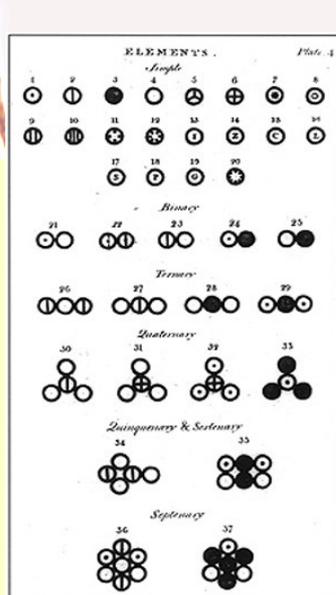


TOUT EST ATOME : La 75 186,21
Re
RHÉNIUM **présentation de l'atome au cours de l'Histoire**

L'atome, constituant du monde qui nous entoure, reste pour autant inaccessible. Ne pouvant être vu, ni même touché, il est longtemps resté un mystère. Ce n'est qu'au XX^{ème} siècle que l'on a pu enfin connaître sa composition.

Ant 53 126,90
I
IODE **iquité**

La notion d'atome apparaît dès le V^{ème} siècle av. JC en Grèce.
Les Grecs imaginent alors la matière comme étant invisible et indivisible (atomos en grec).
Mais l'appui religieux maintient la théorie des 4 éléments : feu, eau, terre, air jusqu'au XVIII^{ème} siècle.



Clas 14 28,086
Si
SILICIUM **ification des atomes**

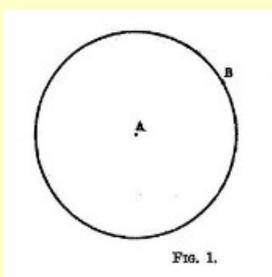
Au XIX^{ème} le physicien John Dalton symbolise alors les corps simples et composés par des symboles et leur attribue des masses.
C'est le début du tableau périodique des éléments, les physiciens classent par symbole et par masse les atomes connus.
En 1869, Mendeleïev déclare que les éléments chimiques pouvaient être arrangés selon leurs propriétés chimiques. Cette technique permet de prédire la découverte d'autres éléments chimiques encore inconnus.

John Dalton, *dessin de « A New System of Chemical Philosophy »*, 1808.

L'at 8 15,999
O
OXYGÈNE **ome : une imagination débordante**

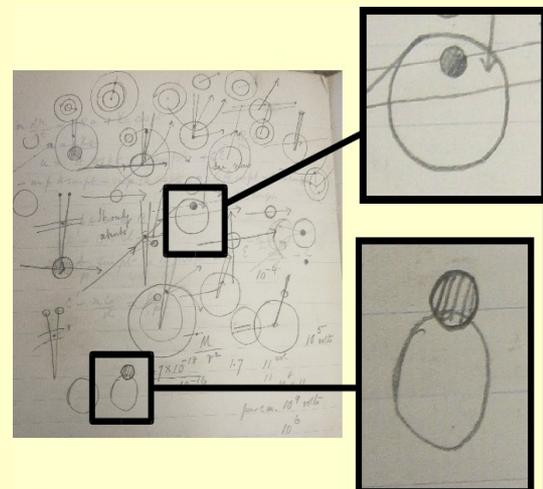
En 1897, Thomson découvre l'électron, chargé négativement. Il sait que l'atome est électriquement neutre. La nécessité d'une charge positive compensant les charges de l'électron est évidente. En résulte un nouveau modèle atomique : le modèle du plum-pudding (boule électriquement positive contenant des électrons à l'intérieur).

En 1909, Rutherford démontre la présence d'une charge positive concentrée en un noyau. Ses expériences mettent alors en évidence un ensemble d'électrons qui gravitent autour d'un noyau électriquement positif.

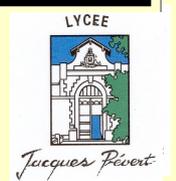


En 1913, Niels Bohr estime que l'atome est composé d'un noyau constitué de particules positives qu'il appelle alors les protons. Il se base sur les théories de Rutherford pour démontrer que les électrons gravitent autour du noyau sur des orbites bien précises.

G.N Lewis, *The Static Atom (modèle de Bohr)*, 1917, Science



Thomson, *Modèle du plum-pudding*, Photographie des brouillons originaux, 1900-1905





Classer le vivant devient « systématique »

L'histoire naturelle et l'intérêt qu'elle suscite est très ancienne. Elle est répertoriée sous la forme d'encyclopédies dès l'Antiquité. A la Renaissance, apparaissent les « théâtres de la nature » ou musées. Ce sont alors des lieux d'étude de collections, de curiosité, d'érudition rendant visible la richesse de la nature. Du fait du foisonnement des collections, un travail de classification s'imposa progressivement au Moyen Age. Du XVI^e au XVIII^e, l'objectif du classificateur est de déceler et montrer l'ordre de la nature. Au XIX^e, classer c'est comprendre l'origine du vivant, son évolution. Aujourd'hui on cherche à retracer la phylogénie des organismes vivants.

Charles Bonnet, Oeuvres d'histoire naturelle et de philosophie, Neuchatel, 1781.

Linné a une idée fixe : faire du linéaire

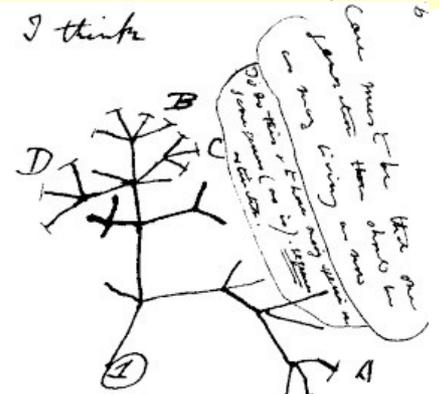
Carl von Linné (1707-1778) est un naturaliste, connu pour sa classification rigoureuse. Son système reflète l'ordre naturel, c'est à dire le plan que Dieu a suivi lors de la création des êtres avec au sommet l'Homme, créature parfaite. Pour lui, les espèces correspondent à un type et en diffèrent peu. Elles ont été créées par Dieu une fois pour toute et n'évoluent pas, c'est une vision **fixiste** du vivant.

Cette vision est partagée par d'autres fixistes comme le naturaliste **Charles Bonnet**. **Charles Bonnet** (1720-1793) élabore la **chaîne des êtres**. Sa classification est ascendante. Il propose ainsi un ordre linéaire allant des minéraux à l'Homme, de l'inférieur au supérieur.

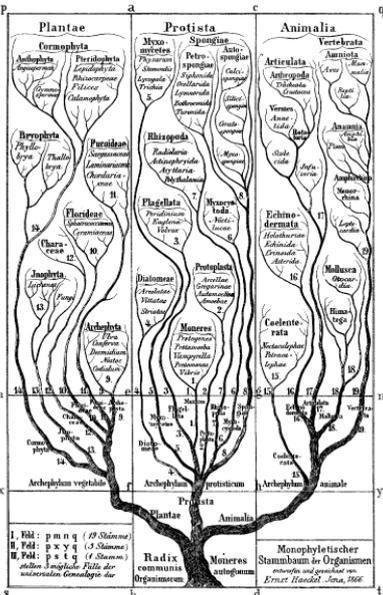
Darwin enonce pour l'évolution

Dans la seconde moitié du XVIII^e, l'idée que les espèces ne sont pas immuables fait son chemin chez les naturalistes.

L'image de l'**arbre** supplante celle de l'échelle des êtres, des 1837, chez Charles Darwin (1809-1882). De ses voyages, de l'observation des espèces éteintes et des pinsons des îles Galapagos montrant des adaptations particulières, émerge peu à peu sa théorie de l'évolution. Pour lui, les similitudes entre animaux d'espèces différentes surviennent par transformation progressive d'un même ancêtre commun.



Darwin, First Notebook on Transmutation of Species, 1837.



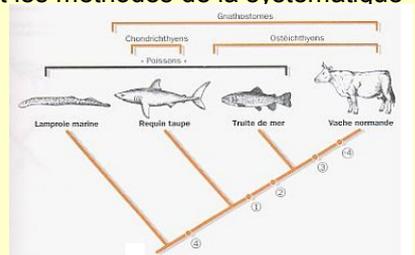
Haeckel, Arbre de Vie de Generale Morphologie der organismen, Berlin, 1866.

Henning, avec la phylogénèse, nomme le Poisson

Au XIX^e, anatomie et embryologie comparées permettent de définir la notion d'homologies. **Ernst Haeckel** (1834-1919) construit un arbre qui traduit alors les relations généalogiques du vivant. Établir des groupes (reptilia, pisces ci contre), équivaut à rassembler des organismes qui ont une origine commune basée sur le partage d'homologies ou ressemblances (anatomiques ou fonctionnelles).

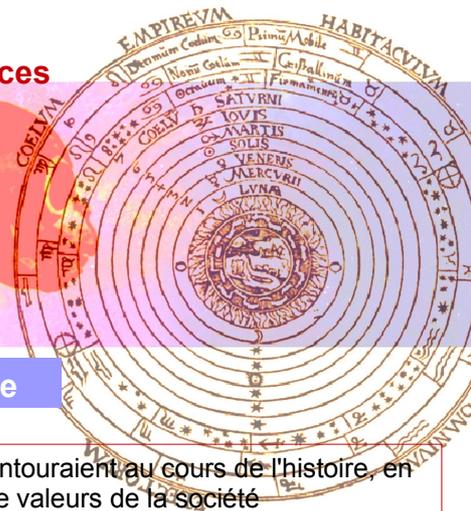
C'est **Willi Henning** (1913-1973) qui met au point les méthodes de la systématique phylogénétique actuelle. Les espèces sont d'autant plus proches qu'elles partagent le plus d'innovations évolutives, c'est à dire le plus de caractères homologues à l'état évolué et hérités d'un ancêtre commun récent.

Ainsi les poissons, les reptiles ou encore les dinosaures n'ont pas de sens en phylogénie car ils regroupent des organismes qui ne sont pas les plus apparentés entre eux et ne possèdent pas d'ancêtre commun exclusif.



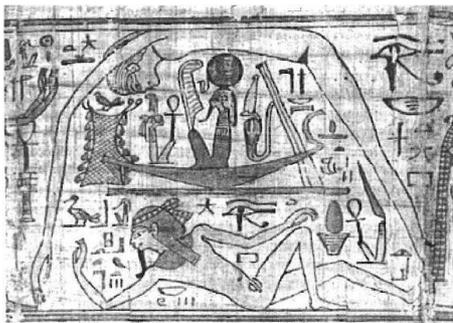
Guillaume Lecointre, comprendre et enseigner la classification du vivant, belin, 2008





Formes symboliques de la terre de l'Antiquité à la Renaissance

Les sociétés humaines ont développé de multiples représentations du monde qui les entouraient au cours de l'histoire, en particulier la forme de la terre. Ces représentations sont déterminées par le système de valeurs de la société correspondante et transmettent donc une dimension symbolique. Nous allons analyser trois représentations de la forme de la terre à trois époques : Antiquité égyptienne, Moyen Âge chrétien et Renaissance humaniste.



Représentation égyptienne du monde d'après le papyrus d'Any, XIII^{ème} siècle avant notre ère

Selon les scribes égyptiens, la terre est conçue comme un disque flottant sur une vaste mer au dessus de laquelle se trouvait un ciel étiolé, résidence des dieux. Au VI^{ème} siècle av. J.-C, après avoir imaginé la terre soutenue par un pilier imaginaire, Thalès fait reposer la Terre sur de l'eau (les mouvements de l'eau sont la cause des tremblements de terre) alors qu' Anaximène aidé par Hécatee la fait reposer sur de l'air. A cette époque, la Terre est supposée plate, de la forme d'un disque, entièrement ceinturée par les océans et recouverte d'un ciel. Pour Ptolémée (90-168), le monde est constitué d'une « mer océane » qui entoure les continents, tous reliés les uns aux autres ; l'océan Indien apparaît ainsi comme une vaste mer intérieure.

Moyen Âge

Dès le VIII^{ème} siècle, les représentations de la Terre prennent la forme dite du "T dans l'O" : les trois parties, inscrites dans le O de l'anneau océanique, sont séparées par le T dont la hampe figure la Méditerranée et les branches représentent deux fleuves : l'une, le Tanaïs, limite traditionnelle entre l'Europe et l'Asie ; l'autre, le Nil, partage ordinaire de l'Asie et de l'Afrique. Chaque continent est identifié à celui des fils de Noé (Sem, Cham, Japhet) qui est censé l'avoir repeuplé après le déluge.



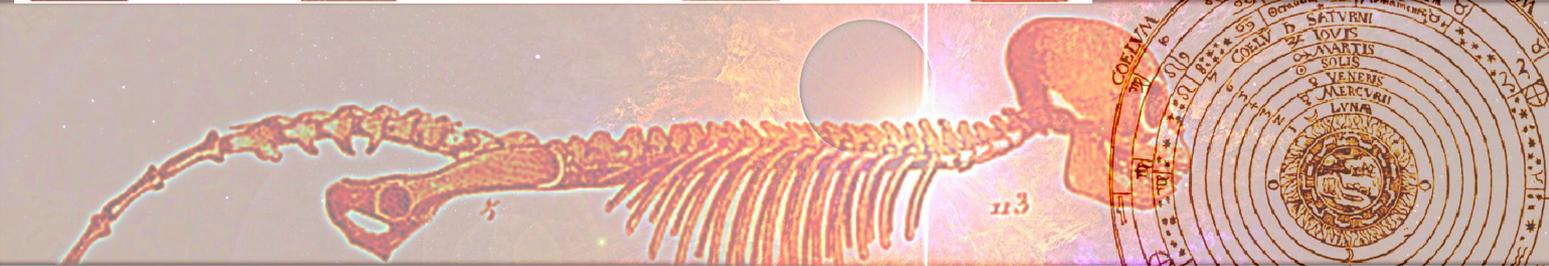
Isidore, carte du monde XI^e siècle

Renaissance



Œuvre de Lopo Homem (Pedro et Jorge Reinel, António de Holanda), *Le voyage de Vasco de Gama*, Portugal, Atlas Miller, 1519

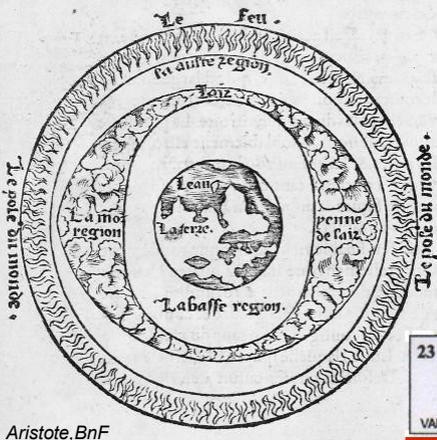
Pour que les Européens commencent à remettre en question la représentation géographique ptoléméenne, il fallut attendre la fin du XVI^{ème} siècle. Les voyages de Bartolomeu Dias, vers 1500 et de Vasco de Gama en 1498, qui contournèrent la pointe sud de l'Afrique, démontrèrent que l'Océan Indien communique avec l'Atlantique et portèrent un coup sérieux à la crédibilité de la géographie de Ptolémée. Sur cette carte, on peut deviner que le rond à gauche représente la lune et que celui de droite est le soleil, et que les visages soufflent. Tout ceci nous laisse penser que les navigateurs se repéraient par rapport aux astres et au vent. Ce fut également le cas quand Magellan vers 1520 et del Cano de 1519 à 1522, réalisèrent la première navigation et révélèrent l'immensité du Pacifique.



Les représentations liées à la structure interne de la Terre

Quelle est la composition et la structure de la Terre ? Difficile de lever le voile sous la surface puisque les entrailles de la Terre ne sont pas directement accessibles. Pourtant, l'histoire montre que des savants ont proposé de multiples images de la structure interne de la Terre. Durant l'Antiquité, l'intérieur de la Terre est homogène. A l'époque moderne la Terre est hétérogène, aujourd'hui elle est comparée à une machine thermique.

Des visions antiques qui répondent à des interrogations sur le fonctionnement de la nature



Chez les Anciens, l'univers est structuré en fonction des dieux et des éléments fondamentaux du monde naturel tels que le vent, l'eau, le feu. La décantation de ces éléments divins (anu = ciel ; ea = eau ; ennil = vent) donnent des représentations en enveloppes concentriques.

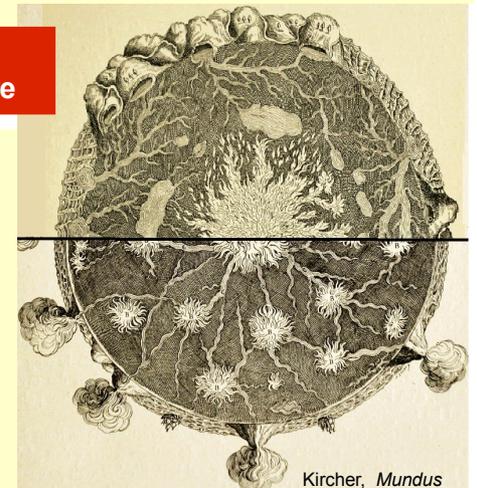
Pour **Aristote** (384-322 avant J.C), la Terre est homogène et solide, exclusivement formée de l'élément terre. Elle est entourée d'eau, puis d'air et d'une couche de feu.

La partie superficielle du globe contient des cavités internes et des canaux. Le vent (ou souffle interne), sortant des cavités, provoque des tremblements de terre. Lorsqu'il est broyé en petites particules, il prend feu et donne des volcans.

Vers une explication plus rationnelle de l'origine de la Terre

Descartes puis **Kircher** proposent des visions nouvelles de l'intérieur de la terre et expliquent en même temps sa genèse à partir du refroidissement d'un astre comme le Soleil. En 1665, le père Kircher conçoit la Terre avec un noyau en fusion englobé de laves solidifiées, criblées de cavités remplies de feu ou d'eau reliées entre elles et au centre de la terre.

Les théories ultérieures sur l'intérieur de la Terre cherchent à donner une explication aux récits bibliques. La Terre se structure sous l'effet de la gravité ou par sédimentation après le déluge. L'intérieur est hétérogène avec une graine liquide ou solide.



Kircher, *Mundus subterraneus*, Amsterdam, 1665

En 1779, **Buffon** se base sur les mesures de la gravité et la nature vitreuse des roches et affirme que la Terre est pleine et s'est solidifiée à la suite d'une fusion totale.

Il annonce même que l'âge de la planète devait être proche de 25.000 ans, en opposition avec le dogme religieux de l'époque. Ces «Buffonnades » lui vaudront les moqueries de nombre de ses contemporains.

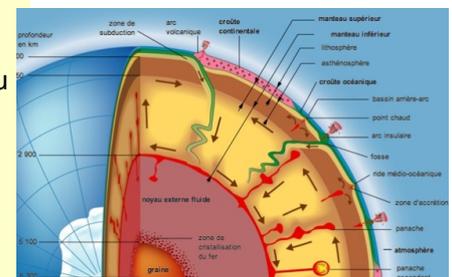


Buffon, *Tome I : Preuves de la Théorie de la Terre*, Lacépède, 1749. Ce dessin résume la pensée et la prudence de Buffon. On y voit une comète percuter le soleil et aussi Dieu qui, si il ne fait rien lui-même n'est pas loin et regarde que tout se passe bien.

Vers le modèle actuel, hétérogène et dynamique : la machine

L'étude des météorites, la prospection océanographique et surtout l'auscultation sismique de la Terre affine au XX^e l'image de l'intérieur de la Terre. **Gutenberg** et **Mohorovicik** (1914) découvrent respectivement à 2900 km l'interface noyau manteau et la limite inférieure de la croûte. **Lehman**, en 1936 montre l'existence du noyau interne. Le modèle de Terre admet donc une graine solide, un noyau externe fluide, un manteau et une croûte solides. La Terre évacue sa chaleur interne par conduction et convection. Cette géodynamique interne explique les répercussions en surface relatives depuis l'antiquité.

> L'apport des différentes disciplines aboutit à un modèle convaincant de la structure de la Terre aujourd'hui, qui sera probablement modifié demain ...



La structure de la Terre. Dessin Laurent Blondel - Archives Larousse





16 32,065
S
SOUFRE

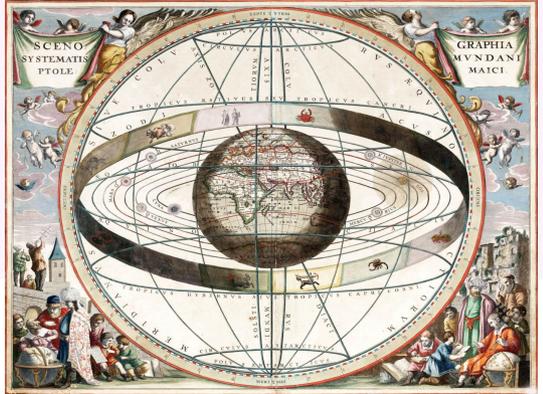
Les représentations liées aux systèmes solaires

Les civilisations passées ont développé des représentations du monde incluant la position relative de la Terre et du ciel. Certaines théories plaçaient la Terre au centre du monde (géocentrisme), d'autres faisaient voyager la Terre autour du Soleil (héliocentrisme). L'histoire des sciences met en évidence une évolution de ces modèles depuis l'Antiquité. Trois époques seront étudiées successivement : l'Antiquité, la Renaissance et l'époque contemporaine. Chaque époque se caractérise par une représentation différente du système solaire.

Antiquité

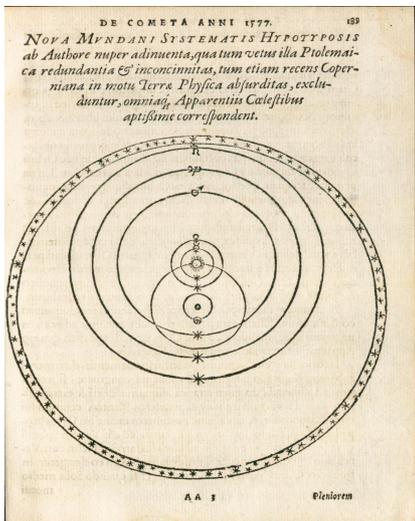
Les savants grecs ont développé plusieurs représentations du système solaire. Tous partageaient l'idée que les planètes (dont la Terre) étaient sphériques. Leur différence résidait dans la position relative des planètes les unes par rapport aux autres. Certains plaçaient le Soleil au centre du monde (héliocentrisme). Mais la majorité suivant Pythagore, Platon, Aristote ou Ptolémée préférait placer la Terre au centre du monde (géocentrisme).

En particulier, Aristote, disciple de Platon, propose une représentation très cohérente du système solaire. Pour lui, il existe deux mondes : le premier monde est le « monde sublunaire » (situé sous la Lune), le deuxième monde est le « monde supralunaire » (situé au-delà de la Lune). Le monde sublunaire (ou terrestre) est composé de quatre éléments : la Terre, l'Eau, l'Air et le Feu. Le "monde supralunaire" est un monde parfait et immuable. Ses constituants sont la Lune, le Soleil, les planètes et les Étoiles. Ils sont, chacun, placés sur des sphères concentriques, au nombre de huit, qui tournent autour de la Terre.



Andreas Cellarius, *Harmonia Macroscopica*, 1660/6. La figure représente le zodiaque et le système solaire avec la Terre en son centre selon le système de Ptolémée.

Renaissance



De cometa, 1577, Représentation du système de Tycho-Brahe. Source : image officielle du livre page 189.

Cette période va caractériser par la remise en cause de la prépondérance du système géocentrique au profit du système héliocentrique. Cette proposition soutenue par certains savants comme Copernic et Galilée. Le début de la Renaissance reste très attaché aux idées des savants de l'Antiquité. Des nouveaux moyens d'observations apparaissent comme la lunette de Galilée.

Nicolas Copernic (1473-1543) dans son ouvrage "De Revolutionibus orbium caelestium" va proposer un modèle héliocentrique du monde. Mais surtout, ce que Copernic va affirmer que la Terre n'est ni immobile, ni au centre du monde.

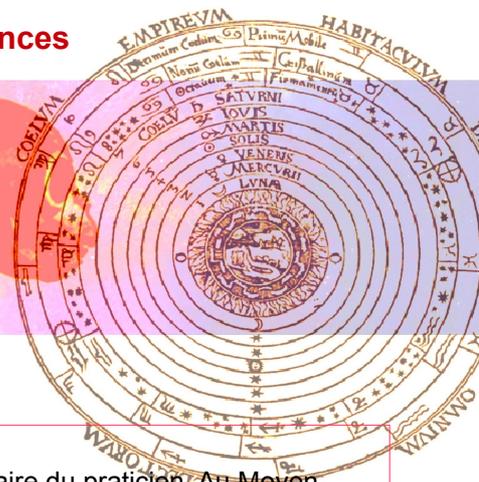
XVIIIème siècle

L'amélioration des moyens d'observation va permettre à l'Anglais William Herschel (1738-1822) de découvrir en 1781 la planète Uranus, au-delà de Saturne.

A la fin du XVIIIème siècle, des astéroïdes ont été découverts, ces petites planètes qui gravitent entre Mars et Jupiter. Plus tard, Neptune et Pluton sont découverts. Les nouvelles observations et les théories montrent notre monde sous un jour toujours plus complexe. Depuis 1930, on sait que notre univers est en expansion. Finalement, aucun astre n'est au centre.



Wikipédia: galaxie en interaction



Le médecin entre artisan et savant

La médecine a pris diverses formes au cours de son histoire.

Durant l'Antiquité grecque, elle se basait le plus souvent sur la tradition et le savoir-faire du praticien. Au Moyen Âge, les médecins pouvaient être considérés comme des sorciers, utilisant une magie ou le pouvoir d'un dieu. À partir de la Renaissance, l'importance de l'expérience augmente en médecine.

Une pratique inscrite dans un système de valeurs...



1 Peinture de la Clinique, Vase représentant un médecin et son patient, Le Louvre, 480-470 av. J.-C.

(1) La **médecine grecque** se positionnait entre mythes et philosophie, ce qui signifie que les médecins, bien qu'ils s'appuient sur le savoir, se référaient aux dieux pour guérir. La guérison n'était pas considérée comme étant du seul fait des humains. Le médecin était finalement un « intermédiaire » entre l'humain et le divin.



2 Aldébrandin de Sienna, « Saignée », Régime du Corps, British Library de Londres, vers 1285

(2) Au **Moyen Age**, on pense que Dieu décide du commencement et de la fin d'une Maladie.

Les médecins officiels professent un savoir théorique qui ne guérit personne.

Les guérisseurs et les sorcières au contraire ont une connaissance pratique de certains remèdes et thérapies. Les larmes, l'urine, le sang des règles sont considérés comme « impurs », il y a donc une multiplication des traitements évacuateurs (lavements, purgations, saignées). Les médecins sont vus comme des purificateurs divins.

À une généralisation de l'expérimentation



3 Rembrandt, Cours magistral d'Anatomie, 1632

(3) A la **Renaissance**, les médecins pratiquent de plus en plus d'expériences sur les corps (dissections, réductions de fractures, etc.). Grâce à l'invention de l'imprimerie, les connaissances scientifiques sont diffusées à plus grande échelle.

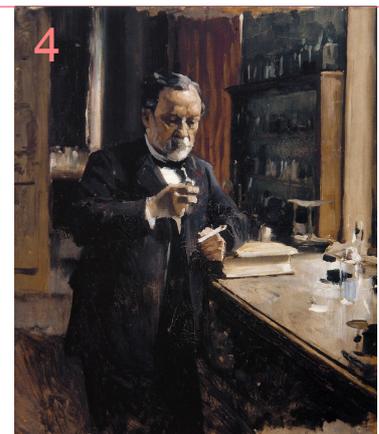
Les explorations dans les pays « lointains » permettent l'ouverture à d'autres formes de médecine. Même si le corps commence à être observé, notamment par les dissections anatomiques de Vésale, la médecine reste associé à la philosophie.

(5) La **médecine actuelle** a intégré les savoirs du passé tout en s'autonomisant par rapport aux milieux religieux. Elle s'est spécialisée grâce à des technologies de pointe sans cesse améliorées. Malgré des connaissances instrumentales et théoriques poussées du corps humain et de son fonctionnement, la médecine conserve un aspect artisanal en raison de la singularité de chaque patient.



5 Équipe du Professeur Laurent Hannoun, Transplantation du foie, 2010

(4) Le **XIX^e siècle** est une période féconde pour l'instrumentation médicale (stéthoscope, électrocardiogramme, rayons X...) qui permet de trouver l'origine de certaines maladies. Pasteur découvre les germes pathogènes grâce à l'étude du microscope (microbes). La stérilisation des instruments de médecine, du lieu de l'opération, des mains du médecin et l'anesthésie des patients opérés deviennent obligatoires.



4 Albert Edelfelt, Portrait de Louis Pasteur, Musée D'Orsay, 1885

Kiran, Manon, Oriane, Alexandra

