Ligne du Temps de la Chimie

Préambule

Toute science progresse par la réalisation et l'interprétation d'expériences, par l'introduction de nouveaux concepts, … Des améliorations et corrections se succèdent alors, dévoilant parfois des erreurs ou des imprécisions du passé. Dans de nombreuses situations, la recherche scientifique induit des interrogations sur l'articulation des travaux actuels par rapport à la masse des connaissances précédentes. Dès lors, on se rend compte qu'une connaissance, une culture, même partielle, en histoire des sciences, constitue un avantage majeur pour l'étudiant, l'enseignant et plus généralement le scientifique. Cette page est destinée à apporter une contribution dans ce sens en fournissant un outil pédagogique pour l'enseignement de la chimie et plus généralement des sciences,

La présentation choisie, une ligne du temps, constitue un support chronologique pour une meilleure connaissance de la chimie, basée sur les expériences et découvertes fondamentales qui ont permis l'avancement de la science. Par sa présentation en deux colonnes, elle a aussi comme objectif de mettre en perspective des travaux ayant une place importante en chimie par rapport à d'autres faits ou découvertes, parfois prépondérant lors de développements ultérieurs en chimie. C'est d'autant plus important qu'il n'existe pas une définition unique de la chimie, et que le classement de certains faits dans la colonne chimie ou dans la colonne “autres domaines” relève parfois de l'arbitraire.

L'aspect chronologique est (sera) complété par des hyperliens permettant une approche historique plus thématique. De cette façon, cette page devrait constituer un outil efficace pour les étudiants et les enseignants en chimie.

Au-delà de la présentation d'une liste impressionnante de découvertes, on peut trouver dans cette page un moyen d'aborder l'histoire des sciences, sans évidemment remplacer un cours ou un ouvrage spécialisé dans ce domaine.

Note de l'auteur : N'étant pas historien des sciences (ni même de la chimie), des omissions, des imprécisions ou des erreurs peuvent subsister dans ce document, même si une attention particulière a été accordée pour recouper les différentes informations mentionnées. De plus, la présentation de l'un ou l'autre fait, spécialement dans la colonne “autres domaines”, laisse transparaître mes propres opinions, sans volonté aucune de blesser qui que ce soit. Je vous remercie de votre compréhension. - Didier Villers

Préhistoire : paléolithique, néolithique. Les premières civilisations : Égypte et Mésopotamie

En chimie	**——————**	**Dans les autres domaines**
	~ -3 000 000	Les premiers hommes utilisent comme outils primitifs des silex taillés

En chimie	**——————**	**Dans les autres domaines**
On a découvert des traces de foyers à l'époque paléolithique, utilisés comme source de lumière et de chaleur (cavernes), comme arme contre les prédateurs et pour la cuisson des aliments. Un des premiers matériaux utilisés par l'homme a été l'argile dont la cuisson permet la confection de divers objet : cela contribuera à l'apparition ultérieure de la poterie (pratique et artistique).	~ -400 000	
L'analyse de lampes découvertes sur le site de Mochlos à l'est de la Crète montre que la combustion de la cire d'abeille était utilisée pour s'éclairer	~ -20 000	Travail des peaux (tannées à l'aide d'urine) Vannerie Haches, couteaux, perçoirs,…
Les peuples du Moyen-Orient exploitent l'asphalte naturel pour ses qualités d'adhésivité, d'imperméabilité, d'élasticité. C'est une matière première pour la confection de coupes et de statuettes, un ciment pour la construction de bâtiments, du mastic pour lutter contre les infiltrations d'eau Le charbon de bois est utilisé depuis longtemps comme pigment noir dans les peintures préhistoriques. Il va progressivement être introduit comme combustible, et utilisé comme réducteur dans les premiers procédés métallurgiques. L'or était trouvé à l'état natif. Ce métal étant inaltérable dans les conditions naturelles, il n'a fait l'objet d'aucune manipulation chimique durant l'antiquité. Sa très faible réactivité faisait de lui un métal“parfait”ou précieux, d'où son importance monétaire et artistique. La chaux est utilisée comme liant dans les constructions et sert dans la fabrication d'enduits ou la réalisation de fresques. Le plâtre	~ -10 000 à -5000	Domestication d'animaux Agriculture Premières poteries Premiers tissages Pilons et bols en pierre
Le cuivre a existé à l'état natif. Sous forme impure, on le trouve principalement dans la malachite ($CuCO_3$, $Cu(OH)_3$) extraite, entre autres endroits, des mines du roi Salomon. Son commerce a été longtemps une source de richesse.	~ -4000	premiers calendriers
Le natron (carbonate de sodium) fut utilisé pour la momification dans l'ancienne Egypte, et le chlorure de sodium fut employé pour le salage ou le saumurage des poissons.	~ -3500	Utilisation de la roue Premiers bateaux sur les cours d'eau.
	~ -3300	Début de l'écriture en Mésopotamie et premiers systèmes métrologiques.
	~ -3100	écriture et systèmes métrologiques en égypte.

En chimie	**——————**	**Dans les autres domaines**
âge du bronze (alliage 90% en cuivre et 10% en étain). L'étain nécessaire à la création d'un tel alliage était alors abondant. Ce mélange donne un point de fusion abaissé, Il était utilisé initialement dans la confection d'armes. Les premières bougies Des objets de luxe, des récipients sont fabriqués en verre.	~ -3000	
	~ -2900	Première carte connue égypte Observation systématique du ciel (Mésopotamie, égypte, Inde, Chine)
	~ -2800	
Extraction de l'or (égypte)	~ -2750	
L'utilisation du fer en métallurgie a été plus tardive car plus difficile. Les minerais (oxydes) étaient réduits par le charbon de bois. Très vite lors de cette opération, l'homme s'est aperçu que mélanger certaines quantités de carbone à ce fer le rendait plus tranchant, plus résistant. Ce fut le premier acier. Son utilisation a été d'abord militaire, par la production d'armes d'une dureté plus grande que celle en bronze.	~ -2500	Premiers textes mathématiques les anciens Egyptiens remarquent que leurs traîneaux glissaient mieux sur le sable mouillé (ils aspergent donc d'eau les chemins à emprunter).
	~ -2000	Domestication du cheval
	~ -1500	Les Phéniciens développent un alphabet
Le laiton (un alliage de zinc et de cuivre) est utilisé. On en retrouve dans des pièces romaines.	~ -1000	

La Grèce antique, le moyen-âge, l'orient, la civilisation arabe, l'alchimie

En chimie	**——————**	**Dans les autres domaines**
Théorie élémentale (Homère) reliant l'eau, la terre et le feu.	~ -700	Premiers aqueducs

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Démocrite et les premières idées atomistiques. Selon lui, la matière est faite d'atomes en nombre très grand mais fini. Atomos en grec signifie indivisible ou insécable. La cohésion d'un solide est due à l'entrelacement d'atomes crochus et les liquides sont caractérisés par des atomes lisses et ronds qui glissent facilement. Il s'agit, comme la théorie élémentale, d'une théorie totalement philosophique, sans expériences ou contre-expériences justificatrices. Thalès, Empédocle, Héraclite et Aristote (Grèce) introduise l'idée (farfelue) que la nature des choses s'explique à l'aide des 4 éléments : le feu, l'air, l'eau et la terre. Ils complètent de la sorte la théorie élémentale introduite par Homère quelques siècles auparavant. Le terme “élément” étant compris comme une qualité ou une propriété générale de la matière.	~ -500	Description des cinq solides platoniciens, les polyèdres convexes constitués de polygones réguliers égaux. Thalès énonce géométriquement les concepts de linéarité et proportionnalité. Pythagore et les pythagoricien étudient les nombres et la géométrie. En plus du théorème célèbre, c'est la preuve de l'irrationalité de certains nombres. Utilisation des rationnels dans la construction de la gamme musicale. Zénon énonce des paradoxes liés à la notion d'infini.
	~ -400	Euclide donne de nombreux énoncés d'arithmétique, pas nécessairement appliqués, tel la démonstration de l'infinité des nombres premiers.
Le savon est connu des Celtes et des Romains. Sa découverte est plus ancienne et résulte probablement de la constatation d'effets nettoyants obtenus par le mélange de graisse animale et de cendre de bois (composé alcalin). Un ingénieur alexandrin, Philon de Byzance, invente vers 250 avant JC un “thermoscope” qui démontre le phénomène thermique de dilatation de l'air.	~ -300	Theophraste (-320) entreprend l'étude systématique de la botanique. Herophilus (-280) étudie le système nerveux et distingue les nerfs moteurs et sensoriels. Archimède expérimente sur les leviers et les poulies.
	~ -200	Erathostène évalue la circonférence de la terre
	~ -150	Hipparque invente l'astrolabe. Quelques années plus tard, il créera une échelle (magnitude) de la luminosité apparente des étoiles et établira une carte détaillée du ciel.
Lucrèce vulgarise la théorie atomique dans son De Natura Rerum (De la nature des choses). Héron d'Alexandrie perfectionne le thermoscope.	~ -100	Le soufflage du verre à l'aide d'une canne est découvert en Syrie.
	~ 0	Jules César et Sosigène développe un calendrier solaire avec des années bissextiles tous les quatre ans.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
La “potasse” (K2CO3) était utilisée pour l'enrichissement du sol, puis pour la coloration de verres.	~ 100	
	105	Tsai Lun invente le papier (en fait, l'invention serait plus ancienne!).
	150	Galien établit des notions de référence en anatomie, à partir d'animaux. Elles sont contestables du point de vue physiologie (théorie des humeurs).
	350	Les Chinois développent une technique d'impression de pages utilisant des symboles gravés sur un bloc de bois.
	550	Des mathématiciens hindous introduisent une représentation “zéro” dans un système de notation numérique.
L'alchimiste arabe Jabir Ibn-Hayyn, appelé parfois “Geber”, aurait découvert de nombreuses substances chimiques. D'autres alchimistes, chinois, en quête du secret de l'immortalité, créent différentes sortes d'élixirs à base de mercure, de soufre, d'arsenic.	700	La porcelaine est inventée en Chine. Les moulins à vent sont inventés en Perse.
	800	Al-Battani, astronome et mathématicien, introduit les sinus et cosinus
	900	
Mesures du poids spécifique de plusieurs substances Avicenne (980-1037), médecin, philosophe et alchimiste arabe d'origine iranienne	~ 1000	Al-Karagi étudie l'algèbre des polynômes.
	1054	Dès le 4 juillet, des astronomes chinois et des indiens d'Amériques observent durant 23 jours l'explosion d'une supernova (devenue la nébuleuse du crabe).
	1066	En Angleterre, l'apparition d'une comète est marquée dans une tapisserie, et interprétée à l'époque comme un mauvais présage Il s'agit d'un des premiers passages répertoriés de la comète de Halley.
Les Chinois développent les premières fusées.	~ 1150	Les textes chinois mentionnent l'utilisation de la boussole pour la navigation.
Premières expérimentations avec des bases et des acides	~ 1200	L'utilisation du zéro est introduite en Europe.
Roger Bacon	~ 1250	
	1284	Al-Quarashi décrit l'anatomie du coeur et sa façon de fonctionner.
L'alchimie est interdite par le Pape.	1317	
	1348	La peste noire apparaît en Europe. Elle fera plus de 25 millions de victimes (un tiers de la population).

1454 à 1700 - Le passage de l'alchimie à la chimie, la révolution scientifique, l'envol des sciences, ..., les gaz

En chimie	———	Dans les autres domaines
	1454	Johannes Gutenberg achève une presse utilisant des caractères métalliques mobiles.
Léonard de Vinci décrit la capillarité en observant la montée capillaire dans des tubes de faible diamètre.	1490	
Paracelse, médecin et Alchimiste suisse (1493-1541), réalise de nombreuses expériences (études de l'acide nitrique, des sels et des sulfates, découverte de produits narcotiques, du rôle des éthers, utilisation des poisons). Ses écrits sont particulièrement nombreux. Il oriente vers la thérapeutique l'alchimie qui s'épuisait dans une recherche stérile de la transmutation des métaux Bernard Palissy (1510-1590) mettra au point la fabrication de la faïence, des émaux.	~ 1500	En 1502, Peter Henlein construit la première montre de poche.
	~ 1510	Nicolas COPERNIC conçoit la Terre comme une planète en mouvement autour du Soleil
	1543	André Vésale, médecin flamand publie un ouvrage d'anatomie scientifique “De corporis humani fabrica” (la fabrique du corps humain).
“De re metallica” publication posthume de GEORG BAUER dit AGRICOLA (1494-1555), expose des problèmes d'extraction et de traitement des minerais. Premières mentions écrites du métal platine.	1556	
	1561	Ambroise Paré, chirurgien autodidacte publie deux ouvrages de médecine sur l'anatomie et la chirurgie des plaies.
	1582	Le pape Grégoire XIII propose le calendrier grégorien que nous connaissons pour corriger une erreur de 10 jours accumulée par l'usage du calendrier julien. Il fut décidé que le lendemain du jeudi 4 octobre 1582 serait le vendredi 15 octobre 1582. Le nouveau calendrier grégorien stipule que les années multiples de 100 ne sont plus bissextiles sauf si elles sont divisibles par 400
	1591	Le mathématicien anglais Thomas Harriot observe la forme hexagonale des flocons de neige.
	1595	Zacharias Janssen invente le premier microscope

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Jean-Baptiste Van Helmont 1577-1644, médecin et chimiste belge. Inventeur du mot gaz initialement sous la forme gas et tiré du mot chaos. Il fait de l'eau la substance primordiale unique. Il identifie le “gaz sylvestre” (le dioxyde de carbone) qui se dégage lors de la combustion, ou lorsqu'on verse de l'acide sur du calcaire, ou lors d'une fermentation.	1597	Andreas Libavius publie à Francfort le premier recueil de chimie dont le titre indique clairement les liens avec la médecine et la pharmacie.
Vincenzio Casarido découvre le sulfure de baryum.	~ 1600	Le chancelier anglais Francis Bacon (1561-1626), combinant une carrière politique et philosophique, s'exprime en faveur de l'expérimentation scientifique et de la communication à la communauté “savante”.
	1608	Le Hollandais Hans Lippershey invente un instrument d'optique que Galilée appellera télescope (il le perfectionnera également).
Johannes Hartmann donne à l'Université de Marburg les premiers cours de chimie.	1609	J. Kepler décrit le problème de l'arrangement de sphères identiques comme équivalent à l'empilement traditionnel de boulets de canons. Il affirme que cette façon de procéder aboutit à l'arrangement le plus dense. Cette affirmation est alors connue comme la conjecture de Kepler, que de nombreux scientifiques tenteront de démontrer.
Beguin publie “éléments de chymie”. Il s'agit d'un des premiers efforts conscients et aboutis de présentation théorique systématisée de la doctrine chimique, contenant aussi bien des principes et des opérations de nature réellement alchimique, que de recettes pratiques de laboratoire (distillations, préparations …).	1610	
	1611	Dans 'De nive sexangula', Kepler étudie la symétrie hexagonale des cristaux de neige.
	1613	Beeckman : conservation du mouvement
	1614	John Napier expose les logarithmes népériens dans “irifici Logarithmorum Canonis Descriptio”.
Un alchimiste hollandais Cornelis Drebbel aurait obtenu, par pyrolyse du salpêtre (nitrate de sodium), un “air” (en fait de l'oxygène) qui lui permettait de rester pendant des temps prolongés dans un sous-marin de sa conception.	1620	
	1621	Willebrord Snell établit la loi de la réfraction
	1622	William Oughtred invente la règle à calculer.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Jean Rey (1583 - 1645), travaillant sur la calcination de l'estain et le plomb conclue par ses observations que “Quant on chauffe un métal à l'air, il se forme une chaux (= OXYDE)plus lourde que le métal.” Le médecin Santorio Santorio (1561-1636), professeur de médecine théorique à Padoue, a eu l'idée de transformer l'appareil de Héron d'Alexandrie de manière à pouvoir mesurer le degré de chaleur. Il avait déjà signalé son instrument dans une publication de 1612. Plusieurs biographes ont attribué cette invention à Galilée.	1630	
	1633	Procès de Galillée.
	1635	Première mesure de la vitesse du son (Mersenne)
	1637	René Descartes écrit sa théorie de la réfraction de la lumière et explique les nuages et l'arc-en-ciel. Pierre de Fermat prétend avoir démontré une conjecture qui portera son nom. Celle-ci indique que si n est supérieur à 2, il n'existe pas d'entiers x, y et z non nuls pour lesquels : $x^n + y^n = z^n$. Elle a été prouvée en 1993 après 350 années d'efforts et de recherche des mathématiciens du monde entier.
Torricelli invente le baromètre qui porte son nom, utilisant comme liquide le mercure.	1643	
Otto von Guericke construit la première pompe à vide.	1645	
Boyle entreprend l'étude des acides en utilisant le sirop de violette comme indicateur. C'est le premier indicateurcoloré.		
le grand-duc de Toscane, Ferdinand II de Médicis (1610-1670) fait fabriquer le premier thermomètre véritable, à alcool, constitué par un tube de verre fermé à une extrémité et terminé à l'autre par un réservoir en forme de boule	1654	
L'expérience des deux hémisphères de Magdeburg est réalisée par von Guericke.	1655	
	1656	Christian Huygens construit la première horloge précise à balancier. Il découvre également les anneaux de saturne.
	1657	Pierre de Fermat introduit en optique le principe qui spécifie que le trajet suivi par la lumière est celui qui minimise le temps.
Johann Rudolph Glauber (1604 - 1668) découvre le sulfate de sodium hydraté, appelé sel de Glauber, qui est utilisé comme médicament et comme fondant en métallurgie.	1658	

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
	1660	Hooke découvre la loi de l'élasticité qui porte son nom.
Robert Boyle construit avec Robert Hooke une pompe à air grâce à laquelle il étudie la variation du volume d'un gaz en fonction de sa pression. Cela le conduit à la découverte de la loi qui porte son nom et celui de Edme Mariotte, qui expérimentait alors indépendamment en France : “ PV=Constante à température fixée pour un système fermé”. Ce travail est publié par Boyle dans la seconde édition de “The Spring and Weight of the Air”.	1662	
	1665	Hooke construit un microscope et réalise des observations biologiques publiées dans le livre “Micrographia”.
Boyle montre que la respiration et la combustion sont des phénomènes similaires.	1667	
Découverte du phosphore	1669	Investigation des angles des cristaux publié dans 'De solido intra sodium naturaliter contendo' par Nicolaus Steno, ou Niels Steensen, géologue et anatomiste danois. (première loi de constance des angles, dans ce cas pour des cristaux de quartz)
Giovanni Borelli montre que l'ascension capillaire est inversement proportionnelle au rayon du tube.	1670	
	1673	Leeuwenhoeck décrit l'observation de globules rouges dans une lettre adressée à la Royal Society. Jan Swammerdam avait probablement réalisé cette observation auparavant.
	1676	Romër mesure la vitesse de la lumière
Mariotte : loi des gaz	1679	
Robert Boyle recouvre un morceau de papier avec du phosphore, et un morceau de bois avec du soufre. Il frotte le bois sur le papier et obtient du feu. Le principe de l'allumette est né, sans être exploité à cette époque.	1680	
Denis Papin invente la marmite “à pression”.	1681	
	1686	Edmund Halley établit la relation entre la pression barométrique et l'altitude par rapport au niveau de la mer.
	1687	Isaac Newton publie son oeuvre maîtresse “Philosophiae naturalis principia mathematica” dans laquelle il formule la loi de gravitation universelle.
	1690	Denis Papin crée une machine utilisant un piston poussé par la vapeur sous pression.

En chimie	———	Dans les autres domaines
Georg Ernst STAHL (1660-1734) développe la théorie du phlogistique dont les bases ont été posées par Johann Joachim BêCHER (1635 - 1682) : “Le phlogistique est du feu fixé dans la matière et qui s'en échappe lors des combustions”. Stahl étudiera plus tard la force des acides.	1697	
	1698	Thomas Savery construit une pompe à eau mue par la vapeur pour pomper l'eau hors des mines.

XVIIIème siècle : température, chaleur, ..., Lavoisier

En chimie	———	Dans les autres domaines
Guillame Amontons, en proposant que la température d'un gaz est proportionnelle à sa pression, suggère l'existence d'une température minimale.	1702	Parution du premier quotidien, le “Daily Courant”.
	1704	Isaac Newton propose un univers mécanique constitué de petites masses solides en mouvement
Thomas Newcomen invente une machine à vapeur utilisant une pression abaissée pour pomper l'eau des mines.	1705	Halley prédit le retour en 1758 de la comète apparue en 1682, et qui sera baptisée de son nom.
Etienne François Geoffroy (1672 - 1731) déduit de nombreuses expériences une table d'affinité ou des différents rapports observés entre différentes substances (sels, métaux, acides,...).	1708	
Etienne François Geoffroy (1672 - 1731) déduit de nombreuses expériences une table d'affinité ou des différents rapports observés entre différentes substances (sels, métaux, acides,...).	1708	
Fahrenheit introduit une échelle de température qui portera son nom. Cette échelle se base initialement sur deux points fixes : la fusion de la glace et la température du corps humain.	1714	
James Jurin (1684-1750) confirme des travaux sur la montée capillaire effectués par Francis Hauksbee et relatés par Isaac Newton.	1718	
	1722	Par ses recherches sur la transformation de la fonte en acier par addition de fer, cémentation et trempe, René Antoine Ferchault de Réaumur(1683-1757) fonde la métallographie.
La nature de la combustion est très controversée. Beaucoup pensent qu'en brûlant, les corps libèrent une substance : le “phlogistique”.	1728	
	1729	Le botaniste suédois Carl von Linné entreprend avec Peter Artedi la classification des êtres naturels.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Réaumur définit des règles de construction d'un thermomètre à alcool.	1730	
Distinction des sels de sodium et potassium.		
Daniel Bernouilli (1700-1782) ébauche la théorie cinétique des gaz dans un ouvrage sur l'hydrodynamique.	1738	
Le physicien suédois Anders Celsius fait réaliser un thermomètre à mercure, indiquant 0 degré au point d'ébullition et 100 au point de congélation de l'eau (il sera utilisé à l'observatoire d'Upsal de 1742 à 1750). L'échelle sera inversée en 1744 pour correspondre à celle que nous utilisons couramment.	1741	
Guillaume François Rouelle (1703 – 1770) travaille sur les sels et montre qu'ils résultent de réactions entre un acide et une base, un oxyde ou un métal	1744	
Le Français Jean-Jaques d'Ortous de Mairan décrit dans son livre “traité sur la glace” l'effet refroidissant du “réfrigérateur chinois” par évaporation	1749	Buffon déclare que la terre doit être plus vieille que 6.000 ans et avance l'age de 75.000 ans
Le chimiste britannique Joseph Black découvre le dioxyde de carbone, un gaz qu'il appelle air fixe, et réfute la théorie phlogistique	1754	
William Cullen décrit l'effet refroidissant de liquides évaporés	1756	
Le mathématicien J.H. Lambert pose les fondements de la photométrie en énonçant la loi fondamentale décrivant l'absorption du rayonnement (loi reprise ultérieurement par August Beer). Il reprendra plus tard les expériences d'Amontons, concluant en l'existence d'une limite de température qu'il appelle froid absolu.	1760	
Black a posé les bases de la calorimétrie, avec la notion de capacité calorifique. Il découvre aussi le phénomène de la chaleur latente d'un changement d'état. Il effectuera une mesure sur la vapeur en 1764. Son élève James Watt travaillera plus tard sur la machine à vapeur. A cette époque, Black tout comme Lavoisier considèrent la chaleur comme une substance, nommée “calorique”.	1761	
	1763	Euler et Lagrange établissent le calcul des variations
Johann Friedrich Meyer, apothicaire allemand soutient que la causticité serait provoquée par un acide spécial provenant du feu“, l'“acidum pingue”. Black démontrera par contre que l'acide carbonique (air fixe) est éliminé du carbonate de calcium pour donner la chaux vive.	1764	
Henry Cavendish (1731 - 1810) isole l'hydrogène et en détermine la densité. Il pensera avoir isolé du phlogistique pur.	1765	

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
	1769	James Watt brevète une machine à vapeur. Il y introduira des perfectionnements importants (condenseur, régulateur,...)
Carl W. Scheele, un pharmacien suédois observe, lors du chauffage de dioxyde de manganèse en présence d'acide sulfurique concentré, le dégagement d'un gaz, l'air de vitriol, qui active grandement les phénomènes de combustion.	1771	Cavendish introduit les notions de potentiel et de charge électrique, fondements de l'électrostatique.
Joseph Priestley présente un article intitulé “On Different Kinds of Air” à la Royal Society. C'est le début de nombreux travaux sur les gaz. Il isolera et caractérisera 8 gaz.	1772	Jean-Babtiste Romé De Lisle publie un 'Essai de Cristallographie'. Il confirme les observations de Steno, et tentera par la suite d'ordonner les cristaux dans des classes de symétrie.
	1773	Charles Augustin de Coulomb (1736-1806) établit les bases de la théorie de la résistance des matériaux.
Priestley découvre, par hasard, en focalisant à l'aide d'une loupe les rayons du Soleil sur de l'oxyde mercurique, qu'un gaz se dégage, l'air déphlogistiqué (qui est en fait l'oxygène), lequel permet à une souris de respirer plus longtemps que dans de l'air ordinaire.	1774	
Scheele mets en évidence l'acide urique dans les calculs urinaires.	1776	
Antoine Laurent de Lavoisier (1743-1794) établit la composition de l'air. Il émet l'hypothèse (théorie oxygénique) que tous les acides contiennent de l'oxygène, d'où l'origine de ce nom (en grec “oxus” signifie “acide”). Le chlore est fabriqué industriellement dans l'usine de Javel, suite à sa découverte par Scheele en 1774 et à partir de travaux de Claude Louis Berthollet (1748 - 1822). L'industrie textile en utilise, ainsi que la soude, pour blanchir les tissus. L'Allemand Carl Friedrich Wenzel montre que la vitesse de dissolution d'un métal dans un acide est proportionnelle à la concentration en acide.	1777	
		Coulomb énonce les principes des machines simples et les lois du frottement.
étude des cristaux par René-Just Haüy, qui publiera 4 ans plus tard un 'Essai d'une théorie sur la structure des cristaux' décrivant des expériences de clivage de cristaux. Il propose que les solides cristallins sont constitués de répliques d'une cellule unité fondamentale. Il établira une “loi des indices rationnels”.	1780	Herschell : Uranus et le mouvement propre du soleil
Essai sur la puissance des machines par L. Carnot	1782	

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Synthèse de l'eau par Cavendish. Le moine et physiologiste italien Lazzaro Spallanzani (1729 - 1799) étudie l'action du suc gastrique de requin sur les aliments. Il s'aperçoit que c'est le suc qui liquéfie la viande par réaction chimique, et que les mouvements des parois de l'estomac ne sont pas nécessaires et que la température a une grande influence. D'autre part, il sera un farouche opposant de la théorie de la génération spontanée, montrera que le sperme est également nécessaire à la reproduction, étudiera enfin la circulation sanguine et la respiration cutanée. Dans l'étude de la fécondation, Lazzaro Spallanzani se trompera en croyant à la théorie Oviste de la préformation.	1783	
Travaux de Charles sur la dilatation des gaz, aboutissant à la loi de Charles.	1784	
	1785	Après avoir découvert les lois de la torsion, Coulomb construit une balance de torsion électrique de grande sensibilité. Il vérifie expérimentalement et publie la loi de base de l'électrostatique : la force entre des charges électriques est en raison inverse du carré de la distance qui les sépare. Des résultats allant dans le même sens avaient été obtenus par Daniel Bernouilli (dès 1760), Benjamin Franklin, Joseph Priestley, Robison et Cavendish.
Martin Heinrich Klaproth (1743-1817), chimiste allemand, découvre l'uranium, le zirconium et le chrome. Il découvrira le tellure en 1798 et le Cérium en 1803.	1789	Révolution française.
Leblanc met au point un procédé de production industrielle de la soude (carbonate de sodium)	1790	
	1791	études sur l'électricité animale musculaire chez la grenouille par Galvani
J.B. Richter : stoechiométrie	1792	
La commission des poids et mesures, créée par la Convention à la suite de la révolution française, décide que “le degré thermométrique sera la centième partie de la distance entre le terme de la glace et celui de l'eau bouillante”.	1794	

En chimie	—————	Dans les autres domaines
	1795	James Hutton (1726-1797), chimiste et géologue écossais publie la “Théorie de la Terre”, le premier traité pouvant être considéré comme une synthèse de la géologie. Déplorant les théories spéculatives de l'époque, Il suggéra que la sédimentation, le volcanisme et l'érosion modifiaient la surface de la Terre depuis très longtemps, et qu'elle était donc plus vieille que ce qui était accepté à l'époque. Ses idées seront démontrées par les travaux de géologie expérimentale de son collègue James Hall (1761-1832).
	1798	Cavendish détermine expérimentalement la première valeur de la constante de gravitation universelle.
Pile de Volta, première électrolyse	1800	

XIXème siècle : les éléments, la classification périodique, la thermodynamique, la chimie organique,...

En chimie	—————	Dans les autres domaines
John Dalton (1766 - 1844) formule la loi d'addition des pressions partielles dans les mélanges gazeux.	1801	
Louis Joseph Gay-Lussac (1778 - 1850) découvre la loi de dilatation des gaz et, quelques années plus tard, les lois volumétriques qui portent son nom. Il estime la température du zéro absolu à -267°C. Henri Victor Regnault obtiendra plus tard la valeur plus précise de -273°C.	1802	Young : sur la lumière et les couleurs
Le physicien et chimiste anglais William Henry (1765 - 1836) énonce la loi sur la dissolution des gaz dans les liquides. A l'équilibre, la concentration en gaz dissous dans un liquide est proportionnelle à la pression partielle.	1803	
Richter isole le nickel Jean-Baptiste Biot et Gay-Lussac effectuent la première ascension scientifique en ballon, afin d'étudier les variations du magnétisme terrestre et la composition de l'air à différentes altitudes. Éleuthère Irénée Du Pont de Nemours, chimiste français spécialiste des poudres, établit une poudrerie à Wilmington (Delaware) qui sera l'embryon d'une très grande société.	1804	

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Grothus : théorie des ions	1805	Pierre-Simon de Laplace (1749-1827) énonce un théorème sur l'accroissement de la pression hydrostatique de bulles et gouttes, dû à la tension superficielle.
Proust énonce la loi des proportions définies, appelée loi de Proust : les éléments d'un composé sont tous présents dans des proportions massiques fixées, indépendamment de la manière dont le composé a été préparé. Biot et Arago effectuent les premières mesures précises de densité des gaz.	1806	Les nombres imaginaires (Argand) Biot et François Arago mesurent la longueur d'un arc de méridien terrestre en Espagne.
Davy obtient par électrolyse le sodium et le potassium. Il obtiendra ensuite le calcium, le baryum et le strontium, préparera le bore et démontrera que le diamant contient du carbone. Davy montrera également que ce que l'on appelle les terres rares sont des oxydes de métaux plutôt que des éléments.	1807	
John Dalton publie une table de masses atomiques d'une vingtaine d'éléments, qui formera la base de la table périodique moderne des éléments. Le mot “Dalton” sera très longtemps associé à l'unité de masse atomique. Le chimiste français Louis Jacques Thenard et Gay-Lussac travaillent à la préparation du potassium et du sodium, et découvre le bore.	1808	Malus : polarisation de la lumière
	1809	
Davy isole le chlore. Il montre que l'acide muriatique (HCl) ne contient pas d'oxygène. Par ces expériences, il montre que c'est l'hydrogène (théorie hydrogénique), et non l'oxygène (comme le proposait Lavoisier), qui caractérise les acides.	1810	
Biot et Arago étudient la polarisation chromatique et rotatoire. Avogadro introduit une loi sur la densité gazeuse : tous les gaz, à volume égal et à pression égale, renferment le même nombre de molécules. Cette loi est également découverte indépendamment par André-Marie Ampère, mais ne sera reconnue universellement que dans les années 1850.	1811	Fourier : séries et équations aux dérivées partielles
	1812	
Jean-Baptiste Biot (1784 - 1862) décrit l'activité optique dans le quartz. Il constate qu'elle disparaît si le quartz est chauffé	1813	Fresnel : premiers travaux sur la lumière, premières spectrographies d'étoile et du soleil
	1814	
Louis Joseph Gay-Lussac (1778 - 1850) isole le cyanogène,de formule C2N2, et l'acide cyanhydrique. Il décrit aussi la fermentation alcoolique.	1815	Davy invente une lampe de sécurité pour les mineurs.
	1816	Fresnel : étude sur la diffraction

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Leopold Gmelin (1788 - 1853) publie la première édition de ce qui sera le livre de chimie le plus important de la première moitié du 19ème siècle : Handbuch der Chemie. C'est Gmelin qui introduira le premier les termes ester et cétone.	1817	
Thénard découvre l'eau oxygénée	1818	
Pierre Louis Dulong et Alexis Petit énoncent la loi empirique sur les chaleurs spécifiques des corps simples : la masse atomique d'un corps est inversement proportionnelle à sa chaleur massique.	1819	Hans Christian Oersted (1777-1851) découvre qu'une aiguille aimantée est déviée à angle droit vers un courant électrique, ce qui constitue le début de l'électromagnétisme. Antoine Becquerel (1788-1878) découvre l'effet qualifié plus tard de piézoélectricité : l'apparition d'un potentiel électrique sur certaines faces de cristaux particuliers, lorsqu'ils sont soumis à une pression mécanique.
	1820	A la suite d'une expérience d'Oersted, Biot et Savart effectuent une étude quantitative des interactions entre aimants et courants, ce qui conduira à la loi de Biot et Savart formulée par Laplace. Ampère jette les bases de l'électromagnétisme, et en donne les premières formulations mathématiques. Il montre également que deux courants peuvent agir l'un sur l'autre, fondant ainsi l'électrodynamique. Ampère invente les termes de courant et de tension électriques.
	1821	Suivant les travaux de Oersted et d'Ampère, Michael Faraday (1791 - 1867), élève de Davy, constate qu'un aimant agit sur un conducteur parcouru par un courant. Il utilise ce phénomène pour faire tourner un circuit en présence d'un aimant, donnant ainsi le principe du moteur électrique.
	1822	Fourier publie sur la “théorie analytique de la chaleur” Fresnel publie sur la “théorie ondulatoire de la lumière”
Faraday parvient à liquéfier certains gaz. Eugène Chevreul (1786 - 1889) publie des travaux sur les corps gras d'origine animale. Il propose notamment une théorie de la saponification, et sépare les différents constituants de certains corps gras, dont l'acide stéarique, ce qui permet de mettre au point les bougies stéariques. Il travaillera également sur les colorants.	1823	

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
L'ingénieur et physicien français Nicolas Léonard Sadi Carnot publie sur “la puissance motrice du feu” et propose une expression du rendement théorique maximum de machines, ne dépendant que des températures des réservoirs chaud et froid.	1824	
Faraday découvre le benzène Oersted isole l'aluminium sous forme d'une poudre.	1825	Bessel crée les fonctions qui portent son nom, et qui sont utilisées dans les problèmes cylindriques et hélicoïdaux
	1826	Gauss étudie la probabilité des erreurs
Le chimiste anglais Walker invente l'allumette à bout chimique mais d'un usage dangereux. Le procédé sera perfectionné par le Français Charles Sauria en 1831, et le Suédois Johan Edvard Lundstrom en 1855. Web2 Nicéphore Niépce réalise la plus ancienne photographie de l'histoire, “Le point de vue de la fenêtre”, sur une plaque d'étain lourd recouverte d'un mélange de bitume et d'huile de lavande, se durcissant à la lumière.	1827	Georg Simon Ohm découvre la loi fondamentale des courants électriques. Ampère publie ses résultats dans son ouvrage “Sur la théorie mathématique des phénomènes électrodynamiques uniquement déduite de l'expérience”. Robert Brown, un jeune botaniste écossais observe le mouvement incessant de minuscules particules dans une goutte, mettant en évidence le phénomène qui porte aujourd'hui son nom : le mouvement brownien. C'est un élément de base des processus stochastiques (cf. Modèle de Langevin)
Friedrich Wöhler synthétise l'urée à partir de molécules inorganiques, montrant qu'il est possible de franchir la barrière qui sépare la chimie minérale de la chimie du vivant (première synthèse prébiotique).	1828	
	1829	
	1830	J.F.C. Hessel obtient les 32 groupes ponctuels de symétrie, au départ de la loi cristallographique des indices rationnels.
Justus Liebig généralise une méthode d'analyse des composés organiques élaborée par Gay-Lussac et Thénard. Il dégagera la notion de radical, travaillera sur l'éthérification, sur les classes d'aliments, le cycle de l'azote, la fermentation	1831	Gauss introduit les nombres complexes Faraday découvre la loi d'induction électromagnétique qui permet de transformer le travail mécanique en courant électrique, phénomène à la base du développement de la dynamo. Le physicien américain Joseph Henry, construit un premier moteur électrique.
	1832	L'accélération de Coriolis

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Anselme Payen (1795 - 1871) et Jean-François Persoz (1805 - 1868) découvrent la première enzyme. Ils ont traité un extrait aqueux de malt à l'éthanol et précipités une substance sensible à la chaleur, capable d'hydrolyser l'amidon. Ils l'ont appelé diastase (ethym : diastasis = séparation) car elle sépare le sucre soluble de l'amidon. Thomas Graham (1805-1869) introduit la notion de polyacide.	1833	
Michael Faraday publie ses travaux sur l'électrolyse Émile Clapeyron (1799-1864) publie “la force motrice de la chaleur” où il développe les travaux de Sadi Carnot. Il établira plus tard la formule de Clapeyron, relation qui donne la chaleur latente de changement d'état d'un corps pur. Cette relation sera ultérieurement reliée à la thermodynamique par Clausius.	1834	William Rowan Hamilton (1805-1865) publie “on a general method in dynamics”, proposant un nouveau formalisme extrêmement général de la dynamique. L'horloger J.A. Peltier découvre la possibilité de produire du froid directement par le courant électrique.
Jöns Jakob Berzelius (1779-1848), chimiste suédois, donne une théorie des proportions chimiques. Il a mesuré précisément la masse atomique d'un grand nombre d'éléments. Il a découvert le cérium, le sélénium et le thorium, et a été le premier à isoler le silicium, le zirconium et le titane. Il a introduit le terme catalyse, et en a expliqué son importance. Biot invente le saccharimètre pour déterminer la nature et la quantité de sucres présents dans une solution.	1835	
Dumas : théorie des substitutions Daniell crée une pile utilisant deux solutions Theodor Schwann (1810 - 1882) isole la pepsine, en étudiant les processus digestifs. C'est la première enzyme obtenue à partir d'un tissu animal.	1836	
	1837	
Liebig suppose que tous les acides sont des composés hydrogénés dans lequel l'hydrogène peut être facilement remplacé par un métal.	1838	Poisson introduit une théorie des probabilités. Le Baron Charles Cagniard de La Tour (1777 - 1859) montre que la fermentation est causée par des organismes vivants, idée approfondie ultérieurement par Louis Pasteur.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
L'invention de la photographie est annoncée, suite aux travaux de Niepce et Daguerre. Le procédé se base sur la prise d'une image dans une chambre noire, sur une plaque enduite de chlorure d'argent, suivie des étapes de développement et de fixation. Le brevet est finalement racheté par le gouvernement français pour rendre publique l'invention. Charles Goodyear, par curiosité, fait bouillir le latex de l'hévéa avec du soufre. Il obtient un produit noirâtre déformable mais robuste, le caoutchouc naturel. Le procédé de vulcanisation est inventé. Sa compréhension n'interviendra que bien ultérieurement. Le chimiste suédois Carl Gustav Mosander (1797-1858) découvre le lanthane, premier élément chimique de la famille des terres rares. Il isolera également plus tard le terbium, l'erbium et l'yttrium.	1839	
Gerhardt réalise la synthèse d'anhydrides d'acides carboxyliques.	1840	Bessel réalise la première mesure de la distance d'une étoile
	1841	
Julius Robert Von Mayer (1814-1878) mesure l'équivalent mécanique de la chaleur et énonce le principe de la conservation de l'énergie.	1842	
Après Mayer, James Joule détermine indépendamment l'équivalent mécanique de la chaleur.	1843	Le pont de résistances de Wheatstone Samuel Morse construit la première ligne télégraphique à longue distance.
Eilhard Mitcherlich (1794 - 1863) publie un article relatant le fait que les cristaux d'acide tartrique et d'acide racémique sont isomorphes (même forme) mais l'acide tartrique est optiquement actif alors que l'acide racémique ne l'est pas !	1844	
	1845	
Sobero synthétise la nitroglycérine, un explosif dangereux. Thomas Graham (1805-1869) démontre que, à température et pression constantes, la vitesse de diffusion d'un gaz à travers une paroi poreuse est inversement proportionnelle à la racine carrée de sa densité.	1846	
	1847	Loi de Kirchhoff sur les mailles de circuits électriques.
Lord Kelvin découvre l'existence d'un zéro absolu pour la température	1848	
	1849	Foucault et Fiseau évaluent la différence de vitesse de la lumière dans l'air et dans l'eau. Auguste Bravais obtient les 14 réseaux cristallographiques tridimensionnels.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Rudolf Emmanuel Clausius (1822-1888) introduit le second principe de la thermodynamique. Il est le premier à énoncer que la chaleur n'est pas transmise d'un corps froid à un corps plus chaud. Il est un des fondateurs de la thermodynamique. Il écartera définitivement le concept du calorique. Gerhardt : théorie des types chimiques	1850	Le physicien anglais Gorrie construit la première machine a air froid pour refroidir les pièces.
	1851	Expérience du pendule de Foucault
Bunsen découvre le magnésium James Joule et Lord Kelvin démontrent qu'un gaz se détendant rapidement se refroidit.	1852	
Gerhardt écrit un “traité de chimie organique”	1853	
	1854	Helmoltz étudie le rayonnement thermique du soleil
Berthelot travaille sur la synthèse de l'alcool éthylique. Il développera aussi la chimie organique fondée sur la synthèse en obtenant l'acide formique (1856), le méthane (1858), l'acétylène (1859) et le benzène (1866). S'intéressant aux quantités de chaleur produites par les réactions chimiques, il fonde ainsi la thermochimie. Par ailleurs, en étudiant l'estérification des alcools, il découvre la notion d'équilibre chimique et de vitesse de réaction.	1855	
	1856	
	1857	Pasteur : sur la fermentation lactique
Friedrich August Kekulé von Stradonitz (1829-1896) introduit une théorie de la valence du carbone (tétravalence, liaisons multiples). Stanislao Cannizzaro (1826 - 1910) précise les notions de molécule et d'atome, à partir de l'hypothèse d'Avogadro. Il montre comment des masses atomiques inconnues d'éléments de composés volatils peuvent être déterminées à partir de masses moléculaires connues des composés. August Wilhelm von Hofmann (1818-1892) obtient le colorant fuchsine ou magenta par la réaction de tétrachlorure de carbone avec l'aniline, qu'il avait obtenu à partir du goudron de houille. Sa méthode de conversion des amides en amines est appelée aujourd'hui réaction d'Hofmann. Il introduisit aussi la notion de 'quantivalence', contracté plus tard en le terme 'valence'.	1858	Julius Plücker, physicien allemand, observe un phénomène très curieux en 1858: au passage d'un courant électrique, une étrange lueur verte brille sur les parois d'un tube de verre soumis au vide. L'étude ultérieure de ce rayonnement cathodique conduira à la découverte de l'électron. Charles R. Darwin et Alfred Wallace proposent indépendamment des théories de l'évolution par sélection naturelle.
	1859	Darwin publie “l'origine des espèces”. L'inventeur français Ferdinand Carré construit une machine à froid qui fonctionne avec de l'ammoniaque liquide.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Le congrès de Karlsruhe permet à la communauté scientifique de débattre sur la question de l'atome. Marcelin Berthelot (1827 - 1907) obtient, par macération de la levure, une fraction précipitable à l'alcool. Ce produit convertit le saccharose en glucose. Il conclut que cette “invertase” est l'un des nombreux ferments contenus dans la levure. Gustav Kirchoff et Robert Bunsen découvrent que chaque élément possède ses propres lignes spectrales. Ils utiliseront cela pour expliquer les lignes sombres du spectre solaire. Ils découvriront aussi le césium et le rubidium. César Despretz (1791-1863) présente à l'Académie des Sciences le mémoire de Gaston PLANTE sur la réversibilité des “piles secondaires” à électrode de plomb qui ont la faculté de restituer l'énergie chimique nécessaire à la polarisation sous forme d'un courant électrique. C'est la batterie rechargeable.	1860	Suite à l'existence de compresseurs efficaces et de bouteilles de stockage de l'air comprimé relativement légères, B. Rouquayrole et A. Denayrouze, ingénieur des mines et lieutenant de vaisseau français, inventent le scaphandre autonome qui sera popularisé beaucoup plus tard par Jacques-Yves Cousteau.
Sir William Crookes, Chimiste et physicien anglais (1832-1919), étudie la lumière émise par un minerai de sélénium chauffé, et observe une raie verte inconnue, découvrant ainsi le thallium.	1861	
L'astronome et physicien suédois Anders Jonas Angström (1814-1874) découvre la présence d'hydrogène dans l'atmosphère du Soleil. Son nom a été donné à une unité de mesure de longueur pour des dimensions atomiques (1 angström = 10^{-10} m).	1862	Le technicien H.C. Kirk construit la première machine à froid ayant un circuit fermé.
	1863	
	1864	James Clerk Maxwell publie une théorie dynamique des champs électromagnétiques, applicable à la lumière. Cette théorie considère encore l'existence de l'éther, et non du vide.
Friedrich August Kekulé von Stradonitz (1829-1896) imagine la structure du benzène qui porte son nom.	1865	Mendel effectue des recherches sur l'hybridation des plantes et postule l'existence de facteurs dominants et récessifs.
Solvay invente un nouveau procédé de fabrication de la soude	1866	Le mot «écologie» est créé par le biologiste allemand Ernst Haeckel (1834-1919), défini comme la science de l'ensemble des rapports des organismes avec le monde extérieur ambiant, avec les conditions organiques et inorganiques de l'existence.
Alfred Bernhard Nobel (1833-1896) crée la dynamite, permettant de stabiliser la nitroglycérine. Cato Guldberg, Mathématicien et chimiste norvégien (1836-1902) énonce avec Peter Waage, chimiste norvégien (1833-1900), la loi d'action de masse qui explicite les conditions de l'équilibre chimique.	1867	

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Pierre-Jules-César Janssen et Norman Lockyer découvrent une ligne spectrale solaire non justifiée et suggère pour expliquer son origine l'existence d'un nouvel élément qu'ils baptisent “hélium''.	1868	
Dimitri Mendeleev arrange les éléments connus en 7 groupes de propriétés semblables. Il découvre la classification périodique des éléments	1869	Les rayons cathodiques, émis par la cathode d'un tube sont découverts par Hittorf.
Julius Lothar Meyer (1830 - 1895) propose indépendamment de Mendeleev une classification périodique des éléments. L. Claisen (1851 - 1930) publie une réaction qui portera son nom (CH3COOEt –> CH3COCH2COOEt) Le celluloïd, premier plastique artificiel, remplace l'ivoire, l'écaille et la corne.	1870	
Johann Friedrich Miescher, un pharmacien suisse, isole une substance obtenue à partir des noyaux de globules blancs, soluble dans les bases, mais pas dans les acides. Miechler la soumet à une hydrolyse, et détermine que le précipité contient les éléments carbone, hydrogène, azote, oxygène et phosphore. Il appelle cette substance nucléine. Elle sera dénommée ultérieurement acide nucléique.	1871	Lord Rayleigh explique le bleu du ciel et les couchers de soleil. Zénobe Gramme présente la première dynamo utilisable pour produire du courant électrique, ce qui permettra l'électrolyse à l'échelle industrielle.
	1872	Yellowstone est le premier parc naturel créé au monde.
Johannes van der Waals introduit le concept de forces attractives faibles entre les molécules. Découverte des propriétés photoélectriques du sélénium par Willoughby Smith	1873	
Jacobus Van't Hoff (1852 - 1911) met en évidence que l'hydrogène en alpha d'une cétone est acide et réagit avec une base forte. Simultanément à Joseph Le Bel (1847 - 1930), il propose la théorie du carbone asymétrique qui conduit à la naissance de la stéréochimie. A la suite d'études sur les colorants phtaléiques, Hermann Emil Fischer (1852-1919), élève de Adolf von Baeyer, défend une thèse à Strasbourg sur la fluorescéine et l'orcine-phthaléine. Il découvre ensuite la première base hydrazine, la phénylhydrazine. Lord Kelvin établit de manière formelle la seconde loi de la thermodynamique.	1874	
Alexandre M. Zaitsev (1841 - 1910) publie que les cétones, aldéhydes et esters réagissent sur un iodure d'alcane en présence de zinc pour donner des alcools.	1875	W. Flemming découvre les chromosomes O. Hertwig établit un lien entre le noyau cellulaire et la fécondation

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Ramsay étudie le mouvement brownien des molécules, qu'il attribue aux chocs entre les molécules. Josiah Willard Gibbs (1839-1903) entame une série de publications qui traiteront des équilibres de phase, de l'énergie libre comme une cause des réactions chimiques, et de la thermodynamique chimique en général. Le bleu de méthylène est synthétisé par le chimiste allemand Heinrich Caro. Il permet les découvertes de Robert Koch (le bacille de la tuberculose) et de Paul Ehrlich : l'affinité particulière pour certaines cellules vivantes. Cela conduira ultérieurement au développement de chimiothérapie. Le chimiste allemand Adolf von Baeyer (1835 - 1917) qui étudie depuis 1865 l'indigo, un colorant naturel, parvient à en faire la synthèse. Son développement ultérieur sera à la base du procédé industriel appliqué dès 1897 par la B.A.S.F. Baeyer apportera aussi une contribution majeure à l'étude des substances aromatiques. C'est Baeyer qui introduira le concept stéréochimique cis et trans pour désigner les isomères géométriques insaturés, dont l'exemple classique est celui des acides maléique (cis) et fumarique (trans). Pour l'ensemble de ses travaux, Baeyer recevra le prix Nobel de chimie en 1905.	1876	Alexander Graham Bell et Thomas Watson déposent un brevet pour l'invention du téléphone électrique. En fait, ils ont eu accès au matériel d'Antonio Meucci, qui est considéré comme le réel inventeur du téléphone présenté en 1860. Nikolaus Otto conçoit un moteur à combustion interne basé sur un cycle à quatre temps. L'ingénieur allemand Carl V.Linde construit une machine à froid à l'ammoniaque avec un compresseur de machine à vapeur.
Charles Friedel (1832 - 1899) et James Mason Craft (1839 - 1917) découvrent l'alkylationet l'acylationdes composés aromatiques à l'aide de $AlCl_3$. Ludwig Boltzmann (1844-1906) propose une théorie cinétique des gaz, à partir des travaux de Maxwell. Il a contribué à établir les bases de la mécanique statistique, notamment en établissant l'entropie S d'un système en fonction de la probabilité W de son état: $S = k \times \log W$.	1877	
	1878	Pasteur écrit “les microbes” Kuhne montre que la fermentation peut-être réalisée indépendamment des cellules vivantes par des molécules isolées qu'il baptise “enzyme”.
Josef Stefan observe que le rayonnement total émanant d'un corps noir est proportionnel à la quatrième puissance de sa température absolue.	1879	Thomas Edison brevette la lampe à incandescence à filament de carbone.
Max Conrad (1848 - 1920) effectue la synthèse malonique.	1880	Crookes crée le tube cathodique et étudie les décharges électriques dans un gaz raréfié. C'est également lui qui a découvert le thallium. Pierre Curie et son frère Jacques étudient la piézo-électricité du quartz.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
	1881	Pasteur crée un vaccin contre le charbon des moutons Michelson obtient des résultats négatifs sur l'éther
Durant plus d'une vingtaine d'années, Hermann Emil Fischer va effectuer un grand nombre de travaux sur différentes substances. Il reproduira par synthèse des sucres naturels et des substances reliées. Réalisant des séries complètes de 2 à 9 atomes de carbone. Il apportera une contribution importante par la synthèse organique de molécules intervenant dans le métabolisme végétal ou animal, tel que adénine, xanthine, caféine, acide urique et guanine. Pour toutes ces substances, il proposera l'existence hypothétique d'une molécule mère baptisée purine, qu'il synthétisera en 1898. Fisher apportera également beaucoup à la biochimie, isolant des acides aminés, synthétisant artificiellement une protéine de 18 acides aminés dégradable par les enzymes digestifs et en démontrant la spécificité des enzymes et de la relation enzyme-substrat. Pour l'ensemble de ses travaux, il obtiendra le prix Nobel de Chimie en 1902. La chimie organique lui doit la représentation qui porte son nom.	1882	Koch reconnaît le bacille de la tuberculose.
Lord Kelvin (William Thomson) donne une définition phénoménologique de la chiralité : “I call any geometrical figure, or any group of points, chiral, and say it has chirality, if its image in a plane mirror, ideally realized, cannot be brought to coincide with itself”.	1883	Tesla étudie le courant alternatif
Van't Hoff étudie les équilibres chimiques, tout comme Henri Louis Le Châtelier (1850-1936).	1884	L. Boltzmann démontre la loi que Josef Stefan avait déduit en 1879 à partir de mesures de rayonnement effectuées par Tyndall : la puissance totale rayonnée par un corps est proportionnelle à la quatrième puissance de sa température. Planck en apportera une confirmation expérimentale.
Johann Balmer trouve une expression mathématique pour rendre compte des raies spectroscopiques observées pour l'hydrogène.	1885	
L'aluminium est préparé par électrolyse aux Etats-Unis, par Charles Martin Hall, et par Paul Héoult, en France. Henri Moissan (1852 - 1907) isole le fluor à partir d'une réaction entre le fluorure de potassium et l'acide fluorhydrique. Il mettra au point un four capable d'atteindre des températures très élevées (5000 K), permettant la synthèse d'hydrures, de borures, siliciures et carbures. Il obtiendra le prix Nobel de chimie en 1906.	1886	Hertz effectue ses premiers travaux sur les ondes électromagnétiques (radio)

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Le physico-chimiste suédois Svante August Arrhenius introduit une théorie ionique des électrolytes. Les anomalies précédemment observées par Van't Hoff sont explicables par sa théorie de dissociation, théorie que va confirmer la loi de dilution d'Ostwald publiée peu de temps après. Il obtiendra le prix Nobel de chimie en 1903 et sera nommé directeur de l'Institut Nobel en 1905. Suivant Arrhenius, les acides sont des composés qui libèrent des ions hydrogène (H+) en solution aqueuse, tandis que les bases libèrent des ions hydroxyde (OH-) (en savoir plus). Van't Hoff introduit la relation fondamentale permettent de décrire la pression osmotique, équation analogue à celle des gaz parfaits. Pour ces travaux ainsi que ceux consacrés aux équilibres chimiques, il obtiendra le prix Nobel de Chimie en 1901.	1887	
	1888	
Altman sépare les acides nucléiques de leur gangue protéique Les chimistes britanniques Frederick Abel et Sir James Dewar inventent la cordite, constituée de coton-poudre et de nitroglycérine, et contenant des stabilisateurs dérivés du pétrole.	1889	
H. Sachse (1854 - 1911) reprend la théorie de von Baeyer concernant les tensions de cycle et démontre qu'elles peuvent être abaissées si l'on considère les cycles à plus de 5 carbones comme ayant une structure non plane. De là, il trouve deux conformations remarquables pour le cyclohexane : chaise et bateau.	1890	L'ingénieur français Clément Ader réalise un engin plus lourd que l'air, appelé avion, qui réussit à décoller à une vingtaine de centimètres. Les 230 groupes d'espace à trois dimensions, décrivant les symétries cristallographiques, sont obtenus indépendamment par A.M. Schönflies et E.S. Fedorov.
Albrecht Kossel (1853 - 1927), biochimiste allemand, étudiant la composition chimique de la cellule, découvre les bases adénine et thymine de l'acide nucléique. Il avait découvert auparavant les histones, des protéines nucléaires. Il obtiendra le prix Nobel de physiologie ou médecine en 1910.	1891	
	1892	
Wilhelm Wien découvre la loi décrivant le déplacement de la longueur d'onde la plus intense émise par un corps noir. La théorie de la chimie de coordination est établie par Alfred Werner.	1893	
Lord Rayleigh et William Ramsay découvrent l'argon par analyse spectroscopique du gaz résiduel lorsque l'azote et l'oxygène sont extrait de l'air.	1894	Pierre Curie découvre que chaque substance ferromagnétique possède une température limite (appelée température de Curie) au-delà de laquelle l'aimantation est perdue.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
	1895	Découverte des rayons Xpar Wilhem Conrad Roentgen. (+ biographie) Liquéfaction de l'air Jean Perrin, Physicien et chimiste français (1870-1942), détermine que les rayons cathodiques, observés dans des tubes sous vide soumis à une haute tension, sont des particules chargées négativement. Ce sont les électrons, les premières particules vraiment indivisibles décelées. Il obtiendra le prix Nobel de physique en 1926.
	1896	Le physicien français Henri Becquerel découvre que l'uranium émet des radiations pénétrantes Zeeman étudie les effets du champ magnétique sur la lumière. Premières voitures propulsées par un moteur à essence.
Sir William Ramsay (1852-1916) prédit l'existence du néon. Il obtiendra le prix Nobel de chimie en 1904 pour sa contribution à la découverte des gaz rares et leur place dans la classification périodique des éléments. Félix Hoffmann, de la société Bayer, produit l'acide acétyl salicylique, mieux connu sous le nom d'aspirine, le premier médicament commercialisé à grande échelle. Edouard Büchner (1860 - 1917) parvient à extraire de la levure un extrait acellulaire capable de fermenter le sucre en éthanol, la zymase. Il montre ainsi que la fermentation n'est pas le résultat d'une action physiologique, mais en fait une réaction chimique. Buchner recevra le prix Nobel de chimie en 1907. Les chimistes français Paul Sabatier (1854-1941) et Jean-Baptiste Senderens, mettent au point le procédé d'hydrogénation catalytique des huiles, permettant la synthèse de nombreux hydrocarbures.	1897	Le chercheur britannique Joseph John (J.J.) Thomson, étudiant les rayons cathodiques, mesure le rapport charge/masse des électrons. Il obtiendra le prix Nobel de physique en 1906. Sir Joseph Larmor (1857-1942), précession et fréquence de Larmor.
Marie et Pierre Curie parvienne à isoler le polonium et le radium, avec leurs émissions radioactives positive (alpha), négative (bêta) et neutre (gamma). Ils recevront le prix Nobel de physique en 1903 conjointement à Becquerel, pour la découverte des éléments radioactifs. Ses travaux sur le radium permettront à Marie Curie d'obtenir le prix Nobel de chimie en 1911. William Ramsay et Morris Travers découvrent le néon, le krypton, et le xénon.	1898	Dewar parvient le premier à liquéfier l'hydrogène, dont il a étudié la chaleur spécifique. Il invente le vase Dewar, premier récipient isolant à double paroi de verre (type bouteille Thermos) utilisé pour conserver les gaz liquéfiés. Martinus Beijerinck utilise des expériences de filtrage pour montrer que la maladie de la mosaïque du tabac est provoquée par quelque chose plus petit qu'une bactérie qu'il appelle un virus.
	1899	

En chimie	———	Dans les autres domaines
Victor Grignard met au point une réaction, dite depuis réaction de Grignard, qui a un rôle important dans la synthèse de composés organiques : par action de composés organomagnésiens (réactifs de Grignard) sur les aldéhydes et les cétones, il obtient des alcools, des hydrocarbures. Victor Grignard partagea en 1912 le prix Nobel de chimie avec Paul Sabatier. Wilson remarque que les chromosomes sont identiques en composition à la nucléine de Miechler. J.E. Brandenbuger invente le cellophane. Ostwald introduit une méthode de préparation de l'acide nitrique par oxydation de l'ammoniaque (procédé d'Ostwald), qui sera utilisée par l'Allemagne pendant la Première Guerre mondiale pour la fabrication d'explosifs. Il reçut le prix Nobel de chimie en 1909 pour ses travaux sur la catalyse, la cinétique et les équilibres chimiques.	1900	Afin d'expliquer la couleur de la matière incandescente, le physicien allemand Max Planck considère que l'émission et l'absorption de rayonnement s'effectue par sauts discrets, quantifiés d'énergie, idée à l'origine de la théorie quantique de la matière et de la lumière Hilbert propose 23 problèmes au congrès mathématique de Paris, dont le problème de Keppler (empilement de sphères) dont aucune preuve rigoureuse n'existe à ce moment. (ref web1, ref web2)

XXème siècle, le siècle de la mécanique quantique, … et le présent

En chimie	———	Dans les autres domaines
	1901	Guglielmo Marconi, un inventeur Italien, génère des ondes radio qui sont détectées de l'autre côté de l'Atlantique
Henri et Brown suggèrent qu'un complexe intermédiaire enzyme-substrat se forme et Henri établi une relation entre la vitesse de réaction et la concentration en substrat. Gibbs publie “Principes élémentaires en mécanique statistique”, décrivant les processus microscopiques qui régissent les transformations de la matière.	1902	Henri Poincaré publie “la science et l'hypothèse”. Il a démontré précédemment l'impossibilité de résoudre le problème à trois corps. Charles Richet et Paul Portier découvrent qu'une injection de toxine de méduse peut déclencher une réaction violente et inadaptée de l'organisme. Ils qualifient ce phénomène immunitaire de”réaction anaphylactique”. Karl Lansteiner détermine les groupes sanguins, permettant les transfusions sanguines en éliminant les risques majeurs d'incompatibilité.
Gabriel Bertrand (1867-1962) étudie la composition chimique élémentaire des animaux et des plantes. Il est à l'origine du mot “oligo-éléments”, qui désigne des éléments chimiques présents dans tous les organismes en très faibles quantités. Il propose une liste de dix-huit métaux et non-métaux présents à l'état de traces dans les organismes vivants: silicium, fer, zinc, cuivre, nickel, cobalt, manganèse, aluminium, plomb, étain, molybdène, vanadium, titane, fluor, brome, iode, bore et arsenic.	1903	Les deux frères Orville et Wilbur Wrightparviennent à faire voler le premier aéroplane à moteur.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
	1904	En examinant attentivement la rétine de l'oeil, la neuroanatomiste espagnole Santiago Ramón y Cajal montre que le système nerveux consiste en des cellules (les neurones) reliées suivant un réseau. Sir Owen Willans Richardson (1879-1959) effectue des travaux sur l'émission thermoïonique qui aboutiront à la loi qui porte son nom.
	1905	Albert Einstein propose que la lumière, qui possède des propriétés ondulatoires, consiste aussi en des paquets discrets, quantifiés d'énergie, baptisés plus tard photons. Ce modèle explique l'effet photoélectrique, dans lequel la lumière éjecte les électrons d'un métal. C'est le concept de dualité onde-particule Albert Einstein publie sa théorie de la relativité restreinte, qui postule que rien ne peut se déplacer plus vite que la lumière, que le temps et l'espace ne sont pas absolu, et que la matière et l'énergie sont équivalentes (e=mc2). Albert Einstein publie un travail sur la probabilité et le mouvement brownien Paul Langevin (1872-1946) donne une théorie électronique des phénomènes dia- et paramagnétiques, confirmant les lois découvertes par Pierre Curie.
Mikhail Tsvett découvre la technique de chromatographie pour la séparation de composés organiques. Walther Nernst présente une formulation du troisième principe de la thermodynamique. Il étudiera aussi les électrolytes, les équilibres chimiques, les basses températures. Il obtiendra le prix Nobel de chimie en 1920.	1906	Le physicien français Pierre Weiss propose une théorie du magnétisme du fer, qui explique sa disparition à haute température. Arsène d'Arsonval et Georges Bordas introduisent le procédé de la lyophilisation, après avoir mis au point la réfrigération par absorption.
	1907	En mesurant la désintégration radioactive de l'uranium, l'Américain Bertram Boltwood estime l'âge de la terre entre 410 et 2200 millions d'années, beaucoup plus que les valeurs antérieures. Découvertes des principaux groupes sanguins.
	1908	Liquéfaction de l'Hélium par le Hollandais Kamerlingh Onnes (cf 1911).

En chimie	—————	Dans les autres domaines
Léo Baekeland invente la bakélite, un plastique thermodurcissable très dur. Michaelis et Menten publient leurs travaux sur l'influence de la concentration en substrat sur la vitesse de réaction enzymatique : ils redécouvrent l'équation de Henri ! Cette relation est maintenant connue sous le nom de Henri-Michaelis-Menten. Levene étudie l'effet de l'hydrolyse basique sur la levure. Il trouve ainsi que l'acide nucléique est composé de 4 nucléotides. En 1929, il effectuera l'hydrolyse enzymatique du thymus et trouvera également 4 nucléosides. Les désoxyribonucléotides ont été identifiés 20 ans après les ribonucléotides car les premiers sont moins stables, et donc plus difficile a mettre en évidence. Le Danois Sören Sörensen suggère le concept de pH (le logarithme négatif de la concentration en ion hydrogène) pour caractériser l'acidité.	1909	Hans Geiger (1882-1945) conçoit un détecteur de particule alpha. Ultérieurement, il développera avec Walther Müller ce qui est devenu le compteur Geiger-Müller, qui enregistre également d'autres types de rayonnement ionisant, comme la particule bêta et les rayons gamma.
Paul Ehrlich synthétise le salvarsan, permettant de guérir la syphilis.	1910	
	1910	
Pour expliquer la déviation ou le recul d'une partie des particules alpha envoyées vers une fine feuille d'or, le physicien Ernest Rutherford, travaillant en Angleterre, propose un modèle nucléaire de l'atome. Il estime le diamètre du noyau positif à environ 1/10000ème du diamètre de l'atome.	1911	Le physicien hollandais Heike Kamerlingh Onnes découvre que le mercure perd toute résistance électrique à une température proche du zéro absolu. Cet effet est également constaté sur d'autres matériaux. Il recevra le prix Nobel de physique en 1913. C.T.R. Wilson invente la chambre à ionisation pour détecter les trajectoires de particules. H. Geiger et J.M.Nuttall donnent la loi régissant le taux de désintégration en fonction du temps. Première conférence Solvay.
La technique de radiocristallographie (RX), développée par William Henry et William Lawrence Bragg (père et fils) en Grande-Bretagne, et Max von Laue en Allemagne, montre que les symétries des cristaux de solides s'expliquent par des arrangements réguliers des atomes. William et Lawrence Bragg expriment la condition mathématique pour obtenir une déviation intense des rayons X. Debye utilise la théorie quantique pour modifier et améliorer la théorie de la chaleur spécifique des solides proposée par Albert Einstein.	1912	Victor Hess découvre les rayons cosmiques. Constatant que les contours des continents peuvent s'assembler comme les pièces d'un puzzle, le scientifique allemand Alfred Wegener suggère que les continents se sont formés au départ d'un seul supercontinent qu'il appelle Pangée. La configuration actuelle est le résultat de ce qui est qualifié de dérive des continents.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Le physicien danois Niels Bohr utilise le principe de la quantification pour prédire les longueurs d'ondes émises par l'hydrogène, inexplicable par la physique classique. Modifiant le modèle de Rutherford, il propose un modèle de structure planétaire de l'atome. Il recevra le prix Nobel de physique en 1922. Moseley étudie les spectres de rayon X des éléments, et en déduit leur charge nucléaire, contribuant de la sorte à confirmer la classification périodique des éléments. Fritz Haber (1868-1934) met au point un procédé de synthèse de l'ammoniac par combinaison directe d'azote et d'hydrogène sous très forte pression et en présence d'un catalyseur, qui sera appliqué industriellement par le chimiste allemand Karl Bosch. Haber obtiendra le prix Nobel de chimie en 1918. Friedrich Karl Rudolph Bergius (1884-1949) a mis au point un procédé de fabrication d'hydrocarbures liquides à partir de la houille. Il utilise des hautes pressions et l'hydrogénation. Il obtiendra en 1931 le prix Nobel de chimie, avec le chimiste allemand Karl Bosch.	1913	Harry Brearley crée un acier inoxydable. Le premier réfrigérateur à usage domestique est vendu aux USA à Chicago. Travaux d'Emile Borel sur la mécanique statistique et l'irréversibilité.
Soddy crée la notion d'isotope. Ernest Rutherford suggère que le noyau atomique chargé positivement contient des protons.	1914	
Sommerfeld donne une théorie de l'atome. La société Corning introduit le verre pyrex.	1915	Albert Einstein étend sa théorie de la relativité pour décrire la gravité, qui devient une propriété inhérente de l'espace-temps à quatre dimensions. La théorie explique correctement une dérive graduelle de l'orbite de la planète Mercure. Langevin invente le sonar, destiné à permettre aux bâtiments de surface de détecter des sous-marins en plongée.
Gilbert Newton Lewis (1875-1946) et Irving Langmuir formulent un modèle des liaisons chimiques utilisant les couches électroniques. Langmuir recevra le prix Nobel de chimie en 1932 pour ses travaux sur les couches monomoléculaires et sur la chimie des surfaces. Sydney Chapman et David Enskog développent une théorie cinétique des gaz.	1916	L'effet photoélectrique expliqué par Einstein en 1905 est utilisé par l'Américain Robert Millikan pour mesurer h, la constante mathématique introduite par Max Planck pour définir un quantum d'énergie. Utilisant la relativité générale, l'astronome allemand Karl Schwarzschild montre qu'un corps dense est capable de produire des forces de gravité si importante que la lumière ne peut s'en échapper : un trou noir.
	1917	P. Langevin travaille sur un détecteur ultrasonore

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
En utilisant les rayons alpha du radium, Rutherford réalise la première désintégration nucléaire artificielle et émet l'hypothèse de l'existence du neutron dont il déterminera la masse.	1918	Reconnaissance des gènes dans les chromosomes
Le physicien américain Elmer Samuel Imes réalise la première mesure précise des distances interatomiques dans une molécule. Ses spectres infrarouges de HCl, HBr, et HF supportent la théorie quantique et révèlent que l'atome de chlore existe sous deux formes de masses atomiques différentes. Le physicien britannique Francis William Aston (1877-1945) perfectionne le spectromètre de masse et découvre que de nombreux corps sont formés du mélange de deux ou de plusieurs isotopes légèrement différents. Il obtiendra le prix Nobel de chimie en 1922.	1919	Au moyen d'équipements qu'il développe et met au point, Percy Williams Bridgman (1882 - 1961) parvient à créer des pressions pouvant atteindre 400 000 atmosphères, lui permettant d'étudier les propriétés mécaniques et thermodynamiques de la matière à haute pression. Les techniques ainsi élaborées ont servi également par la suite à la production de diamants industriels à laquelle il parvient pour la première fois en 1955. Pour ses travaux, Bridgman a obtenu le prix Nobel de physique en 1946.
Le chimiste allemand Hermann Staudinger fonde la chimie des macromolécules.	1920	
Langmuir donne un modèle de la structure de l'hélium.	1921	
	1922	La relativité générale prédit un univers en expansion, suivant le mathématicien et météorologiste soviétique Aleksander Friedmann. Ce résultat est tout d'abord rejeté par Einstein. Banting et Best découvrent l'insuline.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Le physicien français Louis de Broglie généralise la dualité onde-corpuscule en suggérant que les particules matérielles possèdent également un aspect ondulatoire. Il recevra le prix Nobel de physique en 1929 Johannes N. Bronsted, Thomas M. Lowry et Gilbert N. Lewis décrivent indépendamment la théorie des acideset des bases, rénovant entièrement le point de vue classique d'Arrhenius. La réaction acido basique est considérée comme un transfert de proton où l'acide est le donneur de proton et la base l'accepteur. Pieter Debye et Erich Hückel publient un traitement statistique de la dissociation des électrolytes. Debye a reçu le prix Nobel de chimie en 1936. Georg Hevesy de Heves (1885-1966) et le physicien néerlandais Dirk Coster découvrent l'hafnium.	1923	Le physicien américain Arthur Holly Compton observe que lors de leur interaction avec les électrons, les rayons X se comportent comme de minuscules boules de billard, une évidence supplémentaire de la réalité des photons. L'astronome américain Edwin Hubble, utilisant le télescope du mont Wilson, détermine que la galaxie Andromède est éloignée d'un million d'années lumière (corrigé plus tard à deux millions), alors que de nombreux astronomes prétendaient que le cosmos se limitait à quelques centaines de milliers d'années lumière. Zworykin conçoit un tube cathodique pour produire des images (télévision). Griffith étudie la bactérie de la pneumonie. Il découvre que la souche S est virulente, alors que la souche R est inactive. 17 ans plus tard, Avery injecte l'acide nucléique R de cette bactérie dans une souche S et il obtient une souche non virulente. Il en déduit que les propriétés dépendent des acides nucléiques.
P.M. Blacket réalise la première transmutation (azote en oxygène). John Lennard-Jones propose une forme semi empirique de la force d'interaction entre atomes. Wolfgang Pauli établit de principe d'exclusion quantique qui porte son nom : deux fermions ne peuvent se trouver dans le même état quantique..	1924	Satyendra Bose et Albert Einstein introduisent la statistique de Bose-Einstein. Ils proposent le phénomène de condensation qui porte leurs noms.
Theodore Svedberg développe l'ultracentrifugation, révolutionnant de la sorte la détermination des masses des molécules. Pierre Auger découvre l'effet d'auto ionisation (effet Auger). George Uhlenbeck et Samuel Goudsmit postulent l'existence du spin de l'électron.	1925	Ernst Ising présente la solution unidimensionnelle du modèle qui porte son nom et qui décrit le ferromagnétisme comme un phénomène coopératif basé sur les spins.
Le physicien autrichien Erwin Schrödinger réalise une synthèse des aspects quantique et ondulatoire par une équation baptisée équation de Schrödinger, qui devient l'élément central de la mécanique quantique. Enrico Fermi (1901-1954) développe la distribution statistique dite de Fermi-Dirac, applicable aux fermions. La première enzyme est cristallisée par Sumner : l'uréase, qui coupe l'urée en ammoniaque et CO2.	1926	Robert Goddard (1882-1945) lance la première fusée utilisant un combustible liquide. Il développera par la suite des fusées supersoniques et multi-étages.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Heisenberg établit le principe d'incertitude, indiquant qu'il est impossible de mesurer avec exactitude la position et la vitesse d'une particule en même temps. William Francis Giauque (1895-1982) publie une méthode permettant d'atteindre des températures proches du zéro absolu par démagnétisation adiabatique. Il obtiendra le prix Nobel de chimie en 1949.	1927	Le chanoine belge Georges Lemaître conclut que l'univers en expansion a débuté à partir d'un point et d'un instant unique. C'est l'origine de la théorie du Big Bang. Premier vol transatlantique solitaire par Charles Lindbergh.
Otto Diels découvre la structure fondamentale des stéroïdes dont dérive le cholestérol. Otto Diels et Kurt Alder découvrent la réaction de cycloaddition dite de Diels-Alder permettant de synthétiser des molécules cycliques. Ils travailleront également sur les hydrocarbures aromatiques et recevront le prix Nobel de chimie en 1950. Le physicien indien Chandrasekhar Venkata Raman (1888-1970) découvre qu'un faisceau lumineux change de longueur d'onde après une interaction avec la matière. Avec l'arrivée ultérieure des lasers, la diffusion Raman devient une technique spectroscopique majeure pour l'étude des composés organiques et inorganiques. Premiers pHmètres.	1928	Le physicien britannique Paul Dirac généralise la notion de spin et introduit la relativité restreinte en mécanique quantique. Il dérive une équation pour les électrons qui de manière inattendue prédit l'existence de nouvelles particules aux propriétés semblables, mais de charges opposées, appelées antiparticules. Alexander Fleming (1881-1955), bactériologiste, découvre la pénicilline.
Phoebus Levene découvre un sucre, le désoxyribose, dans les acides nucléiques. Adolf Butenandt (1903-1995) isole et étudie les hormones sexuelles et donne la formule de l'œstrogène. Il obtiendra ensuite celles de l'androstérone (1931), de la progestérone et de la testostérone (1934), en déterminant leurs relations avec les stéroïdes. Il découvre également la folliculine et étudie les hormones des insectes et certains virus. Il partagera en 1939 le prix Nobel de chimie avec Leopold Ruzicka.	1929	Edwin Hubble découvre qu'au plus une galaxie est éloignée de nous, au plus sa lumière est décalée vers le rouge et plus vite elle s'éloigne de nous (effet Doppler). Cela confirme l'hypothèse de l'univers en expansion annoncée en 1922. Hans Bethe calcule la séparation de niveaux atomiques résultant de symétries cristallines.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Fritz London explique les forces de van der Waals à partir des interactions entre les dipôles des molécules. Odd Hassel (1897 - 1981) étudie par diffraction des rayons X le cyclohexane. Il observe que sa conformation dominante est la forme chaise et qu'il existe un équilibre entre les deux formes chaises. Northrop et Coll cristallisent la pepsine, la trypsine et la chymotrypsine. Ils démontrèrent que ces cristaux de protéines étaient des enzymes pures, ce qui était jusque là difficilement admit. Haldane propose que des liaisons de faible énergie sont responsables de la formation du complexe enzyme-substrat. William Thomas Astbury (1889 - 1961), un cristallographe et biologiste moléculaire britannique fournit une explication de l'élasticité de la laine en terme de deux structures de la kératine : l'alpha-kératine dans laquelle les polypeptides sont repliées hexagonallement (laine non étirée) et la beta-kératine dans laquelle la chaine est étirée sous forme d'un zigzag. En 1951, la structure de l'alpha-kératine a été corrigée par Linus Pauling qui démontre la structure hélicoïdale des chaînes dans ce composé.	1930	Le géologue britannique Arthur Holmes relie les âges des roches déterminés par la présence de fossiles et déterminés par analyse de la radioactivité, créant de la sorte une échelle absolue du temps géologique. Découverte de Pluton Sulfamides
Au sein de la société du Pont de Nemours, le chimiste américain Wallace Hume Carothers développe et synthétise le caoutchouc synthétique (néoprène). Urey découvre le deutérium. Linus Pauling entame une série de papier sur la nature de la liaison chimique. Il découvre le concept de résonance et l'utilise pour expliquer la stabilité des molécules symétriques planes. Pauling s'opposera avec vigueur aux essais nucléaires, avertissant des dangers biologiques des retombées radioactives. Il recevra le prix Nobel de chimie en 1954 et le prix Nobel de la paix en 1962.	1931	W. Pauli fait l'hypothèse de l'existence du neutrino. Il recevra le prix Nobel de physique en 1945. A. Piccard atteint 16 000 m en ballon stratosphérique. En mathématique, Gödel démontre le théorème d'incomplétude : on sait désormais que certaines propositions ne pourront être démontrées. Théorème ergodique de George David Birkhof (1884-1944).

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Le physicien britannique James Chadwick bombarde du béryllium avec des noyaux d'hélium, et découvre le neutron, le deuxième constituant des noyaux atomiques après le proton. Cette particule électriquement neutre peut être utilisée pour investiguer les noyaux. Les physiciens américains Ernest O. Lawrence et son étudiant M. Stanley Livingston construisent un dispositif ingénieux pour étudier le noyau atomique en les bombardant par des particules énergétiques subatomiques. Leur cyclotron accélère ces particules en les faisant tourner grâce à un champ électrique et produit des particules d'énergie extrêmement élevée. Cette conception inspirera les générations suivantes d'accélérateur de particules. Lawrence recevra le prix Nobel de physique en 1939. Hans Krebs découvre le cycle de l'urée. Takahashi propose un modèle de structure de l'ADN. Robert Sanderson Mulliken (1896-1986) introduit la notion d'orbitale moléculaire.	1932	L'astrophysicien américain d'origine indienne Subrahmanyan Chandrasekhar calcule qu'une étoile d'une masse suffisante s'effondre sous sa propre gravité, devenant une naine blanche. Pour une masse plus grande, l'amas peut conduire à une étoile à neutron et finalement au trou noir déjà expliqué en 1916. Subrahmanyan Chandrasekhar obtiendra le prix Nobel de physique en 1983. Fermi présente une théorie sur l'émission radioactive bêta et introduit la dernière des quatre forces fondamentales connues (gravité, électromagnétisme, et au niveau nucléaire la “force forte” et la “force faible” de Fermi). Carl David Anderson découvre le positron, une particule subatomique fondamentale, confirmant de la sorte la théorie de Dirac. Le Suisse Auguste Piccard, professeur à l'Université Libre de Bruxelles atteint l'altitude de 16 770 mètres, à l'aide du F.N.R.S 1, un énorme ballon stratosphérique auquel était suspendue une nacelle métallique étanche.
Tadeus Reichstein synthétise artificiellement la vitamine C.	1933	Max Knoll et Ernst Ruska inventent le microscope électronique. Eugène Paul Wigner déduit à partir d'expériences que la force entre deux nucléons est extrêmement faible sauf s'ils sont à des distances très petites comme dans un noyau, où elle domine alors les forces électriques.
Irène Joliot-Curie (fille de Pierre et Marie Curie) et son mari Frédéric Joliot-Curie bombardent de l'aluminium avec des noyaux d'hélium pour créer un isotope radioactif artificiel, le phosphore-30. Les isotopes radioactifs sont aussitôt utilisés pour examiner des processus biologiques tels que l'absorption de l'iode par la glande thyroïde. Ils obtiendront le prix Nobel de chimie en 1935. Haworth et son équipe réussissent à faire la synthèse de la vitamine C, déterminent sa structure et proposent une méthode de préparation industrielle. Ses recherches portent aussi sur les hydrates de carbone. Il partagera le prix Nobel de chimie avec le chimiste suisse Paul Karrer, en 1937.	1934	

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
L'utilisation du pH se généralise grâce au pHmètre simple et portable développé et vendu par Arnold Beckman.	1935	A partir de sa théorie des forces nucléaires qui maintiennent le noyau nucléaire, le physicien japonais Hideki Yukawa prédit l'existence des mésons, des particules de “colle nucléaire” avec une masse intermédiaire entre celles des protons et des électrons. L'inventeur américain Chester Carlson invente une méthode de copie basée sur le fait que le sélénium devient un bon conducteur électrique lorsqu'il est illuminé. La photocopie est née. V. Volterra et U. d'Anconna proposent un modèle mathématique des évolutions des populations de proies et de prédateurs. Charles Richter invente une échelle logarithmique pour mesurer l'intensité des tremblements de terre.
Après avoir entamé des recherches pour obtenir une fibre synthétique similaire à la soie, Carothers crée le polyamide 6-6 (le nylon), qui possède après étirage une résistance supérieure à la soie. Le Nylon est utilisé dès 1938, d'abord pour la fabrication de bas et de poils de brosse à dents.	1936	Le “Magnétophone”, dispositif utilisant une bande recouverte d'une poudre magnétique, est utilisé pour enregistrer un concert dirigé par Sir Thomas Beecham.
	1937	Parmi les rayons cosmiques qu'ils examinent dans des chambres à bulles, les physiciens américains Carl D. Anderson et Seth Neddermeyer découvrent le muon, une particule élémentaire 200 fois plus massive qu'un électron. Le Radar (RAdio Detection And Ranging), une méthode pour détecter des objets distants en les illuminant par des ondes radio et en mesurant le signal réfléchi, est développé pour l'utilisation en défense aérienne par Robert Watson-Watt et d'autres ingénieurs britanniques. Alan Turing élabore le concept d'ordinateur universel

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
E.D. Kendall synthétise la cortisone. Plunkett synthétise le téflon. Premiers polyesters. Les chimistes allemands Otto Hahn et Fritz Strassmann détectent des éléments légers dans de l'uranium irradié par des neutrons. La physicienne autrichienne Lise Meitner (ayant fuit les Nazis) et son neveu Otto Frisch explique ce résultat par la fission nucléaire. Elle avait découvert avec Otto Hahn le protactinium en 1918. Hahn a reçu en 1944 le prix Nobel de chimie. Hamarsten, Singer et Levene déterminent séparément le poids moléculaire de l'ADN, par biréfringence et ultracentrifugation. William Thomas Astbury (1898 - 1961) et une étudiante, Florence Bell, étudient l'ADN par rayons X et trouve une structure linéaire avec des bases perpendiculaire à l'axe. Il en déduit que les phosphates sont à l'intérieur et les bases à l'extérieur. Cette erreur va retarder la détermination exacte de la structure tridimensionnelle de l'ADN. Linus Carl Pauling (1901 - 1994) voit des groupements OH pointant vers l'extérieur de la molécule d'ADN. Il en conclut, s'appuyant sur le modèle d'Astbury, que les bases sont sous forme énol.	1938	Le physicien soviétique Pyotr Kapitsa, travaillant à des températures proche du zéro absolu, découvre que l'hélium liquide possède des propriétés superfluides; il s'écoule sans pratiquement aucune friction, montrant des propriétés bizarres telles que la tendance à s'échapper spontanément hors de son réservoir. La physique classique ne parvient pas à expliquer la quantité énorme d'énergie irradiée par une étoile telle que le soleil. Le physicien américain d'origine allemande Hans Bethe l'explique en utilisant la théorie des réactions nucléaires. Il calcule que les températures élevées au sein d'une étoile provoque la fusion nucléaire des noyaux d'hydrogènes en noyau d'hélium, dégageant une puissance gigantesque inépuisable avant des millions d'années.
Le physicien américain Isidor Isaac Rabi montre comment étudier les atomes et les molécules grâce à leurs propriétés magnétiques, introduisant la technique de résonance magnétique nucléaire (RMN).	1939	Le physicien allemand Walter Schottky décrit l'effet d'avalanche dans un semi-conducteur.
Le DDT et d'autres insecticides sont développés. Edwin Mattison McMillan (1907-1991) et Abelson produise le neptunium, le premier élément transuranien synthétique, en bombardant de l'uranium par des neutrons produit par un cyclotron.	1940	Lansteiner découvre le facteur Rhésus. L'équipe Joliot-Halban-Kowarski montre la possibilité d'une réaction nucléaire en chaîne et de la production de neutrons.
	1941	Landau réalise une analyse quantique de l'hélium liquide

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Glenn Seaborg et des collègues bombardent de l'uranium dans un cyclotron et produisent le plutonium, un élément fissible, ainsi que 8 autres éléments nouveaux plus lourds que l'uranium. John Dunning et des collègues montrent que l'uranium-235 est une forme fissible de l'uranium et développe une méthode pour isoler cet isotope. Le plutonium-239 et l'uranium-235 deviennent essentiels pour la réalisation de la bombe atomique. Seaborg et McMillan obtiendront le prix Nobel de chimie en 1951.	1942	Puisque les particules ont également une nature ondulatoire, un électron possède une longueur d'onde associée. Dans le microscope électronique, inventé par l'ingénieur allemand Ernst Ruska, un faisceau d'électrons permet d'examiner un échantillon avec une plus grande résolution que celle d'un microscope optique. Salvador Edward Luria, un biologiste américain d'origine italienne, utilise la microscopie électronique pour réaliser des images d'un virus d'une taille de 100 nm. Le président des Etats-Unis Franklin D. Roosevelt approuve un effort à grande échelle pour construire une bombe atomique. C'est le projet Manhattan dirigé par le général Leslie Groves. Une équipe conduite par le physicien d'origine italienne Enrico Fermi initie la première réaction nucléaire en chaîne dans une “pile atomique” contenant de l'uranium et du graphite, à l'université de Chicago.
	1943	Le laboratoire de Los Alamos est construit au nouveau Mexique, sous la direction scientifique du physicien américain Robert Oppenheimer (1904-1967). C'est un des éléments essentiels du projet Manhattan. D'autres laboratoires produisent le matériau fissible destiné aux bombes.
Un problème de base du magnétisme est résolu par le chimiste américain d'origine norvégienne Lars Onsager, qui développe une description mathématique ingénieuse du modèle d'Ising à deux dimensions, modélisant le comportement magnétique des matériaux. Plus tard, ce travail sera appliqué dans l'analyse d'autres systèmes complexes, tels que les gaz adsorbés sur des surfaces solides, la fixation de l'oxygène par l'hémoglobine. Onsager a contribué largement à la thermodynamique de non-équilibre et a reçu en 1968 le prix Nobel de Chimie Waksman et Schatz créent la streptomycine. Robert Woodward et William von Eggers Doering synthétisent la quinine. Todd réalise la synthèse des désoxyoligonucléotides lui permettant de faire un ADN polymère 3',5' ester phosphate. Il fut récompensé pour ces travaux par le Prix Nobel de chimie en 1957.	1944	Une équipe de chercheur de l'Institut Rockefeller reconnaît le rôle de l'ADN dans le génotype.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
La spectroscopie RMN (résonance magnétique nucléaire) est réalisée indépendamment par Félix Bloch et Edward M. Purcell. Ils obtiendront le prix Nobel de physique en 1952.	1945	La première bombe atomique “A” basée sur la fission nucléaire explose à Alamogordo. Deux bombes seront larguées sur le Japon, à Hiroshima et Nagasaki. Fin de la seconde guerre mondiale, accords de Yalta, et création de l'organisation des nations unies. McMillan et Veksler énoncent le principe du synchrotron, une source prodigieuse de rayonnement.
Deux Américains, Edward M. Purcell et le Suisse d'origine Felix Bloch, appliquent séparément la résonance magnétique nucléaire aux solides et aux liquides. Le chimiste américain Willard Frank Libby montre comment obtenir l'âge de la mort d'organismes vivant par la mesure de la décroissance en isotope radioactif 14 du carbone. La datation au carbone 14 est précise jusqu'à 50 000 ans et plus, et est largement utilisée par les archéologues, les anthropologues et géologues. Libby obtiendra le prix Nobel de chimie en 1960. Ilya Prigogine présente une théorie thermodynamique des phénomènes irréversibles au congrès IUPAP, un an après avoir introduit le théorème du minimum de production d'entropie. Il obtiendra le prix Nobel de chimie en 1977.	1946	L'ordinateur ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Comparator), utilisant des tubes sous vide, entre en service à l'Université de Pennsylvanie. Il possède les caractéristiques des ordinateurs modernes : électronique, digital et programmable. Fondation de l'Unesco, organisation des nations unies pour l'éducation, la science et la culture.
Premier chromatographe en phase gazeuse. Ronald George Wreyford Norrish et George Porter construisent un appareil générant des radicaux libres sous l'effet d'éclairs lumineux de forte puissance afin d'étudier les réactions photochimiques dans les milieux gazeux. La photolyse-éclair permettra ultérieurement d'étudier des réactions se produisant dans un temps de l'ordre de la nanoseconde. Ils obtiendront avec Manfred Eigen le prix Nobel de chimie 1967.	1947	Les physiciens américains John Bardeen, William Shockley et Walter Brattain inventent le transistor, un amplificateur électronique constitué d'un petit morceau de matériau semi-conducteur. Premier vol supersonique.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Erwin Chargaff montre que dans l'ADN, le nombre d'unités guanine équivaut au nombre d'unités cytosine, et que le nombre d'unités adénine équivaut au nombre d'unités thymine.	1948	Les physiciens américains Richard Feynman et Julian Schwinger, et le physicien japonais Sin-Itiro Tomonaga développent l'électrodynamique quantique (QED), la première théorie complète de l'interaction des photons et des électrons. Ils obtiendront le prix Nobel de physique en 1965. Un télescope disposant d'un miroir de 5 mètres entre en service au mont Palomar, en Californie. George Gamow, Ralph Alpher, et Robert Herman prédisent que le Big Bang universel doit causer un bruit de fond cosmique de radiations micro-ondes, caractéristiques d'une température d'environ 5 K. Création de l'Organisation Mondiale de la Santé. La physicienne germano-américaine Maria Goeppert Mayer, collaboratrice de Fermi, et indépendamment Hans Jensen en 1949, décrivent le noyau atomique comme constitué de coquilles sphériques de neutrons et protons. Cela explique la stabilité particulière de certains noyaux. Ils obtiendront le prix Nobel de physique en 1963, conjointement à Eugene Paul Wigner. Le premier ordinateur dont le programme est en mémoire et modifiable est conçu par F. C. Williams et Tom Kilburn de l'Université de Manchester.
L'analyse par diffraction RX par la cristallographe britannique Dorothy Crowfoot Hodgkin débouche sur la structure moléculaire de la pénicilline, un des premiers antibiotiques. Elle élucidera plus tard la structure de la Vitamine B12, utile pour lutter contre l'anémie, et obtint le prix Nobel de chimie en 1964.	1949	
Premiers développements de la catalyse Ziegler-Natta, notamment pour la préparation industrielle du polyéthylène à basse pression. L'Allemand Karl Waldemar Ziegler et l'Italien Giulio Natta obtiendront le prix Nobel de chimie en 1963. Derek Harold Barton (1918 - 1998) observe que, pour le cyclohexane dans la conformation chaise, les substituants équatoriaux sont plus stables que les substituants axiaux.	1950	

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Robert Woodward synthétise le cholestérol et la cortisone. La molécule de bis-(cyclopentadienyle)- fer (II) ou ferrocène est synthétisée par L. Pauson. Le fer et le cyclopentadiène forment un solide orange stable qui servira de base au développement de nouveaux catalyseurs.	1951	Les physiciens américains Harold Ewen et Edward Mills Purcell observent un signal radio d'une longueur d'onde de 21 centimètres provenant d'atomes d'hydrogène dans l'espace, fournissant un moyen de retrouver le matériau de base de l'univers. Rachel Carson (1907-1964), zoologiste, publie “The Sea Around Us”, un ouvrage vulgarisant l'écologie scientifique. Elle se prononce contre l'usage de certains pesticides aux dommages durables.
La physico-chimiste britannique Rosalind Franklin, travaillant dans le groupe de Wilkins, réalise une étude par diffraction RX de l'ADN, la molécule organique complexe qui encode l'information génétique. Après un travail dans les années 30 sur les propriétés électriques des neurones géants trouvés dans les calmars, les physiologistes et biophysiciens anglais Alan Lloyd Hodgkin et Andrew Fielding Huxley établissent le processus chimique responsable de la transmission des impulsions électriques le long des fibres nerveuses. Rudolph Arthur Marcus complète une théorie précédente. Celle-ci, baptisée Rice-Ramsperger-Kassel-Marcus (RRKM) sera à la base de l'obtention du prix Nobel de chimie de 1992, attribué pour ses contributions à la théorie des réactions chimique par transfert d'électron. Ernst Otto Fischer analyse la structure moléculaire du ferrocène par radiocristallographie et montre un nouveau type de liaison chimique constitué d'un atome de fer “intercalé” entre deux anneaux cyclopentadiéniques. Ces substances ont été appelées métallocènes. Ernst Fisher obtiendra le prix Nobel de chimie en 1973, conjointement à Geoffrey Wilkinson.	1952	Les Etats-Unis testent un dispositif explosif basé sur la fusion nucléaire sur l'atoll Eniwetok dans l'océan pacifique. Une bombe à fission initie la fusion thermonucléaire de l'hydrogène, le processus qui s'effectue naturellement au sein du soleil. Les bombes H deviendront rapidement suffisamment petites pour être embarquées dans des avions et des missiles. Le physicien américain Charles H. Townes, et les physiciens soviétiques Alexander Mikhailovich Prokhorov et Nikolai Gennadiyevich Basov, suggèrent indépendamment une façon de provoquer l'émission intense et cohérente de micro-ondes. Townes l'appelle maser (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation).

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Le biologistes britannique Francis Harry Compton Crick et le biologiste américain James Dewey Watson, grâce notamment aux travaux de Rosalind Franklin, établirent qu'il existe 2 formes A et B de l'ADN et qu'il a une structure en hélice hautement cristalline. Ils pensent que la structure est un squelette sucre phosphate externe, les bases étant à l'intérieur. L'hélice à double brin, avec 2 axes de symétries est incompatible avec le modèle énol de Pauling. Ils en concluent que ce sont les cétones des bases qui forment les liaisons hydrogènes. Max Perutz et John Kendrew déterminent la structure de l'hémoglobine par la diffraction de rayons X. Vincent Du Vigneaud, qui a effectué d'importants travaux en biochimie, et son équipe de recherche, réussissent la synthèse de l'ocytocine, la première hormone pituitaire artificielle. Il recevra le prix Nobel de chimie en 1955. Stanley L. Miller et Harold Urye produisent des acides aminés à partir d'un mélange gazeux semblable à l'atmosphère primitive de la terre. Wittig publie la réaction qui porte son nom, transformant les cétones en alcènes. On lui doit également d'autres travaux importants en chimie organique, appliqués dans la recherche et dans l'industrie. Il reçut le prix Nobel de chimie en 1979. Manfred Eigen effectue des recherches sur les réactions ultrarapides, ayant montré que l'absorption des ondes sonores permet de caractériser la relaxation autour de l'équilibre chimique.	1953	
Suite aux déversements illégaux d'une compagnie utilisant du mercure, la baie de Minamata au Japon est tellement contaminée par le mercure que la population en souffrira gravement (milliers de morts et malades).	1954	Des scientifiques de la Bell Telephone Company développent une cellule photovoltaïque, un dispositif de silicium qui utilise la lumière du soleil pour générer un courant électrique.
Severo Ochoa découvre les enzymes polymerase de l'ARN. Arthur Kornberg découvre ceux qui correspondent à l'ADN. Frederick Sanger détermine la première séquence complète des acides aminés d'une protéine, l'insuline. Melvin Calvin annonce la détermination complète du cycle de la photosynthèse. En utilisant du carbone 14 radioactif, il a pu détecter la succession des réactions chimiques produites par des plantes. Il a reçu pour cette découverte le prix Nobel de chimie en 1961.	1955	Rudolf Ludwig Mössbauer observe un phénomène se produisant lorsqu'un rayon gamma est émis par un atome radioactif, et permettant des mesures extrêmement précises des effets gravitationnels, magnétiques et électriques. Gregory Pincus, un endocrinologiste américain travaillant sur les propriétés anticonceptionnelles des stéroides met au point la première pilule contraceptive, qui sera rapidement commercialisée.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Le physicien nucléaire américain Rosalyn Sussman Yalow développe une technique utilisant des éléments radioactifs comme traceur pour mesurer des concentrations extrêmement faibles de substances biologiques et pharmaceutiques. Cette technique dite radioimmunoessai est d'abord utilisée pour étudier l'insuline dans le sang des diabétiques. Geoffrey Wilkinson et ses collaborateurs accomplissent des travaux sur les complexes organométalliques du ruthénium, du rhodium et du rhénium, donnant lieu à des applications intéressantes dans les réactions d'hydrogénation et d'hydroformylation des oléfines en milieu homogène. Il obtiendra le prix Nobel de chimie en 1973, conjointement à Ernst Otto Fischer.	1956	Expérience mettant en évidence l'existence du neutrino.
Khorana réalise la première synthèse de gène (environ 150 paires de bases).	1957	L'Union Soviétique lance le premier satellite artificiel de la terre, Spoutnik I L'équipe américaine composée de John Bardeen, Leon Cooper, et Robert Schrieffer résolvent le problème de la superconductivité, découverte en 1911. Ils montrent que des électrons forment dans les superconducteurs des paires dont les propriétés quantiques permettent de circuler sans perte d'énergie.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
John Charles Polanyi utilise un appareil expérimental simple pour observer le rayonnement infrarouge caractéristique de faibles modifications dans les vibrations, lors du passage de molécules d'un état extrêmement excité, au cours d'une réaction, à un autre moins excité, à l'échelle de temps de la picoseconde (cf Herschbach et Lee, 1968).	1958	Robert Noyce, de la société Fairchild Semiconductor, et Jack Kilby, de Texas Instruments, inventent indépendamment le circuit intégré, qui incorpore de nombreux transistors et d'autres composants électroniques dans un seul fragment de silicium semi-conducteur. Le Français Jean Dausset met en évidence, en collaboration avec son collègue Jean Bernard, les groupes leucocytaires HLA déterminant le groupe tissulaire des individus. Cela constitue une avancée fondamentale dans le domaine des greffes. Inspiré par le succès du sonar anti sous-marin durant la seconde guerre, l'obstétricien britannique Ian Donald se met à utiliser des ultra-sons pour examiner des foetus en cours de développement. Cette technique évite le risque lié à l'utilisation des rayons X, et devient largement utilisée dans les applications médicales. Le physicien japonais Leo Esaki, de la société Sony Corporation, utilise l'effet tunnel dans un nouveau type de diode. Cet effet permet à des électrons de passer au travers de barrières qui sont infranchissables suivant la physique classique.
	1959	Les premières centrales nucléaires de grande puissance sont opérationnelles aux Etats-Unis.
Robert Woodward synthétise la chlorophyle. George Olah découvre que des carbocations stables peuvent être obtenus en utilisant des nouveaux composés extrêmement acides, dits “superacides” (dont certains ont été décrits auparavant par le Canadien R. J. Gillespie). Olah obtiendra le prix Nobel de chimie en 1994.	1960	Le physicien américain Théodore Maiman de la Hughes Aircraft company obtient une lumière brillante, extrêmement bien dirigée et d'une couleur pure à partir d'un rubis cylindrique. Le laser, résultat de la théorie quantique, est aussitôt utilisé dans une gamme très large d'utilisations scientifiques et commerciales, pour la qualité de son faisceau de lumière parallèle, monochromatique et cohérente. Le Suisse Jacques Picard et l'américain Don Walh, officier de l'U.S. Navy, se posent par 10 916 mètres de fond dans la fosse abyssale la plus profonde du globe, à bord du bathyscaphe Trieste conçu par Auguste Picard.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
De 1961 à 1966, Nirenberg, Ochoa et Khorana décryptent le code génétique.	1961	Youri Gagarine est le premier homme à voler dans l'espace, à bord de Vostok 1. Erection du mur de Berlin.
Neil Bartlett montre que les gaz nobles ne sont pas complètement inertes par la préparation du XePtF6.	1962	L'étudiant de 22 ans Brian Josephson de l'Université de Cambridge trouve que des paires d'électrons peuvent franchir l'espace entre deux superconducteurs séparés. Cet effet est utilisé dans des capteurs magnétiques sensibles utilisés en géologie, en médecine et en physique. Des chercheurs de General Electric, IBM, et du laboratoire Lincoln du MIT trouvent que des diodes utilisant l'arséniure de gallium comme semiconducteur convertissent le courant électrique en lumière. Des milliards de lasers basés sur ce matériau sont utilisés en télécommunications et dans les lecteurs CD. Harry Hess explique la topographie du fond marin par le déplacement latéral des rides océaniques. On appelle cette théorie l'expansion océanique. L'ingénieur américain Nick Kolonyak trouve la diode électroluminescente.
Charles Pedersen crée les premiers éthers-couronnes. Ces composés synthétiques contiennent des anneaux d'atomes, ou couronnes, dont la forme leur permet de recevoir les atomes électriquement chargés des métaux alcalins. Donald James Cram approfondira ces travaux. Ils obtiendront avec Jean-Marie Lehn le prix Nobel de chimie en 1987.	1963	Le météorologiste américain Edward Lorenz remarque que de légères modifications dans des paramètres d'un modèle simplifié de la convection atmosphèrique affectent profondément la prévision calculée, d'une façon apparemment aléatoire. C'est ce qu'on appelle le chaos déterministe.
Roald Hoffmann et Robert Woodward établissent les règles dites de “Woodward-Hoffmann” permettant de prévoir les résultats de réactions de chimie organique. Hoffmann obtiendra le prix Nobel de chimie en 1981, conjointement à Kenichi Fukui.	1964	Les théoriciens américains Murray Gell-Mann et George Zweig postulent indépendamment l'existence des quarks, des particules dont la charge électrique est une fraction de celle des électrons, comme éléments constituants des protons et neutrons ainsi que d'autres particules.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
	1965	James Cooley et John Tukey publient un algorithme de transformée de Fourier rapide qui sera dès lors utilisé dans de nombreuses applications technologiques, parmi lesquelles la spectroscopie. La publication a alors rendu impossible la prise d'un brevet. Avant eux, I J Good avait publié un résultat semblable en 1958, G.C. Danielson et Cornelius Lanczos en 1942, C. Runge en 1903 et Gauss en 1805 avaient également travaillé sur ce type d'algorithme.
	1966	
Elias James Corey, professeur à Harvard a développé depuis quelques années la méthode dite de l'analyse rétrosynthétique, pour laquelle il obtiendra le prix Nobel de chimie en 1990.	1967	Les géophysiciens britanniques Dan McKenzie et Robert Parker, et le géophysicien américain W. Jason Morgan décrivent indépendamment la croûte terrestre comme divisée en d'énormes plaques mobiles. La théorie explique les montagnes, volcans, tremblements de terre et est cohérente avec la dérive des continents, introduite par Alfred Wegener en 1915. Les physiciens américains Steven Weinberg et Sheldon Glashow, et le physicien pakistanais Abdus Salam créent indépendamment la théorie électrofaible, qui unifie les forces électromagnétique et nucléaire faible. La fusion thermonucléaire au sein du soleil produit des neutrinos, des particules élémentaires avec peu ou pas de masse. Le chimiste américain Raymond Davis installe le premier détecteur de neutrino solaire dans les profondeurs d'une mine d'or. Il détecte moins de neutrinos que prévu, une constatation qui sera confirmée. Christian Barnard effectue la première transplantation cardiaque. Le taux de rejet des transplantations sera important jusqu'à la découverte de la cyclosporine.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Jean-Marie Lehn synthétise des molécules tridimensionnelles creuses capables d'englober des cations (les cryptandes). Yuan Lee, sous la direction de Dudley R. Herschbach est chargé de construire un réacteur à jets croisés destine à étudier la dynamique réactionnelle. Ils recevront le prix Nobel de chimie en 1986 en même temps que J.C.Polanyi. William Knowles, de la compagnie Monsanto, montre qu'un catalyseur chiral basé sur un métal de transition peut transférer sa chiralité à une substance non-chirale, conduisant à un produit chiral avec un des énantiomères en excès. Ce procédé novateur sera à la base de la création de nouvelles substances. Knowles obtiendra le prix Nobel de chimie en 2001, conjointement à Ryoji Noyori et Barry Sharpless (auteurs de résultats importants dans le domaine de la catalyse chirale).	1968	En bombardant des protons par des électrons d'énergie élevée sur le nouvel accélérateur linéaire de Stanford, les physiciens Jerome Friedman, Henry Kendall et Richard Taylor, répétant l'expérience de Rutherford, confirment l'existence des quarks dans le proton. Pour décrire l'interaction qui les lie, on a recours à des nouvelles particules, appelées gluons. Ils obtiendront le prix Nobel de physique en 1990.
La cyclosporine est un produit obtenu par la fermentation d'un champignon, le Tolypocladium inflatum. Ses propriétés immunosuppressives seront mises en évidence plus tard et utilisées lors de greffes.	1969	Neil Armstrong est le premier homme à marcher sur la lune.
La vulnérabilité de la couche d'ozone est démontrée. Sa présence dans l'atmosphère permet l'absorption de la plus grande partie du rayonnement ultra-violet, qui autrement viendrait perturber la vie sur terre. Trois chimistes, Paul Crutzen, F. Sherwood Rowland et Mario Molina explorent les processus naturels et artificiels qui détruisent la couche d'ozone. Hamilton Smith et Daniel Nathans découvrent les enzymes de restriction de l'ADN. Howard Temin et David Baltimore découvrent indépendamment l'enzyme transcriptase inverse.	1970	

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
	1971	Des chercheurs commencent à adapter la RMN à l'imagerie, une technique non-invasive pour examiner l'intérieur des corps. Ces développements aboutiront à des appareillages commerciaux en 1980. Le physicien anglais Michael Green et le physicien américain John Schwarz étendent la théorie des cordes aux supercordes. En 1997, cette théorie semble capable d'unifier la mécanique quantique et la théorie de la relativité pour expliquer toutes les particules découvertes et les forces connues, y compris la gravitation. Elle reste encore à valider expérimentalement. Après la réalisation de l'ingénieur M. Edward Hoff datant de 1969 Texas Instruments fabrique pour la première fois des circuits intégrés microprocesseurs pour le fonctionnement des ordinateurs.
Robert Woodward synthétise la vitamine B-12	1972	L'ingénieur britannique Godfrey Hounsfield, utilisant des méthodes développées par le physicien américain Allan Cormack, combine des images RX pour visualiser l'intérieur du corps humain en trois dimensions, créant de la sorte des nouvelles possibilités de diagnostic extrêmement utiles. En travaillant à des températures légèrement au dessus du zéro absolu, les physiciens américains Douglas Osheroff, Robert Richardson et David Lee montrent que l'isotope hélium-3 devient un superfluide (propriété observée en 1938 pour l'hélium 4). Apparition des premières calculatrices de poche. convention de Washington sur le commerce international des espèces menacées

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Des procédures de clonage de l'ADN sont proposées indépendamment par Stanley Cohen et Paul Berg.	1973	Le 11 septembre, le président chilien Salvador Allende est tué au cours d'un coup d'état militaire dirigé par le général Pinochet. Le Chili compte parmi les plus gros producteurs de cuivre et de nitrate de soude, dont les gisements sont contrôlés majoritairement par des compagnies des Etats-Unis. Hans Georg Dehmelt parvient à isoler et à conserver un seul électron en utilisant un champ magnétique intense couplé à un champ électrique tridimensionnel. Il parviendra en 1980 à isoler, à refroidir et à photographier un seul ion. Il a reçu le prix Nobel de physique en 1989, avec le physicien allemand Wolfgang Pauli et le physicien américain Norman Foster Ramsey.
	1974	Le physicien américain Kenneth Wilson développe une méthode mathématique (théorie de la renormalisation) pour décrire certains changements de phase. Il montre comment tenir compte des fluctuations sur des échelles de longueur très différentes. Donald Johanson et Tom Gray découvrent une partie d'un squelette hominidé femelle datant de 3.5 millions d'années. Il le dénommeront “Lucy'.' Premiers bébés “éprouvettes”. La première conception in vitro et réimplantation réussies conduit à la naissance d'Alice Brown.
	1975	Un nouveau type de détecteur de lumière, nommé CCD (Charge-Coupled Devices) et basé sur des semiconducteurs, est utilisé dans des télescopes pour l'observation de la planète uranus. Ils sont plus sensibles que les films photographiques et étendent considérablement les possibilités d'investigation de l'univers. Le mathématicien Benoit B. Mandelbrot présente son concept de fractales, des objets géométriques complexes dont des constituants ressemblent à la structure globale. Cela contribue à classer et analyser l'ordre dans des phénomènes naturels comme les branchements dans les vaisseaux sanguins, les rivières, les arbres, la turbulence dans les fluides, la distribution des galaxies dans l'univers.
	1976	

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
Walter Gilbert et Allan Maxam d'une part, ainsi que Fred Sanger et Alan Coulson d'autre part présentent indépendamment des procédures rapides de séquencement des gènes.	1977	Lancement du programme Voyager d'exploration des planètes lointaines. Roger Penrose propose un remplissage apériodique utilisant deux formes différentes et caractérisées par une symétrie (approximative) d'ordre 5.
	1978	
Le physicien français Pierre-Gilles de Gennes présente ses contributions aux théories des polymères et des cristaux liquides, des matériaux utilisés dans des gammes de plus en plus larges d'applications.	1979	Découverte du trou dans la couche d'ozone. La cyclosporine est utilisée lors de greffes pour éliminer les risques de rejet.
	1980	Au siècle précédent, le physicien américain Edwin Herbert Hall découvrait qu'un matériau conducteur placé dans un champ magnétique développait une tension perpendiculaire au courant. Le physicien allemand Klaus von Klitzing a découvert que pour un semiconducteur maintenu à basse température, cet effet Hall varie par sauts quantiques, ce qui sera utilisé pour le développement de nouveaux standards électriques de haute précision.
Le physicien allemand Gerd Binnig et son collègue suisse Heinrich Rohrer développent un microscope dit “à effet tunnel” dans lequel un échantillon est examiné par le balayage d'une pointe métallique extrêmement fine en mesurant le courant électrique transmis à la surface. Cette technique permet de produire une image de la surface mettant en évidence la forme individuelle des atomes. Pour ces travaux, Binnig et Rohrer ont partagé, en 1986, le prix Nobel de physique avec le physicien allemand Ernst August Friedrich Ruska. Hartmut Michel cristallise une protéine bactérienne importante pour la photosynthèse. Avec Johann Deisenhofer, il établit la structure complexe de la protéine en utilisant la technique cristallographique de Robert Huber. Ils obtiendront à trois le prix Nobel de chimie en 1988 pour leur contribution à la compréhension de la photosynthèse.	1981	Le premier synchrotron spécialement conçu comme source de lumière est opérationnel, à Daresbury en Angleterre. Dans un synchrotron, les électrons (ou positrons) sont accélérés à très haute vitesse sur un anneau circulaire et émettent un faisceau intense de rayons X, d'ultra-violet et d'infra-rouge. Ce rayonnement est utile pour l'analyse de solides, de molécules, atomes, et des systèmes biologiques. Il peut également servir à des réalisations technologiques telles que la microlithographie. Premiers diagnostics du SIDA. Premier vol de la navette spatiale réutilisable.
	1982	Philips et Sony introduisent le disque compact. découverte de l'importance du phénomène océanique et climatique El Niño

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
	1983	Une prédiction importante de la théorie nucléaire est confirmée suite à la découverte des bosons W et Z, intermédiaires de la force faible, par le physicien Italien Carlo Rubbia et son équipe de recherche. Premiers indices sérieux du réchauffement de la planète. Lancement de l'ordinateur personnel de IBM.
	1984	D. Shechtman obtient expérimentalement les premiers quasi-cristaux.
Une nouvelle forme du carbone est découverte. Les chimistes américains Richard Smalley et Robert Curl, ainsi que le chimiste britannique Harold Kroto, trouvent que 60 atomes de carbone peuvent se combiner en des molécules de la forme d'un ballon de football, ou du dôme géodésique conçu par Buckminster Fuller. Ces “buckyballs” ou fullerènes fournissent une base flexible pour la conception de nouveaux matériaux. Ils obtiendront le prix Nobel de chimie en 1996.	1985	
Au laboratoire de recherche d'BM à Zurich, le Suisse Karl Alexander Müller et son collège allemand Johannes Georg Bednorz découvrent des matériaux qui deviennent superconducteur à des températures fortement supérieure au zéro absolu, augmentant de la sorte les utilisations potentielles de la superconductibilité. Ils obtiendront le prix Nobel de physique en 1987.	1986	Catastrophe de la navette spatiale Challenger. Premières mention dans la presse d'un trou dans la couche d'ozone. Passage de la comète de Halley.
Réalisation de la spectroscopie à l'échelle de la femtoseconde.	1987	
	1988	

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
	1989	Le World-Wide Web est créé. L'ingénieur britannique Tim Berners-Lee et des collègues du CERN, le Centre Européen de Recherche Nucléaire basé à Genève, inventent le protocole de transfert Hypertexte (HTTP). Initialement prévu comme outil pour les physiciens des particules, ce mode de communication est devenu le standard dominant sur le réseau global Internet. Pons et Fleishman effectuent l'électrolyse de l'eau lourde sur du palladium. Ils observent alors un dégagement d'énergie, de l'Hélium ainsi que quelques neutrons. Ils en concluent qu'ils ont réalisé la fusion nucléaire à froid et en font état directement à la presse ! Ces conclusions s'avèrent fausses, l'hélium étant présent sous forme de traces dans l'air, et un niveau minimum de neutron étant également toujours détecté. Ouverture et chute du mur de Berlin, qui conduira à la réunification allemande l'année suivante, et à d'autres changements importants en Europe de l'est.
	1990	Le télescope Hubble, assemblé par la U.S. National Aeronautics and Space Administration (NASA), est placé en orbite, hors des perturbations de l'atmosphère terrestre. Après la correction d'une erreur optique, Hubble examine l'univers avec une haute résolution sur des longueurs d'onde s'étendant de l'infrarouge à l'ultraviolet.
	1991	
	1992	Premier sommet de la terre à Rio, sur le développement durable.

En chimie	—————	Dans les autres domaines
	1993	Le réseau GPS (global Positioning System) est achevé par le lancement par l'U.S. Air Force du dernier des 24 satellites Navstar transportant des horloges atomiques. Ce projet entamé 20 ans auparavant permet à des utilisateurs en un point quelconque de la terre de déterminer précisément leur position et contribue grandement à la recherche géophysique. En travaillant à des températures plus élevées qu'au sein du soleil, le réacteur Tokamak de l'université de Princeton génère des mégawatts durant une seconde par la fusion thermonucléaire contrôlée d'isotopes de l'hydrogène. Quoique utilisant plus d'énergie qu'il n'en délivre, cela constitue une étape importante pour la création d'un réacteur nucléaire générant de l'énergie à partir de la fusion d'atomes. Le mathématicien anglais Andrew Wiles présente une démonstration du grand théorème de Fermat.
	1994	Le projet de séquencement complet du génome humain, entrepris en 1990 pour une durée initialement prévue de 15 ans, s'accélère grâce à l'introduction de nouvelles méthodes, utilisant les lasers, la photolithographie et la détection de molécules individuelles. Conférence au Caire sur la démographie.
En 1924-25, le physicien indien Satyendra Nath Bose et Albert Einstein prédisaient que des atomes extrêmement froid devaient se condenser en un état quantique unique. Une équipe de l'Université du Colorado, sous la direction des physiciens américains Eric Cornell et Carl Wieman piègent un essaim de 2000 atomes métalliques (Rubidium) refroidis à moins d'un millionième de degré du zéro absolu, réalisant de la sorte la condensation de Bose-Einstein. Un peu plus tard, une équipe du Massachusetts Institute of Technology, dirigée par le physicien allemand Wolfgang Ketterle parvient à condenser des atomes de l'isotope 23 du sodium. Cornell, Wiemann et Ketterle se verront décerner le prix Nobel de physique 2001.	1995	La protéine complexe Cytochrome c oxidase est un élément central dans les métabolismes de transfert d'énergie au sein des cellules vivantes. Deux groupes de recherche la cristallisent et déterminent sa structure moléculaire par diffraction RX, contribuant à la compréhension du processus de la vie.
	1996	Premier clonage d'un animal, conduisant à la naissance de la brebis Dolly.
	1997	Kyoto : conférence sur l'effet de serre.

En chimie	**————**	**Dans les autres domaines**
	1998	Thomas C. Hales démontre la conjecture de Keppler sur l'empilement des sphères, le 18ème problème proposé par Hilbert en 1900.
	1999	Breitling Orbiter 3 est le premier ballon à faire le tour du monde.
	2000	
	2001	Publication de la carte du génome humain.
	2002	
	2003	

Bibliographie, références

Les sites internet (Fix Me! - liens perdus à reconstituer, liste à colationner) suivants comprennent de nombreux éléments ayant servi à l'élaboration de la ligne du temps, ou en constituent un prolongement :

Sciences et chimie :

- Classic Chemistry compiled by Carmen Giunta
- Chemistry: A History
- Les Grands chimistes
- Les amis de Lavoisier
- Un site perso d'histoire de la chimie (à partir d'un cours de l'Université de Paris Sud-Orsay)
- Named Concepts and Ideas in Chemistry and Physics
- Internet History of Science Sourcebook
- Cours d'histoire des sciences par David Sénéchal, Université de Sherbrooke
- Chemical Achievers
- Histoire des sciences - Les Signets de la BnF
- Bibliothèque Science et Société de Jussieu
- Quelques grands chimistes
- Biographies de grands chimistes
- History of Chemistry - 1992 Woodrow Wilson Summer Institute in Chemistry
- Chemical Heritage Foundation
- Infoscience, liste des biographies
- History of Science Society online directory
- Association @lyon : Histoire des sciences…
- Chimie du temps qui passe
- ELEMENTS ET ATOMES - Petite histoire d'un modèle d'après ses textes fondateurs
- Histoire de l'école Nationale Supérieure de Chimie de Mulhouse (la plus ancienne école de chimie française)

Histoire et sites plus généraux :

- Xrefer
- Les Forums de l'Histoire
- La bibliothèque numérique gallica

- Index dmoz.org

Sites présentant des images :

- A Picture Gallery of Famous Physicists
- ChemTeam Photo Gallery

Plusieurs ouvrages ont été consultés, parmi lesquels :

- Eléments d'histoire des sciences, sous la direction de Michel Serres, Bordas cultures, Paris 1989.
- Handbook of chemistry and physics, CRC Press
- The physical Review, the first hundred years, edited by H. Henry Stroke, AIP Press 1995
- Histoire de la chimie, Bernadette Bensaude-Vincent, Isabelle Stengers, Ed. La Découverte Paris 1995
- Une histoire de la physique et de la chimie, de Thalès à Einstein, Jean Rosmorduc, Ed. du Seuil 1985.
- Darwin et les grandes énigmes de la vie, Stephen Jay Gould, Ed. du Seuil 1979.
- La recherche en histoire des sciences, articles choisis par Michel Biezunski, Ed. du Seuil 1983.
- L'étrange histoire des quanta, Banesh Hoffmann et Michel Paty, Ed. du Seuil 1981.
- Histoire de la chimie, G. Lockemann, Dunod 1962.
- A history of chemistry, J.R. Partington, MacMillan 1964.
- Une histoire des techniques, Bruno Jacomy, Ed. du Seuil 1990.
- Une histoire de la géologie, Gabriel Gohau, Ed. du Seuil 1990.
- Les objets fragiles, Pierre-Gilles de Gennes, Jacques Badoz, Plon 1994.
- Chronologie d'histoire des sciences, Larousse-Bordas, 1997.
- Histoire de la chimie, Fred Aftalion, Masson, 1988.
- De l'alchimie à la chimie, Ellipses, 2000.
- Chimie et chimistes de Belgique, Brigitte Van Tiggelen, Ed. Labor, 2004.
- Les travailleurs du fer, Jean-Yves Andrieux, découvertes Gallimard, 1991.
- Alchimie, le grand secret, Andréa Aromatico, découvertes Gallimard, 1996.

Quelques revues (souvent dans des éditions spéciales) publiant des articles consacrés à l'histoire des sciences ou de scientifiques ont été également consultées, parmi lesquelles :

- Pour la Science
- Scientific American
- La recherche
- Science et vie (et Les cahiers de science et vie)
- APS News
- HYLE: International Journal for Philosophy of Chemistry

Et évidemment, de nombreux dictionnaires et encyclopédies ont été utilisés.

Autres lignes du temps

- Chemsoc timeline
- A Century of Physics Timeline
- Atomic Structure Timeline
- A Timeline of Symmetry in Physics, Chemistry, and Mathematics
- Science timeline
- Chronologie de l'histoire contemporaine (après Yalta)
- Timelinescience - one thousand years of scientific thought

- WhoWhatWhen - Interactive Historical Timelines

Index

	A	
Abel, Frederick		1889
Abelson		1940
Acétylène		1855
Acide		1744
Acide acétyl salicylique		1897
Acide carbonique		1764
Acide cyanhydrique		1815
Acide formique		1855
Acide muriatique		1810
Acide nitrique		~ 1500, 1900
Acide nucléique		1871, 1891, 1909, 1923
Acide racémique		1844
Acide stéarique		1823
Acide sulfurique		1771
Acide tartrique		1844
Acide urique		1776
Acides		~ 1200, 1697, 1777, 1810, 1887, 1923
Acides aminés		1882
Acides nucléiques		1889
Acidité		1909
Acier		~ -2500, 1722
Acylation		1877
Ader, Clément		1890
ADN		1938, 1944, 1948, 1952, 1953, 1955, 1973
Aéroplane		1903
Affinité		1708
AGRICOLA		1556
Aimantation		1894
Aimants		1820
Air		1777
Air de vitriol		1771
Air fixe		1754
Al-Battani		800
Al-Karagi		~ 1000
Al-Quarashi		1284
Alamogordo		1945
Alcènes		1953
Alcools		1875, 1900
Aldéhydes		1875, 1900
Alder, Kurt		1928
Alkylation		1877

	A	
Allende, Salvador		1973
Allumette		1680, 1827
Alpher, Ralph		1948
Altman		1889
Aluminium		1825, 1886
Amides		1858
Amines		1858
Ammoniac		1913
Ammoniaque		1900
Amontons, Guillame		1702
Amontons, Guillaume		1760
Ampère		1820, 1827
Ampère, André-Marie		1811
Analyse rétrosynthétique		1967
Anderson, Carl D.		1937
Anderson, Carl David		1932
Androstérone		1929
Anémie		1949
Angström, Anders Jonas		1862
Anhydrides		1840
Aniline		1858
Antibiotiques		1949
Antiparticules		1928
Arago		1806, 1811
Arago, François		1806
Arc-en-ciel		1637
Archimède		~ -300
Argile		~ -400 000
Argon		1894
Aristote		~ -500
Armstrong, Neil		1969
ARN		1955
Arrhenius		1923
Arrhenius, Svante August		1887
Arsenic		700
Asphalte		~ -10 000
Aspirine		1897
Astbury, William Thomas		1930, 1938
Aston, Francis William		1919
Astrolabe		~ -150
Atome		1860, 1915
Atomes		~ -500
Auger, Pierre		1925
Avicenne		~ 1000
Avion		1890

	A	
Avogadro		1811, 1858
	B	
Bacon, Francis		~ 1600
Bacon, Roger		~ 1250
Bækeland, Léo		1909
Bakélite		1909
Balmer, Johann		1885
Baltimore, David		1970
Banting		1922
Bardeen, John		1947, 1957
Barnard, Christian		1967
Baromètre		1643
Bartlett, Neil		1962
Barton, Derek Harold		1950
Baryum		1807
Base		1744
Bases		~ 1200, 1887, 1923
Basov, Nikolai Gennadiyevich		1952
Bateau		1890
Bathyscaphe		1960
Batterie rechargeable		1860
BêCHER, Johann Joachim		1697
Beckman, Arnold		1935
Becquerel		1898
Becquerel, Antoine		1819
Bednorz, Johannes Georg		1986
Beeckman		1613
Beer, August		1760
Beguin		1610
Beijerinck, Martinus		1898
Bell, Alexander Graham		1876
Benzène		1825, 1855, 1865
Berg, Paul		1973
Bergius, Friedrich Karl Rudolph		1913
Bernard, Jean		1958
Berners-Lee, Tim		1989
Bernouilli, Daniel		1738, 1785
Berthelot		1855
Berthelot, Marcelin		1860
Berthollet, Claude Louis		1777
Bertrand, Gabriel		1903
Béryllium		1932
Berzelius, Jöns Jakob		1835
Bessel		1825, 1840

	A	
Best		1922
Bethe, Hans		1929, 1938
Büchner, Edouard		1897
Big Bang		1927, 1948
Binnig, V		1981
Biot		1806, 1811, 1820, 1835
Biot, Jean-Baptiste		1804, 1813
Birkhof, George David		1931
Black, Joseph		1761, 1754
Blacket, P.M.		1924
Bleu de méthylène		1876
Bloch, Felix		1946
Bohr, Niels		1913
Boltwood, Bertram		1907
Boltzmann, Ludwig		1884, 1877
Bombe atomique		1942, 1945
Bombes H		1952
Bordas, Georges		1906
Bore		1807, 1808
Borel, Emile		1913
Bosch, Karl		1913
Bose, Satyendra		1924
Bose, Satyendra Nath		1995
Bougies		~ -3000
Boussole		~ 1150
Boyle		1667
Boyle, Robert		1662, 1680
Bragg		1912
Brandenbuger, J.E.		1900
Brattain, Walter		1947
Bravais, Auguste		1849
Brearley, Harry		1913
Breitling Orbiter		1999
Bridgman,		1919
Bronsted, Johannes N.		1923
Bronze		~ -3000
Brown, Robert		1827
Buffon		1749
Bunsen		1852
Bunsen, Robert		1860
Butenandt, Adolf		1929
	C	
Calcium		1807
Calcul des variations		1763

	A	
Calculatrices		1972
Calorique		1761, 1850
Calvin, Melvin		1955
Cannizzaro, Stanislao		1858
Caoutchouc		1839
Capacité calorifique		1761
Capillarité		1490
Carbocations		1960
Carbonate de calcium		1764
Carbonate de sodium		~ -3500, 1790
Carbone		1807, 1985
Carbone 14		1946
Carbone asymétrique		1874
Carlson, Chester		1935
Carnot, L.		1782
Carnot, Nicolas Léonard Sadi		1824
Carnot, Sadi		1834
Caro, Heinrich		1876
Carothers		1936
Carothers, Wallace Hume		1931
Carré, Ferdinand		1859
Carson, Rachel		1951
Casarido, Vincenzio		~ 1600
Catalyse		1835, 1900, 1950
Catalyseur		1968
Catalyseurs		1951
Cavendish		1771, 1783, 1785, 1798
Cavendish, Henry		1765
CCD		1975
Cellophane		1900
Cellule photovoltaïque		1954
Celluloïd		1870
Celsius, Anders		1741
Cémentation		1722
Centrales nucléaires		1959
Cérium		1789, 1835
CERN		1989
César, Jules		~ 0
Césium		1860
Cétone		1817, 1874
Cétones		1875, 1900, 1953
Chadwick, James		1932
Chaise		1890
Chaleur latente		1761, 1834
Chaleur spécifique		1912

	A	
Chambre à ionisation		1911
Champs électromagnétiques		1864
Chandrasekhar, Subrahmanyan		1932
Changement d'état		1761
Chaos déterministe		1963
Chapman, Sydney		1916
Charbon de bois		~ -10 000
Chargaff, Erwin		1948
Charge électrique		1771
Charges électriques		1785
Charles		1784
Chaux		~ -10 000
Chaux vive		1764
Chevreul, Eugène		1823
Chimiothérapie		1876
Chiralité		1883
Chlore		1777, 1810, 1919
Chlorophyle		1960
Chlorure d'argent		1839
Chlorure de sodium		~ -3500
Cholestérol		1928, 1951
Chromatographe en phase gazeuse		1947
Chromatographie		1906
Chrome		1789
Chromosomes		1875, 1900, 1918
Chymotrypsine		1930
Cinétique		1900
Circuit intégré		1958
Cire		~ -20 000
Claisen, L.		1870
Clapeyron, émile		1834
Classification périodique		1869, 1870, 1897, 1913
Clausius, Rudolf Emmanuel		1850
Clonage		1973, 1996
Code génétique		1961
Cohen, Stanley		1973
Coll		1930
Colorants		1874
Combustion		1667, 1771
Comète		1066
Comète de Halley		1986
Complexes organométalliques		1956
Compton, Arthur Holly		1923
Condensation de Bose-Einstein		1995
Conrad, Max		1880

	A	
Conservation		1842
Cooley, James		1965
Cooper, Leon		1957
COPERNIC, Nicolas		~ 1510
Cordite		1889
Corey, Elias James		1967
Coriolis		1832
Cormack, Allan		1972
Cornell, Eric		1995
Corning		1915
Cortisone		1938, 1951
Cosinus		800
Coster, Dirk		1923
Coulomb		1785
Coulomb, Charles Augustin de		1773
Coulson, Alan		1977
Courant		1820
Courant alternatif		1883
Cousteau, Jacques-Yves		1860
Craft, James Mason		1877
Cram, Donald James		1963
Crick, Francis Harry Compton		1953
Cristaux		1669, 1780
Crookes		1880
Crookes, William		1861
Crutzen, Paul		1970
Cryptandes		1968
Cuivre		~ -4000, ~ -3000, ~ -1000, 1973
Cullen, William		1756
Curie, Marie et Pierre		1898
Curie, Pierre		1880, 1894
Curl, Robert		1985
Cyanogène		1815
Cycloaddition		1928
Cyclohexane		1890, 1930
Cyclosporine		1967, 1969, 1979
Cyclotron		1932
	D	
D'Anconna, U.		1935
D'Arsonval, Arsène		1906
Dalton, John		1801, 1808
Daniell		1836
Darwin		1859
Darwin, Charles R.		1858

	A	
Dausset, Jean		1958
Davy		1807, 1810, 1815
DDT		1940
De Broglie, Louis		1923
De Gennes, Pierre-Gilles		1979
De Heves, Georg Hevesy		1923
Debye		1912
Debye, Pieter		1923
Dehmelt, Hans Georg		1973
Deisenhofer, Johann		1981
Démagnétisation adiabatique		1927
Démocrite		~ -500
Denayrouze, A		1860
Dérive des continents		1912, 1967
Descartes, René		1637
Désintégration radioactive		1907
Désoxyribose		1929
Despretz, César		1860
Détecteur		1909
Deutérium		1931
Développement durable		1992
Dewar		1898
Dewar, James		1889
Diamant		1807
Diamants		1919
Diels, Otto		1928
Diffraction		1816
Diffraction RX		1949
Dioxyde de carbone		1597, 1754
Dirac, Paul		1928
Disque compact		1982
Don Walh		1960
Doppler		1929
Drebbel, Cornelis		1620
Du Pont de Nemours, éleuthère Irénée		1804
Du Vigneaud, Vincent		1953
Dulong, Pierre Louis		1819
Dumas		1836
Dunning, John		1942
Dynamite		1867
Dynamo		1831, 1871
	E	
Eau		1783
Eau oxygénée		1818

	A	
Ecologie		1866, 1951
Edison, Thomas		1879
Effet photoélectrique		1905, 1916
Effet tunnel		1958
Ehrlich, Paul		1876, 1910
Eigen, Manfred		1947, 1953
Einstein, Albert		1905, 1912, 1915, 1924, 1995, 1916, 1922
El Niño		1982
Electrodynamique		1820
Electrodynamique quantique		1948
Electrolyse		1800, 1807, 1834, 1871, 1886
Electrolytes		1906
Electromagnétisme		1819, 1820
Electron		1858
Electrons		1895, 1897
Eléments		~ -500, 1808
Emaux		~ 1500
Emission thermoïonique		1904
Empédocle		~ -500
Energie libre		1876
ENIAC		1946
Enskog, David		1916
Entropie		1946
Enzyme		1833, 1878, 1902, 1926
Enzymes		1882, 1930, 1955, 1970
Equilibre chimique		1855, 1867
Equilibres chimiques		1884, 1887, 1900, 1906
Equilibres de phase		1876
Erathostène		~ -200
Erbium		1839
Esaki, Leo		1958
Ester		1817
Estérification		1855
Esters		1875
Etain		1630, ~ -3000
Ether		1864, 1881
Ethérification		1831
Ethers		~ 1500
Ethers-couronnes		1963
Etoile à neutron		1932
Euclide		~ -400
Euler		1763
Evolution		1858
Ewen, Harold		1951
Expansion océanique		1962

	A	
	F	
Fahrenheit		1714
Faïence		~ 1500
Faraday, Michaël		1823, 1825, 1831
Faraday, Michæl		1821, 1834
Fécondation		1875
Fedorov, E.S.		1890
Fer		~ -2500, 1722
Fermat, Pierre de		1637, 1657
Fermentation		1831, 1838, 1878, 1897
Fermentation alcoolique		1815
Fermi, Enrico		1926, 1942, 1932
Fermions		1924, 1926
Ferrocène		1951, 1952
Ferromagnétique		1894
Ferromagnétisme		1925
Feynman, Richard		1948
Fischer, Ernst Otto		1952, 1956
Fischer, Hermann Emil		1874, 1882
Fiseau		1849
Fission nucléaire		1938
Fleming, Alexander		1928
Flemming, W.		1875
Fluor		1886
Fluorescéine		1874
Folliculine		1929
Fonte		1722
Forces nucléaires		1935
Foucault		1849, 1851
Fourier		1811, 1822
Fractales		1975
Franklin, Benjamin		1785
Franklin, Rosalind		1952, 1953
Fresnel		1813, 1816, 1822
Friedel, Charles		1877
Friedman, Jerome		1968
Friedmann, Aleksander		1922
Frisch, Otto		1938
Fuchsine		1858
Fuller, Buckminster		1985
Fullerènes		1985
Fusée		1926
Fusées		~ 1150
Fusion nucléaire		1938

	A	
Fusion nucléaire à froid		1989
Fusion thermonucléaire		1993
	G	
Gagarine, Youri		1961
Galilée		1630
Galillée		1633
Galvani		1791
Gamow, George		1948
Gauss		1826, 1831
Gay-Lussac		1804, 1808
Gay-Lussac, Louis Joseph		1802, 1815
Gaz		1597, 1772
Gaz nobles		1962
Gaz sylvestre		1597
Geber		700
Geiger, H.		1911
Geiger, Hans		1909
Gell-Mann, Murray		1964
Gène		1957
Gènes		1918
Génome humain		1994
Geoffroy, Etienne François		1708
Gerhardt		1840, 1850, 1853
Giauque, William Francis		1927
Gibbs		1902
Gibbs, Josiah Willard		1876
Gilbert, Walter		1977
Glande thyroïde		1934
Glashow, Sheldon		1967
Glauber, Johann Rudolph		1658
Gluons		1968
Gmelin, Leopold		1817
Goddard, Robert		1926
Gödel		1931
Goeppert Mayer, Maria		1948
Goodyear, Charles		1839
Gorrie		1850
Goudsmit, Samuel		1925
GPS		1993
Graham, Thomas		1833, 1846
Gramme, Zénobe		1871
Gravitation universelle		1687, 1798
Gravité		1915
Gray, Tom		1974

	A	
Green, Michæl		1971
Grégoire XIII		1582
Griffith		1923
Grignard, Victor		1900
Grothus		1805
Groupes sanguins		1902, 1907
Groves, Leslie		1942
Guldberg, Cato		1867
Gutenberg, Johannes		1454
	H	
Haber, Fritz		1913
Hæckel, Ernst		1866
Hafnium		1923
Hahn, Otto		1938
Haüy, René-Just		1780
Haldane		1930
Hales, Thomas C.		1998
Hall, Charles Martin		1886
Hall, Edwin Herbert		1980
Hall, James		1795
Halley		1066, 1705
Halley, Edmund		1686
Hamarsten		1938
Hamilton, William Rowan		1834
Harriot, Thomas		1591
Hartmann, Johannes		1609
Hassel, Odd		1930
Hauksbee, Francis		1718
Haworth		1934
Heisenberg		1927
Hélice		1953
Hélium		1868, 1921, 1938, 1972, 1908
Helmoltz		1854
Hémoglobine		1953
Henlein, Peter		~ 1500
Henri		1896
Henry, Joseph		1831
Henry, William		1803
Héoult, Paul		1886
Héraclite		~ -500
Herman, Robert		1948
Héron d'Alexandrie		~ -100, 1630
Herophilus		~ -300
Herschbach, Dudley R.		1968

	A	
Herschell		1780
Hertwig, O.		1875
Hertz		1886
Hess, Harry		1962
Hess, Victor		1912
Hessel, J.F.C.		1830
Hévéa		1839
Hückel, Erich		1923
Hilbert		1900, 1998
Hipparque		~ -150
Hiroshima		1945
Histones		1891
Hittorf		1869
Hodgkin, Alan Lloyd		1952
Hodgkin, Dorothy Crowfoot		1949
Hoff, M. Edward		1971
Hoffmann, Félix		1897
Hoffmann, Roald		1964
Holmes, Arthur		1930
Homère		~ -700
Hooke		1660, 1665
Hooke, Robert		1662
Horloge		1656
Hounsfield, Godfrey		1972
Hubble, Edwin		1923, 1929
Huber, Robert		1981
Hutton, James		1795
Huxley, Andrew Fielding		1952
Huygens, Christian		1656
Hydrocarbures		1900
Hydrogène		1765, 1810, 1862, 1885, 1898, 1913
	I	
Ibn-Hayyn, Jabir		700
Imes, Elmer Samuel		1919
Indigo		1876
Insecticides		1940
Insuline		1922, 1955
Iode		1934
Ions		1805
Ising, Ernst		1925
Isotope		1934
	J	
Janssen, Pierre-Jules-César		1868

	A	
Janssen, Zacharias		1595
Javel		1777
Jean		1895
Jensen, Hans		1948
Johanson, Donald		1974
Joliot-Curie, Frédéric		1934
Joliot-Curie, Irène		1934
Josephson, Brian		1962
Joule, James		1843, 1852
Jurin, James		1718
	K	
Kapitsa, Pyotr		1938
Karlsruhe (congrès de)		1860
Kekulé von Stradonitz, Friedrich August		1858, 1865
Kelvin (Lord)		1848, 1852, 1874
Kendall, E.D.		1938
Kendall, Henry		1968
Kendrew, John		1953
Kepler		1609, 1611
Keppler		1900, 1998
Kératine		1930
Ketterle, Wolfgang		1995
Khorana		1957, 1961
Kilburn, Tom		1948
Kilby, Jack		1958
Kirchhoff		1847
Kirchoff, Gustav		1860
Kirk, H.C.		1862
Klaproth, Martin Heinrich		1789
Knoll, Max		1933
Knowles, William		1968
Koch		1882
Koch, Robert		1876
Kolonyak, Nick		1962
Kornberg, Arthur		1955
Kossel, Albrecht		1891
Krebs, Hans		1932
Kroto, Harold		1985
Krypton		1898
Kuhne		1878
Kyoto		1997
	L	
La Tour, Charles Cagniard de		1838

	A	
Lagrange		1763
Laiton		~ -1000
Lambert, J.H.		1760
Lampe		1815
Lampe à incandescence		1879
Landau		1941
Langevin		1915
Langevin, Paul		1917, 1905
Langmuir		1921
Langmuir, Irving		1916
Lansteiner		1940
Lansteiner, Karl		1902
Lanthane		1839
Laplace		1820
Laplace, Pierre-Simon de		1805
Larmor, Joseph		1897
Laser		1960
Latex		1839
Lavoisier		1761
Lavoisier, Antoine Laurent de		1777
Lawrence, Ernest O.		1932
Le Bel, Joseph		1874
Le Châtelier, Henri Louis		1884
Leblanc		1790
Lee, David		1972
Lee, Yuan		1968
Leeuwenhoeck		1673
Lehn, Jean-Marie		1963, 1968
Lemaître, Georges		1927
Lennard-Jones, John		1924
Levene		1909, 1938
Levene, Phoebus		1929
Levure		1860, 1897, 1909
Lewis, Gilbert N.		1923
Lewis, Gilbert Newton		1916
Liaison chimique		1931
Liaisons chimiques		1916
Libavius, Andreas		1597
Libby, Willard Frank		1946
Liebig		1838
Liebig, Justus		1831
Lindbergh, Charles		1927
Linde, Carl V.		1876
Lippershey, Hans		1608
Livingston, M. Stanley		1932

	A	
Lockyer, Norman		1868
London, Fritz		1930
Lord ?????		1883
Lorenz, Edward		1963
Los Alamos		1943
Lowry, Thomas M.		1923
Lucrèce		~ -100
Lundstrom, Johan Edvard		1827
Luria, Salvador Edward		1942
Lyophilisation		1906
	M	
Machine à froid		1859, 1862, 1876
Machine à vapeur		1705, 1876
Machines		1824
Macromolécules		1920
Magdeburg		1655
Magenta		1858
Magnétisme		1906
Magnétisme terrestre		1804
Magnétophone		1936
Maiman, Théodore		1960
Mairan, Jean-Jaques d'Ortous de		1749
Malus		1808
Mandelbrot, Benoit B.		1975
Manganèse		1771
Marconi, Guglielmo		1901
Marcus, Rudolph Arthur		1952
Mariotte, Edme		1662, 1679
Maser		1952
Masses atomiques		1808
Maxam, Allan		1977
Maxwell		1877
Maxwell, James Clerk		1864
McKenzie, Dan		1967
McMillan		1945
McMillan, Edwin Mattison		1940
Médicis, Ferdinand II de		1654
Meitner, Lise		1938
Mendel		1865
Mendeleev, Dimitri		1869
Menten		1909
Mercure		700, 1643, 1741, 1954
Mersenne		1635
Mésons		1935

	A	
Métal		1744
Métallocènes		1952
Méthane		1855
Meucci, Antonio		1876
Meyer, Johann Friedrich		1764
Meyer, Julius Lothar		1870
Michælis		1909
Michel, Hartmut		1981
Michelson		1881
Micro-ondes		1952
Microprocesseurs		1971
Microscope		1595, 1665
Microscope à effet tunnel		1981
Microscope électronique		1933, 1942
Miescher, Johann Friedrich		1871
Müller, Karl Alexander		1986
Miller, Stanley L.		1953
Müller, Walther		1909
Millikan, Robert		1916
Minamata		1954
Mitcherlich, Eilhard		1844
Modèle nucléaire de l'atome		1911
Moissan, Henri		1886
Molina, Mario		1970
Mont Palomar		1948
Morgan, W. Jason		1967
Morse, Samuel		1843
Mosander, Carl Gustav		1839
Moseley		1913
Mössbauer, Rudolf Ludwig		1955
Moteur à combustion interne		1876
Moteur électrique		1821, 1831
Mouvement brownien		1827, 1876, 1905
Mulliken, Robert Sanderson		1932
Muon		1937
Mur de Berlin		1989
	N	
Nagasaki		1945
Naine blanche		1932
Napier, John		1614
Narcotiques		~ 1500
Nathans, Daniel		1970
Natron		~ -3500
Natta, Giulio		1950

	A	
Navette spatiale		1981
Neddermeyer, Seth		1937
Neige		1591
Néon		1897, 1898
Néoprène		1931
Neptunium		1940
Nernst, Walther		1906
Neurones		1904, 1952
Neutrino		1931, 1956
Neutrinos		1967
Neutron		1918, 1932
Newcomen, Thomas		1705
Newton, Isaac		1687, 1704, 1718
Niépce, Nicéphore		1827
Nirenberg		1961
Nitrate de sodium		1620
Nitrate de soude		1973
Nitroglycérine		1846, 1867, 1889
Nobel, Alfred Bernhard		1867
Northrop		1930
Noyau cellulaire		1875
Noyce, Robert		1958
Noyori, Ryoji		1968
Nucléine		1871
Nuttall, J.M.		1911
Nylon		1936
	O	
Ochoa		1961
Ochoa, Severo		1955
Ocytocine		1953
Oersted		1825
Oersted, Hans Christian		1819
Ohm, Georg Simon		1827
Olah, George		1960
Oligo-éléments		1903
Ondes électromagnétiques		1886
Ondes radio		1901
Onnes, Heike Kamerlingh		1911
Onnes, Kamerlingh		1908
Onsager, Lars		1944
Oppenheimer, Robert		1943
Or		~ -10 000, ~ -2750
Orcine-phthaléine		1874
Ordinateur		1937, 1946, 1948

	A	
Organomagnésiens		1900
Osheroff, Douglas		1972
Ostwald		1887, 1900
Otto, Nikolaus		1876
Oughtred, William		1622
Oxyde		1744
Oxyde mercurique		1774
Oxygène		1620, 1774
Ozone		1970, 1979, 1986
	P	
Palissy,Bernard		~ 1500
Pangée		1912
Papier		105
Papin, Denis		1681, 1690
Paracelse		~ 1500
Paramagnétiques		1905
Paré, Ambroise		1561
Parker, Robert		1967
Pasteur		1857, 1878, 1881
Pauli,		1924, 1973
Pauli, W.		1931
Pauling, Linus		1930, 1931
Pauling, Linus Carl		1938, 1953
Pauson, L.		1951
Payen, Anselme		1833
Pedersen, Charles		1963
Peltier, J.A.		1834
Pénicilline		1928, 1949
Penrose, Roger		1977
Pepsine		1836, 1930
Persoz, Jean-François		1833
Perutz, Max		1953
Pesticides		1951
Petit, Alexis		1819
PH		1909
Phénylhydrazine		1874
Philon de Byzance		~ -300
Phlogistique		1697, 1728, 1754, 1765
PHmètre		1935
PHmètres		1928
Phosphore		1669, 1680
Photocopie		1935
Photographie		1839
Photolyse-éclair		1947

	A	
Photométrie		1760
Photons		1905
Photosynthèse		1955, 1981
Picard, Auguste		1960
Picard, Jacques		1960
Piccard, A.		1931
Piccard, Auguste		1932
Piézo-électricité		1880
Piézoélectricité		1819
Pilule contraceptive		1955
Pincus, Gregory		1955
Planck		1884
Planck, Max		1900, 1916
Plastique		1870
Platine		1556
Plâtre		~ -10 000
Plücker, Julius		1858
Plomb		1630, 1860
Plunkett		1938
Pluton		1930
Plutonium		1942
Pneumonie		1923
Poincaré, Henri		1902
Poisson		1838
Polanyi, J.C.		1968
Polanyi, John Charles		1958
Polarisation		1808, 1811
Polonium		1898
Polyacide		1833
Polyamide 6-6		1936
Polyesters		1938
Pompe		1662, 1698
Pompe à vide		1645
Porcelaine		700
Porter, George		1947
Portier, Paul		1902
Positron		1932
Potasse		~ 100
Potassium		1807, 1808
Poterie		~ -400 000
Pression		1686
Pression osmotique		1887
Pression partielle		1803
Pressions partielles		1801
Priestley		1774

	A	
Priestley, Joseph		1772, 1785
Prigogine, Ilya		1946
Processus stochastiques		1827
Progestérone		1929
Projet Manhattan		1942
Prokhorov, Alexander Mikhailovich		1952
Proportions définies		1806
Protactinium		1938
Protons		1914
Proust		1806
Purcell, Edward M.		1946
Purcell, Edward Mills		1951
Purine		1882
Pyrex		1915
Pythagore		~ -500
	Q	
Quarks		1964, 1968
Quartz		1669, 1813, 1880
Quasi-cristaux		1984
Quinine		1944
	R	
Rabi, Isidor Isaac		1939
Radar		1937
Radical		1831
Radicaux libres		1947
Radioactivité		1930
Radioimmunoessai		1956
Radium		1898, 1918
Raman, Chandrasekhar Venkata		1928
Ramón y Cajal, Santiago		1904
Ramsay		1876
Ramsay, William		1894, 1897, 1898
Ramsey, Norman Foster		1973
Rayleigh, Lord		1871, 1894
Rayonnement cathodique		1858
Rayons alpha		1918
Rayons cathodiques		1869, 1895, 1897
Rayons cosmiques		1912
Réaction anaphylactique		1902
Réaumur		1730
Réaumur, René Antoine Ferchault de		1722
Réfrigérateur		1913
Réfrigération par absorption		1906

	A	
Regnault, Henri Victor		1802
Reichstein, Tadeus		1933
Relativité		1915
Relativité générale		1922
Relativité restreinte		1905, 1928
Renormalisation		1974
Résonance magnétique nucléaire		1939
Respiration		1667
Rey, Jean		1630
Rhésus		1940
Richardson, Owen Willans		1904
Richardson, Robert		1972
Richet, Charles		1902
Richter		1804
Richter, Charles		1935
Richter, J.B.		1792
RMN		1971
Robison		1785
Roentgen, Wilhem Conrad		1895
Rohrer, V		1981
Romé De Lisle, Jean-Babtiste		1772
Romër		1676
Rouelle, Guillaume François		1744
Rouquayrole, B.		1860
Rowland, F. Sherwood		1970
RRKM		1952
Rubbia, Carlo		1983
Rubidium		1860
Ruska, Ernst		1933, 1942
Ruska, Ernst August Friedrich		1981
Rutherford		1911, 1918, 1968
Rutherford, Ernest		1914
Ruzicka, Leopold		1929
	S	
Sabatier, Paul		1897
Saccharimètre		1835
Sachse, H.		1890
Salam, Abdus		1967
Salpêtre		1620
Sanger, Fred		1977
Sanger, Frederick		1955
Santorio		1630
Saponification		1823
Sauria		1827

	A	
Savart		1820
Savery, Thomas		1698
Savon		~ -300
Scaphandre autonome		1860
Scheele		1776, 1777
Scheele, Carl W.		1771
Schönflies, A.M.		1890
Schottky, Walter		1939
Schrieffer, Robert		1957
Schrödinger, Erwin		1926
Schwann, Theodor		1836
Schwarz, John		1971
Schwarzschild, Karl		1916
Schwinger, Julian		1948
Seaborg, Glenn		1942
Second principe		1850
Sélénium		1835, 1861, 1873, 1935
Sels		~ 1500, 1744
Semi-conducteur		1947
Senderens, Jean-Baptiste		1897
Séquencement des gènes		1977
Sharpless, Barry		1968
Shechtman, D.		1984
Shockley, William		1947
SIDA		1981
Silex		~ -3 000 000
Silicium		1835
Singer		1938
Sinus		800
Smalley, Richard		1985
Smith, Willoughby		1873
Snell, Willebrord		1621
Sobero		1846
Soddy		1914
Sodium		1807, 1808
Solvay		1866
Sommerfeld		1915
Sonar		1915, 1958
Sören		1909
Sosigène		~ 0
Soude		1777, 1790, 1866
Soufre		700, 1680, 1839
Spallanzani, Lazzaro		1783
Spectre		1860
Spectromètre de masse		1919

	A	
Spectroscopie RMN		1945
Spin		1925, 1928
Spoutnik I		1957
STAHL, Georg Ernst		1697
Staudinger, Hermann		1920
Steensen, Niels		1669
Stefan, Josef		1879, 1884
Stéréochimie		1874
Stéréochimique		1876
Stéroïdes		1928, 1929
Stoechiométrie		1792
Strassmann, Fritz		1938
Strontium		1807
Structure planétaire de l'atome		1913
Sulfamides		1930
Sulfate de sodium hydraté		1658
Sulfates		~ 1500
Superacides		1960
Superconducteur		1986
Superconductivité		1957
Superfluide		1972
Supernova		1054
Supersonique		1947
Svedberg, Theodore		1925
Swammerdam, Jan		1673
Synchrotron		1945, 1981
Synthèse malonique		1880
Synthèse prébiotique		1828
Syphilis		1910
	T	
Table périodique		1808
Takahashi		1932
Taylor, Richard		1968
Téflon		1938
Téléphone		1876
Télescope		1608, 1990
Télévision		1923
Tellure		1789
Temin, Howard		1970
Température		1702, 1714
Tension électriques		1820
Terbium		1839
Terres rares		1807
Tesla		1883

	A	
Testostérone		1929
Tétrachlorure de carbone		1858
Thalès		~ -500, ~ -500
Thallium		1861, 1880
Thénard		1818
Thenard, Louis Jacques		1808
Theophraste		~ -300
Théorème d'incomplétude		1931
Théorie des cordes		1971
Théorie quantique		1900
Thermodynamique chimique		1876
Thermomètre		1654, 1730, 1741
Thermoscope		~ -300, ~ -100
Thomson, Joseph John		1897
Thorium		1835
Titane		1835
Todd		1944
Tokamak		1993
Tomonaga, Sin-Itiro		1948
Torricelli		1643
Townes, Charles H.		1952
Transformée de Fourier		1965
Transfusions		1902
Transistor		1947
Transistors		1958
Transmutation		1924
Transplantation cardiaque		1967
Travers, Morris		1898
Tremblements de terre		1935
Trempe		1722
Trou noir		1916, 1932
Trypsine		1930
Tsvett, Mikhail		1906
Tube cathodique		1880, 1923
Tuberculose		1882
Tukey, John		1965
Turing, Alan		1937
Tyndall		1884
	U	
Uhlenbeck, George		1925
Ultra-sons		1958
Unesco		1946
Uranium		1789, 1896, 1907, 1938
Uréase		1926

	A	
Urée		1828
Urey		1931
Urye, Harold		1953
	V	
Vaccin		1881
Valence		1858
Van der Waals		1930
Van der Waals, Johannes		1873
Van Helmont, Jean-Baptiste		1597
Van't Hoff		1884, 1887
Van't Hoff, Jacobus		1874
Veksler		1945
Verre		~ -3000, ~ -100
Verres		~ 100
Vésale, André		1543
Vinci, Léonard de		1490
Virus		1898, 1942
Vitamine B-12		1972
Vitamine B12		1949
Vitamine C		1933, 1934
Vitesse		1777
Vitesse de la lumière		1676, 1849
Vitesse de réaction		1855
Vitesse du son		1635
Volta		1800
Volterra, V.		1935
Von Bæyer, Adolf		1874, 1876
Von Eggers Doering, William		1944
Von Guericke		1655
Von Guericke, Otto		1645
Von Hofmann, August Wilhelm		1858
Von Klitzing, Klaus		1980
Von Laue, Max		1912
Von Linné, Carl		1729
Von Mayer, Julius Robert		1842
Voyager		1977
Vulcanisation		1839
	W	
Waage, Peter		1867
Walker		1827
Wallace, Alfred		1858
Watson, James Dewey		1953
Watson, Thomas		1876

	A	
Watson-Watt, Robert		1937
Watt, James		1761, 1769
Wegener, Alfred		1912, 1967
Weinberg, Steven		1967
Weiss, Pierre		1906
Wenzel, Carl Friedrich		1777
Werner, Alfred		1893
Wheatstone		1843
Wieman, Carl		1995
Wien, Wilhelm		1893
Wigner, Eugène Paul		1933
Wigner, Eugene Paul		1948
Wiles, Andrew		1993
Wilkinson, Geoffrey		1952, 1956
Williams, F. C.		1948
Wilson		1900
Wilson, C.T.R.		1911
Wilson, Kenneth		1974
Wittig		1953
Wöhler, Friedrich		1828
Woodward, Robert		1944, 1951, 1960, 1964, 1972
World-Wide Web		1989
Wreyford Norrish, Ronald George		1947
Wright, Orville et Wilbur		1903
	X	
X (rayons)		1895, 1912, 1923
Xénon		1898
	Y	
Yalow, Rosalyn Sussman		1956
Yellowstone		1872
Young		1802
Yttrium		1839
Yukawa, Hideki		1935
	Z	
Zaitsev, Alexandre M.		1875
Zeeman		1896
Zénon		~ -500
Zéro		550, ~ 1200
Zéro absolu		1802, 1848
Ziegler, Karl Waldemar		1950
Zinc		~ -1000
Zirconium		1789, 1835

	A	
Zweig, George		1964
Zworykin		1923

From:
https://dvillers.umons.ac.be/wiki/ - **Didier Villers, UMONS - wiki**

Permanent link:
https://dvillers.umons.ac.be/wiki/teaching:timeline-chimie?rev=1524644706

Last update: **2018/04/25 10:25**