



Philosophie des Sciences

Comment savons-nous
que nous savons ?

Un guide pour penser la science dans un monde complexe.

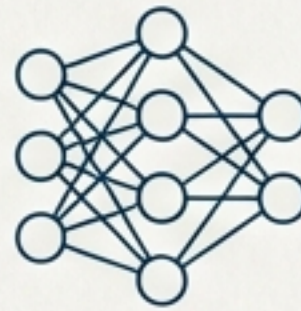
Plus qu'une discipline académique : un outil pour naviguer notre monde.

La philosophie des sciences n'est pas qu'une réflexion sur le passé. C'est une boîte à outils essentielle pour décrypter les grands débats qui façonnent notre avenir.



Climat

Comment interpréter les modèles et les scénarios d'incertitude ?



Intelligence Artificielle

Une IA qui prédit
"comprend"-elle vraiment ?



Santé & Vaccins

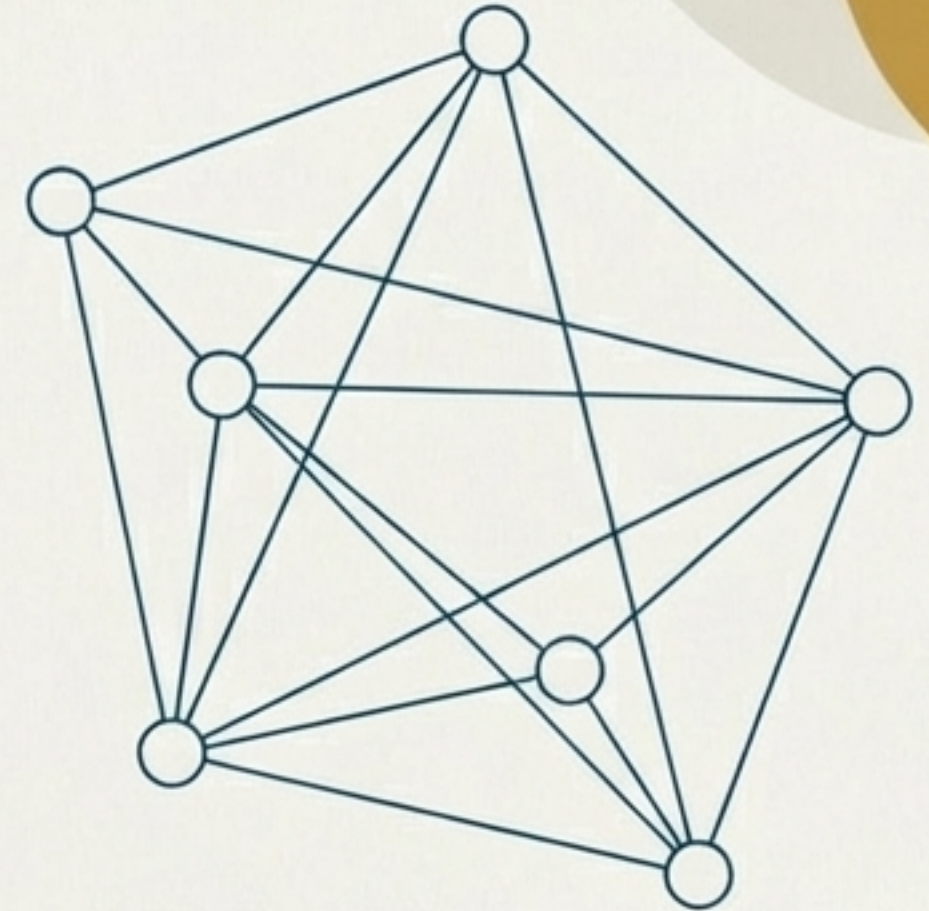
Qu'est-ce qu'une preuve de causalité ? Comment décider face à des probabilités ?

Comprendre *comment* la science fonctionne est devenu aussi crucial que de comprendre *ce qu'elle* découvre.

Décortiquer la machine à savoir : les 5 domaines d'étude.

La philosophie des sciences est la branche de la philosophie qui analyse en profondeur :

- 1 Les méthodes scientifiques**
La logique des hypothèses, des tests, et des modèles.
- 2 Les fondements**
Les concepts de causalité, de logique, et le fameux "problème de l'induction".
- 3 La démarcation**
La frontière cruciale entre science et pseudo-science.
- 4 Le statut des théories**
Décrivent-elles la réalité (réalisme) ou sont-elles de simples outils efficaces (instrumentalisme) ?
- 5 Les dimensions sociales et historiques**
Le rôle des institutions, des normes et des "paradigmes" collectifs.



D'une méthode pour l'avenir aux aux révolutions de la pensée.

1620 – Francis Bacon,
Novum Organum

Pose les bases de la méthode inductive. L'ambition de créer une méthode pour organiser la découverte.

1748 – David Hume,
*Enquête sur
l'entendement humain*

Soulève le problème de l'induction. Le futur est-il logiquement contenu dans le passé ? Le soleil se lèvera-t-il demain ?

**XX^e siècle – Un
tournant critique**

La question "Qu'est-ce que la science ?" devient brûlante. Trois penseurs majeurs proposent des réponses qui redéfinissent le débat.



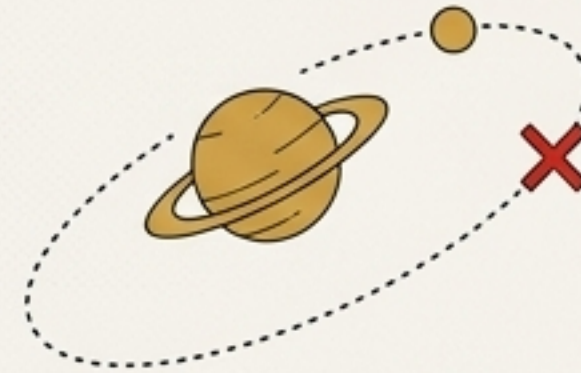
Karl Popper et le critère de la réfutabilité.

Une théorie n'est scientifique que si elle prend le risque d'être contredite par les faits.

Explication

Pour Popper, ce qui distingue la science n'est pas sa capacité à être **vérifiée** (on trouve toujours des confirmations si on cherche bien), mais sa capacité à être **réfutée**. Une théorie doit formuler des prédictions audacieuses qui, si elles s'avéraient fausses, la renverseraient.

L'exemple test



Astronomie (scientifique)

Prédit la position exacte d'une planète à un instant T. Si la planète n'est pas là, la théorie est réfutée.



Astrologie (pseudo-science)

Fait des prédictions si vagues ("vous connaîtrez des difficultés cette semaine") qu'elles sont irréfutables.

*"The criterion of the scientific status of a theory is its falsifiability."
- Karl Popper (1934)*



Thomas Kuhn et la science comme une suite de révolutions.

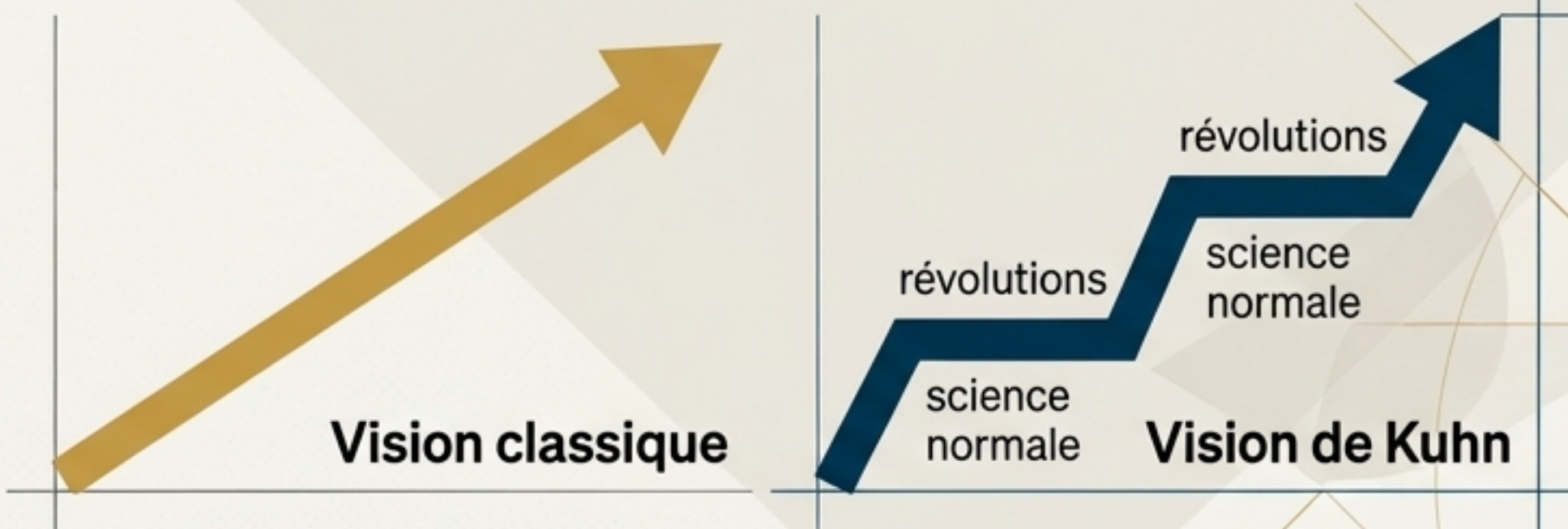
Les “paradigmes” structurent la science.

Explication

Kuhn observe que l'histoire réelle des sciences est différente du mythe. La plupart du temps, les scientifiques travaillent au sein d'un "paradigme" : un cadre de pensée partagé qui définit les problèmes pertinents, les méthodes acceptables et les solutions attendues. Le progrès se fait alors par accumulation.

Le mécanisme du changement

Parfois, des anomalies s'accumulent jusqu'à provoquer une crise. Une "révolution scientifique" a lieu : l'ancien paradigme est remplacé par un nouveau, changeant la vision même du monde. Le progrès n'est plus linéaire, il est fait de ruptures.





Gaston Bachelard et la construction du fait scientifique

Le savoir scientifique se construit *contre* l'opinion.

Explication

Pour Bachelard, la science n'est pas une simple observation passive du réel. C'est une construction active qui doit d'abord surmonter les "obstacles épistémologiques" : les images, les intuitions, les opinions et les évidences trompeuses du savoir commun.

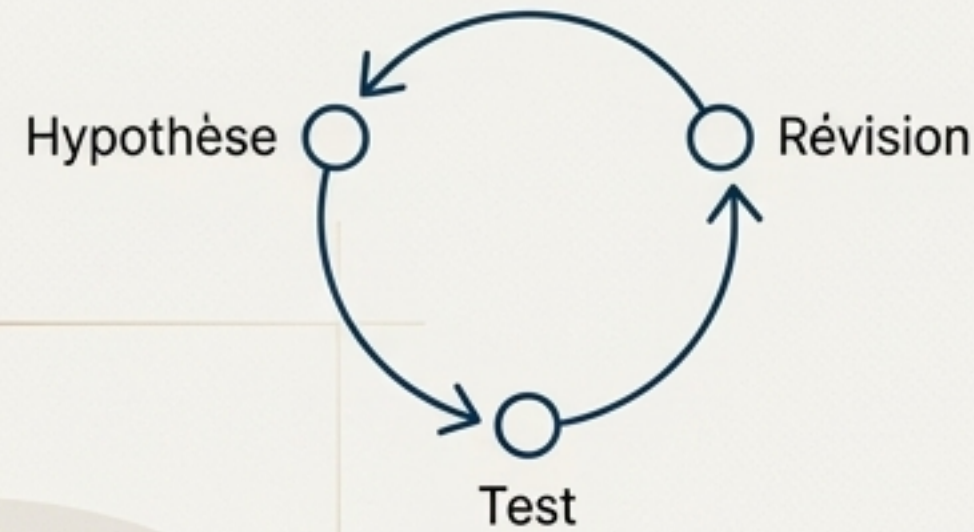
Le fait scientifique est le résultat d'un long travail de rectification des erreurs.

« Rien ne va de soi. Rien n'est donné.
Tout est construit. »

– Gaston Bachelard, *La formation de l'esprit scientifique* (1938)

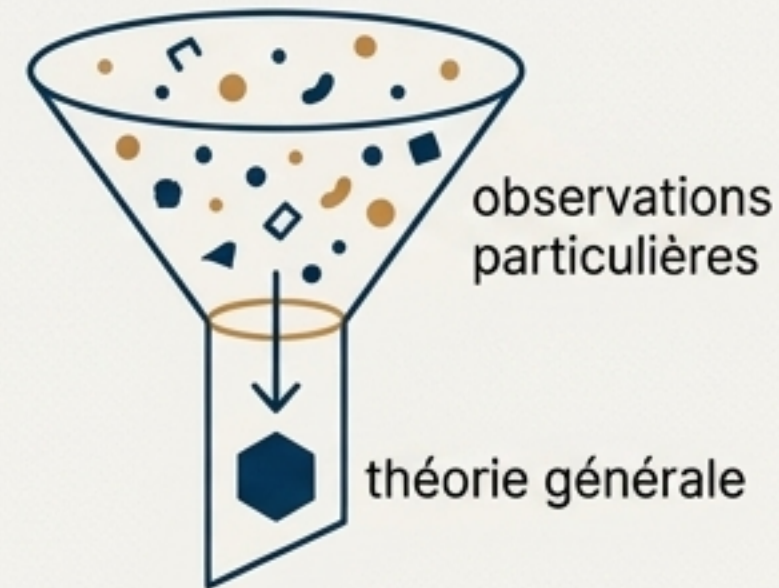
Les mécanismes au cœur de la pratique scientifique

Hypothèse → Test → Révision



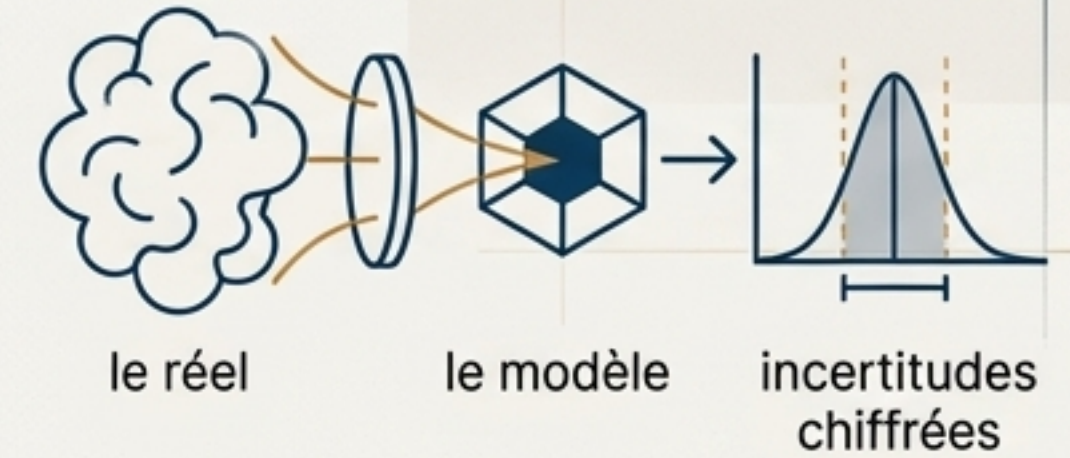
Le cycle fondamental. Mais les tests ne sont jamais "purs" : ils dépendent d'instruments, de modèles et d'outils statistiques qui doivent aussi être critiqués.

Induction et Causalité



On généralise à partir d'observations particulières. C'est un outil puissant mais logiquement fragile (le problème de Hume). La science renforce l'induction par la répétition, la robustesse des résultats et l'intégration dans un cadre théorique solide.

Modèles et Incertitude



Dans les sciences complexes (climat, épidémiologie), on ne peut pas tout isoler en laboratoire. La science travaille avec des modèles (des simplifications intelligentes du réel) et des incertitudes chiffrées. "Prouver" signifie alors "établir un très haut degré de confiance".

Mettre les concepts à l'épreuve : l'arène des débats actuels.

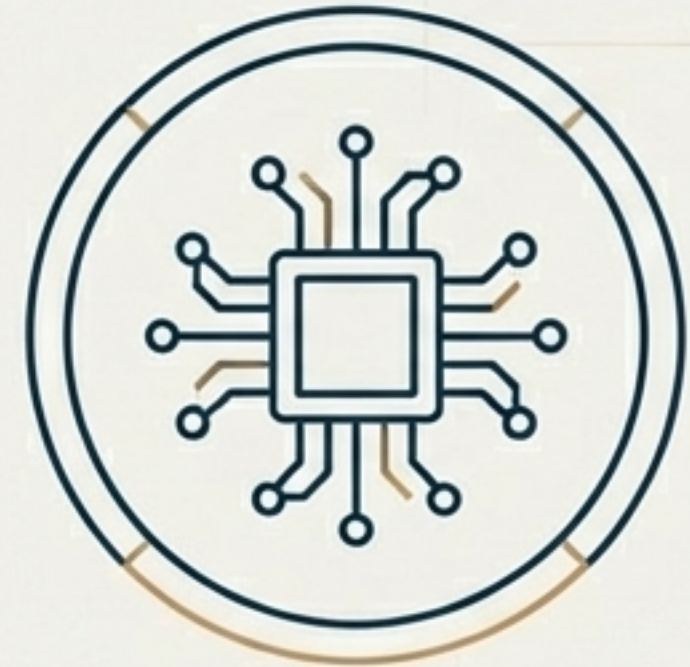
Les concepts de Popper, Kuhn et Bachelard ne sont pas des objets de musée.
Ce sont des lentilles d'analyse pour clarifier les enjeux des controverses
scientifiques les plus vives d'aujourd'hui.



1. La science du climat



2. Santé publique et crise
de la reproductibilité



3. L'avènement de
l'IA scientifique

Cas d'étude : Le climat et la notion de "preuve" dans un système complexe.

Le défi : Comment "prouver" une tendance dans un système chaotique et global qu'on ne peut pas mettre en éprouvette ?

Modèles (Instrumentalisme/Réalisme)

Les modèles climatiques ne sont pas des boules de cristal, mais des outils pour tester des hypothèses sur les causes et les effets. Le débat porte sur leur capacité à décrire la réalité.



Incertitude chiffrée

La science climatique ne dit pas "il fera X degrés en 2100". Elle dit : "il y a 95% de chances que la température soit dans cet intervalle". C'est une connaissance robuste, pas de l'ignorance.

Construction du savoir (Bachelard)

Le consensus du GIEC est un exemple de "fait scientifique construit", obtenu par la confrontation de milliers de résultats, et non une opinion.

Cas d'étude : Reproductibilité, Causalité & IA

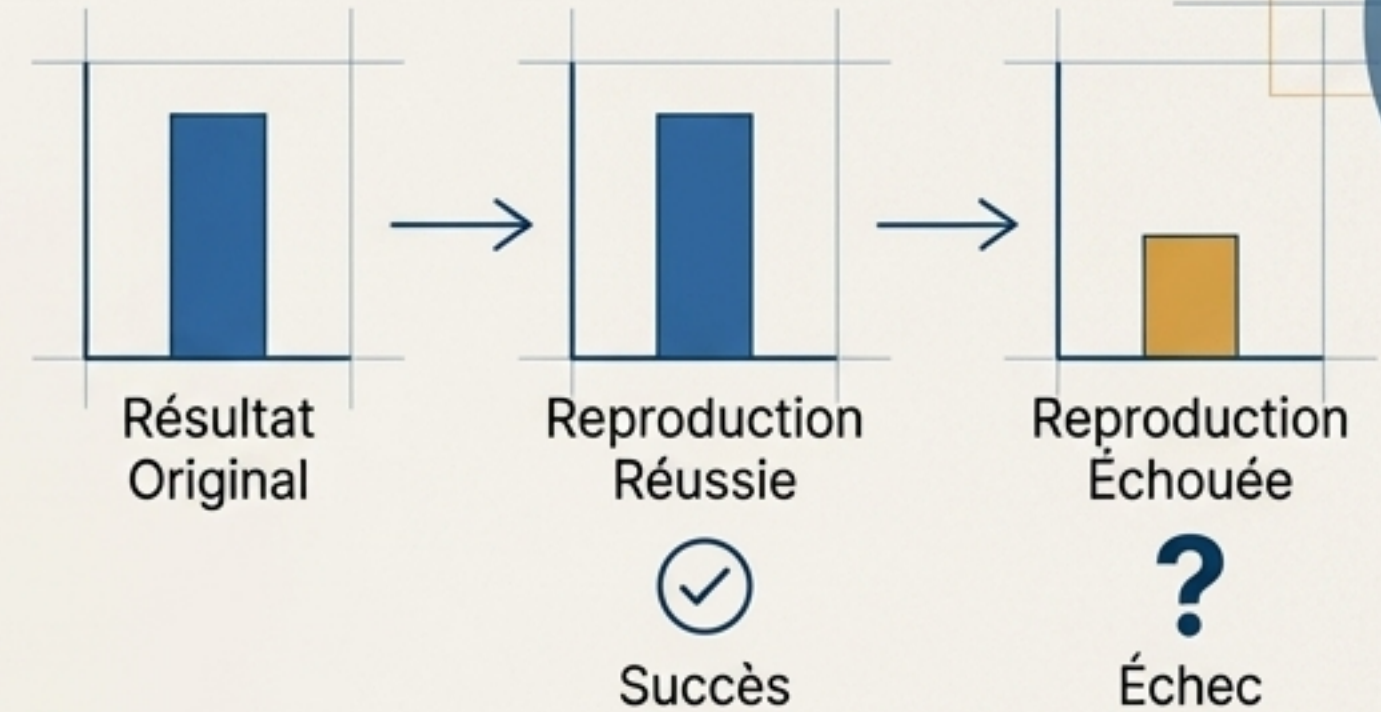
Débat 1 : La crise de la reproductibilité

Le problème

Dans certaines disciplines (psychologie, biologie), de nombreux résultats publiés sont difficiles ou impossibles à reproduire.

L'éclairage philosophique

Cela révèle l'importance de la **réfutabilité (Popper)** comme norme communautaire. Reproduire un résultat est une tentative de réfutation. L'échec de la reproduction ne signifie pas que la science est fausse, mais que son processus d'autocorrection fonctionne.



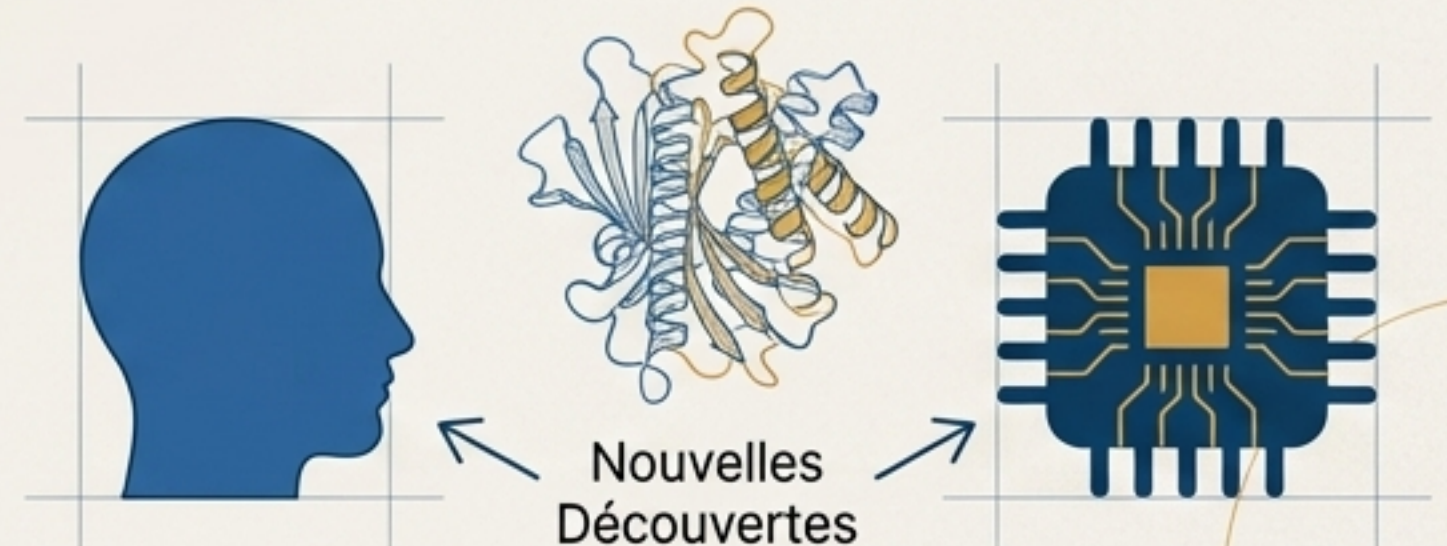
Débat 2 : L'IA scientifique

Le phénomène

Des IA découvrent des structures de protéines ou de nouveaux matériaux mieux que les humains.

La question philosophique

Ces IA "comprennent-elles" la physique ou ne font-elles que "prédire" avec une efficacité redoutable ? Cela ravive le débat sur la nature d'une explication scientifique.



Les grandes tensions qui animent la philosophie des sciences.

La nature du Progrès scientifique



Vision 'classique'

Une accumulation continue et linéaire de connaissances.



Vision "kuhnienne"

Des périodes de science normale interrompues par des ruptures et des révolutions qui changent les règles du jeu.

Le statut de l'Objectivité

Le défi

La science peut-elle être vraiment objective si elle est une activité sociale, menée par des communautés avec leurs propres paradigmes (Kuhn) et financements ?

La réponse

L'objectivité n'est peut-être pas dans le regard "pur" du scientifique, mais dans les méthodes critiques de la communauté (tests, revue par les pairs, réfutabilité).

Le but des Théories



Réalisme

Les théories scientifiques décrivent la réalité telle qu'elle est. L'électron 'existe' vraiment.



Instrumentalisme

Les théories sont des instruments utiles pour prédire et agir. "L'électron" est un concept commode, peu importe s'il "existe".

Check-list du penseur critique : 4 réflexes pour éviter les pièges

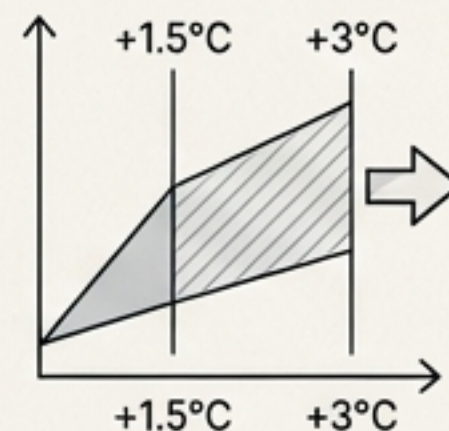
1. Aller au-delà du slogan "La science a prouvé que..."

Question à se poser : Avec quel degré de confiance ? Dans quel cadre théorique ? La science travaille avec des degrés de confiance, pas des certitudes absolues.



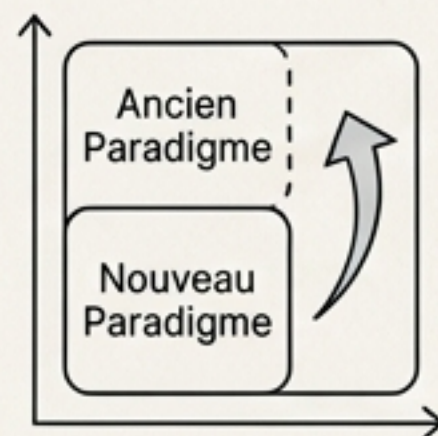
2. Distinguer "incertitude" et "ignorance"

Réflexe : Une incertitude chiffrée ("entre +1.5°C et +3°C") est une information précieuse pour la décision, pas un aveu d'ignorance.



3. Ne pas utiliser Kuhn pour dire "tout se vaut"

Précision : Kuhn montre que les paradigmes changent, mais il n'est pas un relativiste simpliste. Le nouveau paradigme doit expliquer tout ce que l'ancien expliquait, et plus encore.



4. Penser aux instruments et aux méthodes

Le réel de la science : Une découverte n'est jamais séparable des instruments qui la permettent (télescope, microscope, statistiques). Le "comment" est aussi important que le "quoi".

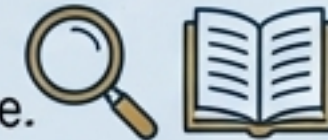


Synthèse stratégique : La méthode pour briller à l'oral en 2 minutes.

La méthode "P-K-B + Exemple"

Une structure infaillible pour une réponse claire et percutante.

1. **Définir** : Commencez par définir la philosophie des sciences comme l'étude critique des méthodes et des fondements du savoir scientifique.

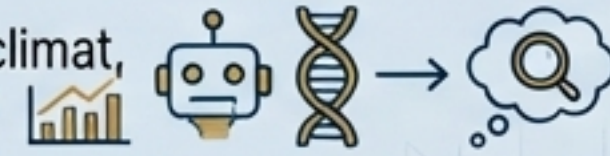


2. **Donner 3 repères (P-K-B)** :

- **Popper** : Le critère de la réfutabilité pour distinguer science et pseudo-science.
- **Kuhn** : L'idée de paradigmes et de révolutions scientifiques.
- **Bachelard** : La science comme une construction contre l'opinion.



3. **Appliquer à un cas actuel** : Choisissez un exemple fort (climat, IA, santé) et montrez comment un des concepts l'éclaire.



4. **Conclure** : Ouvrez sur l'enjeu central de la décision en contexte d'incertitude, qui est le lien entre science et société.



Sujets d'entraînement possibles :

« Qu'est-ce qu'une preuve scientifique ? », « La science progresse-t-elle par ruptures ? », « Science et démocratie : comment faire confiance ? »

**La science est construite.
Aidez à la construire lucidement.**

**« Rien ne va de soi.
Rien n'est donné.
Tout est construit. »
Gaston Bachelard**

La philosophie des sciences ne donne pas de réponses définitives.
Elle offre mieux : les bonnes questions et les outils pour y penser clairement.