Lefebvre Dalloz
Compétences.

Tél.: 01 83 10 10 10
src-formation@lefebvre-dalloz.fr
formation.lefebvre-dalloz.fr

Agents IA concevoir, orchestrer et déployer des systèmes d'IA autonomes

De l'architecture LLM à la mise en production : maîtriser la conception d'agents IA avec LangChain, CrewAI et AutoGen pour automatiser vos processus m

Code	Durée	Tarif Inter*
703297	2 jours / 14 heures	1 550 € HT

Repas inclus (en présentiel)

PUBLIC

Data scientists et ingénieurs IA souhaitant passer à l'industrialisation des agents, Développeurs Python avec une première expérience sur les LLM ou l'IA générative, Chefs de projet / Product managers IA pilotant des initiatives d'automatisation avancée, Consultants en innovation, transformation digitale et architecture SI, Responsables métiers fortement impliqués dans des projets IA complexes

PRÉ-REQUIS

Il est fortement recommandé d'utiliser un ordinateur sans pare-feu ou sécurité d'entreprise. L'accès à certains outils IA peut être bloqué.

Maîtrise solide des fondamentaux de l'IA générative et des LLM (prompt engineering, API OpenAI ou équivalent)

Compétences en Python : manipulation de données, appels API, gestion de bibliothèques

Compréhension des architectures applicatives : API REST, JSON, webhooks, bases de données

Première expérience sur au moins un cas d'usage IA en contexte professionnel

- IA pour débutants : Le Prompt Engineering (701536)
- IA Générative : maîtriser les concepts et les outils (702773)
- L'IA générative sur mesure : optimisez vos cas d'usages (703088)

NIVEAU D'EXPERTISE

Expertise

LES POINTS FORTS

Formation 100 % hands-on : 60 % du temps en labs et ateliers pratiques sur des cas réels

Couverture complète du cycle de vie agent : conception ? implémentation ? évaluation ? déploiement

Frameworks de référence du marché

Objectifs pédagogiques

- Analyser les fondamentaux des agents IA avancés et leurs enjeux métier
- Concevoir l'architecture d'un agent IA adaptée à un cas d'usage professionnel
- Implémenter un agent IA avec les principaux frameworks d'orchestration
- Configurer la mémoire, le contexte et l'orchestration d'un système multi-agents
- Évaluer, sécuriser et déployer un agent IA en environnement professionnel

Programme de la formation

Engagement

Avant même le début de la formation, lancez-vous dans l'expérience ! Nous vous invitons à prendre conscience de vos compétences actuelles et à clarifier vos objectifs de développement. Cette phase de préparation est essentielle pour s'engager pleinement dans sa formation.

Analyser les fondamentaux des agents IA avancés et leurs enjeux métier

Cadrer la notion d'agent IA et ses enjeux business

- Différencier les paradigmes : agent vs IA générative vs automatisation
  - Caractéristiques d'un agent : perception, raisonnement, action, boucle de feedback
  - Taxonomie : agents réactifs, planificateurs (CoT/ToT), multi-agents, agents avec mémoire
  - Comparatif : RPA, workflow automation, LLM stateless vs agents stateful
- Évaluer la pertinence et le ROI d'un agent IA
  - Matrice décisionnelle : complexité du cas d'usage, dépendance données, coût opérationnel
  - Exemples sectoriels : copilotes juridiques, agents finance, automatisation RH, support IT
  - Identifier les pièges : hallucinations, drift comportemental, coûts LLM runaway

: LangChain/LangGraph, CrewAI, AutoGen – comparatif en situation

Architectures avancées : ReAct, Plan & Execute, RAG, systèmes multi-agents et orchestration complexe

Gouvernance et conformité intégrées : RGPD, EU AI Act, sécurité LLM, prompt injection

Ressources exclusives : bibliothèque de prompts avancés, templates d'architecture, cas sectoriels

Formateurs experts praticiens : professionnels en activité sur des projets agents IA en entreprise

Livrable final : un agent IA opérationnel développé pendant la formation, réutilisable en entreprise

MOYENS PÉDAGOGIQUES

- Dispositif de formation structuré autour du transfert des compétences
- Acquisition des compétences opérationnelles par la pratique et l'expérimentation
- Apprentissage collaboratif lors des moments synchrones
- Parcours d'apprentissage en plusieurs temps pour permettre engagement, apprentissage et transfert
- Formation favorisant l'engagement du participant pour un meilleur ancrage des enseignements

SATISFACTION ET EVALUATION

- L'évaluation des compétences sera réalisée tout au long de la formation par le participant lui-même (auto-évaluation) et/ou le formateur selon les modalités de la formation.
- Evaluation de l'action de formation en ligne sur votre espace participant :
  - A chaud, dès la fin de la formation, pour mesurer votre satisfaction et votre perception de l'évolution de vos compétences par rapport aux objectifs de la formation. Avec votre accord, votre note globale et vos verbatims seront publiés sur notre site au travers d'Avis Vérifiés, solution Certifiée NF Service
  - A froid, 40 jours après la formation pour valider le transfert de vos acquis en situation de travail
- Suivi des présences et remise d'une attestation individuelle de formation ou d'un certificat de

- Atelier : cartographier 3 cas d'usage agents IA dans votre environnement professionnel et évaluer leur faisabilité technique

Appréhender les risques et la gouvernance

- Risques techniques et organisationnels
  - Instabilité des modèles : versioning LLM, non-déterminisme, prompt injection
  - Enjeux d'adoption : change management, shadow AI, dépendance fournisseur
- Cadre réglementaire et conformité
  - EU AI Act : classification des agents IA selon le niveau de risque
  - RGPD et agents autonomes : minimisation des données, droit à l'explication
  - Bonnes pratiques de gouvernance : human-in-the-loop, audit trails, kill switch

Concevoir l'architecture d'un agent IA adaptée à un cas d'usage professionnel

Décomposer et choisir une architecture

- Anatomie complète d'un agent IA
  - Le LLM comme moteur de raisonnement : choix du modèle (GPT-4o, Claude, Llama 3, Mistral)
  - Les 4 briques essentielles : cerveau LLM, outils (tools), mémoire, orchestrateur
  - Boucle agent : Observation ? Thought ? Action ? Observation (pattern ReAct)
- Architectures avancées et patterns de conception
  - ReAct (Reasoning + Acting) : implémentation et cas d'usage
  - Plan & Execute : décomposition de tâches complexes, replanning dynamique
  - Reflexion pattern : auto-critique et amélioration itérative
  - Critères de choix : latence, coût, robustesse, explicabilité

Structurer les flux de données et les interfaces

- Gestion des entrées/sorties et du contexte
  - Structuration des inputs : instructions système, historique, contexte métier
  - Outputs structurés : JSON mode, function calling, validation Pydantic
- Intégration aux systèmes d'information
  - Connexion APIs REST/GraphQL : authentification, gestion des erreurs, retry logic
  - Accès bases de données : SQL via text-to-SQL, MongoDB, sources documentaires
- Atelier : concevoir sur papier l'architecture complète d'un agent IA pour un cas métier réel (schéma, composants, flux de données, choix techniques justifiés)

réalisation

ACCOMPAGNEMENT FORMATION À DISTANCE

En cas de nécessité, une assistance technique et pédagogique est joignable entre 8h30 et 18h (jours ouvrés):

- par téléphone : 01 83 10 10 10
- par mail : care-formation@lefebvre-dalloz.fr

Une réponse immédiate est apportée ; si besoin, le demandeur est mis en relation avec un expert dans un délai maximum de 48h.

Implémenter un agent IA avec les principaux frameworks d'orchestration

Maîtriser le function calling et les outils

- Créer et intégrer des outils custom
  - Function calling OpenAI / Anthropic : définition de schémas JSON, typage fort
  - Tool use patterns : tools synchrones vs asynchrones, gestion des timeouts
  - Intégration d'APIs tierces : météo, Slack, Notion, outils métier internes
- Piloter le raisonnement et la planification
  - Chaînes de raisonnement multi-étapes : Chain-of-Thought, Tree-of-Thought
  - Gestion des décisions : conditions, boucles, gestion d'erreurs gracieuses
  - Débogage du raisonnement LLM : traces, logs, LangSmith

Comparer et utiliser les frameworks d'orchestration

- LangChain – le standard de l'industrie
  - Architecture : chains, agents, tools, callbacks, memory
  - LangGraph : orchestration stateful avec graphes dirigés
  - LangSmith : observabilité, debugging, évaluation
- CrewAI – orchestration multi-agents orientée rôles
  - Concepts clés : crews, agents, tasks, process (sequential/hierarchical)
  - Délégation entre agents, gestion des outputs intermédiaires
- AutoGen (Microsoft) – conversation entre agents
  - Agents conversationnels : AssistantAgent, UserProxyAgent, GroupChat
  - Code execution sandboxé, collaboration humain-agent
- Autres frameworks à connaître
  - Semantic Kernel (Microsoft), Haystack, smolagents (HuggingFace), Pydantic AI
  - Critères de sélection selon le contexte projet
- Lab : développer de A à Z un agent IA connecté à une source de données externe (API publique ou base interne) avec LangChain ou CrewAI – démo et code review en groupe

Configurer la mémoire, le contexte et l'orchestration d'un système multi-agents

Architecturer une mémoire efficace

- Mémoire à court terme (in-context)
  - Historique conversationnel : ConversationBufferMemory, fenêtres glissantes
  - Compression de contexte : résumés automatiques, sélection intelligente
  - Optimisation des coûts : token counting, stratégies de chunking

- Mémoire à long terme (out-of-context)
  - Bases vectorielles : Chroma, Pinecone, Weaviate, pgvector – comparatif
  - Pipeline RAG complet : chunking, embedding, indexation, retrieval, re-ranking
  - RAG avancé : HyDE, multi-query, parent-child retrieval, self-query
  - Mémoire épisodique : stockage et rappel d'interactions passées

Orchestrer des systèmes multi-agents

- Patterns d'architecture multi-agents
  - Orchestrateur + sous-agents spécialisés (supervisor pattern)
  - Agents pairs collaboratifs (peer-to-peer, debate pattern)
  - Hiérarchie d'agents : agents planificateurs vs agents exécuteurs
- Coordination et gestion des états
  - Partage d'état entre agents : state management avec LangGraph
  - Gestion des conflits, des erreurs et des timeouts inter-agents
  - Supervision humaine : human-in-the-loop, points de validation
- Lab : construire un système multi-agents pour un cas métier complexe (ex : agent recherche + agent analyse + agent rédaction) avec orchestration et handoff automatique

Évaluer, sécuriser et déployer un agent IA en environnement professionnel

Tester et optimiser les performances

- Définir et mesurer des métriques d'évaluation
  - Métriques task-specific : précision, recall, F1 pour les tâches d'extraction
  - Métriques agent-specific : taux de succès des tâches, nombre d'étapes, coût
  - Évaluation RAG : RAGAS (faithfulness, relevance, context precision)
  - LLM-as-a-judge : évaluation automatisée par un LLM arbitre
- Stratégies d'optimisation
  - Réduction des coûts LLM : prompt compression, model routing, caching sémantique
  - Amélioration de la latence : streaming, parallélisation, batch processing
  - Fine-tuning vs prompting vs RAG : quand et comment choisir

Sécuriser et gouverner l'agent

- Sécurité et protection des données
  - Prompt injection et jailbreaking : détection, garde-fous, input sanitization
  - Gestion des données sensibles : PII detection, anonymisation, chiffrement
  - RGPD en pratique : consentement, droit à l'oubli, logs auditables
- Garde-fous et contrôle des sorties
  - Output validation : Guardrails AI, NeMo Guardrails
  - Constitutional AI et self-critique : mécanismes intégrés
  - Politique de fallback : gestion des cas limites et escalade humaine

Déployer en environnement professionnel

- Packaging et exposition de l'agent
  - API REST avec FastAPI : endpoints asynchrones, streaming responses
  - Conteneurisation Docker, déploiement cloud (Azure, AWS, GCP)
  - Intégration dans l'écosystème métier : Slack bot, plugin Teams, n8n/Make
- Monitoring et amélioration continue
  - Observabilité : LangSmith, Langfuse, Helicone – traces et dashboards
  - Détection de dérive (drift) et alertes automatiques
  - Feedback loop : collecte des retours utilisateurs, fine-tuning itératif
- Projet final : concevoir, implémenter et présenter un agent IA complet prêt à être déployé – pitch technique devant le groupe avec code, architecture et plan de déploiement

Transfert

Vous évaluez votre progression et l'acquisition des compétences depuis votre espace participant. Ce troisième temps vous permet de formaliser vos engagements et favorise le transfert des acquis dans votre contexte professionnel.

A noter

En amont et en aval de la formation, le positionnement pédagogique sera effectué à l'aide d'un questionnaire d'auto-positionnement.

Prochaines sessions

PARIS

- 7-8 Sep. 2026
- 4-5 Nov. 2026

A DISTANCE

- 7-8 Sep. 2026
- 4-5 Nov. 2026

AIX-EN-PROVENCE

- 7-8 Sep. 2026

BORDEAUX

- 7-8 Sep. 2026

CHAMBERY

- 7-8 Sep. 2026

GRENOBLE

- 7-8 Sep. 2026

LILLE

- 7-8 Sep. 2026

LYON

- 7-8 Sep. 2026

MARSEILLE

- 7-8 Sep. 2026

MONTPELLIER

- 7-8 Sep. 2026

NANTES

- 7-8 Sep. 2026

NICE

- 7-8 Sep. 2026

NIORT

- 7-8 Sep. 2026

PAU

- 7-8 Sep. 2026

RENNES

- 7-8 Sep. 2026

ROUEN

- 7-8 Sep. 2026

STRASBOURG

- 7-8 Sep. 2026

TOULOUSE

- 7-8 Sep. 2026

TOURS

- 7-8 Sep. 2026