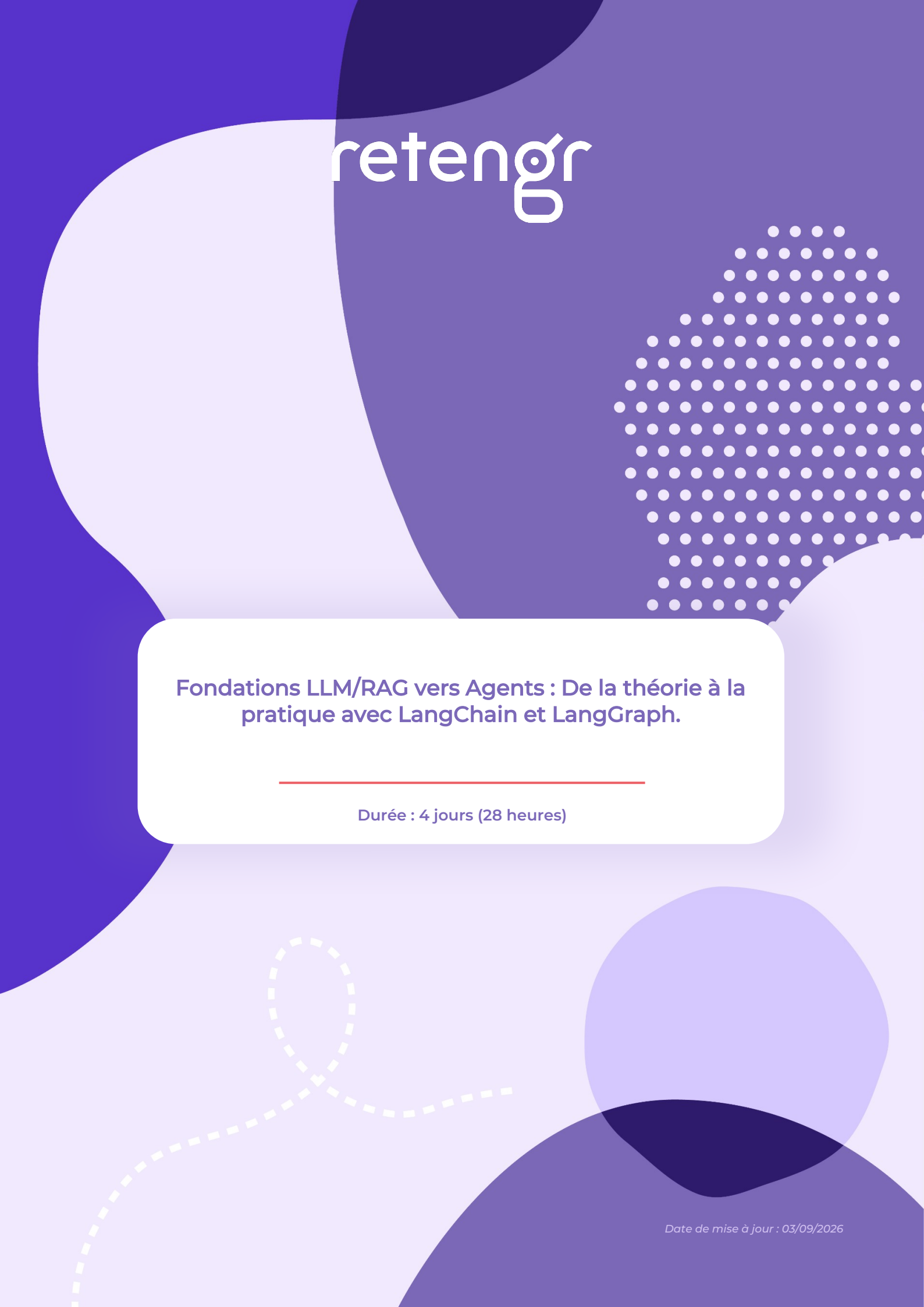




retengr

Fondations LLM/RAG vers Agents : De la théorie à la pratique avec LangChain et LangGraph.

Durée : 4 jours (28 heures)

Date de mise à jour : 03/09/2026



Méthode pédagogique

Composée à 70% de pratique, cette formation utilise des exercices illustrés et didactiques.

Une évaluation quotidienne de l'acquisition des connaissances de la veille est effectuée.

Une synthèse est proposée en fin de formation.

Une évaluation à chaud sera proposée au stagiaire à la fin du cours.

Un support de cours sera remis à chaque participant comprenant les slides sur la théorie, les exercices.

Une feuille d'émargement par demi-journée de présence est fournie en fin de formation ainsi qu'une attestation de fin de formation si le stagiaire a bien assisté à la totalité de la session.

Un suivi et un échange avec les participants seront mis en place quelques jours après la formation.

Présentation

L'Intelligence Artificielle connaît une accélération et une mutation sans précédent. Si les grands modèles de langage (LLM) basés sur l'architecture Transformers ont révolutionné le traitement du langage naturel, leur déploiement se heurte encore à des limites majeures en entreprise : des connaissances figées dans le temps, des coûts d'utilisation parfois élevés et un risque persistant d'hallucinations. Le Retrieval-Augmented Generation (RAG) a apporté une première réponse indispensable à ces défis en connectant les modèles à des sources d'informations externes, garantissant ainsi des réponses plus factuelles, précises et contextualisées.

Cependant, les exigences de l'industrie évoluent : les applications linéaires ne suffisent plus. On assiste aujourd'hui au passage d'une IA purement réactive à une IA Agentique. Les organisations ont désormais besoin de collaborateurs autonomes capables de planifier des actions, de raisonner en boucle, d'exploiter des outils métiers et de collaborer entre eux pour



résoudre des objectifs complexes sans nécessiter une intervention humaine constante. C'est précisément l'objectif de LangGraph, le framework d'orchestration le plus puissant pour modéliser des boucles de raisonnement sophistiquées et des systèmes multi-agents.

Cette formation intensive de 4 jours est construite pour opérer cette transition décisive. Conçue pour les profils techniques, elle offre une progression fluide depuis les fondements des LLM et la maîtrise des architectures RAG jusqu'à la conception d'agents autonomes et dynamiques.

À l'issue de ce cursus, vous maîtriserez l'ensemble de la chaîne de valeur : vous serez capable d'injecter efficacement vos connaissances métiers et d'orchestrer des graphes d'agents robustes, résilients et prêts à collaborer pour répondre aux besoins concrets de votre entreprise.

Objectifs

- Assimiler les fondements et limites des LLM : Comprendre les bases théoriques et pratiques de l'architecture Transformers ainsi que les enjeux et les limites des grands modèles de langage.
- Développer des architectures RAG de niveau industriel : Maîtriser les concepts clés du Retrieval-Augmented Generation et construire des pipelines performants, de l'indexation des données à la génération de réponses.
- Saisir la valeur stratégique de l'IA Agentique : Appréhender les principes fondamentaux de l'Agentic AI (cycles de planification, réflexion et action) pour dépasser les limites des systèmes réactifs traditionnels.
- Maîtriser les composants techniques de LangChain et LangGraph : Prendre en main les briques logicielles fondamentales (LCEL, expressions de chaînes, graphes, états partagés, nœuds et arêtes) nécessaires à la modélisation de flux dynamiques.
- Concevoir des agents autonomes et résilients : Implémenter l'autonomie applicative en construisant des agents capables d'utiliser des outils et de raisonner de manière itérative via le modèle ReAct.
- Orchestrer des systèmes multi-agents complexes : Modéliser, développer et superviser la collaboration ainsi que le routage des flux entre plusieurs agents spécialisés.

Audience

Data Engineers, Data Scientists, Développeurs



Le formateur

Le formateur est un expert du domaine qui intervient sur le sujet depuis plusieurs années en formation mais aussi en conseil.

Doté d'une grande qualité d'écoute, sa pédagogie et sa compétence technique vous permettront d'acquérir les compétences visées.

Il saura alterner entre théorie, pratique, et retours d'expérience.

Pré-requis

La connaissance du langage Python est nécessaire.

Des bases en machine/deep learning sont requises.

Programme

Des LLM aux Architectures RAG - Comprendre les Fondations - Les grands modèles de langage (LLM) [4h]

- Évolution historique de l'Intelligence Artificielle vers les LLM.
- Principes fondamentaux des réseaux de neurones appliqués au traitement du texte.
- Concepts de représentations vectorielles et d'embeddings.
- Le cœur de la révolution : l'architecture globale des modèles Transformers.
- Panorama et tour d'horizon des modèles les plus populaires du marché.
- Analyse critique des limites des LLM, introduction aux concepts clés et à l'architecture du RAG.



Des LLM aux Architectures RAG - Comprendre les Fondations - Plongée au cœur des Transformers [3h]

- Analyse et décryptage de l'article de recherche fondateur « Attention is all you need ».
- Compréhension mathématique et logique des mécanismes d'attention.
- Maîtrise des composants structurels : skip connections, tokens, positional encoding et embeddings.

LangChain et l'Industrialisation des Pipelines RAG - Prise en main de l'Écosystème LangChain [3h]

- Présentation complète du framework LangChain et de l'étendue de ses fonctionnalités.
- L'art de l'assemblage avec LangChain Expression Language (LCEL) : manipulation des Runnables et conception de chaînes (Chains).

LangChain et l'Industrialisation des Pipelines RAG - Architecture et Ingénierie du RAG [4h]

- Pipeline d'injection (Ingestion) : Stratégies de découpage de documents (chunking), sélection des modèles d'embeddings et exploitation des bases de données vectorielles.
- Pipeline de génération (Retrieval & Generation) : Algorithmes avancés de recherche d'information, méthodes de gestion de la mémoire et optimisation du contexte.

LangChain et l'Industrialisation des Pipelines RAG - Ingénierie de Prompt et Stratégies de Raisonnement [2h]

- Mise en œuvre des techniques de prompting : zero-shot, few-shot, Chain-of-Thought, Tree-of-Thought
- Introduction au modèle ReAct.



L'Émergence de l'IA Agentique et l'Orchestration avec LangGraph - Théorie et Enjeux de l'IA Agentique [3h]

- Définition de l'Agentic AI à travers son cycle d'autonomie : Perception, Raisonnement, Action et Apprentissage.
- Analyse comparative : Agents traditionnels vs IA générative simple vs IA agentique proactive.
- Le modèle de raisonnement ReAct (Reasoning and Acting) et son rôle pivot dans l'autonomie du système.
- Synergie entre la configuration des prompts et l'intégration d'outils externes (Tools) pour garantir un comportement fiable.

L'Émergence de l'IA Agentique et l'Orchestration avec LangGraph - Fondations et Concepts Clés de LangGraph [3h]

- Pourquoi s'appuyer sur LangGraph pour orchestrer des agents complexes ?
- Concepts architecturaux fondamentaux : Graphes (Graphs), États partagés (States), Nœuds (Nodes) et Arêtes (Edges).
- Modélisation et structuration d'un État de graphe structuré pour piloter finement les flux d'entrées/sorties.

L'Émergence de l'IA Agentique et l'Orchestration avec LangGraph - Robustesse et Fiabilité de l'Agent [2h]

- Gestion avancée de l'état global et des mécanismes de mémoire applicative.
- Patterns d'auto-correction et stratégies de résilience face aux échecs.

Orchestration Multi-Agents, Workflows Complexes et Qualité - Conception d'Architectures Multi-Agents [2h]

- Cartographie et découverte des différentes architectures multi-agents.
- Analyse des modèles d'interaction : exécution séquentielle (Pipeline) vs espaces d'échange ouverts (Group Chat).



- Acheminement et aiguillage dynamique des flux de communication grâce à l'Agent Routeur (Router Agent).

Orchestration Multi-Agents, Workflows Complexes et Qualité - Modélisation de Systèmes Complexes [1h]

- Conception et implémentation de processus métiers structurés sous forme de workflows en chaîne.
- Intégration de boucles d'approbation humaine (Human-in-the-loop) et de mécanismes de consolidation des résultats.

Orchestration Multi-Agents, Workflows Complexes et Qualité - Qualité, Observabilité et AgentOps [1h]

- Garantir le passage en production : outillage pour l'observabilité, la journalisation des flux, le traçage des exécutions, l'évaluation et le suivi des métriques de performance.

Modalités et délais d'accès à la formation

Les inscriptions sont possibles jusqu'à 48 heures ouvrées avant le début de la formation, en interentreprises, dans la limite des places disponibles.

Pour les formations organisées en intra entreprise, la liste des participants peut être modifiée jusqu'à 24h ouvrés avant le début de la formation.

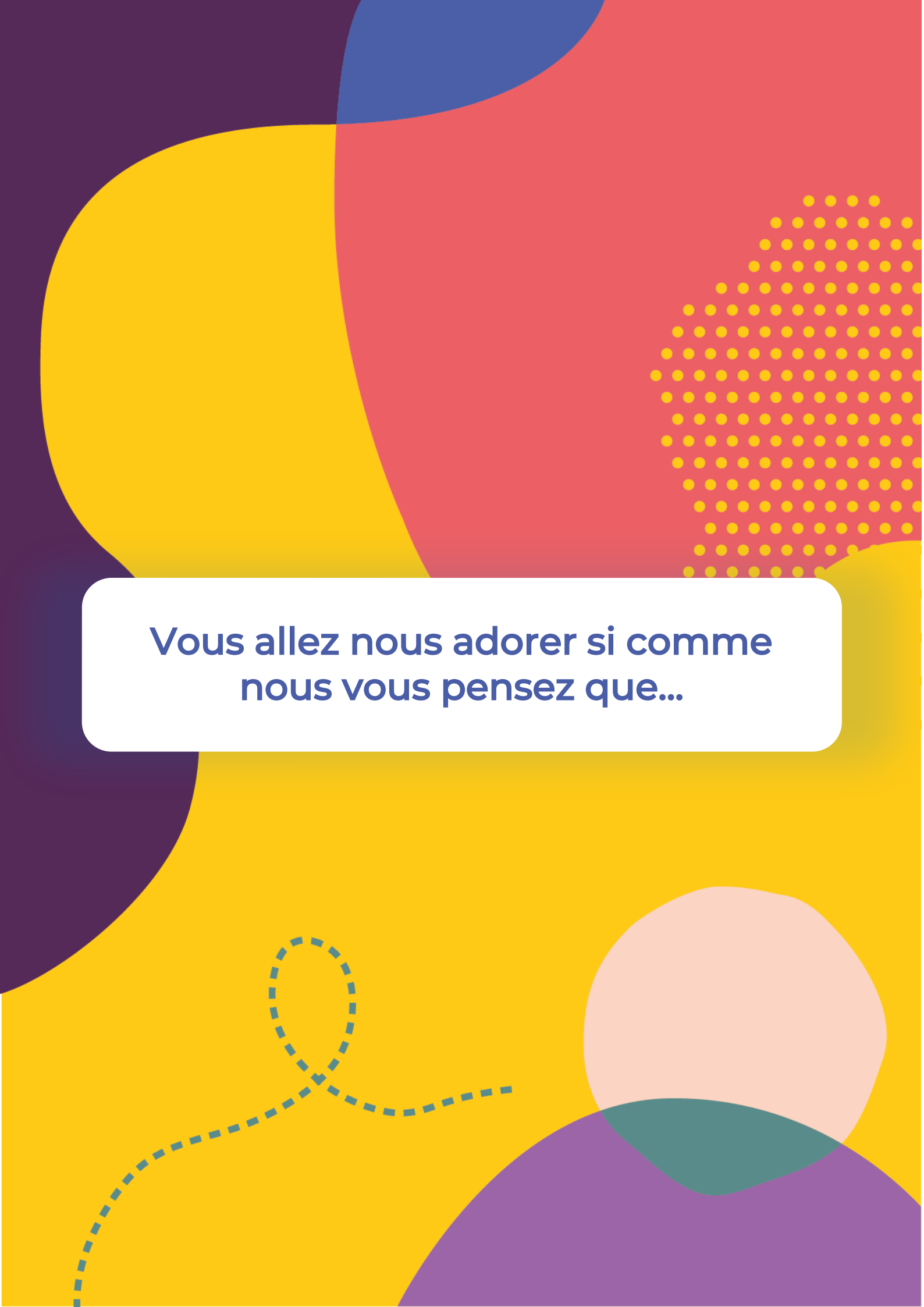
Accessibilité

RETENGR facilite l'accessibilité de ses formations.

Cette formation est accessible aux personnes en situation de handicap.



Si vous avez un besoin d'accès spécifique, contactez Céline BOURREIL (celine.bourreil@retengr.com) qui étudiera avec Handifiel's (notre référent handicap) votre demande et vous proposera les meilleures solutions.

The background is a vibrant collage of abstract shapes and colors. It features large, overlapping organic shapes in shades of purple, yellow, and pink. A prominent yellow shape on the left has a pink section on its right side. In the upper right, there's a pink area with a yellow dotted pattern. At the bottom, a large yellow shape is partially covered by a purple shape, which in turn is overlaid by a light pink circle. A teal shape is visible between the purple and light pink shapes. A dashed teal line starts from the bottom left, curves upwards, and then extends horizontally towards the right.

**Vous allez nous adorer si comme
nous vous pensez que...**

Une formation doit être au service de la performance du collaborateur et de l'entreprise

Ceci nécessite une quête constante d'excellence de la part de l'organisme formateur avec une adaptation systématique aux enjeux de l'entreprise, la mise à jour régulière des supports de cours et une veille technologique indispensables pour toujours être à la pointe du domaine.



L'expertise technique est aussi importante que les qualités pédagogiques



Nos formateurs sont tous des experts de leur domaine. Mais qu'ont-ils de plus que les autres ? Nous les sélectionnons en plus pour leurs qualités de pédagogue et leurs méthodes d'enseignements. Nous plaçons les qualités pédagogiques au même niveau que l'expertise afin que nos stagiaires tirent le meilleur de leurs formations.

L'excellence naît de l'excellence

Beaucoup de nos clients se classent parmi les leaders de leurs industries respectives ou parmi les start-ups les plus prometteuses. Nous savons que former les collaborateurs de telles entreprises nécessite de prêter attention à chaque détail en prodiguant un accompagnement à la hauteur de l'ambition de nos stagiaires. C'est pourquoi nous savons faire des leaders d'aujourd'hui les champions de demain !





retengr

Faire du leader d'aujourd'hui, le
champion de demain