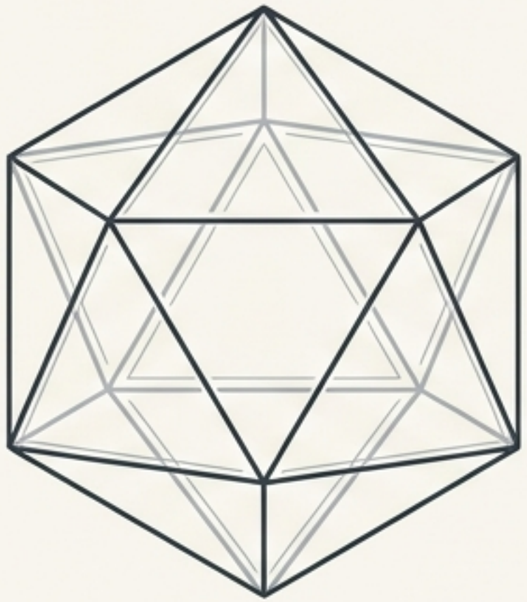
Les Mathématiques au Pouvoir

L'infrastructure invisible de notre monde.

De la cryptographie à la finance et aux algorithmes : anatomie d'une domination technique.

Gemini Notebook

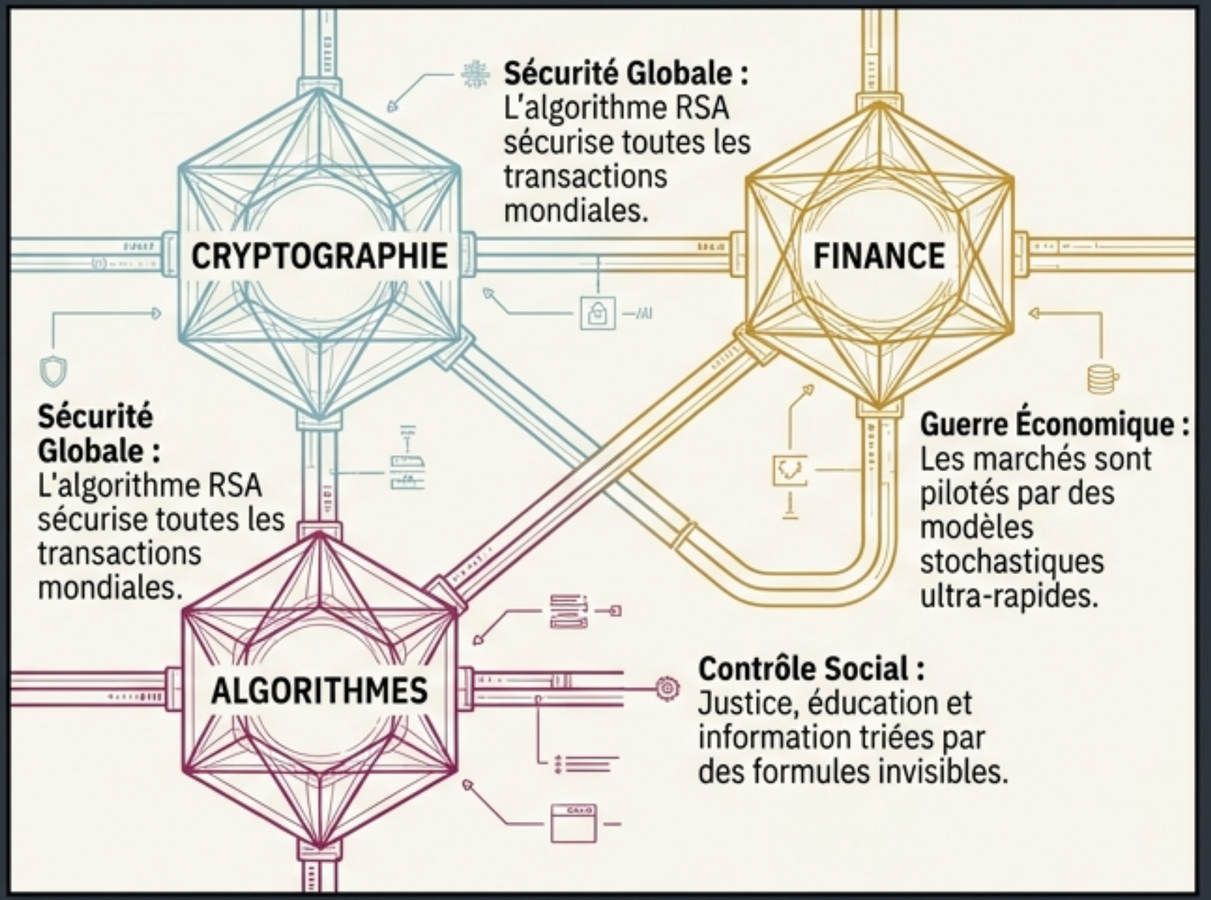
L’Illusion de l’Inutilité (1940)



« Personne n’a encore découvert un usage militaire de la théorie des nombres. »

— G.H. Hardy, *Apologie d’un mathématicien*

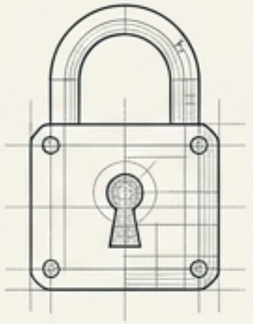
L’Infrastructure du Pouvoir (2024)



Les mathématiques ne sont plus une simple science. Elles sont l’infrastructure invisible de la technique et de la démocratie.

Gemini Notebook

Les Trois Piliers du Pouvoir Mathématique



Le Pouvoir du Secret

Cryptographie

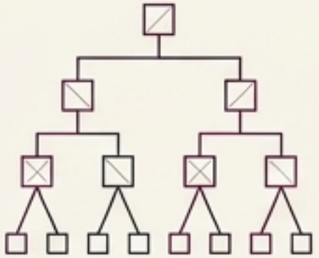
De la machine Enigma aux clés publiques RSA. Maîtriser les mathématiques du secret offre un pouvoir stratégique absolu sur l'information.



Le Pouvoir des Marchés

Finance

De Bachelier (1900) au Trading Haute Fréquence. Une industrie qui évalue les actifs, modélise le risque et génère des crises systémiques.



Le Pouvoir de la Décision

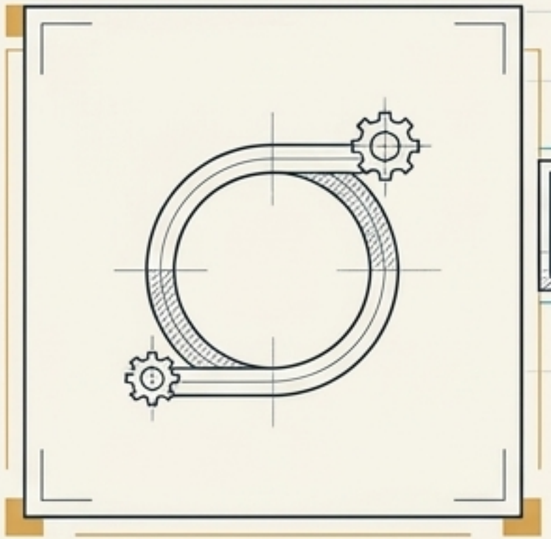
Algorithmes

De PageRank à Parcoursup. Des formules invisibles qui trient, notent et orientent des vies à très grande échelle.

Gemini Notebook

Cryptographie — La mécanique du secret

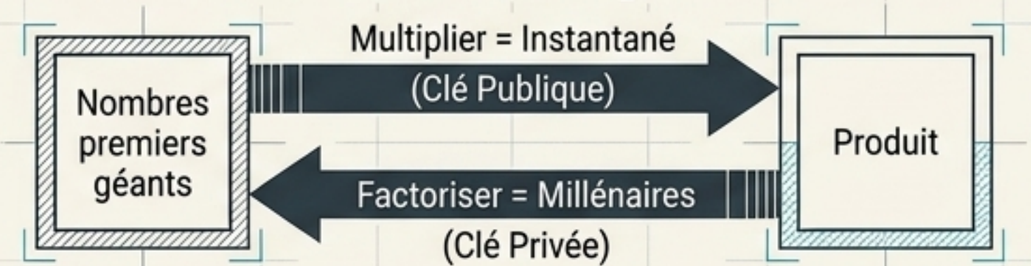
D'Enigma à la Révolution Civile (RSA)



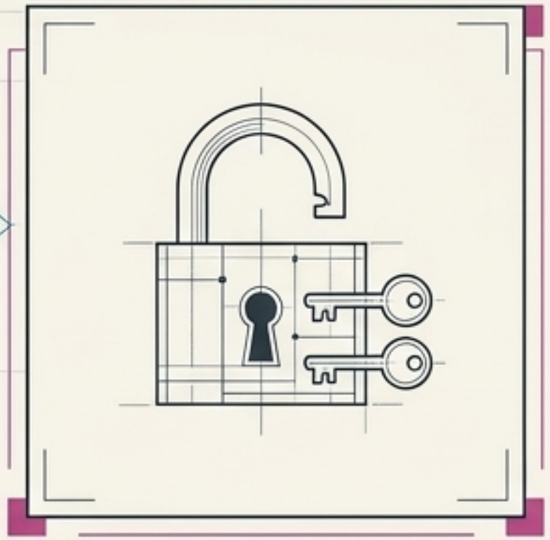
Monopole d'État

1939-1945 : Turing casse Enigma. La **cryptographie symétrique** (même clé pour chiffrer/déchiffrer) exige un monopole d'État.

Le Cœur Mathématique : La Fonction à Sens Unique



Insight : La sécurité mondiale repose sur une simple conjecture : personne n'a encore prouvé qu'un algorithme de factorisation rapide n'existe pas.

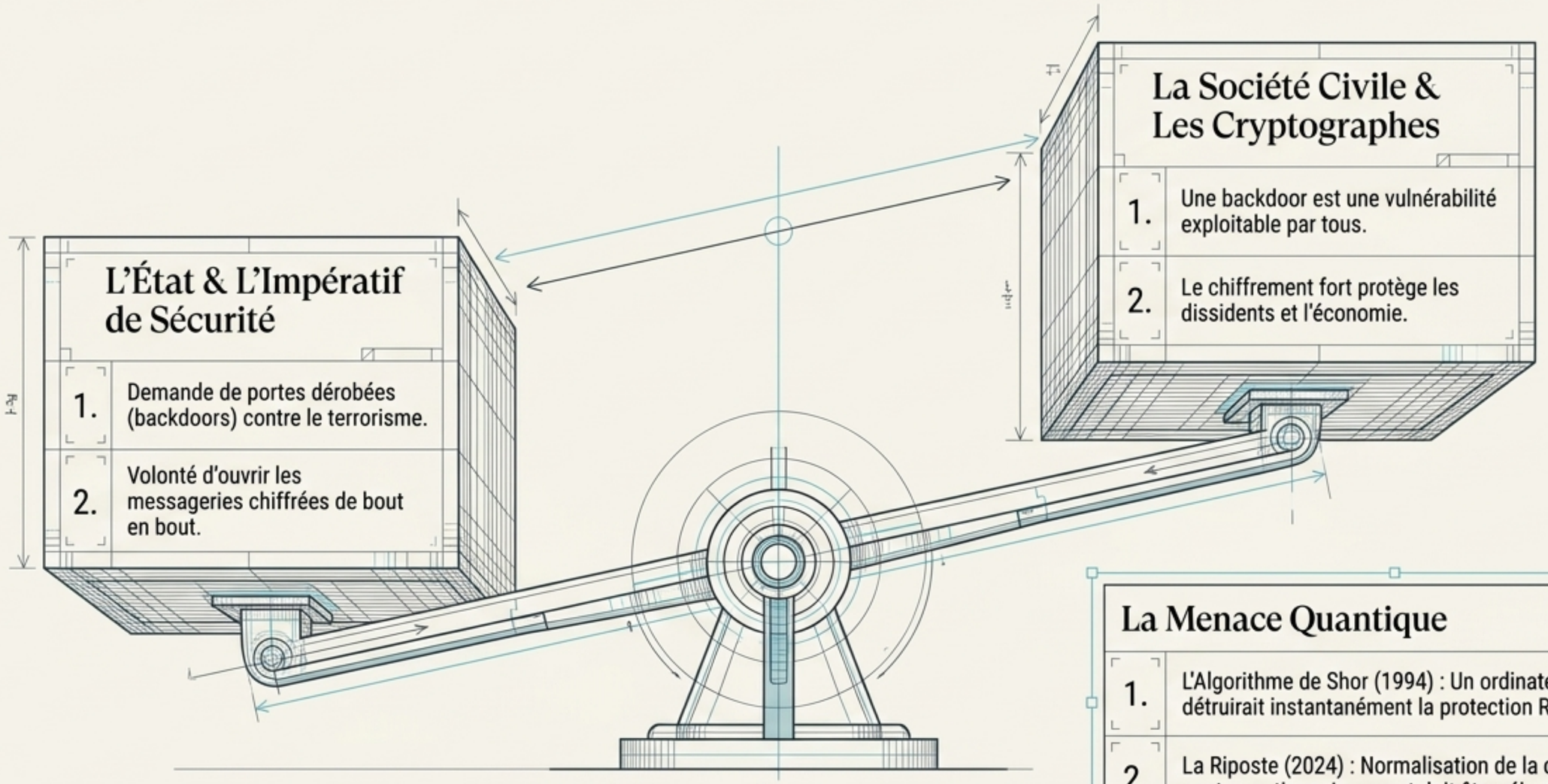


La Révolution Civile

1977 (RSA) : Invention de la **clé publique**. Le secret devient accessible aux civils, rendant le commerce électronique possible.

Gemini Notebook

Les Crypto Wars : Sécurité contre Libertés



L'État & L'Impératif de Sécurité

1. Demande de portes dérobées (backdoors) contre le terrorisme.
2. Volonté d'ouvrir les messageries chiffrées de bout en bout.

La Société Civile & Les Cryptographes

1. Une backdoor est une vulnérabilité exploitable par tous.
2. Le chiffrement fort protège les dissidents et l'économie.

La Menace Quantique

1. L'Algorithme de Shor (1994) : Un ordinateur quantique détruirait instantanément la protection RSA.
2. La Riposte (2024) : Normalisation de la cryptographie post-quantique. Le secret doit être réinventé.

Gemini Notebook

Finance — La modélisation des marchés

L'Édification du Marché Mathématique

Aujourd'hui : L'Automatisation

Trading Algorithmique et Haute Fréquence. Des millions d'ordres par seconde sans intervention humaine.

1990s : L'Armée des Quants

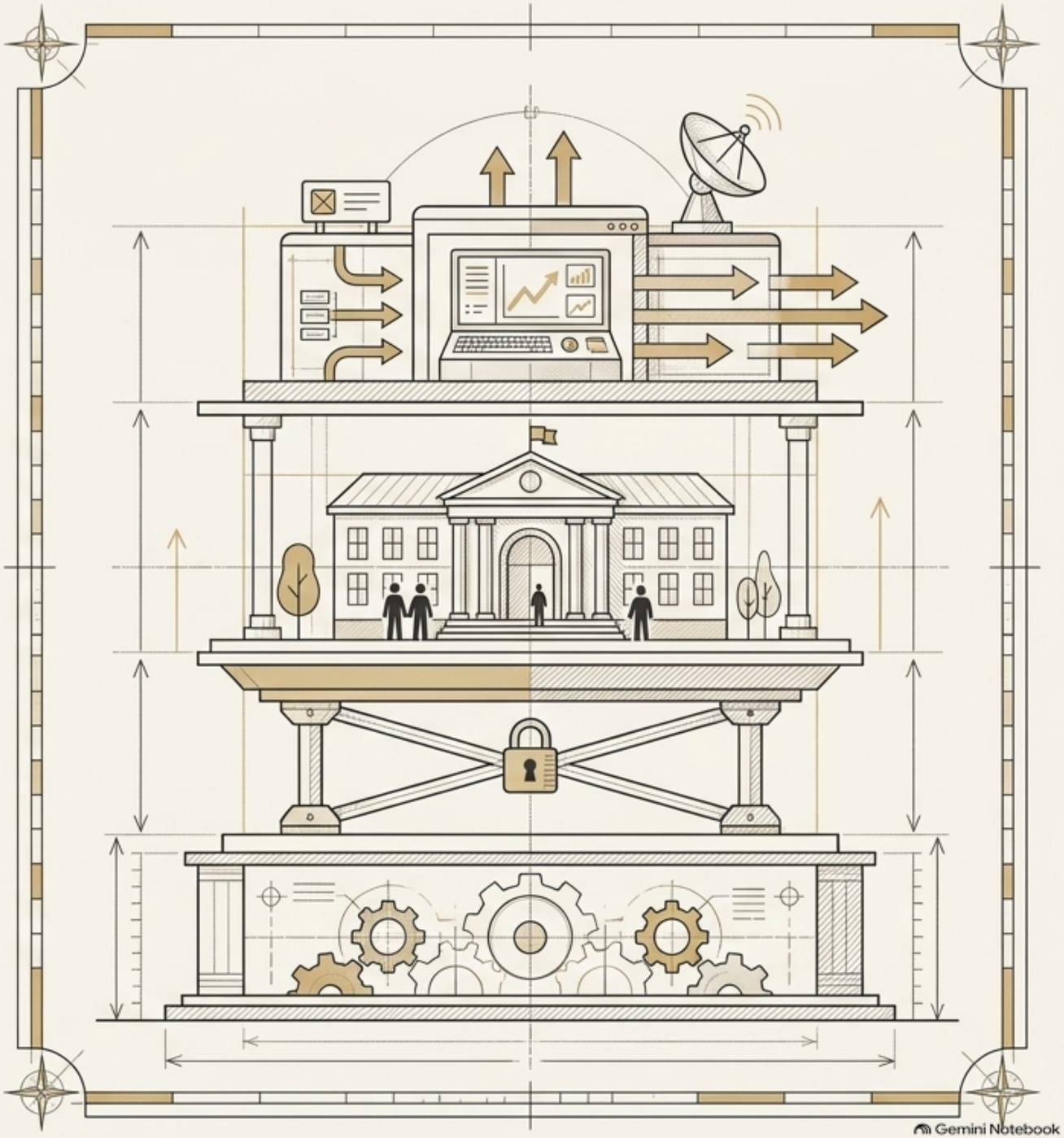
Embauche massive de mathématiciens. Le master français El Karoui forme un tiers des quants de Londres.

1973 : L'Outil de Valorisation

Formule **Black-Scholes-Merton** donnant le prix exact d'une option. Naissance de l'industrie de la couverture de risque.

1900 : Les Fondations

Louis Bachelier modélise les cours boursiers via le mouvement brownien. Thèse soutenue devant Poincaré, ignorée pendant 50 ans.



Gemini Notebook

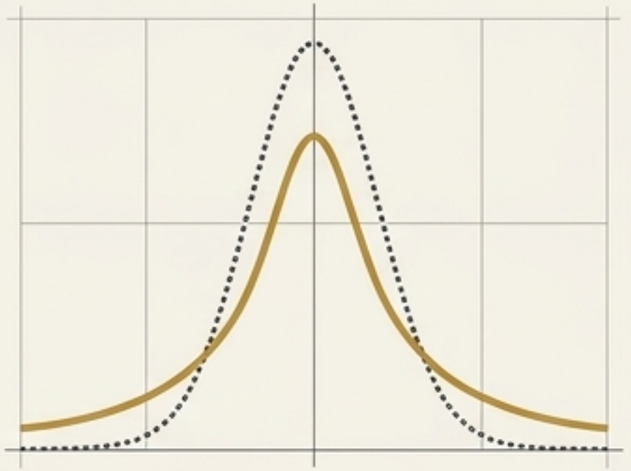
L'Illusion de Maîtrise et le Risque Systémique

1998 (LTCM) :
Chute du fonds des Nobel Scholes/Merton. Effet de levier de 25.

2008 (Subprimes) :
La copule gaussienne sous-estime les corrélations de défauts.

2010 (Flash Crash) :
Le Dow Jones perd 1 000 points en 36 min via les algos HFT.

L'Erreur Diagnostique



Le Mythe de la Loi Normale : Les modèles supposaient des variations sagement distribuées.

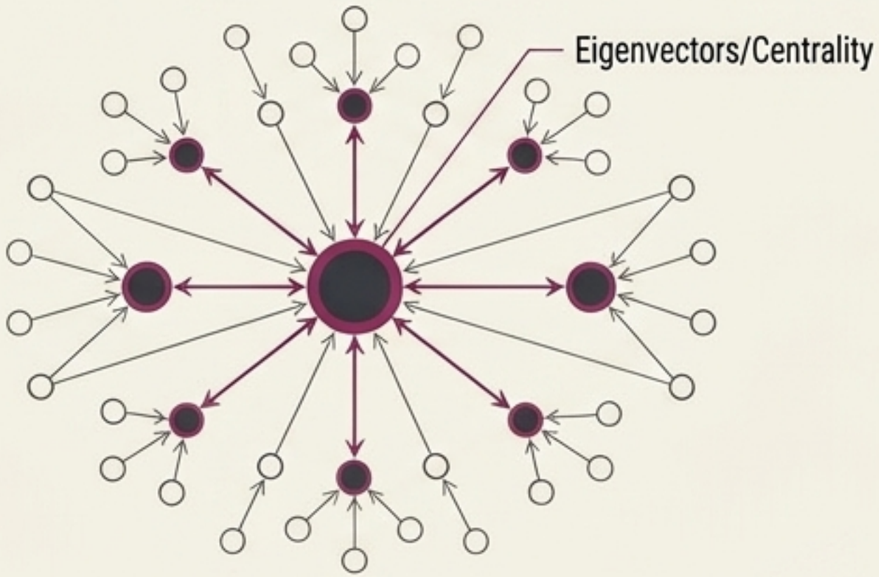
La Réalité des Queues Épaisses : Mandelbrot et Taleb prouvent que les krachs extrêmes sont statistiquement fréquents.

En 2008, M. Rocard dénonce un crime contre l'humanité. Réponse scientifique : l'erreur est d'utiliser le modèle hors de son domaine de validité.

Gemini Notebook

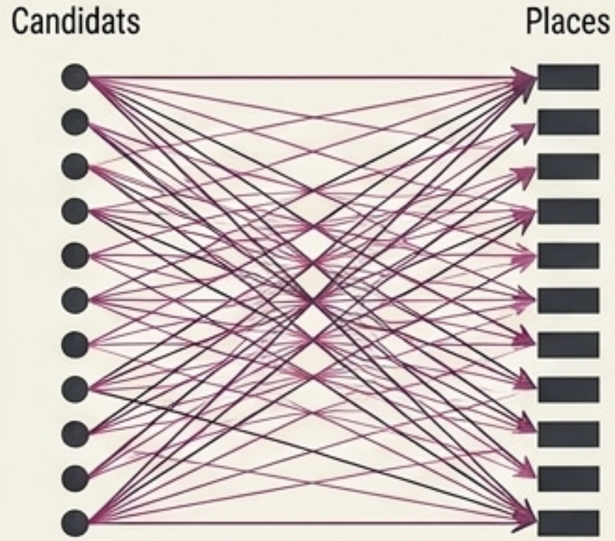
La Mathématisation de l'Individu

Le Classement (Ex: PageRank, Scoring)



Mechanism	Transformation du risque en problème d'algèbre linéaire. Agrégation de variables corrélées pour classer.
Le Piège	Prédit avec précision en moyenne, mais réduit la complexité d'un individu à un simple nombre.

L'Appariement (Ex: Parcoursup, Gale-Shapley)

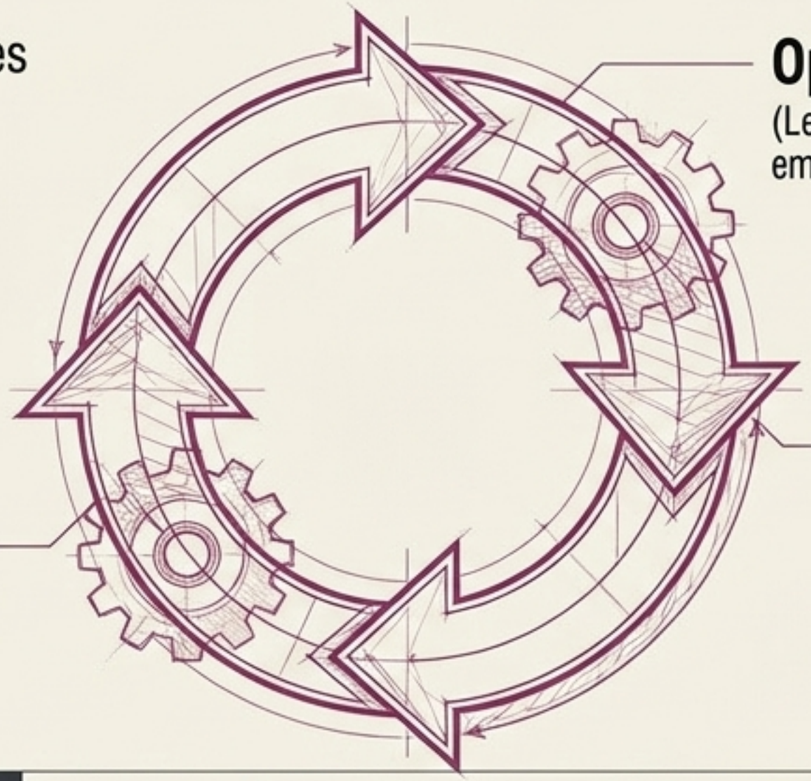


Mechanism	Algorithme des mariages stables. Affecte des centaines de milliers de candidats selon des préférences croisées.
Le Choix Caché	L'algorithme est mathématiquement optimisé pour l'un des deux côtés. Une décision politique invisibilisée dans une formule.

Gemini Notebook

Les Armes de Destruction Mathématique

Selon Cathy O'Neil (2016), trois critères transforment un algorithme en **infrastructure dangereuse** :



Opacité
(Le fonctionnement est secret, empêchant toute contestation).

Échelle Massive
(La formule s'applique à des populations entières, industrialisant l'erreur).

Boucle de Rétroaction
(L'algorithme modifie la réalité mesurée, générant ses propres preuves).

Cas Pratique : La Police Prédictive

Patrouilles envoyées dans un quartier ciblé → La sur-présence constate mécaniquement plus de délits → Ces nouvelles données nourrissent l'algorithme → Renforcement de la prédiction initiale.

Gemini Notebook

Le Biais Algorithmique et l'Illusion COMPAS

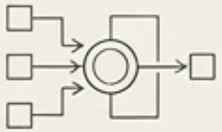
Les Entrées Neutres

Variables utilisées : Code postal, éducation, famille, emploi.

L'algorithme ne contient pas la variable 'race'.

Mécanique

L'Algorithme COMPAS



Le Piège des Variables Correlées (Proxies) :
Les données neutres reproduisent historiquement les discriminations raciales passées.

Les Sorties Biaisées - ProPublica 2016

Taux de Faux Positifs (Accusés Noirs) :

45 %

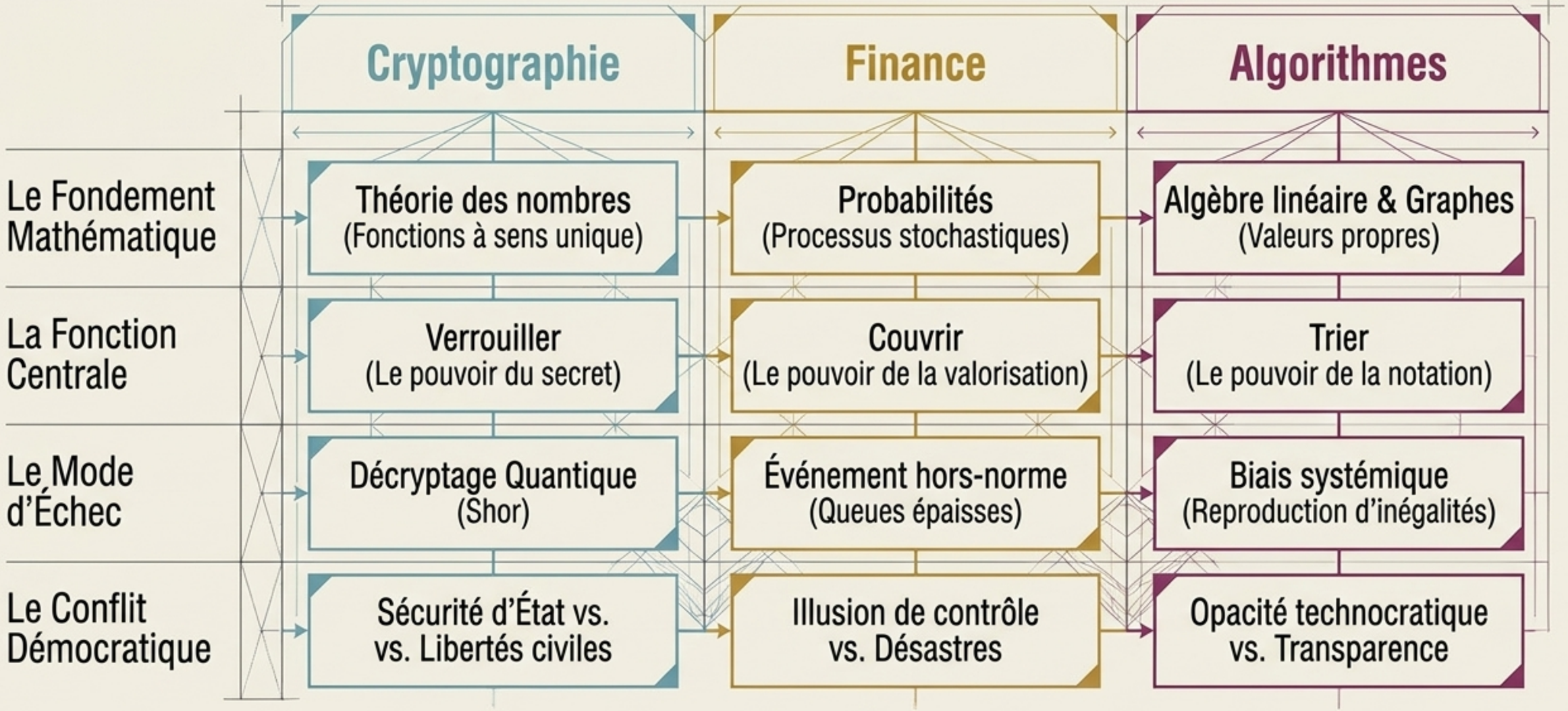
Taux de Faux Positifs (Accusés Blancs) :

23 %

Les mathématiques offrent un redoutable alibi : « Ce n'est pas nous, c'est l'algorithme. »
Mais confondre le formalisme mathématique avec la neutralité sociale est une erreur.

Gemini Notebook

Anatomie du Pouvoir Mathématique : Synthèse Diagnostique



Gemini Notebook

Les Quatre Grands Débats Philosophiques

L'Illusion de la Neutralité

Question: Les mathématiques sont-elles neutres ?

Thèse: Le formalisme l'est ; mais le choix des variables et de la fonction d'optimisation sont purement politiques.

La Limite de la Transparence

Question: Suffit-il de publier le code ?

Thèse: Publier 10 000 lignes n'engendre aucune compréhension. Le véritable défi est l'explicabilité des décisions.

La Responsabilité du Savant

Question: À qui la faute lors d'un krach ?

Thèse: Créer un outil puissant et l'utiliser hors de son domaine de validité engage la responsabilité du concepteur.

La Gouvernance Démocratique

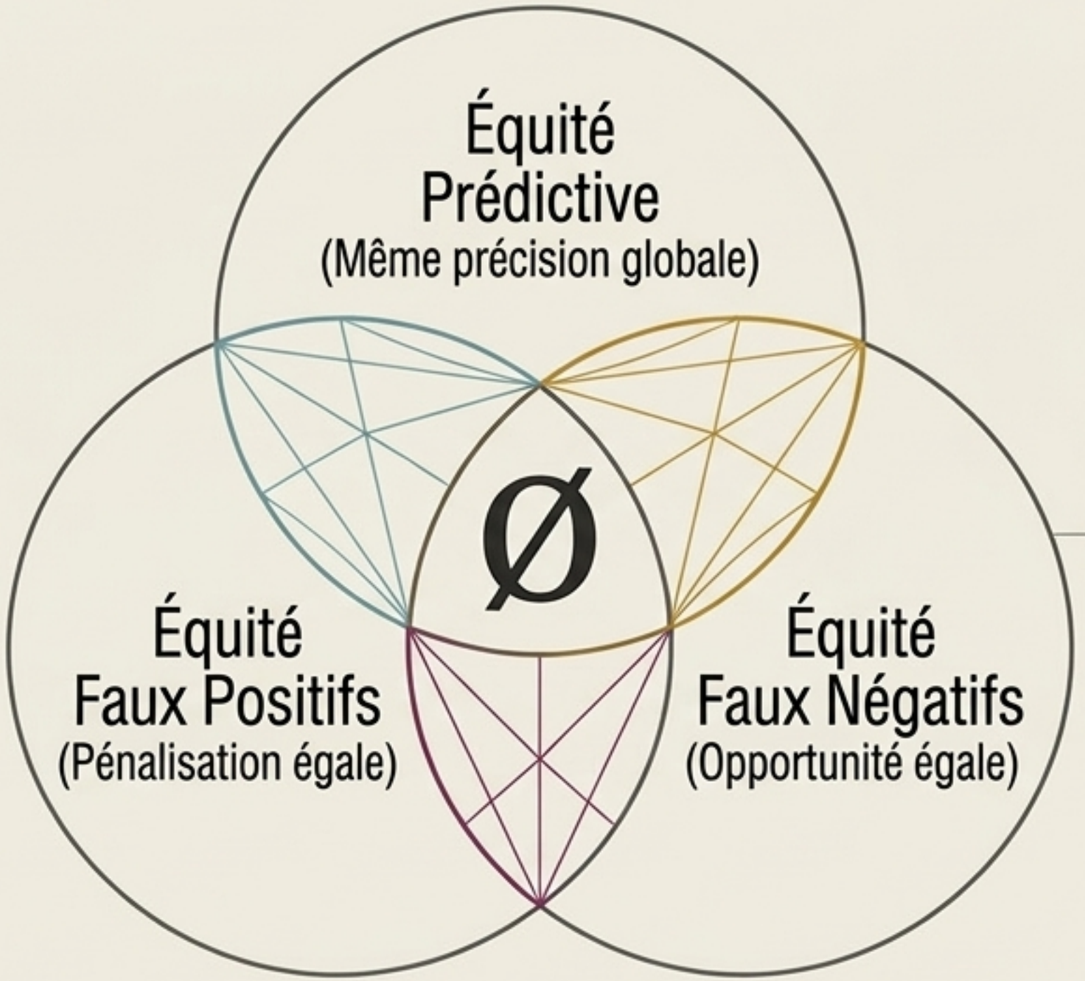
Question: Une formule remplace-t-elle la politique ?

Thèse: L'algorithme donne l'illusion de résoudre techniquement un manque politique, invisibilisant le débat.

Gemini Notebook

L’Illusion de L’Algorithme Équitable

Pourquoi la justice ne se réduit pas à une formule mathématique.



Le Théorème d’Impossibilité

La Démonstration de Kleinberg (2016) :

Il est mathématiquement impossible de satisfaire simultanément toutes les définitions statistiques de l’équité.

Conclusion Cruciale :

Choisir quelle équité privilégier n’est pas un problème de code. C’est un choix fondamentalement philosophique et politique.

Gemini Notebook

La Contre-Attaque Réglementaire : Reprendre le Contrôle

La construction d'un cadre légal pour auditer le pouvoir mathématique.

2016

Loi République Numérique (FR)

Logique des décisions administratives communicable.

2018

RGPD (EU)

Renforcement des droits face aux décisions automatisées.

2020

Conseil Constitutionnel (FR)

Transparence sur les algorithmes locaux de Parcoursup.

2024

AI Act (EU)

Classification par niveau de risque et interdiction de la notation sociale.

Le Nouveau Standard : Le Droit à l'Explication

Il ne suffit plus qu'un algorithme soit performant. La loi exige une intervention humaine pour les décisions critiques et la capacité d'expliquer pourquoi une décision mathématique a été prise.

Gemini Notebook

De l'Utilisateur à l'Auditeur Démocratique

Les mathématiques ont cessé d'être une discipline purely théorique pour devenir l'infrastructure qui régit la guerre, l'économie et l'équité sociale. Accepter ce pouvoir comme la magie d'une boîte noire est une abdication démocratique.

Refuser l'Alibi Technique : Derrière chaque optimisation mathématique se cache un choix politique.

Exiger l'Explicabilité : Aucune décision automatisée critique ne doit échapper à un recours humain.

La Responsabilité Partagée : Le savant est responsable de son modèle ; le citoyen est responsable de son audit.

Nous ne pouvons plus nous contenter de subir la formule.
Nous devons la gouverner.

Gemini Notebook