

**Journée scientifique
interjurassienne de
la santé 2023**

Petite histoire de la recherche de la vérité scientifique

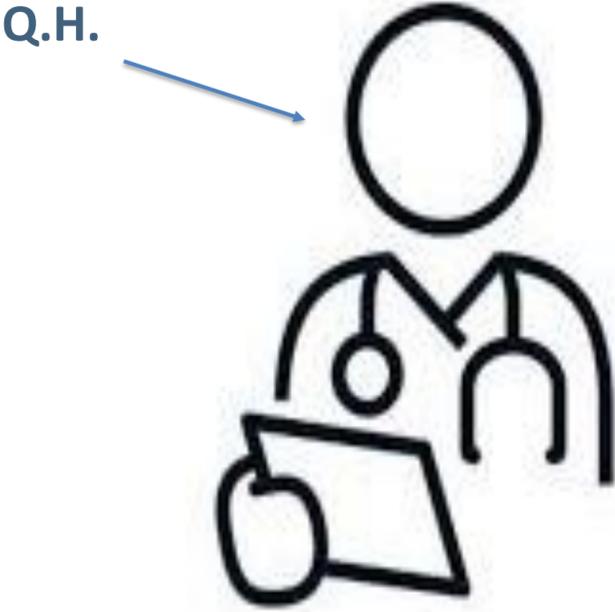
Quentin Haas

jeudi 15 juin 2023



“Petite histoire de la recherche de la vérité scientifique”

- Master en sciences biomédicales;
→ Thèse en virologie pulmonaire.
- Doctorat en immunologie;
→ Thèse en immuno-oncologie.
- DAS en management d'étude clinique;
→ Thèse en optimisation de protocols.
- **Aucune formation en histoire;**
→ **Hors passion pour le sujet.**
- **Pas Médecin;**
→ **titre PhD et non M.D.**



Q.H.

- **CSO d'une start-up Medtech**
- **Athé convaincu**
- **Député jurassien**

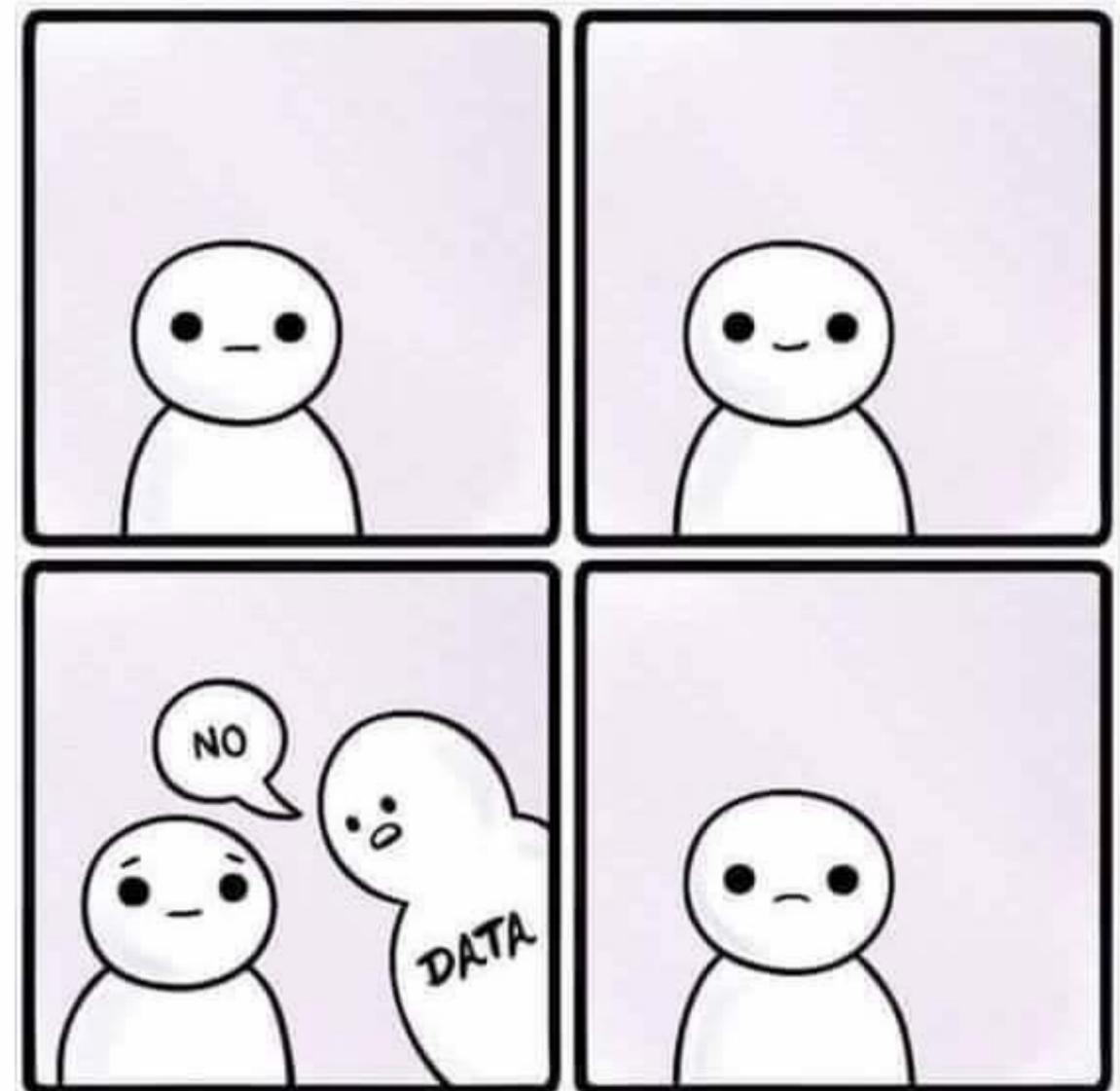
“Petite histoire de la recherche de la vérité *scientifique*”

La science est un ensemble de connaissances **empiriques, théoriques et pratiques** sur le monde naturel.

Accent mis sur l'**observation**, l'**explication** et la **prédiction** de phénomènes du monde réel.

« La somme des **connaissances** ; plus spécifiquement, une entreprise systématique de **construction et d'organisation** des connaissances sous la forme d'**explications** et de **prédictions testables** »

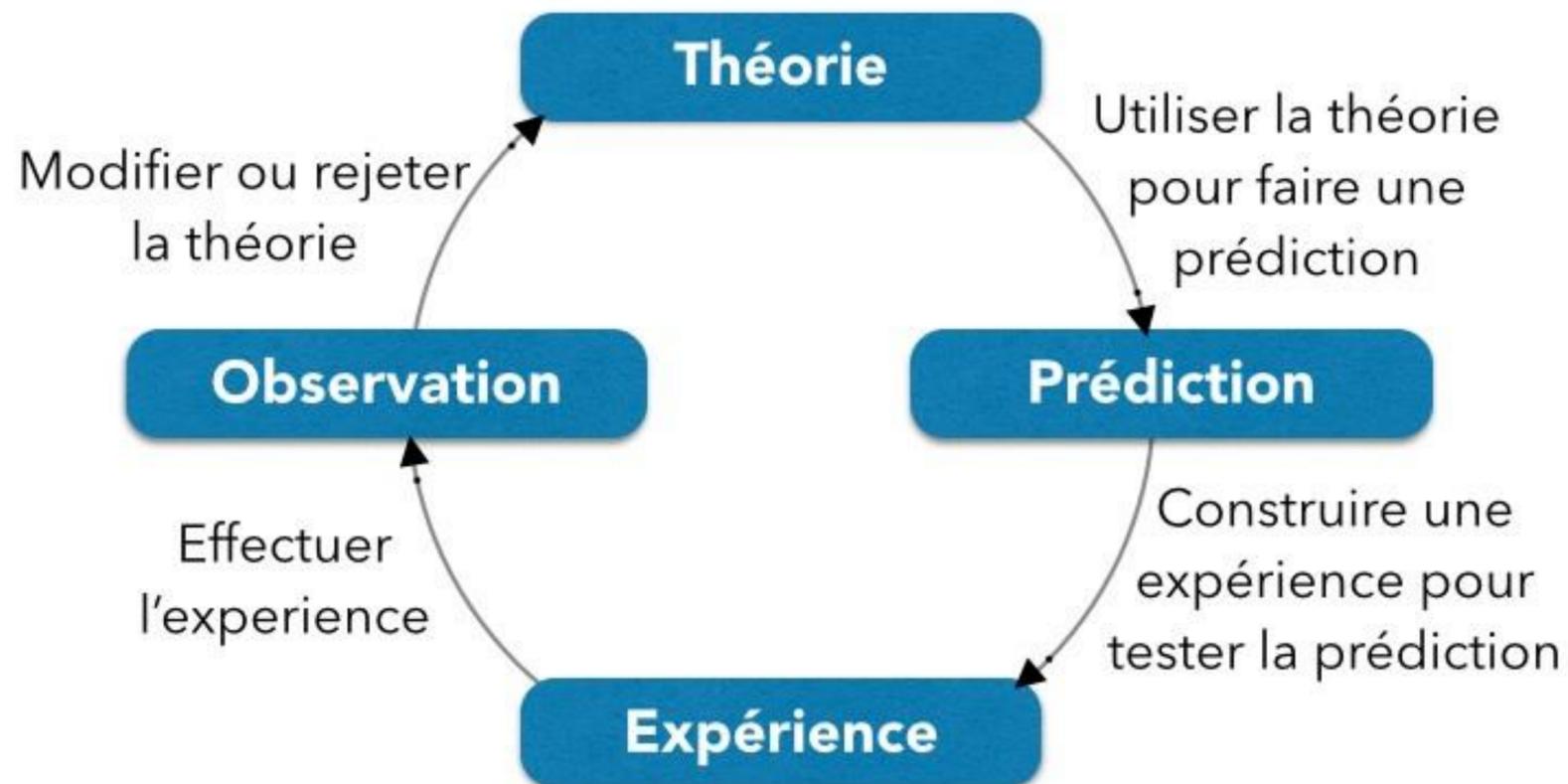
The (real) scientific method.



“Petite histoire de la *connaissance scientifique*”

« La connaissance scientifique se base sur sa méthode; la méthode scientifique désigne l'ensemble des canons guidant ou devant guider le processus de production des connaissances scientifiques, qu'il s'agisse **d'observations, d'expériences, de raisonnements, ou de calculs théoriques** »

Cas du bois qui brûle.



→ Jamais de certitude absolue

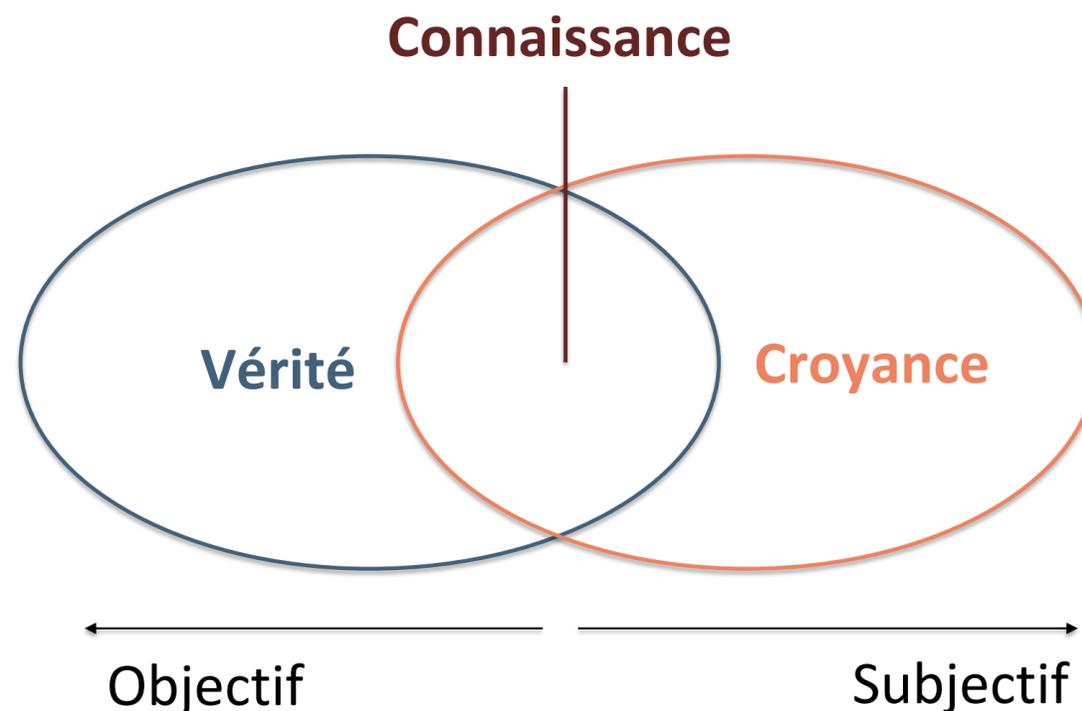


« Du coup rien n'est sûr, tout est théorique, donc ça ne vaut rien »

« Je ne fais que poser des questions »

« je questionne la science, ce qui est scientifique »

- Questionner un fait scientifique nécessite la **compréhension** fine de la question et des concepts associés, afin d'élaborer une méthodologie pour tenter de fournir une solution (principe de **démonstration**).
- Si vous « questionner » la science simplement parce que vous n'êtes pas content avec un résultat, ce n'est plus du questionnement mais du **négationnisme**.



“Petite *histoire* de la recherche de la vérité scientifique”

- 1) Les spéculations intellectuelles visant à élucider les mystères de l'univers sont aussi vieille que l'**humanité** et associées aux **mythes** et **religions**.
- 2) L'histoire des sciences n'est pas la simple série de découvertes scientifiques. Elle est associée à une **philosophie** (« philosophie naturelle »).

Exemple: La maîtrise du feu ou la taille des silex n'est pas de la science ni des connaissances scientifiques, mais des savoirs artisanaux traditionnels. En revanche, son **explication par la théorisation** du principe de combustion est une science.



Antiquité: Le cas grec (et romain) pour l'occident

L'apparition de la protopensée scientifique = l'apparition des civilisations: Base de l'algèbre, de l'astronomie, architecture, roue, fermentation, pharmacologie...

Premiers raisonnements dits « scientifiques » en **Grèce**. On s'interroge sur les phénomènes naturels, qui deviennent les premiers objets de **méthode**, et leur cherchent des **causes** naturelles.

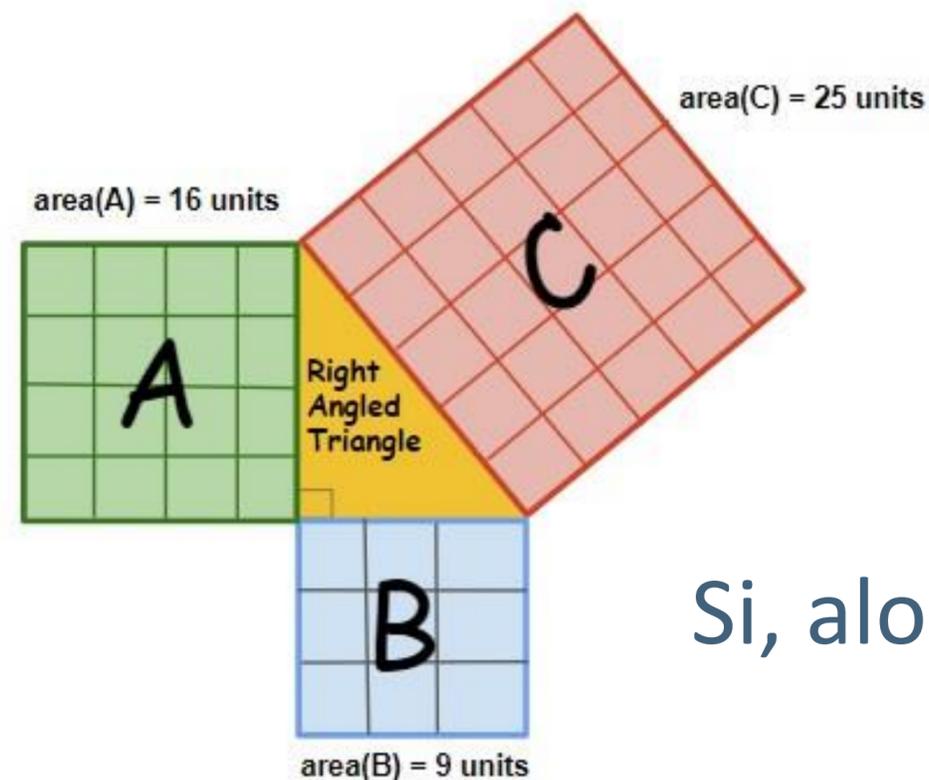


Les grecs sont les fondateurs des mathématiques (et d'une première forme de pensée scientifique) avec une invention révolutionnaire: La démonstration

CQFD, Eureka

Règle, loi, concept,
théorème, axiomes

Pythagorean Theorem
 $\text{area}(A) + \text{area}(B) = \text{area}(C)$
 $16 + 9 = 25$
 $a^2 + b^2 = c^2$



Si, alors, donc

Frontière entre philosophie et science?

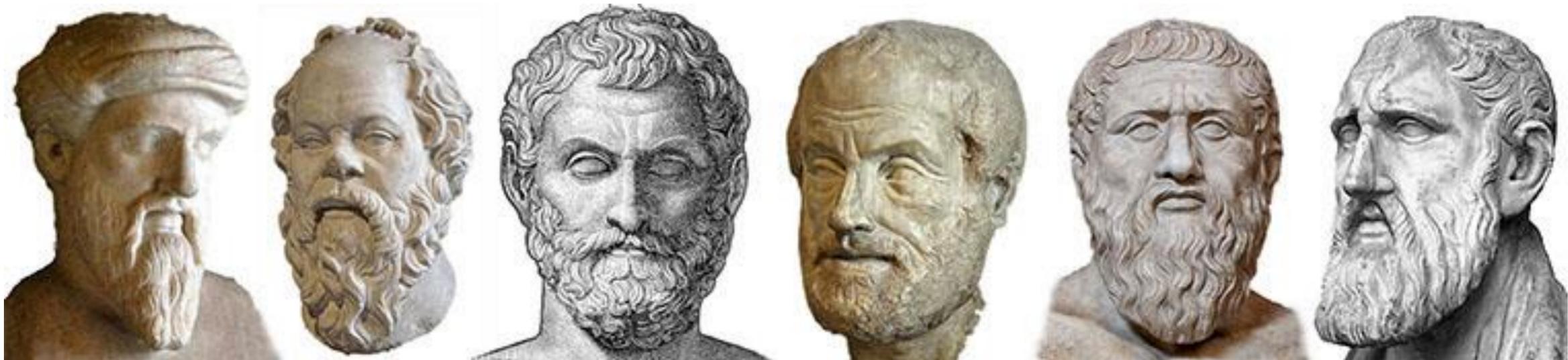
Pythagore: le premier penseur grec à s'être qualifié lui-même de «**philosophos**», dont le sens est « ami du savoir, de la sagesse »

Thalès: le premier philosophe qui a eu l'idée de raisonner sur les **êtres mathématiques** en eux-mêmes, sans plus s'aider de figures empiriques.

Euclide: son ouvrage « les Éléments » présente de manière systématique, à partir d'**axiomes** et de **postulats**, ses théorèmes accompagnés de leurs **démonstrations**.

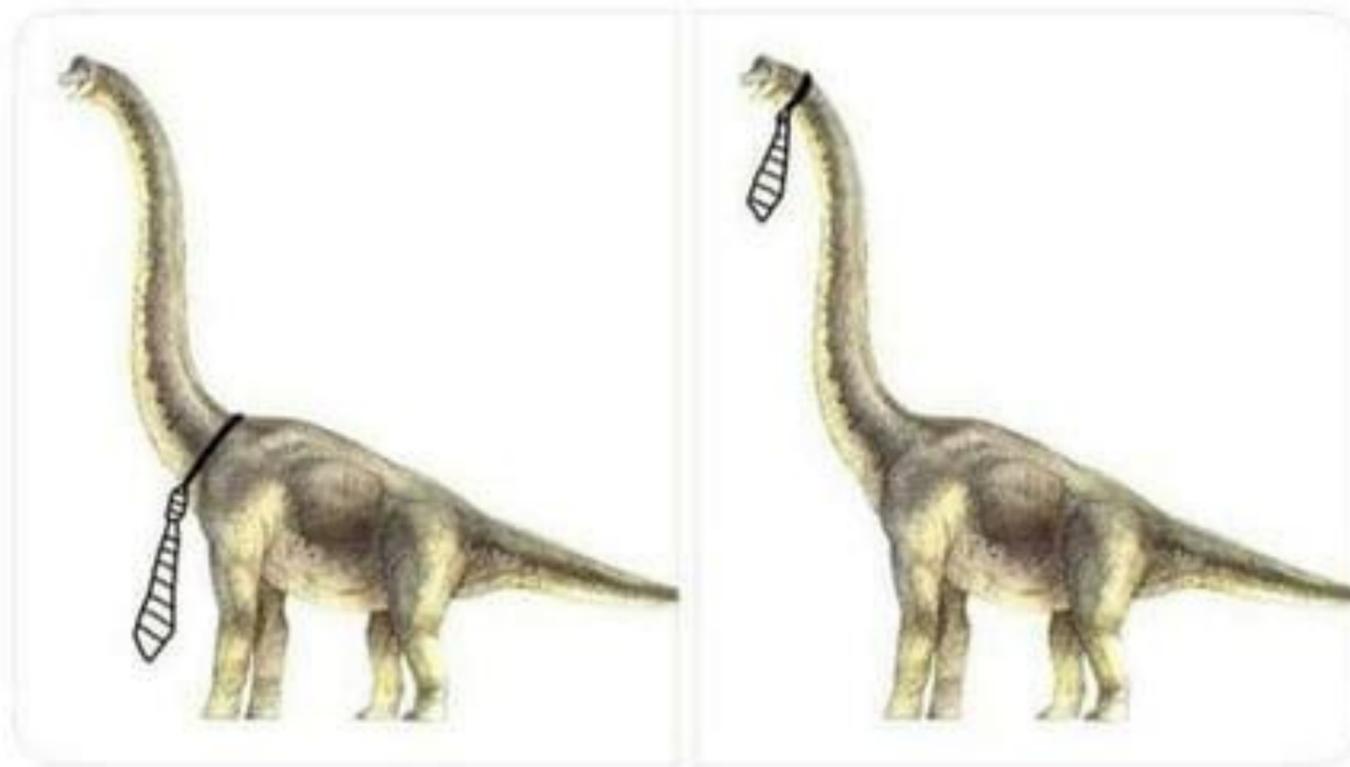
Archimède: Utilise la mathématique pour innover dans l'**ingénierie** (vis d'Archimède).

Épicure: mention spéciale. Il a jeté les bases de la libre pensée (il ne faut pas craindre les dieux) et de la **méthode scientifique** fondée sur l'observation (→ atomisme)



Fin de l'antiquité: Bilan

- L'antiquité a produit les bases de la **pensée critique** encore citées de nos jours;
- Les idées circulent de manière inégalée jusqu'alors, permettant leur voyage à travers le monde connu et les siècles.
- La lecture de ces pensées (parfois contradictoires) amène à leur expérimentation, leur **vérification** et leur **remise en question** ou leur **développement**.
- Le questionnement (et les engueulades!) crée les premiers **courants sceptiques**, qui s'oppose au **dogmatisme**. **Source de problèmes encore aujourd'hui!** (sophisme).



*Comment un
brachiosaure
porte-t-il sa
cravate?*

L'Age d'or arabe sauve la plupart des connaissances scientifiques et philosophiques grecques de l'oubli, notamment grâce à la bibliothèque d'Alexandrie.

→ On doit à cette civilisation de nombreux travaux en **astronomie**, en **géographie**, en **optique**, en **médecine** et en **mathématiques** (Al-Khwârizmî, Alhazen, Al-Biruni, Avicenne).

Pendant ce temps-là, en Europe

- Sale
- Famine
- Bûcher
- Dogme
- Stupides
- violents



Faux!

Mille ans d'histoire de la chute de l'empire romain à Christophe Colomb: Bonne nutrition, excellente ossature, bonne hygiène bucale, courtoisie guerrière,...

Légende alimentée depuis la renaissance puis par les lumières, pour justifier qu'ils venaient d'un passé obscur pour apporter le progrès.

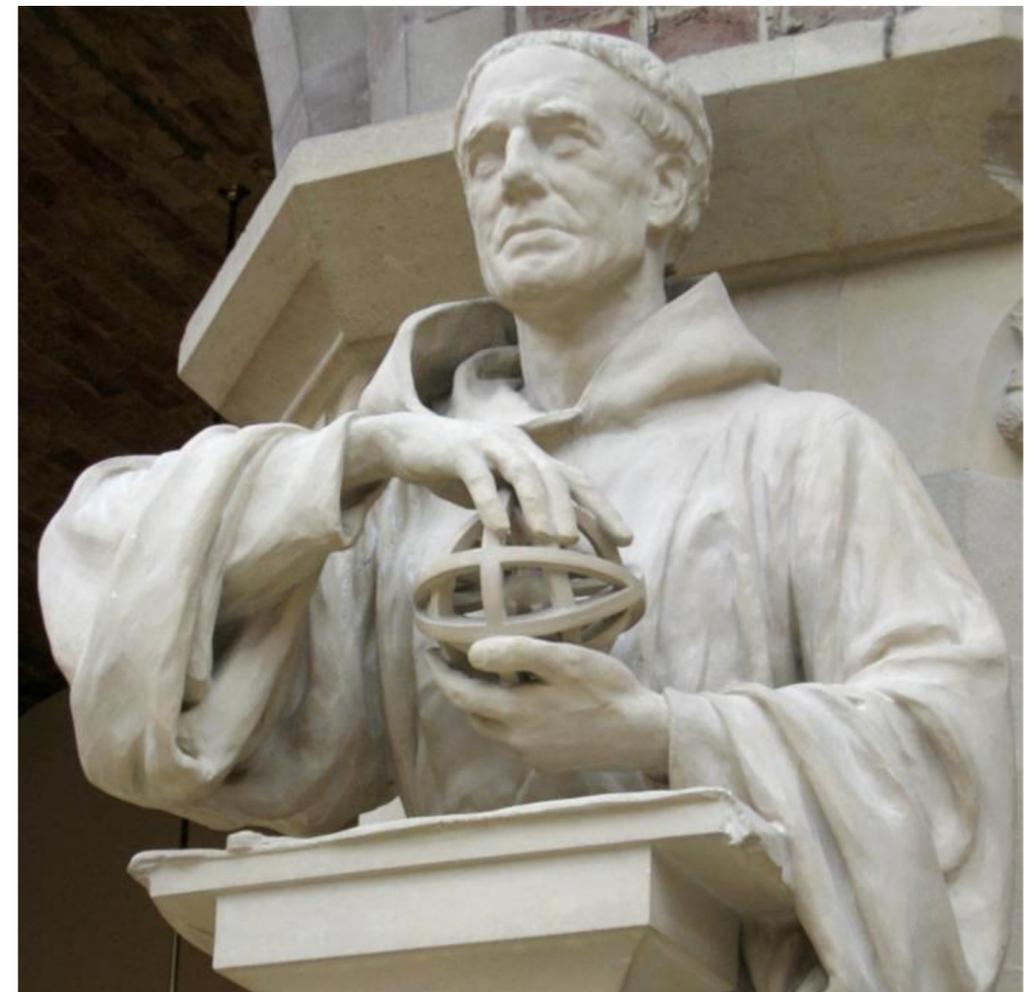
Hein?

Roger Bacon, moine anglais, 1260 « *Aucun discours ne peut donner la certitude, tout repose sur l'expérience* »; invention de la poudre à canon, les verres grossissants, télescopes.

Sainte Hildegarde de Bingen décrit plus de trois cents plantes dans un traité de botanique.

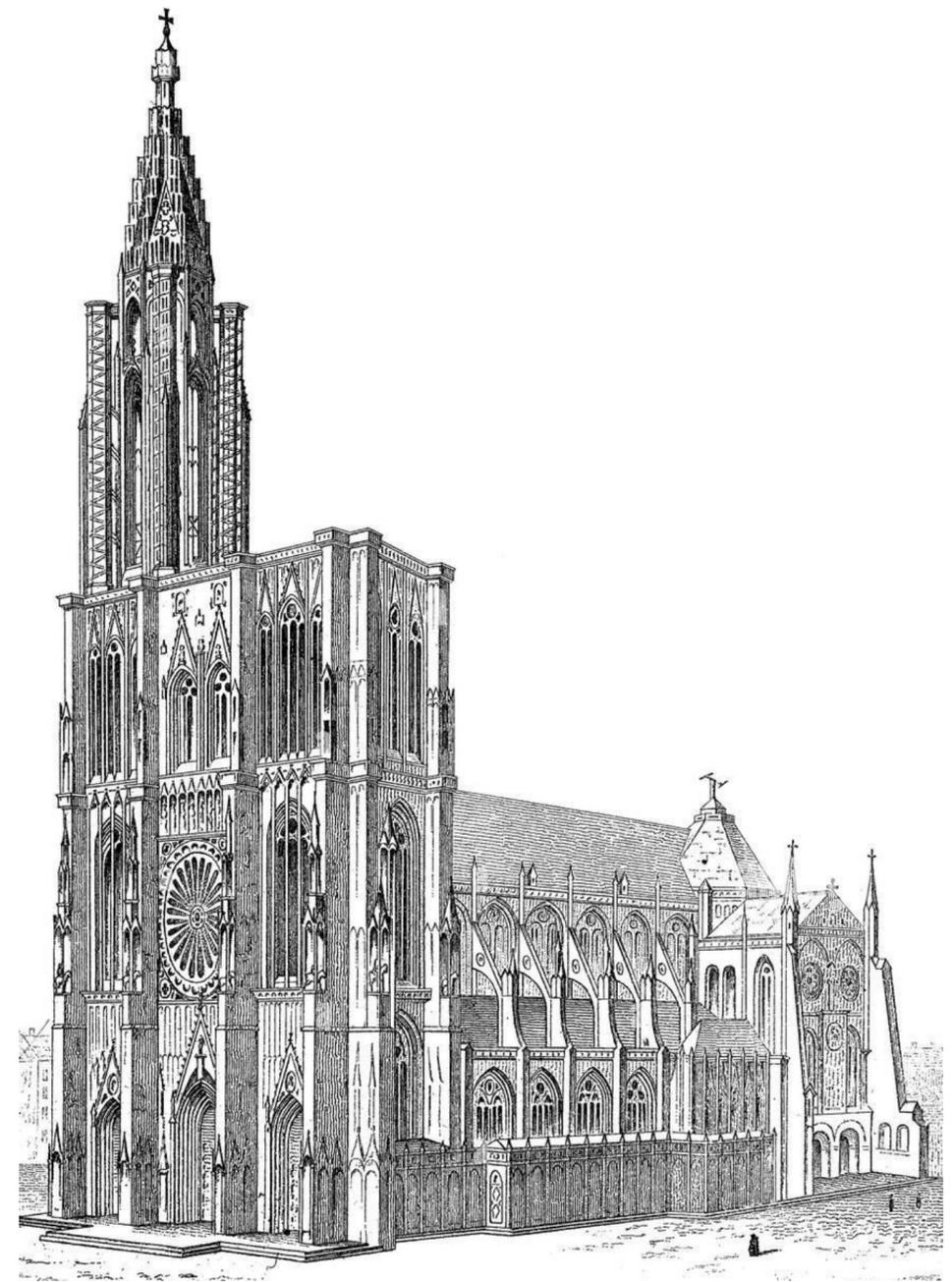
l'abbé augustin **Alexander Neckam** écrit la première encyclopédie.

→ **Rappel: Philosophie naturelle**



La science n'a pas régressée! Merci à.... **l'Église!**

- Premières grandes universités (**Oxford, Sorbonne, Cambridge, Bologne**) sponsorisées par l'Église;
- **Mathématiques** pour l'architecture et l'acoustique;
- **Moulin** pour les monastères (hydraulique);
- Milliers de traités de sciences dans **les archives d'églises**;
- **Ecoles-cathédrales**: monopole de l'enseignement;
- Créations de **copies** de documents: **Moines-copistes**;
- Nourris et soigne les pauvres: **Hôtel-Dieu**;
- **Mécène de l'art**: Innovation des supports et couleurs.



Et on ne pensait **PAS** que la terre était plate! Viens de **Voltaire** pour discréditer l'église.
La terre ronde est un savoir datant de l'antiquité.

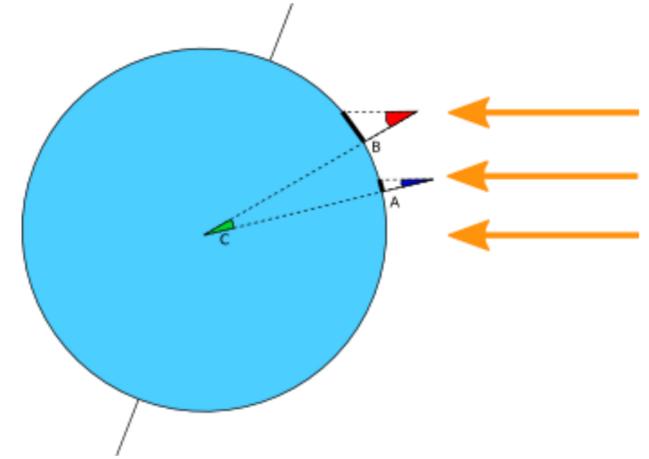
... Probablement plus de platistes aujourd'hui qu'au Moyen-âge.

Le cas de Galilée: La véritable histoire

Non, pas sur la terre ronde (Eratosthene). Procès de l'**Héliocentrisme** (pour Facebook)

→ Avant Galilée: Copernic, chanoine polonais!

- Galilée est un fervent croyant;
- Un ami personnel du pape en personne;
- Sa thèse est acclamée et 1610 à Rome;
- Mort tranquillement à 77 ans.



En réalité, le procès est né avant tout en raison de **dissensions internes** à l'église, et pour des **raisons politiques**.



Du coup, à votre avis, qu'est-ce que Galilée a dit de si grave, au point qu'on veuille le faire taire à tout prix?

L'église se fixe sur les théories d'Aristote: le **Géocentrisme**

Mais... depuis l'**antiquité**, on se rend compte que le système ne colle pas (observations).

→ **Théories des sphères, des epicycles.... Bof.**

Collision entre le pouvoir religieux et une théorie « scientifique »

Galilée est le premier a assemblée une très grande lunette à lentilles multiples pour la tourner vers le ciel: grossissement jusqu'à 20x! → **Technologie**

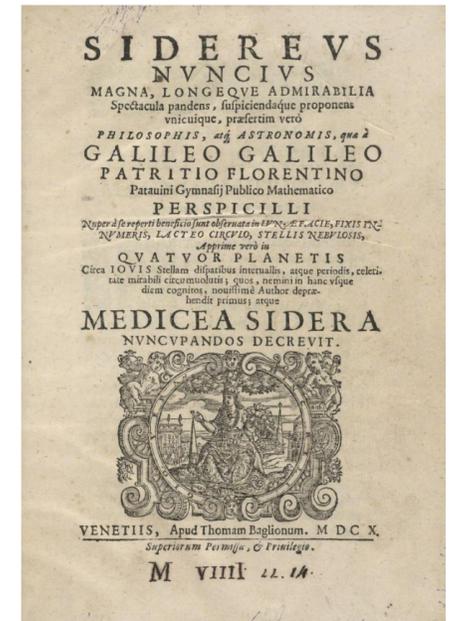
1610:

- La lune est couverte de cratères;
- Il y a plus d'étoiles dans le ciel que ce que l'on observe à l'œil nu;
- Saturne a des anneaux;
- Jupiter a des satellites;

→ Tout cela est publié dans un document historique: **Le messager céleste;**

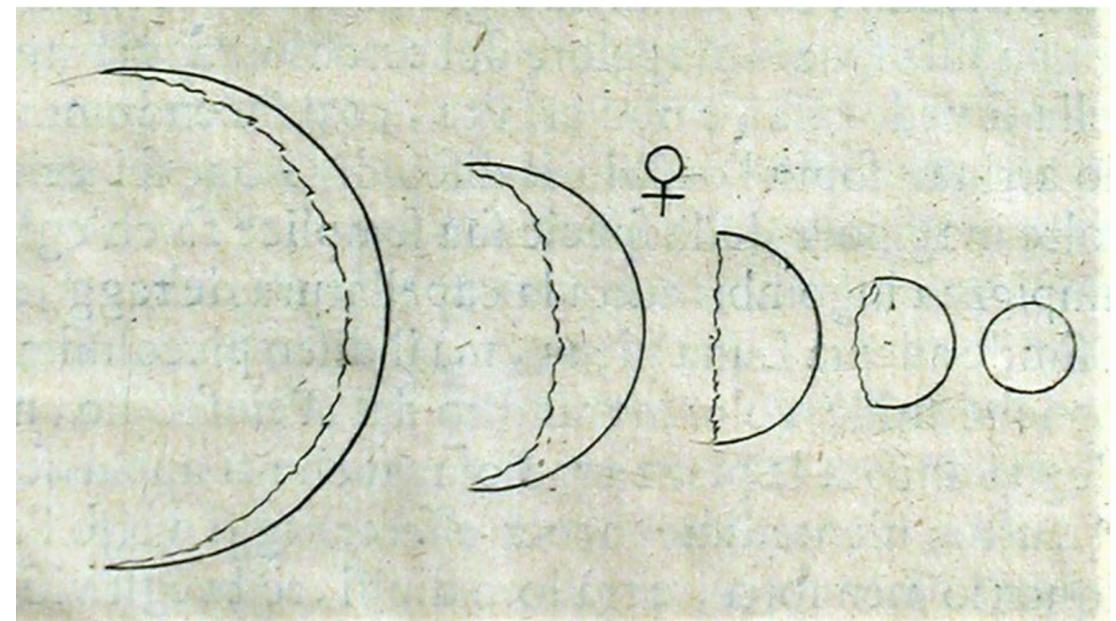
→ Reçu en grande pompe à Rome par tous les savants de l'Accademia dei Lincei;

→ Amitié profonde avec le cardinal Barberini et le collège des jésuites pour son travail.



Problème(s):

Ses dessins des phases de Venus montrent bien qu'elle est orientée en direction du soleil et non de la terre.



Le cas de Galilée

Du coup, son livre réfute le géocentrisme d'Aristote, et la Bible. On ne PEUT PAS laisser passer **politiquement**... car nous sommes en pleine **réforme protestante**.

Inquisition et Procès

Galilée maintient que ses observations sont **vérifiables**.

- On fait une pirouette pour éviter l'embarras.
- On interdit le livre de Copernic (mort depuis longtemps) et on laisse Galilée.

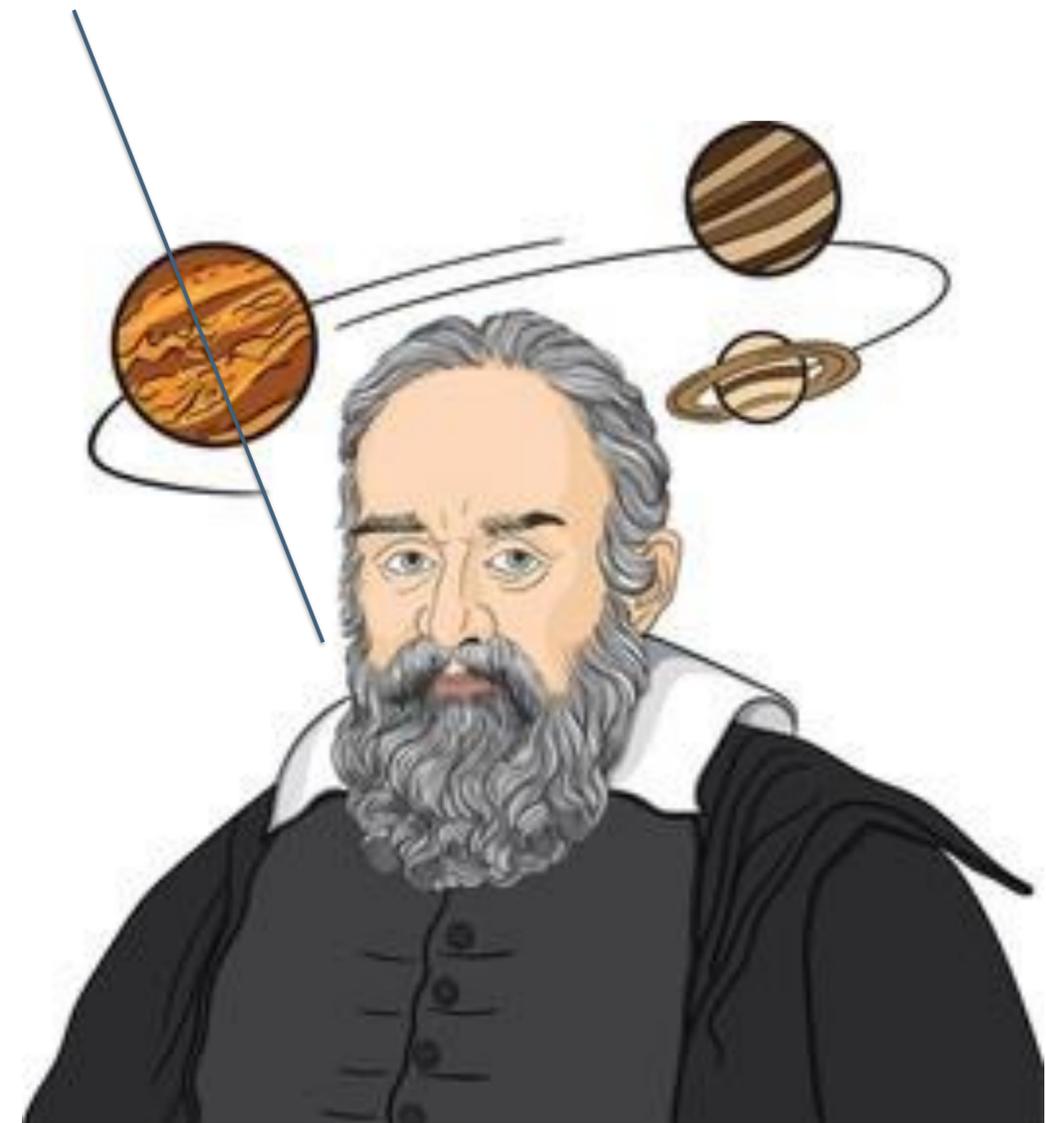
Galilée la diva

Au lieu de se taire Galilée multiplie ses observations, et défends Copernic.

Nouveau dérapage: il ridiculise le Jésuite Orazio Grassi dans un débat sur la nature des comètes.

Puis, il soutient et mentionne la **théorie atomiste** dans un nouveau livre.

*La prudence c'est pour les amateurs.
Moie je tacle du Jésuite au petit dej!*



Le cas de Galilée

Pieds joints dans les problèmes

Immenses tensions politiques autour de l'eucharistie

- Catholiques: le pain devient le corps = transsubstantiation
- Protestants: le pain reste du pain. C'est un symbole.

le Jésuite Orazio Grassi saute sur l'occasion et attaque Galilée. En effet, serait-il en train de soutenir que le corps du christ... ne serait que du pain?

→ Lettre à l'inquisition.

Second passage devant l'inquisition

→ Le tribunal prononce un non-lieu, et Galilée reçoit l'autorisation de continuer ses travaux!

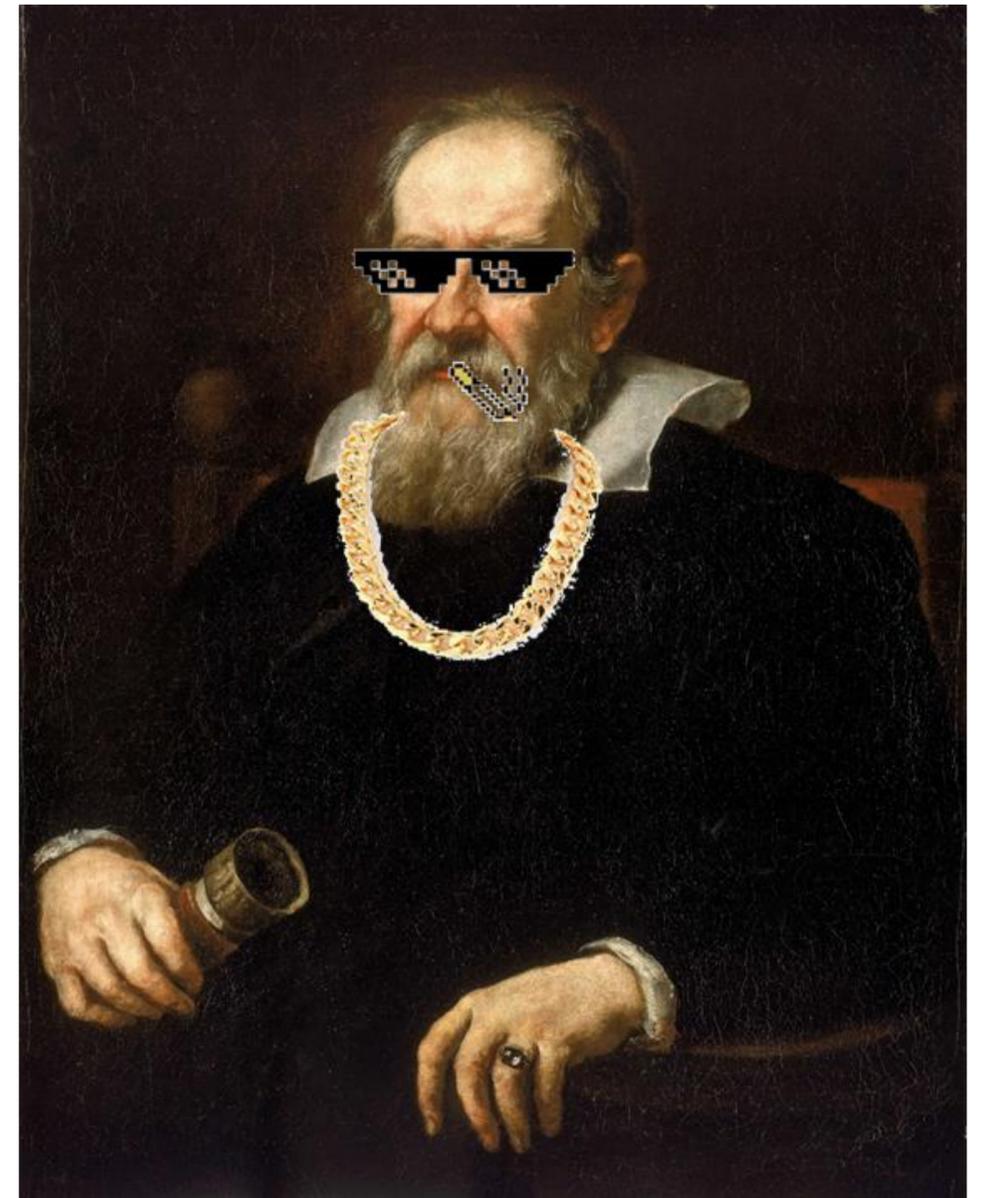
→ Le pape commande à Galilée un livre de synthèse des théories astronomiques!

Il dédit au pape un livre.... Qui traite les géocentristes de **crétins** (simplicio).

De plus, Galilée propose de séparer la philosophie naturelle de la religion pour expliquer le monde.

Vous avez dit scandale?

Sauvage absolu



Le cas de Galilée

Troisième passage devant le tribunal religieux

- Le pape arrange un procès **léger** en mettant ses amis dans le tribunal.
- Un seul chef d'accusation, l'interdiction de publier des théories coperniciennes (basta atomisme).
- Galilée **refait la diva**: Il n'a pas publié Copernic, il a cité sa propre théorie dans son propre livre.
- Le juge parle avec l'accusé en plein procès sans témoins (!). Depuis, Galilée demande pardon.
- Il se rétracte et est assigné à résidence, d'où il publiera à l'étranger ses découvertes et mourra à 77 ans tranquillement.

Pas si méchant tout ça? relativisons

Cas **Giordano Bruno**, frère dominicain brulé vif quelques années avant le procès de Galilée pour avoir affirmé que l'univers était infini et sans centre. Il a toujours refusé de se rétracter. Ses expériences ont plus d'un siècle d'avance sur Newton!

→ **Nuances nécessaire dans la lecture historique!**

(Blasphème du Chevalier de la Barre, 21 ans, 1766)



... BOF

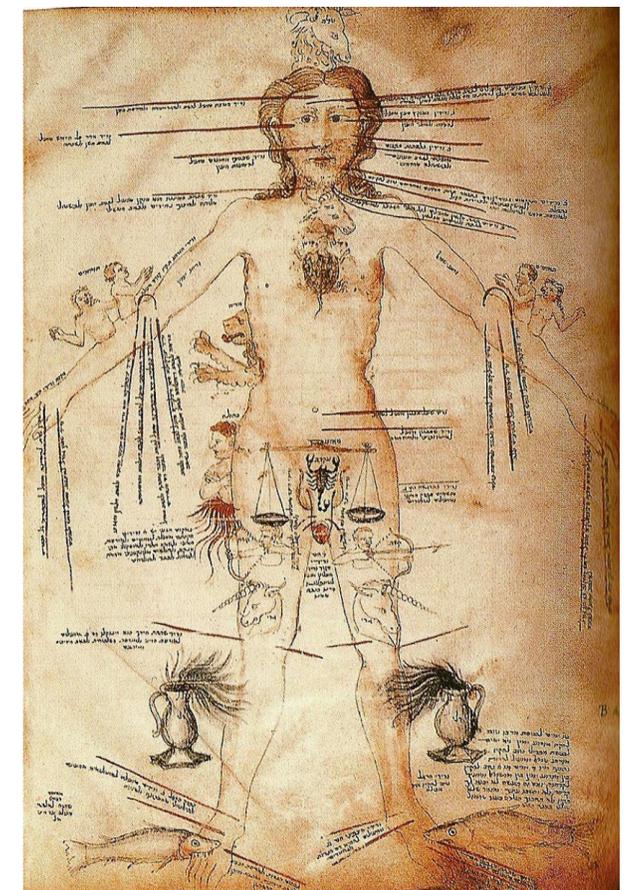
- **Théorie des humeurs** héritée de l'antiquité (**Galien**) → saignée pour rééquilibrer les éléments;
- Zéro absolu de la connaissance anatomique (tabou religieux aggravé par le puritanisme);
- La maladie a une dimension essentiellement spirituelle (corps cosmiques).

Le fonctionnement du corps est d'abord le domaine de la **philosophie naturelle** (celle d'Aristote et du cosmos) et de la théologie (nature divine du corps) donc du **discours**.

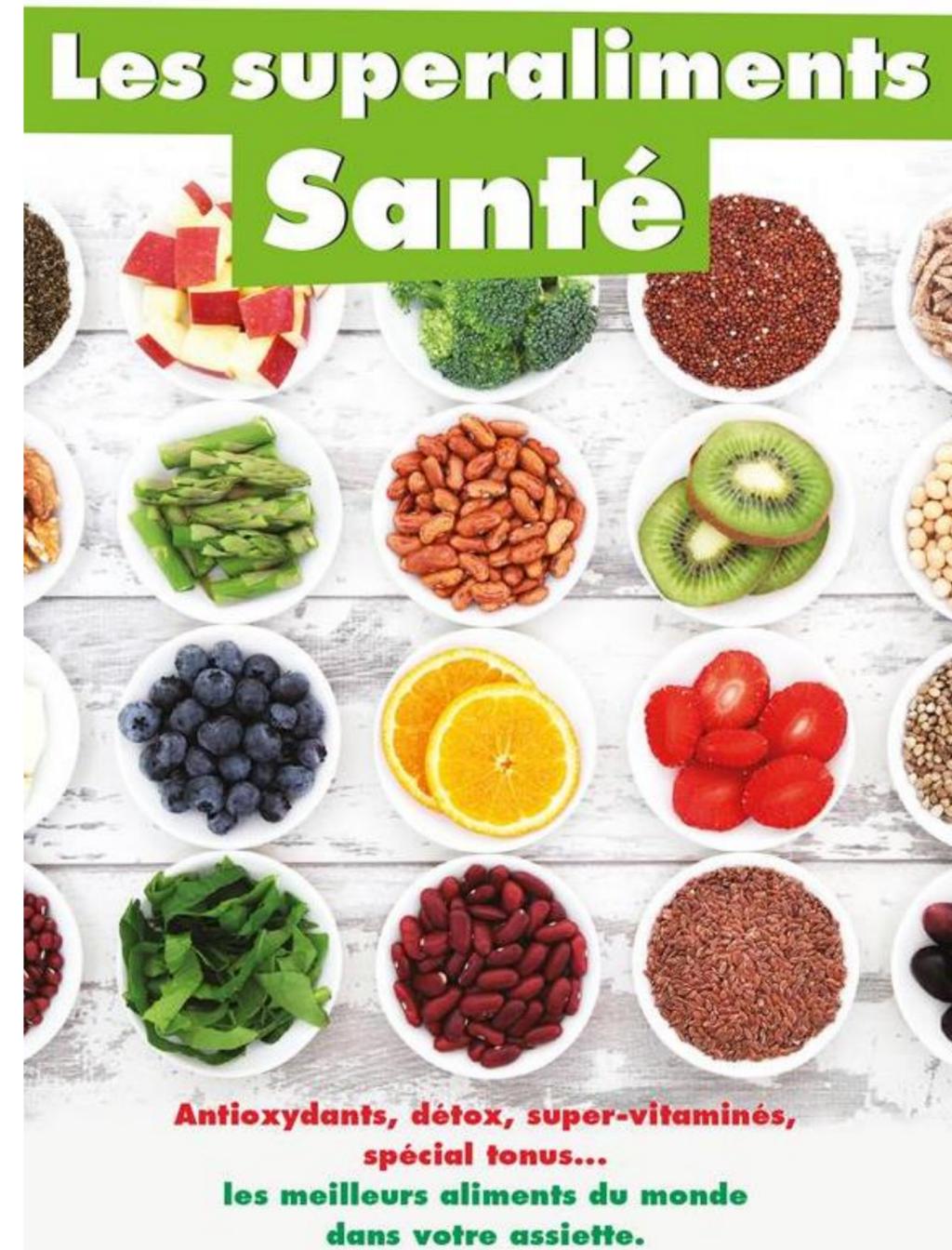
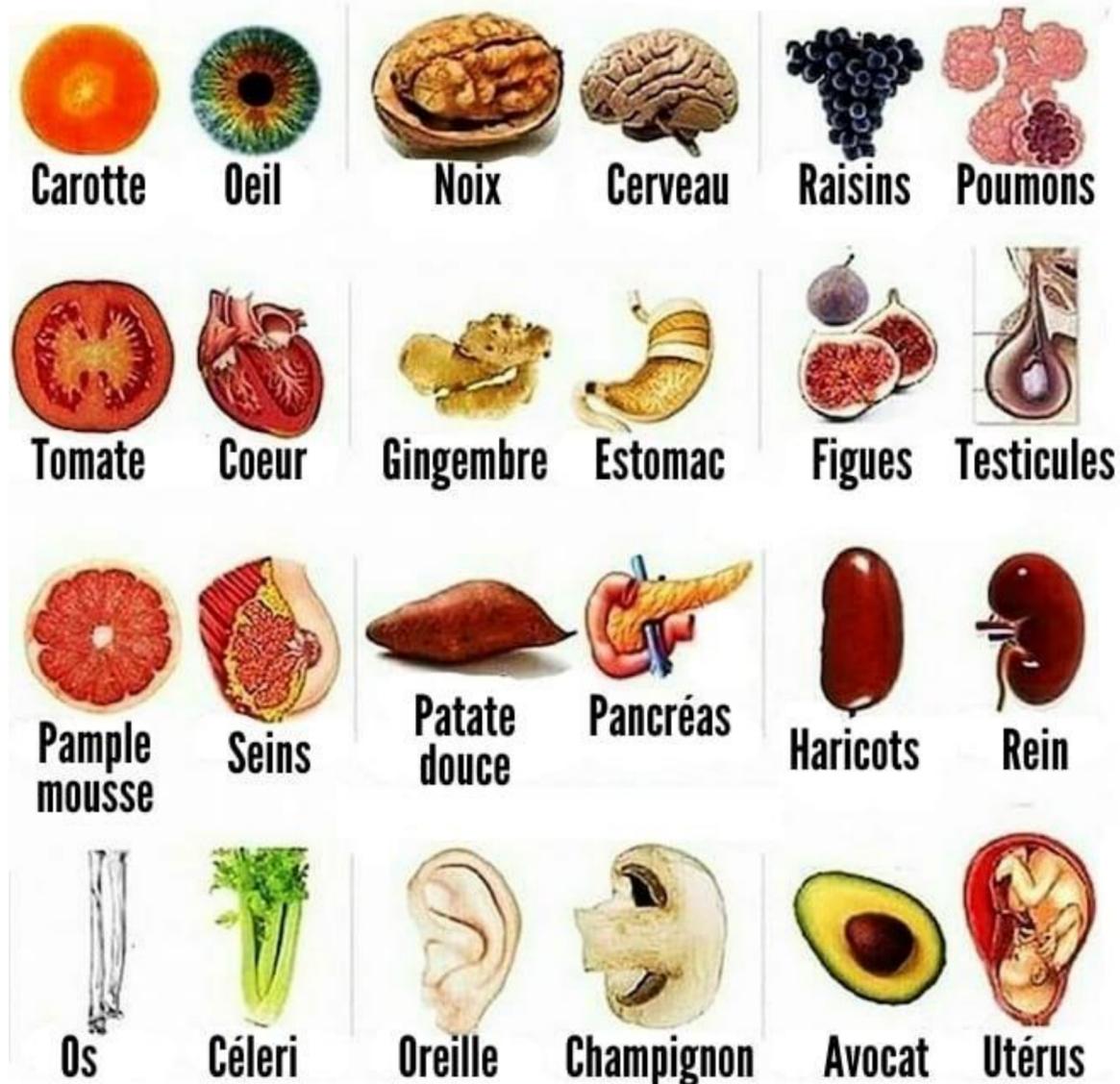
Les médecins universitaires établissent une partie de leur réputation sur leur capacité à participer aux grandes **discussions** philosophico-théologiques de leur temps.

MAIS

- Premières dissections dans les universités (Bologne);
- Premières observations critiques associées à des maux (analyses d'échantillons);
- L'utilisation d'herbes médicinales a également suscité l'émergence d'une doctrine chrétienne non galénique, la **théorie des signatures**.



12 aliments qui soignent les organes auxquels ils *ressemblent*



Superaliment, detox, boost énergétique, soins par couleurs et froid, équilibre énergétique

Théories des humeurs, dimension spirituelle des maux, théorie des signatures, corps cosmiques

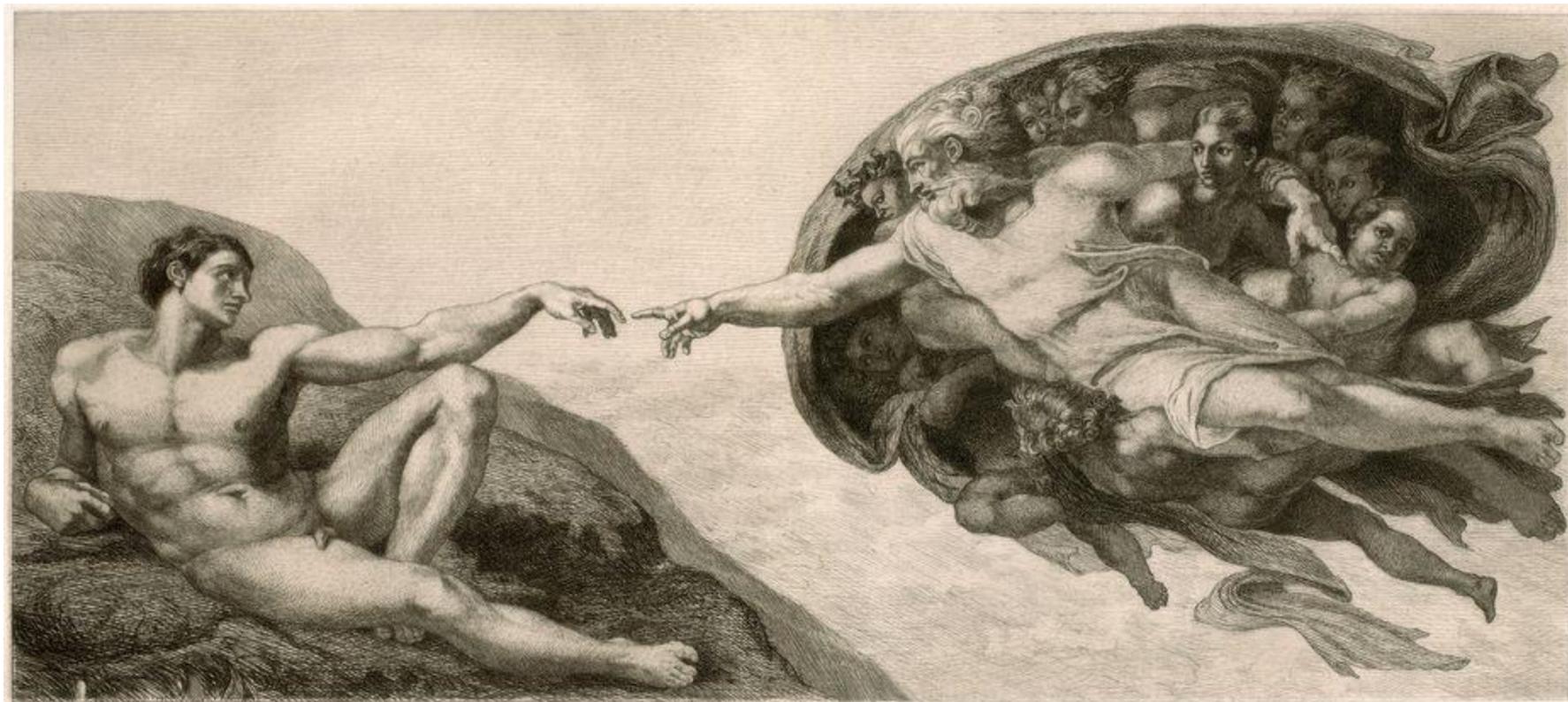
Moyen-âge: bilan

De nombreuses **avancées technologiques** forcent à revoir de nombreuses croyances.
De nombreuses innovations techniques et théoriques lancent des réflexions sans réponses.

Religieux savants et savants croyants → liens entre la nature des choses et la création.

→ La philosophie naturelle reste souvent liée à la foi et une vision « religieuse » du monde.
→ Or, première démonstration scientifique que la religion (et la Bible!) se trompent parfois.

On se rend doucement compte des limites des croyances dans la recherche de la vérité ainsi que de l'impact des tabous. De plus en plus de gens proposent de **séparer la philosophie naturelle de la religion** pour permettre d'expliquer le monde (→ **Francis Bacon**)



Nouvel âge: époque Moderne

Période historique allant de la fin du Moyen Age à la Révolution française, généralement de 1492 à 1792: âge des **explorateurs**.

Début d'une véritable **remise en question** de l'état du monde:

- La Renaissance s'étend à toute l'Europe;
- On découvre l'Amérique;
- La Réforme critique la lecture faite de la bible...



Pareil pour la **médecine**: on casse les codes et on ose doucement expérimenter scientifiquement **le corps humain** afin de formuler des théories.

- **De Vinci** pratique ouvertement l'anatomie et produit des planches encore célèbres aujourd'hui.
- **William Harvey** découvre la circulation sanguine, contredisant la physiologie Galénique (!)
- **Ambroise Paré** devient le père de la chirurgie en inventant la ligature des artères et révolutionne la cautérisation.

Nouvel âge: époque Moderne

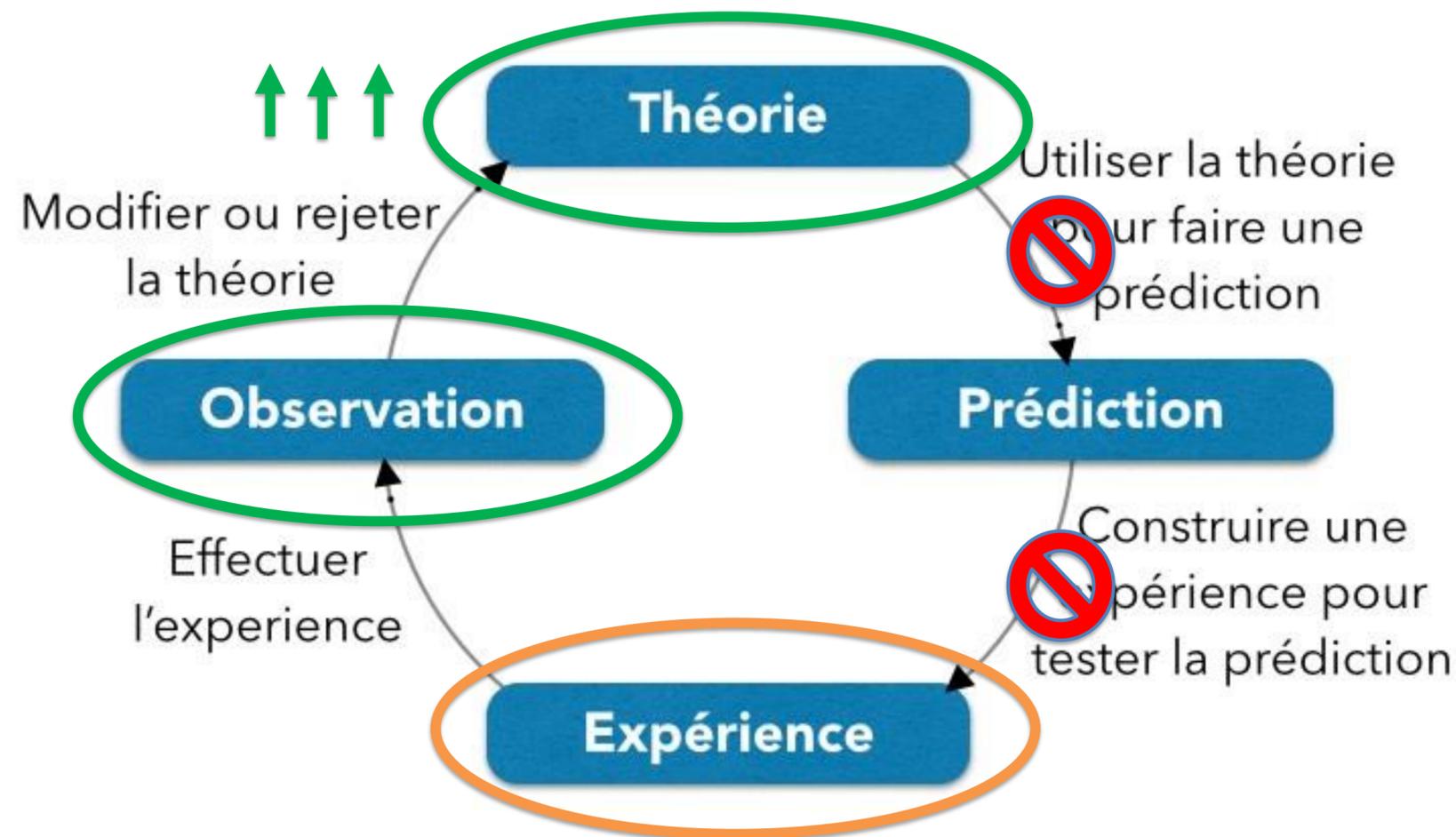
Les nouvelles technologies permettent de produire et d'accéder au savoir plus facilement.

→ On étudie et on essaie des choses plus librement.

Problème: Cette explosion de l'expérimentation tous azimuts produira tout et n'importe quoi.

→ **Physiognomonie** = traits du visage pour analyser le tempérament et la personnalité.

L'expérimentation et l'observation se démocratisent, alors que **la méthode** n'est pas pleinement théorisée (hormis mathématique: la démonstration)



Epoque Moderne: cas des mathématiques

Isaac Newton (1642 – 1724)

→ Mathématicien, physicien, philosophe, alchimiste, astronome et théologien anglais.

→ **Révolution**. La démonstration mathématique est associée à l'**expérimentation** précise.

- Fonde la mécanique classique.
- Théorise la gravitation universelle.
- Créer le calcul infinitésimal.
- Propose la théorie de la couleur (**optique**).
- Généralisation du théorème du binôme.
- l'invention dite de la méthode de Newton.
- Type exécration, menteur et paranoïaque.



*« Tout ce qui n'est pas déduit des phénomènes, il faut l'appeler **hypothèse** ; et les hypothèses, qu'elles soient métaphysiques ou physiques, qu'elles concernent les qualités occultes ou qu'elles soient mécaniques, n'ont pas leur place dans la **philosophie expérimentale** »*

Epoque Moderne: Cas de la biologie

Antoni van Leeuwenhoek: le microscope

Pas un scientifique, juste un **curieux!**

- Développe la technique pour fabriquer des lentilles de microscope d'une qualité et d'une puissance inconnues ailleurs dans le monde.
- Absence de connaissance = Observations d'un **œil neuf**, sans les préjugés des anatomistes de son époque.
- Premier à observer des bactéries et d'autres micro-organismes.
- découverte des **spermatozoïdes**.
- Il laisse une œuvre immense uniquement constituée de lettres!



Il écrit, dans une lettre à la royale society de Londres, « *qu'il espère recevoir de ses correspondants des objections à ses observations, et qu'il s'engage à corriger ses erreurs* »... Rarement pris au sérieux.

En résumé: Contre-coup de l'expérimentation et des observations à tout va
=Millions de traitements disponibles à bases de poudre de perlinpinpin
(Traitement de la syphilis au MERCURE)

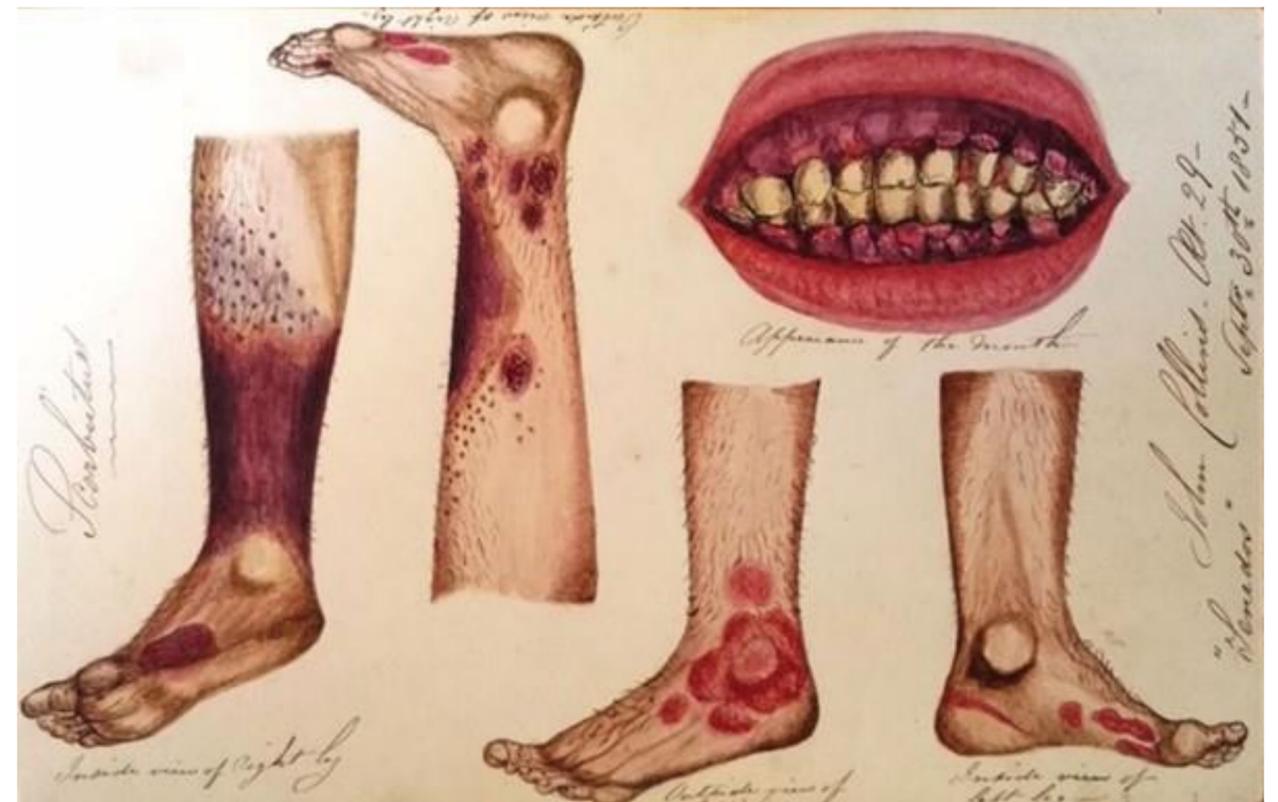
→ Cas du **scorbut**, maladie du marin (carence en vitamine C).

→ Une maladie de la rate qui n'élimine plus la bile noire et donc à la mélancolie (Aristote, théorie des humeurs)

→ Un scorbut « acide » à traiter par alcalins, et un scorbut « alcalin » à traiter par acide

→ Saignée, viande séchée, choucroute

→ Agrumes!



James Lind

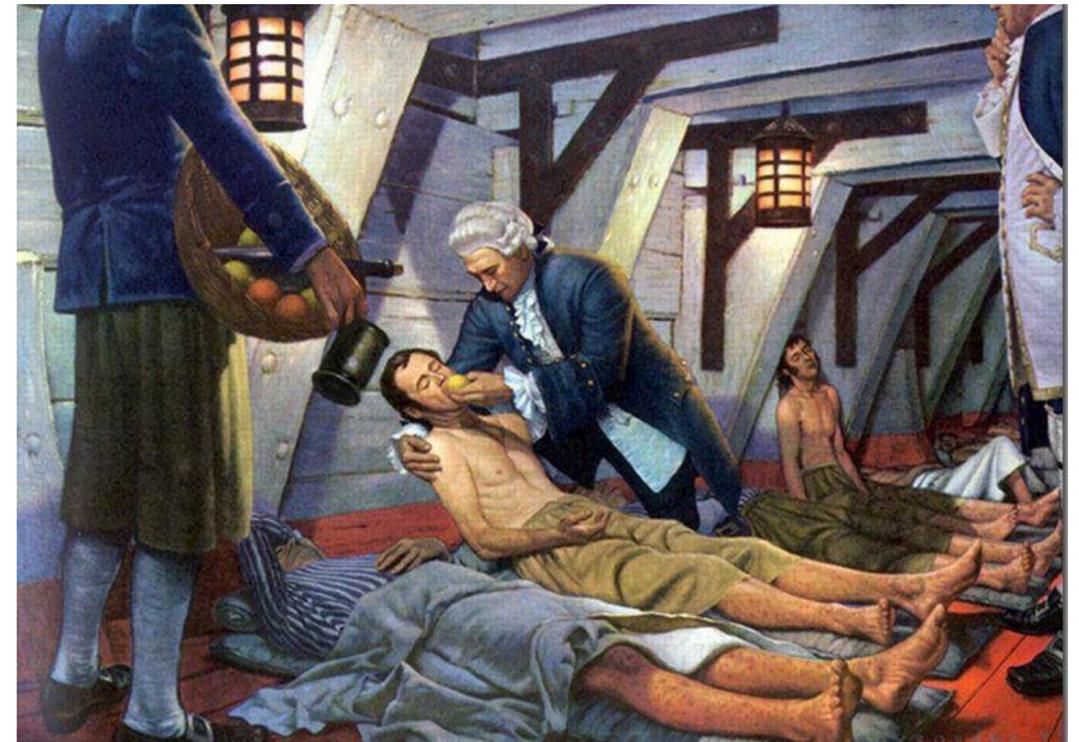
James Lind est un médecin écossais à bord du Salisbury (1747). Les temps sont durs, les marins malades. Lind a déjà entendu toutes les théories imaginables sur les traitements possibles du scorbut.



Du coup, il les essaie tous!

6 groupes de 2 marins malades:

- Un citron et deux oranges
- Une pinte de cidre quotidienne
- Six cuillerées de vinaigre
- Une pâte avec orgeat
- Gouttes d'élixir de vitriol (acide sulfurique)
- La moitié d'une pinte d'eau de mer.



Les deux marins soignés aux agrumes se remettent en quelques jours et aident à soigner les 10 autres.

→ James Lind vient d'inventer les essais cliniques

James Lind: hero?

Maaaais.... Bilan mitigé

Lind n'a pas convaincu l'amirauté!!

- A noyé les conclusions de son expérience dans une longue réflexion sur l'origine de la maladie - en particulier le rôle de l'humidité, du froid et **des humeurs**.
- Longue discussion sur l'efficacité prétendue d'autres mesures thérapeutiques.

En revanche, il ouvre la voie à la Méthode, afin de poser des **questions ciblées** à la Nature, en **observant, expérimentant**, puis **quantifiant** les résultats obtenus

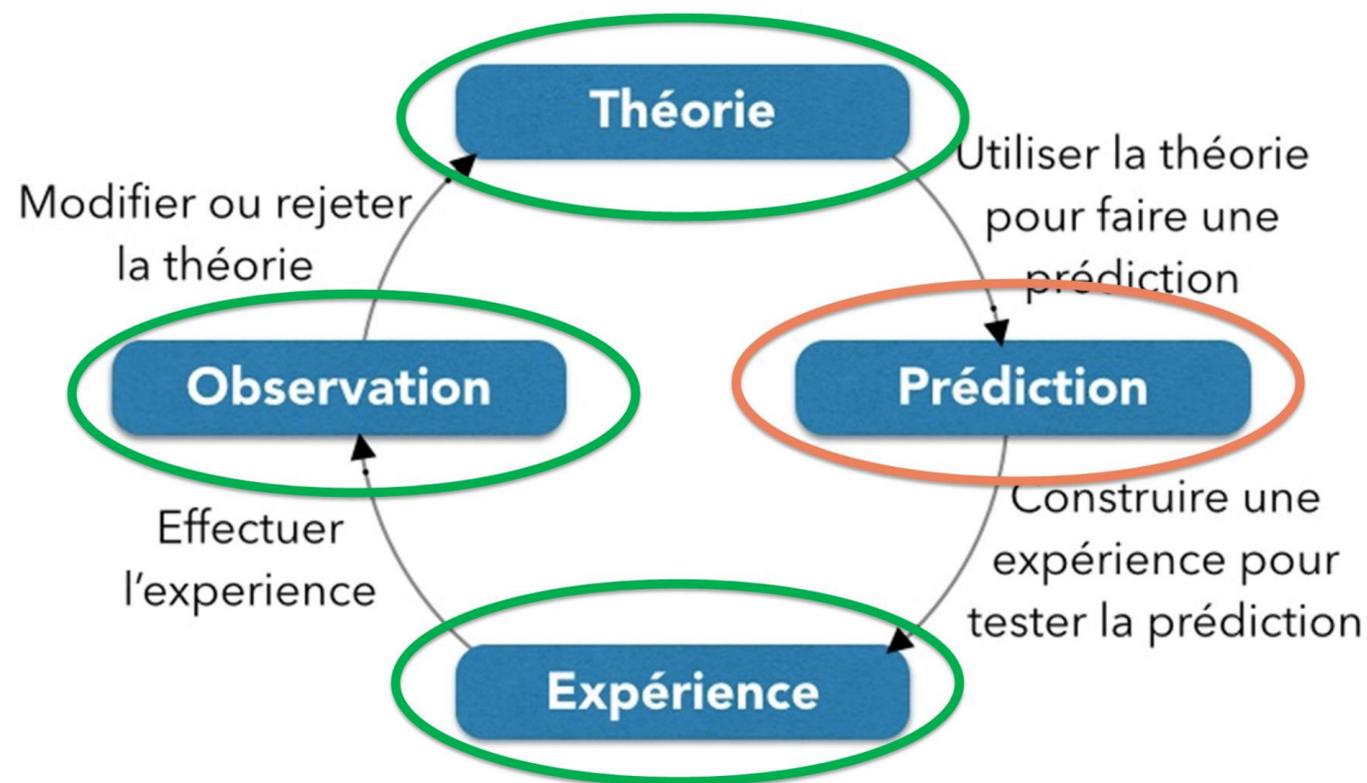


Fin de l'époque Moderne

L'imagination débordante des « explorateurs » amène un grand nombre de théories basées sur des observations. La période qui va suivre va s'attacher à **mettre de l'ordre** et **vérifier**.

→ **Universalisation** des mesures (Pascal, watts, mètre, Litre, kg); **Antoine de Lavoisier** impose la **mesure** systématique de tout ce qu'il observe (appareils sophistiqués).

→ **Mécanisation** par l'utilisation de théorèmes démontrés (machine à vapeur)



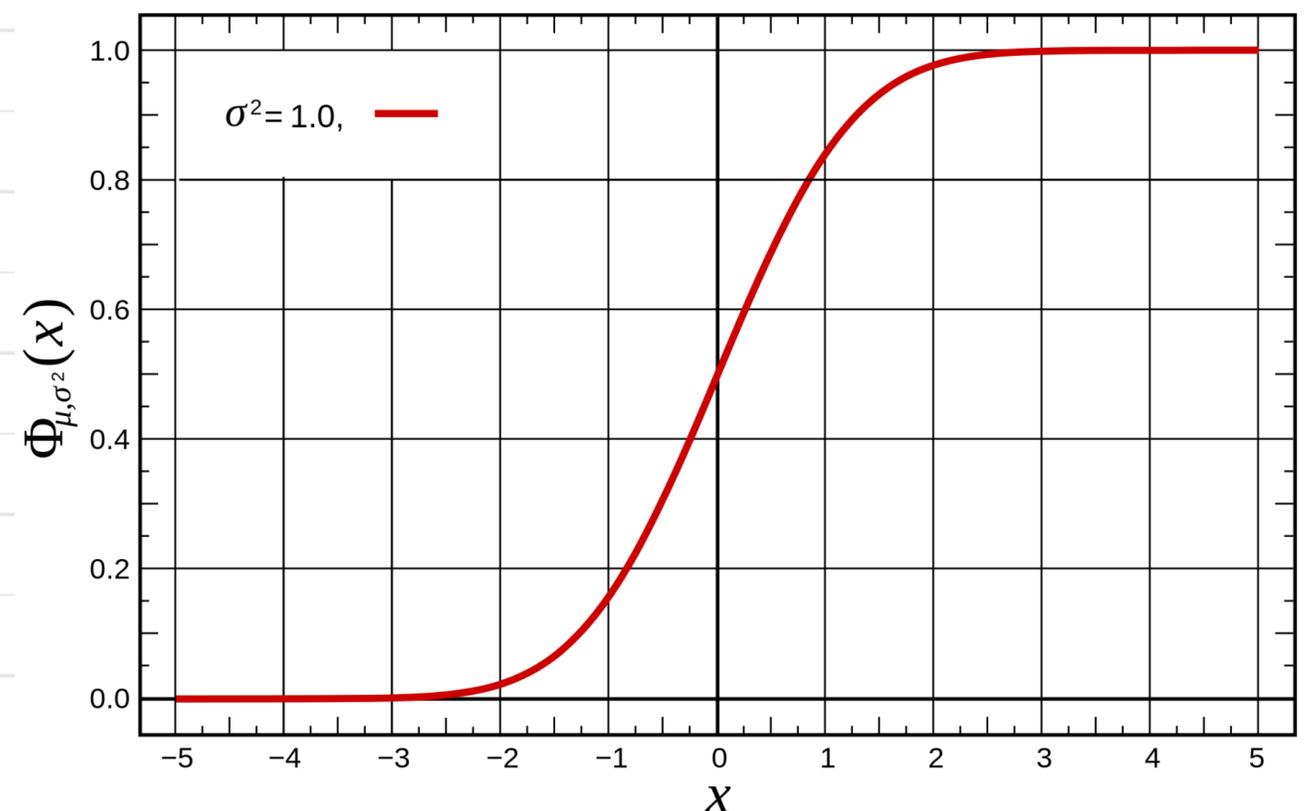
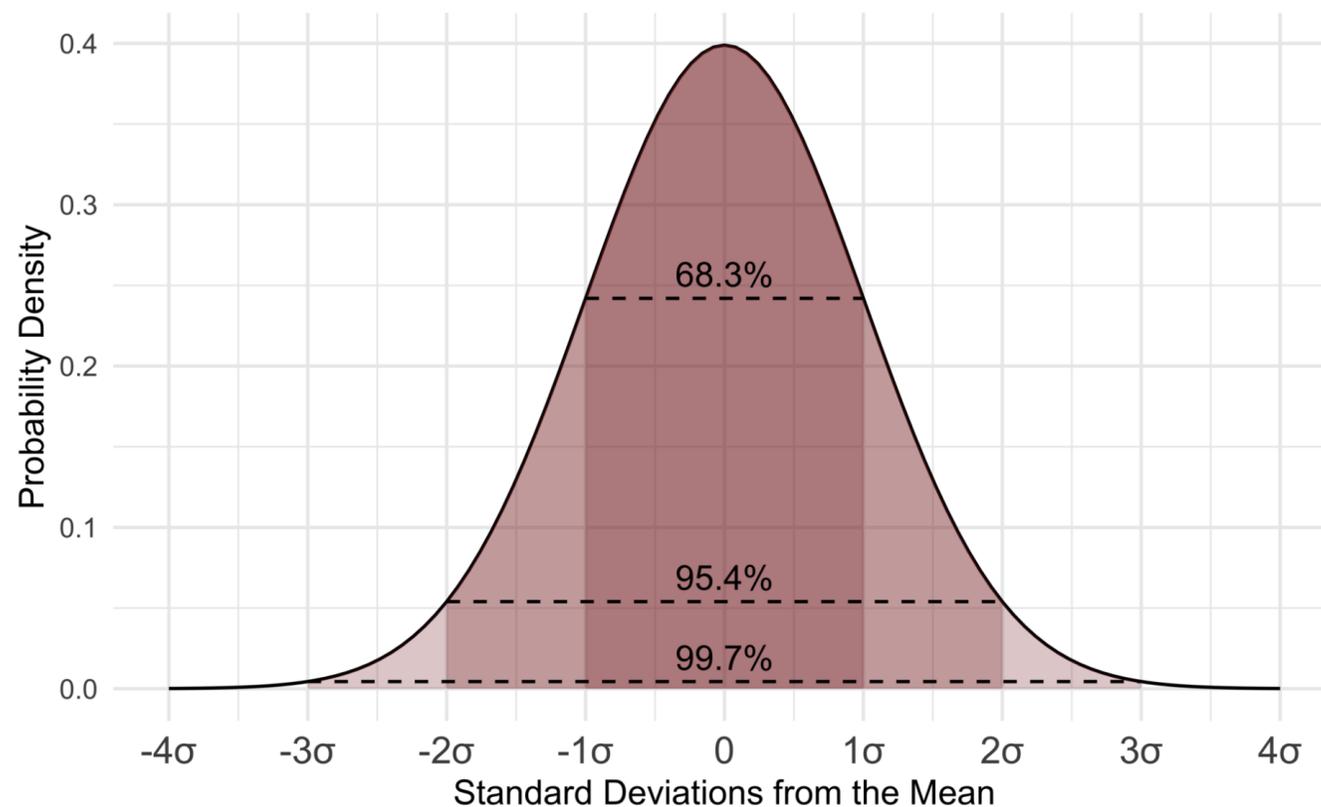
→ La frontière s'opère entre les sciences occultes et les sciences modernes : alchimie / chimie ; astrologie / astronomie...

Nouvel âge: Epoque contemporaine

Approx. 1815 à nos jours: Révolution de l'analyse des **données**.

- "Géométrie du hasard" de Pascal (17^e siècle) sur les jeux de hasard: naissance de la **probabilité**.
- Fermat, Laplace, Euler, Poincaré... Gauss = **Loi normale**.
- Implications du concept de **hasard** (inversement de prévision).

Le cumul et l'interprétation des données nombreuses et standardisées induit une plus grande exactitude et permet la modélisation de phénomènes

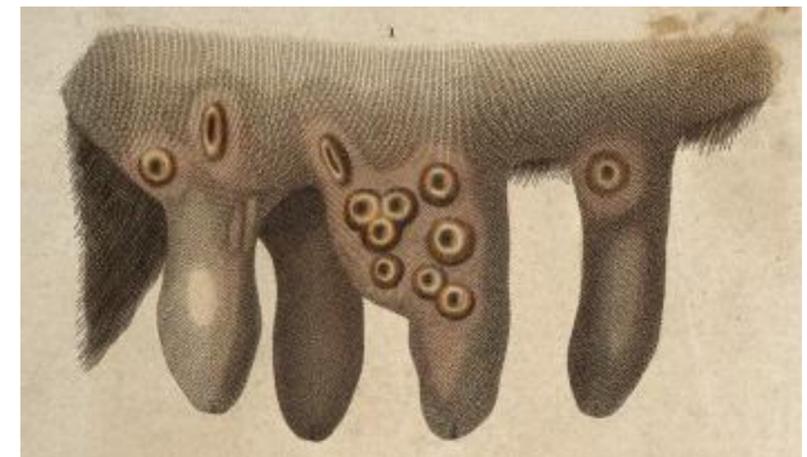


Edward Jenner, l'épidémiologie et la naissance de la médecine préventive (et de la reproduction du coucou)

« *Ne croyez pas, essayez* »

Variole: Un tiers de ceux qui contractaient la maladie en mouraient et ceux qui survivaient étaient généralement défigurés.

Vaccine: Maladie des pies de vaches.



Faits connus: la variole était plus dangereuse que la variolisation et la vaccine moins dangereuse que la variolisation.

Hypothèse testée: l'infection par la vaccine pourrait conférer une immunité contre la variole.

Le test: si la variolisation ne parvient pas à déclencher une infection, c'est la preuve d'une immunité contre la variole.

Conséquence: l'immunité contre la variole peut être induite avec davantage de sécurité

Applications infinies pour la santé publique

- Epidémiologie (Géo, alimentation, comportements, etc)
→ Vaccination

Démontrer l'inefficacité de certaines méthodes!

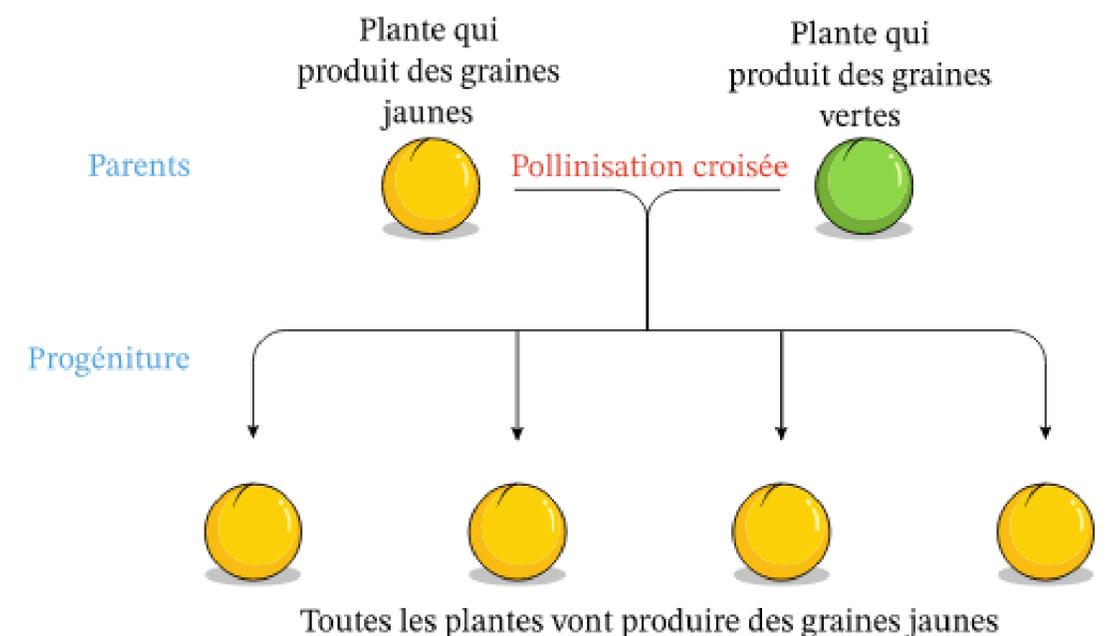
- Homéopathie
- Naturopathie

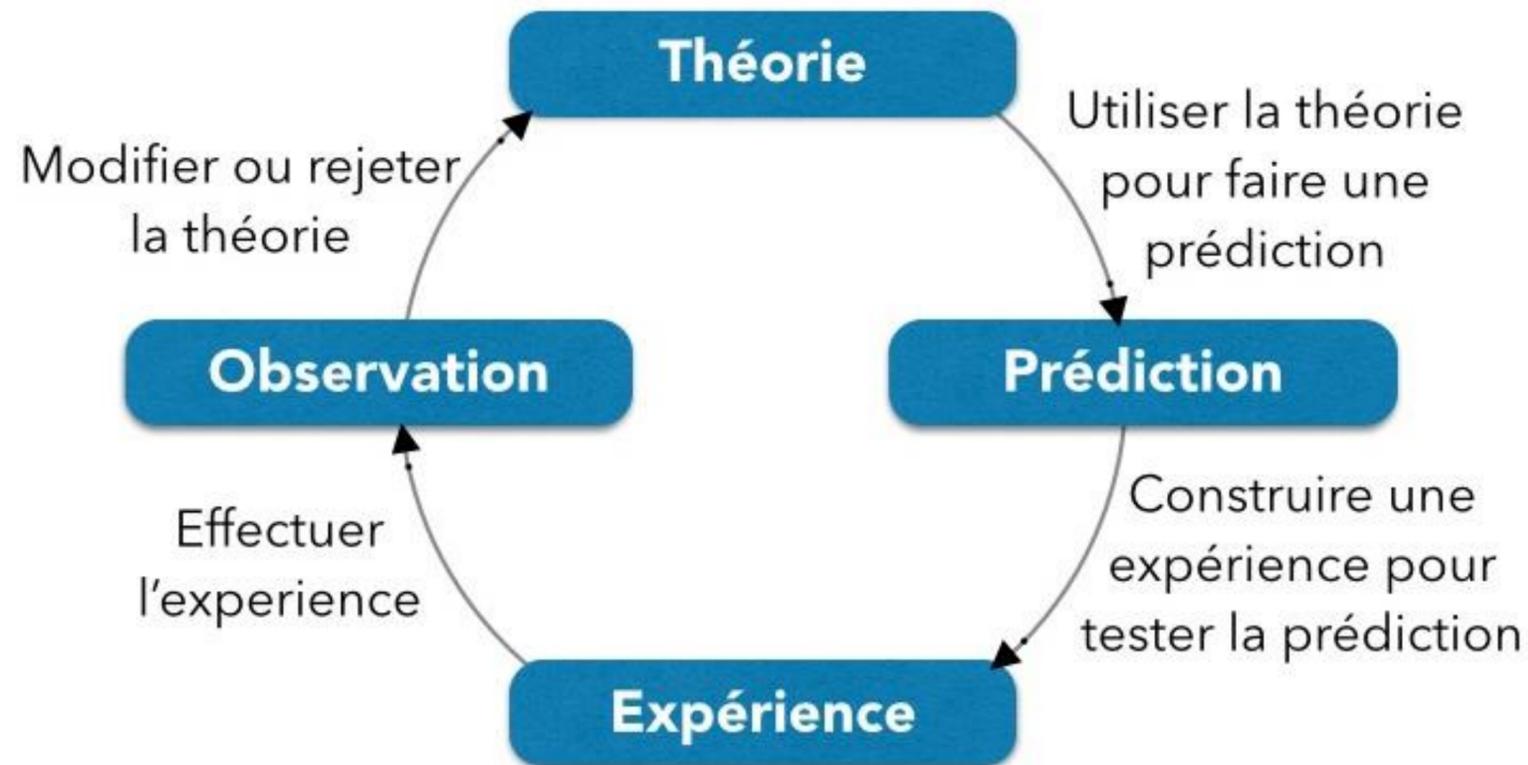
Autres révolutions scientifiques

- Microbiologie
- Antibiotiques (Pénicilline par Fleming)
- Science des rayons et des ondes (radiologie, scanner, echo).
- Anesthésie
- Immunologie (transfusion sanguine)
- L'évolution



La génétique: Mendel





Biais *(du vieux con)*

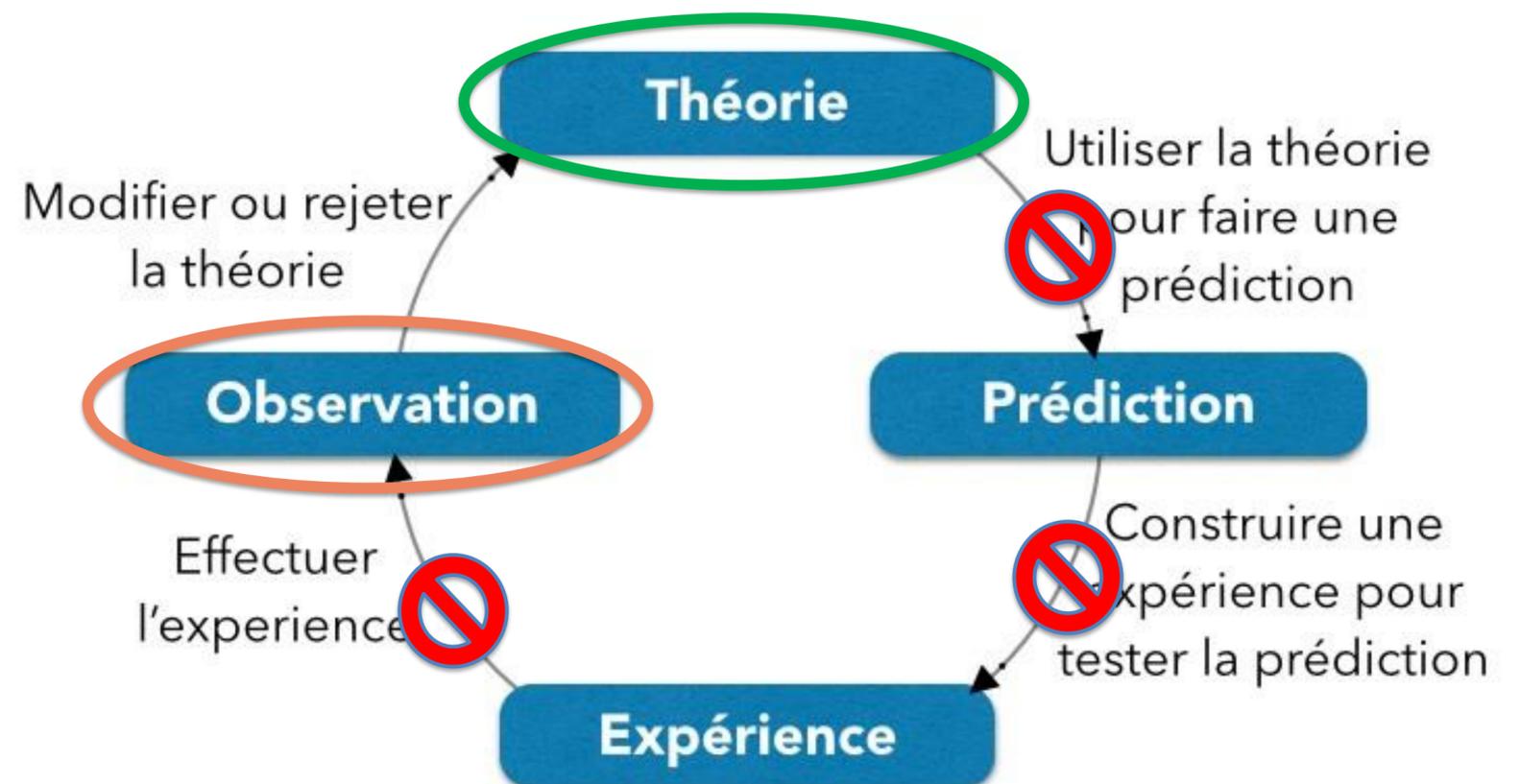
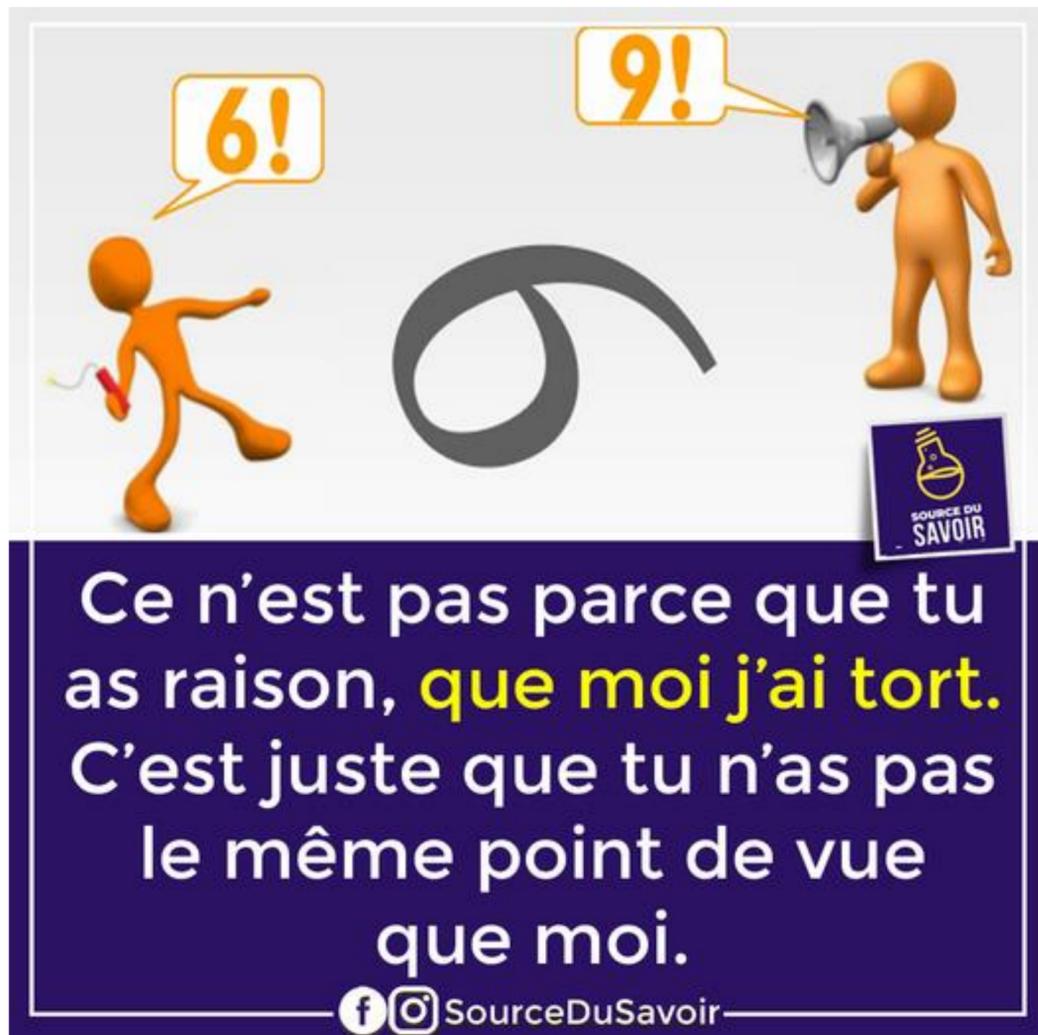
- *Cent auteurs contre Einstein et la relativité restreinte;*
- *Harvard, cellules immunitaires B et T;*
- *Hygiène chirurgicale par Semmelweis;*
- *Etc, etc*



→ **Complexification, mauvaise communication, arrogance**

Les dangers réels:

- Des algorithmes / de l'IA
- Du Cherry picking
- De l'horizontalisation de la connaissance
- De la faible **éducation scientifique générale**



«Soyez attentifs à la manière dont vous vous mettez des trucs dans la tête»



La Vérité sur les Crop Circles 2/3 : les Témoignages



841 k abonnés

Abonné

85 k



Partager

Télécharger

Merci



2,3 M de vues il y a 4 ans #CropCircle

*Merci pour votre
attention*



Etienne KLEIN ✓

@EtienneKlein · [Follow](#)



Photo de Proxima du Centaure,
l'étoile la plus proche du Soleil,
située à 4,2 année-lumière de
nous.

Elle a été prise par le JWST.

Ce niveau de détails... Un nouveau
monde se dévoile jour après jour.

