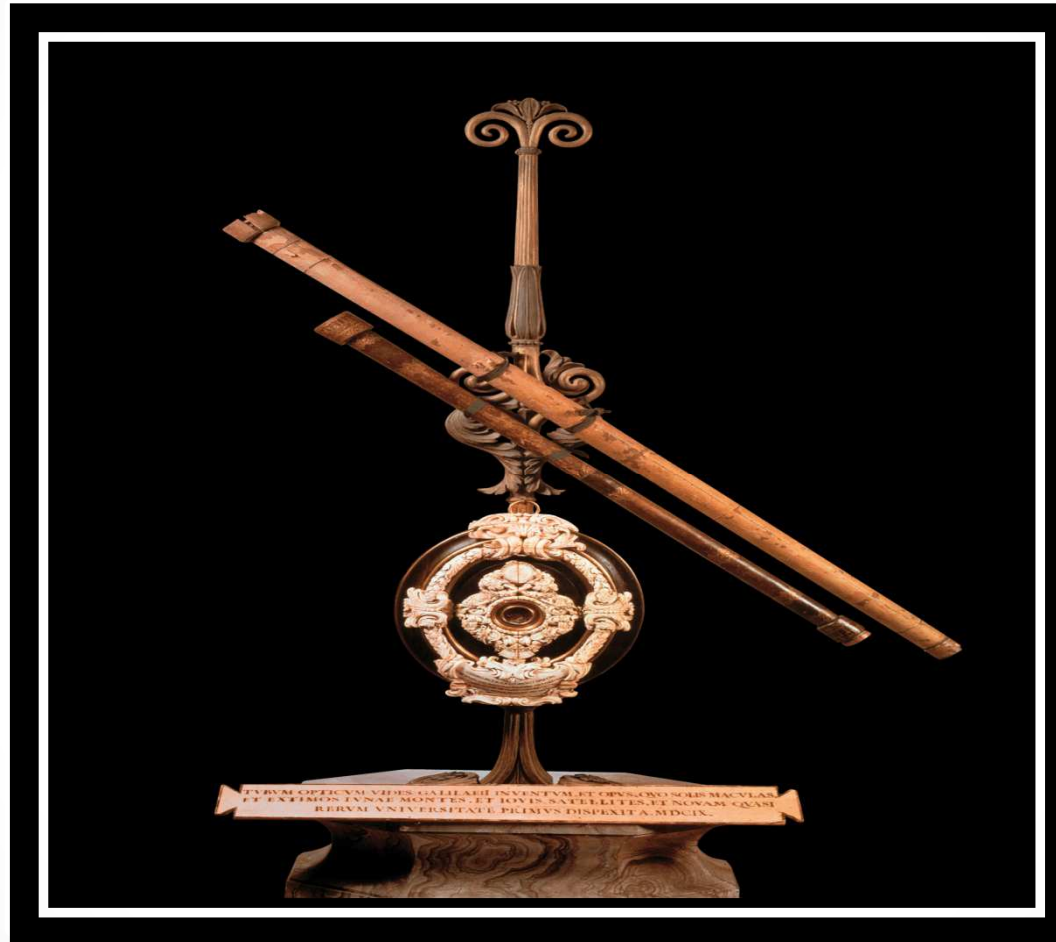


Thème 1 : découverte du monde et pluralité des cultures

**Reconnaissance et confrontations des
représentations du monde à l'époque
moderne : l'invention de la science
moderne**

Introduction



Lunettes de Galilée, XVIème siècle, Musée de l'histoire de la science, Florence

La Renaissance : une période de rupture

- Dans un climat de renouvellement culturel et de grandes découvertes géographiques, les savants osent de nouvelles méthodes de pensée et proposent de nouvelles images du monde.
- C'est **l'invention de la science moderne**, qui vient remettre en question la représentation médiévale de la nature, elle-même nourrie par la philosophie aristotélicienne.
- C'est **la philosophie Scolastique** qui est gardienne de la conception traditionnelle du monde : elle délivre un enseignement religieux, fondé sur l'autorité de la tradition.



La science moderne au service de la vérité et de l'objectivité

- Même si **la physique aristotélicienne** se présente, dans l'Antiquité, comme un progrès rationnel par opposition aux mythes traditionnels, elle est **considérée elle-même comme mythologique et irrationnelle** par les savants du XVIème siècle.
- **Copernic, Galilée, Descartes, Newton** considèrent qu'ils doivent rompre avec une **représentation du monde à la fois irrationnelle et asservie aux intérêts politiques et idéologiques de l'Eglise.**
- Ils vont proposer de **nouvelles méthodes d'investigation** fondées sur l'observation, la comparaison, l'audace du raisonnement.
- De **grandes théories scientifiques**, comme **l'héliocentrisme, l'univers infini, la gravitation universelle** vont bouleverser l'idée que l'on se faisait du monde et de la place de l'homme.

La science moderne au service d'un idéal de puissance

- **Les Anciens se plaçaient dans un rapport de soumission et de vénération face à une Nature** conçue comme une déesse toute puissante.
- C'est **Descartes** qui dessine le nouveau visage de la science dans le *Discours de la Méthode* : il exprime dans ce texte **l'idéal d'une science conquérante, se proposant, grâce à ses applications techniques d'améliorer la vie des hommes** et de les rendre « *comme maîtres et possesseurs de la nature* ».
- Descartes fixe ici **un idéal très moderne à la science de son temps : son objectif ne doit pas être contemplatif et désintéressé, comme le croyaient les Grecs, mais moral et utilitaire** : il s'agit d'améliorer la vie grâce à la dimension désormais conquérante de la science, qui est désormais conçue comme **une conquête du génie humain sur la réalité naturelle.**

La modernité et le « désenchantement » du monde

- La Scolastique expliquait la nature grâce à des notions obscures, qui tendaient à la personnifier et à l'affubler de qualités humaines. La Nature est pensée comme une « **déesse** » animée d'intelligence et d'intentions.
- **La modernité rompt avec cette vision anthropomorphique de la nature et propose une nature sans intention à déchiffrer, réduite à un ensemble matériel, inerte et aveugle.**

« Par Nature, je n'entends point ici quelque Déesse ou quelque autre sorte de puissance imaginaire [...] je me sers de ce mot pour signifier la Matière »

René Descartes, Traité du Monde et de la lumière

(1664)

•

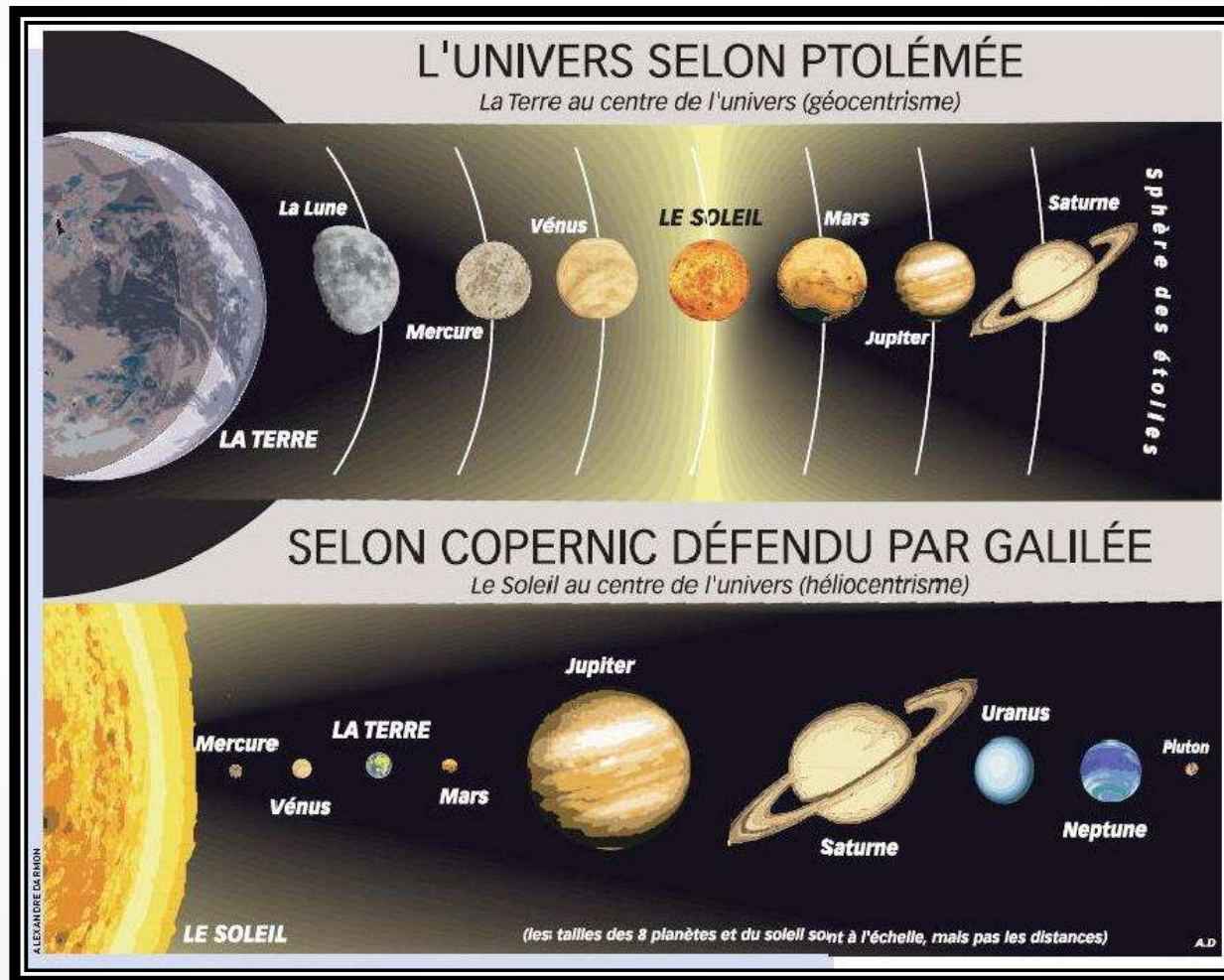
•

Interrogations et problèmes

- La science moderne n'est-elle qu'une représentation du monde, historiquement déterminée, ou bien **détient-elle la vérité ?**
- Par ailleurs, l'approche rationnelle et scientifique du monde **est-elle la seule acceptable ?** La science peut-elle vraiment répondre aux questions que l'homme se pose sur le sens de sa vie ?
- Enfin, si la science moderne s'est mise au service de la puissance technique de l'homme sur la nature, cette puissance n'est-elle pas aujourd'hui devenue tyrannique et monstrueuse ? **Ce gain de puissance ne s'est-il pas fait au détriment de la sagesse ?**



I. La science moderne et le problème de la vérité



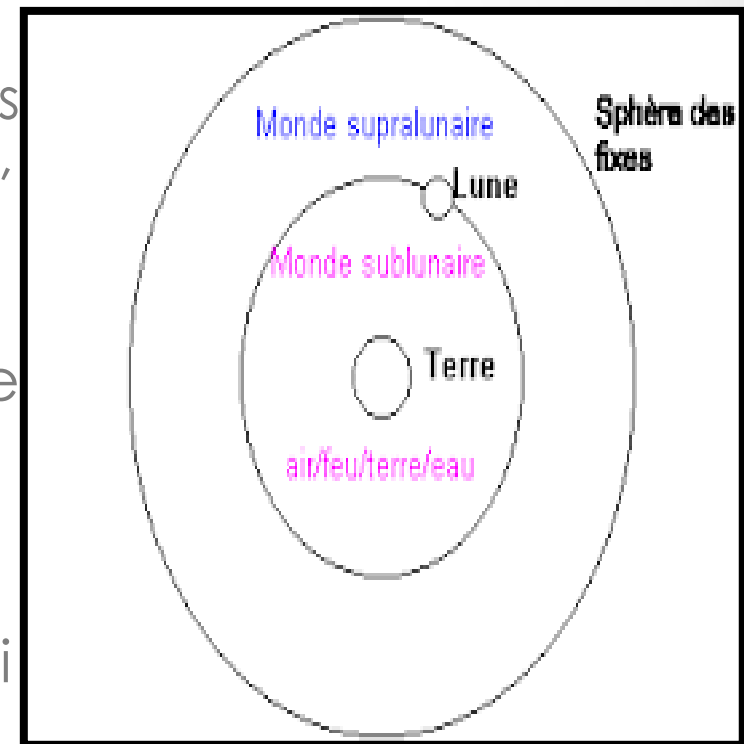
A) La révolution galiléenne : du cosmos hiérarchisé à l'univers infini

- **Galilée (1564-1642)** est un savant florentin que l'on peut considérer comme le père de la science moderne.
- Il est le premier à braquer vers le ciel une **lunette astronomique**, d'invention récente, observant pour la première fois ce que nul homme n'avait vu auparavant.
- Le premier, il formule une **loi de la nature dans un langage mathématique** ;
- Le premier, il donne une **vision mécaniste** de l'univers, fondée sur des données objectives et mathématisables.



- La perception du Monde au Moyen Âge est **fidèle à la représentation aristotélicienne du Cosmos**.
- Le monde est **centré sur la Terre. Il est fini, clos** par une sphère extérieure : la *sphère des fixes* (appelée ainsi parce que les étoiles semblent épinglées sur cette membrane).
- Ce monde est divisé en deux parties : a) *le monde céleste (supralunaire)*, éternel et parfait, où les planètes (astres) parcourent éternellement des mouvements circulaires (le cercle est la figure parfaite). C'est le monde de la **régularité et de la mesure** ; b) *le monde sublunaire*, compris entre l'orbite lunaire et la surface terrestre, où règne le **mouvement chaotique** des êtres qui naissent et meurent, monde de la **corruption et de l'à-peu-près**.

Le Cosmos : un monde clos et hiérarchisé



Le mouvement chez Aristote

- Soucieux de rendre compte de tout ce qu'il observe, **Aristote donne du mouvement une définition beaucoup plus large que la physique moderne.** Est mouvement, selon lui, **tout changement dans les êtres** :
 - 1) Soit un être passe du néant à l'être : la *génération*, la naissance ;
 - 2) Soit il passe de l'être au néant : la *corruption*, la mort ;
 - 3) Soit cet être subsiste mais quelque chose change en lui : il peut subir une *altération* de qualité (une pomme verte mûrit et devient rouge) ; un *accroissement ou décroissement* quantitatif (une plante pousse, un animal grandit) ; un *déplacement* d'un lieu à un autre (mouvement local).
- NB : **La physique moderne** n'entend par mouvement que le **mouvement local.**

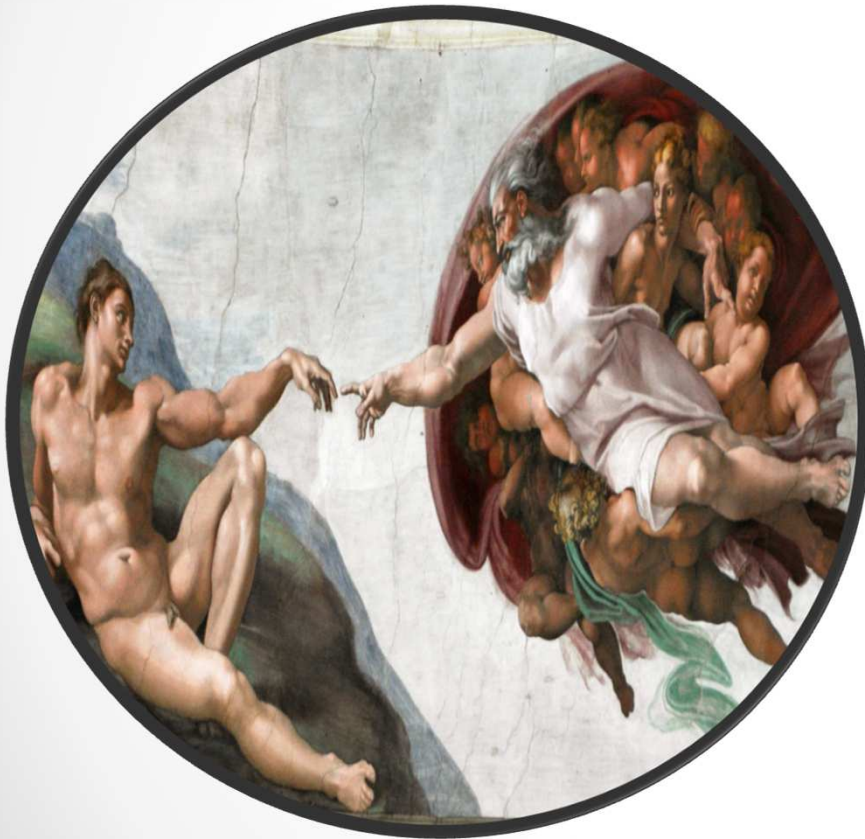
L'explication « physique » aristotélicienne

s'accompagne de jugements de valeur

- La corruption des mouvements sur Terre, opposée à l'éternelle régularité des mouvements célestes, témoigne de **l'imperfection des hommes**.
- **Conséquence : sur un plan scientifique, la raison ne peut pas traiter de la même manière le ciel et la terre.**
- Le ciel, face mesurable du monde, est l'objet de l'astronomie ;
- La terre, face non mesurable du monde, vouée à l'à-peu-près, est l'objet d'une étude physique qui ne peut pas être mathématisée.



Cette représentation vient corroborer la cosmogonie judéo-chrétienne, dominante en Europe au Moyen Âge



- La mythologie judéo-chrétienne repose sur l'idée que Dieu a créé l'homme à son image et qu'il est **au centre** de ses attentions.
- Son habitat naturel, la Terre, est donc logiquement au centre de l'univers.
- Cependant, il y a divorce entre le Ciel, royaume de Dieu, et la Terre, car l'homme a commis le **péché originel**. La Terre est donc un lieu chaotique que l'homme doit se préparer à quitter en travaillant à son salut.

L'univers infini, à la place du Cosmos

- Galilée va s'opposer aux présupposés de la physique grecque, en affirmant que :

1) Les lois de la nature sont partout les mêmes

En braquant la lunette astronomique vers la Lune, Galilée y observe des signes de reliefs, d'érosion, comme sur la Terre. Il n'y a donc pas de coupure entre le monde céleste et le monde terrestre.

2) Les lois mathématiques, la régularité et la prévisibilité qu'on réservait jusqu'ici aux phénomènes astronomiques, s'appliquent aussi sur Terre.

- Conséquence : il n'y a plus qu'un seul espace, euclidien, géométrique, sans limite assignable *a priori*.



Conséquence : une vision « laïcisée » et mécaniste du monde

- **Le monde n'est donc plus explicable à travers des valeurs et des intentions divines.** Il n'est plus qu'un ensemble matériel aveugle et neutre.
- On passe donc **d'une conception finaliste à une conception mécaniste du monde.**

Finalisme et mécanisme

- **Le finalisme** (du mot « fin », but)

Conception qui pense que la nature est « finalisée », explicable à partir de buts et d'intentions, souvent d'origine divine.

La célèbre formule d'Aristote : **« la nature ne fait rien en vain »** signifie que l'univers est un ensemble harmonieux dans lequel tout est à sa place et rien n'est sans raison.

Cette conception admet l'existence de **l'âme** comme principe de vie

- **Le mécanisme** (du grec *mêchanê*, machine)

Conception qui s'oppose au finalisme et rejette l'idée d'intentions cachées dans la nature.

La nature est explicable à partir de ses seules propriétés physico-chimiques et est réduite à un ensemble de corps (rejet de la notion d'âme).

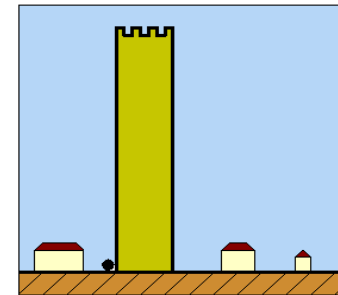


La notion d'expérience scientifique

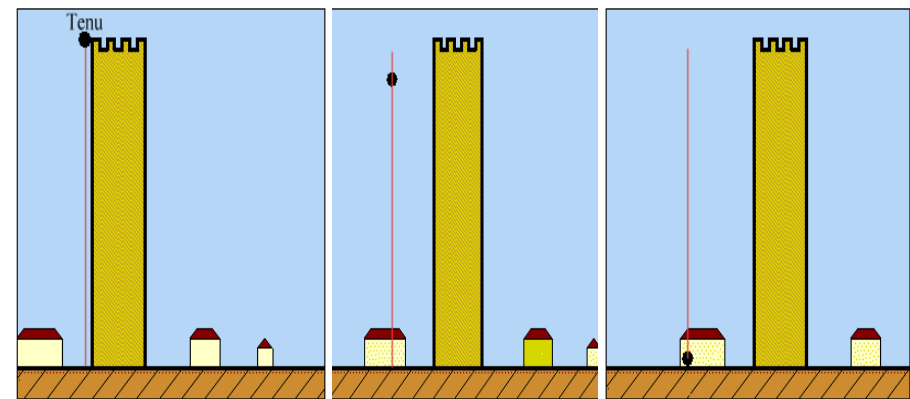
- Assez classiquement, on affirme que la rupture amorcée par la science moderne, c'est **le recours à l'expérience**.
- Ainsi, l'œuvre de Galilée serait révolutionnaire parce que, au lieu de chercher la vérité dans les livres et chez les auteurs anciens, il aurait eu recours à l'expérience et à l'observation.
- Pourtant, **les adversaires de Galilée pouvaient également prétendre se fier, et souvent bien mieux que lui, à ce qu'ils voyaient**.
- Par exemple, pour appuyer la thèse géocentrique, ils pouvaient se fier à **l'expérience perceptive ordinaire** : il suffit de lever les yeux aux ciel pour constater que les astres se déplacent autour de la Terre, tandis que celle-ci est immobile, au centre de ce mouvement astronomique.

Exemple : le débat sur l'immobilité de la Terre

- La théorie des « géocentristes » : la Terre est immobile.
- L'expérience qui le prouve selon eux : si on lâche une pierre d'une tour, elle tombe verticalement au pied de la tour. Au contraire, si la Terre tournait sur elle-même, la pierre devrait décrire un arc de cercle pendant sa chute, puisqu'elle serait emportée par la rotation de la Terre.



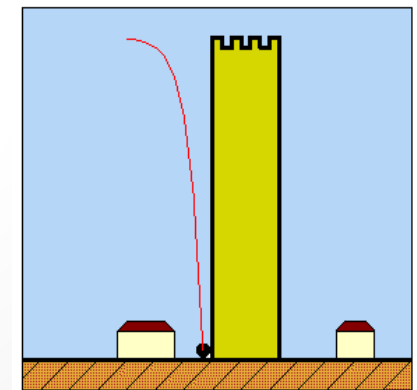
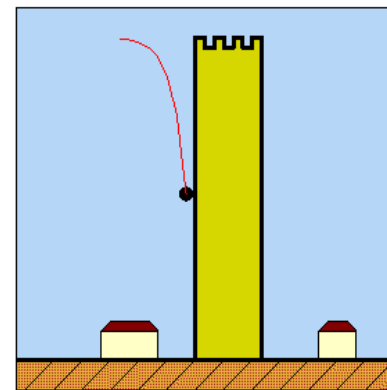
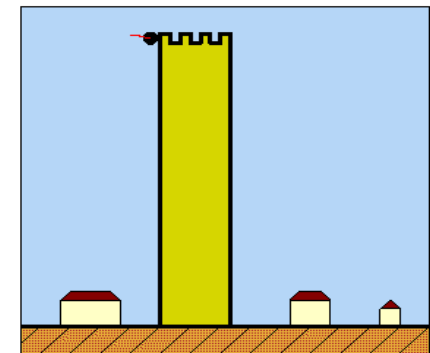
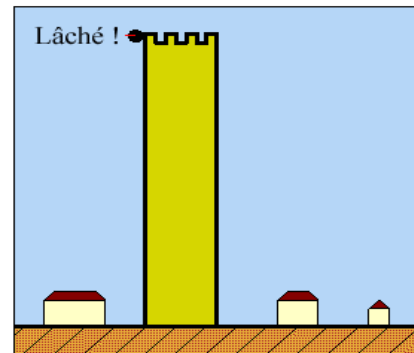
Ce qu'on observe



Ce qu'on observerait si la Terre tournait

La réponse de Galilée

- Galilée ne peut se borner à invoquer l'expérience.
- Il doit au contraire **la critiquer, la décomposer et supposer que la pierre subit en même temps deux mouvements différents** : un mouvement vertical de chute et le mouvement circulaire de la Terre.
- Si nous ne percevons que le premier de ces mouvements, c'est que **le second, commun à la pierre et à nous-mêmes, est annulé par notre perception.**
- C'est la **théorie de la relativité du mouvement**. Imaginez que vous êtes sur un bateau qui se déplace à une vitesse uniforme, tout se passe, sur le bateau, comme si celui-ci était immobile. C'est pourquoi nous ne percevons jamais le déplacement de la Terre.



L'expérience scientifique n'est pas l'expérience perceptive ordinaire

- Loin d'être suspendu au verdict de l'expérience, Galilée n'hésite pas à rejeter ce verdict lorsqu'il semble contredire la théorie. Et ce qui vient confirmer la théorie, c'est davantage une **expérience de pensée** qu'une expérience effectivement pratiquée.
- Il faut donc se méfier de l'expérience perceptive immédiate, qui est peut être source d'erreurs et doit être critiquée.



L'expérience immédiate fait intervenir des paramètres très subjectifs

- **Les sens d'abord.** Ceux-ci ne sont pas des récepteurs neutres. Ils induisent une certaine manière de construire le réel.
- Ainsi l'équipement sensoriel variant d'une espèce animale à une autre, chaque espèce ne perçoit pas le réel de la même manière. Ex : La chauve-souris bâtit son monde à partir d'ultra sons pour lesquels nous n'avons pas d'organes récepteurs.
- **Une langue et la mémoire de tout ce qui a été appris.** Chacun perçoit le réel à travers le prisme de sa langue naturelle et de ses savoirs acquis. Or une langue n'est pas un instrument neutre, elle correspond à une manière d'analyser le donné conformément à la mentalité, les traditions, les habitudes du peuple ayant déposé en elle sa vision du monde. Apprendre une langue revient à apprendre à percevoir et à penser le monde d'une manière singulière.
- **Les besoins et les intérêts.** On ne perçoit d'ordinaire du réel que ce qu'il nous est utile d'en percevoir pour les besoins de l'action ou encore ce qui correspond à nos désirs. Nous avons tendance à croire et à voir ce qui nous arrange...
 -

L'expérience première est un « obstacle épistémologique »

- Le **philosophe Gaston Bachelard** appelle ainsi ce qui empêche la science de se constituer comme connaissance objective, ce qui est facteur d'erreurs, d'illusions, d'inertie intellectuelle.
- L'expérience première est le premier de ces obstacles : non seulement construite par les sens, les désirs, les intérêts et les conditionnements culturels, elle l'est aussi par **les tendances spontanées de l'esprit, ses intuitions premières.**
- En effet, devant le réel, nous commençons par **rêver**. Nous avons ainsi tendance à **projeter** sur lui nos espérances, notre imaginaire.



Quelques « obstacles » épistémologiques

- L'obstacle **animiste**. Nous sommes ainsi faits que nous avons l'impression que les choses sont habitées par des âmes
- L'obstacle du **finalisme**. Nous sommes ainsi faits que nous nous représentons la nature sur le modèle de l'action humaine : comme les hommes agissent en vue de fins, nous avons pensé longtemps avec Aristote que « *la nature ne fait rien en vain* » qu'elle est un système ordonné de fins.

La science a relégué l'explication finaliste au rang des illusions anthropomorphiques et lui a substitué **l'explication mécaniste**.



Les principales caractéristiques de l'expérience scientifique

- Ce n'est pas une **expérience naïve**. C'est une **expérience savante** armée conceptuellement et techniquement afin de repérer les faits. Car le fait scientifique n'est pas le fait brut , c'est-à-dire le fait tel qu'il est donné à la perception commune. Il n'est pas offert à un regard passif et ignorant.
- Le savant observe le réel avec des idées « derrière la tête ». Aussi ne voit-il que ce qui confirme ou ce qui infirme ses hypothèses de travail. **Ce sont les idées qui font surgir les faits et un fait scientifique est souvent ce que l'esprit a imaginé avant d'être reconnu comme un fait.**
- Le fait scientifique doit pouvoir être observé par d'autres : il doit donc pouvoir être réitéré et quantifié.
-

- L'intérêt de ce premier parcours est de nous amener à préciser ce que signifie connaître et à distinguer le savoir de la simple croyance.

B) Croire et savoir

...



La connaissance, c'est d'abord une représentation adéquate du réel

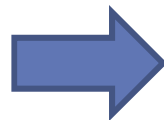
- Connaître, c'est tout d'abord être en mesure de se représenter adéquatement la réalité et d'écarter les mauvaises représentations : c'est être **en mesure de distinguer le vrai et le faux.**
- Le vrai, c'est la qualité du discours ou de la pensée qui est conforme au réel. Définition classique de la vérité : **l'adéquation entre la pensée et le réel.**
- Donc, au sens strict, il faut distinguer réalité et vérité.



Vérité et réalité

La réalité, c'est ce qui est, c'est l'ensemble des choses (res) qui existent, indépendamment de ce que je peux en dire ou en voir.

- Cette table existe indépendamment de moi, de ce que j'en pense et indépendamment même de ma présence. Je fais du reste partie de la réalité.



- La vérité est en revanche le produit d'une rencontre entre ma pensée, mon discours et la réalité. Est vrai un discours conforme au réel, un discours qui dit les choses comme elles sont. A contrario, **est faux le discours qui travestit la réalité, qui ne la dépeint pas fidèlement.**
- Définition classique de la vérité comme **adéquation de la pensée et du réel.**
- Il n'y a donc de vérité que s'il y a un **sujet pensant et parlant** pour en dire quelque chose, pour en affirmer quelque chose. **Aristote** écrit ainsi : « *il n'y a de vérité que dans les jugements* ».

Conséquence

La réalité est un fait, un donné.



La vérité n'est pas donnée, elle doit être recherchée, au sens où elle impose une démarche de vérification de la conformité du discours ou de la pensée au réel, aux faits.

Implication : la connaissance immédiate n'est pas forcément vraie

- Nos sens peuvent **nous tromper** tout d'abord ;
- Ensuite, ils ne nous apprennent pas grand-chose du monde extérieur : **ils nous en apprennent plus sur nous-mêmes**, car la connaissance sensible est l'expression de l'effet que le monde extérieur produit sur le sujet sensible. *Par exemple, le miel me paraîtra tantôt doux tantôt amer, selon que je suis en bonne santé ou que j'ai de la fièvre.*





*« C'est
l'entendement seul
qui corrige l'erreur
du sens »*
Descartes

**Le bâton plongé dans l'eau
m'apparaît brisé**, alors
qu'en réalité il ne l'est pas.

La cause de cette illusion
d'optique, c'est la
réfraction de la lumière.

Donc, seule l'explication du
phénomène, la saisie de ses
causes, permet d'en avoir la
pleine intelligibilité.

Connaître, c'est donc aussi expliquer, rendre raison, mettre à jour les causes

- Le mot grec *logos* exprime tout cela à la fois : le *logos*, c'est à la fois la raison, le discours, la cause, le savoir.
- La raison pourrait donc être définie comme **une faculté de connaissance qui recherche les causes des phénomènes, proposant un modèle explicatif de vérité.**
- En ce sens, le **logos s'oppose au mythos**, à la pensée mythique (cf. le cours introductif).
- L'affirmation du *logos* traduit une exigence de rationalité commune à la science et à la philosophie, qui entendent substituer un modèle de discours vrai, le discours rationnel et explicatif, au modèle traditionnel de la vérité révélée.



Implication : la nécessité de distinguer la croyance et le savoir.

- **Croire**, c'est tenir quelque chose pour vrai, mais de façon subjective.
- La croyance est le produit d'une subjectivité qui adhère à un point de vue sans en vérifier les fondements.
- A l'inverse, **savoir**, c'est tenir quelque chose pour vrai, mais de façon objective, en s'appuyant notamment sur des faits vérifiables.

L'objectivité de la science

- Les sciences, parce qu'elles s'arment d'instruments de mesure, parce qu'elles reposent sur des procédés rigoureux, permettent de découvrir la vérité du monde, de **connaître la réalité elle-même, indépendamment de mes sens et de ma subjectivité.**
- Aussi les savoirs scientifiques sont-ils **prouvés** : ce ne sont pas de simples croyances, mais des théories qui reposent sur des preuves expérimentales qui les corroborent, qui établissent leur véracité.



- La science produit certes un effort d'objectivité, mais, pour autant, détient-elle la vérité ?

...

C) Science et vérité

Pour Galilée, la science représente adéquatement le réel

- Galilée veut montrer que l'idée de Copernic n'est pas une simple modélisation du réel, mais que **c'est la réalité physique elle-même**.
- Dans l'*Essayeur* (1623), il affirme que « *Le livre de la nature est écrit en langage mathématique* ».
- Tout se passe donc comme si le physicien, en émettant ses théories, ne faisait que **retranscrire ou recopier le discours de la nature**.

PB : Les mathématiques sont-elles le langage même de la nature ou bien un simple outil de l'esprit humain pour se faire une représentation du monde, compréhensible pour lui ?



Un début de réponse : L'histoire des sciences

- L'histoire des sciences nous montre le **caractère provisoire** de ce que l'on appelle des « vérités scientifiques ».
- Par exemple, jusqu'à ce que la communauté scientifique admette la théorie de la relativité universelle (théorie physique d'Einstein), **la description newtonienne du monde était considérée par tout homme cultivé comme définitive, comme étant le reflet adéquat de la réalité objective.**
- Avec Einstein, les hommes ont dû apprendre à adopter un point de vue qui relativise les vérités scientifiques. **Celles-ci ne doivent pas être considérées comme absolues et définitives.**
- **Elles ne sont vraies que temporairement, jusqu'à ce qu'une autre théorie les remplace, auquel cas la première théorie est considérée comme dépassée ou limitée.**

Albert Einstein, L'évolution des idées en physique

- « Les concepts physiques sont **des créations libres de l'esprit humain** et ne sont pas, comme on pourrait le croire, uniquement déterminés par le monde extérieur. Dans l'effort que nous faisons pour comprendre le monde, **nous ressemblons quelque peu à l'homme qui essaie de comprendre le mécanisme d'une montre fermée**. Il voit le cadran et les aiguilles en mouvement, il entend le tic-tac, mais il n'a aucun moyen d'ouvrir le boîtier. S'il est ingénieux, il pourra se former quelque image du mécanisme, qu'il rendra responsable de tout ce qu'il observe, mais **il ne sera jamais sûr que son image soit la seule capable d'expliquer ces observations**. Il ne sera jamais en état de comparer son image avec le mécanisme réel, et il ne peut même pas se représenter la possibilité ou la signification d'une telle comparaison. Mais le chercheur **croit** certainement qu'à mesure que ses connaissances s'accroîtront, son image de la réalité deviendra de plus en plus simple et expliquera des domaines de plus en plus étendus de ses impressions sensibles. Il pourra croire à l'existence d'une **limite idéale** de la connaissance que l'esprit humain peut atteindre. Il pourra appeler cette limite idéale la **vérité objective** ».

1. Les concepts physiques, des créations libres de l'esprit humain

- Le texte use d'un **vocabulaire volontairement paradoxal**. A propos des sciences, il est étrange de parler de création. **On a plutôt l'habitude de dire que les chercheurs découvrent les lois de la nature**, plutôt qu'ils ne les inventent ou, plus étonnant encore, les « créent ».
- **Ce sont les artistes qu'on qualifie ordinairement de créateurs**, en référence à leur fantaisie et leur liberté à l'égard de la réalité et de ses limites.
- Or, Einstein nous montre que les concepts physiques comme les **notions de force, de masse, ou les lois de la nature, comme l'attraction universelle par ex, ne sont que de pures inventions de l'esprit humain**, et en tant que telles de simples **interprétations de la réalité**. Ces **concepts n'appartiennent pas à une représentation unique et objective de la réalité, mais à une représentation possible, parmi d'autres images possibles de la réalité qui elle, demeure à jamais cachée**.



2. l'interprétation scientifique

- Einstein l'examine à partir de la **métaphore, empruntée à Descartes, de la montre fermée que personne ne peut ouvrir**. Le monde ressemble à une montre au mécanisme irrémédiablement caché. **Le réel est donc voilé** à l'homme, qui n'a aucun moyen de le dévoiler. La réalité objective ne nous est pas accessible, nous n'avons aucun moyen d'accéder à une connaissance sensible du mécanisme.
- Ce que rappelle Einstein, c'est que le **caractère hypothétique d'une théorie est indépassable**. Ainsi par ex, **on ne voit pas et on ne verra jamais l'attraction qui se joue entre tous les corps** et qui explique la chute des corps, le mouvement des marées, des planètes, etc.
- On ne peut pas ouvrir la boîte fermée du réel.

