

Les outils d'IA dans le travail scientifique : quelles sont les performances de chaque outil et pourquoi ?

Un texte d'orientation pour les étudiants

Au cours de vos études, vous serez de plus en plus confrontés à des outils basés sur l'IA destinés à vous aider dans votre travail scientifique. Le choix est vaste et s'élargit rapidement. Il est toutefois important de noter que tous les outils ne conviennent pas de la même manière à toutes les tâches. Les différences ne résident pas dans la qualité de l'interface utilisateur, mais dans l'architecture technique fondamentale. Comprendre cela permet de prendre des décisions éclairées et d'éviter des erreurs qui peuvent avoir de graves conséquences dans le contexte du travail scientifique.

1. Deux types fondamentaux d'outils d'IA

Tous les outils d'IA courants peuvent être classés en deux grandes catégories : les modèles linguistiques et les modèles de recherche. Les deux fonctionnent avec l'intelligence artificielle, mais selon des principes fondamentalement différents.

Illustration 1 : Comparaison entre modèle linguistique et modèle de recherche

Caractéristique	Modèle linguistique	Modèle de recherche
Principe de base	Générer du texte à partir de modèles d'entraînement	Rechercher, extraire et résumer des documents
Source de connaissances	Modèle statistique (formation jusqu'à la date butoir)	Documents et sites web actuellement indexés
Force	Langue, structure, argumentation	Récupération de faits, vérification des sources, données actuelles
Faiblesse	Hallucinations concernant les faits et les sources	Moins performant dans les raisonnements complexes
Outils typiques	Claude, ChatGPT, Gemini	Perplexity, Comet, Semantic Scholar
Recommandation	Rédaction, structuration, révision	Rechercher, vérifier les faits et les sources

2. Modèles linguistiques : comment fonctionnent-ils et quelles sont leurs limites ?

2.1 Le principe de base : la probabilité, pas la vérité

Les modèles linguistiques tels que Claude (Anthropic), ChatGPT (OpenAI) ou Gemini (Google) sont entraînés à partir de très grands volumes de texte – généralement des millions de livres, de sites web, d'articles scientifiques et d'autres textes – grâce à un processus appelé apprentissage automatique. Le modèle n'apprend pas des faits au sens d'une base de données, mais des modèles statistiques : quels mots, phrases et raisonnements apparaissent fréquemment ensemble dans quels contextes ?

Lorsque vous posez une question à un modèle linguistique, celui-ci ne génère pas de réponse en consultant une base de données. Il calcule plutôt, pour simplifier, token par token, quel mot est le plus probable dans ce contexte. Le résultat est un texte qui semble cohérent sur le plan linguistique, plausible sur le plan du contenu et compétent sur le plan technique. La question de savoir s'il est réellement vrai est une autre question à laquelle le modèle ne peut pas répondre de manière fiable en interne.

Analogie : le collectionneur très cultivé

Imaginez quelqu'un qui a lu des millions de textes au cours de sa vie et qui peut en parler avec aisance. Cette personne en sait beaucoup, peut expliquer des liens et construire des arguments. Mais si vous lui demandez une source très concrète – « Dans quel livre était-ce écrit, à quelle page ? » – elle commence à reconstruire et à compléter sans vraiment savoir. L'auteur semble plausible, le titre semble approprié, le numéro de page semble réaliste. Mais tout cela pourrait être faux. C'est exactement ainsi que fonctionne un modèle linguistique.

2.2 Le problème de l'hallucination

Dans la recherche sur l'IA, on appelle « hallucination » la tendance des modèles linguistiques à produire des informations qui semblent correctes sur le plan linguistique et plausibles sur le plan du contenu, mais qui sont en fait fausses ou inventées de toutes pièces. Cela concerne principalement :

- Références : références bibliographiques (auteurs, titres, années de publication, numéros de page, éditeurs)
- Chiffres et faits : statistiques, pourcentages et données quantitatives sans mention de la source
- Informations actuelles : événements et développements postérieurs à la date de référence du modèle
- Sujets marginaux : détails sur des personnes, des institutions ou des publications spécialisées peu connues

Ce qui est critique ici, c'est que le modèle ne sait pas qu'il hallucine. De son point de vue

, il produit simplement le texte le plus probable. Il n'y a pas de signal interne qui distingue « je me souviens » de « j'invente ». C'est pourquoi il n'est que d'une aide limitée de demander explicitement au modèle de n'utiliser que des sources vérifiées, car il ne peut pas suivre cette instruction de manière fiable.

2.3 Ce que les modèles linguistiques savent bien faire

Le problème des hallucinations concerne principalement les résultats factuels, c'est-à-dire les déclarations qui peuvent être vraies ou fausses. En revanche, les modèles linguistiques sont extrêmement performants pour les tâches qui ne concernent pas l'exactitude factuelle :

- Vérifier la logique d'argumentation : ma thèse est-elle fondée de manière concluante ? Y a-t-il des contradictions ?
- Structurer des textes : comment organiser mon chapitre ? Dans quel ordre dois-je présenter mes arguments ?
- Améliorer les formulations : cette phrase est-elle claire ? Comment pourrais-je l'exprimer plus précisément ?
- Expliquer des concepts : qu'entend-on par flexicurité ? Comment fonctionne le système de Gand ?
- Développer des perspectives : quels sont les contre-arguments à ma position ?
- Résumer des textes : vous avez téléchargé un long essai et souhaitez en extraire l'idée principale.

Pour toutes ces tâches, vous pouvez évaluer vous-même le résultat immédiatement : il n'y a pas de source d'erreur factuelle cachée qui ne serait visible qu'après une vérification externe.

3. Modèles de recherche : rechercher plutôt que générer

3.1 Le principe de base : d'abord rechercher, puis formuler

Les systèmes basés sur la recherche tels que Perplexity ou Comet (le navigateur de recherche assisté par IA de Perplexity) fonctionnent selon un principe fondamentalement différent : ils séparent le processus de recherche de la génération de langage. Lorsque vous posez une question, une recherche est d'abord effectuée en arrière-plan dans les sources actuellement indexées : sites web, bases de données spécialisées, référentiels. Les documents trouvés sont ensuite utilisés comme base pour la réponse. Le modèle linguistique formule la réponse, mais sur la base de textes réellement consultés.

Analogie : le bibliothécaire avec un système de recherche

Imaginez la même personne cultivée, mais ayant désormais accès à un catalogue et à une base de données en texte intégral. Avant de répondre, elle effectue d'abord une recherche, consulte les volumes correspondants et formule sa réponse sur la base des textes réellement disponibles. Ce qu'elle vous dit, vous l'avez dans votre bibliothèque. Ce qu'elle n'a pas trouvé, elle ne l'invente pas.

La différence décisive : ce qu'un système de recherche vous indique existe. Le lien mène à un document réel. Le passage cité s'y trouve réellement. Une source que le système n'a pas trouvée n'est pas simplement inventée – elle est absente du résultat.

3.2 Limites des modèles de recherche

Les systèmes basés sur la recherche ont eux-mêmes des limites qui sont pertinentes pour le travail scientifique :

- Couverture de l'indexation : toutes les sources scientifiques ne sont pas indexées en libre accès. Les textes derrière des barrières de paiement (Jstor, Scopus, Web of Science) ne sont souvent pas accessibles. Néanmoins, ces documents sont souvent disponibles via des référentiels (aca-demia.edu, researchgate.net, ...).
- Dépendance vis-à-vis des résultats : la qualité du résumé dépend des résultats trouvés. Pour les thèmes rares ou très spécifiques, les résultats peuvent être rares.
- Compétence argumentative : le système est certes capable de trouver des documents pertinents, mais il est moins performant qu'un modèle linguistique pur pour développer de manière autonome des arguments techniques complexes.
- Qualité du résumé : le résumé formulé d'un document trouvé peut être imprécis – le document existe, mais la restitution de son contenu doit être vérifiée.

4. Recommandation pratique : le bon outil au bon moment

4.1 Flux de travail pour les travaux scientifiques

La méthode de travail la plus judicieuse combine les deux types d'outils dans un flux de travail clair :

Processus de travail recommandé

Phase 1 : recherche et travail sur les sources

Utilisez Perplexity, Comet, Semantic Scholar, Google Scholar, Scopus ou Web of Science. Recherchez des sources, vérifiez leur existence, téléchargez les textes intégraux. Notez les références bibliographiques vérifiées.

Phase 2 : lecture et compréhension

Lisez les textes trouvés. Si vous ne comprenez pas certains passages ou si vous souhaitez obtenir des explications sur une idée complexe, téléchargez le texte dans un modèle linguistique et demandez-lui de vous l'expliquer, en se basant sur le document réel et non sur sa mémoire.

Phase 3 : structurer et rédiger

Utilisez un modèle linguistique pour la structure, la logique argumentative et la formulation. Apportez vous-même vos sources vérifiées. Le modèle vous aide à faire de vos matériaux un texte cohérent.

un texte cohérent à partir de vos documents.

Phase 4 : Vérification

Vérifiez chaque preuve factuelle, en particulier toutes les références bibliographiques, dans l'original. Aucun outil d'IA ne peut vous décharger de cette responsabilité.

4.2 Une dernière mise en garde

Les références bibliographiques inventées constituent une faute scientifique. Si une source citée n'existe pas, que ce soit une personne ou une IA qui l'ait inventée, c'est un problème qui vous sera personnellement imputé. Vous êtes responsable de chaque information contenue dans votre travail. Les outils d'IA peuvent vous faciliter grandement le travail, mais ils ne peuvent pas assumer cette responsabilité à votre place. Ce n'est pas un argument contre l'utilisation de l'IA dans les travaux scientifiques. C'est un argument en faveur d'une utilisation éclairée, en sachant clairement ce qu'un outil peut faire, ce qu'il ne peut pas faire et pourquoi.