

Índice:

- Historia del neumático
pag. 4 a 25

- Funciones de la rueda
pag. 26 a 28

- Constitución de los neumáticos
pag. 29 a 32

- Nomenclatura de las cubiertas
pag. 33 a 34

- Tipos de cubiertas según su aplicación
pag. 35 a 36

- Características de los neumáticos
pag. 37 a 40

- Proceso de montaje y desmontaje de un neumático
a 45 pag. 41

- Anomalías de los neumáticos
pag. 46 a 54

LOS HERMANOS MICHELIN

La considerable búsqueda de la excelencia del fabricante francés comenzó en 1891, cuando sus fundadores, los hermanos Andre y Edouard Michelin, registraron a un corredor en la carrera ciclista de 1.200 km que hacía el camino París-Brest-París. La compañía terminaba de elaborar una cubierta desmontable que podía reemplazarse en quince minutos mientras que las de las firmas opositoras, hechas de caucho, demandaban una mayor cantidad de tiempo para ser remediadas y había que dejarlas una noche a secar.

Charles Thery, el único ciclista que llevaba el nuevo neumático, atravesó la línea de meta ocho horas antes que el segundo. Fue un indiscutible triunfo. "No es una mejora, es una revolución", aseguraba la publicidad. Fue la primera de una larga lista de victorias para Michelin.

Cuando el siglo XIX llegaba a su fin, las ruedas constaban de una llanta de acero o estaban proveídas de una banda de caucho sólido pegado. El peso y las condiciones de las calles hacían que las partes se rompieran constantemente.

Para absorber las colisiones, Michelin desarrolló unas cubiertas especiales. Ya para convencer a los conductores de sus beneficios, Andre y Edouard tomaron parte en la carrera de coches París-Burdeos-París de 1895. Produjeron su propio vehículo, al que llamaron L'Éclair; fue el primer coche en llevar neumáticos en las ruedas. Los Michelin llegaron a la meta, a pesar de todas las predicciones.

El siguiente gran paso para la compañía tuvo su cita en 1899, cuando el Never Happy, un coche equipado con neumáticos de llanta extensible de Michelin, batió el récord de los 100 km/h. El 26 de abril de ese mismo año, la belga Camille Jenatzy alcanzó la velocidad de

106 km/h en una distancia de un kilómetro. Sus neumáticos, pequeños y anchos, reducían la altura de la carrocería, disminuyendo así la resistencia al viento. En 1905, tuvo lugar en Francia la Copa Gordon Bennett, instituida por James Gordon Bennett, fundador del New York Herald. Se eligió un circuito de carreteras montañosas de 136 kilómetros en la Auvergne.

Los hermanos Michelin situaron en la ruta, suficientes neumáticos nuevos para sus conductores.

Apostaron cuatro equipos de tres hombres dispuestos a cambiar las gomas (un equipo por cada rueda). Podían efectuar un cambio de rueda en tres minutos, mientras que los demás corredores empleaban una media de 20 a 30 minutos. Por añadidura Michelin había equipado sus coches con su producto más moderno, "The Sole", una rueda con ribete de acero muy resistente. Es obvio decir que Charles Theret, utilizó esta ventaja para ganar la copa para Michelin.

En el Grand Prix ACF de 1906, unas nuevas normas acordaron que sólo se permitiría el cambio de ruedas al conductor y a un mecánico. El ganador y el segundo se beneficiaron de la última innovación de Michelin: la llanta desmontable. El principio era simple: la llanta iba fijada a la rueda con ocho grapas apretadas con tuercas. Para desmontar las gomas, todo lo que hacía falta era desatornillar las tuercas y quitar las grapas.

En 1911, Michelin se retiró oficialmente de las carreras, sin embargo, otros fabricantes continuaron adquiriendo sus productos para utilizarlos en los coches de carreras. En 1923, la primera edición de la clásica carrera de resistencia de las 24 Horas de Le Mans, la ganó el "deportivo" de Chenard and Walcker conducido por Andre Lagache y Rene Leonard, equipado con neumáticos Michelin. En 1946 Michelin patentó un neumático revolucionario, el radial. Lancia fue el primero en equipar a sus automóviles con radiales. En 1951, el

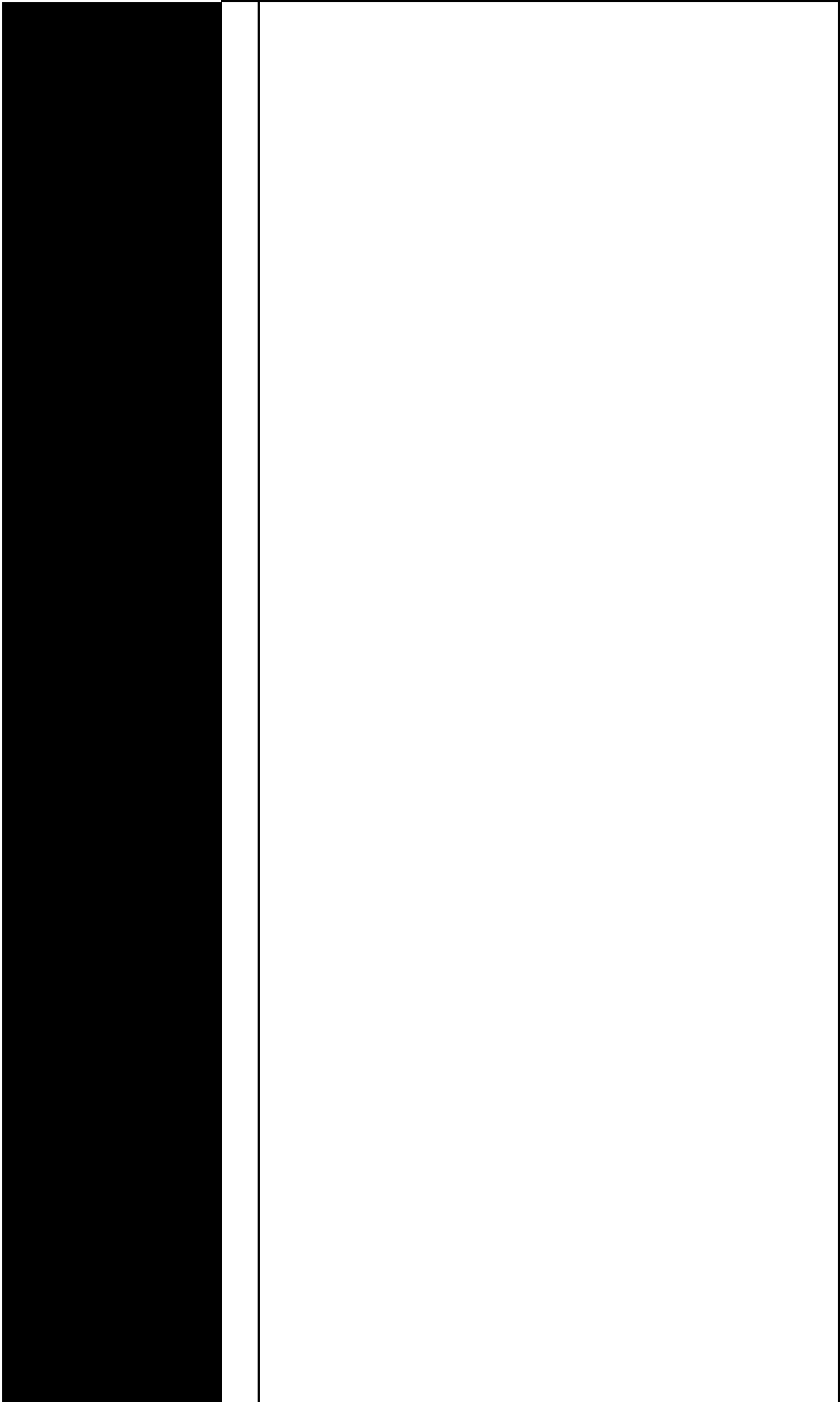
Lancia Aurelia B20 conducido por los "Giovannis", Lurani y Bracco, ganó Le Mans en su categoría, equipado con neumáticos radiales estándar de carretera. Había corrido los 3.153 km a una velocidad media de 50 km/h, alcanzando los 170 km/h. En la línea de meta, los neumáticos que no habían sido cambiados durante la carrera, estaban sólo medio gastados. El éxito del radial estaba asegurado. Desde esos primeros tiempos de innovación, Michelin ha seguido logrando victorias en los deportes del motor de alto nivel, lo que incluye una excelente asociación con Toyota que ha ayudado al gigante del motor a afianzar su victoria en numerosos rallies internacionales y a conseguir el título de Campeón Mundial de Rally. En F1, Michelin continúa en la vanguardia y la estrecha asociación técnica con Panasonic Toyota Racing ha sido una pieza clave en la promesa original de Toyota.



1891. El inicio de la era industrial del neumático está marcado por la patente del modelo desmontable. Esto significó el primer éxito de Édouard Michelin, que logró la hazaña de depositar la patente un mes después de haber visto su primer neumático.

El invento confirma su superioridad con la victoria del ciclista Charles Théry en la carrera París-Brest-París será el primer y único competidor en utilizar el nuevo neumático Michelin, conquistando además el favor del público. Un año más tarde más de diez mil ciclistas usarán neumáticos Michelin.

1894. Primer neumático para coche de caballos, apreciado por los parisinos por su silencio y confort en comparación con la rueda tradicional de aro metálico.





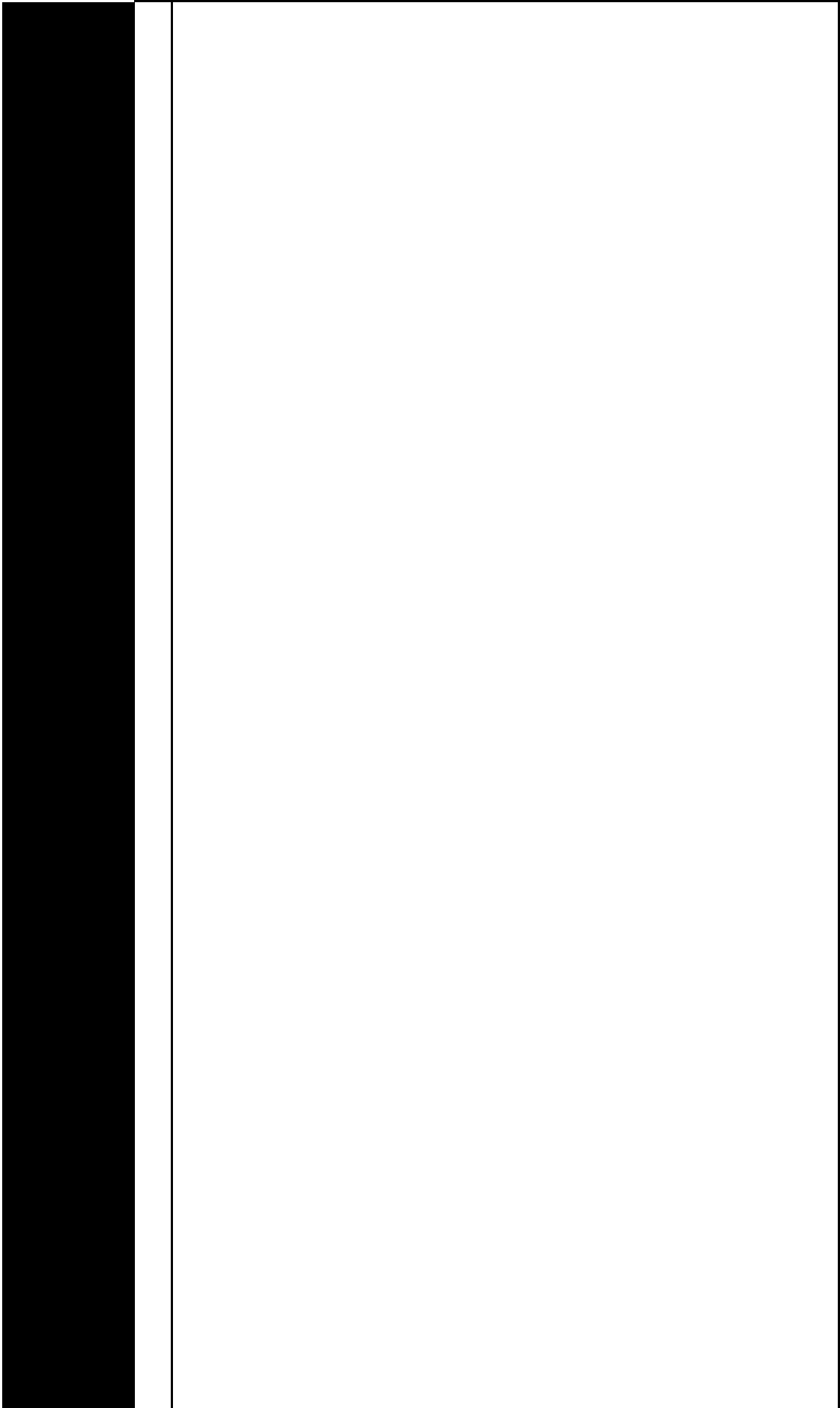
1895. El automóvil acaba de nacer. Solo algunos precursores creen en su futuro. Entre sus mayores inconvenientes se encuentran las ruedas macizas que protegen mal la mecánica, que se rompe con frecuencia. Michelin se lanza a la aventura automovilística e innova de nuevo. Por primera vez en el mundo, un automóvil, [L'Éclair](#) (El Relámpago), diseñado y fabricado por Michelin, es equipado con neumáticos. Participa en la carrera París-Burdeos-París, que consigue terminar en el tiempo previsto. El automóvil y el neumático son, desde ese momento, inseparables

1898. Nacimiento de Bibendum. Asociado a la empresa Michelin desde esa fecha, se convierte en el símbolo de la misma y contribuye a su difusión en todo el mundo.

[REDACTED]	
------------	--

1899. La Jamais Contente, automóvil eléctrico equipado con neumáticos Michelin de talones extensibles, pilotado por Camille Jenatzy, supera la barrera simbólica de los 100 km/h.

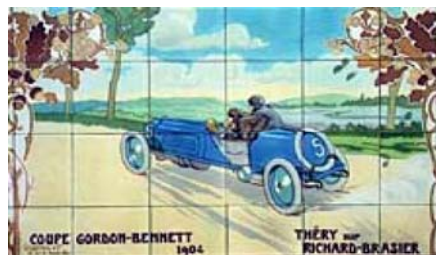






1900. Michelin, en su deseo de asegurar un servicio de calidad a los automovilistas, pone a su disposición la primera edición de la [Guía Michelin](#).

1900-1912. Excepcional palmarés del neumático Michelin en todas las carreras automovilísticas internacionales, entre las que destaca la [Copa Gordon-Bennet](#). Las carreras constituyen un excelente medio de promoción para propagar el uso del neumático y dar a conocer sus ventajas.



1905. Sexta Copa Gordon-Bennet (Gran Premio de Auvernia). Victoria de Théry con neumáticos de "suela" Michelin: banda de rodadura reforzada con cuero y provista de remaches de acero para mejorar la adherencia y la resistencia del neumático. Se trata del precursor del neumático con dibujo.

Visita de un ciclista

En **1891**, un ciclista de la región francesa de Auvernia, sufre un pinchazo en Clermont-Ferrand. Al no poder reparar sus neumáticos ingleses pegados a la llanta, se dirige a la fábrica Michelin, muy conocida ya por sus productos de caucho. Édouard Michelin se encarga personalmente de la reparación, que le lleva tres horas de trabajo y seis de secado, descubriendo así la increíble comodidad del nuevo neumático.

Por su parte, Édouard Michelin, siempre con visión de futuro, presiente que el desarrollo de su producto sólo será posible si encuentra una solución fácil y rápida para reparar uno mismo sus pinchazos. Las investigaciones que realiza le llevan, meses más tarde, a conseguir la patente del "neumático desmontable".

L'Éclair (El Relampago)

Los hermanos Michelin construyen L'Éclair, un Peugeot con motor Daimler de cuatro caballos, al no atreverse ningún fabricante a montar neumáticos en los automóviles que iban a participar en la carrera París-Burdeos-París. Se trata de una máquina de 1 200 kg, equipada con un voluminoso cajón de madera y con un depósito de cinco litros de petróleo.

L'Éclair deberá su nombre no a su velocidad, sino a su dirección un tanto deficiente que le hace zigzaguear. Será tan difícil de conducir que los conductores de la empresa se negarán a pilotarlo. Édouard y André Michelin se encargan de esa arriesgada tarea. En París, los neumáticos Michelin causan tal sensación que los más escépticos intentan reventarlos para ver lo que tienen dentro.

Para asegurarse un buen desarrollo de la carrera, Michelin establece un importante dispositivo logístico: los más jóvenes de la fábrica, en bicicleta y apostados a lo largo del recorrido, guían al automóvil y lo reparan.

Los incidentes son numerosos. En los Campos de Marte se vierte, por error, agua en la gasolina. En Poitiers, la segunda y la tercera velocidad fallan (¡para pasar de primera a cuarta hay que esperar una bajada!). En Blois, se llena el depósito sin apagar los quemadores y el vehículo se incendia, afortunadamente sin daños mayores.

Cada 150 kilómetros hay que cambiar los neumáticos y cada vez es necesario emplear media hora en aflojar los veinte pernos y sacar la cubierta. Será además necesario sustituir tres veces todos los radios de las ruedas.

Solo ocho vehículos consiguen clasificarse al final de la prueba de París. L'Éclair llega en novena y última posición, dentro del límite de las cien horas establecidas para realizar el recorrido, pero es descalificado por los cambios de neumáticos efectuados.

Para Michelin, no obstante, se ha alcanzado el objetivo esencial: el nacimiento del neumático para el automóvil.

La Guía Michelin

Los hermanos Édouard y André Michelin creen firmemente en el futuro del automóvil y en su rápido desarrollo. Desde los primeros años, la promoción de su nuevo producto se hace a través de una práctica ayuda para el viaje.

Un año después del primer Tour de Francia automovilístico y aprovechando la dinámica creada por la Exposición Universal de **1900** en París, se lanza la *Guía Michelin*.

"Los conductores que circulan con nuestros neumáticos saben ya que los productos que llevan nuestro nombre permiten unos desplazamientos más rápidos y cómodos..." La presente publicación pretende ofrecer toda la información útil para el conductor, tanto para repostar, como para reparar su automóvil, para saber dónde alojarse y comer, para encontrar la oficina de correos, la de telégrafos o un teléfono.

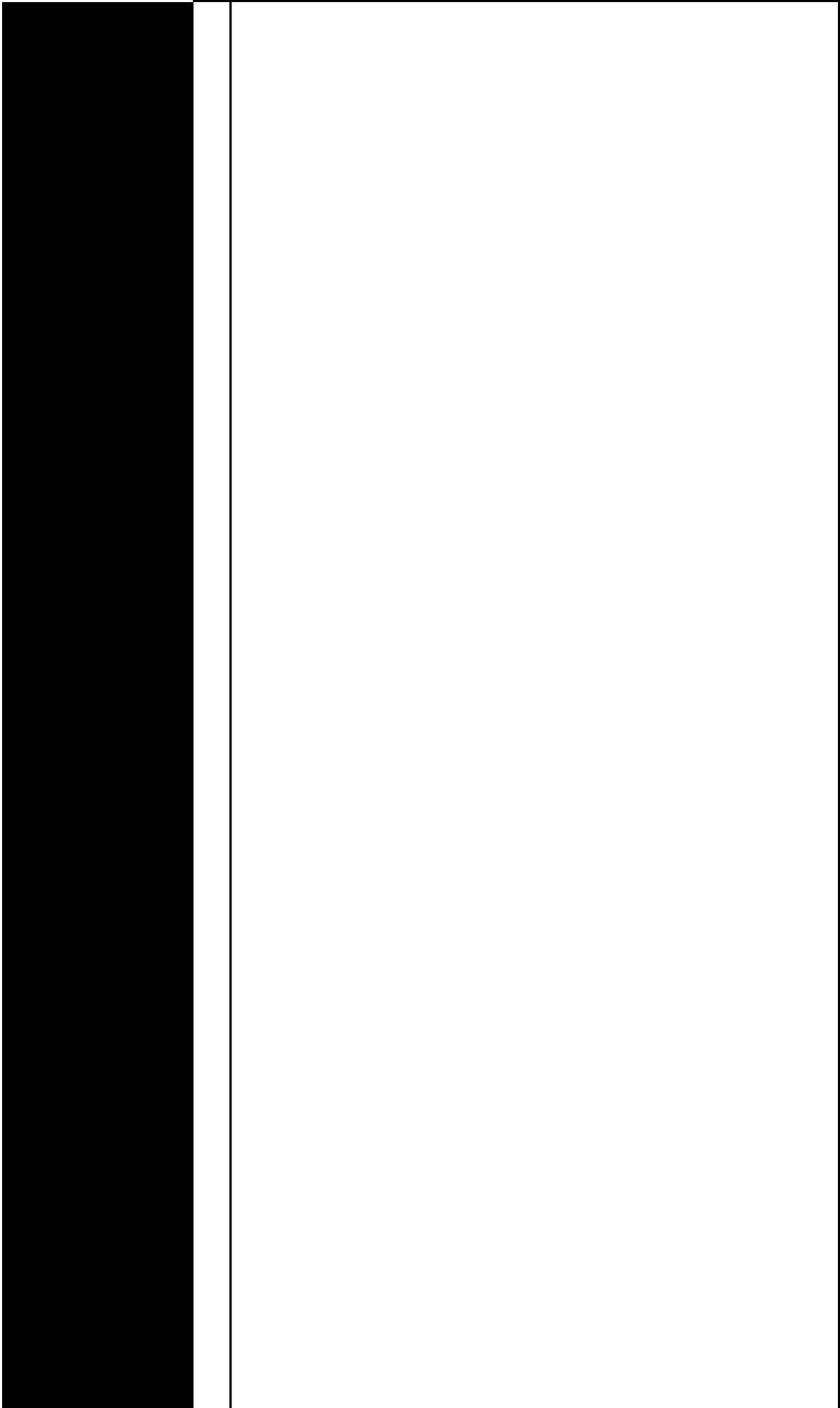
Se imprimen 35 000 ejemplares, que se entregan gratuitamente a los automovilistas.

De 1904 a 1914, se publican, basadas en el modelo de la *Guía Roja de Francia*, las guías extranjeras: Europa, Norte de África, Egipto, etc.

La Copa Gordon-Bennett

Después de la experiencia de la carrera París-Burdeos-París, las victorias de los automóviles equipados con neumáticos Michelin se suceden rápidamente: París-Marsella-París (1896), Marsella-Niza (1897), París-Amsterdan-París (1898), el Tour de Francia automovilístico (1899), París-Toulouse-París (1900), París-Berlín (1901), París-Viena (1902), París-Madrid (1903).

Creada en 1900 por el magnate de prensa americano James Gordon-Bennet, propietario del *New York Herald*, la Copa Gordon-Bennet constituye, en cada prueba, un acontecimiento de renombre mundial con importantísimas implicaciones económicas.





Michelin se implanta rápidamente en las inmediaciones de los grandes centros de la industria automovilística, tanto en Europa como en Norteamérica. Paralelamente a la promoción activa del transporte de automóvil, presta atención especial a un invento reciente de prometedor futuro: la aviación.

1906. En el Grand Prix ACF de la Sarthe, consigue la victoria el Renault de Szisz, equipado con una nueva llanta desmontable Michelin (llanta con neumático hinchado, sujeta a la rueda con ocho grapas).

La fábrica de Clermont-Ferrand cuenta entonces con una plantilla de cuatro mil personas.

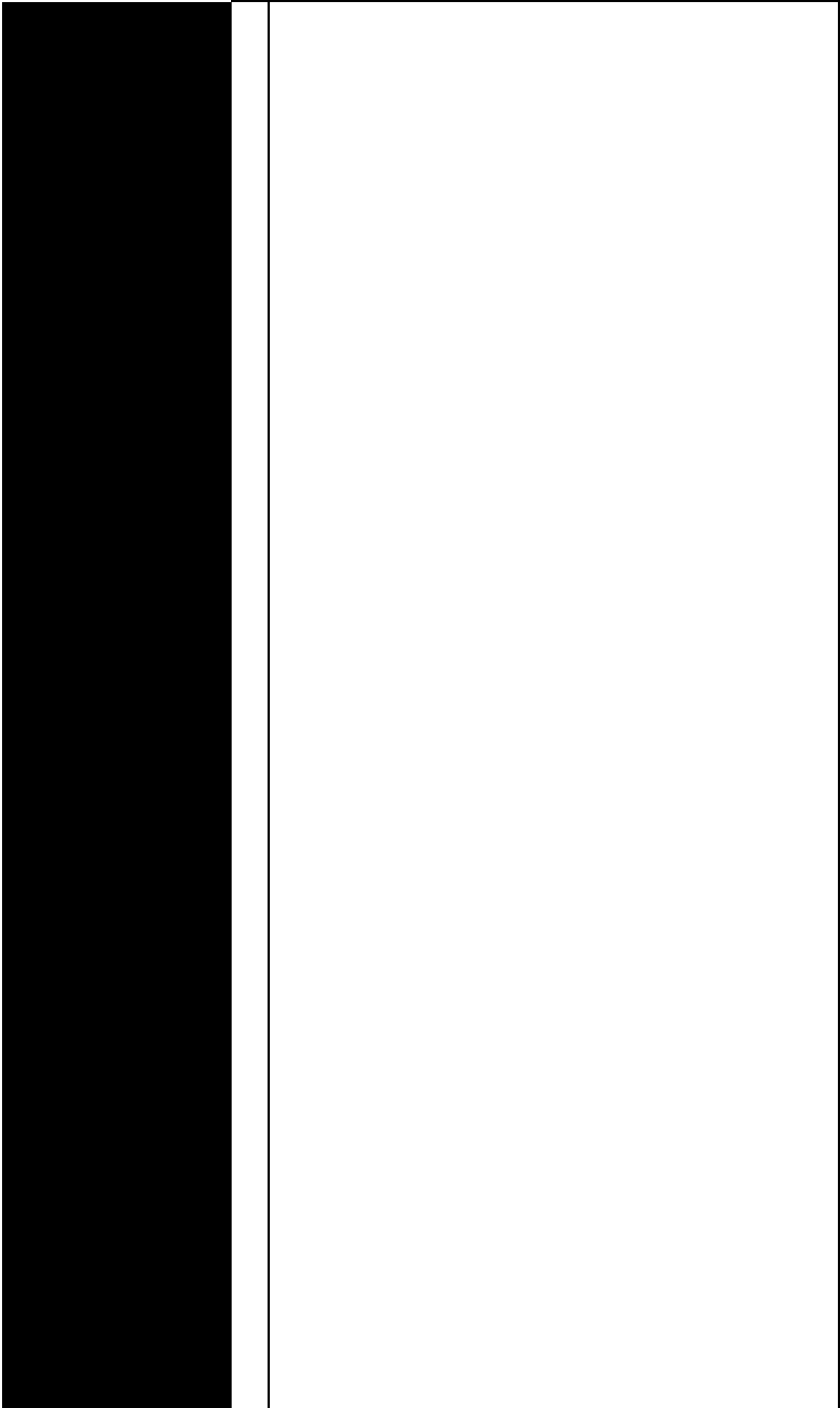
André Michelin abre en el boulevard Pereire de París la Oficina de Información para Viajes en Automóvil. Se establece rápidamente, entre Michelin y sus lectores, un extraordinario intercambio de información sobre los itinerarios por carretera.

[REDACTED]	
------------	--

Se construye en Turín la primera fábrica fuera de Francia, y se crea también la Michelin Tyre Co. Ltd en Londres.



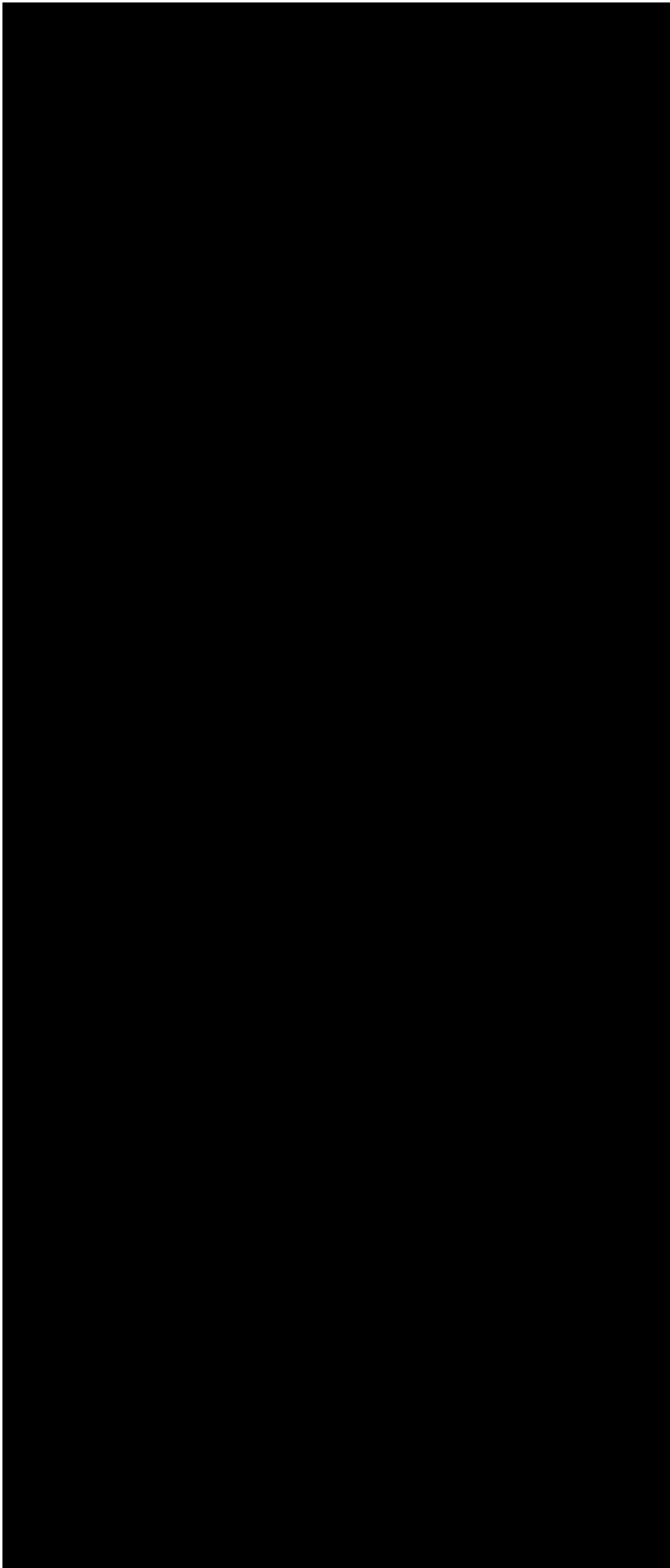
1908. Las ruedas gemelas, diseñadas para autocares y camiones, permiten aumentar la carga, contribuyendo así a aumentar la eficacia del transporte.





Ese mismo año Michelin crea dos grandes premios para promocionar la aviación.

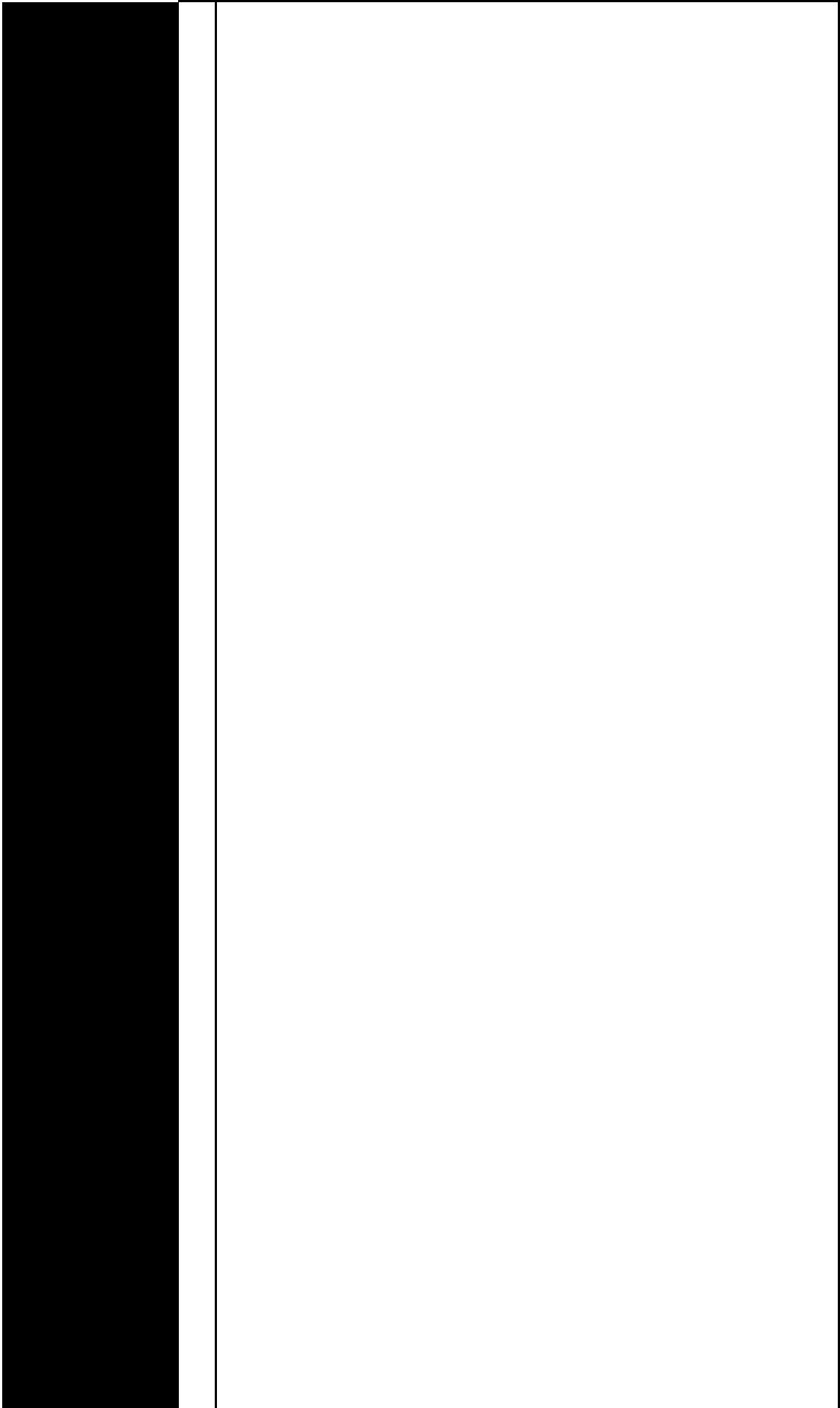
En los Estados Unidos, la fábrica de Milltown produce los primeros neumáticos Michelin en América del Norte.



--

1910. Michelin innova de nuevo editando su primer mapa de carreteras michelin a escala 1:200000.







1912. Las campañas Michelin en pro de la numeración y señalización de las carreteras francesas consiguen que se adopten los hitos kilométricos. Será una gran primicia en Francia.

1913. Una innovación más importante, la llanta de acero desmontable, permite contar con una quinta rueda: la rueda de repuesto. ¿Cuál es la ventaja para el automovilista? Su sencillez de utilización en caso de pinchazo.

La aviación

Entusiasmados por los primeros vuelos realizados y convencidos de que la aviación iba a revolucionar el mundo, los hermanos Michelin se apasionan por lo que seguramente no tarde en convertirse en un nuevo medio de transporte. De esta manera deciden impulsar su desarrollo, con la creación de toda una serie de premios importantes.

Nace así la historia común entre Michelin y la aviación, que se prolonga aún hoy en día, con el equipamiento del transbordador espacial.

En **1908**, cuando el rendimiento de los aeroplanos todavía es muy modesto (Henri Framan detenta el récord de distancia con 1 500 metros), los hermanos Michelin crean el Grand Prix Michelin, dotado con diez mil francos de oro y las Copas Michelin.

El Grand Prix Michelin recompensa al primer aviador que, acompañado de un pasajero, enlace París y la cima del Puy de Dôme. Única condición, posarse... suavemente. Lo consigue, el **7 de marzo de 1911**, Eugène Renaux acompañado de Albert Senouque.

La Copa Michelin se entrega cada año y está dotada, durante ocho años, de un premio de veinte mil francos y un trofeo. El reglamento prevé otorgar la copa al aviador que recorra una distancia equivalente al menos al doble de la alcanzada por el vencedor del año anterior. En la primera Copa de **1908**, se exige un recorrido mínimo de 20 kilómetros siendo ganada por Wilbur Wright con 125 kilómetros.

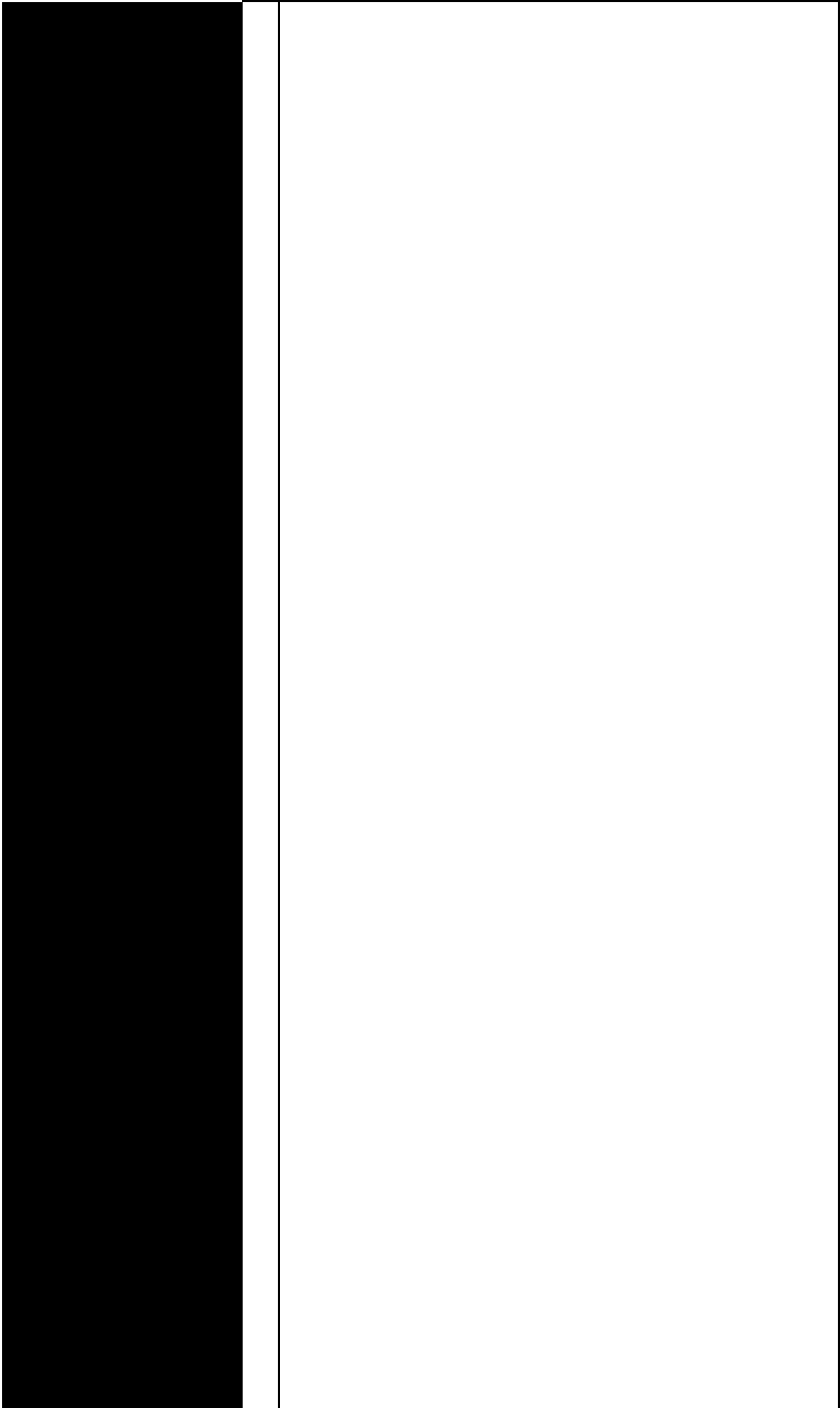
Los mapas de carreteras

El primer mapa de carreteras a escala 1:200 000 está dedicado a

Clermont-Ferrand y sus alrededores. Le siguen, más tarde, los mapas de la costa mediterránea, de Marsella a Niza y de la región parisina. En 1913, el mapa de Francia, que incluye 47 páginas, está ya totalmente acabado. Se trata de la primera cartografía detallada del país especialmente concebida para los automovilistas.

Con el fin de facilitar el máximo de detalles, se ofrecen tres mil copias (una por cada cantón francés). Su fácil lectura es también una de las mayores preocupaciones: "solo se incluyen los datos útiles para el automovilista, varios colores y, sobre todo, un sistema de pliegue en acordeón que facilita la búsqueda".

1919 - 1927: Un nuevo inicio

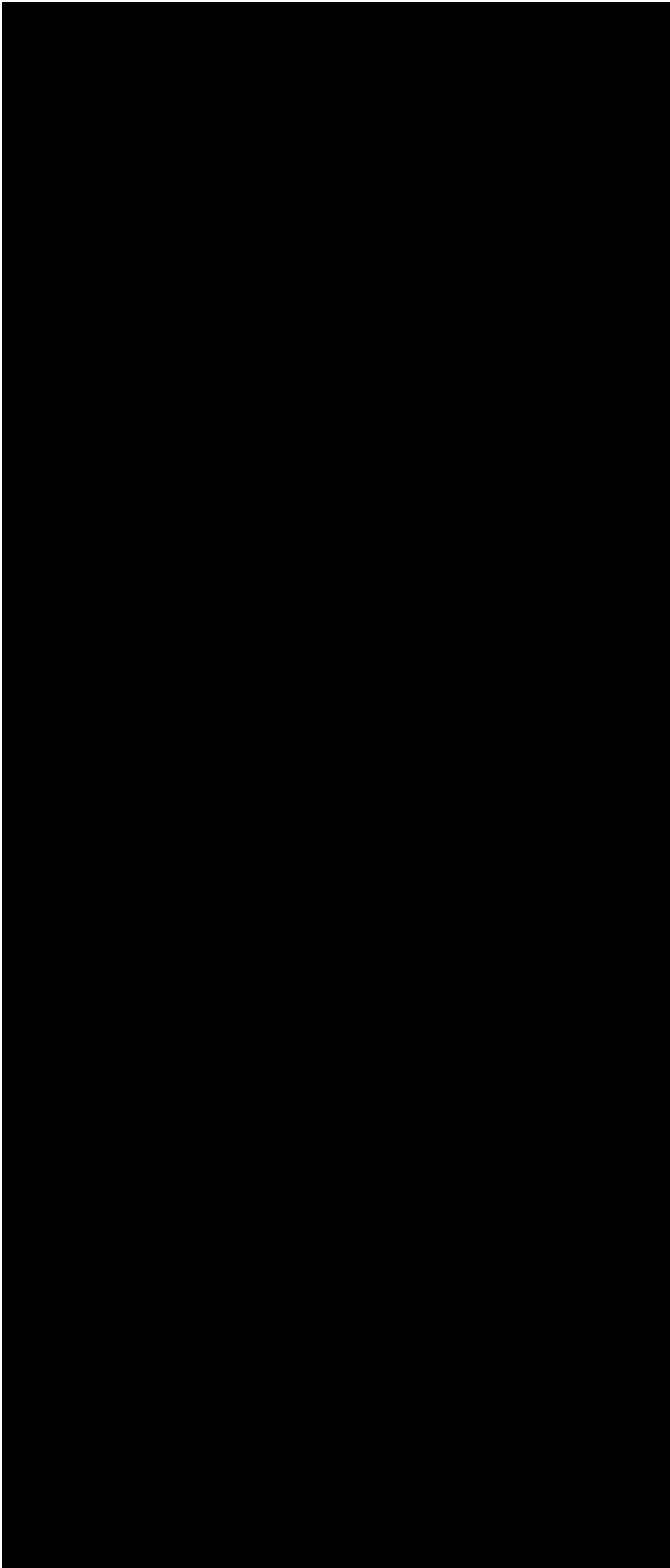




En cuanto finaliza la Primera Guerra Mundial, Michelin vuelve a la actividad industrial de sus inicios: el neumático. El crecimiento de la empresa, impulsado por el auge del automóvil, es considerable.

1919. La vida útil de los neumáticos aumenta sensiblemente gracias al neumático Câblé (Cableado), constituido por capas de hilos paralelos en lugar de telas engomadas cruzadas.

Construcción de las pistas de pruebas "vaivén" en la fábrica de Estaing (Clermont-Ferrand, Francia).



--

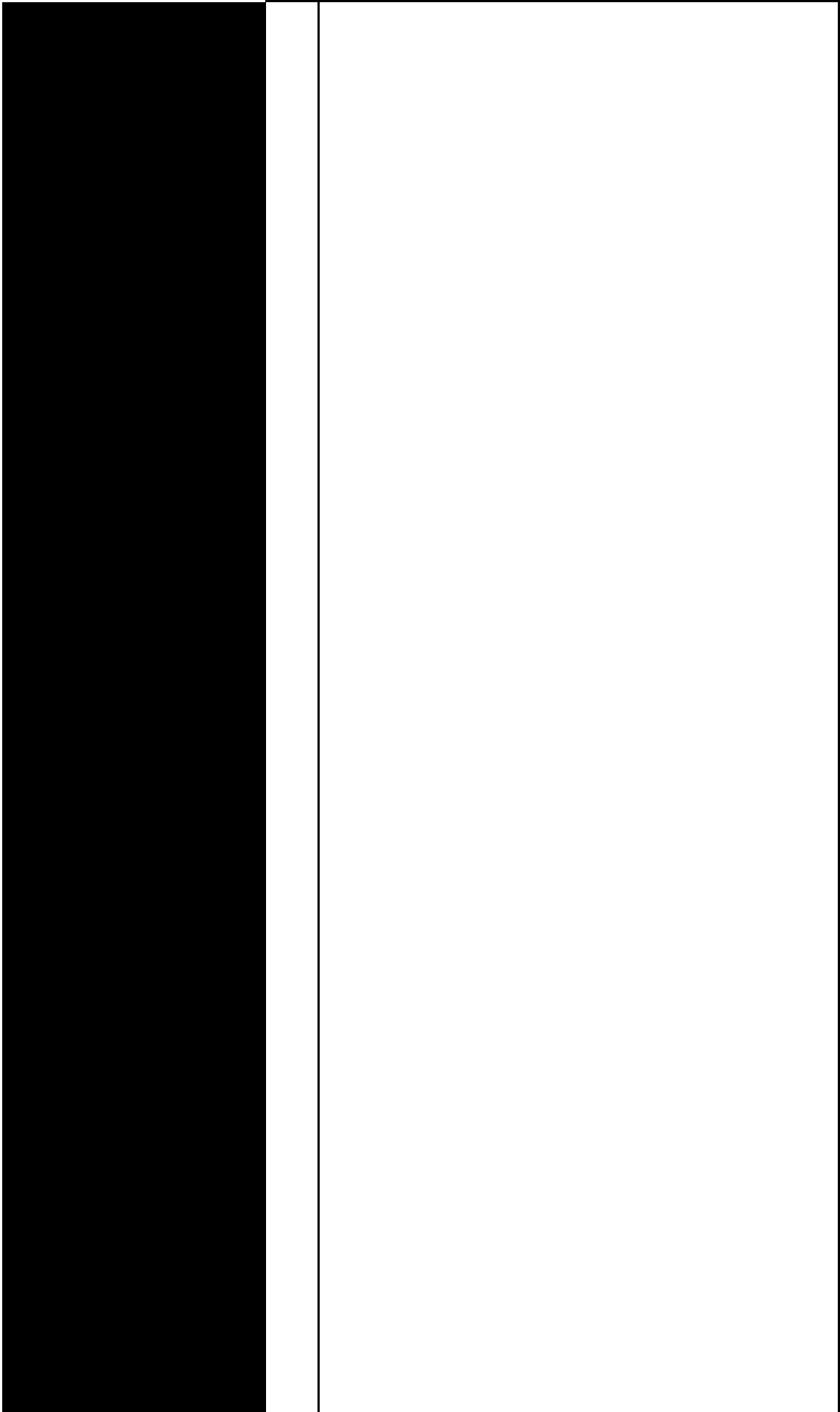
La oficina de itinerarios sucede, al finalizar la guerra, a la Oficina de Información para Viajes en Automóvil.



1923. Aparición del primer neumático para turismo de baja presión (2,5 bar), el Confort, que puede recorrer 15 000 km. Dos años más tarde sale al mercado el Confort Poids Lourd (Confort Camiones).

1925. En Indochina, Michelin compra 9 000 hectáreas en Dautieng y un año más tarde 5 500 hectáreas en Thuan Loi para crear sus propias plantaciones de heveas.

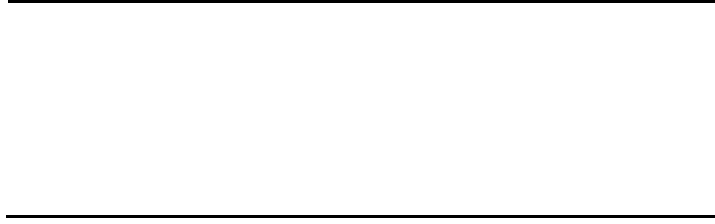
1926. Animada por el éxito de las *Guías*, Michelin lanza la primera *Guía Turística* (Bretaña) y, en provincias, la Estrella de la buena mesa.

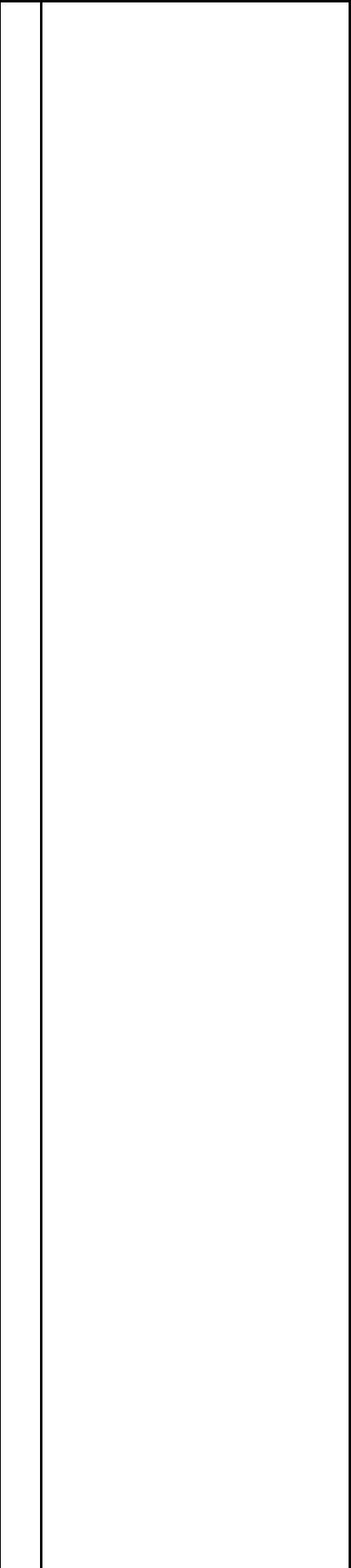
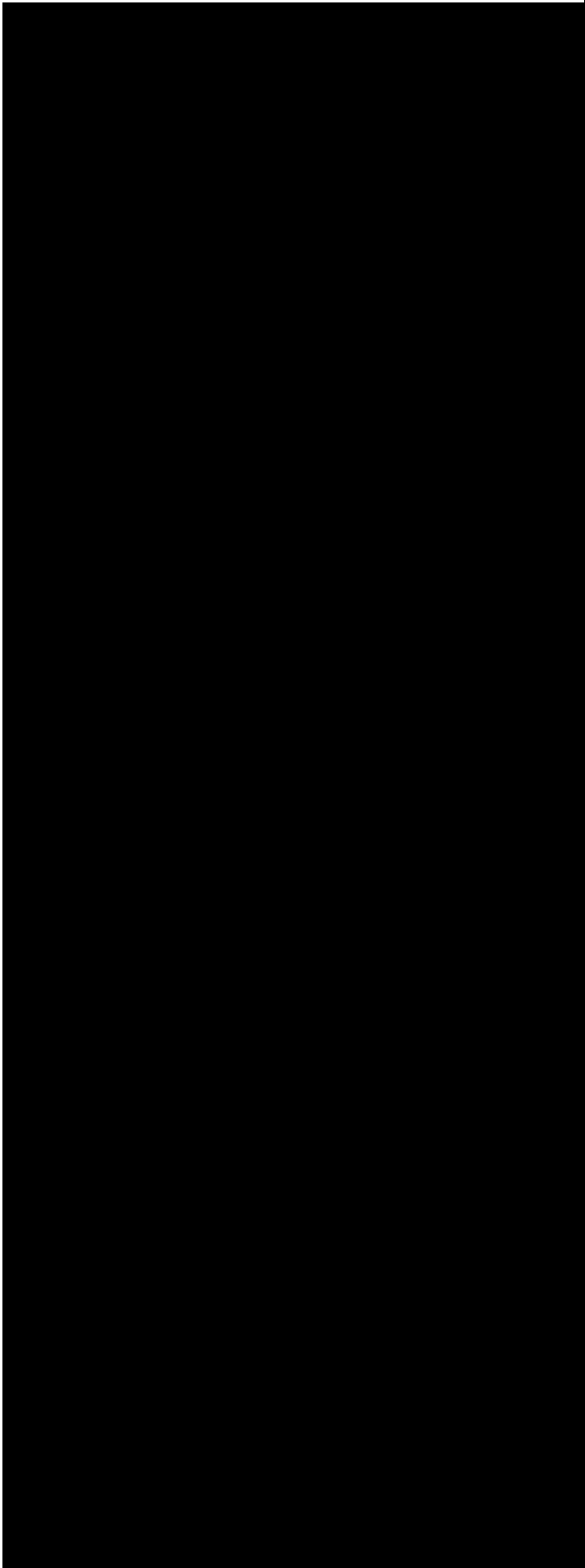




1927. Las instalaciones de Clermont-Ferrand cuentan con una plantilla de 15 800 personas. La primera fábrica en Inglaterra se abre en Stoke-on-Trent. En Trento, en la región italiana del Alto-Adigio, se construye la segunda fábrica, en la región italiana del Alto-Adigio.

**1929 - 1938: Una
década de
innovaciones**





Los años treinta están marcados por un gran despliegue de innovaciones que se van sucediendo a ritmo vertiginoso hasta la puesta a punto del Metalic, de importancia capital para el futuro.



1929. Michelin fabrica el primer neumático para ferrocarril: el neumático para raíles, que aporta a las michelines confort, silencio, una aceleración y un frenado muy rápidos y que goza de una excelente acogida por parte del público.

1930. Patente del neumático con cámara incorporada, precursor del neumático sin cámara.

Puesta a punto del neumático de dibujo en zigzag, que aporta adherencia y silencio durante el rodaje.

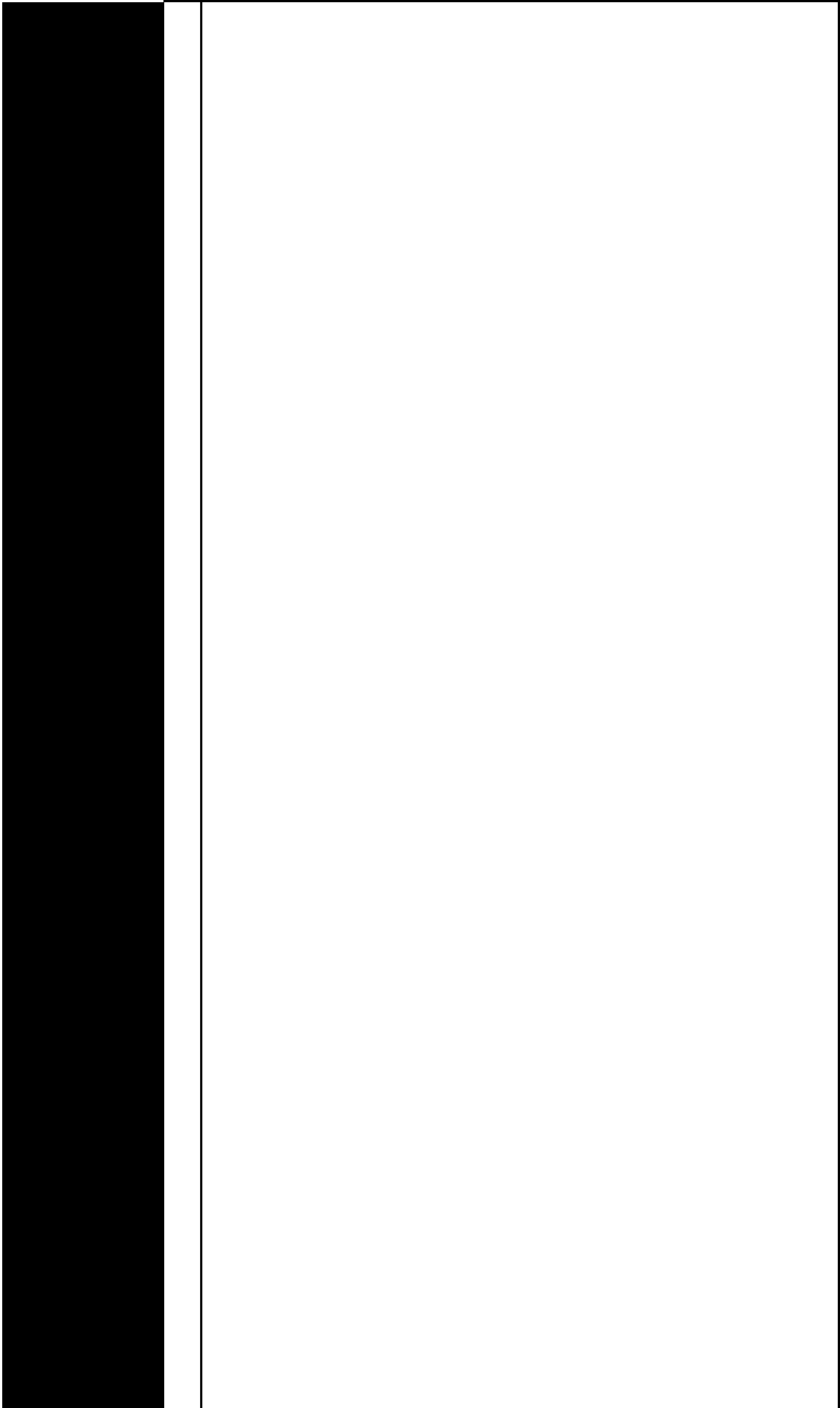
1931. Adopción de señales en lava esmaltada, por iniciativa de los hermanos Michelin, para la señalización de carreteras en Francia.

Apertura de la primera fábrica en Alemania, en Karlsruhe.

Fallecimiento de André Michelin.

1932. El Super Confort permite recorrer 30 000 km a muy baja presión (1,5 bar).

1933. Construcción en Argentina de la fábrica de Bella Vista (cerrada en 1953).

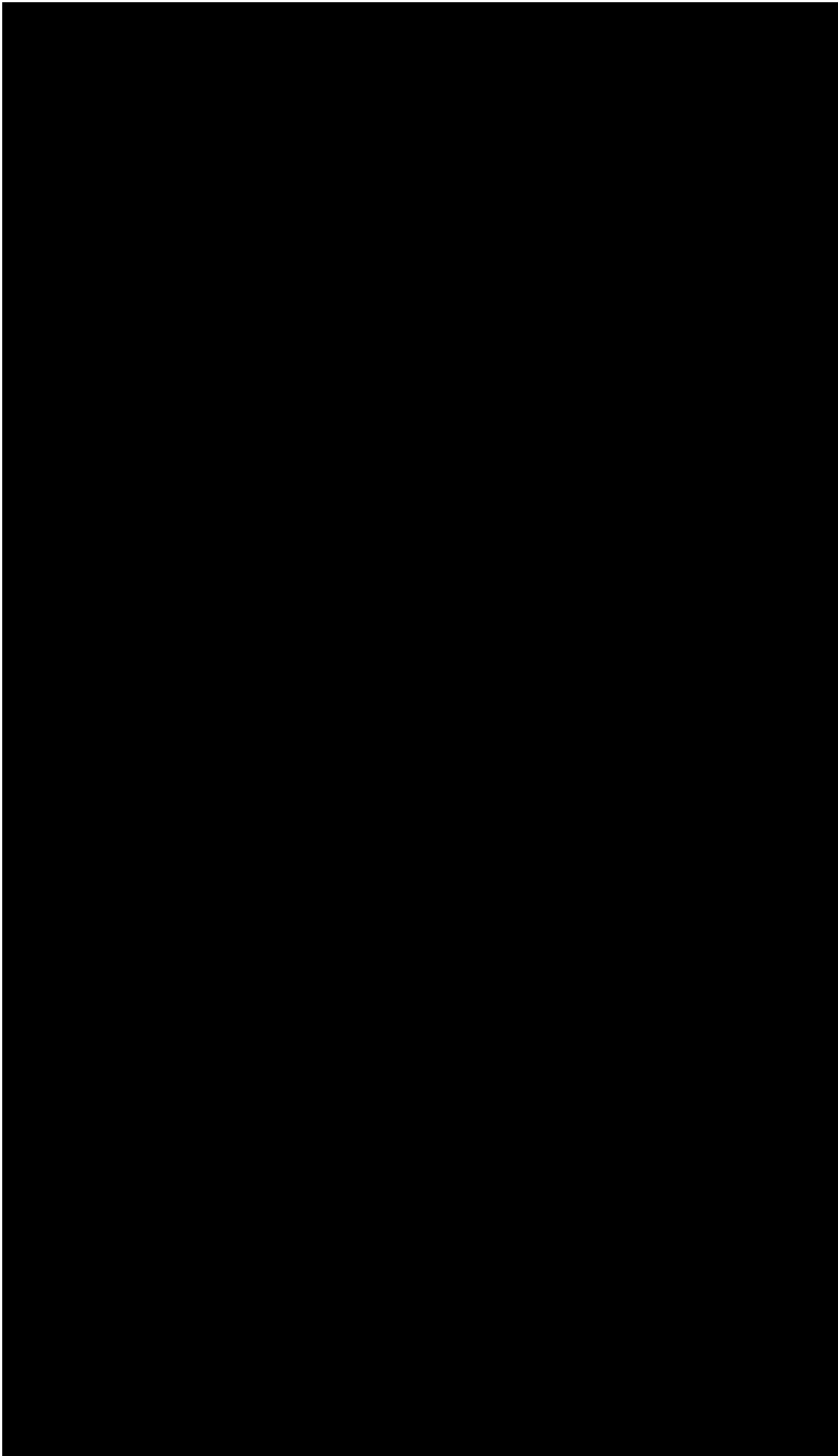




1934. El Super Confort Stop introduce las láminas de adherencia, que permiten limitar los riesgos de derrape sobre suelo húmedo. Construcción de la fábrica de Lasarte, en España, y de la de Zabealice, en Checoslovaquia (cerrada en 1945).

1937. Creación del neumático para turismo Piloto, con perfil de mayor anchura que altura, que mejora considerablemente la estabilidad en carretera a alta velocidad. Este nuevo perfil es el precursor de los actuales neumáticos de "perfil bajo".

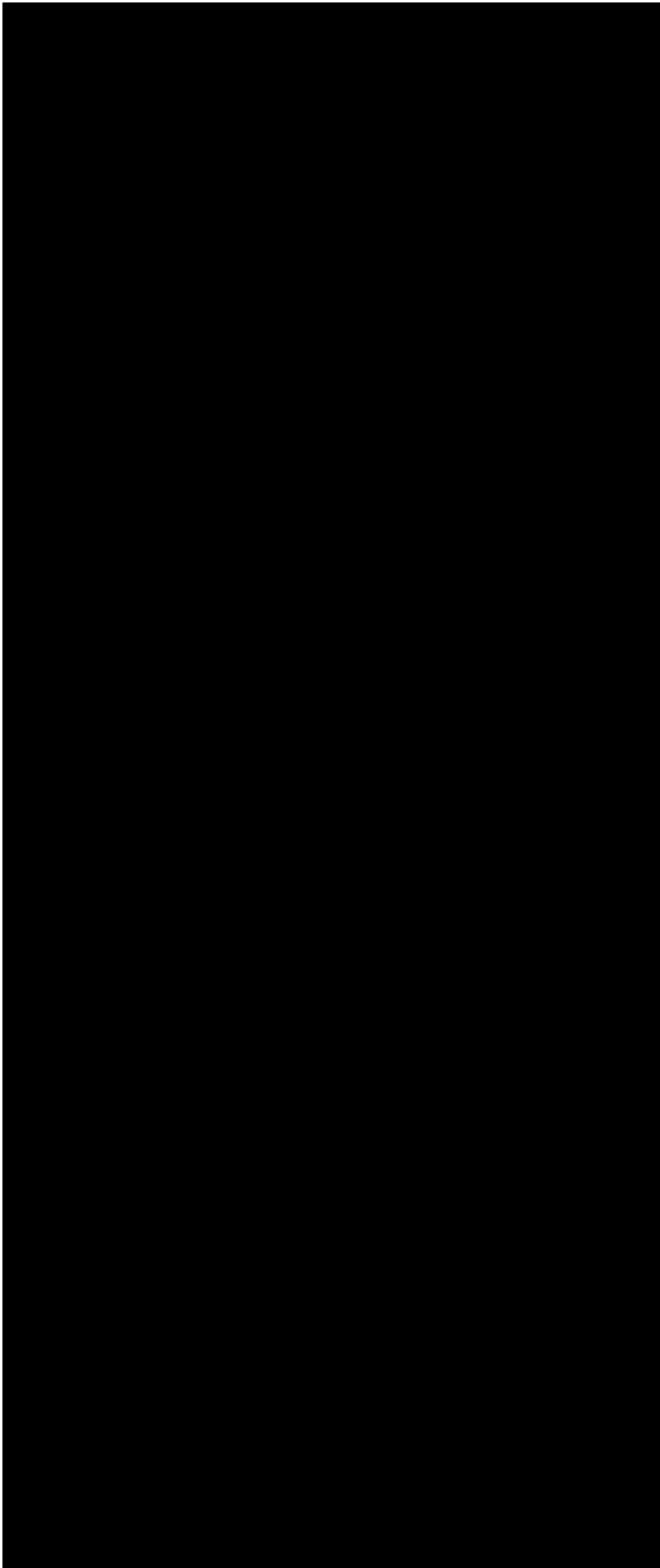
Construcción en Bélgica de la fábrica de Zuen (cerrada en 1986).



--

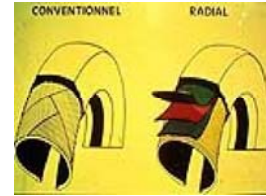
1938. Primer neumático que combina el caucho y el cable de acero, el Metallic. En vehículos pesados, resiste mucho mejor el calentamiento y las cargas pesadas. Se trata de una mejor comprensión del funcionamiento del neumático y de una etapa capital para la puesta a punto del futuro neumático radial.

1946 - 1954: La aventura del Radial

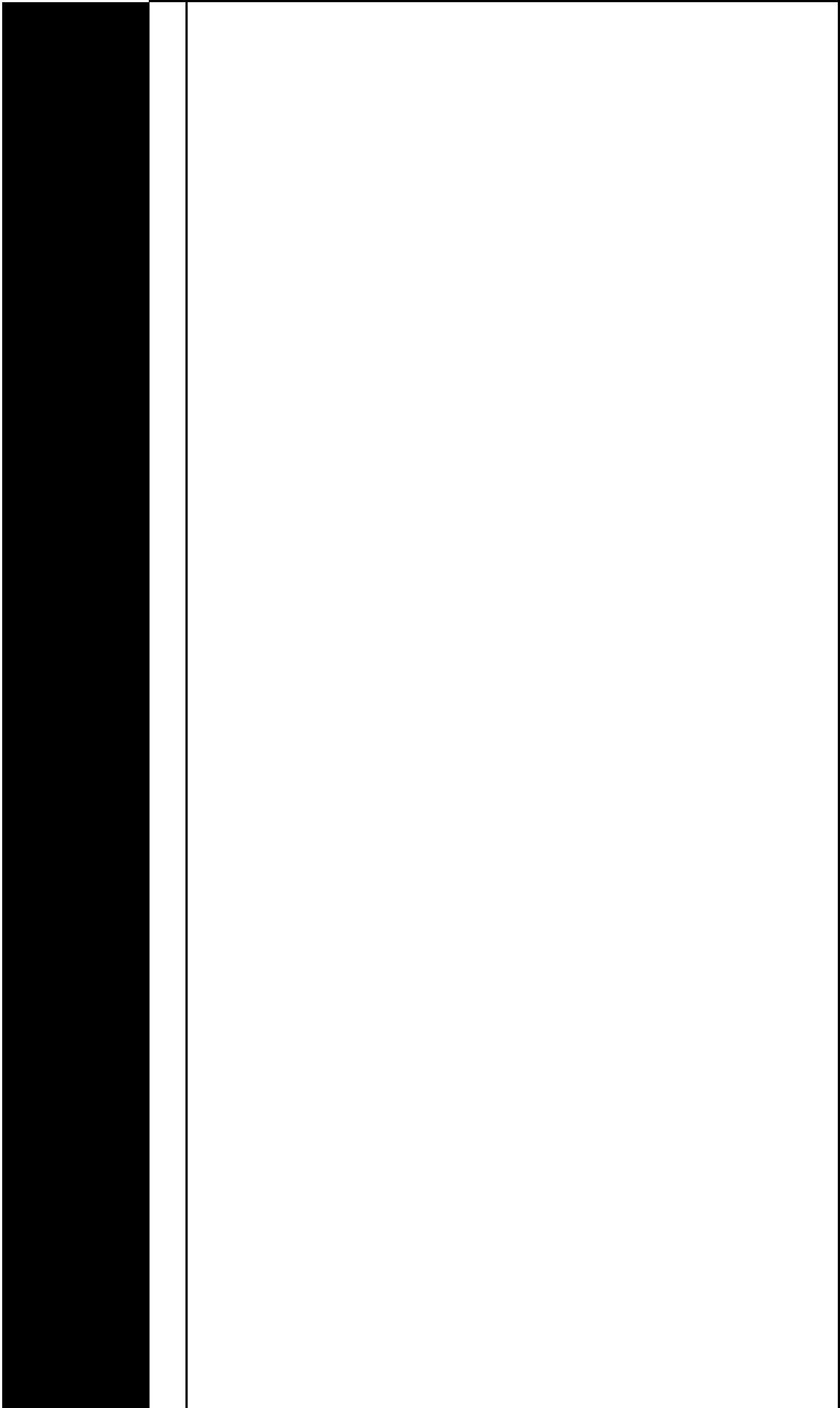


--

Auténtica revolución tecnológica, el radial -comercializado con el nombre de neumático X a partir de **1949**- va a conquistar progresivamente todo tipo de vehículos y todos los mercados, proporcionando a Michelin una ventaja decisiva frente a sus competidores en los treinta años siguientes.



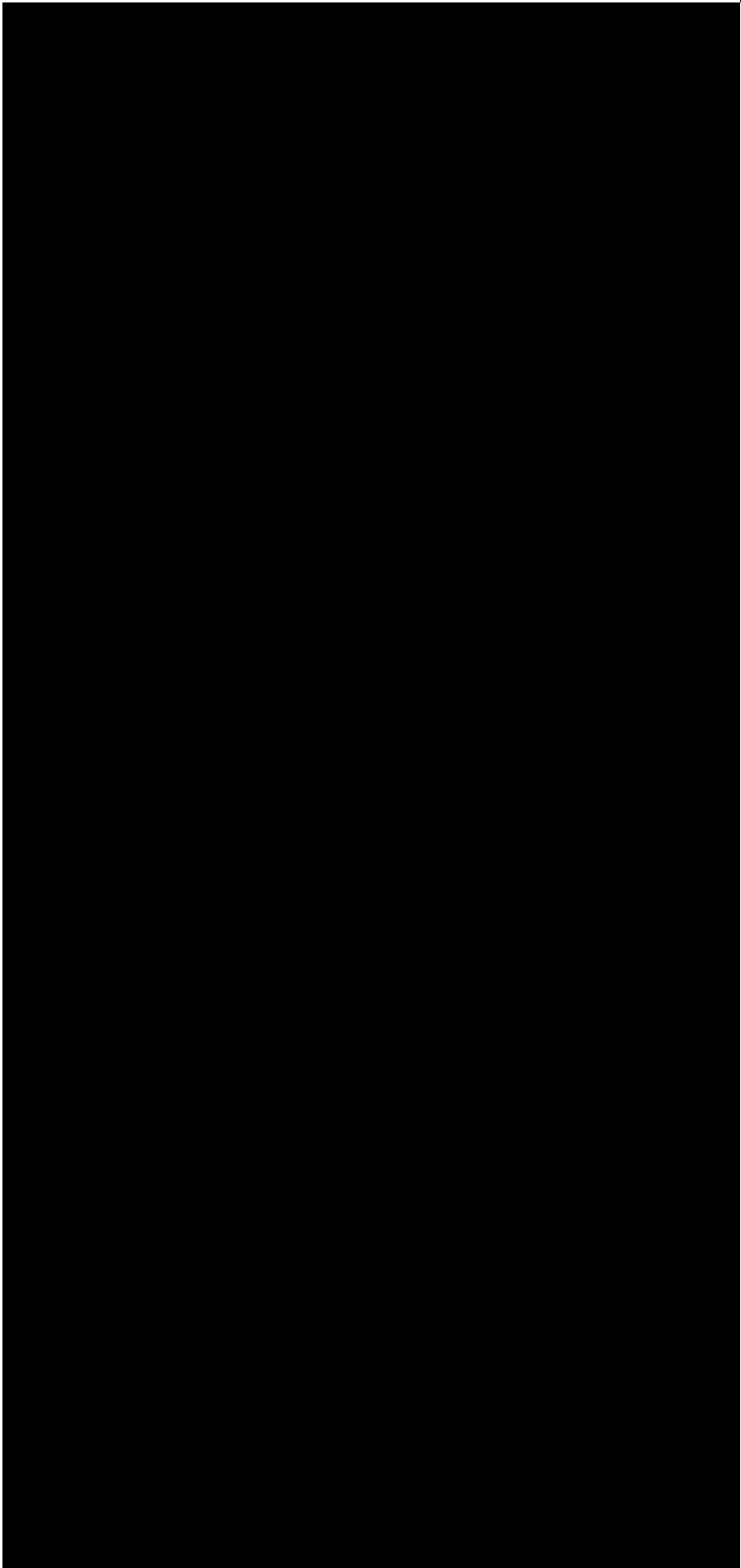
4 de junio de 1949. Patente del neumático Michelin de carcasa radial.
1951. Un metro circula ya sobre neumáticos: esta primicia mundial tiene lugar en la línea parisina Châtelet-Mairie des Lilas, ejemplo seguido por Montreal, Tokio, Méjico, Santiago, Lyon y muchas más ciudades, para mayor comodidad de los pasajeros.





1951. En las 24 Horas de Le Mans, un Lancia B20 con neumáticos X y un Renault 4 CV con Michelin convencional consiguen la victoria en su categoría.

Creación de la Compagnie Générale des Établissements Michelin y de la Manufacture Française des Pneumatiques Michelin.



--

1952. Primeros neumáticos radiales para camiones pequeños, en un principio con cables textiles y a partir de **1953** con cables metálicos.



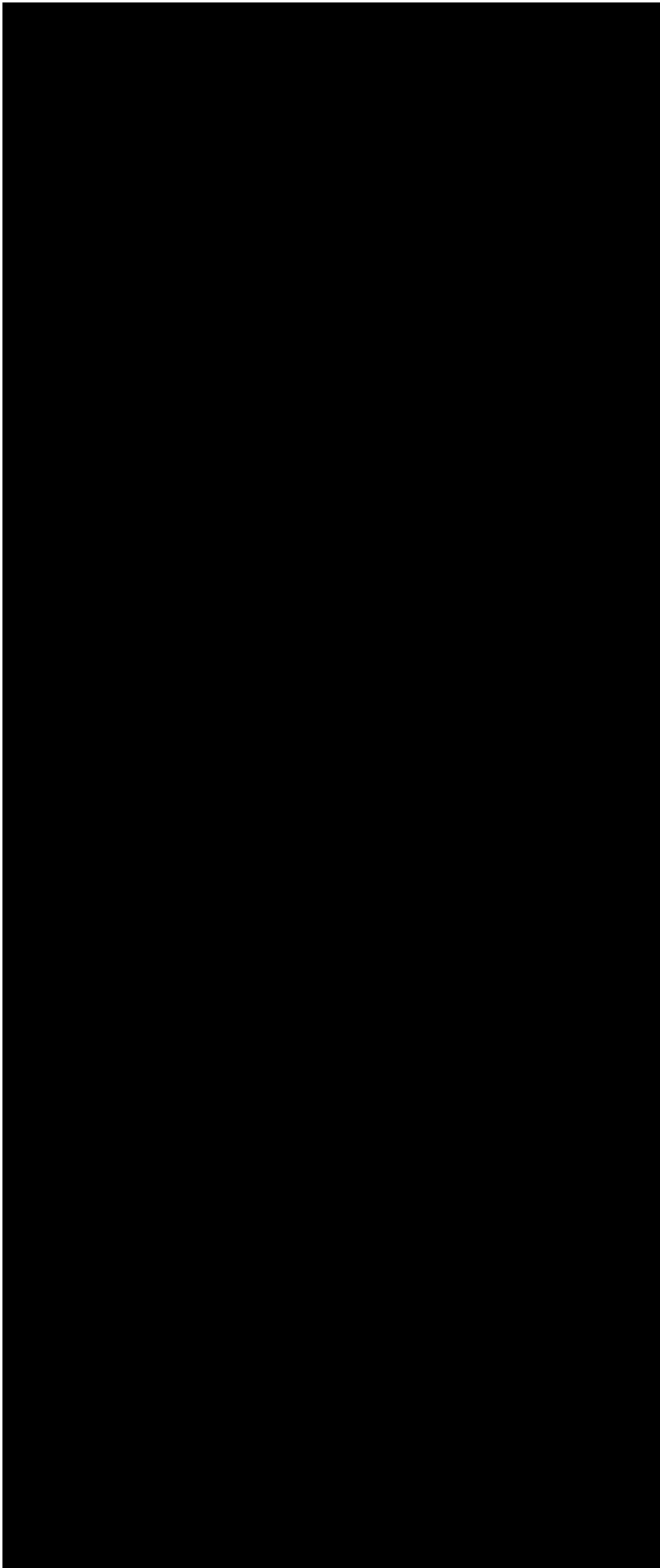
El neumático Michelin de carcasa radial

La fabricación convencional (carcasa de telas cruzadas) abre paso a una nueva arquitectura, caracterizada por:

- 1 una cúpide que trabaja independientemente de las bandas laterales,
- 2 una tela de hilos de acero dispuestos perpendicularmente a la banda de rodadura, que hace la función de carcasa.

Esta nueva arquitectura, auténtica revolución en la concepción técnica del neumático, favorece la seguridad y la estabilidad en carretera, el confort y la longevidad, también permite reducir el consumo de carburante.

Turismo

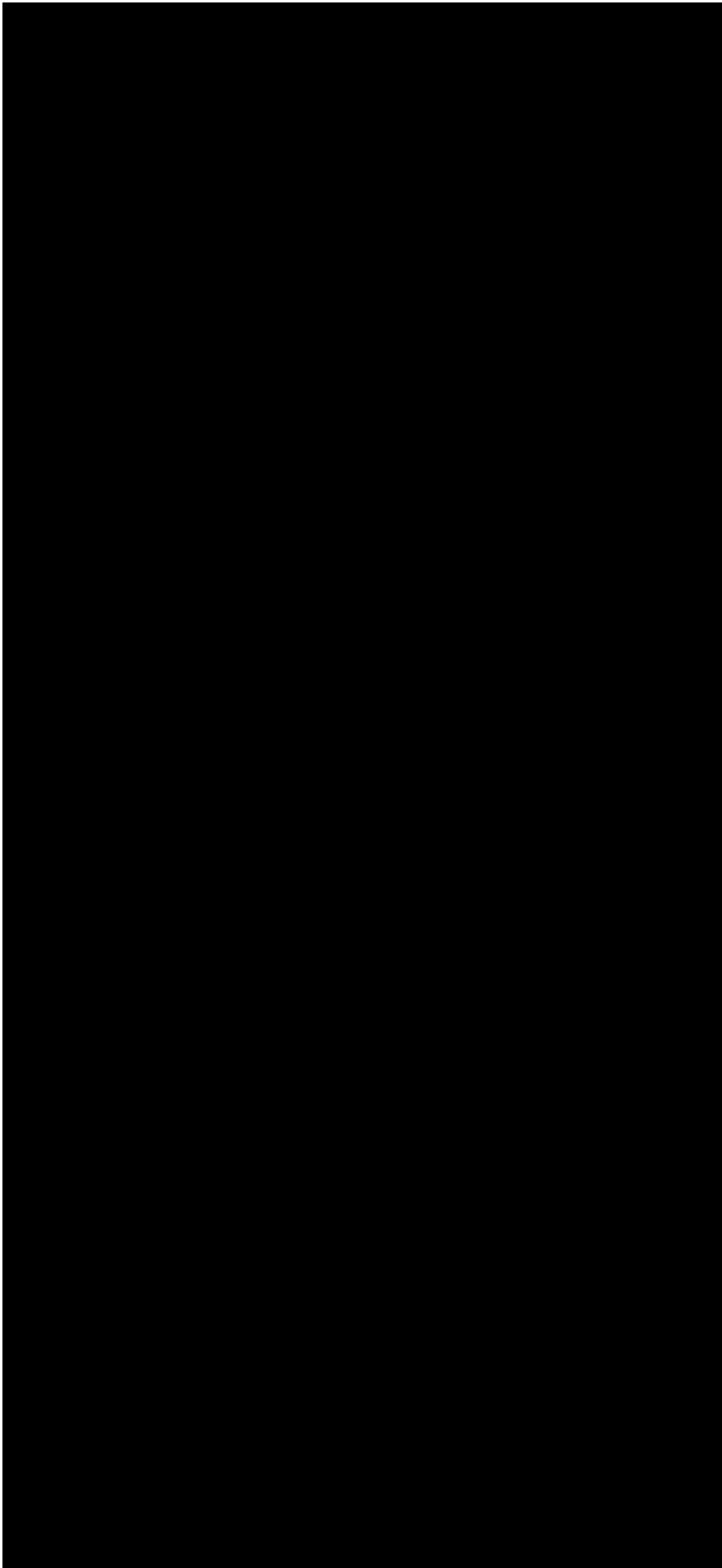


--

1992. Producción del primer neumático verde, resultado de las investigaciones sobre la disminución de la resistencia del neumático al suelo. Esta reducción hace posible un ahorro sustancial en el consumo de carburante de los vehículos y una disminución de las emisiones contaminantes de los gases de escape.



1992. Producción del primer neumático verde, resultado de las investigaciones sobre la disminución de la resistencia del neumático al suelo. Esta reducción hace posible un ahorro sustancial en el consumo de carburante de los vehículos y una disminución de las emisiones contaminantes de los gases de escape.



--

Los neumáticos verdes serán objeto de una gama completa en **1994** con la creación del neumático bautizado como Michelin Energy.



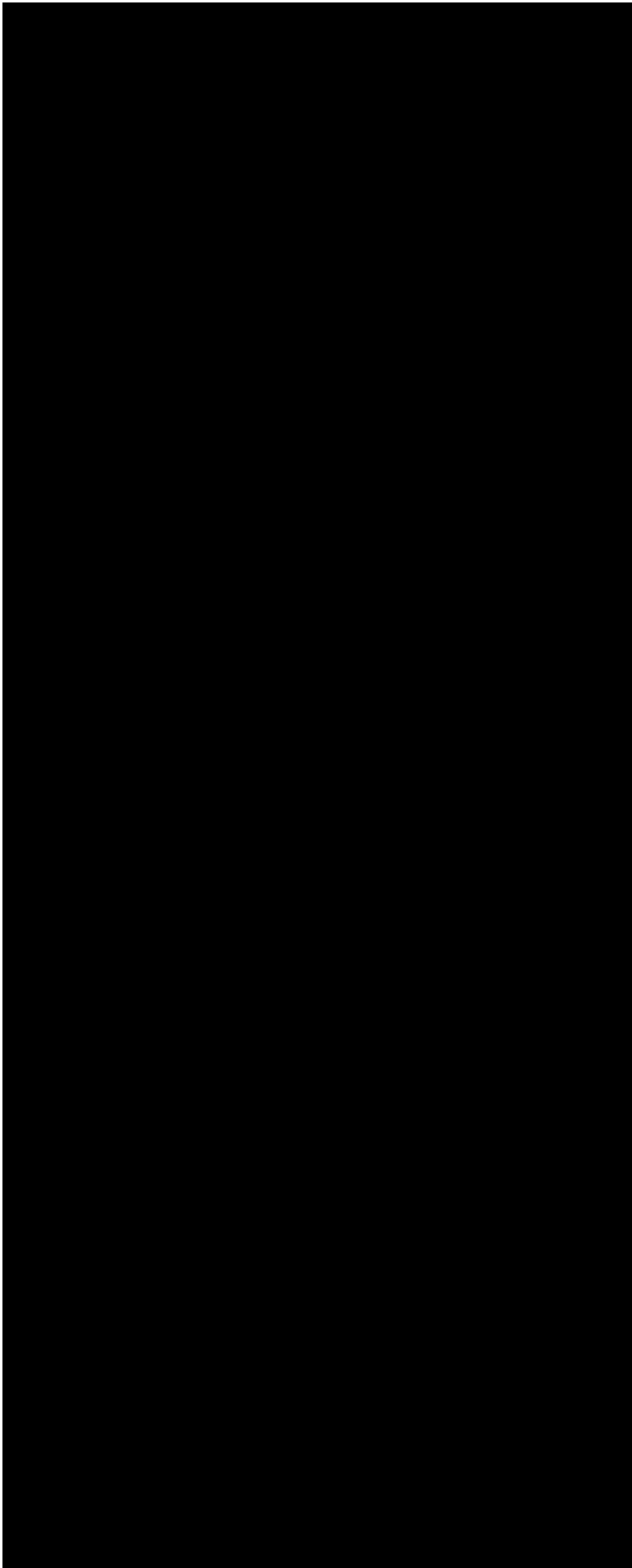
1993. Nuevo procedimiento de fabricación extremadamente innovador: el C3M. Se trata de un proceso exclusivo de Michelin que utiliza la electricidad como única fuente de energía.

El primer centro industrial de C3M se inaugura en Clermont-Ferrand (Francia).

Posteriormente se instalarán unidades en otras zonas: en **1996**, en Reno (Nevada, Estados Unidos) y en Kungälv (Suecia), más tarde, en **1998**, en Resende (Brasil).

Lanzamiento del XH4 para turismo en Norteamérica, garantizado para recorrer hasta 80 000 millas.

1996. Michelin inventa un concepto revolucionario, el neumático de enganche vertical que hace posible una conducción más segura y agradable, y que será bautizado como PAX System en **1998**.



--

PAX System consta de cuatro elementos :

Una nueva llanta

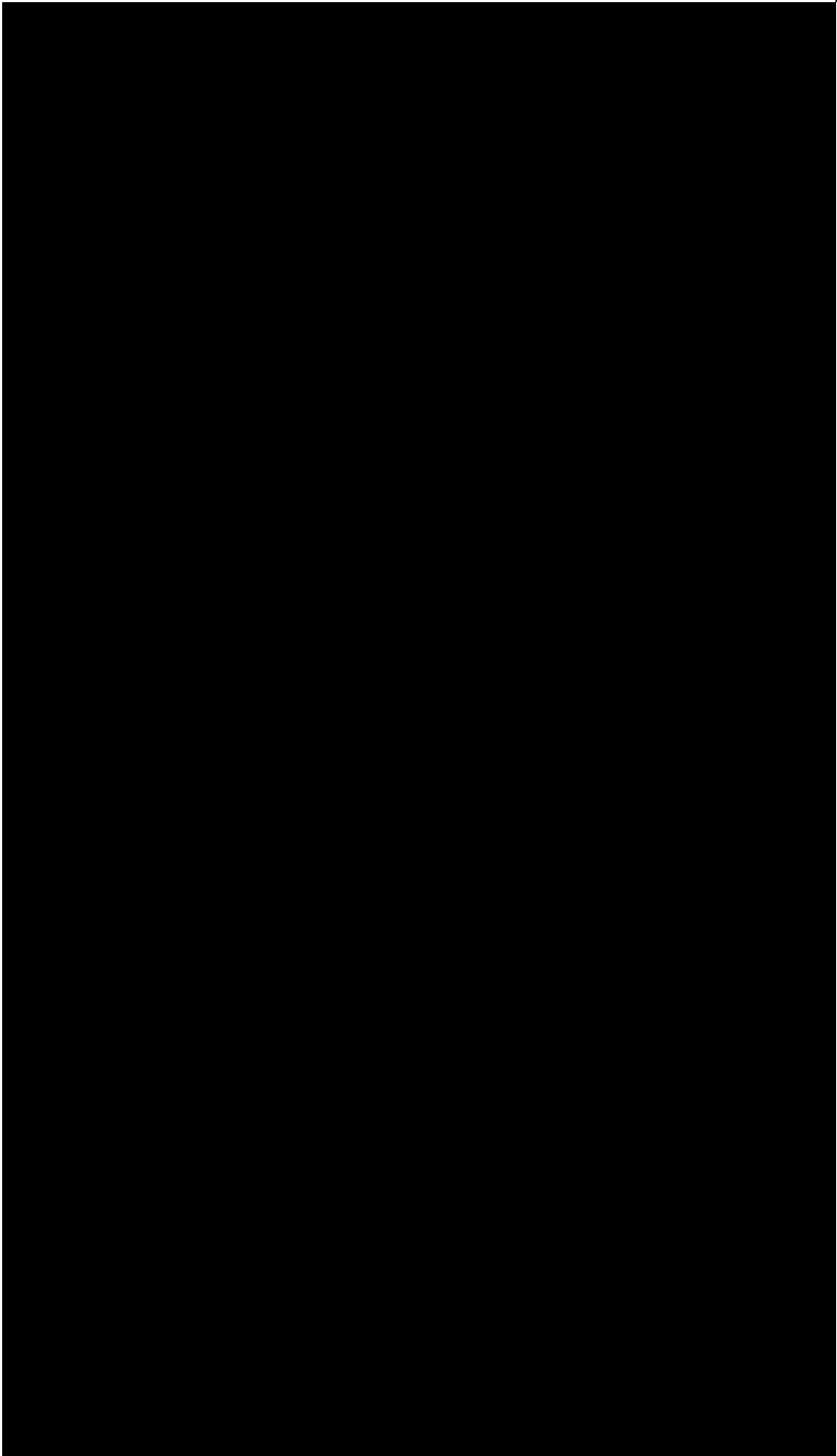
Una nueva cubierta

Un elemento que permite rodar en terreno llano

Un detector de rodadura en terreno llano



Permite recorrer una distancia de 200 km a 80 km/h con el neumático pinchado. La rueda de repuesto resulta innecesaria.



--

1997. Michelin saca al mercado el primer neumático con cubierta de color para turismos: el Coraldo.



Neumáticos sin aire

En el Salón del Automóvil de Detroit presentaron lo que será una revolución mundial: la primera rueda que combina una llanta y rin. Más durable y con mejores posibilidades que los neumáticos actuales.



12:16 - 12/01/2005 | Fuente: AFP

La compañía presentó los dos primeros usos reales para su revolucionaria tecnología "Tweel", que opera totalmente sin aire.

"Las grandes revoluciones en la movilidad suelen darse una vez cada cien años", dijo Terry Gettys, presidente del Centro de Investigación y Desarrollo Michelin de las Américas en Greenville, S.C.

"El nuevo siglo ya está aquí y Tweel ha demostrado su potencial para transformar la movilidad. Tweel nos permite alcanzar niveles de desempeño que simplemente sería imposible con la tecnología neumática convencional actual".

La tecnología Tweel de Michelin ya está en producción y está disponible como una mejora a futuros sistemas de movilidad iBOT(TM).

Inventado por Dean Kamen, el sistema de movilidad iBOT(TM) tiene la capacidad de subir escaleras y de atravesar terrenos irregulares, ofreciendo una libertad de movimiento imposible con sillas de ruedas tradicionales.

Por otra parte, el equipo Concept Centaur de Segway LLC, un prototipo que aplica tecnología de autobalanceo a un vehículo de tracción de cuatro ruedas también ha sido equipado con Tweel para incrementar su capacidad de desempeño.

Además de estas dos primeras aplicaciones que son ya una realidad, Michelin tiene otros proyectos para Tweel en deslizadores y una variedad de vehículos militares.

La aplicación más emocionante podría ser el equipo prototipo Tweel de Michelin para vehículos de pasajeros. La empresa presentó un video del prometedor desempeño de Tweel en un Audi A4.

"La aplicación de Tweel en el diseño automotriz, tal como se demuestra con el Audi, es en definitiva un concepto, una aplicación específica con un gran potencial para el futuro" mencionó Gettys.

"Actualmente nos estamos concentrando en acceder al mercado con la tecnología Tweel en aplicaciones de menor velocidad y menos peso. Los aprendizajes obtenidos de nuestros primeros éxitos se aplicarán a equipos con tecnología Tweel para pasajeros y a lo que pueda surgir más adelante".

Beneficios de Tweel

La base de las innovaciones de Tweel se encuentra en un eje de apariencia engañosamente sencilla y en un diseño de radio que reemplaza la necesidad de presión de aire, al mismo tiempo que ofrece un desempeño que antes sólo ofrecían las llantas neumáticas. Los radios flexibles se fusionan con un eje flexible que se deforma para absorber los impactos y rebotar con una facilidad inimaginable.

Sin requerir el aire de los neumáticos convencionales, Tweel ofrece un desempeño similar al neumático en capacidad de carga, comodidad de trayecto y capacidad para "sortear" los obstáculos del camino.

Michelin ha descubierto también que puede ajustar el desempeño de las llantas Tweel independientemente una de otra, lo cual representa un cambio significativo respecto a las llantas convencionales.

Lo anterior significa que la rigidez vertical (que afecta básicamente a la comodidad del transporte) y la rigidez lateral (que afecta el manejo y el viraje) pueden ser optimizadas, mejorando la capacidad de desempeño en estas aplicaciones y permitiendo un funcionamiento que no es posible con los equipos neumáticos actuales.

El prototipo Tweel, que se demuestra en el Audi A4, se encuentra dentro del cinco por ciento de resistencia de rodaje y niveles de masa de las llantas neumáticas actuales. Lo anterior se traduce en el uno por ciento del ahorro de combustible del equipo original.

Asimismo, Michelin ha incrementado la rigidez lateral por un factor de cinco, haciendo que el prototipo responda inusualmente bien en su manejo.

El futuro de la tecnología Tweel

Para Michelin, la tecnología Tweel constituye una visión a largo plazo que representa un paso adelante en el largo camino de innovaciones para el cambio de la industria. Hace cincuenta años, Michelin inventó la llanta radial y es innegable que esta tecnología continuará siendo el estándar durante muchos años más.

Michelin sigue avanzando en el desempeño de la llanta radial en

áreas tales como la resistencia al rodado, desgaste y agarre. A corto plazo, las lecciones aprendidas a partir del inicio de la investigación sobre la tecnología Tweel están siendo aplicadas para mejorar el desempeño de las llantas que hoy son convencionales.

En el futuro, es probable que gracias a Tweel se reinvente la forma de movilización de los vehículos. La verificación de la presión de las llantas, la reparación de pinchaduras, las pinchaduras en las carreteras y el equilibrio entre tracción y comodidad podrían, todos, desvanecerse en un recuerdo del pasado.

-Funciones de la rueda:

La rueda se divide en dos partes fundamentales, llanta y neumático, obviamente, cada una tiene una función específica.

•**La llanta:** Es la parte metálica de la rueda que, mediante un perfil adecuado soporta el neumático y permite la solidaridad del mismo al buge del vehículo a través de la pieza o piezas de acoplamiento. La característica fundamental de la llanta es el perfil, es decir, la forma de sus sección transversal.

•**Neumáticos:** Las funciones a cumplir por los neumáticos son:

Consumir la menor energía posible: Para poder realizar sus funciones necesitan consumir una cierta energía para adquirir temperatura de funcionamiento, una vez alcanzada, toda la energía sobrante supone una resistencia al avance y esto hace que la cubierta tenga una regresión del estado elástico al estado plástico con lo que se hace más pesada para rodar y nos vemos obligados a acelerar más para mover el vehículo, esto conlleva que el consumo y la contaminación aumenten hasta límites no deseables.

Duración de los neumáticos: El neumático debe durar lo más posible para hacer rentable la inversión que el cliente realiza en la compra de este producto.

Durar no es suficiente, debe hacerlo manteniendo el más alto nivel de prestaciones a lo largo de los más de 40 millones de ciclos que realiza a lo largo de su vida útil. El desgaste del neumático depende de las condiciones de mantenimiento y sobretodo de la utilización, de la carga, de la velocidad, de la potencia del vehículo, del estilo de conducción, de los tipos de firme, de los trazados de carretera, de los niveles de solicitación a los que se ve sometido a cada contacto entre neumático y suelo...

Amortiguar: Debido a que el neumático es el único punto de contacto que tiene el vehículo con el suelo, este debe absorber las irregularidades del firme de la carretera, asegurando el confort del conductor y los pasajeros así como preservar las piezas mecánicas del vehículo en cuanto al confort físico se refiere, de la misma manera y referido al confort acústico los neumáticos deben contribuir a hacer lo más silenciosa posible la marcha del vehículo, tanto fuera como en el interior y cumplir toda la normativa vigente de ruidos (65dB en ciudad).

Guiar al vehículo: El neumático debe guiar al vehículo con la mayor precisión posible, indistintamente del estado del firme, del trazado de la carretera y las condiciones climáticas que se den en cada momento.

La estabilidad del vehículo depende del mantenimiento de la trayectoria de los neumáticos. El neumático puede soportar esfuerzos transversales sin cambiar la trayectoria del vehículo y dar las respuestas más precisas y reactivas a las solicitaciones que demanda el conductor.

Transmitir los esfuerzos de aceleración y frenado: El neumático debe transmitir los esfuerzos de aceleración y frenado. Para poder realizarlo cuenta con escasos centímetros cuadrados de contacto entre la goma y el suelo. (Área de contacto o huella de contacto).

De la calidad de sus estructuras y gomas dependerá la calidad de respuesta que obtendremos en una solicitud dada.

Soportar la carga del vehículo: EL neumático no solo debe soportar la carga del vehículo cuando está parado, sino que también cuando rueda debe resistir transferencias de carga considerables debidas a la aceleración, las frenadas, los pasos de curva, etc..

Normalmente un neumático montado en un vehículo soporta unas 50 veces su peso aproximadamente.

Nota: Para poder realizar esta función es necesario adaptar la presión a la carga y velocidad del vehículo, consultar las tablas del fabricante.

Rodar: El neumático debe rodar lo más fiel y fácilmente posible independientemente del trazado, el estado del firme, la climatología ..., consiguiendo la conducción más segura, con los mayores niveles de confortabilidad y con el menor consumo de energía posible.

Estructura del neumático:

Constitución de la cubierta:

Banda de rodadura: Formada por:

Banda de rodadura: Parte de contacto de la cubierta con el suelo.

Situada sobre las capas de rodamiento, está formada por una gruesa capa de goma, aplicada al perímetro de la cubierta.

Escultura o dibujo: Son los surcos o acanaladuras realizadas sobre la banda de rodadura.

Estas partes cumplen las siguientes misiones:

- La adherencia o agarre del neumático al suelo. Tanto longitudinal como transversal.
- Resistencia a los choques, los cortes, el calor, al desgaste y, en general, a todos los agentes externos.
- Buena evacuación del agua sobre pavimento mojado.
- Confort acústico. (Un alto porcentaje del ruido producido por un vehículo durante su desplazamiento es debido a las ruedas).

Indicadores de desgaste: Son bandas transversales en la banda de rodadura, con una altura de 1´6mm. , que se sitúan en el fondo del dibujo. Su función es la de indicar el momento de cambio de cubiertas.

Talones: Es la parte de la cubierta que hace contacto con la llanta, asegurando:

- Un perfecto anclaje de la cubierta a la llanta.
- Estanqueidad de la cámara de aire.
- Transmisión de los esfuerzos de aceleración y frenado.

Aros de talones: Son hilos de acero cableado de elevada resistencia a la tracción, recubiertos de goma y tejido. Su función principal es asegurar la inextensibilidad de los talones.

Hombros: Son la unión entre la banda de rodadura y los flancos.

Su función es evitar a la carcasa los roces y choques laterales sufridos por el neumático.

Costado o flancos: Son gomas situadas en el lateral de la cubierta, desde la banda de rodadura hasta los talones. Contiene los marcajes de identificación de la cubierta. Deben poseer una elevada resistencia para soportar la carga y el constante esfuerzo de flexión al que está sometido el neumático, además de poseer una elevada flexibilidad para complementar la suspensión del vehículo.

Cordón de centrado: Resalte situado en la parte superior del talón que facilita el centrado de la cubierta respecto a la llanta.

Carcasa o armazón: Parte de la cubierta que le confiere resistencia. Está formada por capas superpuestas de tejido de cuerdas engomadas.

La función que cumple es la de transmitir los esfuerzos verticales, longitudinales y laterales de la banda de rodadura a la llanta. Existen varios tipos de carcasas:

- Cubiertas diagonales: Presentan un armazón en el que la disposición de las cuerdas o cables es oblicuo, respecto a la dirección de máximo desarrollo circunferencial de la cubierta.

- Cubiertas radiales: Los cables de cada capa de tejido van de talón a talón, formando un ángulo recto con la banda circunferencial del neumático, es decir, en el plano de rodadura. Entre la carcasa y la banda de rodadura se dispone un cinturón reforzador o faja (De acero, fibras de vidrio, ...etc.) cuyas cuerdas presentan un ángulo de 18° a 22° con respecto al plano de rodadura.

Las características principales de la configuración radial del neumático son:

- Independencia de trabajo entre flancos y banda de rodadura.
- Menor deformación de la superficie de contacto con el suelo o huella.
- Reducción de la fricción con el suelo.
- Gran flexibilidad vertical.

Nomenclatura de las cubiertas:

1-Marca de fábrica y comerciales:

Marca registrada del fabricante:

Michelín, kleber, pirelli, goodyear ...

Marca registrada del neumático de estructura radial:

Radial michelín y cinturato pirelli.

Marca comercial de tipo de neumático y diseño de la banda de rodadura:

P4 pirelli, TRX michelín.

2-Características dimensionales y de construcción:

205/60/ R 15 82 V Tubeless.

- **Anchura nominal:** “205”, sección del neumático en milímetros.
- **Sección:** “60”, indicación de la serie. Relación porcentual entre la altura y la anchura de la sección.
- **Estructura radial:** “R”.
- **Diámetro nominal de la llanta:** “15”, medida entre los asientos de talones en pulgadas.

3- Características de servicio: Definen los límites de prestaciones de la rueda de un vehículo. 82 V

- **Índice de carga:** “82”. Límite de carga que soporta el neumático. Para 82 le corresponden 475 Kg.
- **Código de velocidad:** “V”. Límite de la velocidad máxima de homologación. En este caso será de 240 km/h. En una sola letra (h,u,v ...etc) y se coloca después el índice de carga. (Foto pag.298)
- **Clase de velocidad:** Indica que el neumático es idóneo para el cumplimiento de las prestaciones máximas que el vehículo donde se monte pudiera alcanzar.

Por tanto, la utilización del neumático con el código de velocidad más alto (Y menor a 300 km/h) para un vehículo de mayores

prestaciones no bastaría y sería ilegal.

- Doble marcaje:** Indica el cumplimiento de los dos requisitos anteriores, código y clase de velocidad.

La clase indica el cumplimiento de las máximas prestaciones y el código que esta se cumple además sin superar una determinada velocidad. 195-50-ZR-15-82-W destinada a vehículos con velocidad máxima superior a los 240 Km/h pero sin superar los 270 km/h.

- Radial:** Define la estructura de la cubierta. La “R” significa radial. Tubeless es un tipo de cubierta sin cámara sin embargo, tube type es una cubierta que necesita una cámara.

M+S (mud and snow) Son cubiertas con banda de rodadura de diseño especial para marcha sobre barro y nieve.

Reinforced, son cubiertas robustecidas para ser utilizadas por derivados de vehículos automóviles.

Tipos de cubiertas según su aplicación

Las cubiertas, según su uso al que se destinan, deben presentar características internas y de la banda de rodadura, por cuyo motivo pueden aplicarse según su aplicación.

- **Cubiertas para carretera:** Deben estar construidas de forma que sean capaces de resistir esfuerzos de tracción constante así como el calor generado en recorridos largos y a gran velocidad, y presentar una buena adherencia para evitar deslizamientos. Además de tener estas características, deberán adecuarse a las prestaciones y capacidades de carga de los vehículos ya sean de transporte de mercancías como de personas.
- **Slick (ruedas lisas):** Especiales para competición en circuitos, con pavimentos secos. Presentan una excelente adherencia y son capaces de soportar grandes esfuerzos de aceleración y frenada, así como velocidades muy elevadas. Por el contrario tienen poca capacidad para evacuar agua, generan problemas de “aquaplanig”.
- **Cubiertas fuera de carretera:** Deben poseer un gran poder de tracción con una carcasa muy resistente a los golpes o impactos, así como una banda de rodadura capaz de soportar el trabajo duro sin que se produzcan cortes o desgarros importantes. Se emplean en maquinarias de obras públicas.
- **Cubiertas para todo terreno:** Emplean los vehículos destinados a trabajos mixtos, dentro y fuera de carretera. Deben reunir cualidades de tracción, resistencia a golpes e impactos y poseer una adecuada adherencia y capacidad de amortiguación. Para algunos vehículos, es necesario contar también con una buena capacidad de carga.

Estas cubiertas son más apropiadas para camiones, 4X4, vehículos militares ... etc.

Cubiertas para aplicaciones agrícolas: Para estas aplicaciones es necesario distinguir si las cubiertas son para ruedas motrices o bien para las restantes ruedas del vehículo. Para el primer caso, deben presentar una gran capacidad de tracción y cierta flotabilidad, mientras que, para las restantes ruedas las cubiertas precisan de

propiedades direccionales.

- **Cubiertas para terrenos desérticos:** Deben elegirse de acuerdo con el tipo de suelo sobre el que van a rodar. En cubiertas para terrenos blandos y poco coherentes son necesarias grandes cualidades de flotación, mientras que las destinadas a terrenos duros deben presentar una elevada resistencia a cortes y desgarros.

Características de los neumáticos:

- **Rendimiento kilométrico:** Kilómetros recorridos por el neumático hasta que se considera necesaria su sustitución por haber llegado al límite del desgaste.

Esto se considera que una cubierta con desgaste normal es inútil para la circulación cuando uno de los surcos de la banda de rodadura alcanza el valor mínimo de 1´6mm.

Si se va a utilizar sobre terreno mojado, el valor mínimo aconsejable será 3mm.

- **Rendimiento específico:** Cociente entre el kilometraje recorrido, hasta un cierto punto de desgaste, y los milímetros de banda de rodadura consumidos, se expresa en Km/mm.
- **Previsión de vida útil (PVF):** Son los kilómetros que le restan a una cubierta calculado sobre la base de:

- N: Kilómetros recorridos.

- h : Altura de los surcos de la banda de rodadura con esos Km.

- H: Altura que tenían los surcos con la cubierta nueva.

- R: Altura del surco cuando es necesario sustituirlo.

$$PVF= N \cdot (H-R)/(H-h)$$

- **Evolución del desgaste:** La previsión final de vida considera un desgaste proporcional durante todos los kilómetros de rendimiento del neumático.

En la práctica, sucede que el desgaste es más rápido al principio, ya que la escultura de la banda de rodadura tiene mayor movilidad por ser también de mayor longitud, pasando a ser más rígida a medida que se va desgastando.

- **Factores que influyen en la vida útil del neumático:**

- Presión de inflado.
- Condiciones de carga.
- Velocidad de uso.
- Hábitos de conducción.
- Tipo y estado del pavimento. (Puede llegar a tener un 20% menos de duración, si, por ejemplo, se circula sobre piedras sueltas)
- Condiciones climatológicas y ambientales.
- Condiciones mecánicas del vehículo. (Fotos gráficas pag.302)

- **Consecuencias de la presión de inflado:** La cubierta está estudiada para que se establezca un equilibrio entre:
 - La presión de inflado.
 - La carga.
 - La resistencia de la carcasa.

El aire contenido en el interior del neumático le permite soportar las deformaciones a las que está sometido bajo los esfuerzos de la carga, velocidad, recorrido ... etc.

Si la presión no es correcta con arreglo a la carga, el neumático se deforma y la banda de rodadura no se apoya correctamente sobre el suelo. Es entonces cuando aparecen los desgastes. La presión debe controlarse y ajustarse siempre en frío. (Foto pag. 302)

Efectos del exceso de presión de aire:

- Reducción de la huella de la banda de rodadura.
- Falta de flexibilidad.
- Desgaste más acusado por la parte central de la banda de rodadura.
- Pérdida de adherencia.
- Posibilidad de grietas en el fondo de la escultura.
- Excesiva fatiga de los talones.
- Pérdida del confort por el endurecimiento de la suspensión.

Efectos de la falta de presión de aire:

- Excesiva flexibilidad.
- Excesiva generación de calor y degeneración de los materiales.
- Mayor aplastamiento.
- Desgaste más acusado en los laterales de la banda de rodadura.
- Pérdida de adherencia.
- Fatiga de las zonas más sometidas a flexión con posible agrietamiento.

- Posibilidad de roturas con deformación excesiva por impacto.
- Mayor consumo de combustible.

Proceso de montaje y desmontaje de un neumático:

1- Para desmontar el neumático de la rueda se aconseja:

- Quitar el obus del interior de la válvula, para proceder al desinflado del neumático.
- Retirar los plomos de equilibrado, tanto interiores como exteriores para evitar posibles deterioros tanto de los talones como de la rueda en la posterior manipulación.
- Destalonar el neumático de la llanta, para ello utilizaremos la máquina de desmontaje de ruedas. Se aconseja, a la vez que destalonamos el neumático, lubricar los talones, lo que facilitará el desmontaje de la cubierta.



2- Para desmontar la cubierta seguiremos los siguientes pasos:

- Colocar la rueda ya destalonada, sobre la máquina amarrándola según el tipo de rueda, es decir, por fuera si se trata de una llanta de aluminio, y por dentro si es de hierro. Lo que se pretende es no dañar las llantas, sobre todo en el caso del aluminio.
- Ajustar el brazo de la máquina al borde de la llanta. Sobre este hacer palanca con un desmontable para sacar el talón exterior del diámetro de la llanta.
- Sacar el segundo talón de la misma forma, haciendo uso del desmontable.



- Cambiar la válvula.
- Verificar el estado de rueda, disco y neumático. Se ha de examinar cuidadosamente y limpiar en caso necesario por que puede estar deteriorada por el uso, (óxido, golpes, grietas ...) pues de lo contrario se podrían producir pérdidas de aire por falta de estanqueidad.
- Colocar las cubiertas de desecho en un sitio aislado. Para mejorar la imagen del servicio se debe tener la zona de trabajo, lo más limpia y ordenada posible.

3- Para el montaje de la nueva cubierta:

- Colocar la llanta sobre las garras de la máquina.



- Lubricar lo mejor posible los talones del neumático, sobre todo la zona de apoyo de los talones en la llanta.
- Colocar la nueva válvula, lubricándola antes y además teniendo en cuenta que sea de la longitud apropiada y en el caso de tratarse de válvulas metálicas, es necesario cambiar las juntas de las mismas.
- Colocar el brazo de la máquina entre la llanta y el nuevo neumático. Introducir el talón del neumático en la llanta con el apoyo de un desmontable. Accionando el plato giratorio de la máquina y gracias a la función realizada por el brazo de la máquina tanto como por la ayuda del desmontable introducimos la cubierta en su alojamiento en la llanta.



- Procederemos hinchando la rueda a la presión indicada por el fabricante.

4- Proceso de equilibrado de rueda:

- Introduciremos los datos de llanta en la máquina de equilibrado.



- Bajaremos la tapa de la máquina y esta procederá a realizar su trabajo automáticamente.



- La máquina nos dirá los gramos de desequilibrio en cada lado de la rueda según su longitudinal. Ahora colocaremos el plomo más aproximado a los gramos que nos ha indicado.
- Repetiremos la operación hasta conseguir un desequilibrio próximo a cero.
- En caso de que el desequilibrio supere los treinta gramos, realizaremos el optimizado de rueda, consistente en girar la cubierta sobre la llanta 90° hasta encontrar el punto donde desequilibrio es menor a 30 gramos.

-

Anomalías de las ruedas:

- **Alabeo:** Deformación de la rueda sobre su plano longitudinal. Hace que la trayectoria de la rueda sea un zigzag, que genera:

- Variaciones continuas de la convergencia y de la caída.
- Vibraciones en la dirección.

Causas:

- Llanta golpeada o deformada.
- Apriete desigual de los tornillos.
- Montaje defectuoso de la cubierta sobre la llanta.

- **Excentricidad:** No se cumple que la rueda sea redonda. En este caso, se haría ascender y descender la mangueta a cada vuelta, con lo que se observaría:

- Vibraciones.
- Inestabilidad de marcha.

Causas:

- Excentricidad de la llanta.
- Desgaste circunferencial desigual del neumático.
- Montaje defectuoso de la cubierta sobre la llanta.
- Apriete desigual de los tornillos.

- **Desequilibrios de la rueda:** Existen dos tipos:

- **Desequilibrio estático:** Se produce por una distribución desigual de las masas en relación al eje de rotación de la rueda. El exceso o falta de peso se considera concentrado en un punto del plano medio de la rueda, perpendicular al eje de rotación, vista de perfil.

Causas:

- Desgaste irregular de la cubierta.

- Rotura o fatiga de piezas vinculadas a la rueda.

- **Desequilibrio dinámico:** Se produce por una distribución desigual de las masas en relación al eje vertical de la rueda. Provoca movimientos basculantes de la rueda a izquierda y derecha.

Causas:

- Rápido e irregular desgaste de la cubierta en sus bordes.
- Fatiga de piezas como rodamientos, elementos de suspensión y dirección.

- **Shimy:** Conjunto de movimientos oscilatorios mantenidos por las ruedas del vehículo.

Origen:

- Oscilaciones de la rueda respecto del eje del montante de mangueta.
- Oscilaciones verticales de las ruedas transmitidas por las suspensiones.

Causas:

- Desequilibrios de la rueda.
 - Presión de inflado insuficiente.
 - Montaje incorrecto de los neumáticos.
 - Ángulos de avance y/o caída excesivos.
 - Anomalías de la dirección.
-
- **Deriva y derrape:** La diferencia que existe entre ambas es que, en el derrape, el resultado de la fuerza lateral es la pérdida de adherencia.
 - **Aquaplaning:** Pérdida de adherencia de los neumáticos debido a la incapacidad del neumático para evacuar el agua debido al excesivo desgaste del tallado de la banda de rodadura.

Banda de rodamiento

Desgaste regular rápido

Se dice que un desgaste es «regular rápido» cuando el rendimiento kilométrico resulta demasiado bajo, dependiendo esencialmente de las condiciones de utilización y no de las anomalías mecánicas del vehículo.

- Las causas de la rapidez del desgaste pueden ser:
- estado, perfil y trazado de la carretera (en carretera de montaña, el desgaste puede ser 2 veces más rápido);
 - velocidad y estilo de conducción;
 - temperatura ambiente y clima;
 - potencia del vehículo;
 - adaptación del tipo de cubierta a la utilización.



Desgaste anormal rápido

Desgaste provocado por una anomalía o un desajuste de los órganos de suspensión, de dirección o del sistema de frenado del vehículo, etc. Este desgaste puede, como en los casos de caída tanto positiva como negativa, ser creciente de un borde a otro. Identificamos el desgaste anormal rápido por las estrías visibles en la totalidad de la banda de rodamiento, y por las rebabas más o menos pronunciadas en uno de los lados de las aristas de la escultura, provocadas por el rodaje con un arrastre del neumático sobre el suelo.

- Las causas más frecuentes son:
- paralelismo incorrecto de los neumáticos, delanteros o traseros,
 - paralelismo incorrecto entre ejes.

Paralelismo incorrecto de los neumáticos delanteros o traseros

Generalmente se manifiesta por un desgaste más rápido de los neumáticos, más acusado en uno de ellos.

En los países en los que se circula por la derecha, se ha podido comprobar que un exceso de cierre provoca un desgaste más rápido del neumático delantero derecho; por el contrario, con un exceso de abertura, es el neumático delantero izquierdo el que más acusa el desgaste

Consejos: Controlar y corregir el paralelismo. En la corrección hay que tener en cuenta tanto la forma de desgaste del neumático, como las características propias del vehículo.



Cierre



Abertura

Banda de rodamiento

Desgaste creciente de un borde a otro

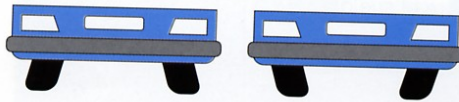


Puede ser debido a:

- una caída excesiva positiva o negativa;
- una flexión del eje provocada por la sobrecarga.

Consejos:

- Corregir las anomalías mecánicas detectadas.
- Evitar las sobrecargas.
- Dar la vuelta a la cubierta sobre la llanta y/o permutar.



Caída negativa

Caída positiva

Desgaste en dientes de sierra



Se manifiesta sobre toda escultura con elementos separados.

Cada taco de goma presenta una arista viva y una arista más desgastada.

Consejos:

- Permutar los neumáticos o darles la vuelta sobre la llanta.
- Verificar el estado de la suspensión y de los amortiguadores.
- Inflar correctamente.

Banda de rodamiento

Desgastes:

- **Redondo** (llamado «en cono»)

Bajo-inflado

Desgaste redondo



- **En hondo** (principalmente en ejes motrices)

Sobre-inflado

Desgaste en hondo



(Debido a una presión de inflado no adaptada a las condiciones de utilización)

Consejos:

- Vigilar las presiones de inflado.
- Utilizar las presiones de inflado adaptadas a las condiciones de utilización.

Flanco

Rotura de la carcasa



Esta rotura, localizada o circular, puede ser causada por:

- Un rodaje sin aire o con presión insuficiente.
- Una sobrecarga.
- Agua aprisionada entre la cubierta y la cámara.
- Un pliegue provocado por una flexión exagerada del flanco.
- Un choque con o sin señal netamente visible.

Observación importante

Un neumático sobrecargado no implica que el vehículo esté cargado en exceso.

En efecto, un neumático puede estar sobrecargado sin que lo esté el vehículo, como consecuencia de:

- un bajo-inflado;
- una carga mal repartida;
- un gemelado de neumáticos de marca, características o grados de desgaste diferentes.

Consejos:

- elegir la cubierta correspondiente a la carga;
- inflar a la presión correcta;
- repartir la carga uniformemente;
- realizar un montaje y un gemelado correctos.

Banda de rodamiento - flanco

Separación en la cima



Estas separaciones localizadas o generalizadas se deben normalmente a un calentamiento excesivo.

Las causas principales de este calentamiento son:

- rodaje a presión insuficiente. Una utilización a bajo-inflado o con sobrecarga produce flexiones anormales y un calentamiento excesivo, pudiendo originar la degradación de los constituyentes y manifestarse posteriormente por una separación;
- una cubierta no adaptada a las condiciones de utilización.

La separación puede igualmente ser producida por cortes, heridas o cualquier otro daño accidental que alcance las lonas. Se produce entonces un deterioro de los constituyentes de la cubierta.



Consejos:

- utilizar la dimensión y el tipo de cubierta adecuados;
- no desinflar nunca en el curso del rodaje;
- respetar la presión de inflado adaptada a la utilización.

Deterioro de la goma



Los hidrocarburos, los disolventes, ciertos ácidos en contacto más o menos prolongado con la goma, provocan una modificación de su naturaleza. (Puede hincharse, reblandecerse, volverse pegajosa, etc.)

Es peligroso utilizar una cubierta que haya sufrido tales deterioros.

Consejos:

- Prohibido el contacto con lubricantes, carburantes, etc., así como el estacionamiento en suelos impregnados con cuerpos grasos.
- En el montaje, utilizar exclusivamente el lubricante admitido por el fabricante de las cubiertas.

Interior de la cubierta

Dislocación de la carcasa

En todo rodaje a presión insuficiente se producen flexiones exageradas de la cubierta y como consecuencia un calentamiento anormal.

Este calentamiento puede manifestarse, entre otros, por deterioros interiores que pueden ir desde jaspaduras o degradaciones de la goma interior, hasta la dislocación total de la carcasa.

Consejos:

- *Montaje tubeless*, asegurarse de la perfecta estanqueidad del conjunto neumático (cubierta, válvula y rueda).
- *Montaje tube type*, verificar:
 - que la cámara corresponde a la dimensión de la cubierta;
 - el posicionamiento correcto de la cámara;
 - la ausencia de aire entre la cámara y la cubierta.
- Controlar con regularidad la presión de los neumáticos.



Atención:

- Una presión de inflado insuficiente puede pasar desapercibida para el conductor. Las anomalías de comportamiento resultantes, que se originan en las cubiertas, pueden disimularse por las condiciones de utilización (perfil de la carretera, estado del suelo) o las características del vehículo. Ejemplo: Una dirección asistida impide frecuentemente que un bajo-inflado (incluso importante) de uno de los neumáticos delanteros, sea apreciado por el conductor.

Talón

Deterioro del talón

Por sobrecarga, bajo-inflado o montaje incorrecto

Estos factores causan en la carcasa una tensión excesiva que puede manifestarse por un desgaste o una separación en la zona del enganche.

Este daño puede originar:

- Un desenrollamiento de la carcasa alrededor del aro.
- Una rotura de la carcasa en la zona baja.

Las flexiones importantes de un neumático sobrecargado o bajo-inflado y que se encuentra mal montado, provocan desgastes del enganche.



Deterioro de los talones durante el montaje o el desmontaje

Las dificultades que surgen durante el montaje o desmontaje provienen principalmente de un método o utillaje inadecuados.

Desmontables y máquinas no apropiados o mal utilizados pueden provocar:

- Deformaciones o roturas de aros.
- Deterioro de los talones originando infiltraciones o pérdidas de presión.

Una presión de inflado demasiado elevada puede provocar la rotura del aro.

El montaje e inflado de una cubierta sobre una llanta no apropiada a la dimensión, puede originar también roturas del aro.

Consejos:

- Asegurarse de que los elementos a ensamblar se corresponden.
- Realizar el montaje y el desmontaje siguiendo los métodos aconsejados por el fabricante.
- Utilizar material (desmontables, máquinas) en buen estado y adaptado al trabajo a efectuar.

