AutoML	Détection de communauté dans les graphes	Introduction au deep learning
12h		Pause déjeuner · 12h - 13h30	
13h			
14h	Réduction de dimensions	Détection d'anomalies dans les graphes	
15h	Information Retrieval et dataviz		Introduction aux LLM
16h		Travaux Pratiques	
17h	Introduction au MLOps		Synthèse parcours IA avancée

Débutant

Intermédiaire

Avancé

Programme détaillé

1 Jour 1

Rappels et cas pratiques en machine learning

- Revue des concepts fondamentaux du machine learning : classification, régression, séries temporelles et clustering
- Analyse de séries temporelles : tendances, saisonnalité et modèles prédictifs
- Études de cas pratiques pour illustrer l'application de ces concepts dans des scénarios réels
- Discussion sur les défis courants et les meilleures pratiques en matière de résolution de problèmes de machine learning

Introduction à l'AutoML

- Présentation de PyCaret et AutoGluon, des bibliothèques Python open-source pour l'AutoML
- TP : Exercices pratiques pour utiliser PyCaret dans des scénarios réels et comparer ses performances avec des approches traditionnelles

Réduction de dimensions

- Compréhension approfondie des techniques de réduction de dimensions, y compris PCA, t-SNE, UMAP et Autoencoders
- Exemples d'utilisation de ces techniques pour simplifier la représentation de données complexes et faciliter l'apprentissage des modèles
- Étude comparative des différentes méthodes de réduction de dimensions et recommandations sur leur choix en fonction des données et des objectifs

Information Retrieval et dataviz

- Principes de la recherche d'information (RI) et indexation de contenus
- Techniques de dataviz pour communiquer les résultats analytiques
- TP : introduction à la dataviz et visualisation de résultats de modèles

Introduction au MLOps

- Introduction aux pratiques d'ingénierie et de déploiement des modèles de machine learning, connues sous le nom de MLOps
- Discussion sur les défis de la gestion du cycle de vie des modèles, la gestion des versions, la surveillance des performances et la scalabilité
- Présentation des outils et des frameworks populaires pour le MLOps, ainsi que des meilleures pratiques pour mettre en œuvre une infrastructure robuste et évolutive

2 Jour 2

Analyse des réseaux sociaux et des données graphes

- Exploration approfondie des méthodes d'analyse des réseaux sociaux à l'aide de graphes
- Étude des mesures de centralité telles que le PageRank et l'intermédiarité pour comprendre l'importance des nœuds dans un réseau
- Discussion sur les applications pratiques de l'analyse des réseaux sociaux dans divers domaines

Détection de communauté dans les graphes

- Exploration des méthodes de détection de communauté et de clustering pour identifier des motifs significatifs dans les données de graphe
- TP : Détection de communauté dans un graphe à l'aide d'algorithmes spécifiques

Détection d'anomalies dans les graphes

- Présentation des techniques de détection d'anomalies dans les graphes temporels, avec des exemples concrets de cas d'usage
- TP : Exercices pratiques pour mettre en œuvre ces techniques et évaluer leur efficacité dans la détection d'anomalies

Travaux Pratiques

- Méthodes d'embedding de noeud et d'embedding de graphe
- TP : Classification de malware en utilisant des techniques d'embedding de graphe

3 Jour 3

Analyse de données géospatiales

- Exploration des techniques d'analyse de données géospatiales, notamment le clustering et le maillage spatial
- Visualisation de données géospatiales à l'aide d'outils spécialisés tels que KeplerGL pour comprendre les modèles spatiaux et les tendances
- Discussion sur les applications de l'analyse de données géospatiales

Introduction au deep learning

- Explications des concepts fondamentaux du deep learning, y compris les réseaux de neurones convolutionnels (CNN), les réseaux de neurones récurrents (RNN) et les GAN
- Présentation des tendances émergentes telles que les transformers et les modèles de diffusion
- Exploration des applications du deep learning dans divers domaines

Introduction aux LLM

- Compréhension approfondie des concepts de base et de l'utilisation des LLM (Large Language Model)
- Exploration des applications du LLM dans la génération de texte, la traduction automatique et d'autres tâches de traitement du langage naturel
- Discussion sur les défis liés à l'utilisation des LLM, y compris les biais et les problèmes éthiques, ainsi que sur les bonnes pratiques pour les intégrer dans des applications réelles

Synthèse parcours IA avancée

- Récapitulatif de la formation et de toutes les bonnes pratiques
 - Les tendances actuelles et les futurs développements en l'IA (Deep Learning / LLM)
 - Discussion sur les applications potentielles dans votre domaine
 - Réponses aux questions et ressources supplémentaires
-

INTRO
IA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Introduction à l'Intelligence Artificielle

Découvrez les bases de l'Intelligence Artificielle (IA) et son impact sur les entreprises. Formation interactive sur le Machine Learning, les algorithmes et les implications éthiques. Convient aux non-techniciens et aux professionnels de la data.

Durée

2 jour (14 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~1 700 €~~**1 190 € HT / pers.****-30 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

En participant à cette formation, vous serez initié au monde captivant de l'Intelligence Artificielle, une discipline révolutionnaire qui alimente les avancées technologiques dans de nombreux domaines, de la santé à la finance en passant par la technologie.

Vous explorerez les concepts fondamentaux de l'IA, afin de comprendre ses enjeux business, ses concepts techniques et éthiques. permettant de comprendre comment les algorithmes apprennent à partir des données pour effectuer des tâches spécifiques.

À travers une approche interactive et pratique, vous apprendrez les bases de l'apprentissage automatique, afin de comprendre ses enjeux business, ses concepts techniques et éthiques.

Cette formation vous fournira les compétences et les connaissances nécessaires pour démarrer ou gérer vos projet de Machine Learning, en vous préparant à explorer de manière autonome des applications plus avancées dans le domaine de l'intelligence artificielle.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Identifier les cas d'usage IA à forte valeur pour votre entreprise
- ✓ Piloter un projet de Machine Learning en comprenant les enjeux techniques
- ✓ Entraîner et évaluer un premier modèle prédictif sur vos propres données
- ✓ Évaluer les risques éthiques et réglementaires de vos projets IA
- ✓ Dialoguer efficacement avec vos équipes data et vos prestataires
- ✓ Construire une feuille de route IA alignée sur vos priorités business

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Préparer et visualiser des données avec Pandas
- Entraîner et prédire avec un modèle ML simple (PyCaret)
- Appliquer les fondamentaux du Machine Learning sur un cas concret

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les fondements du Machine Learning et ses applications réelles
- Identifier les différents types d'apprentissage et les familles d'algorithmes
- Analyser les implications éthiques et sociales de l'IA, notamment les biais algorithmiques et la protection des données
- Acquérir les compétences pratiques pour développer et entraîner des modèles de Machine Learning
- Maîtriser les techniques d'évaluation des performances des modèles

- Explorer les tendances actuelles et futures en IA et discuter des applications potentielles dans divers domaines



Public visé

- Data Analyst
- BI Engineer
- MLOps
- DevOps
- Data Engineer
- Software Engineer
- etc.



Prérequis

- Motivation à explorer et à comprendre en quoi l'IA est devenu un game changer aujourd'hui
- Familiarité avec un langage de programmation est un plus (non obligatoire pour bien suivre la formation)

Planning détaillé

	Jour 1	Jour 2
9h	Fondements du Machine Learning	En pratique
10h		
11h	Les grandes familles d'algorithmes	
12h	Pause déjeuner · 12h - 13h30	
13h		Comprendre comment marche l'entraînement d'un modèle de Machine Learning
14h	Business autour de l'IA	
15h		
16h	Éthique et implications sociales de l'IA	Synthèse et perspectives IA
17h		
	<div><div></div> Débutant</div>	<div><div></div> Intermédiaire</div> <div><div></div> Avancé</div>

Programme détaillé

1 Jour 1

Fondements du Machine Learning

- Qu'est-ce que l'Intelligence Artificielle ?
- Utilisation de l'IA dans des applications du monde réel : recommandation de produits, détection de fraudes, traitement du langage naturel, etc.
- Différences entre Machine Learning et Deep Learning
- Principes de base de la modélisation prédictive

Les grandes familles d'algorithmes

- Types d'apprentissage : supervisé, non supervisé, et apprentissage par renforcement
- Classification, régression et clustering : les fondamentaux du machine learning
- Computer Vision
- Traitement du Langage Naturel (NLP) et Information Retrieval
- Systèmes de Recommandation
- Introduction au Deep Learning
- L'IA générative
- Intelligence Artificielle Générale (AGI)

Business autour de l'IA

- Création de valeur avec l'IA
- Impact de l'IA sur les modèles commerciaux existants
- Stratégies de déploiement de l'IA dans les entreprises
- Formation et recrutement de talents en IA
- Gestion d'un projet d'IA
- Intégration de l'IA dans les produits et services

Éthique et implications sociales de l'IA

- Biais algorithmiques
- Protection des données et confidentialité
- Enjeux éthiques et sociétaux
- Responsabilité et transparence dans l'IA

2 Jour 2

En pratique

- Cycle de vie d'un projet de Machine Learning
- Processus de développement de modèles de Machine Learning
- L'importance de bien connaître ses données avec les statistiques descriptives
- Savoir manipuler ses données et construire les variables utiles pour que le modèle puisse apprendre sur les données ("Feature Engineering")
- TP : préparation et visualisation de données avec Pandas

Comprendre comment marche l'entraînement d'un modèle de Machine Learning

- Stratégies de séparation de données pour l'entraînement

- Évaluation des performances des modèles
- Gestion de l'apprentissage
- L'optimisation des hyperparamètres du modèle
- L'automatisation de l'entraînement avec l'AutoML
- Comment utiliser le modèle entraîné pour prédire sur de nouvelles données
- TP : entraînement et prédiction d'un modèle simple de Machine Learning avec PyCaret

Synthèse et perspectives IA

- Récapitulatif de la formation et de toutes les bonnes pratiques
 - Les tendances actuelles et les futurs développements en l'IA (Deep Learning / LLM)
 - Discussion sur les applications potentielles dans votre domaine
 - Réponses aux questions et ressources supplémentaires
-



ARTIFICIAL INTELLIGENCE

LLM et RAG

Découvrez une formation approfondie sur les Large Language Models (LLM) et le modèle Retrieval Augmented Generation (RAG) en intelligence artificielle. Maîtrisez les architectures, les applications pratiques et les techniques avancées. Formation idéale pour les professionnels de la data et de l'IA.

Durée

3 jours (21 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~2 400 €~~**1 690 € HT / pers.****-30 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

En participant à cette formation, vous vous engagerez dans une exploration approfondie de la technologie des LLM (Large Language Models). Les LLM concentrent en un unique modèle plusieurs capacités habituellement séparées dans des modèles de traitement automatique du langage naturel (TAL/NLP).

Nous rentrerons dans le détail de la théorie derrière les LLM et l'intelligence artificielle. Cette formation vous permettra d'appréhender des articles récents dans le domaine, de remettre en question des choix techniques et de concevoir vos propres modèles. Nous reviendrons ainsi sur les problématiques de l'apprentissage automatique en général, puis sur les premiers modèles développés pour du TAL et les limites qui ont conduit à l'établissement des transformers - actuellement à l'état de l'art.

À travers une approche interactive et pratique, vous apprendrez à concevoir, à entraîner et à déployer des modèles de LLM pour résoudre une gamme étendue de tâches, en utilisant des techniques modernes et des outils de pointe. Nous verrons également le modèle RAG (Retrieval Augmented Generation) et son intégration dans des scénarios réels.

Cette formation vous fournira les outils et les connaissances nécessaires pour exploiter pleinement le potentiel des LLM et du RAG dans votre organisation, en ouvrant la voie à de nouvelles perspectives et opportunités dans le domaine du traitement automatique du langage naturel.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Déployer des assistants IA sur vos données internes avec le RAG
- ✓ Fine-tuner des LLM adaptés à votre domaine et vos cas d'usage métier
- ✓ Construire des chatbots métier avec LangChain et bases de données vectorielles
- ✓ Choisir entre RAG, fine-tuning et prompt engineering selon vos enjeux
- ✓ Réduire les hallucinations en ancrant les LLM sur votre documentation d'entreprise
- ✓ Évaluer la pertinence et la fiabilité de vos assistants IA avant mise en production

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Entraîner des modèles de classification et régression
- Créer un transformers en apprentissage auto-supervisé
- Construire un chatbot personnalisé avec LangFlow
- Mettre en place un RAG avec base vectorielle
- Orchestrer un chatbot LangChain, Smolagents et MCP

Objectifs pédagogiques

- Comprendre l'importance des LLM dans le traitement du langage naturel
- Maîtriser les architectures et les principes théoriques des LLM
- Constituer un réseau de neurones pour de la régression, de la classification et du traitement du langage naturel
- Concevoir et fine-tuner un modèle à l'état de l'art
- Explorer les cas d'utilisation et les avantages dans divers domaines linguistiques
- Être en mesure de suivre l'actualité liée aux LLM et aux modèles génératifs
- Apprendre les techniques avancées telles que l'adaptation sur des données spécifiques et la gestion de la mémoire
- Créer des chatbots personnalisés avec différentes technos LLM
- Découvrir le modèle RAG et son intégration dans des scénarios réels



Public visé

- Data Analyst
- Data Scientist
- BI Engineer
- MLOps
- DevOps
- Data Engineer
- Software Engineer
- etc.



Prérequis

- Familiarité avec les concepts de machine learning
- Expérience de programmation en Python
- Une compréhension basique des réseaux de neurones est un plus

Planning détaillé

	Jour 1	Jour 2	Jour 3
9h	L'apprentissage automatique	Mise en application du traitement automatique du langage	Modèle RAG (Retrieval-Augmented Generation)
10h			
11h	Mise en application de l'apprentissage automatique	Les LLM en pratique	Les bases de données vectorielles
12h		Pause déjeuner · 12h - 13h30	
13h			
14h			Agents IA et orchestration
15h			
16h	Traiter les données séquentielles	Techniques avancées	Déploiement et intégration des LLM
17h			Synthèse et feuille de route

Débutant

Intermédiaire

Avancé

Programme détaillé

1 Jour 1

L'apprentissage automatique

- Les réseaux de neurones
- Les fondements théoriques des réseaux de neurones
- L'expressivité d'un réseau de neurones
- Le processus d'apprentissage : la 'backpropagation'
- Le dilemme biais-variance, la régularisation
- La méthodologie scientifique d'évaluation d'un modèle

Mise en application de l'apprentissage automatique

- TP 1 : Apprentissage supervisé, les tâches de régression et de classification
- Illustration des problèmes régulièrement rencontrés lors de l'apprentissage
- Interpolation vs extrapolation, exemples adversariaux sur LLM
- Comment traiter le langage naturel ?

Traiter les données séquentielles

- Les modèles élémentaires : RNN, LSTM, GRU
- Apprentissage auto-supervisé
- Le mécanisme d'attention : 'apprendre à analyser'
- Les transformers, architecture empirique à l'état de l'art pour les LLM
- Répondre à une tâche particulière : le fine-tuning
- Aux origines de ChatGPT / GPT-4

2 Jour 2

Mise en application du traitement automatique du langage

- Fine-tuner un modèle
- Les limites des transformers
- TP : Apprentissage auto-supervisé, création d'un transformers

Les LLM en pratique

- Cas d'utilisation et avantages dans divers domaines linguistiques
- Impact des LLM sur la société et l'industrie
- Exemples d'applications réussies de LLM
- Introduction des technologies pour utiliser les LLM

Techniques avancées

- Adaptation sur des données/tâches spécifiques (few-shot learning, zero-shot learning, fine-tuning)
- Gestion de la mémoire et du contexte
- Réalisation de tâches plus complexes
- Construire son chatbot avec LangChain, LangFlow, H2O-chatgpt, VLLM, chainlit, etc.
- Résumé de document et applications NLP avancées
- TP : Création d'un chatbot personnalisé avec LangFlow et ChatGPT

3 Jour 3**Modèle RAG (Retrieval-Augmented Generation)**

- Compréhension approfondie du modèle RAG
- Intégration de la recherche dans le processus génératif
- RAG avancé : re-ranking, chunking, hybrid search
- Applications pratiques et avantages
- TP : Introduction au RAG et RAG avancé

Les bases de données vectorielles

- Introduction aux bases de données vectorielles
- VectorDB avec Elasticsearch : recherche sémantique et ANN
- Information retrieval avec Elasticsearch pour le RAG
- Modélisation des données vectorielles
- Fonctionnalités et opérations (recherche sémantique, algorithmes ANN, etc.)
- Bases vectorielles VS graphes de connaissances VS contexte des LLM
- TP : Utilisation d'une base vectorielle pour le RAG

Agents IA et orchestration**MLOps** **Agentic AI** : principes et architectures d'agents autonomes

- Smolagents et orchestration d'outils pour les LLM
- Agent2Agent (A2A) : communication entre agents
- MCP Servers : exposer des outils et des données aux LLM
- TP : Chatbot avec LangChain, Smolagents et MCP Server

Déploiement et intégration des LLM

- TorchServe pour le serving de LLM
- Options et outils de déploiement des LLM
- Intégration dans des applications et des services
- Gestion des modèles déployés et suivi des performances

Synthèse et feuille de route

- Tendances et avancées dans le domaine des LLM : gestion du contexte, modèle multimodal, quantization, etc.
- Les MCMC, les modèles de diffusion (type Stable Diffusion)
- Analyse d'un article sur une alternative éventuelle au réseau de neurones : Les Kolmogorov-Arnold networks (KAN)
- Analyse d'un article sur les modèles de Google Deepmind : FunSearch, AlphaGeometry
- Réponses aux questions et ressources supplémentaires



MLOPS

APIs pour le Machine Learning

Découvrez comment concevoir, développer et déployer des APIs robustes et à l'échelle pour le Machine Learning avec notre formation spécialisée. Maîtrisez les frameworks comme FastAPI, Flask et TensorFlow Serving. Formation pratique pour Data Analyst, Data Scientist, DevOps et plus.

Durée

2 jour (14 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~1 650 €~~**1 140 € HT / pers.****-31 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

En suivant cette formation, vous plongerez dans le domaine passionnant des APIs pour le Machine Learning, une compétence indispensable pour créer des interfaces robustes et efficaces permettant l'intégration et le déploiement de modèles d'apprentissage automatique dans des applications et des systèmes en production.

Vous explorerez en profondeur les principes fondamentaux des APIs pour le Machine Learning ainsi que leurs applications avancées, vous permettant de comprendre comment concevoir des APIs flexibles et évolutives pour exposer les fonctionnalités de vos modèles d'IA de manière sécurisée et efficace.

À travers une approche interactive et pratique, vous apprendrez à concevoir, à développer et à déployer des APIs performantes pour le Machine Learning, en utilisant des frameworks et des outils modernes adaptés à vos besoins spécifiques.

Cette formation vous fournira les compétences et les connaissances nécessaires pour maximiser l'impact de vos modèles d'apprentissage automatique en les rendant accessibles via des APIs, ouvrant ainsi la voie à une intégration aisée dans diverses applications et plateformes dans votre organisation et au-delà.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Exposer vos modèles ML via des APIs robustes, sécurisées et performantes
- ✓ Intégrer l'IA dans vos applications métier et systèmes existants
- ✓ Choisir la bonne architecture entre FastAPI, serverless et TensorFlow Serving
- ✓ Maîtriser la latence et la haute disponibilité de vos services ML
- ✓ Accélérer la mise en production de vos modèles d'IA de plusieurs semaines à quelques jours
- ✓ Sécuriser et versionner vos endpoints ML pour une évolution maîtrisée en production

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Créer une API ML avec TensorFlow Serving
- Déployer un modèle avec TorchServe
- Créer une API Flask/Celery pour l'inférence asynchrone
- Intégrer Amazon S3 dans une API de serving
- Créer une API FastAPI avec Redis
- Déployer une API ML serverless avec AWS Lambda

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les concepts fondamentaux des APIs pour le Machine Learning
- Apprendre à concevoir et développer des APIs ML robustes
- Maîtriser la création d'APIs avec différents frameworks comme FastAPI, Flask, et TensorFlow Serving
- Savoir utiliser le Serverless Computing pour les APIs ML
- Apprendre les techniques de déploiement, gestion, et intégration des APIs ML dans des applications
- Savoir comment optimiser les performances et la latence des APIs ML et les intégrer dans des workflows existants



Public visé

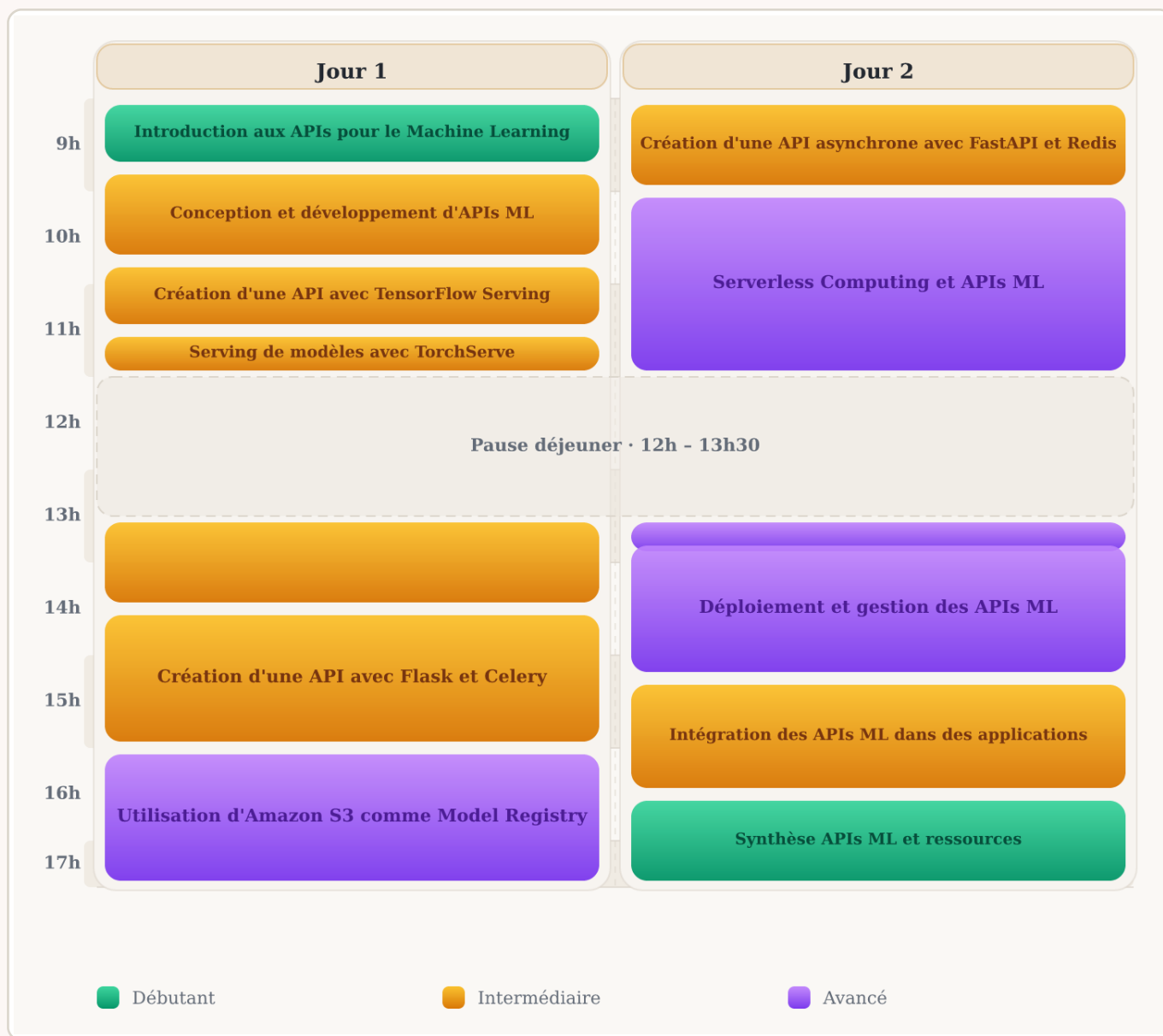
- Data Analyst
- Data Scientist
- DevOps
- MLOps
- BI Engineer
- Data Engineer
- Software Engineer
- etc.



Prérequis

- Connaissance de base en Machine Learning et en Python
- Familiarité avec les concepts de développement d'APIs (RESTful APIs) est un plus

Planning détaillé



Programme détaillé

1 Jour 1

Introduction aux APIs pour le Machine Learning

- Concepts de base des APIs
- Rôles et importance des APIs pour le Machine Learning
- Cas d'utilisation et avantages
- Exemples d'APIs ML populaires

Conception et développement d'APIs ML

- Choix du framework pour développer des APIs ML
- Conception d'une API ML : routes, paramètres, formats de données
- Développement d'une API ML avec FastAPI, Flask, etc.
- Gestion des erreurs et des retours d'erreurs
- Sécurisation des APIs ML

Création d'une API avec TensorFlow Serving

- Principes fondamentaux de TensorFlow Serving
- Configuration d'un modèle pour le serving
- Création d'une API robuste avec TensorFlow Serving
- TP : création d'une API avec TensorFlow Serving

Serving de modèles avec TorchServe

- Introduction à TorchServe pour le déploiement de modèles PyTorch et LLM
- Configuration et optimisation du serving de modèles
- TP : déploiement d'un modèle avec TorchServe

Création d'une API avec Flask et Celery

- Présentation de Flask et Celery
- Conception et développement d'une API avec Flask
- Intégration de Celery pour la gestion des tâches asynchrones
- TP : création d'une API avec Flask et Celery

Utilisation d'Amazon S3 comme Model Registry

- Présentation d'Amazon S3
- Comment utiliser Amazon S3 avec le serving de modèle
- TP : intégration d'Amazon S3 dans une API

2 Jour 2

Création d'une API asynchrone avec FastAPI et Redis

- Aperçu de FastAPI et Redis
- Création rapide d'une API asynchrone performante avec FastAPI
- Intégration de Redis pour le stockage et la récupération efficace des données
- TP : création d'une API avec FastAPI et Redis

Serverless Computing et APIs ML

- Introduction au Serverless Computing et son rôle dans le déploiement d'APIs ML
- Avantages du Serverless Computing pour les APIs ML
- Comparaison entre le déploiement traditionnel et le déploiement serverless pour les APIs ML
- Conception et développement d'une API ML serverless
- TP : création et déploiement d'une API ML serverless avec AWS Lambda

Déploiement et gestion des APIs ML

- Options de déploiement : on premise, dans le cloud, conteneurisées
- Configuration et gestion des environnements de production
- Surveillance et maintenance des APIs ML
- Mises à jour et versioning des APIs

Intégration des APIs ML dans des applications

- Utilisation des APIs ML dans des applications d'entreprise
- Exemples d'intégration dans des workflows existants
- Optimisation des performances et de la latence
- Tests et validation des APIs ML

Synthèse APIs ML et ressources

- Récapitulation des concepts clés
- Perspectives d'utilisation des différentes APIs
- Réponses aux questions et ressources supplémentaires



MLOPS

Docker et Kubernetes pour le Machine Learning

Découvrez comment utiliser Docker et Kubernetes pour le déploiement efficace de modèles de Machine Learning.

Durée

2 jours (14 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~1 650 €~~**1 190 € HT / pers.****-28 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

En participant à cette formation, vous plongerez dans le monde passionnant de Docker et Kubernetes pour le Machine Learning, deux technologies essentielles pour créer, déployer et gérer efficacement des applications et des modèles d'apprentissage automatique à grande échelle.

Vous explorerez en profondeur les concepts fondamentaux de Docker et Kubernetes appliqués au Machine Learning, ainsi que leurs fonctionnalités avancées, vous permettant de comprendre comment containeriser vos modèles d'IA et les déployer de manière efficace dans des environnements de production.

À travers une approche interactive et pratique, vous apprendrez à créer des images Docker optimisées pour vos modèles d'apprentissage automatique, à orchestrer des déploiements Kubernetes pour gérer dynamiquement vos applications, à scaler automatiquement vos ressources en fonction de la demande et à assurer une haute disponibilité de vos services de Machine Learning.

Cette formation vous fournira les compétences et les connaissances nécessaires pour maximiser l'efficacité de vos déploiements de Machine Learning en utilisant Docker et Kubernetes, en assurant une gestion transparente et évolutive de vos modèles dans des environnements de production complexes.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Containeriser et déployer vos modèles ML en production de façon reproductible
- ✓ Scaler automatiquement vos services IA selon la demande réelle
- ✓ Gérer des déploiements sans interruption avec blue/green et canary releases
- ✓ Industrialiser le cycle de vie complet de vos applications Machine Learning
- ✓ Réduire les coûts d'infrastructure grâce à l'orchestration Kubernetes
- ✓ Assurer la portabilité de vos applications ML entre cloud et on-premise

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Conteneuriser une API de Machine Learning
- Déployer une application avec Docker Compose
- Gérer un cluster Kubernetes avec Kubectl et K9S
- Déployer une API ML avec HelmChart et InitContainer S3
- Passer à l'échelle d'une API ML sur Kubernetes
- Construire un pipeline ML conteneurisé de bout en bout

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les concepts de base et l'architecture de Docker
- Maîtriser les commandes Docker et Docker Compose pour la gestion des conteneurs
- Savoir containeriser des modèles de Machine Learning avec Docker
- Acquérir les fondamentaux de Kubernetes et sa gestion avec Kubectl et K9s
- Explorer des déploiements avancés avec Helm et Amazon S3
- Apprendre les stratégies de scalabilité avec Kubernetes



Public visé

- Data Analyst
- Data Scientist
- DevOps
- MLOps
- BI Engineer
- Data Engineer
- Software Engineer



Prérequis

- Connaissance de base en développement logiciel et en ligne de commande
- Familiarité avec les concepts de virtualisation et de conteneurisation est un plus
- Accès à un ordinateur avec Docker et Kubernetes préinstallés (idéalement Docker Desktop)

Planning détaillé



Programme détaillé

1 Jour 1

Introduction à Docker

- Présentation de Docker
- Avantages et cas d'utilisation pour le déploiement de Machine Learning
- Comprendre les concepts de base : image, conteneur, Dockerfile, layer, registre
- Vue d'ensemble de l'architecture Docker
- Présentation et utilisation de Docker Desktop
- TP : Manipulation avancée avec Docker Desktop

Commandes Docker et Docker Compose

- Exploration des commandes utiles pour la gestion des conteneurs
- Approfondissement des concepts avancés
- Présentation et utilisation de Docker Compose
- TP : Lancement d'une application avec Docker et Docker Compose

Containerisation des modèles de Machine Learning avec Docker

- Exemples d'applications et de modèles de Machine Learning dans des environnements conteneurisés
- Création d'images Docker pour les modèles de Machine Learning
- Optimisation des images pour la taille et les performances
- TP : conteneurisation d'une API de Machine Learning

2 Jour 2

Introduction à Kubernetes

- Fondamentaux de Kubernetes
- Comprendre les concepts clés : nœud, cluster, pod, replicaset, deployment, service, etc.
- Création et déploiement de pods
- Architecture logique et physique de Kubernetes
- Utilisation de Kubectl et K9s pour la gestion du cluster
- TP : Prise en main du single-node cluster intégré à Docker Desktop
- TP : Gestion du cluster avec les commandes Kubectl et K9S
- TP : Lancement d'une application sur le cluster (via Kubectl et Yaml)

Déploiement avancé avec Helm et Amazon S3

- Exploration de concepts avancés tels que InitContainer, namespace, CNM, CNI, Helm charts
- Utilisation d'Helm pour la gestion des packages et des charts
- Présentation de Amazon S3 comme solution de model Registry
- TP : utilisation d'un HelmChart et d'un InitContainer avec Amazon S3 pour déployer une API de Machine Learning

Scalabilité avec Kubernetes

- Stratégies de scaling (Scaling up/down, autoscaling)
- Kubernetes infra : réseau, stockage et configuration avancée
- Différentes méthodes de déploiement : blue/green, canary, rolling update
- TP : déploiement et passage à l'échelle d'une API de Machine Learning

Kubeflow et workflows ML

- Introduction à Kubeflow pour orchestrer des pipelines ML
- Recherche d'hyperparamètres avec Kubeflow
- TP : pipeline ML conteneurisé de bout en bout (Dockercoins)

Synthèse conteneurs et K8s ML

- Récapitulatif de la formation
 - Perspectives d'application de Docker et Kubernetes dans le domaine du machine learning
 - Réponses aux questions et ressources supplémentaires
-

INTRO
MLOPS

MLOPS

Introduction au MLOps

Découvrez notre formation MLOps pour maîtriser les pratiques et outils essentiels du déploiement de modèles d'IA en production. Optimisez vos workflows, mettez en place des pipelines CI/CD et explorez le futur de l'IA générative.

Durée

1 jour (7 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~850 €~~**590 € HT / pers.****-31 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

Cette formation MLOps vous initiera aux pratiques et outils essentiels pour déployer et gérer efficacement des modèles de machine learning en production.

Vous apprendrez à optimiser vos workflows, à mettre en place des pipelines d'intégration et de déploiement continus, ainsi qu'à gérer le cycle de vie complet de vos modèles.

Notre approche pratique et interactive vous permettra d'acquérir les compétences nécessaires pour relever les défis du déploiement de modèles en production, en utilisant les dernières technologies et bonnes pratiques du domaine.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Structurer votre stratégie de mise en production des modèles IA
- ✓ Évaluer la maturité MLOps de votre organisation et définir une feuille de route
- ✓ Choisir les bons outils pour industrialiser vos pipelines ML (MLflow, Airflow, Kubernetes...)
- ✓ Anticiper les enjeux LLMOps pour vos projets de GenAI
- ✓ Accélérer le time-to-market de vos modèles en production
- ✓ Aligner vos équipes techniques et métier sur une vision commune du déploiement IA

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Cartographier le cycle de vie d'un modèle ML en production
- Concevoir une architecture MLOps (MLflow, Airflow, Kubernetes)
- Explorer Kubeflow pour les pipelines ML
- Analyser des cas concrets de déploiement MLOps
- Anticiper les enjeux LLMOps pour la GenAI

Objectifs pédagogiques

- Comprendre le métier de MLOps et ses défis
- Maîtriser les différents niveaux et architectures de MLOps
- Acquérir les compétences de base nécessaires pour devenir MLOps
- Explorer le futur du MLOps pour l'IA générative (LLMOps)

- Analyser des cas concrets et échanger sur les retours d'expérience en déploiement MLOps
- Appréhender les perspectives d'avenir et les tendances émergentes dans le domaine du MLOps



Public visé

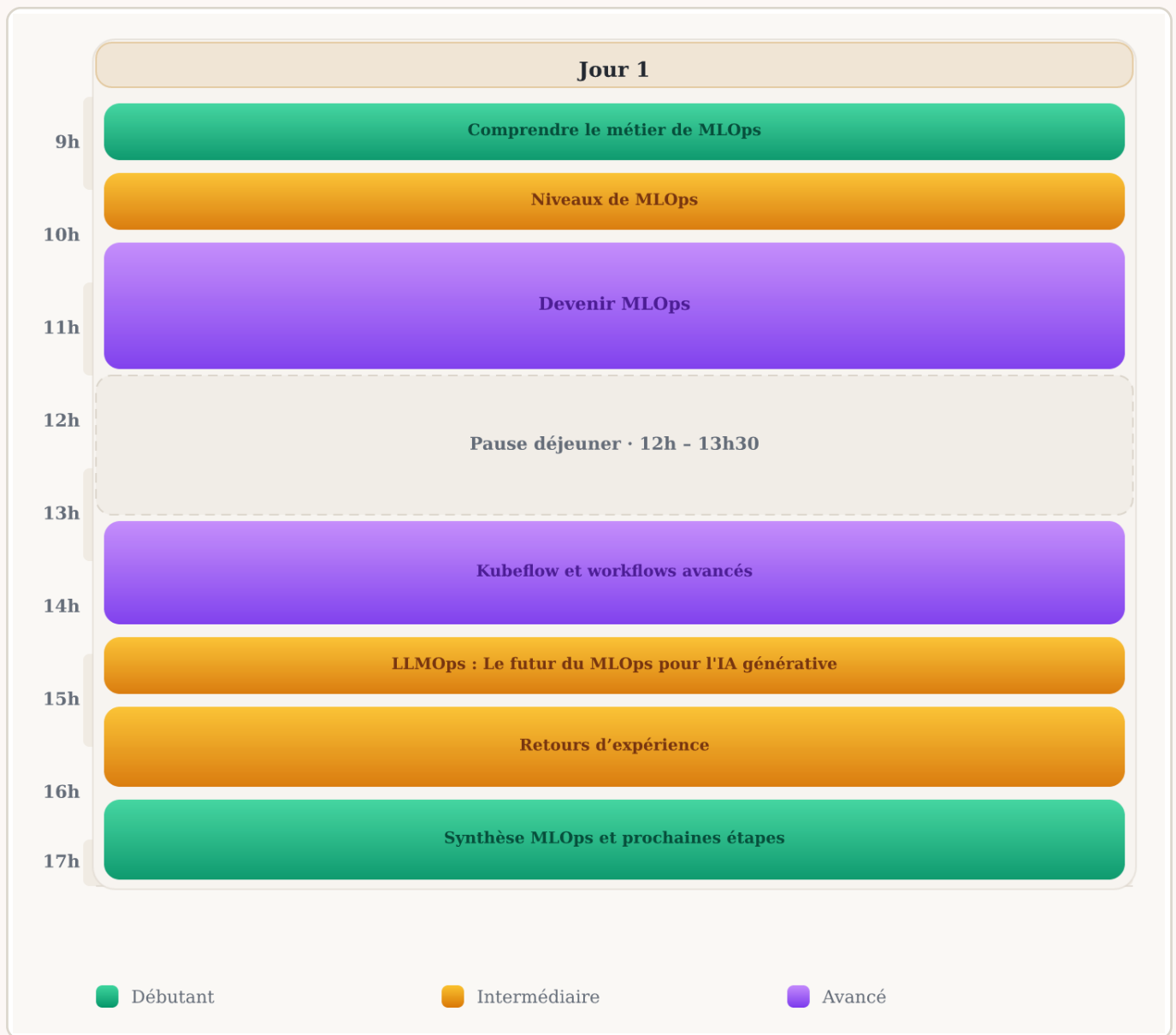
- Data Analyst
- Data Scientist
- BI Engineer
- MLOps
- DevOps
- Data Engineer
- Software Engineer
- etc.



Prérequis

- Connaissance de base en apprentissage automatique (machine learning)
- Familiarité avec les concepts de développement logiciel et de gestion de projets
- Intérêt pour les technologies émergentes en intelligence artificielle

Planning détaillé



Programme détaillé

1 Jour 1

Comprendre le métier de MLOps

- Les défis de la gestion des modèles d'apprentissage
- Différences entre data pipelines et ML workflows
- Importance de l'intégration continue et du déploiement continu (CI/CD) dans le contexte du machine learning
- Le rôle et les objectifs du MLOps
- Le périmètre et les compétences du MLOps
- Cycle de vie d'un modèle d'apprentissage automatique

Niveaux de MLOps

- Les trois niveaux de MLOps selon Google
- Les cinq niveaux de MLOps selon Microsoft
- Architectures et workflow en MLOps

Devenir MLOps

- Aperçu des technologies MLOps (MLFlow, DVC, CI/CD, Airflow, APIs, Kubernetes, Docker, AutoML, etc.)
- Workflows ML : orchestration des pipelines d'entraînement et d'inférence
- Amazon S3 comme stockage de modèles et d'artefacts
- ML System Design : concevoir une architecture ML scalable
- Feature store : centraliser et servir les features en production
- Les étapes pour devenir MLOps

Kubeflow et workflows avancés

- Introduction à Kubeflow pour les pipelines ML
- Recherche d'hyperparamètres avec Kubeflow
- Intégration Kubeflow / MLflow / Airflow dans une stack MLOps

LLMops : Le futur du MLOps pour l'IA générative

- Aperçu des technologies LLMops (LangChain, Flowise, VLLM, Chainlit, Triton, etc.)
- Exploration des avancées dans l'IA générative

Retours d'expérience

- Analyse de cas concrets de déploiement MLOps
- Discussion sur les meilleures pratiques et les leçons apprises
- Échanges avec les participants sur leurs propres expériences

Synthèse MLOps et prochaines étapes

- Perspectives d'avenir dans le domaine du MLOps
- Présentation des solutions et des tendances émergentes
- Réponses aux questions et ressources supplémentaires



MLOPS

MLFlow

Découvrez la formation MLFlow en MLOps pour maîtriser le cycle de vie des modèles ML. Explorez MLflow pour le suivi, le déploiement et la gestion transparente des modèles d'apprentissage automatique.

Durée

1 jour (7 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~950 €~~**720 € HT / pers.****-24 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

En participant à cette formation, vous explorerez en profondeur la plateforme MLflow, un outil essentiel pour le développement, le suivi et le déploiement de modèles d'apprentissage automatique à grande échelle.

Vous découvrirez les principes fondamentaux de MLflow ainsi que ses fonctionnalités avancées, vous permettant de comprendre comment gérer efficacement le cycle de vie complet des modèles, de l'expérimentation initiale à la mise en production, en passant par le suivi et la gestion des versions.

À travers une approche interactive et pratique, vous apprendrez à utiliser MLflow pour organiser et suivre vos expériences d'apprentissage automatique, à comparer les performances de différents modèles, à optimiser les hyperparamètres et à déployer vos modèles de manière transparente dans des environnements de production.

Cette formation vous fournira les compétences et les connaissances nécessaires pour tirer pleinement parti de MLflow dans votre organisation, en assurant une gestion efficace et transparente de vos modèles d'apprentissage automatique tout au long de leur cycle de vie.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Traçabiliser et comparer toutes vos expériences ML en un seul endroit
- ✓ Versionner et déployer vos modèles de façon reproductible et auditée
- ✓ Centraliser la gestion de vos modèles en production avec le Model Registry
- ✓ Accélérer le passage du notebook au modèle industrialisé
- ✓ Réduire les risques liés aux modèles non documentés en production
- ✓ Comparer et sélectionner le meilleur modèle grâce à un suivi d'expériences structuré

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Tracker des expériences ML avec MLflow
- Versionner des modèles dans un model registry S3
- Optimiser les hyperparamètres avec MLflow
- Industrialiser le cycle de vie des modèles en production

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les fondamentaux du MLOps
- Maîtriser le cycle de vie des modèles ML
- Apprendre à utiliser MLflow pour le suivi des expériences
- Savoir packager le code avec MLflow Projects
- Acquérir les compétences pour le déploiement des modèles avec MLflow Models

- Maîtriser la gestion des modèles en production avec MLflow Model Registry



Public visé

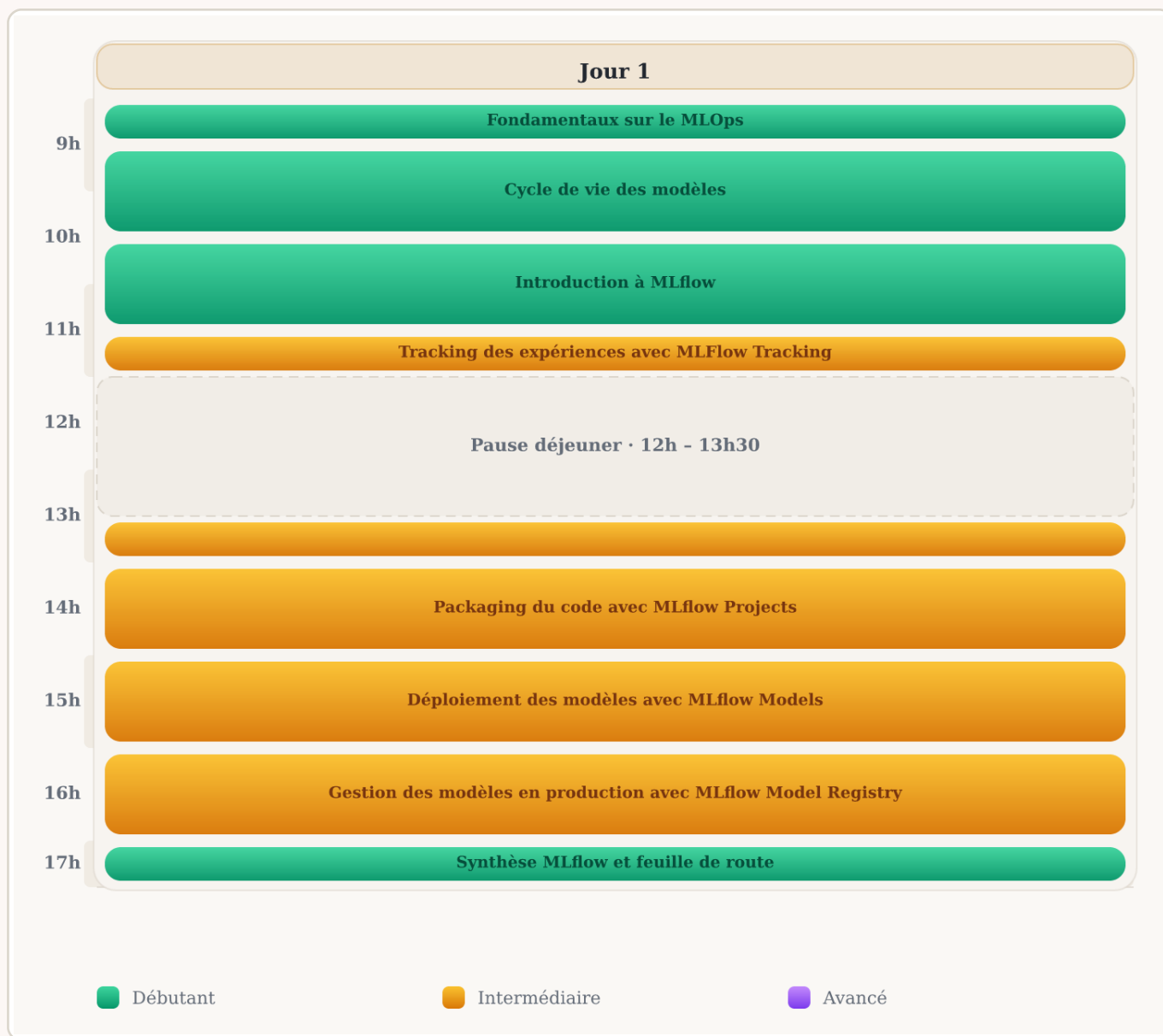
- Data Analyst
- Data Scientist
- DevOps
- MLOps
- BI Engineer
- Data Engineer
- Software Engineer
- etc.



Prérequis

- Connaissance de base en Machine Learning

Planning détaillé



Programme détaillé

1 Jour 1

Fondamentaux sur le MLOps

- Introduction au MLOps
- Scope et objectifs
- Vue d'ensemble des outils existants

Cycle de vie des modèles

- Versioning des modèles
- Stockage des données et des modèles
- Historique et traçabilité
- Monitoring des modèles
- Bonnes pratiques

Introduction à MLflow

- Compréhension des concepts de MLflow
- Présentation des fonctionnalités et des composants de MLflow
- Avantages et cas d'utilisation dans le développement et le déploiement de modèles ML

Tracking des expériences avec MLFlow Tracking

- Configuration et initialisation d'un suivi d'expérience
- Enregistrement des métriques, des paramètres et des artefacts
- Comparaison des performances des modèles
- Analyse des résultats et visualisation des expériences

Packaging du code avec MLflow Projects

- Organisation du code avec MLflow Projects
- Création de packages de modèles
- Déploiement reproductible

Déploiement des modèles avec MLflow Models

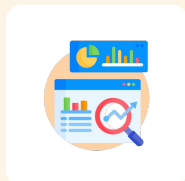
- Création et déploiement de modèles
- Gestion des environnements d'exécution
- Suivi des versions de modèle
- TP : prise en main de MLFlow (tracking, projet, API, et gestion des modèles)

Gestion des modèles en production avec MLflow Model Registry

- Introduction au model registry
- Gestion des métadonnées et documentation
- Présentation de Amazon S3 comme solution de model Registry
- TP : Utilisation de MLFlow et d'un model registry (S3) pour versionner et suivre les modèles
- TP : Optimisation des hyperparamètres avec MLFow

Synthèse MLflow et feuille de route

- Perspectives d'évolution de MLflow dans le domaine du Machine Learning
- Tendances et avancées dans la gestion du cycle de vie des modèles ML
- Réponses aux questions et ressources supplémentaires



MLOPS

Monitoring des modèles de Machine Learning en production

Découvrez comment surveiller efficacement les modèles de Machine Learning en production avec notre formation intensive. Apprenez à utiliser Prometheus et Grafana pour garantir la fiabilité et l'efficacité opérationnelle de vos modèles.

Durée

1 journée (7 heures)

Effectif

3 à 12 participants

Format

Présentiel ou distanciel

Tarif inter-entreprises

~~990 €~~**690 € HT / pers.****-30 %**

par rapport au tarif médian du marché

Introduction

Cette formation intensive vous fournira les compétences essentielles pour surveiller efficacement les modèles de Machine Learning en production. En une journée, vous apprendrez à utiliser des outils tels que Prometheus et Grafana pour collecter, visualiser et analyser les métriques de performance des modèles, garantissant ainsi leur fiabilité et leur efficacité opérationnelle.

À travers des présentations interactives, des démonstrations en direct et des exercices pratiques, vous acquerez une compréhension approfondie du processus de monitoring des modèles de ML, et vous serez prêt à appliquer ces connaissances dans vos projets.

Ce que vous saurez faire après la formation

- ✓ Détecter la dérive de vos modèles avant qu'elle ne dégrade vos résultats métier
- ✓ Mettre en place des tableaux de bord de supervision ML en temps réel avec Grafana
- ✓ Configurer des alertes automatiques sur les anomalies de performance
- ✓ Intégrer le monitoring ML dans vos pipelines CI/CD existants
- ✓ Garantir la fiabilité opérationnelle de vos modèles déployés en production
- ✓ Documenter et prouver la valeur de vos modèles IA auprès des parties prenantes

Cas pratiques réalisés pendant la formation

- Configurer Prometheus pour collecter des métriques ML
- Créer des tableaux de bord Grafana pour superviser les modèles
- Détecter la dérive de données et les anomalies de performance
- Intégrer le monitoring ML dans un pipeline CI/CD

Objectifs pédagogiques

- Comprendre les principes fondamentaux du monitoring des modèles de ML en production
- Maîtriser l'utilisation de Prometheus pour la collecte et le stockage des métriques
- Apprendre à configurer des tableaux de bord personnalisés avec Grafana pour visualiser les métriques de performance des modèles
- Savoir détecter et réagir aux anomalies de performances des modèles en temps réel

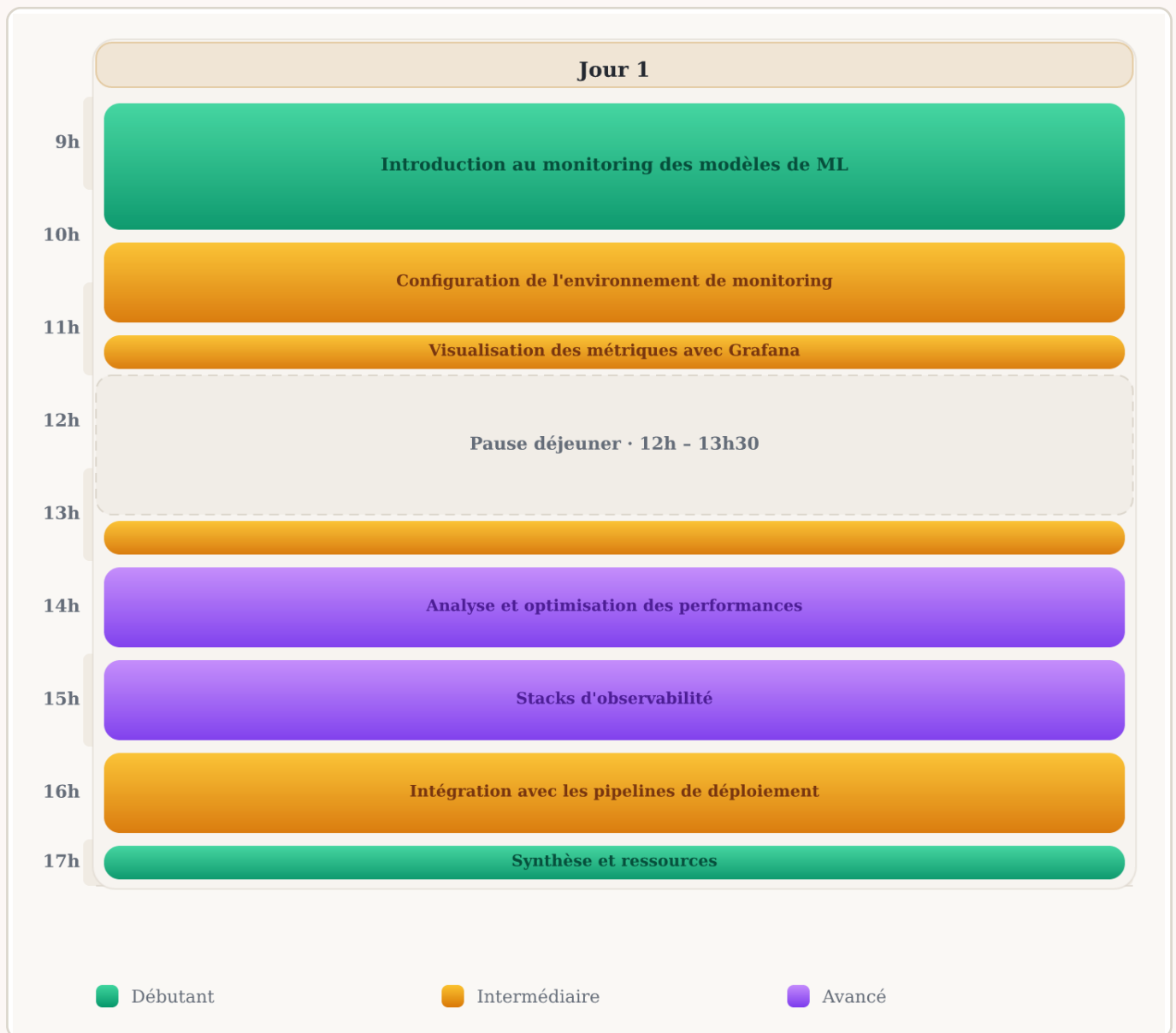
**Public visé**

- Data Scientists
- Machine Learning Engineers
- DevOps
- MLOps

**Prérequis**

- Connaissance de base en Machine Learning et déploiement de modèles

Planning détaillé



Programme détaillé

1 Jour 1

Introduction au monitoring des modèles de ML

- Principes fondamentaux du monitoring en production
- Différences entre le monitoring traditionnel et celui des modèles de ML
- Étude de cas et exemples pratiques

Configuration de l'environnement de monitoring

- Installation et configuration de Prometheus
- Collecte et stockage de métriques de performance des modèles
- Configuration des alertes pour les anomalies

Visualisation des métriques avec Grafana

- Installation et configuration de Grafana
- Création de tableaux de bord personnalisés pour le monitoring des modèles
- Utilisation des graphiques et des panneaux pour visualiser les données

Analyse et optimisation des performances

- Détection des anomalies de performances des modèles et dérive des données (data drift)
- Serving de modèle avec monitoring : métriques d'inférence et de qualité
- Stratégies d'alerte et de réaction aux incidents
- Optimisation des hyperparamètres pour améliorer les performances
- Surveillance continue et itérative des modèles

Stacks d'observabilité

- Monitoring et supervision des pipelines data et ML
- Stacks d'observabilité : ELK, Prometheus/Grafana et bonnes pratiques
- Intégration du monitoring ML dans une architecture data complète

Intégration avec les pipelines de déploiement

- Intégration de Prometheus et Grafana dans les pipelines CI/CD
- Automatisation du monitoring lors du déploiement de nouveaux modèles
- Tests d'intégration pour valider les performances dans des environnements de production simulés

Synthèse et ressources

- Récapitulatif des concepts clés
- Session de questions-réponses
- Ressources supplémentaires pour approfondir

Formations en ligne (cours, exercices, projets, QCM)

En complément de nos interventions en entreprise, AI Training propose des parcours en ligne accessibles sur ai-training.fr : cours théoriques, exercices pratiques avec environnements de travail, projets guidés et QCM de validation.

Python

Apprendre à coder en python pour la production.

29 cours · 5 exercices · 2 évaluations · 1 QCM

Data Science

ML fondamental, graphes, séries temporelles, géospatial, avec théorie et mise en pratique.

12 cours · 10 exercices · 2 évaluations · 1 QCM

Cybersécurité

IA générative, graphes et automatisation appliqués à la cybersécurité, avec ateliers pratiques.

4 cours · 3 exercices · 2 évaluations · 1 QCM

IA Générative

LLMs, RAG, agents, orchestration, sécurité, évaluation et fine-tuning.

19 cours · 13 exercices · 2 évaluations · 1 QCM

MLOps

Du POC à la production : CI/CD, observabilité, conteneurs, orchestration et feature store.

13 cours · 11 exercices · 3 évaluations · 1 QCM

Data Engineering

Pipelines de données : indexation, Elasticsearch, Airflow, BI avec Superset.

13 cours · 4 exercices · 2 évaluations · 1 QCM

Parcours métiers prêts à déployer

Choisissez un métier cible. Chaque parcours enchaîne les formations dans le bon ordre - prérequis, niveau et progression déjà pensés pour vous. Retrouvez ci-dessous une synthèse de chaque parcours avec son planning global.

PARCOURS PROFESSIONNEL

Parcours Manager IA

Parcours Manager IA : comprendre l'IA, la Gen AI et le MLOps pour piloter vos équipes. Sans prérequis technique.

Niveau requis

Profil manager, product owner ou décideur, sans prérequis technique

Durée estimée

12 jours de formation (84 heures)

Formations

6 modules

Projet fil rouge

Inclus

À propos de ce parcours

Ce parcours s'adresse aux managers et décideurs qui doivent piloter la transformation IA sans devenir des développeurs, mais en comprenant suffisamment pour prendre les bonnes décisions.

Vous acquerez une vision claire des enjeux IA, Gen AI et MLOps pour dialoguer avec vos équipes techniques, prioriser les investissements et éviter les écueils courants.

Idéal si vous vous demandez : « Je dois former mon équipe IA ou mon management à l'IA, par où commencer ? »

Compétences acquises

- Comprendre les concepts clés de l'IA et du machine learning sans jargon excessif
- Identifier les cas d'usage Gen AI à fort ROI dans votre organisation
- Piloter des projets RAG et assistants IA avec les bons critères de succès
- Appréhender la mise en production (MLOps) et ses implications organisationnelles
- Identifier les risques cybersécurité liés à l'IA et aux LLM
- Arbitrer entre build, buy et partenariat sur les projets IA
- Mettre en place une gouvernance IA responsable et mesurable

Projet fil rouge

Projet fil rouge : définir une feuille de route IA pour votre équipe (cas d'usage Gen AI, architecture cible, gouvernance et plan de montée en compétences)

Progression du parcours

1. Comprendre l'IA & le machine learning - 2 jour (14 heures)
2. IA générative & cas d'usage métier - 2 jours (14 heures)
3. LLM, RAG & assistants IA : enjeux stratégiques - 3 jours (21 heures)
4. MLOps : de la POC à la production - 1 jour (7 heures)
5. Cybersécurité & IA : risques et gouvernance - 3 jours (21 heures)
6. Piloter par la data : dashboards & KPIs - 1 jour (7 heures)

Budget estimé du parcours

Budget indicatif inter-entreprises (somme des modules)

~~10 150 €~~

6 800 € HT / pers.

-33 %

par rapport au tarif médian du marché

Planning global du parcours

J1

ÉTAPE 1 | **Comprendre l'IA & le machine learning**

2 jour (14 heures)

J2

J3

ÉTAPE 2 | **IA générative & cas d'usage métier**

2 jours (14 heures)

J4

J5

J6

ÉTAPE 3 | **LLM, RAG & assistants IA : enjeux stratégiques**

3 jours (21 heures)

J7

J8

ÉTAPE 4 | **MLOps : de la POC à la production**

1 jour (7 heures)

J9

J10

ÉTAPE 5 | **Cybersécurité & IA : risques et gouvernance**

3 jours (21 heures)

J11

J12

ÉTAPE 6 | **Piloter par la data : dashboards & KPIs**

1 jour (7 heures)

PARCOURS PROFESSIONNEL

Parcours Data Scientist

Parcours Data Scientist progressif : Python, ML, deep learning, visualisation, LLM. Trajectoire complète pour vos équipes.

Niveau requis

Profil analytique (Excel, SQL ou équivalent), sans expérience Python requise en entrée

Durée estimée

13 jours de formation (91 heures)

Formations

6 modules

Projet fil rouge

Inclus

À propos de ce parcours

Ce parcours accompagne la montée en compétences d'un profil analytique vers le rôle de Data Scientist, en partant des bases Python jusqu'aux modèles avancés et à la visualisation.

L'ordre des formations a été pensé pour consolider chaque brique avant de passer à la suivante : données, algorithmes, code production-ready, puis IA générative.

Parfait pour les décideurs qui veulent former un collaborateur sans devoir composer eux-mêmes le programme.

Compétences acquises

- Manipuler des données avec Python (pandas, numpy, visualisation)
- Comprendre et appliquer les algorithmes de machine learning
- Construire et évaluer des modèles prédictifs en conditions réelles
- Produire du code Python maintenable et testé
- Créer des tableaux de bord et restitutions visuelles (Superset)
- Intégrer les LLM et le RAG dans une pratique data science moderne

Projet fil rouge

Projet fil rouge : mener un projet data science complet (exploration, modélisation, visualisation et présentation des résultats métier)

Progression du parcours

1. De Excel à Python : bases data - 2 jours (14 heures)
2. Introduction au machine learning - 2 jour (14 heures)
3. IA avancée : deep learning & modèles complexes - 3 jours (21 heures)
4. Python pour la production - 2 jours (14 heures)
5. Visualisation & dashboards avec Superset - 1 jour (7 heures)
6. LLM & RAG pour le data scientist - 3 jours (21 heures)

Budget estimé du parcours

Budget indicatif inter-entreprises (somme des modules)

~~10 000 €~~

7 000 € HT / pers.

-30 %

par rapport au tarif médian du marché

Planning global du parcours

J1

ÉTAPE 1 | **De Excel à Python : bases data**

2 jours (14 heures)

J2

J3

ÉTAPE 2 | **Introduction au machine learning**

2 jour (14 heures)

J4

J5

J6

ÉTAPE 3 | **IA avancée : deep learning & modèles complexes**

3 jours (21 heures)

J7

J8

ÉTAPE 4 | **Python pour la production**

2 jours (14 heures)

J9

J10

ÉTAPE 5 | **Visualisation & dashboards avec Superset**

1 jour (7 heures)

J11

J12

ÉTAPE 6 | **LLM & RAG pour le data scientist**

3 jours (21 heures)

J13

PARCOURS PROFESSIONNEL

Parcours Data Engineer

Parcours Data Engineer : Python, dbt, Airflow, Docker. Formez vos ingénieurs data de A à Z.

Niveau requis

Profil technique ou analytique avec une appétence pour la manipulation de données

Durée estimée

15 jours de formation (105 heures)

Formations

7 modules

Projet fil rouge

Inclus

À propos de ce parcours

Ce parcours forme des ingénieurs data capables de construire et maintenir des pipelines robustes, de la collecte à la mise à disposition des données pour les équipes analytics et ML.

Vous progresserez des fondamentaux Python aux outils modernes du stack data (dbt, Airflow) en passant par les bonnes pratiques de production et la conteneurisation.

Le parcours répond à la question : « Par où commencer pour monter une équipe data engineering ? »

Compétences acquises

- Automatiser la manipulation de données avec Python
- Écrire du code Python production-ready (tests, packaging, CI)
- Modéliser et transformer des données avec dbt
- Indexer et rechercher des données avec Elasticsearch (ELK)
- Orchestrer des workflows data avec Apache Airflow
- Conteneuriser et déployer des pipelines data (Docker, Kubernetes)
- Appliquer les bonnes pratiques de qualité et de gouvernance des données

Projet fil rouge

Projet fil rouge : concevoir et orchestrer un pipeline data de bout en bout (ingestion, transformation avec dbt, scheduling avec Airflow et déploiement conteneurisé)

Progression du parcours

1. De Excel à Python : bases data - 2 jours (14 heures)
2. Python pour la production - 2 jours (14 heures)
3. Elasticsearch & Elastic Stack (ELK) - 3 jours (21 heures)
4. DBT : transformation & modélisation - 2 jours (14 heures)
5. Apache Airflow : orchestration de pipelines - 3 jours (21 heures)
6. Visualisation & dashboards BI - 1 jour (7 heures)
7. Conteneurisation & déploiement - 2 jours (14 heures)

Budget estimé du parcours

Budget indicatif inter-entreprises (somme des modules)

~~11 300 €~~

8 090 € HT / pers.

-28 %

par rapport au tarif médian du marché

Planning global du parcours

J1

ÉTAPE 1 | **De Excel à Python : bases data**

2 jours (14 heures)

J2

J3

ÉTAPE 2 | **Python pour la production**

2 jours (14 heures)

J4

J5

J6

ÉTAPE 3 | **Elasticsearch & Elastic Stack (ELK)**

3 jours (21 heures)

J7

J8

ÉTAPE 4 | **DBT : transformation & modélisation**

2 jours (14 heures)

J9

J10

J11

ÉTAPE 5 | **Apache Airflow : orchestration de pipelines**

3 jours (21 heures)

J12

J13

ÉTAPE 6 | **Visualisation & dashboards BI**

1 jour (7 heures)

J14

ÉTAPE 7 | **Conteneurisation & déploiement**

2 jours (14 heures)

J15

PARCOURS PROFESSIONNEL

Parcours MLOps Engineer

Parcours MLOps progressif : MLFlow, Docker, Kubernetes, APIs, monitoring. Industrialisez vos modèles ML de bout en bout.

Niveau requis

Profil technique avec des bases en Python et une première exposition au machine learning

Durée estimée

14 jours de formation (98 heures)

Formations

8 modules

Projet fil rouge

Inclus

À propos de ce parcours

Ce parcours couvre l'ensemble de la chaîne MLOps : de la compréhension des modèles à leur déploiement, leur exposition via API et leur surveillance en production.

Vous construirez progressivement les compétences nécessaires pour faire passer vos modèles du notebook à la production de manière fiable et reproductible.

Idéal pour les équipes data qui veulent structurer leur pratique ML sans recruter une armée de spécialistes.

Compétences acquises

- Comprendre le cycle de vie complet d'un modèle ML en entreprise
- Mettre en place des pipelines reproductibles avec MLFlow
- Conteneuriser et orchestrer des workloads ML (Docker, Kubernetes)
- Exposer des modèles via des APIs robustes et scalables
- Monitorer la performance et la dérive des modèles en production
- Exploiter les stacks d'observabilité (ELK, Prometheus/Grafana) pour le ML
- Appliquer les bonnes pratiques de code Python en production

Projet fil rouge

Projet fil rouge : industrialiser un modèle ML de bout en bout (CI/CD, déploiement, API, monitoring et retraining)

Progression du parcours

1. Fondamentaux du machine learning - 2 jour (14 heures)
2. Python pour la production - 2 jours (14 heures)
3. Introduction au MLOps - 1 jour (7 heures)
4. Tracking & registry avec MLFlow - 1 jour (7 heures)
5. Observabilité & stacks ELK - 3 jours (21 heures)
6. Docker & Kubernetes pour le ML - 2 jours (14 heures)
7. APIs pour le Machine Learning - 2 jour (14 heures)
8. Monitoring des modèles en production - 1 journée (7 heures)

Budget estimé du parcours

Budget indicatif inter-entreprises (somme des modules)

~~11 480 €~~

8 200 € HT / pers.

-29 %

par rapport au tarif médian du marché

Planning global du parcours

J1

ÉTAPE 1 | **Fondamentaux du machine learning**

2 jour (14 heures)

J2

J3

ÉTAPE 2 | **Python pour la production**

2 jours (14 heures)

J4

J5

ÉTAPE 3 | **Introduction au MLOps**

1 jour (7 heures)

J6

ÉTAPE 4 | **Tracking & registry avec MLFlow**

1 jour (7 heures)

J7

J8

ÉTAPE 5 | **Observabilité & stacks ELK**

3 jours (21 heures)

J9

J10

ÉTAPE 6 | **Docker & Kubernetes pour le ML**

2 jours (14 heures)

J11

J12

ÉTAPE 7 | **APIs pour le Machine Learning**

2 jour (14 heures)

J13

J14

ÉTAPE 8 | **Monitoring des modèles en production**

1 journée (7 heures)

PARCOURS PROFESSIONNEL

Parcours Gen AI Engineer

Parcours progressif pour devenir Gen AI Engineer : IA générative, RAG, agents, LLMOps. Formations enchaînées conçues par nos experts.

Niveau requis

Profil technique
(développeur, data engineer
ou data scientist) avec des
bases en Python

Durée estimée

**17 jours de formation (119
heures)**

Formations

9 modules

Projet fil rouge

Inclus

À propos de ce parcours

Ce parcours vous mène de la découverte de l'IA générative à la mise en production d'applications LLM robustes, en passant par le prompt engineering, le RAG et les agents autonomes.

Chaque étape s'appuie sur une formation professionnelle de notre catalogue, dans un ordre pédagogique conçu par nos experts pour éviter les angles morts.

À l'issue du parcours, vous saurez construire, évaluer et opérer des solutions Gen AI en entreprise.

Compétences acquises

- Maîtriser le prompt engineering et les patterns Gen AI en production
- Concevoir des architectures RAG avec bases vectorielles
- Développer des agents IA orchestrés (LangChain, MCP, Smolagents)
- Fine-tuner et évaluer des LLM sur des cas d'usage métier
- Déployer des APIs de modèles et des pipelines LLMOps
- Monitorer la qualité et la dérive des modèles en production

Projet fil rouge

Projet fil rouge : concevoir, déployer et monitorer un assistant IA métier avec RAG, agents et pipeline LLMOps

Progression du parcours

1. IA Générative : fondamentaux & Prompt Engineering - 2 jours (14 heures)
2. RAG & bases de données vectorielles - 3 jours (21 heures)
3. Agents IA, MCP Servers & orchestration - 2 jours (14 heures)
4. Deep learning & analyse de données avancée - 3 jours (21 heures)
5. APIs & déploiement de modèles - 2 jour (14 heures)
6. Introduction au MLOps - 1 jour (7 heures)
7. LLMOps avec MLFlow - 1 jour (7 heures)
8. Conteneurisation & orchestration - 2 jours (14 heures)
9. Monitoring des modèles en production - 1 journée (7 heures)

Budget estimé du parcours

Budget indicatif inter-entreprises (somme des modules)

~~14 130 €~~

9 690 € HT / pers.

-31 %

par rapport au tarif médian du marché

Planning global du parcours

J1

ÉTAPE 1 | **IA Générative : fondamentaux & Prompt Engineering**

2 jours (14 heures)

J2

J3

J4

ÉTAPE 2 | **RAG & bases de données vectorielles**

3 jours (21 heures)

J5

J6

ÉTAPE 3 | **Agents IA, MCP Servers & orchestration**

2 jours (14 heures)

J7

J8

J9

ÉTAPE 4 | **Deep learning & analyse de données avancée**

3 jours (21 heures)

J10

J11

ÉTAPE 5 | **APIs & déploiement de modèles**

2 jour (14 heures)

J12

J13

ÉTAPE 6 | **Introduction au MLOps**

1 jour (7 heures)

J14

ÉTAPE 7 | **LLMOps avec MLFlow**

1 jour (7 heures)

J15

ÉTAPE 8 | **Conteneurisation & orchestration**

2 jours (14 heures)

J16

J17

ÉTAPE 9 | **Monitoring des modèles en production**

1 journée (7 heures)

Parcours personnalisé et prise de contact

Votre contexte est unique ? Composez un parcours sur-mesure directement depuis le site via notre diagnostic en ligne (devis pré-rempli en quelques minutes), ou appelez-nous pour construire le programme avec un formateur.

Nous proposons également un audit gratuit de 30 minutes pour identifier vos besoins, le niveau de vos équipes et la trajectoire la plus adaptée.

Retrouvez l'ensemble de l'offre sur ai-training.fr : parcours métiers, catalogue à la carte, cours en ligne et prise de rendez-vous.

Pour aller plus loin

- Diagnostic en ligne : parcours personnalisé avec devis automatique
- Audit gratuit de 30 min avec un formateur expert
- Interventions en présentiel, distanciel ou hybride
- Devis personnalisé sous 48 h

Construisons votre plan de formation

Téléchargez ce catalogue, partagez-le en interne et contactez-nous pour construire votre plan de formation 2026.

Email : contact@ai-training.fr

Telephone : 07 45 41 66 05

Site : ai-training.fr

Organisme de formation professionnelle déclaré auprès de la DREETS Île-de-France. Le numéro de déclaration d'activité est indiqué sur nos conventions, devis et factures.