

En collaboration avec :

adi initiative for
applied artificial
intelligence

Livre blanc

Débuter avec l'IA générative et les grands modèles de langage

L'intelligence artificielle et la valeur ajoutée pour votre entreprise : identifier les opportunités et mettre en œuvre les premières étapes stratégiques

Préambule



Vous souvenez-vous en novembre 2022, lorsque ChatGPT a été publié ? Du jour au lendemain, le chatbot ou le Large Language Model nous offrait à tous un accès simple et gratuit à l'IA générative. Les chances et les risques associés à ChatGPT, et avec eux le thème de l'intelligence artificielle en général, font depuis l'objet de discussions encore plus passionnées. En très peu de temps, l'avènement de ChatGPT a conduit les entreprises technologiques de toutes tailles à vouloir suivre le mouvement, soit en introduisant leurs propres systèmes, soit en recherchant des interfaces et l'utilisation correspondante d'outils à cet effet.

Mais que signifie l'avènement de ChatGPT pour les entreprises en général et tout particulièrement pour les PME, qui sont un facteur et un moteur important de l'économie allemande ? C'est un fait : l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique ont un impact sur tous les secteurs de l'entreprise. Celui qui veut profiter des nouvelles technologies et ne pas être dépassé, au moins depuis la médiatisation de ChatGPT, doit se poser la question suivante : « Comment pouvons-nous, en tant qu'entreprise, utiliser l'IA générative - et qu'avons-nous le droit de faire ? »

Avec le présent livre blanc, nous voulons vous aider à répondre à cette question pour vous et votre entreprise et vous permettre une première approche du sujet. Pourquoi le voulons-nous ? Parce que depuis 100 ans, notre ambition n'est pas simplement de vendre des produits, mais d'être un interlocuteur compétent lorsqu'il s'agit d'établir et de mettre en œuvre des tendances techniques. Offrir une véritable valeur ajoutée aux clients de Conrad, tel est notre objectif - au début de l'histoire de notre entreprise dans les années 30 du siècle dernier, avec des manuels pour l'assemblage de téléviseurs révolutionnaires à l'époque, aujourd'hui avec des livres blancs sur les évolutions importantes dans les domaines technologiques numériques pertinents, notamment sur le thème des cobots.

Dans le cadre de notre transformation en une plateforme d'achat numérique, l'étude des possibilités offertes par l'intelligence artificielle est à l'ordre du jour chez nous, que ce soit pour la détermination basée sur l'IA de produits alternatifs sur notre site ou pour l'utilisation d'algorithmes qui analysent les e-mails et les transmettent automatiquement aux bons interlocuteurs. L'automatisation des processus d'approvisionnement et l'utilisation optimale des nouvelles technologies comme composantes de notre succès commun, voilà ce qui nous motive.

Nous voulons partager cet esprit avec vous et donner à votre entreprise des impulsions décisives pour identifier les chances qu'offre l'IA générative à votre entreprise et poser les premiers jalons. Dans cette optique, nous tenons à remercier l'équipe d'experts de l'initiative IA appliedAI pour les contenus fournis lors de la rédaction de ce livre blanc et nous vous souhaitons une lecture passionnante !

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'R. Bühler', with a long horizontal stroke extending to the right.

Ralf Bühler,
CEO Conrad Electronic

Table des matières

Glossaire de l'IA – Brève explication des principaux termes	4
Introduction	6
Chapitre 1 : La valeur cachée de l'IA pour les entreprises	7
<hr/>	
KI-Transfer Plus – IA pour les PME régionales	8
Comment l'IA peut-elle soutenir notre activité ?	9
Comment et où l'IA est-elle utilisée dans les entreprises ?	11
Success stories du programme KI-Transfer Plus	12
Chapitre 2 : Éléments de la planification stratégique de l'introduction de l'IA	13
<hr/>	
Éléments de la stratégie IA en vue de son déploiement	14
Quels facteurs soutiennent la maturité de l'IA ?	15
Comment l'IA générative peut-elle être intégrée stratégiquement dans l'entreprise ?	17
Chapitre 3 : Utiliser un grand modèle de langage avec Prompt Engineering	22
<hr/>	
Qu'est-ce que ChatGPT et comment fonctionne-t-il ?	23
Que puis-je faire avec le Prompt Engineering ?	24
Que faut-il prendre en compte dans la gestion des LLM ?	25
Techniques de Prompt Engineering en action	26
Chapitre 4 : Cas d'application dans l'approvisionnement	28
<hr/>	
Récapitulatif et perspectives	30
Approvisionnement intelligent, travail automatisé - comment nous pouvons vous aider	31
Sources	33
<hr/>	

Glossaire de l'IA – Brève explication des principaux termes

L'intelligence artificielle est devenue une notion connue de tous. Depuis ChatGPT, l'IA générative et les Large Language Models sont peut-être aussi des termes techniques bien établis dans votre cadre de travail et de vie. Mais qu'en est-il des modèles de fondation ou du prompt engineering ? Pour une entrée en matière approfondie sur le thème de l'IA dans le contexte de l'entreprise - et c'est en effet le but de ce livre blanc - il est judicieux de définir les termes pertinents dans le contexte de l'IA. Voici les principaux termes relatifs à l'IA :

Intelligence artificielle (IA) : Réalise des compétences telles que l'apprentissage, la planification ou la résolution de problèmes dans des systèmes informatiques afin de traiter des problèmes abstraits de manière autonome. L'association intelligente de données permet de repenser les processus et les produits existants ainsi que d'améliorer et de développer des modèles commerciaux entiers.

Machine Learning (ML) ou apprentissage automatique : Un sous-domaine de l'IA qui s'occupe de la création, de l'entraînement et de l'utilisation d'algorithmes. Ceux-ci apprennent de manière autonome à partir d'une grande quantité de données afin d'atteindre un objectif défini. Les réseaux neuronaux constituent un autre domaine du Machine Learning.

Réseaux neuronaux (RN) : Basés sur des algorithmes d'apprentissage entraînés qui classifient les données à grande vitesse et les regroupent en clusters. La structure de ces réseaux s'inspire du cerveau humain et imite la manière dont les neurones biologiques s'envoient des signaux.

IA générative (IAGen) : Est capable d'apprendre les propriétés et les modèles des données et de les réutiliser pour un large éventail d'applications. Le champ d'application s'étend de la création de textes, d'images et de vidéos dans différents styles jusqu'à la génération de contenus personnalisés. L'IAGen permet aux machines d'effectuer des tâches créatives que l'on pensait jusqu'à présent réservées à l'être humain.

Modèles de fondation : Un grand réseau neuronal qui acquiert des connaissances à partir de grandes quantités de données, les généralise et les utilise comme point de départ pour d'autres adaptations ainsi que comme élément de base pour des tâches spécifiques en aval. Cela permet de développer efficacement une large gamme d'applications dans différents domaines.

Large Language Models (LLM) ou grands modèles de langage : Un réseau neuronal puissant et immense, capable de comprendre notre langage naturel sous forme de texte et d'«écrire» de manière autonome. Les LLM font partie des modèles de fondation.

Fine Tuning : Décrit le processus d'adaptation d'un réseau neuronal pré-entraîné à certaines capacités par un entraînement avec des données spécifiques à la tâche. Ainsi, le modèle peut continuer à spécialiser les connaissances existantes et améliorer concrètement les performances pour des applications sélectionnées. Dans le cas des LLM, le fine tuning («ajustement fin» en français) est par exemple utilisé pour adapter des applications spécifiques à une entreprise.

Prompt Engineering (PE) : Les prompts (requêtes) servent de questions ou d'instructions directrices données à un LLM afin d'obtenir un résultat ou une réponse spécifique. Elles sont la clé du contrôle ciblé du comportement du modèle. Le Prompt Engineering désigne la méthode ciblée permettant de concevoir et d'affiner ces requêtes et de maximiser leur efficacité.

Apprentissage renforcé par rétroaction humaine (RHLF) : Utilisé pour entraîner plus efficacement de grands modèles de langage et pour maîtriser les coûts. Outre l'apprentissage automatique de modèles de langage à partir de données textuelles, une rétroaction humaine est intégrée au processus d'apprentissage. Le RLHF repose sur le fait qu'un être humain indique au modèle si les résultats générés correspondent à l'instruction d'entrée et ne contiennent pas de contenus indésirables. Cette rétroaction aide le modèle de langage à améliorer en continu ses résultats.

Hallucinations : Se réfèrent dans les LLM à la génération de texte inexact, absurde ou décousu et représentent des risques et des défis potentiels pour les entreprises qui utilisent ces modèles.

Plugins : Sont des programmes logiciels qui peuvent être ajoutés à un site web ou à une application afin d'en améliorer la fonctionnalité. Dans le cadre de la création et de l'optimisation du contenu, les plugins peuvent être utilisés avec ChatGPT afin d'améliorer la qualité et la pertinence du contenu. Les plugins ChatGPT permettent de communiquer avec d'autres services web.

Gouvernance des données : Se rapporte à la définition de politiques et de procédures organisationnelles visant à garantir que les données sont gérées de manière efficace, sûre et conforme aux normes pertinentes. Elle englobe les responsabilités, les normes et les processus afin de maximiser la valeur et la fiabilité des données en tant que ressource stratégique. La gouvernance des données agit comme un gardien de l'intégrité des données, assure la précision et la sécurité des informations et garantit la conformité aux normes réglementaires.

Introduction

Des systèmes complexes qui traitent les entrées de texte en langage naturel et répondent avec précision ? Ce qui, il y a peu de temps encore, relevait de la science-fiction est devenu réalité depuis le lancement de ChatGPT. Même dans le travail quotidien, le nouveau chatbot marque les esprits sur les possibilités que peut offrir l'intelligence artificielle. C'est pourquoi, pour de nombreuses entreprises, l'intégration possible de Large Language Models permet de débiter dans le domaine de l'intelligence artificielle.

L'IA générative, et en particulier les Large Language Models, vont révolutionner notre façon de travailler et donner naissance à de nouveaux rôles professionnels. Les entreprises du secteur de la haute technologie et de la production industrielle, en particulier, indiquent que l'IA générative va considérablement modifier leur secteur. Un énorme potentiel existe dans les domaines de l'informatique, des ventes et du service à la clientèle, ainsi que dans le marketing et la culture managériale. C'est justement dans le domaine de l'approvisionnement que les LLM peuvent apporter leur soutien : Comme un couteau suisse, ils peuvent être utilisés pour toute forme de conseil à la clientèle. Et dans sa dernière version, ChatGPT peut même «interpréter» les fichiers image et audio et analyser les exportations de données comme les fichiers CSV.

L'intégration de l'IA dans l'entreprise nécessite de nombreuses étapes d'évolution, qui s'accompagnent d'un bouleversement des structures et de nouvelles orientations. Cela est absolument nécessaire pour que les entreprises puissent rester compétitives à l'avenir car le potentiel économique de l'IA générative est déjà clairement visible aujourd'hui : l'IA générative apporte une valeur monétaire de 2,6 à 4,4 billions de dollars US par an pour l'économie mondiale. On suppose l'automatisation d'activités de travail qui occupent actuellement 60 à 70% du temps de travail des collaborateurs. [1]

Mais c'est précisément ce qui fait peur à certaines personnes. Pour contrer cette peur, une approche globale est également indispensable car elle permet d'instaurer la confiance dans un système d'IA et de réduire le ressentiment à l'égard de l'IA critiquée pour son potentiel de destruction d'emplois. Le respect de la vie privée et les aspects juridiques de la protection des données sont d'autres facteurs de risque. La forte consommation d'énergie, indispensable à l'entraînement des modèles d'IA générative, constitue également un défi. Cela nécessite un développement durable d'une infrastructure informatique neutre en CO₂ et une utilisation appropriée de la technologie.

Malgré tous ces défis, 96% des entreprises indiquent que l'IA générative est un sujet de discussion au sein de leur conseil d'administration, et 74% pensent que les avantages l'emporteront sur les risques qui y sont liés [4]. Le chapitre 1 de ce livre blanc présente la valeur ajoutée que l'on peut attendre de l'utilisation de l'IA, en particulier dans les PME, y compris des cas pratiques d'application de l'IA ainsi que les avantages concrets en termes de chiffre d'affaires et de coûts pouvant résulter de l'utilisation de l'IA.

Des conseils utiles pour une mise en œuvre globale de l'IA dans la stratégie d'entreprise sont donnés dans le chapitre 2. Dans ce cadre, les questions juridiques liées à l'utilisation de textes générés par l'IA sont également abordées. Le chapitre 3 donne des instructions pratiques sur les points à prendre en compte lors de l'utilisation d'un Large Language Model à l'aide du Prompt Engineering. Enfin, le chapitre 4 traite des domaines d'application possibles de l'IA générative dans le domaine de l'approvisionnement



La valeur cachée de l'IA pour les entreprises

L'intelligence artificielle est une technologie d'avenir cruciale dont l'utilisation se développe de manière fulgurante : Entre 2019 et 2021, l'utilisation de solutions d'IA dans les entreprises allemandes est passée de 2% à 8%. La discussion sur son application dans l'industrie allemande est passée de 9% à un impressionnant 30%. Cette tendance s'accompagne d'outils de plus en plus avancés, notamment d'applications dans le domaine des Large Language Models. [17]

L'IA est considérée depuis longtemps comme une technologie clé qui offre un grand potentiel de croissance. Toutefois, ce potentiel est surtout mis en œuvre par les grandes entreprises. Les PME sont déjà à la traîne en matière de numérisation : c'est ce que l'on peut déduire du fait que seulement 12% des petites entreprises enregistrent des dépenses annuelles pour des activités de numérisation supérieures à CHF 15'000. En outre, seulement 13% des petites entreprises disposent d'une stratégie de numérisation, comme l'a constaté une étude de 2021 du KfW Research Berlin. [18] Cela montre que les PME ont déjà des difficultés à se numériser, sans parler de l'intelligence artificielle.

L'une des raisons de ces valeurs peut être attribuée à un niveau élevé d'incertitude et d'aversion au risque vis-à-vis des nouvelles technologies et des développements, car il ne semble pas exister de stratégie claire pour les PME afin de suivre le rythme des changements technologiques rapides : Comment les petites et moyennes entreprises peuvent-elles faire évoluer les processus et les modèles commerciaux afin de profiter des avantages de l'IA ? Et qu'est-ce que cela signifie pour leur avenir (économique) ? Le programme KI-Transfer Plus peut apporter des réponses à ces questions.

KI-Transfer Plus – IA pour les PME régionales

L'intelligence artificielle offre aux PME en particulier d'énormes opportunités pour relever les défis actuels, comme par exemple la pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Mais l'introduction de l'IA représente souvent un obstacle important pour les PME, lequel doit d'abord être surmonté. C'est précisément là qu'intervient le programme KI-Transfer Plus du ministère bavarois du numérique, mis en œuvre par appliedAI et plusieurs centres régionaux d'IA répartis dans toute la Bavière.

Dans cette optique, le programme mise sur le développement systématique des connaissances en matière d'IA, sur l'élaboration d'une stratégie d'IA et sur l'application de l'IA. Les entreprises sont accompagnées dans ces trois domaines. De plus, les entreprises ont accès à un réseau d'IA à l'échelle de la Bavière. Depuis 2021, 15 entreprises ont déjà pu profiter de cette approche structurée du programme et introduire l'IA avec succès. Vous trouverez de plus amples informations sur le programme et sur une éventuelle candidature à la fin du livre blanc.

Dans le cadre du programme KI-Transfer Plus, les PME acquièrent des connaissances ciblées en matière d'IA et développent des solutions individuelles d'IA en collaboration avec les entreprises concernées. La figure 1 montre comment les entreprises peuvent générer une valeur ajoutée croissante en obtenant de plus en plus d'expérience en matière d'IA. Cette évolution peut être décrite comme un voyage de l'IA, divisé en cinq phases.

KI-Transfer Plus s'adresse en particulier aux entreprises qui se trouvent dans les premières phases de ce voyage et encourage de manière ciblée leur niveau de maturité en matière d'IA. Il n'est pas nécessaire que chaque entreprise atteigne le statut «professional» ou «shaper». L'objectif du programme est d'accompagner les entreprises qui se trouvent actuellement au stade «Not started» ou «Experimenter» vers le stade «Practitioner».

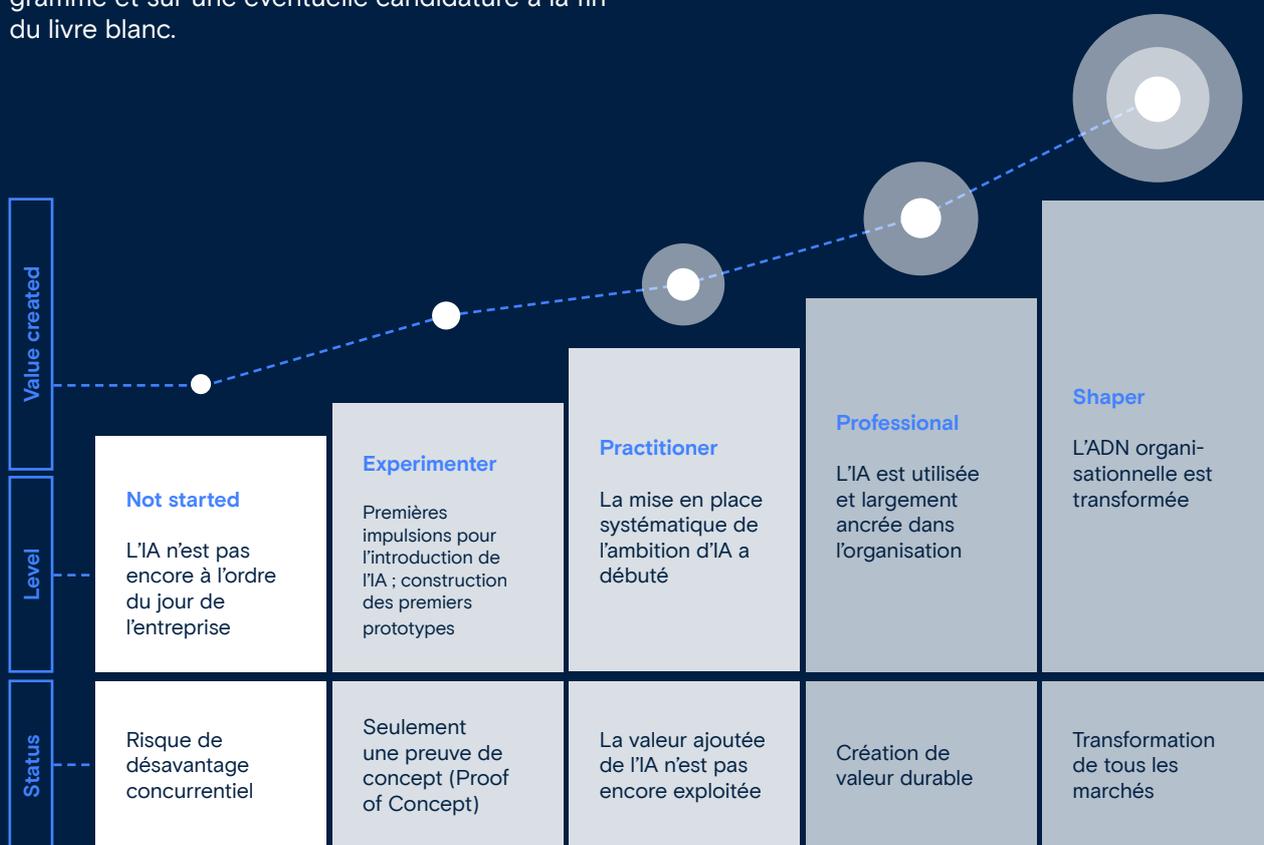


Fig. 1 : Où en sommes-nous ? – Représentation de différents niveaux de développement de l'IA dans l'entreprise, également appelés maturité de l'IA.

Comment l'IA peut-elle soutenir notre activité ?

Le chiffre d'affaires et les coûts d'exploitation sont deux indicateurs décisifs lorsqu'il s'agit de la réussite d'une entreprise. Ces deux aspects peuvent être influencés positivement par l'utilisation de l'intelligence artificielle, comme le montrent les résultats du rapport d'IBM "The business value of AI" [7]. L'IA permet non seulement aux entreprises d'augmenter considérablement leur chiffre d'affaires et de réduire efficacement leurs coûts d'exploitation, mais elle sert également de catalyseur pour une meilleure efficacité et un changement positif de la culture d'entreprise [10]. Dans ce contexte, le facteur humain joue un rôle central car une mise en œuvre réussie des technologies d'IA nécessite une intégration sans faille dans les équipes et les structures existantes. Les sections suivantes abordent plus en détail ces trois aspects et soulignent l'importance de l'IA dans l'environnement commercial moderne.

1. Générer plus de chiffre d'affaires avec l'IA



Les entreprises constatent souvent une corrélation positive directe entre l'adoption de l'IA et les performances commerciales et rapportent une augmentation moyenne de 6,3% du chiffre d'affaires [7]. La corrélation presque linéaire entre un haut niveau de maturité de l'IA (cf. fig. 1) et l'augmentation du chiffre d'affaires montre le potentiel évident d'une mise à l'échelle de l'IA. Ce que l'on appelle l'effet de réseau est un autre avantage : L'application de l'IA dans un domaine de l'activité commerciale augmente la capacité d'adaptation et la robustesse de l'organisation dans d'autres domaines, ce qui peut entraîner des gains financiers correspondants. On peut citer par exemple l'optimisation de la gouvernance des données qui, grâce à des responsabilités claires et des processus standardisés, permet d'améliorer le travail d'équipe avec des flux de travail inter-organisationnels. Dans les domaines fonctionnels internes à l'entreprise, tels que l'informatique, les finances ou la gestion des ressources humaines, un niveau élevé de sécurité et d'intégrité des données revêt une grande importance. [7]

2. Réductions des coûts par l'utilisation de l'IA

Les investissements dans l'IA entraînent des améliorations considérables, notamment au niveau des coûts d'exploitation : Selon une étude d'IBM, plus de 85% des entreprises qui utilisent l'IA à un stade avancé constatent une nette réduction des coûts d'exploitation. Les dirigeants font état d'une augmentation de l'efficacité surtout dans les domaines des processus, des chaînes d'approvisionnement et de la production ainsi que dans le personnel (par exemple par une augmentation de la productivité, voir chapitre «Utiliser un grand modèle de langage avec le Prompt Engineering»). Ces gains d'efficacité permettent d'économiser des coûts d'exploitation. [7]



3. L'IA comme catalyseur : Augmentation de l'efficacité et changement positif de la culture d'entreprise

L'introduction de l'IA dans une entreprise nécessite souvent un changement significatif au sein de l'entreprise. Le facteur humain est un aspect décisif de ce changement, sur lequel les entreprises échouent souvent. Souvent, les entreprises se retrouvent bloquées au moment où la nouvelle application d'IA est transférée des équipes de développement aux activités quotidiennes réelles. Pour remédier à ce problème, il est indispensable que le développement de l'IA se fasse en étroite collaboration avec les personnes qui bénéficieront de cette nouvelle technologie à l'avenir.

La valeur ajoutée réelle ne se concrétise que lorsque l'utilisation de l'IA est établie avec succès dans la culture de l'entreprise. C'est ce que confirme une étude menée par le MIT Sloan Management Review et le Boston Consulting Group. Cette étude souligne que l'IA introduite avec succès dans les activités quotidiennes peut avoir un impact positif sur la culture d'entreprise. D'une part, l'IA élargit les connaissances et la confiance en soi des équipes, car le développement de l'IA intègre des connaissances spécialisées dans les outils d'IA, ce qui permet aux membres moins expérimentés de l'équipe de mieux profiter des connaissances collectives de l'équipe. D'autre part, l'IA soutient les cadres d'une entreprise dans les processus décisionnels en vérifiant les hypothèses stratégiques sur la base de données. Ici, l'étude montre que 64% des entreprises ont modifié leurs indicateurs de performance (KPI) après avoir intégré l'IA dans leurs processus. [10]

Cette approche basée sur les données permet de répondre plus précisément à la question «Comment notre entreprise est-elle efficace ?». Selon l'étude, il existe une nette corrélation entre l'utilisation de l'IA, l'efficacité et une culture d'entreprise positive. L'accroissement de l'efficacité grâce à l'utilisation de l'IA conduit souvent à une amélioration de la culture d'équipe et d'entreprise. Dans de nombreuses entreprises, cela initie un processus d'auto-renforcement dans lequel l'utilisation de l'IA augmente constamment grâce à des effets culturels positifs et à une efficacité accrue. Cela montre la pertinence d'initiatives appropriées de gestion du changement et de la transformation, car ce sont elles qui permettent à l'IA d'atteindre son plein potentiel dans l'entreprise. [10]

Comment et où l'IA est-elle utilisée dans les entreprises ?

Une question importante qui se pose en ce qui concerne l'utilisation de l'IA est la suivante : où les entreprises peuvent-elles tirer le plus grand profit de l'IA ? Est-il plus avantageux d'utiliser l'IA pour optimiser les produits ou services proposés ou pour améliorer les processus internes ? En principe, il s'agit d'identifier quels produits, services et processus sont les plus précieux (stratégiquement) pour l'entreprise. Une optimisation ciblée de ces aspects peut entraîner une valeur ajoutée considérable pour l'entreprise. [9]

Soutien des processus

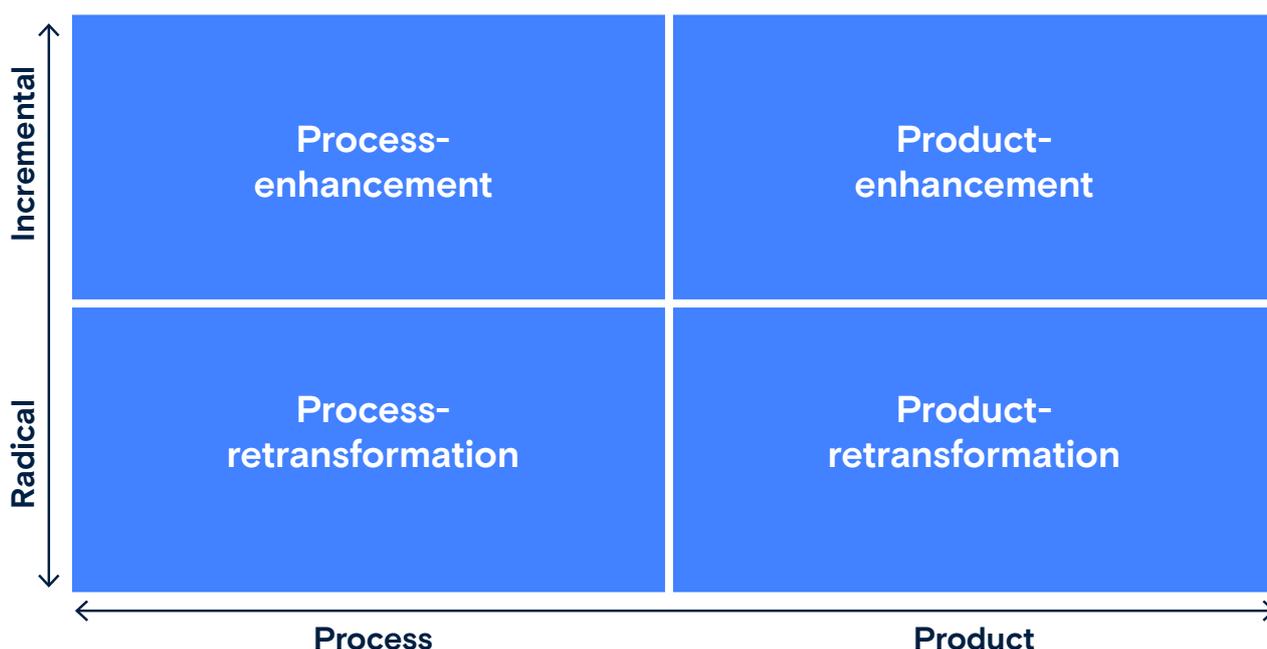
En cas d'optimisations souhaitées dans ce domaine, il convient de faire la distinction entre les processus internes à l'entreprise (p. ex. gestion du personnel) et les processus ayant des interfaces avec des partenaires (p. ex. communication avec les fournisseurs). L'IA permet d'obtenir des avantages concurrentiels clairs en soutenant les processus existants qui sont coûteux ou qui doivent être considérés comme critiques pour les activités quotidiennes (cf. Process enhancement, fig. 2). Parallèlement, l'utilisation de l'IA peut donner

naissance à des processus entièrement nouveaux (voir Process retransformation, fig. 2). Alors que l'optimisation des processus existants apporte souvent des avantages incrémentiels, la transformation des processus (qui implique l'introduction de processus entièrement nouveaux) peut apporter des avantages nettement plus importants. Ces changements plus radicaux s'accompagnent souvent de risques plus élevés.

Extension des produits ou des services

Il en va de même pour les produits et les services. Ceux-ci peuvent éventuellement être améliorés par l'IA, ce qui peut générer des avantages incrémentiels (cf. Product enhancement, fig. 2). Il est également possible de créer des produits ou des services entièrement nouveaux en utilisant l'IA. Comme pour la transformation des processus, cette voie plus radicale peut apporter des avantages nettement plus importants, car de nouveaux segments de clientèle peuvent éventuellement être approchés par de nouveaux produits et services (cf. Product retransformation, fig. 2).

Fig. 2 : Différentes pistes pour des mesures d'optimisation au moyen de l'IA



Success stories du programme KI-Transfer Plus

Du système de données de base à la machine agricole autonome

Une entreprise de production de machines agricoles souhaite se pencher sur l'IA afin de rester compétitive. L'idée d'une machine agricole autonome existe déjà, mais l'entreprise ne dispose pas du savoir-faire ni de la main-d'œuvre nécessaire pour mettre en place une solution en interne. Grâce au programme KI-Transfer Plus, l'entreprise apprend d'abord à connaître des cas d'application simples de l'IA pour des processus internes à l'entreprise et peut ainsi faire ses premières expériences avec le sujet. Une première étape consiste à former l'entreprise à l'IA : L'acquisition successive et réussie de connaissances en matière d'IA et la formation à l'utilisation du nouveau système de données de base permettent de réduire le temps de travail autrefois nécessaire d'un ou deux jours à seulement quelques minutes. Le formidable effet secondaire : pendant le développement de ce système d'IA, l'équipe a acquis un tel savoir-faire et une telle confiance en soi qu'elle souhaite développer elle-même la machine agricole autonome. Entre-temps, la première machine de test roule déjà dans les champs, rendue possible par la confiance en la capacité de l'équipe.

Lecture automatisée des données de facturation dans les e-mails

Pour la lecture des données de facturation, il existe déjà un grand nombre de fabricants dont les outils fonctionnent avec des logiciels traditionnels. Dans les factures et les lettres, on peut partir du principe que certaines informations (expéditeur, destinataire, objet, etc.) sont toujours placées au même endroit, ce qui facilite considérablement la lecture des caractéristiques. Dans les e-mails, ces informations sont souvent disponibles de manière non structurée. Elles peuvent par exemple être trouvées dans le texte, mais aussi dans la signature. L'intelligence artificielle promet également un soutien dans ce domaine :

dans le cadre du programme KI-Transfer Plus, une entreprise bavaroise a pu développer une solution basée sur l'IA pour la lecture de données non structurées. Un système d'apprentissage automatique correspondant a été entraîné avec une quantité de données suffisamment importante. Aujourd'hui, il permet aux utilisateurs d'extraire automatiquement toutes les données de facturation pertinentes des e-mails.

Fine Tuning d'une base de données d'approvisionnement

De nombreuses PME attendent une grande valeur ajoutée d'un chatbot spécifique pour les bases de données les plus diverses. En effet, dans de nombreux cas, le succès commercial peut dépendre d'une base de données fonctionnelle et bien entretenue, par exemple dans le cas d'une base de données d'erreurs pour la réparation d'installations de production ou de bases de données contenant des informations sur des fournisseurs pertinents. Des problèmes courants, tels qu'une fonction de recherche insuffisante lorsque le volume de données augmente, compliquent considérablement l'utilisation et limitent la valeur ajoutée. Le présent cas d'application issu de l'approvisionnement illustre l'optimisation d'une base de données de fournisseurs utilisée depuis longtemps à l'aide de l'IA générative. Il s'agit plus précisément du réglage fin d'un grand modèle de langage. La situation de départ : si le fournisseur est enregistré avec le produit «Accessoires électroniques» à l'aide d'un logiciel de base de données traditionnel, il ne peut ensuite pas être trouvé si l'on saisit «équipement numérique», «microcontrôleur» ou «modules électriques» comme critère de recherche. Ici, un système d'IA entraîné peut fournir une prestation souveraine, car il est en mesure d'associer des relations sémantiques et de préparer les réponses sous forme de message de chat facilement compréhensible. Les informations générées peuvent ainsi être utilisées dans d'autres secteurs de l'entreprise.



Éléments de la planification stratégique de l'introduction de l'IA

Les changements culturels décrits au chapitre 1 font partie intégrante du parcours de l'IA d'une entreprise - et sont pourtant souvent sous-estimés. Dans une étude menée auprès de cadres supérieurs de Fortune 1000, 92% des personnes interrogées ont déclaré que la culture était le principal obstacle à la création de valeur ajoutée par l'IA [11]. Inversement, cela ne signifie pas que toute la culture d'entreprise doit être modifiée dès la première étape pour atteindre un niveau de maturité plus élevé en matière d'IA.

Il n'existe pas de solution unique, chaque entreprise a besoin d'une approche individuelle. Un point est toutefois important pour toutes les entreprises : l'intégration de l'IA dans l'entreprise doit être planifiée de manière stratégique, car de nombreux facteurs qu'ils soient techniques ou non (notamment la culture d'entreprise) influencent une adoption réussie de l'IA dans toute l'entreprise.

Les éléments d'une stratégie d'IA réussie, qui sont expliqués plus en détail ci-après, peuvent être répartis de manière simplifiée en quatre domaines thématiques : [9]

- ✓ Définition d'une ambition en IA :
Quel est l'objectif à long terme de l'entreprise en matière d'IA ?
- ✓ Recensement de cas d'utilisation de l'IA : Quelles applications concrètes de l'IA peuvent être mises en œuvre dans l'entreprise pour atteindre l'ambition en IA ?
- ✓ Facteurs de soutien : Quels sont les facteurs fondamentaux (culture, infrastructure, expertise, données, etc.) qui permettent la mise en œuvre d'applications d'IA ?
- ✓ Mise en œuvre et réalisation : comment la mise en œuvre des cas d'utilisation de l'IA peut-elle être réalisée concrètement ? Quels sont les processus et les structures nécessaires à cet effet ?

Éléments de la stratégie IA en vue de son déploiement

Les aspects culturels évoqués de l'introduction de l'IA font partie d'un ensemble plus vaste : Une entreprise exploitera durablement toute la valeur ajoutée de l'IA seulement si elle considère le thème de l'intelligence artificielle de manière globale au sein de l'entreprise. Il s'agit de les renforcer de façon homogène et en parallèle.

Le plan de stratégie IA appliedAI (cf. fig. 3) aide, en tant que modèle, à illustrer les éléments de la stratégie d'IA de manière globale. Les quatre niveaux du plan représentent les domaines thématiques mentionnés précédemment (Ambition, recensement des cas d'usage de l'IA, facteurs cadre, mise en œuvre et réalisation), le contenu de chaque niveau représente les sous-domaines de ceux-ci.

Une stratégie globale d'IA se compose de quatre niveaux, visibles dans les boîtes bleues de la figure 3 : une ambition d'IA (AI Ambition), un ensemble de cas d'usage de l'IA (AI Use Cases), les facteurs cadres (Enabling factors) et une stratégie claire pour la mise en œuvre (Execution).

L'ambition d'une entreprise en matière d'IA définit les objectifs généraux de toute application d'IA à développer ou à introduire («Comment et où voulons-nous, en tant qu'organisation, utiliser l'IA ?»). Pour définir cet objectif en toute connais-

sance de cause, il est nécessaire de comprendre les progrès techniques actuels de l'entreprise, sa position concurrentielle et la dynamique générale du secteur en ce qui concerne l'IA. Une partie de l'ambition en matière d'IA consiste également à identifier les domaines d'action au sein de l'entreprise qui ont une valeur spéciale pour l'entreprise.

Cet objectif global doit être «traduit» en un ensemble de cas d'usage de l'IA. Pour créer cet ensemble, les cas d'usage pertinents doivent être identifiés et classés par ordre de priorité, en fonction de leur importance stratégique pour l'organisation.

Pour profiter pleinement de la valeur ajoutée de l'IA, l'entreprise doit cheminer vers la maturité de l'IA. De nombreux éléments au sein d'une organisation permettent une introduction réussie de l'IA (voir figure 3, Enabling Factors). Il s'agit de les renforcer, ce qui permet à une entreprise d'augmenter constamment sa maturité en matière d'IA.

Une fois les cas d'usage d'IA adéquats sélectionnés, ils doivent être mis en œuvre car le meilleur modèle d'IA n'apporte aucune valeur ajoutée tant qu'il n'est pas utilisé activement dans les activités quotidiennes.

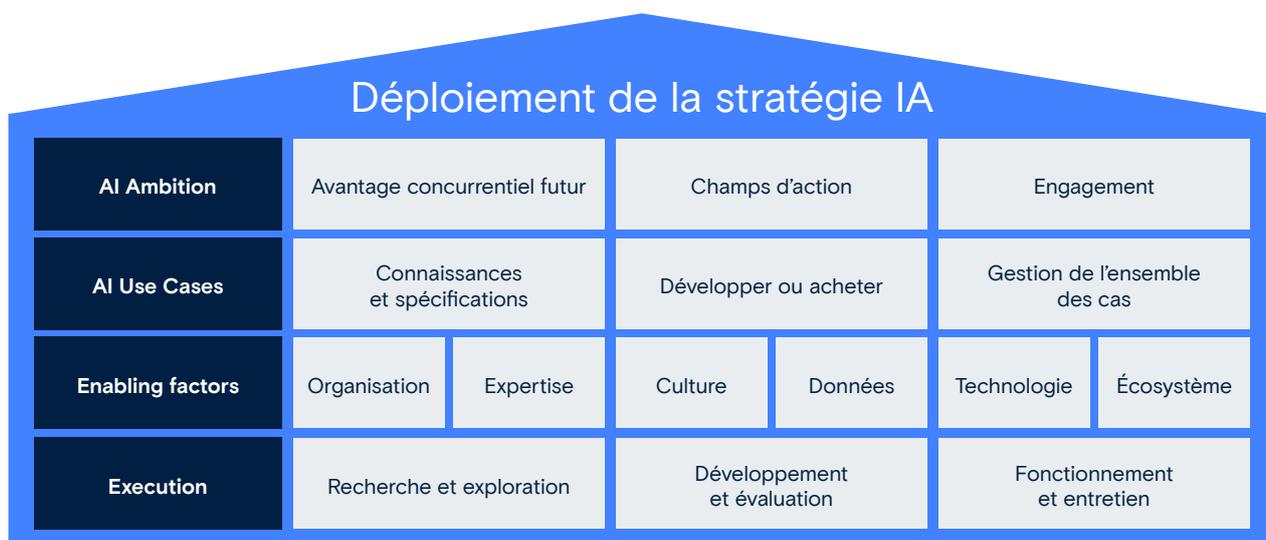


Fig. 3 : Les éléments de déploiement de la stratégie IA

Quels facteurs soutiennent la maturité de l'IA ?

Le défi à relever pour parvenir à un haut degré de maturité de l'IA consiste à combiner les six facteurs (Enabling Factors) qui contribuent à sa réussite et à bien l'utiliser avec les outils disponibles.

Un exemple du passé : Lorsque l'électricité a supplanté les machines à vapeur et les roues à eau dans les usines, les conséquences sur la productivité étaient très faibles tout d'abord. Ce n'est

que lorsque la structure de l'usine a changé et que les exigences rigides des connexions mécaniques ont été supprimées que la productivité a augmenté. La manière de travailler des employés a aussi changé radicalement. L'IA représente un bouleversement similaire. Pour utiliser l'IA avec succès, les entreprises doivent créer un environnement approprié pour que les systèmes puissent se développer.



How do you view the impact of the recent trend of generative AI?

„Strategically, this has changed the way we work and what our focus areas are. The output quality and ease of use will shape both our professional and our private lives.“



– Dr. Andreas Liebl, fondateur et Directeur d'appliedAI Initiative GmbH



1. Structure organisationnelle

Il est essentiel de mettre en place une équipe dédiée, responsable du développement et de l'intégration continus des projets d'IA, plutôt que de les considérer comme des projets ponctuels. Il s'agit de trouver le bon équilibre entre la coordination centrale et les responsabilités décentralisées et de regrouper l'expertise, par exemple dans un centre d'excellence (CoE). Cela est soutenu par l'engagement fort d'une direction performante et dotée d'un grand savoir-faire en matière d'IA.

2. Expertise

Pour une adoption réussie de l'IA, il ne suffit pas d'avoir des data scientists. Les collaborateurs d'autres services doivent être en mesure de comprendre le résultat de l'application. Si nécessaire, la formation des futurs utilisateurs en fait également partie. La recherche de talents en IA peut être ici décisive, que ce soit au sein de l'entreprise, sur le marché du travail ou via des institutions de formation.

3. Culture

« La culture mange la stratégie au petit-déjeuner » – Cette citation de Peter Drucker, considéré par le New York Times comme l'inventeur du management moderne [23], montre également une forte pertinence en ce qui concerne l'IA. En effet, comme nous l'avons déjà mentionné, la culture d'entreprise joue un rôle décisif dans la réussite de l'adoption de l'IA. Il s'agit donc d'entraîner toute l'entreprise dans une communication transparente sur le thème de l'IA. La gestion du

changement et de la transformation est indispensable pour réussir l'introduction de l'IA dans toute l'entreprise.

4. Technologie

L'établissement de l'intelligence artificielle dans l'entreprise nécessite une infrastructure informatique appropriée avec le matériel et les logiciels correspondants.

5. Données

Les données sont le fondement de l'IA. Une disponibilité et une qualité adéquates sont essentielles pour que l'introduction de l'IA soit un succès.

6. Écosystème

Une autre attitude fondamentale : le courage de voir plus loin que le bout de son nez et de partager ses connaissances. L'échange avec d'autres acteurs de l'écosystème de l'IA évite d'avoir à tout reconstruire et à tout gérer. Il existe quatre catégories de partenariats qui doivent être gérés : Les prestataires de services, les start-ups (accélérateurs), les universités et instituts de recherche, ainsi que les concurrents.

La participation à des écosystèmes d'échange sur l'IA peut être très utile aux entreprises pour partager leurs expériences et profiter de celles des autres. En ce qui concerne l'IA, même les entreprises de différentes industries peuvent souvent apprendre beaucoup les unes des autres, car il s'agit souvent de l'approche méthodologique qui est indépendante de l'industrie.

Comment l'IA générative peut-elle être intégrée stratégiquement dans l'entreprise ?

Ces dernières années, l'importance de l'IA générative et des techniques liées aux grands modèles de langage (LLM) a fait l'objet d'un intérêt croissant. Depuis la publication de ChatGPT, ces thèmes ont la cote, en particulier auprès des particuliers, lorsqu'il s'agit par exemple d'utiliser des applications de texte à texte ou de texte à image. Mais la valeur ajoutée potentielle pour les entreprises se dessine aussi de plus en plus clairement.

Pour intégrer un grand modèle de langage (LLM) dans un contexte d'entreprise, il ne suffit pas de définir clairement les applications potentielles. Il s'agit de choisir l'approche appropriée en fonction de la valeur stratégique et du degré d'individualisation respectif. En général, ce qui suit s'applique :



La dernière classe de systèmes d'IA génératifs, basés sur des modèles de langage tels que GPT-4, PaLM-2 et Llama 2, sont capables de créer des contenus originaux en apprenant à partir de jeux de données extrêmement vastes.



Ces modèles généralisent les connaissances issues d'énormes quantités de données et peuvent être adaptés à un large éventail de cas d'application.



Selon les cas d'application, un ajustement (Fine Tuning) intensif est nécessaire, tandis que pour les adaptations mineures, le Prompt Engineering suffit également (en savoir plus dans le chapitre 3).

Acheter une solution d'IA ou la développer soi-même ?

Ces nouvelles dimensions dans le développement d'applications d'IA ont le potentiel de changer des secteurs entiers. Mais qu'est-ce qui est le mieux dans l'utilisation interne d'un grand modèle de langage : acheter l'application ou la développer soi-même ? Ce n'est pas seulement une question de moyens financiers ou humains, mais aussi une question d'orientation stratégique et de degré de personnalisation de l'application. Il existe en général six voies possibles pour décider s'il faut acheter des applications basées sur le LLM ou les développer soi-même :

1. Acheter une application de bout en bout, avec un LLM non contrôlable
2. Acheter une application avec un LLM contrôlable de façon limitée
3. Développer une application en interne et acheter un LLM contrôlable, l'intégrer via des interfaces API
4. Développer une application en interne et ajuster un LLM open source dédié au cas d'utilisation interne à l'entreprise
5. Développer une application en interne et entraîner le LLM à partir de zéro
6. Arrêter (valeur stratégique trop faible p. ex., le degré d'individualisation trop élevé)

L'une de ces options peut être choisie en fonction du degré de personnalisation souhaité et de l'importance stratégique du cas d'utilisation pour la stratégie de l'entreprise. Dans la plupart des cas, l'approche 5 devrait toutefois être évitée, car le développement interne de grands modèles de langage peut mobiliser d'énormes ressources. On estime que l'entraînement du modèle GPT-3 (prédécesseur du GPT-4) d'OpenAI a coûté 5 millions de dollars. Pour de nombreux cas, on peut donc se référer à la déclaration du Dr Georg Wittenburg, qui se réfère à la décision entre le développement interne et l'achat d'IA. Des informations

détaillées sur les décisions «Make or Buy» en matière d'IA figurent dans les deux livres blancs d'appliedAI "Enterprise Guide for Make-or-Buy Decisions" et "A Guide for Large Language Model Make-or-Buy Strategies: Business and Technical Insights", disponibles sur le site web de l'initiative appliedAI : <https://www.appliedai.de/white-papers>.

Le graphique suivant (figure 4) donne un aperçu des avantages et inconvénients respectifs des six options susmentionnées :



Rather than trying to become the best developer of AI, most companies are likely better off striving towards being the fastest adopter of AI.

– Dr. Georg Wittenburg



Fig. 4 : Make or Buy : Avantages et inconvénients en vue d'utiliser l'outil LLM



Influence de la législation européenne sur le déploiement de l'IA

Afin de rendre l'utilisation des systèmes d'IA au sein de l'Union européenne conforme aux valeurs et aux droits européens, un premier projet de législation sur l'IA a été publié par la Commission européenne en avril 2021. Ce projet entrera en vigueur après son adoption par le Parlement européen et le Conseil européen (trilogue), qui devrait avoir lieu entre le quatrième trimestre 2023 et le deuxième trimestre 2024. Après cette adoption débute une phase de transition jusqu'à ce que la législation soit effectivement appliquée. Selon la Commission européenne, la fin de cette phase de transition s'achève 12 mois après

l'adoption. La Loi sur l'IA de l'UE adopte une approche basée sur les risques. En conséquence, les systèmes d'IA développés seront classés en quatre catégories de risques avant le début de leur utilisation. Plus l'utilisation d'un système d'IA comporte de risques, plus les exigences réglementaires imposées par la loi sur l'IA sont élevées. Par conséquent, les exigences imposées aux systèmes d'IA varient en fonction de la classe de risque et du rôle de l'entreprise dans la chaîne de création de valeur. [19]-[21]

Utilisation de l'IA générative : situation juridique et crédibilité

Dans le contexte professionnel en particulier, l'utilisation de l'IA générative pour la rédaction de textes soulève des questions juridiques. En outre, la crédibilité personnelle doit être prise en compte dans les réflexions. Un point important tout d'abord : pour un droit d'auteur, il faut, selon la situation juridique actuelle, un niveau de création humaine nécessaire.

Les textes générés par l'IA ne sont donc pas protégés par le droit d'auteur, ce qui signifie que toute personne peut réutiliser le texte. [22]

Le thème du droit d'auteur est actuellement en discussion et n'a pas été définitivement tranché. Il est possible qu'à l'avenir, même les textes générés par l'IA soient protégés par le droit d'auteur. Quels sont les autres points à prendre en compte ? Voici quelques conseils pratiques :

Éviter les plagiat

Un texte généré par l'IA peut, dans certaines circonstances, ressembler fortement à un texte écrit par un être humain et ainsi donner lieu à des accusations de plagiat. En identifiant le texte généré par l'IA comme tel, il est possible d'éviter d'éventuelles accusations de plagiat.

Maintenir la confiance et la crédibilité

Lorsque l'on utilise du texte généré par l'IA pour créer du contenu pour un site web, des pages de médias sociaux ou d'autres documents marketing,

il est important de faire preuve de transparence vis-à-vis des clients en leur indiquant que le texte a été créé par une machine.

Protéger la réputation de l'entreprise

Si le texte généré par l'IA est utilisé pour créer des informations fausses ou trompeuses, cela pourrait nuire à la réputation de votre entreprise.

Marque et valeurs de l'entreprise

Comment l'utilisation du texte généré par l'IA s'accorde-t-elle avec la marque et les valeurs de l'entreprise ? Si celle-ci attache par exemple de l'importance à la transparence et à l'authenticité, il peut être important d'identifier le texte généré par l'IA comme tel.

Réfléchir au public cible

Comment le public cible va-t-il réagir au texte généré par l'IA ? Sera-t-il réceptif ou plutôt sceptique ?

Politiques et procédures dans l'entreprise

L'entreprise dispose-t-elle de directives ou de procédures pour l'utilisation de l'IA ? Si oui, elles doivent bien entendu être prises en compte et respectées avant d'utiliser du texte généré par l'IA.



Un premier bilan

Dans la situation juridique actuelle, il incombe à chaque entreprise de décider si les textes générés par l'IA doivent être identifiés comme tels. L'importance de la **transparence**, notamment au regard de la loi sur l'IA, ne doit toutefois pas être sous-estimée.

Le présent projet de loi sur l'IA, et plus particulièrement le paragraphe 52 alinéa 3, exige l'étiquetage des documents générés par l'IA afin de garantir un minimum de transparence. Il est donc essentiel d'informer toutes les parties prenantes de manière **ouverte et complète** sur **l'utilisation de contenus générés par l'IA**. Cela renforce la confiance, en particulier lorsque le contenu a été généré à l'aide d'un LLM.



Avertissement : les informations fournies et la conclusion qui en découle sont uniquement destinées à des fins d'information générale. Elles ne constituent pas un conseil juridique. Pour toute question juridique concrète, nous vous recommandons de consulter un avocat qualifié afin d'obtenir des conseils personnalisés adaptés à votre situation spécifique. Toute action entreprise sur la base de ces informations l'est aux risques et périls de l'utilisateur.



Utiliser un grand modèle de langage avec Prompt Engineering

Pour définir la valeur stratégique de l'utilisation de grands modèles de langage pour sa propre entreprise, il est essentiel de se pencher sur la question suivante : que souhaitez-vous et que pouvez-vous obtenir avec le modèle de langage ? Dans la section suivante, le modèle de langage ChatGPT d'OpenAI est utilisé comme exemple de référence pour un Large Language Model. Il existe cependant de nombreux autres modèles closed source et open source (par ex. Meta Llama 2, Google PaLM 1 & 2 ou Huggingface BLOOM).

Qu'est-ce que ChatGPT et comment fonctionne-t-il ?

Un grand modèle de langage est un immense réseau neuronal puissant, capable de comprendre notre langage naturel sous forme de texte et de l'écrire de manière autonome. ChatGPT est l'interface du modèle GPT d'OpenAI, qui permet de mener une conversation interactive en langage naturel.

À la date de rédaction de ce livre blanc, en novembre 2023, ChatGPT est en accès libre en version GPT-3.5. La version premium comprend un accès au modèle GPT-4 un modèle avancé qui

offre des fonctionnalités supplémentaires, comme la génération directe d'images et l'intégration de plugins. Les points forts de la version GPT-3.5 sont la génération de texte, la traduction, le résumé, l'extraction d'informations et la classification de contenus.

Testons donc toute la puissance de ce chatbot. Le texte suivant sur ChatGPT est généré par ChatGPT lui-même - et l'IA est tout à fait convaincue d'elle-même, comme le montre cette auto-définition. [14]

Pour générer ce texte, la requête suivante a été employée :

"Pretend I am a business woman who knows about AI but is new to the Conversational Model topic. **Explain to me how ChatGPT works** without getting too technical. Translate into French, please."

Il s'ensuit la réponse suivante :

ChatGPT est un **assistant virtuel super intelligent** et est alimenté par une technologie appelée GPT-3.5 (version de septembre 2023), ce qui signifie «Generative Pre-trained Transformer» (transformateur génératif pré-traité). La partie «pre-trained» signifie qu'il a appris beaucoup de connaissances de différentes sources. Lorsque tu t'entretiens avec lui, c'est-à-dire que tu discutais avec lui, il utilise ces connaissances pour générer des réponses semblables à celles des humains.

C'est comme si tu avais un **interlocuteur vraiment brillant** qui a presque tout lu sur Internet jusqu'en septembre 2021. Mais il ne sait rien de ce qui se passera après cette date (Disponible depuis octobre 2023 avec GPT-4). Le **LLM utilise l'apprentissage renforcé avec rétroaction humaine** [Reinforcement Learning from Human Feedback - RHLF] pour accumuler des connaissances en continu. Il n'a pas d'expériences personnelles, d'émotions ou d'opinions, mais il est fantastique pour la génération de texte. Que tu cherches de l'aide pour la rédaction de contenus, le brainstorming d'idées ou simplement un chat divertissant.

Next Token Prediction : l'algorithme fonctionne en prédisant ce qui vient ensuite dans une phrase, sur la base de son vaste ensemble de données d'entraînement. Il n'est pas parfait et donne parfois des réponses amusantes ou inattendues. Mais il est conçu pour être utile, alors n'hésite pas à demander n'importe quoi ou à mener la conversation. Tu peux imaginer que c'est comme si tu enseignais quelque chose à un apprenant extrêmement rapide. Plus tu interagis et donnes un commentaire, plus il devient capable de comprendre et de répondre. C'est un peu comme un acolyte intelligent et bavard qui est là pour t'aider dans tes aventures avec l'IA !

Que puis-je faire avec le Prompt Engineering ?

Afin d'exploiter toute la valeur ajoutée d'un grand modèle de langage (LLM), il est nécessaire de connaître les capacités de ce modèle et les scénarios d'application possibles. Alors que le LLM continue à être entraîné dans le cadre d'un Fine Tuning, des résultats de haute qualité peuvent déjà être obtenus par le Prompt Engineering. Dans ce livre blanc, nous nous concentrons sur le prompt engineering, qui est expliqué en détail dans les sections suivantes.

Comme illustré dans la fig. 5, le Prompt Engineering se concentre sur l'apprentissage ciblé de contenus, intégrés dans un contexte. Les requêtes servent de questions directrices ou d'instructions données à un LLM afin d'obtenir un résultat ou une réponse spécifique. Elles sont la clé de la gestion ciblée du comportement du modèle.

Le Prompt Engineering désigne la méthode ciblée permettant de concevoir et d'affiner de telles requêtes et d'en maximiser l'efficacité. En revanche, le fine tuning affine les aptitudes d'un modèle dans son ensemble, et pas seulement son contenu.

Cela nécessite un grand savoir-faire interne et des moyens financiers, raison pour laquelle cette variante n'est pas très attractive, en particulier pour les PME. En lieu et place, il existe la possibilité de créer une interface avec le modèle de langage souhaité et d'utiliser ses prestations de manière optimale avec le Prompt Engineering dans le quotidien de l'entreprise. [12]

Une autre possibilité d'adapter le traitement du contenu d'un modèle de langage à son propre usage est l'utilisation de plugins. Dans le cadre de la création et de l'optimisation de contenus, les plugins peuvent être utilisés avec ChatGPT afin d'améliorer la qualité et la pertinence des contenus.

Les plugins sont des logiciels qui peuvent être ajoutés à un site web ou à une application afin d'en améliorer la fonctionnalité. Ils aident

ChatGPT à accéder à des informations actualisées, à effectuer des calculs ou à utiliser des services de prestataires tiers.

Avantages des plugins en bref :

Gains de temps

Les plugins peuvent automatiser les tâches répétitives, comme le formatage, l'optimisation des images et l'ajout de métadonnées. Cela permet de gagner du temps et permet aux auteurs de se concentrer sur des tâches plus importantes.

Optimisation améliorée des moteurs de recherche

Les plugins peuvent aider à optimiser le contenu pour les moteurs de recherche en ajoutant des méta-descriptions, des mots-clés et d'autres éléments SEO. Cela peut améliorer la visibilité et le classement du contenu.

Cohérence

Les plugins peuvent contribuer à maintenir la cohérence du style et du ton des contenus. Cela est particulièrement utile pour les projets de création de contenus à grande échelle impliquant plusieurs rédacteurs.

Lisibilité améliorée

Les plugins peuvent améliorer la lisibilité du contenu en ajoutant des titres, des sous-titres et des puces. Cela rend le contenu plus facile à lire et à comprendre.

Engagement accru

Les plugins peuvent contribuer à augmenter l'engagement en ajoutant des boutons de partage sur les réseaux sociaux, des boutons d'action et d'autres éléments interactifs.

Différentes manières de mettre en œuvre l'IA générative

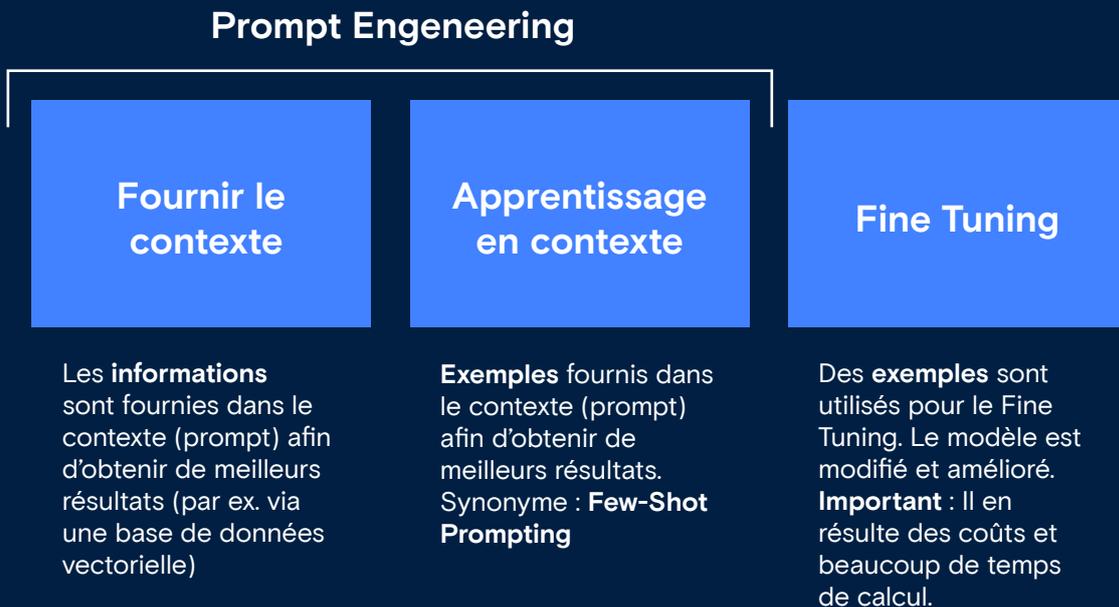


Fig. 5 : Différentes manières de mettre en œuvre l'IA générative

Que faut-il prendre en compte dans la gestion des LLM ?

La force de l'outil réside dans le soutien des tâches répétitives pour une productivité accrue, par exemple dans le domaine de la génération de texte ou même du brainstorming créatif. Les grands modèles de langage courants, tels que ChatGPT, ne sont pas adaptés à la vérification des faits ou à la résolution de problèmes scientifiques, sans une extension par exemple par des plugins. Il faut en outre tenir compte du fait que les LLM sont des modèles d'IA génératifs - et non déterministes. Cela signifie que pour une même entrée, il faut s'attendre à des résultats différents. [13]

Prévention des hallucinations

L'apparition d'hallucinations dans les LLM, estimée par exemple entre 15 et 20% pour ChatGPT, peut avoir un impact profond sur la réputation des entreprises. Les hallucinations dans les LLM font référence à la génération de texte imprécis, absurde ou hors sujet et représentent des risques

et des défis potentiels pour les entreprises qui utilisent l'IA générative. Le prompt engineering peut être utilisé pour limiter les hallucinations, comme par exemple avec l'ajout de la requête : «Si tu n'as pas les réponses et que tu ne trouves pas de source, n'invente rien de nouveau». [12]

Formulation claire du problème

L'objectif ultime du Prompt Engineering est une formulation claire et précise du problème afin de piloter avec succès les modèles d'IA Générative. Le Prompt Engineering met donc l'accent sur la création d'une saisie de texte optimale en sélectionnant des mots, des phrases, des structures de phrase et des ponctuations appropriés. Le Prompt Engineering nécessite une utilisation experte de l'outil et une formulation autonome du problème. Tous les utilisateurs doivent être conscients de la question et de l'intention avec lesquelles ils s'adressent à l'outil.

Techniques de Prompt Engineering en action

S'il n'existe pas de requête unique permettant d'obtenir les informations ou les adaptations recherchées, il existe un schéma permettant de traiter les instructions avec précision.

Il s'agit du schéma A-F. Celui qui suit les principes A à F pour les requêtes a la perspective de recevoir des instructions aussi spécifiques que possible, qui correspondent de manière optimale à ses propres attentes :

Axe (tâche)

Veillez à formuler vos propres attentes de manière claire, précise et spécifique. Décrivez la tâche concrètement en utilisant des verbes de demande, par exemple «Rédige [...]», «Justifie [...]», etc.

Bon exemple

Concrétisez votre demande à l'aide d'un exemple. Plus vous ajoutez d'exemples, plus la réponse sera précise.

Caractère

Donnez au LLM un rôle dans un contexte spécifique avec des instructions claires (par exemple : «Imaginez que vous êtes une chercheuse en vision par ordinateur et que vous devez répondre aux questions suivantes : ...»).

Dialogue

Affinez vos requêtes en les formulant différemment dans une approche itérative, c'est-à-dire répétitive.

Extras*

Subdivisez la tâche en sous-étapes pour suivre la chaîne logique de pensée du modèle (par exemple Chain of Thought) ou utilisez d'autres modèles avancés de requête (voir tableau).

Format

Indiquez un format de sortie concret dans lequel le résultat souhaité doit être donné, par exemple en points clés, en 5 phrases, sous forme de tableau, etc.

Voici un exemple, en suivant le schéma A - F et en utilisant le modèle de requête Chain of Thought.

Requête :

Tu es une architecte spécialisée dans la conception d'espaces intérieurs. Pour la construction de ma maison, je souhaite calculer la surface habitable totale qui reste à aménager librement, une fois que j'ai couvert toutes les nécessités. Je possède 4 pièces : une de 12 m², une de 20 m², une de 8 m² et une de 10 m². Le réfrigérateur, la cuisinière et l'évier ont besoin de 5 m² au total. La machine à laver 1 m² et les penderies 3 m² au total. Combien d'espace me reste-t-il pour aménager librement mon salon ? Explique-moi le résultat étape par étape et résume les résultats en quelques points.

Réponse :

Calculer la surface totale des pièces
Pièce 1 : 12 m²
Pièce 2 : 20 m²
Pièce 3 : 8 m²
Pièce 4 : 10 m²
Surface totale des pièces : 12 + 20 + 8 + 10 = 50 m²
Dédution des nécessités
Réfrigérateur, four et lave-vaisselle : 5 m²
Lave-linge : 1 m²
Armoires à vêtements : 3 m²
Total des nécessités : 5 + 1 + 3 = 9 m²

Calculer la surface d'aménagement libre :
Surface totale des pièces - nécessités totales
50 m² - 9 m² = 41 m²



Il te reste donc 41 m² pour aménager librement ton salon. C'est plutôt spacieux ! Si tu as des idées spécifiques d'aménagement, fais-le-moi savoir et je pourrai t'aider.

Modèle de requête	Description	Exemple
Few Shot	Utilisation d'exemples explicites, deux ou plus, pour guider une réaction souhaitée.	Additionne 3+3 : 6 Additionne 5+5 : 10 Additionne 2+2 : __
Chain of Thought	Instruction pour soutenir le raisonnement logique et mieux le gérer.	Procédons étape par étape : Demande-moi si ta réponse est correcte avant de continuer.
Flipped Interaction	Instruction au LLM d'adopter la problématique.	Pose-moi des questions sur X jusqu'à ce que tu aies suffisamment d'informations pour me suggérer Y.
Cognitive Verifier	Instruction visant à subdiviser la question posée en d'autres questions pouvant être utilisées pour mieux répondre à la question initiale.	Si on te pose une question, respecte ces règles : 1. Réfléchis à une série de questions supplémentaires pour répondre plus précisément à la question. 2. Combine les réponses à chaque question pour fournir la réponse finale à la question globale.
Question Refinement	Instruction d'améliorer ou d'affiner la question posée, au lieu de la question initiale.	Dans le cadre de X, propose une meilleure version de la question que tu peux utiliser à la place.

Pour une formulation avancée des instructions, il existe toute une sélection de modèles de requêtes qui peuvent être essayés afin de concrétiser les résultats. Le tableau ci-dessus présente une sélection de modèles de requêtes.



Cas d'application dans l'approvisionnement

Les évaluations actuelles d'une enquête représentative auprès des cadres sur le thème de l'utilisation de l'IA générative montrent que les systèmes d'IA générative sont surtout utilisés dans les domaines de la stratégie, de l'analyse et de la planification ainsi que dans le développement de produits¹. Dans la plupart des cas d'application, les modèles de langage open source sont intégrés dans les entreprises à l'aide d'une interface de programmation d'application (API). Les cas d'application présentant un grand potentiel se trouvent dans les procédures de planification et d'analyse, dans la gestion des risques ainsi que dans les interactions au sein du service clientèle C'est précisément ce qui rend la nouvelle technologie intéressante pour la gestion des tâches qui relèvent de l'approvisionnement. [16]

¹cf. Fig. 6 - Enquête auprès de cadres supérieurs et de dirigeants de 1000 grandes entreprises ayant un effectif > 1000 salariés

IA générative : Application commerciale la plus courante

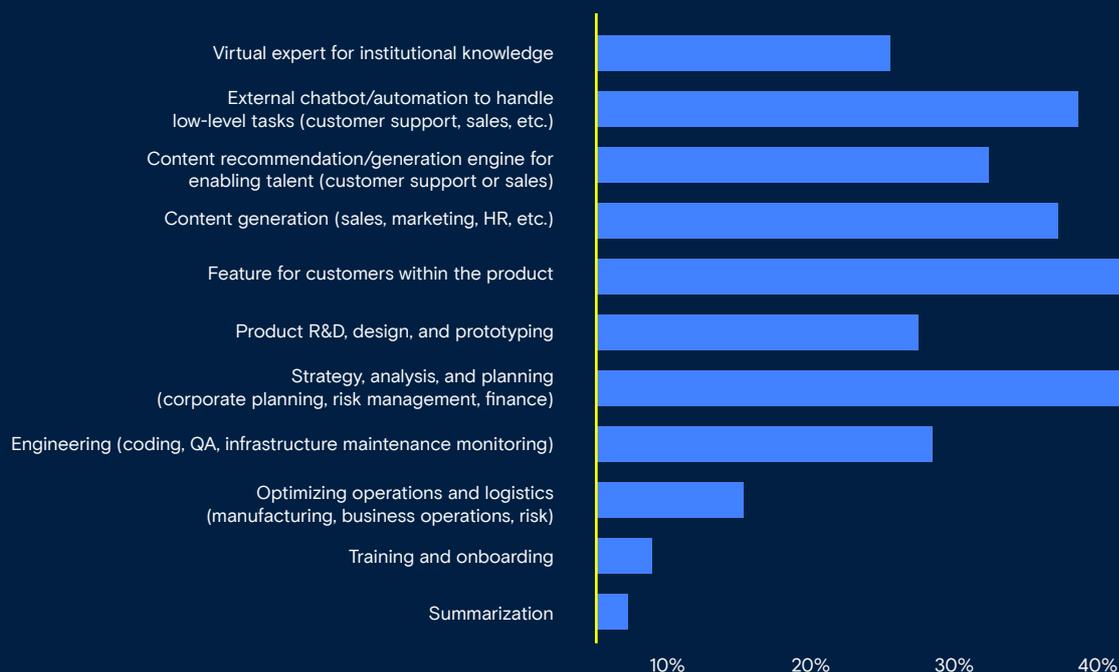


Fig. 6 : Les principaux cas d'application d'IA générative dans l'entreprise

Exemples pour l'utilisation d'IA générative dans l'approvisionnement

Ventes et service client

Assistants virtuels pour le contact avec les clients et optimisation des chatbots pour l'aide à la vente

Logistique et exploitation

Optimisation de la planification et de la gestion de la chaîne d'approvisionnement grâce à l'analyse prédictive ; réduction des coûts de transport grâce à l'optimisation des itinéraires ; amélioration de la gestion des stocks grâce au suivi automatique des stocks.

Module d'entraînement pour mieux négocier

Initier un jeu de rôle avec une tâche clairement attribuée au modèle, par exemple un client intrusif et agressif.

Aide à la prise de décision

Faire comparer les offres et peser le pour et le contre.

Aide rédactionnelle dans la correspondance en influençant le ton des demandes de modèles

Une requête demandant un ton professionnel ne donne pas la même réponse qu'une requête exigeant un ton empathique.

Accélérer la rédaction des contrats

En fournissant un modèle de contrat ou des clauses spécifiques à un algorithme ML en tant que contexte, il est possible de faire en sorte que les projets soient créés sur la base de ces entrées, ce qui réduit la charge de travail manuel et minimise le risque d'erreur.

Exemple : Demander au système d'IA de présenter son raisonnement étape par étape (chain of thought) permet de comprendre la logique derrière ses conclusions, ce qui peut être inestimable pour l'analyse juridique d'un contrat.

Évaluation des risques

Une analyse des jugements antérieurs et d'autres précédents juridiques afin de procéder à une évaluation complète des risques potentiels de procès.

Récapitulatif et perspectives

L'engouement actuel pour ChatGPT rend l'IA générative tangible et démontre que l'amélioration de l'efficacité est une valeur ajoutée évidente, que l'intégration de l'IA dans le quotidien privé ou professionnel peut apporter. L'intérêt pour l'utilisation de chatbots dans les entreprises est donc grand. Les applications d'IA Gen, en particulier les Large Language Models, promettent un énorme gain de productivité, surtout dans le contact avec la clientèle. Il s'agit d'intégrer l'IA en tant que technologie d'avenir centrale également dans les PME afin de générer plus de chiffre d'affaires et d'obtenir des avantages en termes de coûts. L'intégration dans l'entreprise ne doit toutefois pas se faire uniquement sous forme d'applications de processus, de produits ou de services, mais doit être totalement intégrée dans la culture d'entreprise afin d'obtenir une plus-value importante. Dans l'optique des grands modèles de langage, il est également indispensable de s'intéresser de près à ce sujet. Pour exploiter toute la valeur ajoutée d'un chatbot, par exemple, il faut être au clair sur son application idéale. Dans ce cadre, le Prompt Engineering offre aux PME la possibilité d'utiliser des modèles de manière ciblée dans le contexte souhaité et de les adapter à leur propre application.

Malgré toutes les possibilités qu'offre l'utilisation de l'IA générative dans l'entreprise, il faut également intégrer des défis dans les réflexions. Par exemple, il ne faut pas négliger les coûts d'investissement encourus, parfois cachés. Il ne faut pas seulement payer le développement du modèle, la formation ou l'établissement de l'infrastructure système nécessaire. Des coûts supplémentaires peuvent se cacher dans la maintenance des outils et des systèmes. Deuxième point : il n'y a pas une seule application LLM qui convienne à tous les domaines, car il existe une multitude d'applications et de modèles d'IA Gen et, dans chaque cas, un ajustement interne fin doit être envisagé pour protéger les données sensibles et la propriété intellectuelle. Troisièmement, il n'est guère possible de réaliser des économies d'échelle grâce à l'IA en tant que service, car le prix est en corrélation linéaire avec l'utilisation (par exemple, le Prompt Engineering doit être adapté à chaque cas d'utilisation).

Il n'en reste pas moins que l'approvisionnement offre une multitude de possibilités d'application de l'IA générative. Les chatbots peuvent par exemple être utilisés pour améliorer la communication avec les clients et optimiser le service à la clientèle. Sur la base d'expériences cumulées, l'IA peut également servir d'aide à la décision pour les dirigeants et les bases de données fondées sur l'IA permettent une analyse ciblée des informations pertinentes.

Quels autres développements nous attendent ? Les grands modèles de langage multimodaux offrent la possibilité d'étendre les systèmes purement linguistiques grâce à de nouvelles interfaces et aux capacités qui y sont associées, de sorte qu'ils puissent résoudre de nouvelles tâches. La dernière version du modèle de langage GPT-4 d'OpenAI est par exemple capable d'analyser les entrées d'images fournies et de traduire les questions relevant d'une entrée visuelle en une sortie textuelle. À titre d'exemple, les utilisateurs peuvent prendre une photo avec le contenu de leur réfrigérateur et demander à ChatGPT de les aider à créer une recette avec les ingrédients disponibles. Et ChatGPT peut désormais non seulement lire et écrire, mais aussi entendre et parler, à l'aide d'un plug-in qui réagit à la reconnaissance vocale.

En bref, le marché de l'IA se développe de manière dynamique. Et il est certain que l'IA générative, en particulier, n'est pas seulement un engouement, mais qu'elle écrit le prochain chapitre de l'histoire de la réussite technologique après Internet et le cloud.

Contenu

Le livre blanc a été rédigé en collaboration avec appliedAI Initiative GmbH.

Contributeurs majeurs en termes de contenus :

Leonie Konzelmann, AI Strategist, appliedAI Initiative GmbH

Tim Landes, AI Strategist, appliedAI Initiative GmbH

La rédaction du texte et la conception visuelle ont été réalisées par Conrad Electronic SE. Les pages 23 et 26 contiennent du texte généré par Chat GPT 3.5.

À propos d'appliedAI

appliedAI est la plus grande initiative européenne pour l'application de technologies d'IA fiables. L'initiative a été mise en place en 2017 par le Dr Andreas Liebl en tant que division de l'UnternehmerTUM de Munich et a été transformée en 2022 en une coentreprise avec l'Innovation Park Artificial Intelligence (IPAI) de Heilbronn.

Sur les sites de Munich et Heilbronn, plus de 140 collaborateurs poursuivent l'objectif de faire de l'industrie européenne un acteur de l'ère de l'IA, afin de maintenir la compétitivité de l'Europe et de participer activement à la construction de l'avenir.

appliedAI soutient de manière globale des groupes internationaux, dont BMW et Siemens, ainsi que des entreprises de taille moyenne dans le cadre de la transformation de l'IA. Cela se fait par l'échange de partenariats et le développement commun de connaissances, par des programmes d'accélération complets ainsi que par des solutions et des services spécifiques.

Informations supplémentaires sur le site appliedai.de

À propos de KI-Transfer Plus

Le programme KI-Transfer Plus du ministère bavarois du numérique a pour objectif de permettre aux entreprises moyennes d'utiliser l'IA. Le programme mise ainsi sur l'acquisition de connaissances, l'élaboration de stratégies et l'application de l'IA, ainsi que sur l'accès à un réseau d'IA à l'échelle de la Bavière. Le programme est mis en œuvre par l'initiative appliedAI en collaboration avec les centres régionaux d'IA locaux. Depuis le lancement du programme en 2021, 15 entreprises bavaroises ont déjà pu être accompagnées dans la mise en œuvre réussie de l'IA dans leur entreprise. Actuellement, les candidatures sont acceptées sur www.ki-transfer-plus.de pour un démarrage du programme en avril 2024 et en septembre 2024.



KI TRANSFER+



Bayerisches Staatsministerium
für Digitales



Approvisionnement intelligent, travail automatisé - comment nous pouvons vous aider

Livrer immédiatement une pièce dont on a besoin de toute urgence afin que la production dans l'entreprise ou le projet sur le chantier ne s'arrête pas. Rationaliser les processus d'achat et les rendre plus transparents au sein de l'équipe afin d'économiser un temps de travail précieux. Mettre rapidement et facilement à disposition un produit alternatif parce que l'article souhaité n'est pas disponible à ce moment-là. Faire tout cela est pratiquement impossible pour un distributeur sans l'utilisation de l'intelligence artificielle, d'algorithmes et de processus automatisés. En tant que plateforme d'achat B2B, nous sommes l'équipe des achats en urgence lorsqu'il s'agit de couvrir les besoins techniques quotidiens. Nos clients professionnels peuvent choisir parmi plus d'un million d'offres dans une gamme de produits de qualité supérieure - le tout auprès d'une source unique et fiable. Parallèlement, nous développons constamment nos propres services afin d'aider les entreprises à organiser leurs processus de la manière la plus efficace possible.

L'e-procurement pour plus d'efficacité dans les achats

Dans le processus de commande des pièces C, l'introduction de l'approvisionnement électronique est une véritable révolution des achats. Il s'agit essentiellement d'accélérer les processus et les flux de travail et de faire en sorte que tous les participants au processus disposent des informations nécessaires en un seul clic. Le plus grand avantage de l'e-procurement : les processus d'achat peuvent être adaptés à la structure de l'entreprise. Les processus peuvent être organisés de manière flexible à l'aide de flux de validation numériques et d'une gestion des rôles dédiée. En outre, les données sont transmises en temps réel, ce qui permet un traitement encore plus rapide de la commande et réduit les erreurs. En moyenne, il est possible de réaliser jusqu'à 30% d'économies sur les frais de gestion. Les grandes entreprises disposant de leur propre système ERP, par exemple, peuvent se connecter à la Conrad Sourcing Platform via l'Open Catalog Interface (OCI). Le service des achats a ainsi accès à un catalogue basé sur le web dans son environnement système.

Il peut y créer son panier de commande et le transférer dans son ERP ou sa solution d'approvisionnement (PunchOut). Grâce à l'EDI, c'est-à-dire l'échange de données informatisé, des messages peuvent également être échangés automatiquement après le processus de commande, par exemple la confirmation de commande, le bon de livraison, l'avis de paiement ou la facture. Les entreprises ne disposant pas de leur propre système ERP peuvent utiliser notre outil gratuit Conrad Smart Procure. Cette solution d'e-procurement basée sur un navigateur permet aux équipes de différents services de couvrir leurs propres besoins via un compte central. En même temps, grâce au tableau de bord d'analyse, les supérieurs ou les responsables des achats gardent toujours et partout une vue d'ensemble complète.

L'intelligence artificielle rencontre le facteur humain

Le champ des services automatisés ou assistés par ordinateur chez Conrad comprend de nombreux autres domaines. Par exemple, la détermination basée sur l'IA de produits alternatifs lorsque l'article souhaité n'est plus en stock, ou l'utilisation d'algorithmes qui comprennent les e-mails et les transmettent automatiquement au bon interlocuteur. Ils ont cependant tous un point commun : ils ne remplacent pas le contact personnel avec le client. Au contraire, ils créent des espaces de liberté des deux côtés pour aborder directement et personnellement des thèmes pertinents. Depuis 100 ans, chez Conrad, nous développons continuellement notre réseau de fournisseurs et misons sur un conseil et un suivi personnalisés. Et cela ne changera pas : Malgré toutes les possibilités offertes par la numérisation et l'automatisation, nous continuons à miser sur le facteur humain et nous nous considérons comme un fournisseur de solutions, qui est prêt à voir plus loin et à partager ses connaissances.

La recette de notre succès (qui n'est pas un secret) est la collaboration ! Nous nous sommes ouverts à des entreprises qui étaient encore des concurrents, à des start-ups qui ont de bonnes idées en matière d'approvisionnement et de numérisation de toute la chaîne d'approvisionnement, et à de nouvelles formes de collaboration. Par exemple, pour ce livre blanc, nous avons collaboré avec appliedAI, la plus grande initiative européenne pour l'application de technologies d'IA fiables. Vous souhaitez en savoir plus sur ces thèmes d'avenir et vous êtes à la recherche de partenaires qui vous aideront à les mettre en œuvre dans le contexte de votre entreprise ? N'hésitez pas à prendre contact avec nous !

Votre contact pour des conseils et un soutien personnalisés,

Public Relations

E-mail: public.relations@conrad.de

Tél. : +49 9622 6053944

Sources

- (1) Yu-Chun Chang, D.P., & Pflugfelder, B. (2023). A Guide for Large Language Models Make or Buy Strategies: Business and Technical Insights. appliedAI Initiative GmbH. <https://www.appliedai.de/en/hub-en/a-guide-for-large-language-model-make-or-buy-strategies-business-and-technical-insights>
- (2) Pflugfelder, B., & Hutchinson, D.P. (2023). AI Insight Paper - Making Business Decisions in the Realm of Large Language Models. appliedAI Institute for Europe. <https://www.appliedai-institute.de/en/hub/ai-insights-business-decisions-with-llms>
- (3) White, D.J. (2023). Prompt Engineering for Chat GPT. Vanderbilt University. https://www.coursera.org/learn/prompt-engineering?utm_medium=sem&utm_source=gg&utm_campaign=B2C_EMEA__coursera_FTCOF_career-academy_pmax-nonNRL-within-14d-country-DE&campaignid=20420945188&adgroupid=&device=c&keyword=&matchtype=&network=x&device-model=&adpo
- (4) Capgemini Research Institute. (2023). GENERATIVE KI IN UNTERNEHMEN. Das Potenzial Generativer KI: Einblicke in Branchen, Unternehmensfunktionen und Top UseCases. Capgemini Research Institute. <https://www.capgemini.com/de-de/insights/research/generative-ai-in-organizations/>
- (5) Gulden Röttger Rechtsanwälte. (2023). ChatGPT und das Urheberrecht: Ein Muss für jeden Content Creator. <https://www.youtube.com/watch?v=NaM1VPaqxCU>
- (6) appliedAI Initiative GmbH.(2023). KI TransferPlus. <https://www.ki-transfer-plus.de/>
- (7) Goehring,B., &Marshall,A. (2020). The business value of AI. IBM Institute for Business Value. <https://www.ibm.com/thought-leadership/institute-business-value/en-us/report/ai-value-pandemic>
- (8) Haarmeier,M. (2022). Künstliche Intelligenz für den Mittelstand: Erfolgreiche Einführung und Nutzung von KI Anwendungen in Unternehmen. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- (9) Hartmann, D.P., Modic, D., & Klausung, S. (2023). The elements of a comprehensive AI strategy. appliedAI Initiative GmbH. <https://www.appliedai.de/en/hub-en/elements-of-a-comprehensive-ai-strategy>
- (10) Ransbotham, S., Candelon, F., & David Kiron. (2021). The Hidden Cultural Benefits of AI. MIT Sloan Management Review, BCG. <https://www.bcg.com/publications/2021/ai-benefits-company-culture>
- (11) Blumoser, B., & Hoffmann, R. (2023). Culture, Change, Communication. appliedAI Initiative GmbH. <https://www.appliedai.de/en/hub-en/culture-change-communication-2>
- (12) Bilan, M. (2023, November 14). Hallucinations in LLMs: What You Need to Know Before Integration. Read more at: <https://masterofcode.com/blog/hallucinations-in-llms-what-you-need-to-know-before-integration>
- (13) Acar, O. A. (2023, June). AI Prompt Engineering Isn't the Future. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2023/06/ai-prompt-engineering-isnt-the-future>
- (14) OpenAI. (2023). ChatGPT. Retrieved December 4, 2023, from <https://chat.openai.com/>
- (15) Britt, H. (2023, June). The Limitless Possibilities of ChatGPT in Procurement. Una. <https://una.com/resources/article/chatgpt-in-procurement/>
- (16) ClearML, & AI Infrastructure Alliance (AIIA). (2023). (rep.). The Hidden Costs, Challenges, and TCO of Gen AI Adoption in the Enterprise (pp. 1-18).
- (17) Haarmeier, M. (2021). Künstliche Intelligenz für den Mittelstand. Essentials. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-36085-6>
- (18) Zimmermann, V. (2021). (rep.). Künstliche Intelligenz: hohe Wachstumschancen, aber geringe Verbreitung im Mittelstand (pp. 1-7). Berlin: KfW Research.
- (19) Loi sur l'IA de l'UE : première réglementation de l'intelligence artificielle. (2023a, juin 8). Parlement européen. Obtenu le 4 déc. 2023 sur <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/headlines/society/20230601STO93804/loi-sur-l-ia-de-l-ue-premiere-reglementation-de-l-intelligence-artificielle>
- (20) Les députés sont prêts à négocier les premières règles pour une IA sûre et transparente. (2023, 14 juin). Parlement européen. Obtenu le 4 déc. 2023 sur <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20230609IPR96212/les-deputes-sont-prets-a-negocier-les-regles-pour-une-ia-sure-et-transparente>

- (21) Regulatory framework proposal on artificial intelligence. (2023, November 15). Digital-Strategy. Ec.Europa.Eu. Retrieved December 4, 2023, from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>
- (22) Skradde, S. (2023, March 18). Urheberrechtliche Aspekte von KI-Generierten Texten – der Fall ChatGPT. Anwalt suchen und finden bei anwalt.de. <https://www.anwalt.de/rechtstipps/urheberrechtliche-aspekte-von-ki-generierten-texten-der-fall-chatgpt-210139.html>
- (23) Lewis, M. (1998, January 11). The Man Who Invented Management. The New York Times. <https://www.nytimes.com/1998/01/11/books/the-man-who-invented-management.html#:~:text=He%20was%20designed%20to%20pursue,.%20.%20.%20a%20liberal%20art>
- (24) Liebl, A., Hartmann, P., & Schamberger, M. (2023, November 23). Enterprise guide for make-or-buy decisions. Ihr Partner für die Anwendung von vertrauenswürdiger Künstlicher Intelligenz im Unternehmen. <https://www.appliedai.de/en/hub-en/make-or-buy-decisions>

Mentions légales :

Conrad Electronic SE
Klaus-Conrad-Str. 1
92240 Hirschau

Dirigeants : Ralf Bühler (CEO), Jürgen Groth, Dr. Sebastian Dehnen
Président du conseil d'administration : Werner Conrad
Registre du commerce : Amtsgericht Amberg HRB 3896
N° d'identification de TVA : DE131832937