



IA EN ÉDUCATION

(In)Formation

**“IA et enseignements
de BGB et STMS”**



Ordre du jour

Matinée

1. Accueil et partage de l'état des lieux
2. Cadre d'usage
3. Comprendre l'IA générative et apprendre à prompter
4. Découverte d'outils et cas d'usage (jusqu'à la pause déjeuner)
 - Tour d'horizon d'outils utiles en contexte pédagogique
 - Démonstrations rapides

Ordre du jour

Après-midi

5. Ateliers de production (idées + précises en page suivante = A vous de choisir)

Objectif : repartir avec du concret et directement réutilisable

- Création de ressources pédagogiques ?
- Conception de quiz ?
- Différenciation ?

6. Restitution et capitalisation

- Présentation des productions par les groupes
- Retours, échanges et feedback collectif
- Mutualisation des ressources produites

Ordre du jour

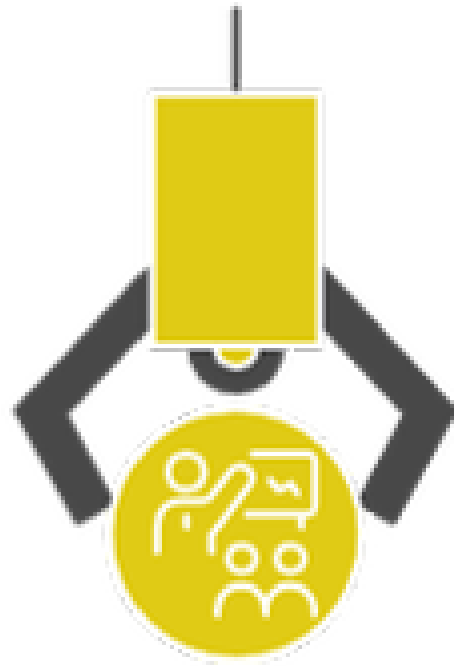
Après-midi

5. Propositions d'ateliers de production

Objectif : repartir avec du concret et réutilisable

- 🧩 Séquences & activités : Séances, quiz, différenciation
- 🎙️ Ressources multimodales : Podcasts / vidéos
- 🤝 Co-création élèves-IA : Recherche / rédaction
- 🎭 Simulations professionnelles : Jeux de rôle / dialogues
- 🌈 Différenciation pédagogique : Simplification / allophones
- 💡 Autres idées selon vos besoins

Notre équipe



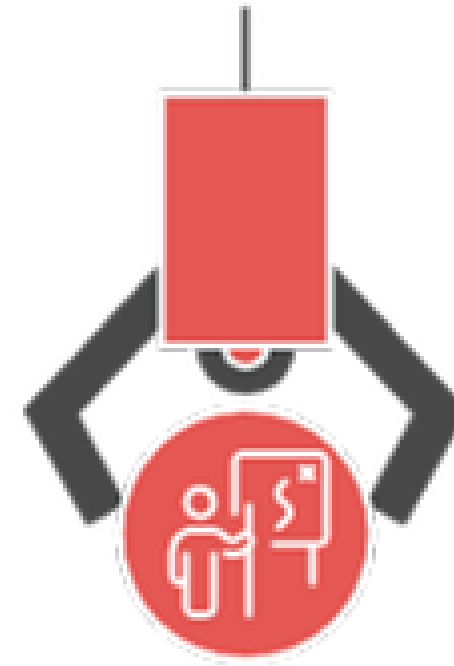
**Sylvain
PELISSIER**

Professeur BGB - IAN
Académie de Limoges



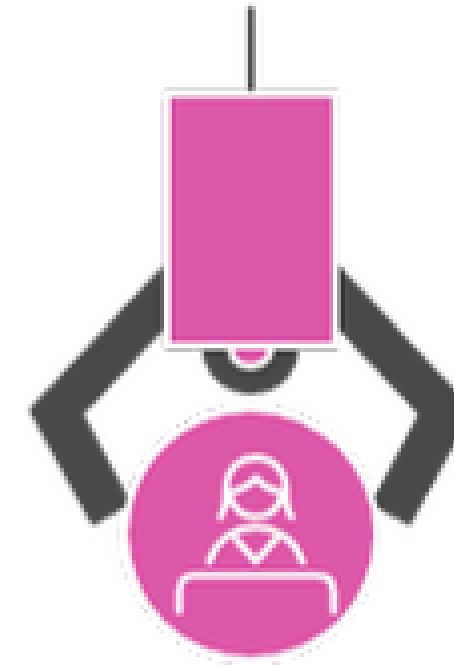
**Matthieu
CHOSSELER**

Professeur BGB - IAN
Académie de Poitiers



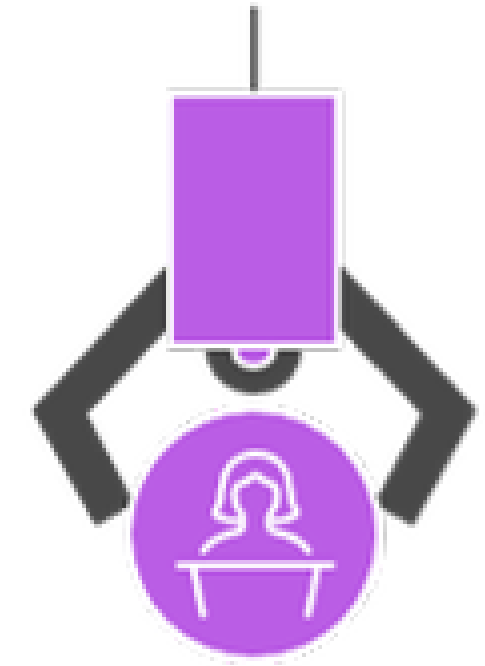
**Frédéric
NASSIET**

Professeur BGB - IAN
Académie de Bordeaux



**Nabila
HAMDAOUI**

Professeur STMS
Académie de Bordeaux



**Katia
JEAN-JACQUES**

Professeur STMS - IAN
Académie de Bordeaux



1.ÉTAT DES LIEUX

Résultats du sondage





2.CADRE D'USAGE

Publication du cadre d'usage de l'IA en éducation (juin 2025) suite à la consultation nationale des organisations représentatives de la communauté éducative et des agents du ministère, menée de janvier à mai 2025.





MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE,
DE L'ENSEIGNEMENT
SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

L'IA EN ÉDUCATION

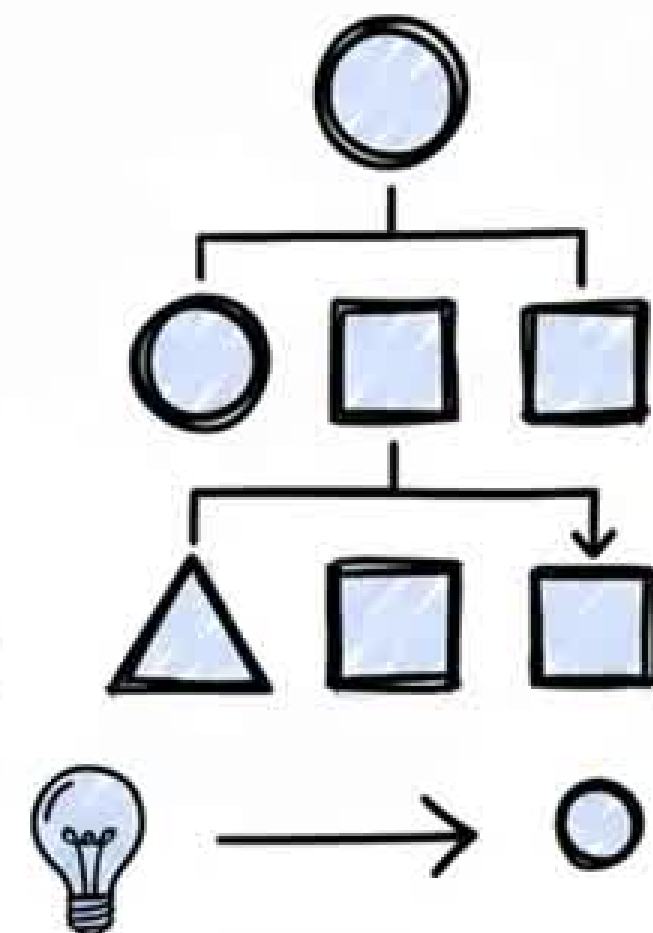
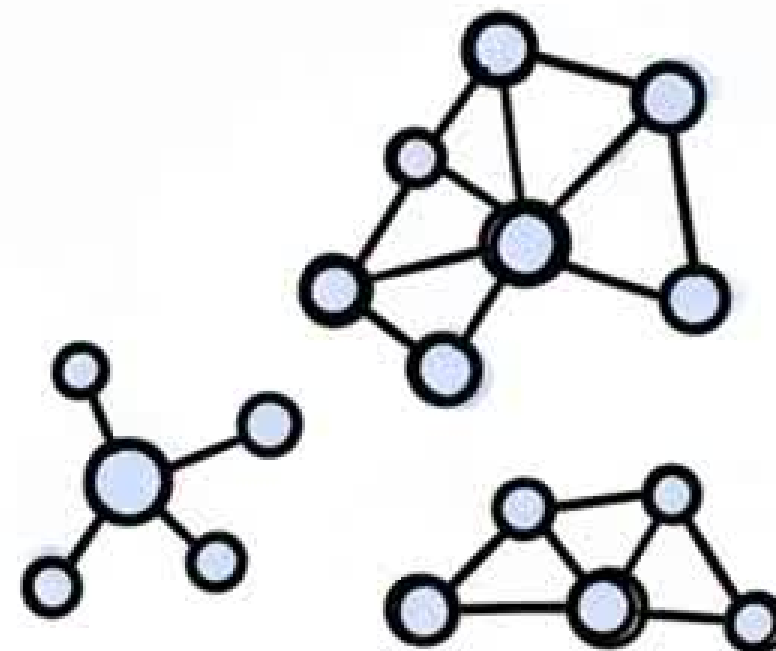
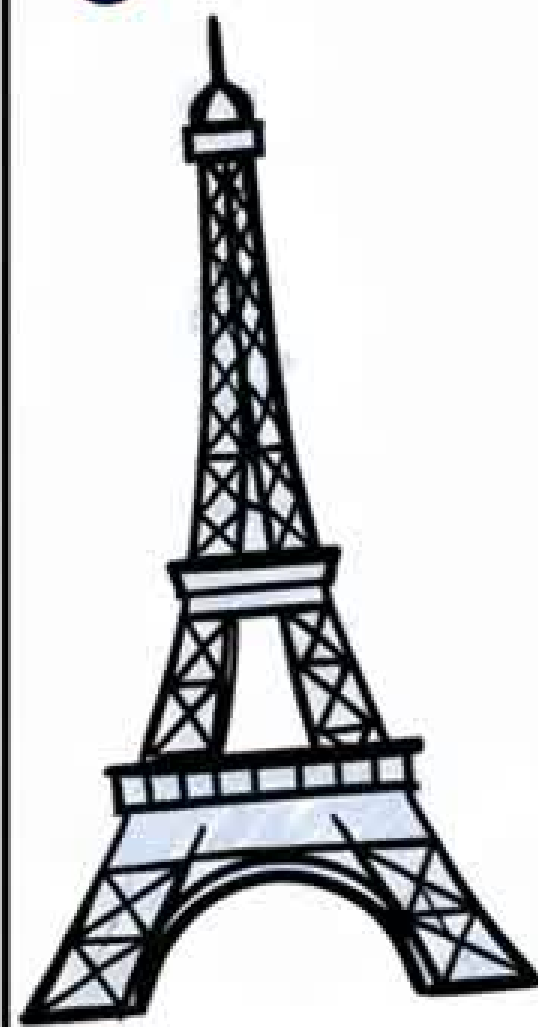
CADRE D'USAGE

Juin 2025

● Best seller



L'IA en Éducation : Le Cadre Officiel



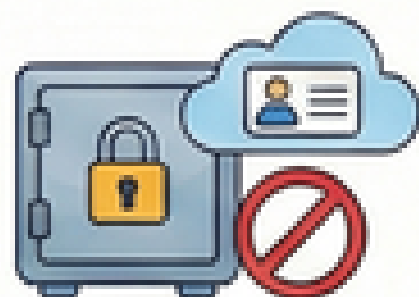
L'IA à l'École : Le Cadre d'Usage Officiel

Présenter les principes directeurs et les règles essentielles pour l'utilisation de l'intelligence artificielle dans le système éducatif français, afin de garantir un usage responsable, éthique et sécurisé.

Face au développement rapide de l'intelligence artificielle, le ministère de l'Éducation a établi un cadre officiel pour guider son intégration. Ce document autorise l'usage de l'IA tout en définissant des règles strictes pour protéger les élèves, garantir l'équité et préserver les missions fondamentales de l'École.

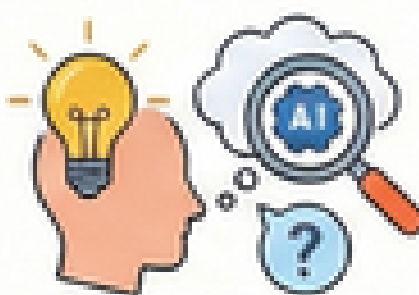


PRINCIPES FONDAMENTAUX



Protégez les données : aucune information personnelle ou confidentielle dans les IA publiques.

Ne demandez jamais aux élèves de créer un compte personnel sur ces services.



Exercez votre esprit critique : l'IA est un assistant, pas une source de vérité absolue.

Vérifiez systématiquement les contenus générés et signalez toute utilisation de l'IA dans une décision.

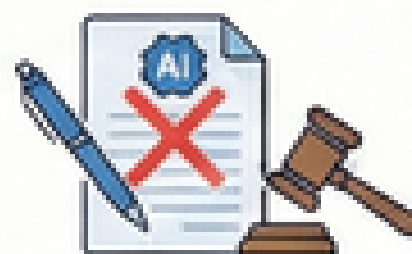


Adoptez un usage frugal : l'IA a un impact environnemental significatif.

Une requête IA consomme en moyenne 10 fois plus d'énergie qu'une recherche web.



L'IA EN CLASSE : RÈGLES ET ÉVALUATION



Utiliser l'IA pour un devoir sans autorisation explicite est considéré comme une fraude.

Les enseignants doivent adapter les évaluations pour valoriser le raisonnement.



Les logiciels de détection de contenus générés par IA sont déconseillés.

Leur manque de fiabilité pourrait pénaliser injustement un élève.

AUTORISATION D'USAGE SELON LE NIVEAU SCOLAIRE



École primaire

Sensibilisation aux bases, sans manipulation directe.



À partir de la 4^{ème}

Utilisation en classe autorisée, si encadrée par l'enseignant.



Lycée

Utilisation autonome possible, dans un cadre pédagogique défini.



3.COMPRENDRE L'IA GÉNÉRATIVE

Comprendre l'IA générative
et apprendre à la guider



QU'EST CE QU'UNE IA ?

Un grand modèle de langage (Large Language Model, LLM) est un modèle d'apprentissage automatique capable de comprendre et générer des textes en langage humain.



QU'EST CE QU'UNE IA ?

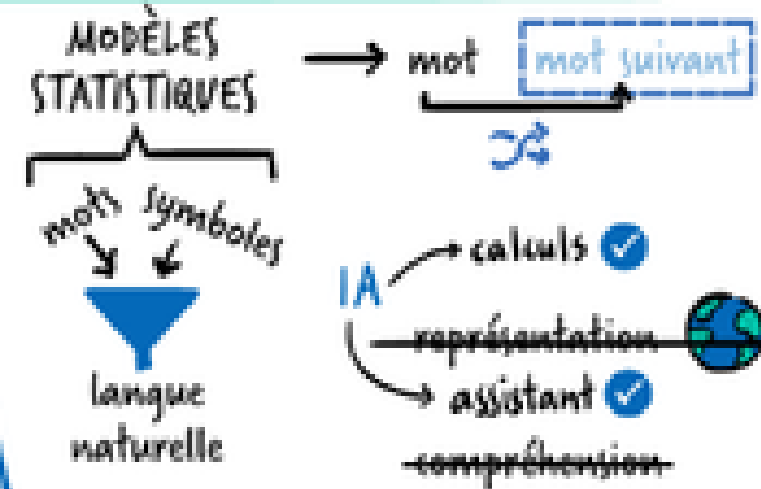


Ce n'est pas une entité pensante.

C'est une **machine "statistique"**
qui utilise une **méthode probabiliste** pour
générer le mot suivant le plus probable.

LES INTELLIGENCES ARTIFICIELLES GÉNÉRATIVES

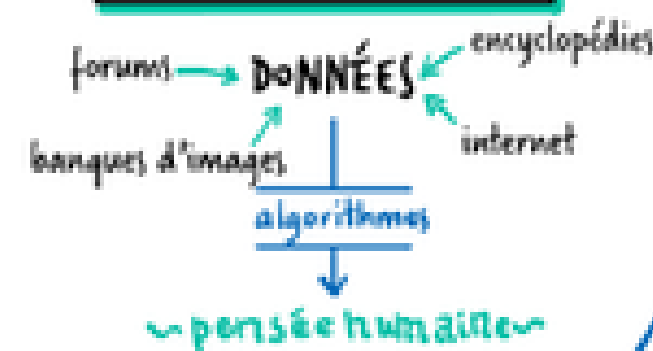
INTELLIGENCE OU PROBABILITÉS ?



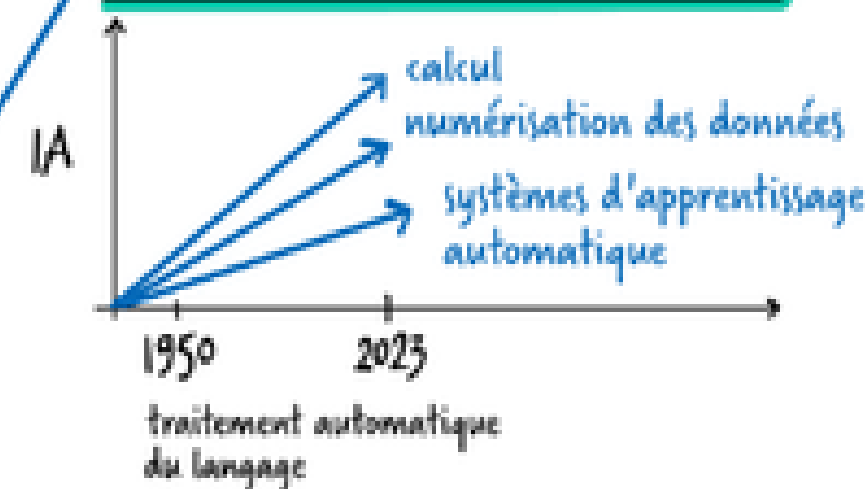
CONFIANCE OU MÉFIANCE ?



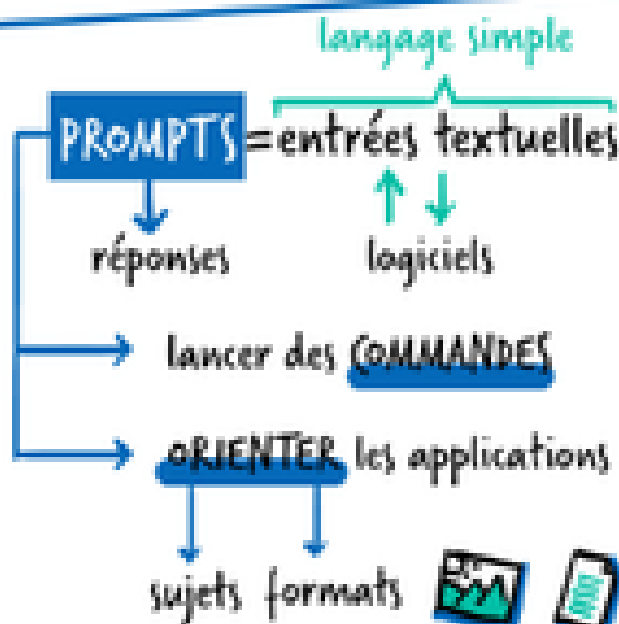
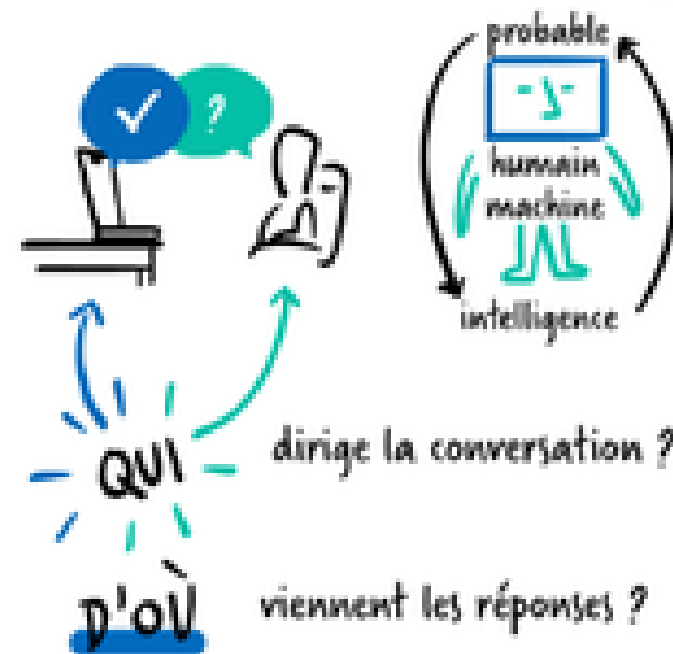
HUMAIN OU MACHINE ?



NOUVEAUTÉ OU CONTINUITÉ ?



? droit d'auteur
relation applications ⇌
source ? paternité ?
CONTENUS



utilisation
limites

Apprendre à prompt : ingénierie du prompt

La grande question sur la vie, l'univers et le reste



**Yes, I thought it over
quite thoroughly. It's 42.**

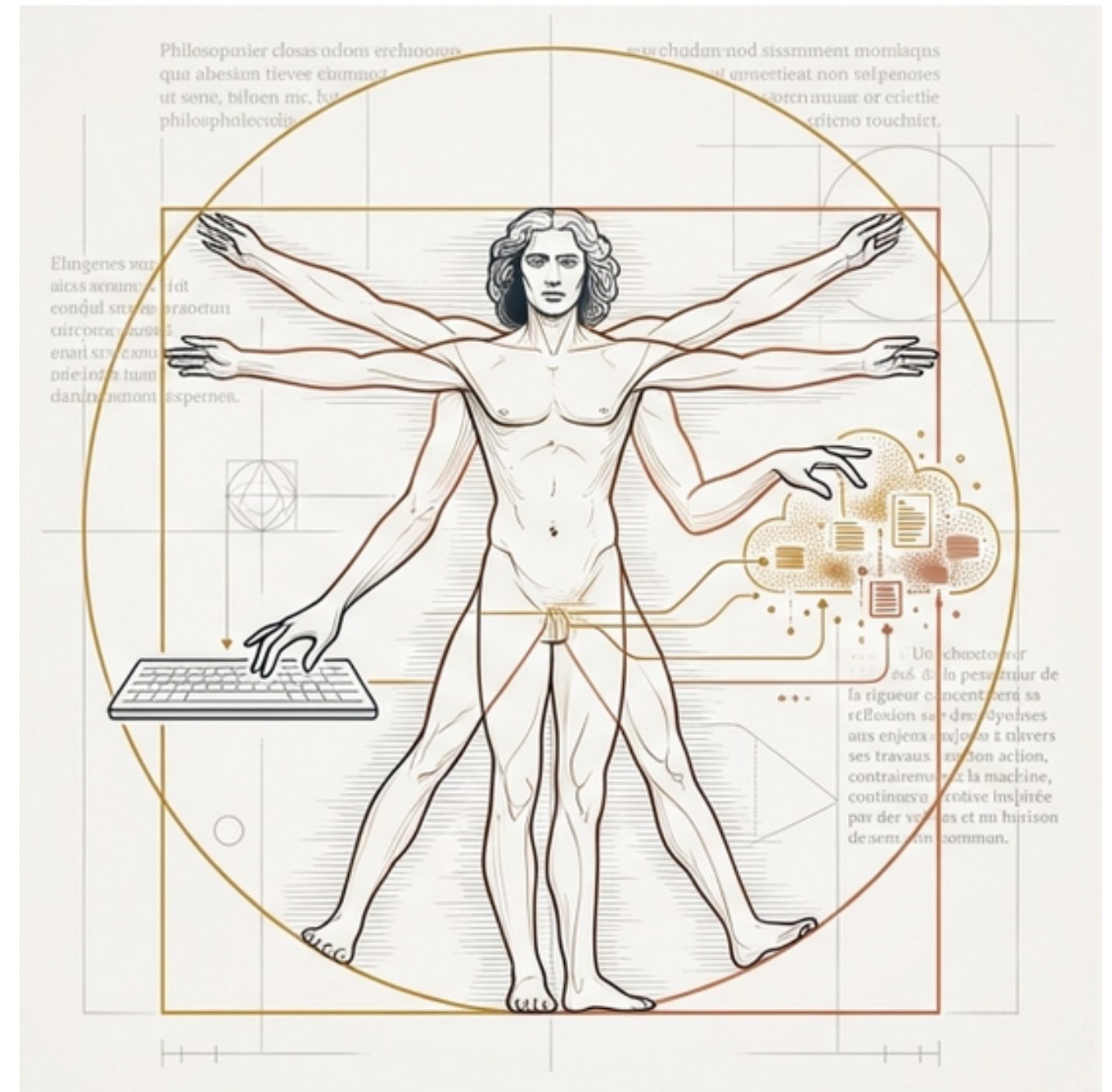
Le guide du voyageur galactique - Douglas Adams

L'avènement d'*Homo promptus*

L'IA prend en charge les tâches contraignantes (revue littéraire, analyse des données massives, vérification)

L'Humain se concentre sur :

- la **formulation** de la bonne question (prompt)
- L'**interprétation critique** (éviter l'hallucination)
- l'application des **connaissances**, l'**ingéniosité**, la **créativité**



L'art du prompt

Transformer vos interactions avec l'IA en résultats efficaces

Prompt Engineer (H/F)



Les missions

- Concevoir des prompts efficaces pour guider les modèles d'intelligence artificielle et obtenir des réponses précises aux requêtes complexes.
- Optimiser les modèles d'IA générative grâce à l'ingénierie de prompt, à l'ajustement d'instructions et à l'utilisation de bibliothèques de prompts spécialisées.
- Collaborer avec les équipes de développement et data science pour intégrer l'IA générative dans les applications professionnelles et améliorer la qualité des résultats.
- Tester et évaluer les résultats générés par l'IA afin d'identifier les limites, proposer des solutions et accroître la précision des réponses.
- Former et accompagner les utilisateurs dans l'usage des prompts et la compréhension des résultats produits par l'IA générative.
- Rédiger des prompts spécialisés pour différents secteurs (banque, santé, RH, marketing) afin de concevoir des applications IA adaptées aux besoins métiers.

Salaire

Prompt Engineer junior (0-2 ans)

35000 € 45000 €

Premiers postes centrés sur la création et l'optimisation de prompts pour des modèles IA dans des environnements supervisés.

Prompt Engineer confirmé (3-6 ans)

55000 € 70000 €

Profils capables de concevoir des stratégies de prompting complexes, d'optimiser la performance des modèles et de collaborer avec les équipes data/produit.

Prompt Engineer senior (7-10 ans)

70000 € 90000 €

Experts en intégration IA, pilotant des projets d'envergure et participant à la définition de cas d'usage avancés.



Le salaire d'un Prompt Engineer en 2025 se situe entre 35 k€ et 100 k€ brut annuel. Les juniors démarrent à 35-45 k€, les confirmés gagnent 55-70 k€, et les seniors dépassent 90 k€. Les packages peuvent inclure des primes, des BSPCE en startup ou des avantages grands groupes.

De la consigne pédagogique au prompt efficace

Un prompt, c'est une consigne formulée pour une IA.

Ce que l'on fait déjà tous les jours avec nos élèves : objectifs, consignes, contraintes.

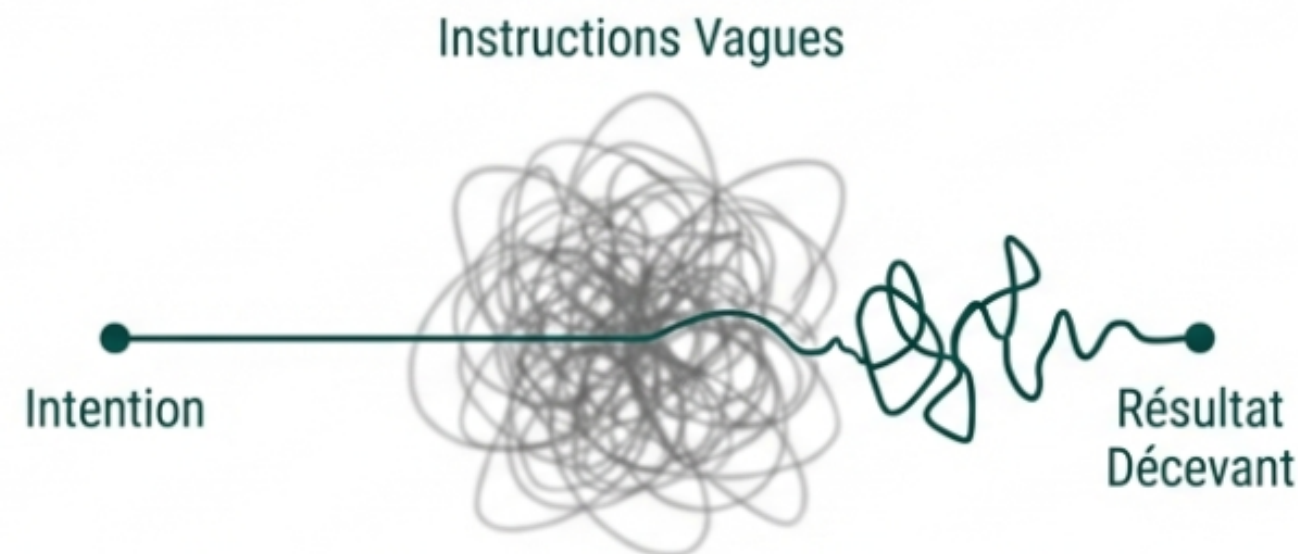


Le Prompt intuitif

Nous avons tous eu ce réflexe : poser une question large et espérer une réponse ciblée.

À GAUCHE - Le Prompt Médiocre

`Parle-moi de la PCR.`



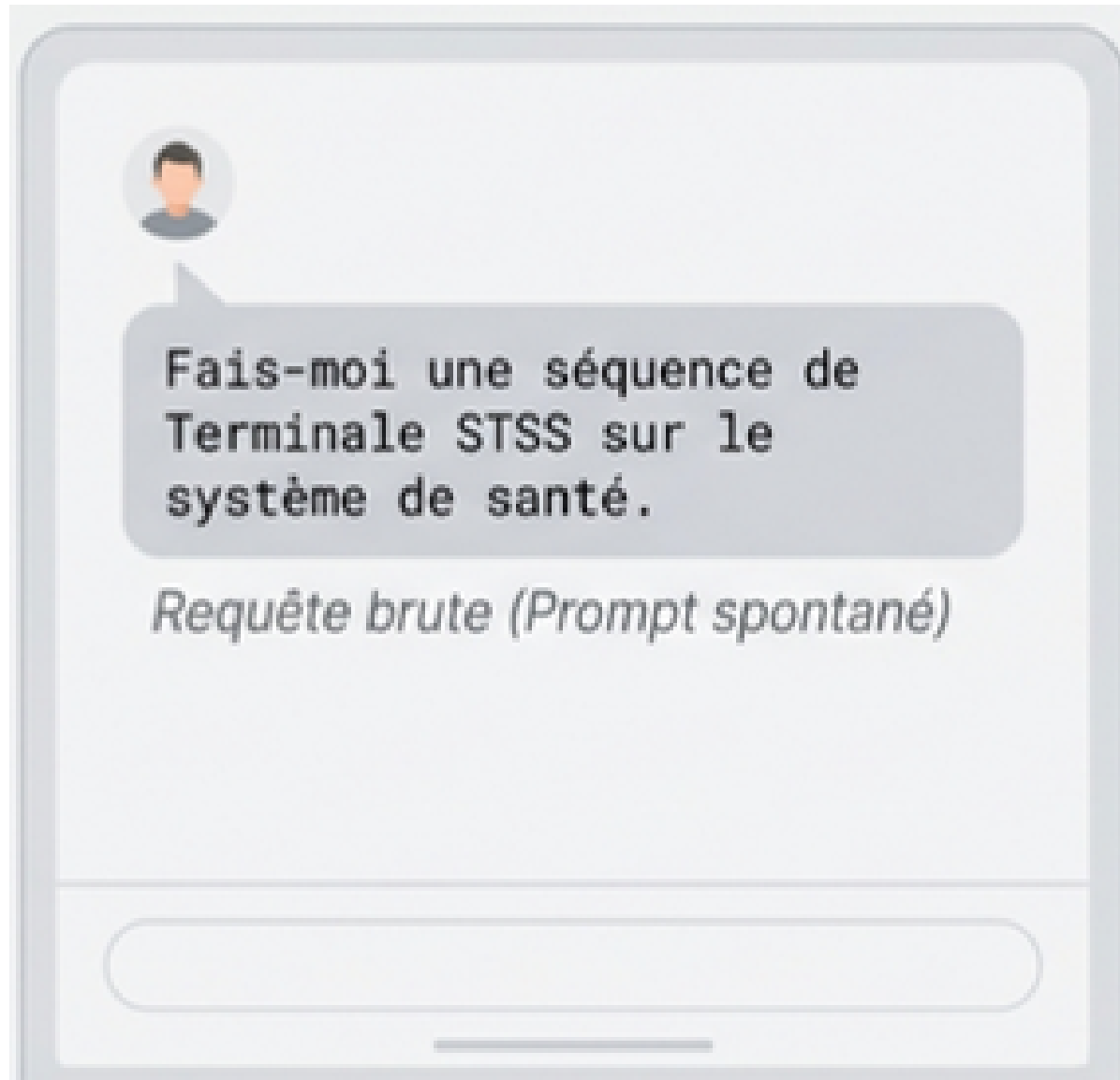
À DROITE - Le Résultat IA

Un long paragraphe générique et impersonnel.
"La réaction en chaîne par polymérase (PCR) est une technique de biologie moléculaire permettant d'amplifier en grand nombre une séquence d'ADN ou d'ARN connue..."

Analyse du problème

- ✗ **Trop vague** : L'IA ne connaît ni le public, ni le niveau de détail souhaité.
- ✗ **Format inexploitable** : Un bloc de texte brut, difficile à intégrer dans un cours.
- ✗ **Audience non définie** : Le contenu n'est adapté ni pour un débutant, ni pour un expert.

Prompt spontané : analyse critique du résultat



Réponse vague : L'IA ne connaît pas l'objectif pédagogique réel de la séquence et **propose une réponse générique**.

Approximations disciplinaires : les notions sont elles alignées aux subtilités des programmes officiels du bac ST2S ?

Manque de contexte : l'IA doit vérifier les prérequis des élèves et construit une séquence standardisée ignorant le niveau réel de la classe.

Difficilement exploitable : car il n'y a pas de progressivité pédagogique réaliste

Pourquoi ce résultat est "correct" mais insuffisant ?

Sans cadre pédagogique, l'IA vise une moyenne statistique plutôt qu'une pertinence pédagogique

**L'IA a répondu à la demande
mais ne connaît pas l'intention pédagogique**

Vers l'ingénierie du prompt



Comment formuler un prompt pédagogique efficace ?

Anatomie d'un prompt efficace (C.R.A.F.T)

Un bon prompt combine plusieurs ingrédients...



1. CONTEXTE : "Pour un public de..."

L'IA ne peut pas lire entre les lignes. Fournissez le public cible, le niveau attendu et l'objectif pédagogique.

*...pour des élèves de Terminale STL.
...dans le cadre d'un TP sur la spectrophotométrie.
...l'objectif est de vérifier la compréhension du métabolisme des glucides.*



2. RÔLE : "Agis comme..."

C'est le composant le plus puissant. Vous donnez un rôle à l'IA pour qu'elle adopte le ton, le vocabulaire et les connaissances d'un expert.

Agis comme un expert en génétique moléculaire, un technicien de laboratoire, un conseiller en santé publique, un étudiant préparant un BTS Analyses de Biologie Médicale.



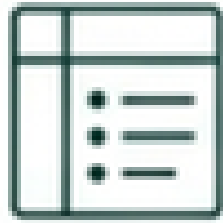
3. TÂCHE / ACTION : "Rédige, Analyse, Crée..."

Le verbe d'action qui définit précisément ce que l'IA doit faire. Soyez direct et spécifique.

*Rédige une étude de cas,
Génère un QCM,
Crée un protocole simplifié,
Analyse ce jeu de données.*

Anatomie d'un prompt efficace (C.R.A.F.T)

Un bon prompt combine plusieurs ingrédients...



4. FORMAT : "Sous forme de tableau..."

Précisez la structure de sortie attendue. C'est essentiel pour obtenir un contenu directement exploitable.

*Présente les résultats dans un tableau à deux colonnes.
Fais une liste à puces des étapes clés.
Rédige un paragraphe de 150 mots.*



5. TARGET / TON : "à destination de..."

Décrire l'audience finale du contenu, le ton à employer

*...pour des élèves de Terminale STL.
...dans le cadre d'un TP sur la spectrophotométrie.*

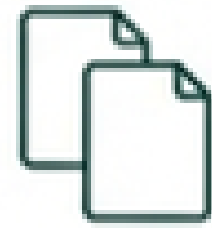


En résumé

- **Contexte** : discipline, niveau, classe
- **Rôle** : ce que l'IA doit incarner
- **Action** : ce que l'IA doit produire
- **Format** : contraintes de sortie (programme, durée, forme)
- **Target / Ton** : public final + intention + style attendu

Anatomie d'un prompt efficace

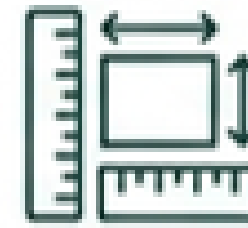
... et quelques amplificateurs de qualité



5. EXEMPLES : "Voici un modèle à suivre..."

Le principe du mimétisme. Fournir un exemple concret est le moyen le plus efficace de guider le style, le ton et la structure. L'IA cherchera à le reproduire.

*Voici un exemple de question de QCM que j'ai rédigée : [...].
Génère 5 autres questions sur le même modèle.*



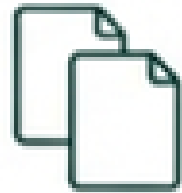
6. CONTRAINTES : "Limite à..., Exclus..."

Donnez des limites pour guider l'IA. Précisez la longueur, le ton, ou les éléments à ne pas inclure.

*La réponse ne doit pas dépasser 200 mots.
Adopte un ton formel.
N'utilise pas de jargon trop complexe.*

Anatomie d'un prompt efficace

... et quelques amplificateurs de qualité (STSS)



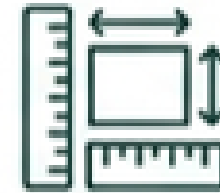
5. EXEMPLES : "Voici un modèle à suivre..."

Le principe du mimétisme. Fournir un exemple concret est le moyen le plus efficace de guider le style, le ton et la structure. L'IA cherchera à le reproduire.

Voici une question type bac Niveau Terminale ST2S :

« L'offre de soins met en œuvre différents modes d'intervention en santé. Illustrer cette affirmation. »

Génère une question du même style sur un autre thème du programme (ex : acteurs du système de santé, prévention, financement du système de santé, protection sociale...).



6. CONTRAINTES : "Limite à..., Exclue..."

Donnez des limites pour guider l'IA. Précisez la longueur, le ton, ou les éléments à ne pas inclure.

La question doit porter sur un "mode d'intervention", un "acteur" ou un "mécanisme" : n'élargis pas au bien-être ou aux déterminants de santé.



Ce que CRAFT implique concrètement dans un prompt d'enseignant

- objectifs visés
- niveau de la classe
- durée exacte
- prérequis des élèves
- format attendu
- enjeux spécifiques
- contraintes liées au programme
- compétences travaillées
- type de supports souhaités
- modalités pédagogiques
- ...

Aller encore plus loin - Prompt



- Objectifs opérationnels
- Déroulé séance par séance
- Différenciation (niveaux, ULIS, élèves DYS...)
- Modalités de travail (individuel, groupe, îlots)
- Traces écrites
- Evaluation diagnostique, formative et sommative
- Critères d'évaluation explicites

Exemples d'application

En BGB



Pour créer des supports de TP

Agis comme un enseignant en Terminale STL. Crée un protocole simplifié et visuel (décrit les étapes numérotées) pour une électrophorèse sur gel d'agarose de l'ADN.



Pour simplifier un concept complexe

Agis comme un vulgarisateur scientifique. Explique le principe de la technique CRISPR-Cas9 en utilisant une analogie simple (ex: "ciseaux moléculaires guidés") pour des étudiants de BTS Bioanalyses et Contrôles.



Pour générer des exercices d'évaluation

Agis comme un examinateur. Génère 5 questions de QCM sur le cycle de Krebs, avec 4 options de réponse (A, B, C, D) et une justification détaillée pour la bonne réponse.



Pour créer des études de cas

Rédige une courte étude de cas sur un diagnostic de drépanocytose par analyse de l'hémoglobine. Inclus les résultats attendus d'une électrophorèse et 3 questions à poser aux étudiants.

Exemples d'application

En STMS



Pour créer des études de cas contextualisées

Agis comme un formateur en ST2S. Rédige une étude de cas sur la prise en charge d'une personne âgée atteinte de la maladie d'Alzheimer à domicile. Inclus des éléments sur le rôle de l'aidant familial, les disponibles et pose 3 questions sur les aspects sociaux et sanitaires.



Pour analyser l'actualité scientifique et sociale

Tu es un expert en santé publique. Résume l'article suivant [copier-coller un abstract ou un court article] sur les politiques de vaccination en 3 points clés, en adoptant un ton neutre et factuel.



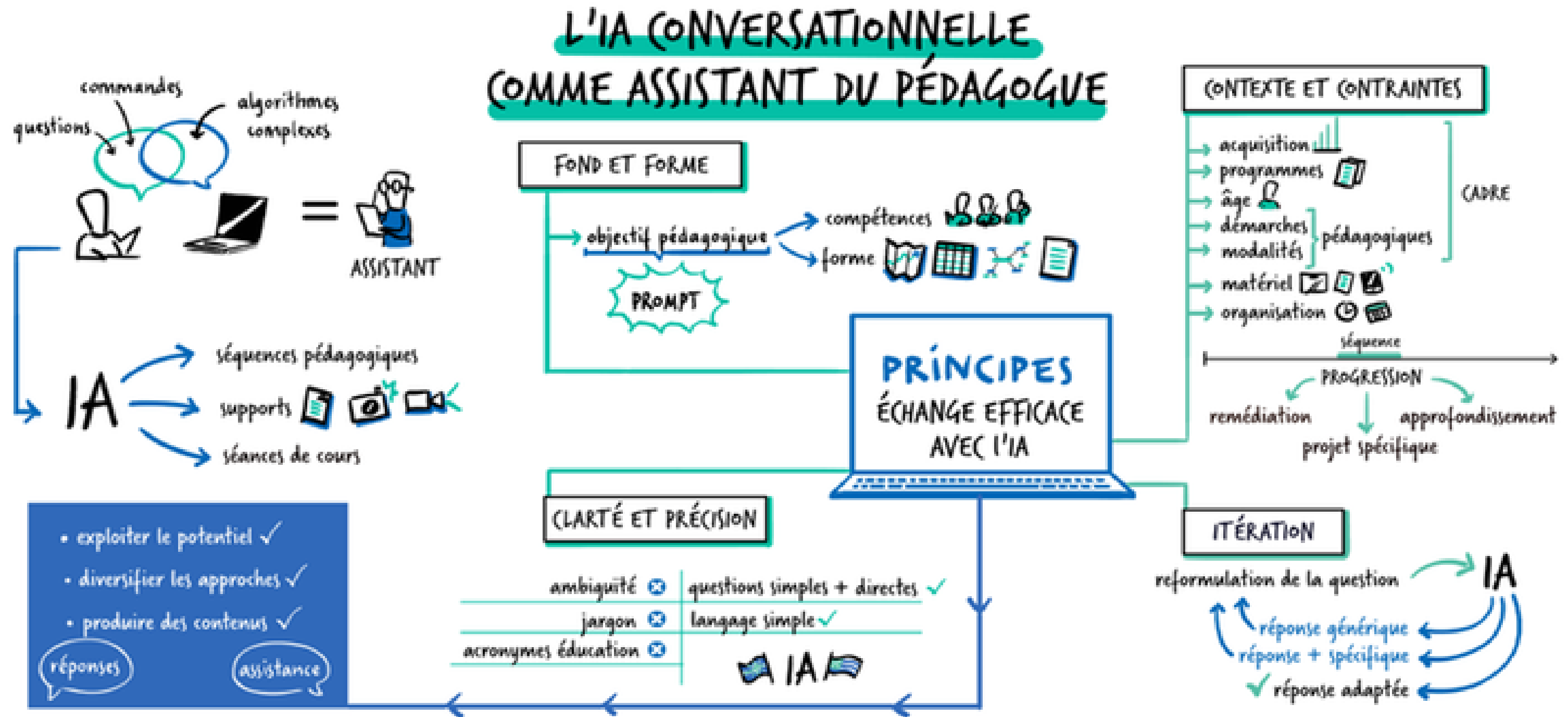
Pour animer des débats en classe

Crée une trame de débat pour des élèves de Terminale sur un enjeu éthique lié aux nouvelles technologies médicales (ex: le diagnostic préimplantatoire). Présente 3 arguments "pour" et 3 arguments "contre", chacun développé en un paragraphe.



Pour définir des concepts clés

Explique la différence entre "prévalence" et "incidence" en épidémiologie. Fournis une définition claire pour chacune, et un exemple concret lié à une maladie comme la grippe.



Utiliser l'IA de manière experte et éthique

L'outil est puissant, mais l'expert reste l'enseignant. Votre jugement pédagogique et scientifique est irremplaçable.



1. VÉRIFIEZ SYSTÉMATIQUEMENT.

L'IA peut se tromper ou 'halluciner' (inventer des faits). La validation factuelle, surtout en science, est non négociable. L'IA est un point de départ pour la recherche, pas une source finale.



2. ITÉREZ ET AFFINEZ.

La première réponse est rarement parfaite. Considérez l'échange avec l'IA comme un dialogue. Reformulez, demandez des précisions, affinez votre prompt jusqu'à obtenir le résultat désiré.



3. PROTÉGEZ LES DONNÉES.

Ne jamais entrer d'informations personnelles ou confidentielles (données nominatives d'élèves, résultats d'examens, cas médicaux identifiables). Respectez le RGPD.



4. GARDEZ VOTRE ESPRIT CRITIQUE.

L'IA est un outil de production de contenu, pas de pensée originale. La conception de la séquence pédagogique, l'intention et la validation finale vous appartiennent.



4.DÉCOUVERTE D'OUTILS

Tour d'horizon des
fonctionnalités et des usages



Compar:IA



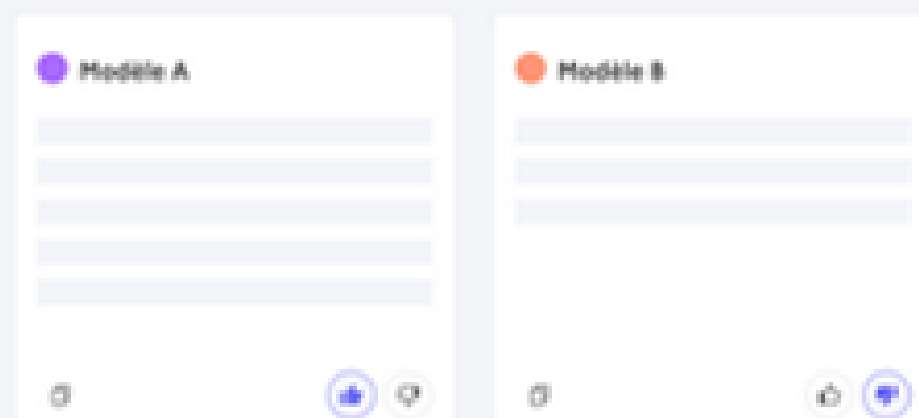
le comparateur d'IA conversationnelle

- 1 Je discute avec deux IA anonymes**
Échangez aussi longtemps que vous le souhaitez
- 2 Je donne mon avis**
Vous contribuez ainsi à l'amélioration des modèles d'IA
- 3 Les modèles sont démasqués !**
Apprenez en plus sur les modèles d'IA et leurs caractéristiques



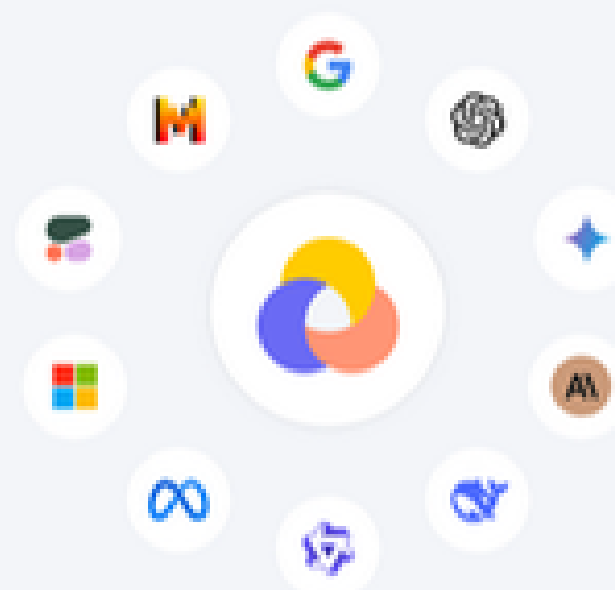
À quoi sert compar:IA ?

compar:IA est un outil gratuit qui permet de sensibiliser les citoyens à l'IA générative et à ses enjeux.



Comparer les réponses de différents modèles d'IA

Discutez et développez votre esprit critique en donnant votre préférence



Tester au même endroit les dernières IA de l'écosystème

Testez différents modèles, propriétaires ou non, de petites et grandes tailles...



Mesurer l'empreinte écologique des questions posées aux IA

Découvrez l'impact environnemental de vos discussions avec chaque modèle

NotebookLM

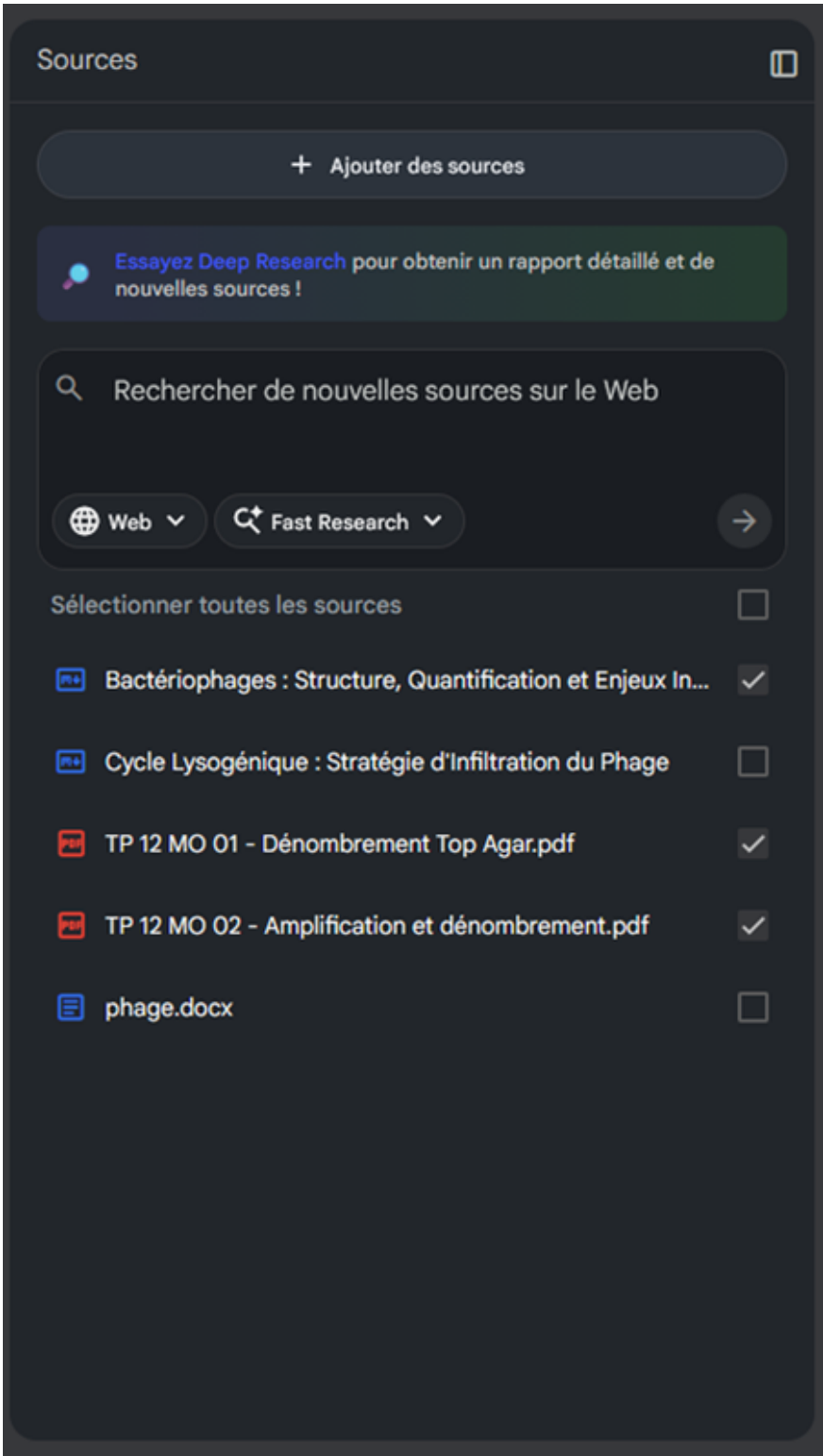


transforme vos documents en nouvelles ressources pédagogiques



1- Présentation de l'interface

<https://notebooklm.google/>



Documents Locaux				Google Drive		
						
PDF	.docx	.txt	.md	Google Docs	Google Slides	Google Sheets
Contenu Web		Multimédia		Images		Saisie Manuelle
						
URL HTML	URL YouTube	Fichiers Audio (MP3, WAV, etc.)		Images (jpeg, png, etc.)		Texte copié-collé

Type de Source	Spécifications et Limites Notables
Fichiers Locaux/Toutes Sources	Max 500 000 mots par source. Fichiers locaux : max 200 Mo.
Google Slides	Max 100 diapositives. Les fichiers modifiés doivent être supprimés et ré-uploadés.
Google Sheets	Max 100 000 tokens. Les données des sous-onglets ne sont pas importées.
Google Docs	Une copie statique est créée. Une resynchronisation manuelle est nécessaire après modification du fichier original. Cette option n'est disponible que pour les éditeurs du document.
URL Web	Seul le contenu textuel est extrait. Les pages protégées par un paywall ne sont pas supportées.
URL YouTube	Nécessite des sous-titres (générés ou non). Seule la transcription est importée.
Fichiers Audio	La transcription est générée à l'import. L'audio sans parole n'est pas supporté.

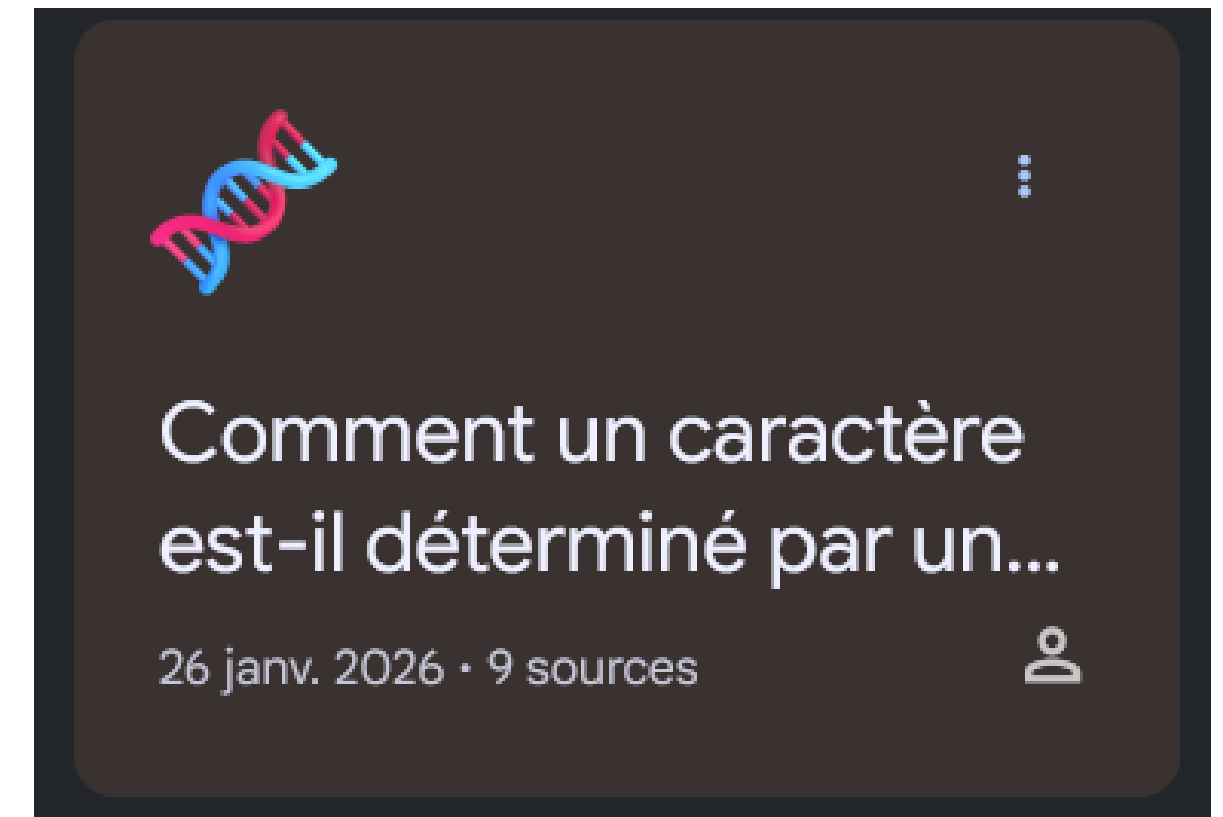
2- Exemples



Bloc 2 BTS BioALC
(à partir de fiches de TP)

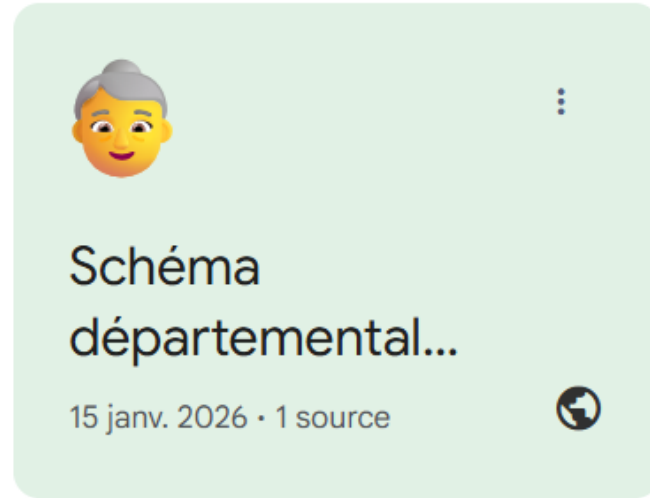


STL-BGB
(à partir de l'aide
mémoire de métrologie)

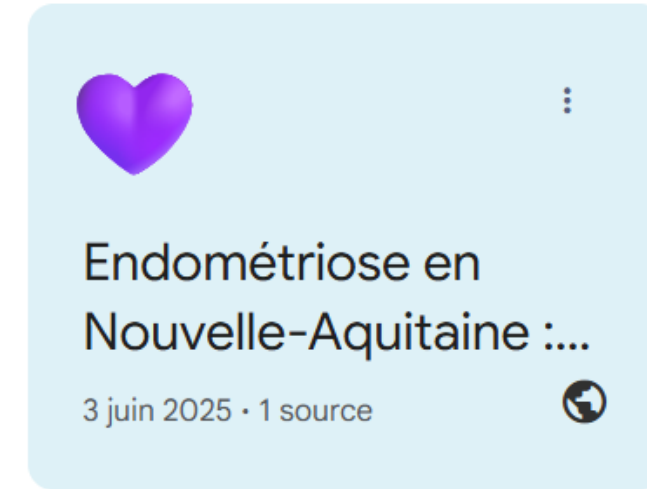


ST2S - CPBH
(à partir de sources sur
le web)

2 Exemples STMS



**Schéma
départemental
d'action sociale
des Landes**



**Endométriose en
Nouvelle-Aquitaine**



Crée des chatbots pédagogiques pour interagir avec les élèves (questions, révisions, simulations) de façon simple et sécurisée.



MIZOU = Votre cours + IA
Assistant révision paramétré
avec VOS définitions

- Explique notions STSS
- Questionne l'élève
- Aide à structurer
- **Ne rédige PAS** les devoirs



Testez Mizou sur la séquence Du bien-être individuel à la cohésion sociale (Première STSS)

<https://edurl.fr/Pe4EEJUN>

Posez 2-3 questions :

- Une notion difficile pour vos élèves
- Une question piège (fais mon devoir)
- Une demande d'exemple concret



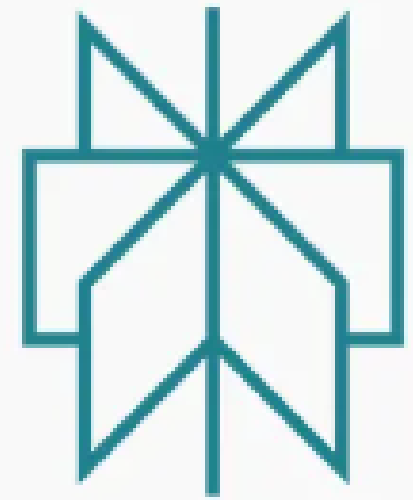
Testez Mizou en enseignement d'Humanités Scientifiques (bloc 4 BTS BioALC)

"Pour ou contre les OGM"



Alternative = 1cours1bot.fr





perplexity

Outil de recherche assisté par IA qui répond aux questions en s'appuyant sur des sources identifiées, de manière rapide et structurée.



Comment optimiser la recherche documentaire ?

Analyse comparative : Moteur de recherche vs ChatGPT vs Perplexity



Recherche Classique



IA Générative



Moteur de Réponse

Vers une stratégie efficace pour les sciences médico-sociales.



perplexity

Le Défi : La préparation de cours en temps contraint

Mise en situation réelle

SCÉNARIO PÉDAGOGIQUE



Activité : Préparation d'une activité STSS sur les "Inégalités sociales de santé en France".



Public : Classe de Terminale ST2S.



Contrainte : 20 minutes chrono.

Objectifs & Mission

LA MISSION

- ✓ Trouver 3 à 4 données récentes.
- ✓ Identifier des sources institutionnelles fiables.
- ✓ Obtenir des documents exploitables.



Pour une recherche documentaire rapide et fiable, qui l'emporte : Google, ChatGPT ou Perplexity ?

Les limites

Moteur de Recherche Classique



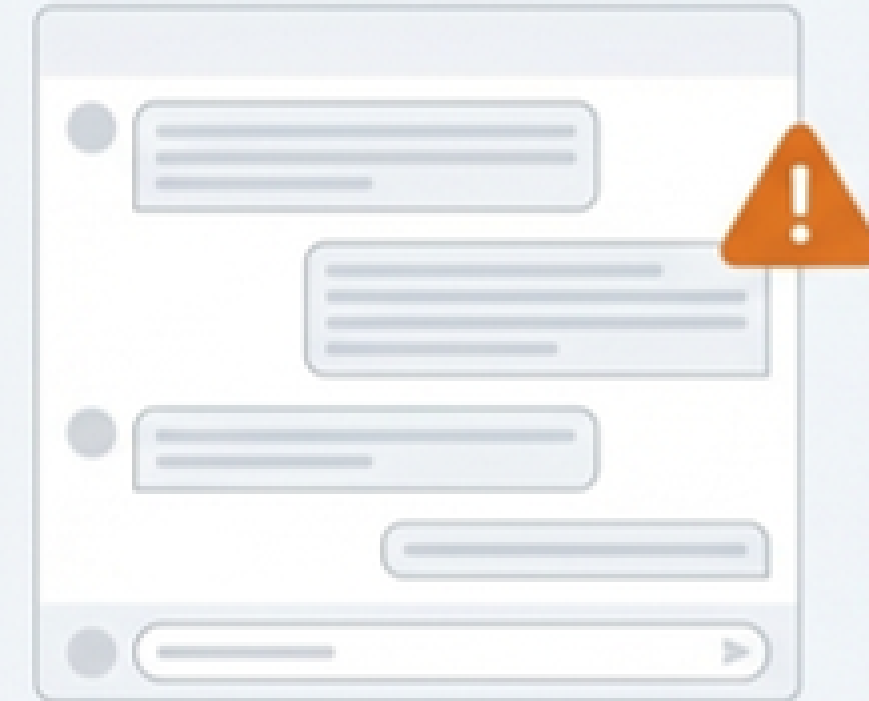
Le Constat : Volume important, hétérogène.

Les Freins :

- Tri chronophage
- Qualité variable

Temps estimé : 20–30 min

ChatGPT (Génératif)



Les Forces : Vulgarisation, structure des idées.

Les Faiblesses (Le piège STSS) :

- Risque d'hallucination
- Sources à vérifier systématiquement

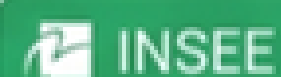
Temps estimé : 10–12 min

La solution STSS : Perplexity

Fiabilité institutionnelle et gain de temps

🔍 Quelles sont les principales inégalités sociales de santé en France ? Sources institutionnelles.

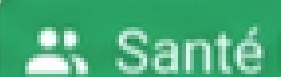
Sources



INSEE



DREES



Santé Publique

Traçabilité :
Liens directs vers
les institutions
(INSEE, DREES).

Les inégalités sociales de santé en France sont
marquées par une espérance de vie inférieure chez les
ouvriers...

Synthèse :
Données
actualisées et
structurées.



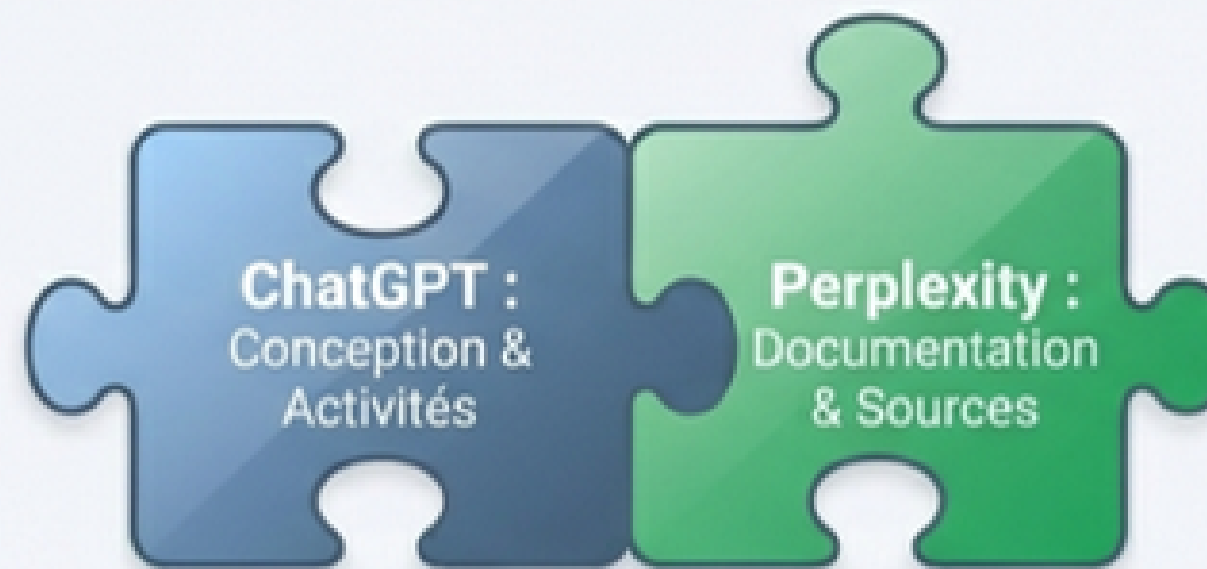
Temps estimé : 5-7 minutes



Vigilance : Distinguer les sources
institutionnelles des Think Tanks.

Synthèse : Quel outil pour quel usage ?

Critère	Moteur Classique	ChatGPT	Perplexity
Compréhension	Brute	Excellent	Très bonne
Sources Vérifiées	Variable	Faible	Citées auto.
Recherche Institutionnelle	Partielle	Faible	Très forte
Temps	20–30 min	10–12 min	🕒 5–7 min



En STSS, les deux outils ne s'opposent pas : ils se complètent.



Consensus

Permet de trouver des réponses dans la littérature scientifique à partir de questions posées en langage naturel.



Research starts here

Ask the research...



Pro ▾

Sources ▾



Filter



Try a Deep Search



Draft an outline



Create a table



Try the Consensus Meter



Consensus

Pour répondre à des questions complexes:

Comment Hemophilus influenzae franchit-il la barrière hémato-encéphalique ?



Pro



Sources



Filter



Haemophilus influenzae crosses the blood-brain barrier (BBB) primarily by invading and disrupting the endothelial cells that form this barrier. The bacterium can enter human brain microvascular endothelial cells (hBMECs), reducing tight junction protein expression such as VE-cadherin, and increasing BBB permeability through mechanisms involving adenosine receptors and vascular endothelial growth factor (VEGF) release from pericytes, which leads to BBB impairment ¹. Additionally, Haemophilus influenzae can invade the choroid plexus epithelial cells of the blood-cerebrospinal fluid barrier (BCSFB) in a polar fashion, with fimbriae and capsule modulating this invasion process ⁵ ⁶. Intracellular Haemophilus influenzae can use a "Trojan horse" mechanism, where bacteria survive inside phagocytic cells and transmigrate across the BBB, a process regulated by the cytoskeletal protein zyxin; reduced zyxin expression, often induced by tumor necrosis factor-alpha (TNF- α), weakens tight junctions and facilitates bacterial crossing ⁷ ⁸. Lipopolysaccharide (LPS) and outer membrane vesicles (OMVs) from Haemophilus influenzae type b also increase BBB permeability, contributing to meningitis pathogenesis ² ⁴. Overall, the crossing involves bacterial invasion of endothelial and epithelial cells, disruption of tight junctions, inflammatory cytokine effects, and intracellular transport within host immune cells ¹ ⁷ ⁸.



Consensus

Pour connaître l'état de la science sur un sujet

Le réchauffement climatique est-il causé par les activités humaines ?



Quick ▾

Sources ▾



Filter



■ Yes 90% 99 · ■ Possibly 0% · ■ Mixed 10% · ■ No 0%

All details ▾



Consensus

Pour trouver de la littérature scientifique:

Comment extraire la phycocyanine de la spiruline ?



Quick ▾

Sources ▾



Filter



Results



NEW

1 Exploring the Benefits of Phycocyanin: From Spirulina Cultivation to Its Widespread Applications

KEY TAKEAWAY · Phycocyanin, a blue pigment found in Spirulina, has wide applications in food, cosmetics, and pharmaceuticals, with improved purity and stability through various techniques.



LITERATURE REVIEW



HIGHLY CITED



2023 · 137 citations · R. Fernandes et al. · *Pharmaceuticals*



PDF



2 Phycocyanin from Spirulina: A review of extraction methods and stability.

KEY TAKEAWAY · Pulsed electric field (PEF) extraction is a promising technology for obtaining high concentrations and purity of phycocyanin from Spirulina, with natural polymers and sugars as potential stabilizing agents.



LITERATURE REVIEW



HIGHLY CITED



2021 · 176 citations · Débora Pez Jaeschke et al. · *Food research international*



AlphaFold

Utilise l'IA pour prédire la structure des protéines et des acides nucléiques

Entity type
Protein

Copies
1

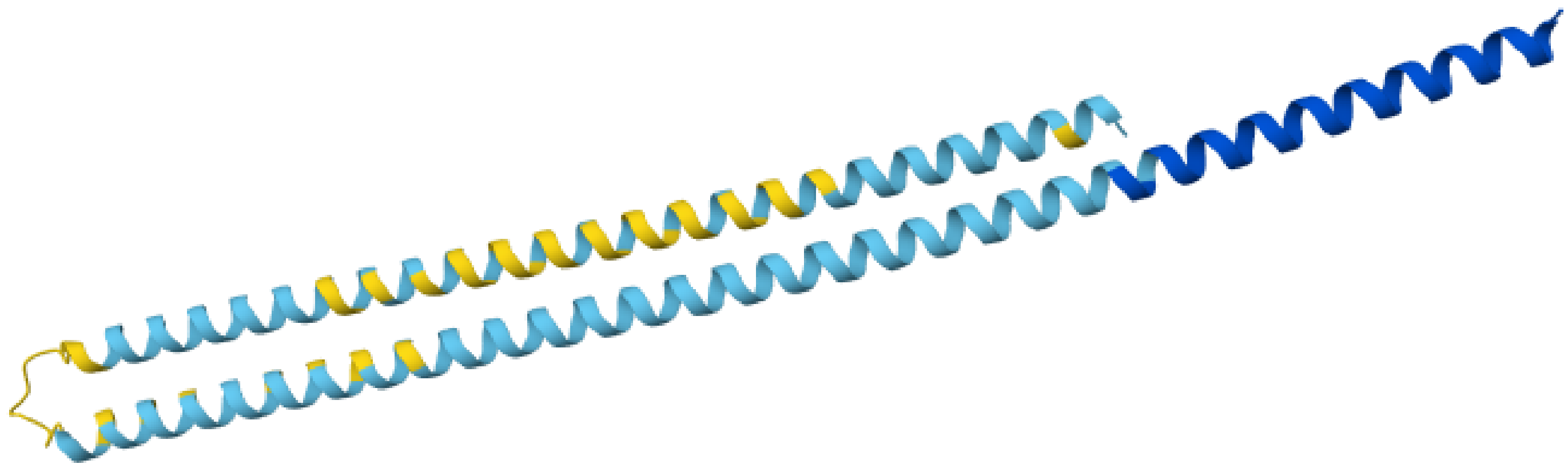
>Paste sequence or fasta
Input

This field is required



AlphaFold

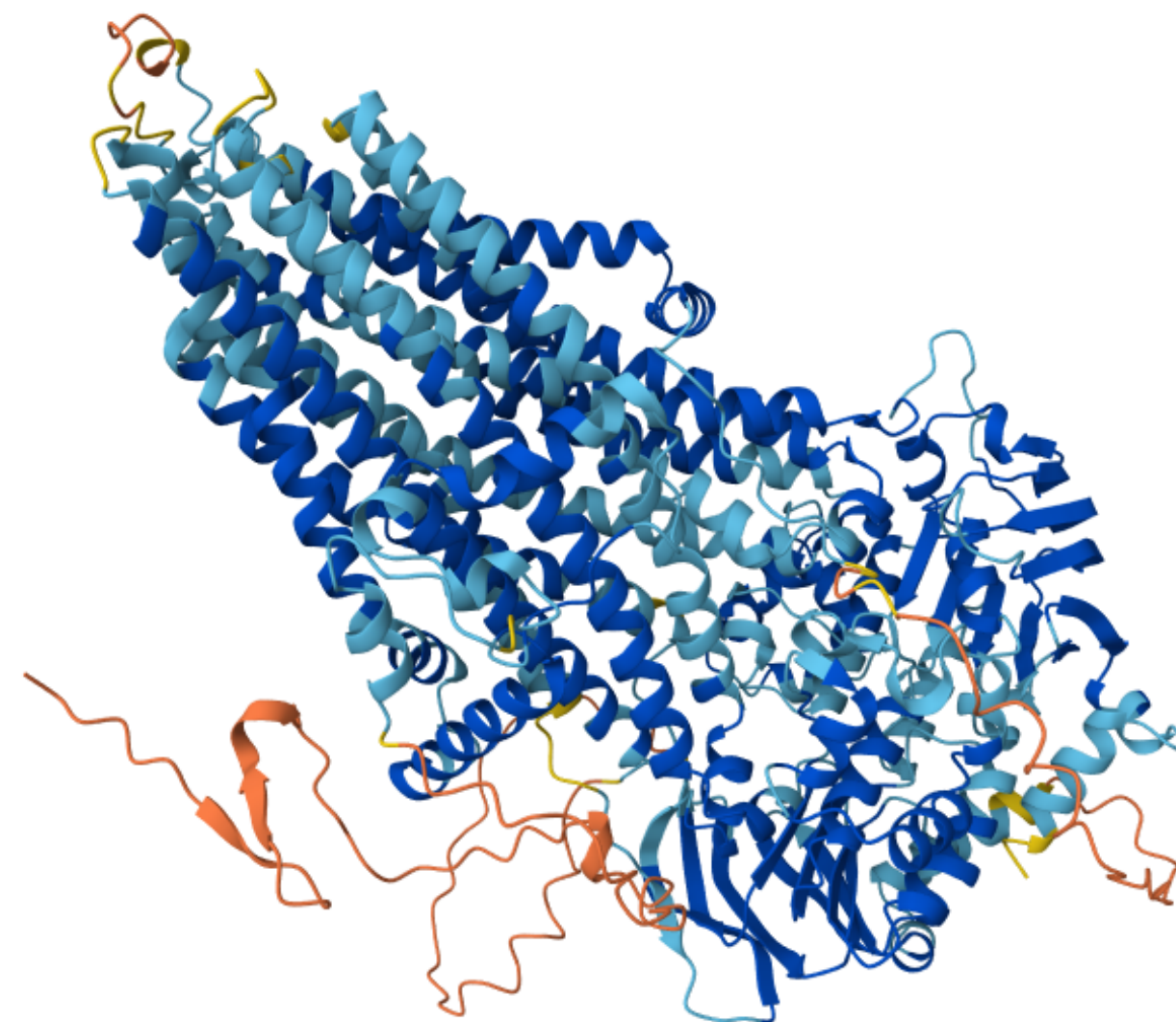
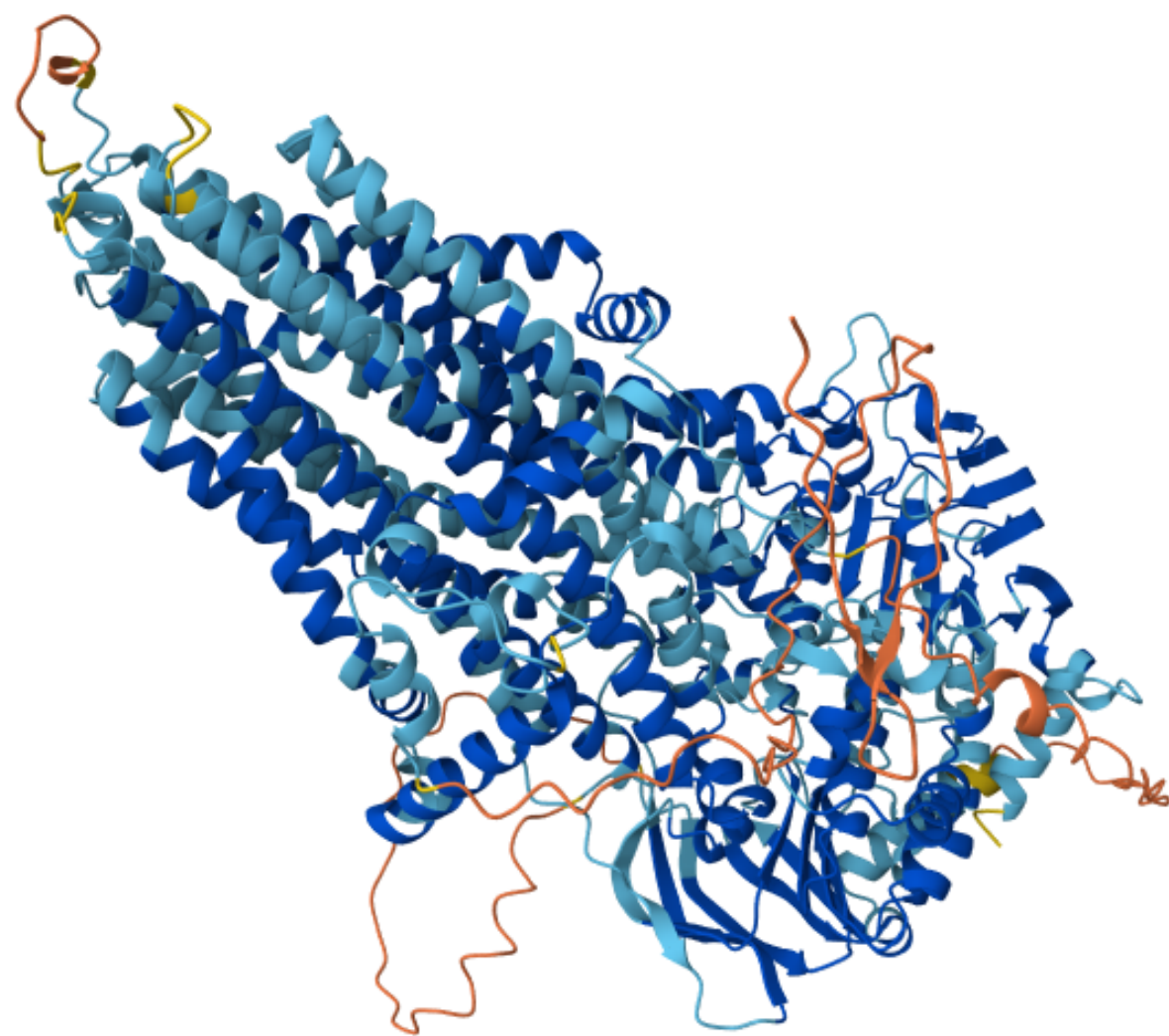
Pour comprendre le rôle des acides aminés dans la protéine





AlphaFold

Étudier l'impact des mutations





AlphaFold

Prédire une interaction avec un ligand





AlphaFold

Avec un compte gratuit:

- 30 prédictions de structures par jour
- <https://alphafoldserver.com/>