Dossiers de la Col·lecció

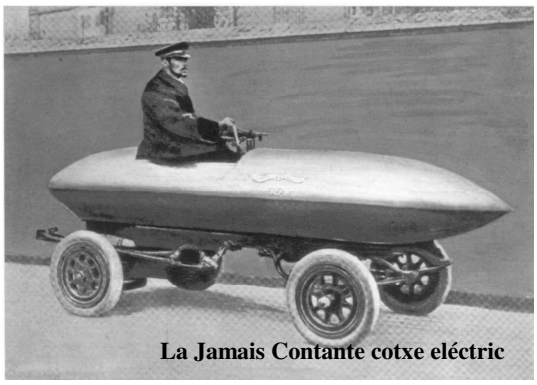
L'automòbil i la tècnica

Col·lecció d'Automòbils
Salvador Claret
MNACTEC

SISTEMES DE FORÇA PER A L'AUTOMÒBIL

Els orígens de l'automoció els hem de buscar en les tres forces mecàniques conegudes a les darreries del segle XIX:

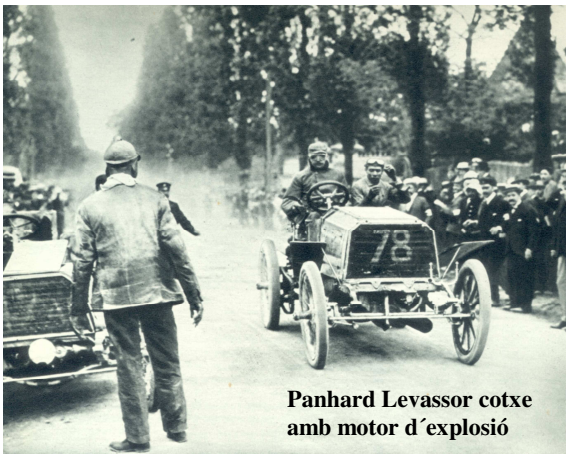
- el motor elèctric
- el motor a vapor
- el motor de gasolina.


La Jamais Contante cotxe eléctric

El motor elèctric era el més ràpid. Fou el primer en superar els 100 km/h.(1899), era el més net, poc sorollós i tenia al seu favor la seva senzillesa mecànica. En contra, tenia un pes molt alt degut a les seves bateries, la seva càrrega era lenta i la durada molt limitada. No disposava d' una arrencada tan ràpida com els altres automòbils i la seva olor no era del tot agradable.

La Mancella cotxe à vapor

El motor a vapor tenia la complicació de la seva posta en marxa, pràcticament solucionada a principis de segle, però la seva velocitat era molt bona. En contra, el seu funcionament era el més complicat dels tres i calia tenir en compte les seves possibles explosions o fugues de vapor. El pes era el factor més important, a l'igual que el seu manteniment constant per a llargs trajectes, la qual cosa implicava un gran pes addicional del material per fer-lo funcionar (aigua, carbó, llenya etc.). El vapor era el més brut dels tres sistemes, si bé era molt poc sorollós.



Panhard Levassor cotxe amb motor d´explosió

El motor d'explosió era el més petit dels tres, comparativament a la força que donava; era molt fàcil posar-lo en marxa, la seva manutenció era molt senzilla, la renovació o posada de gasolina o petroli era ràpida i poc perillosa.
El seu poc pes era el factor més important al seu favor i el seu soroll, que en un principi va ser qüestionat, va ser acceptat ràpidament.
Era en un principi el més lent dels tres

sistemes, però en trajectes llargs es va mostrar constant i a la vegada el més ràpid . També cal dir que va evolucionar ràpidament i que el sistema de diferents relacions de velocitats (canvi de marxes), va ser decisiu per a la seva implantació.

Varis són els factors que incideixen en la supremacia del motor d'explosió sobre els altres dos sistemes (repostatges de combustible, senzillesa de conducció, etc.), si bé és decisiu el mal estat en què es troben els camins i carreteres per on han de circular els nous vehicles.
Aquesta partida la guanya el motor d'explosió pel seu poc pes i gràcies també a poder-hi aplicar, per aquesta raó, els pneumàtics d'aire (1894), amb la qual cosa la seva hegemonia era clara.

L'automòbil amb motor d'explosió domina totalment el mercat el 1920; solament alguns fabricants continuen amb els motors de vapor que desapareixeran totalment en aquesta dècada. Per contra, els de motor elèctric , no tenint cap possibilitat de cota de mercat, han continuat experimentant-se fins avui dia i aquest sistema de motor es mostra factible en un futur.

En l'automòbil és tan important el motor com el seu xassís. Històricament, el motor d'explosió és originari d'Alemanya, però podríem dir que l'automòbil s'inventa a França ja que es en aquest país on per primera vegada es dissenya un xassís pensat per portar un motor d'explosió i ser utilitzat per camins.
La importància del xassís té molt a veure amb la perfecta col·locació de tots els elements mecànics. Panhard & Levassor construeixen a França el seu automòbil, el qual implantarà, durant molts d'anys, la distribució clàssica de les parts mecàniques en un automòbil: motor longitudinal situat a la part davantera del vehicle, caixa de canvi de velocitats a la zona central i diferencial a les rodes del darrera.
Aquesta distribució mecànica es mantindrà fins avui dia juntament amb la traccions davantera, totalment consolidada mecànicament, ja que durant molts anys, aquest sistema, tindrà greus problemes en la durabilitat de certes parts mecàniques de la seva tracció, avui totalment superades.

LA TÈCNICA DE L'AUTOMÒBIL

A.Bolleé construeix el Obéissante (1875) a França. És el primer constructor que fa un xassís pensat exclusivament per instal·lar-hi una caldera amb un motor de vapor i transportar-hi sis persones. El xassís disposa de suspensió a les quatre rodes i un tipus de direcció per paral·lelograms, té molt bon funcionament, però sobretot, una bona conducció (d'aquí el seu nom).

Benz i Daimler investiguen a Alemanya (1883) la construcció d'un vehicle amb motor de petroli. Benz ho fa amb un motor de gas pobre (tipus de motor que genera poca força i necessita un volant d'inèrcia molt gros per desenvolupar potència), mentre que Daimler ho fa amb un motor d'explosió. Benz el patenta primer i el seu vehicle funciona dies abans que el de Daimler i aconsegueix, així, constar com el primer vehicle amb motor.

Daimler acaba el seu vehicle pocs dies després i el seu motor d'explosió, dissenyat per Maybach, serà aplicat, quasi d'immediat, a una bicicleta (primera moto), a una barca, a un tramvia i per animar una bomba per apagar foc. El seu constructor busca altres objectius, en els quals Benz no hi pot aplicar el seu motor per falta de potència o per volum.

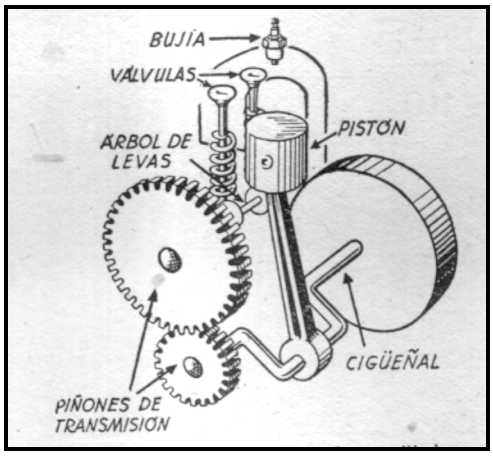
A França, Panhard & Levassor dissenya i construeix el que durant molts anys serà l' esquema bàsic per a l'automòbil, és a dir, motor a la part davantera, caixa de canvis a la zona central i transmissió a les rodes del darrera (1894).

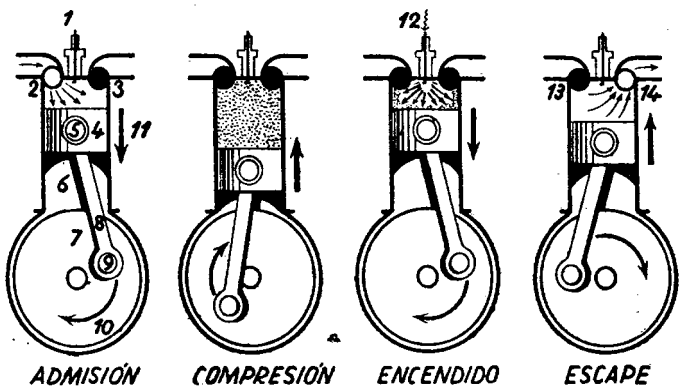
El Mercedes Simplex (1901) és el que es pot considerar el primer automòbil. Per primera vegada es relaciona pes amb potència (40CV.-1050 Kg), es busca estabilitat i bona conducció (centre de gravetat molt baix), disposa d'uns bons frens i la seva velocitat és molt alta (86 km/h), té les quatre rodes del mateix tamany, canvi de quatre velocitats i marxa enrere, les seves rodes poden equipar per primera vegada els pneumàtics de baixa pressió; tot això amb un motor de 4 cilindres de 5319 c.c..

Tècnicament l'automòbil tindrà el seu segon gran avenç (el primer fou el motor d'explosió) amb la utilització de la bateria de petites dimensions, a partir de la primera dècada. A començaments de segle, les bateries sols eren utilitzades com una ajuda per a l'encesa del motor. Amb la bateria i la possibilitat d'utilitzar el funcionament del motor per la seva recàrrega, serà quan es veuran els primers grans canvis a nivell d'usuari. La major part d'avenços tècnics, es basaven en diferents sistemes de funcionament, transmissió de cadenes o de cardan, embragatge de discos o bé de con de cuir, canvi de tres o de quatre velocitats, etc.

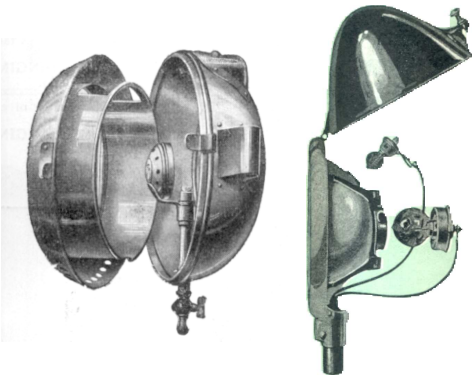
El motor conegut com d'explosió.

La mecànica també tindrà una evolució constant, però sense cap canvi fonamental. El motor d'explosió continua amb el mateix esquema que el 1883, és a dir, pistons, cigonyal, bieles, etc. i amb la finalitat de l'aprofitament del seu moviment longitudinal. Tots els canvis venen donats per a millores, o per diferents sistemes de refrigeració del motor o bé de cicles diferents: 4 temps, 2 temps, diesels i semidiesels.
Tots els altres motors propulsats per petroli, rotatius, turbines, etc. no han tingut una implantació automobilística comercial important.
Dins l'ampli format de motors d'explosió per a l'automòbil, en trobem de 1 a 16 cilindres (en línia, en V, radials, oposats), de diferents versions per aspirar aire (amb vàlvules, multivàlvules o bé sense vàlvules) i amb diferents tipus d'encesa (magneto, delco, acumuladors, electrònica, etc.).
Igualment cal diferenciar els sistemes de refrigeració per aire o per aigua.
Els materials a utilitzar per a la seva construcció, des dels seus orígens, han estat lleugers, implantant l'alumini ja en un principi.





Els dos esdeveniments bèl·lics a nivell mundial comportaran canvis importants. Els fabricants veuran com les seves fàbriques són militaritzades i transformades en fàbriques d'armament. Posteriorment, els fabricants aplicaran a l'automòbil tots els avenços tècnics i de materials que s'han desenvolupat en diferents camps: aviació, tancs, armament, etc.

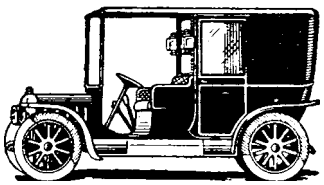
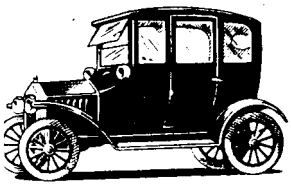
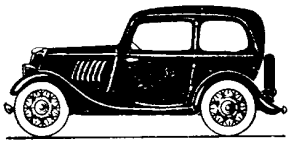
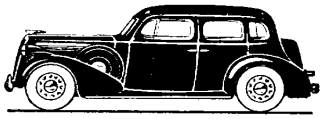
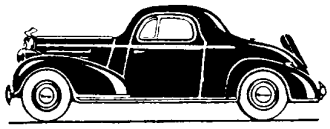
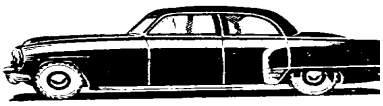


Amb la bateria i els primers equipaments elèctrics en els automòbils, s'inicia la comoditat de l'usuari, que no haurà d'engegar el motor amb maneta, ni encendre el gas dels fars, ni pressionar una botzina d'aire amb la mà. Els fabricants s'adonen que fonamentalment els canvis han d'estar dirigits cap l'usuari, per a la seva comoditat, senzillesa d'utilització i posteriorment (1930) per a la seva seguretat.

La carrosseria i els carrossers.

Una part important de l'automòbil, la carrosseria, tindrà en els primers anys vàries versions. La major part dels fabricants venien exclusivament la mecànica dels seus automòbils; posteriorment, el comprador sol·licitava els serveis dels carrossers, que eren els especialistes en fer-li una carrosseria a mida, és a dir, tal com el client la sol·licitava.
Es podia donar el cas que un mateix xassís d'automòbil fos carrossat com a cotxe esportiu, per al transport o bé com a cotxe familiar. També es podia donar el cas que un mateix carrosser fes una carrosseria igual a diferents tipus de xassís (la major part dels constructors d'automòbils tenien unes mides estàndards). Podríem definir aquesta època com la del cotxe a mida.
Alguns dels carrossers, com Pininfarina (1930), Binder (1924) o Mulliner (1854), continuen avui dia en aquesta feina, si bé més com a estilistes o dissenyadors que no pas com a carrossers.

La carrosseria va buscant unes formes cada vegada més arrodonides i amb més superfície acristallada des dels seus inicis; suprimirà les parts de fusta exterior per la xapa de ferro, però mantindrà la forma clàssica de carruatge, que continuarà durant molts anys tot i els estudis aerodinàmics de Castagna (1914) i Jaray (1920) que donen ja coeficients aerodinàmics molt baixos i que lamentablement no es desenvoluparan a nivell comercial .

La carrosseria anirà, amb el temps, agafant protagonisme tant tècnic com estètic i substituirà, amb els anys, a una part molt important de l'automòbil: el xassís.

Els xassís, bàsicament els llarguers on s'havien d'anar col·locant totes les parts mecàniques de l'automòbil, servien com a suport del radiador, direcció, motor, canvi, diferencial , tallafocs (tablier), dipòsit de gasolina i per a l'emplaçament de la carrosseria (moltes vegades formant part d'ella mateixa).
El canvis més importants referents a la carrosseria són, d'una part la seva forma estètica, i de l'altra els canvis tècnics deguts a les seves funcions (seguretat, reforçament, facilitat de muntatge,...).

Als Estats Units, l'empresa Oldsmobile, inicia el 1900 la fabricació en sèrie del primer automòbil de la història, el Curved Dach (Cua de Vaca), del qual se'n van construir més de 15.000 unitats del 1900 al 1904.

El 1907 Ford aplicà a la seva construcció d'automòbils el sistema d'estampació de peces per a la carrosseria. A partir d'aquest fet, pot aplicar a la seva fàbrica de Detroit, la construcció en cadena dels seus vehicles.

Els anys 20 varis constructors van fabricar alguns automòbils amb carrosseria autoportant o monocasc, és a dir, els elements mecànics s'acoplaven a la mateixa carrosseria, si bé encara necessitaven d'un xassís per tal de reforçar tota l'estructura. Lancia va fabricar la primera carrosseria autoportant al 1922 i Citroën va crear la primera carrosseria en sèrie autoportant (1934), en integrar un xassís de dimensions molt reduïdes dins la carrosseria d'un automòbil amb tracció davantera. Aquest fou el camí a seguir en un futur on els xassís aniran desapareixent per a utilitzar-se únicament en vehicles industrials (camions, autocars) o bé en automòbils de competició.
Els anys 70 tenen molta influència en el disseny dels automòbils. La crisi energètica obliga els fabricants a la recerca d'un menor consum energètic; per tant, es buscaran dissenys amb coeficients aerodinàmics molt baixos i motors amb poc consum.
Aquets canvis ajuden a un millor plantejament de la carrosseria que també tindrà una altra missió ineludible a partir dels anys 70: la seguretat. S'estudiaran les seves reaccions en cas d'accident, la flexibilitat dels seus materials o la seguretat dels seus dipòsits de carburant. Totes les seves parts tindran la finalitat d'amortir els cops, i per tant s'arrugaran, en cas d'accident, pels llocs on el fabricant ho ha previst.
La carrosseria segueix sent el punt més vulnerable de l'automòbil, per tant, tots els fabricants, intenten donar més seguretat tant a l'interior (vidres de seguretat, airbags, cinturons de seguretat, ergonomia etc.) com a l'exterior (paracops retràctils, formes arrodonides) per als seus usuaris o vianants.

La utilitat i bellesa de la carrosseria esdevindrà bàsica per incidir en el competitiu mercat de finals del segle XX. Es buscaran diferents opcions dins d'un mateix tipus d'automòbil, en certa manera com en els seus orígens, buscant de nou la personalització de l'automòbil (l'automòbil fet a mida).

L'ofici de carrosser

L'evolució dels constructors de tartanes i llauners cap a l'automòbil va ser un pas decisiu en la història d'aquestes empreses. Els carreters esdevindran carrossers i seran els responsables de fer les estructures de fusta; els llauners tindran cura de donar forma a la llauna que taparà tota l'estructura de fusta per donar la forma definitiva al vehicle. D'aquesta manera es van reciclar tots uns oficis que, durant molts anys, havien anat junts a la construcció de carruatges de cavalls.
Aquest tipus d'activitats precisaven de fusta en quantitat i de molta gent que es dedicava a aquest ofici i que s'instal·lava en llocs a prop de boscos i vegetació. La tradició de carrosseries a Arbúcies (La Selva), ve donada per les bones fustes de les seves muntanyes. Els carreters, entre els que també hi havia els especialistes en fer rodes de fusta i ferros per tal de fer els cercles de les rodes, sovint eren ajudats pels llauners i els guarnicioners, encarregats de fer tots els útils per al tir dels animals utilitzats per tirar dels carruatges aniran, poc a poc, introduint-se com a tapissers per als acabats interiors i els seients.

Amb la massiva introducció de l'automòbil de sèrie, la major part dels carrossers es veuen obligats a tancar les seves empreses. Les carrosseries especials deixen de tenir presència a mesura que els fabricants van evolucionant els models i ofereixen més versions personalitzades. Els carrossers més anomenats com Pininfarina o Fischer, mantindran obertes les seves instal·lacions con a centres de disseny i faran treballs puntuals per a empreses automobilístiques i es dedicaran a la creació de Concept Cars (estudis sobre automòbils a tamany real per a un futur).

Dades bàsiques a tenir en compte.

L'automòbil, apareix amb la introducció del motor de vapor a un carruatge al segle XVIII (Cugnot 1769). Durant molts anys, i sobretot a partir del 1885, els tres principals mitjans de força intentaran prendre l'hegemonia: el motor de vapor (aigua i carbó) el motor elèctric (a bateries) i el motor de explosió (a petroli).

En els primers automòbils, els seus fabricants sols oferien als seus clients la seva part mecànica. És a dir, el xassís,les rodes, el motor, etc, però sense carrosseria. El seu comprador, posteriorment, havia de portar a carrossar el seu automòbil a empreses especialitzades, que duraran fins als anys 1930-1940 i que quedaran, a partir d'aquesta dècada, com a estilistes i dissenyadors per a les grans marques.

L'automòbil evoluciona extraordinàriament després de cada una de les Guerres Mundials, gràcies sobretot a que els fabricants d'automòbils, durant els períodes de guerra s'han dedicat a la construcció de material militar (tancs, canons, avions, vaixells, etc.) i posteriorment han aplicat totes les innovacions del ram militar a l'automobilisme.

L'altra via d'evolució de l'automobilisme, es la que ve de la competició. Així, apareixen innovacions com el mirall retrovisor, el cinturó de seguretat, el canvi electrònic, els frens de disc o l'estabilitat aerodinàmica, per citar alguns exemples, tots ells trets del món de la competició.

El procés d'estampació mecànica, és el pas més important per tal d'iniciar-se en la fabricació en sèrie. Sense la possibilitat d'estampació de peces, no seria possible la fabricació en sèrie de grans quantitats d'automòbils, degut a què es necessitarien grans estucatges de gènere, risc de desfasament estètic i que moltes peces no serien exactes a l'original.

Amb la implantació de la bateria de petites dimensions, l'automòbil rep un gran impuls: el demarré elèctric, els fars amb bombeta (abans eren de gas), les bocines elèctriques, etc.

Pel que fa a la carrosseria, en els seus orígens, era totalment oberta, sense portes i sense capota. La necessitat d'instal·lar un gran radiador d'aigua a la part frontal dels automòbils per a la millor refrigeració del motor, va ser decisiu perquè aquest element marqués durant vàries dècades la forma de l'automòbil i fós, en moltes ocasions, un símbol del constructor: els Rolls, Hispano o Delage en són clars exponents.
La carrosseria s'anirà tancant i arrodonint amb el pas del temps, la zona acristallada cada vegada agafarà més importància i les formes rodones (tant per seguretat com per aerodinàmica), seran les que definitivament s'adoptaran.
El motors refrigerats per aire i la reducció dels radiadors, juntament amb l'aerodinàmica, molt estudiada durant els anys 1970, degut a la crisi del petroli a l'Orient Mitjà, seran altres factors determinants amb les formes dels automòbils.

Mecànicament, l'automòbil no ha sofert canvis importants, si bé l'evolució dels seus principals òrgans ha estat constant.
Per exemple, el motor d'explosió avui dia, té el mateix funcionament i les mateixes peces: els pistons, bieles, cigonyal i arbres de lleves, compleixen les mateixes funcions que en el primer motor que es va inventar. El carburador, en alguns models, s'ha canviat pel sistema d'injecció. Els diferents motors d'explosió apareguts, el sense vàlvules, el Wankel etc. han quedat més com una curiositat que com un fet rellevant.
Durant els anys 50 es comencen a comercialitzar a Alemanya, automòbils equipats amb motors de cicle Diesel, molt més lents i pesats que els convencionals de gasolina, però, amb una vida molt mes llarga i una economia de marxa notable.
A partir dels any 1990, la major part dels fabricants ofereixen els seus automòbils amb les dues versions de mecànica: gasolina o diesel.
Actualment els diesel han tingut un desenvolupament molt ràpit i els fabricants poden oferir les prestacions amb les dues mecàniques.

Amb la introducció de l'electrònica, l'automòbil agafa un nova tendència tecnològica. L'electrònica que entra en l'automòbil per regular les centrals electròniques de dades per al perfecte funcionament, anirà evolucionant cap a altres òrgans, com són els canvis de velocitat, els sistemes de fre, els de tracció i els de navegació, que si bé aquests últims no tenen la importancia tècnica dels anteriors, sí que aportaran a

l'automòbil una faceta molt més humana amb la introducció de mitjans audiovisuals per a l'entreteniment dels seus passatgers.

La gran causa de sinistralitat mundial que l'automòbil té cada any ha obligat a tots els fabricants a buscar uns vehicles més segurs, no sols en la seva conducció, sinó també en els seus sistemes de seguretat. Els cinturons de seguretat, a l'igual que els vidres de capes, van iniciar tot aquest camí que ha portat als fabricants a construir automòbils amb carrosseries deformables, arcs de seguretat integrats en la carrosseria i la instalació dels coixins d'aire a pressió, coneguts com «airbags».

Una altre mesura que, des de fa temps, han iniciat els fabricants, tot i que en un principi es va desencadenar per la crisis energètica del 1970, és la d'estar obligats a fabricar automòbils amb un consum molt més baix. Aquesta primera mesura va ser la que va desencadenar dins l'automoció, la preservació del medi ambient, i que ha continuat fins a l'actualitat com un dels punts forts a tenir en compte.

Principals avenços tècnics.

1769 Nicolàs Josep CUGNOT, aplica a França, per primera vegada, la instal·lació d'una caldera de vapor amb un motor de dos cilindres, a un carruatge per a transportar canons militars.

1897 Amadé Bollée construeix a Le Mans, França, un vehicle mogut a vapor, que per les seves característiques de funcionament rep el nom d´Obedient.

1884/5 Karl Benz a Manheim, Alemanya, construeix el primer automòbil mogut amb motor de gas. En aquestes mateixes dates i també a Alemanya en Daimler patenta i construeix un automòbil amb motor d'explosió.

1885 André Michelin, fabrica el primer pneumàtic d'aire.

1894 Emile Levassor dissenya el primer automòbil de concepció tècnica moderna, motor al davant, caixa de canvis central i tracció al darrera amb diferencial.

1894 Es celebra la primera cursa d'automòbils a França, la París - Rouen en la qual hi participen un total de 25 automòbils, de vapor i de gasolina.

1899 Camille Jenatzy, amb La Jamais Contente, amb motor elèctric, supera per primera vegada els 100 km/h.

1900 Es fabrica als EEUU, el primer quatre rodes motriu.

1904 Es funda la Rolls Royce a Anglaterra i la Hispano Suiza a Barcelona. S'inicia l'època de les grans marques.

1908 Es comencen a vendre les primeres unitats del Ford model T, el primer construït en cadena amb peces estampades.

1910 Cadillac ofereix la primera carrosseria tancada de sèrie.

1911 Cadillac introdueix la posta en marxa automàtica i llums elèctrics al seus cotxes de gamma més alta.

1915 Cadillac comença a introduir als EEUU el primer control de temperatura de l'aigua per mitjà d'un termòstat.

1918 Els grans avenços tècnics que ha portat la Primera Guerra Mundial, comencen a aplicar-se als automòbils.

1919 La Hispano Suiza aplica el servofrè al model 32CV.

1920 Es funda als EEUU la General Motors, el primer trust automobilístic per fer front a la Ford Motor Co.

1921 Aplicació comercial de fre hidràulic a les quatre rodes al Duesenberg model A.

1924 Es fabrica la primera bombeta de doble filament.

1926 Cadillac fabrica el primer automòbil amb vidres de seguretat.

1930 Bugatti dissenya i construeix el primer motor de 16 cilindres, per al model T47.

1931 A Alemanya la DKW, fabrica el primer tracció davantera amb el motor transversal.

1931 Es fabrica el primer canvi de velocitats sincronitzat.

1932 Es deixa de fabricar l'únic automòbil que es comercialitzava a vapor: el Doble.

1934 Citroën fabrica l'anomena't Estromberg o Traction, el primer monocasc (xassís i carrosseria d'una sola peça) amb tracció davantera. Amb anterioritat, Lancia, el 1922, havia fabricat el Lamba amb sistema monocasc però de mecànica convencional (motor-canvi-diferencial).

1936 Mercedes Benz comercialitza el primer automòbil amb motor diesel, el Mercedes Benz 260 D.

1938 Ferdinand Porsche dissenya i construeix el primer Volkswagen.

1940 S'aplica per primera vegada en alguns automòbils de la General Motors, el Hydramatic, el primer canvi de velocitats automàtic.

1948 Michelin presenta el primer pneumàtic tipus radial (més seguretat i reducció de consum energètic).

1952 S'aplica per primera vegada el fre de disc.

1953 Dunlop fabrica els primers pneumàtics sense càmera (tubeless).

1954 Aplicació al Mercedes 300 SL d'un equip d'injecció directa de gasolina.

1959 Sir Alexander Issigonis, dissenya el Mini a Anglaterra.

1959 En els EEUU, l'advocat Ralph Nader, crea la primera companyia de drets del consumidor i emprèn la seva primera acció contra l'automòbil Chevrolet Corvair. La General Motors haurà de tancar la seva producció i indemnitzar molts propietaris.

1964 Cadillac ofereix el Climate Control (climatitzador) amb aire condicionat.

1966 Pontiac instal·la per primera vegada peces de plàstic exteriors al seus automòbils.

1973 La General Motors ofereix per primera vegada en els seus cotxes de producció, l'opció del “airbag”.

1973 Es comercialitza el primer automòbil amb motor turbo, el B.M.W. 2002 turbo.

1981 B.M.W. instal·la el primer ordinador en la seva sèrie 5.