Vini : (+689) 87 35 58 69

Courriel : yjaeger69@gmail.com

N° Tahiti : A42 975 - N° RC : TPI 17 1440 A

OF enregistré sous le numéro : 544

1 - Introduction à la maintenance automobile

1.3 - Comprendre le véhicule automobile

Objectifs :

À l'issue de ce module, tu seras capable de comprendre l'organisation générale d'un véhicule automobile, son évolution, son architecture et les principaux systèmes qui le composent. Tu maîtriseras les notions essentielles relatives aux systèmes mécaniques, électriques ainsi qu'aux règles fondamentales de sécurité et de réglementation, indispensables pour aborder l'étude des technologies automobiles.

Sommaire

1 - Histoire de l'automobile

2 - Le véhicule automobile

3 - Architecture et classification des véhicules

4 - Les systèmes mécaniques

5 - Les systèmes électriques

6 - Sécurité et réglementation

A LA DÉCOUVERTE DE L'AUTOMOBILE

1. Histoire de l'automobile

1.1. La première automobile.

L'automobile, moyen de transport incontournable de nos jours, est née en 1770 en France grâce à l'invention du «Fardier» de Joseph Cugnot.



D'après la légende, cette première automobile de l'histoire aurait fini sa course contre un mur, car M. Cugnot n'avait pas prévu de système de freinage pour l'arrêter... ce qui constitue également le premier accident d'une automobile !!!

1.2. Les grandes dates de l'histoire de l'automobile.

Sans compter le travail de Sadi Carnot, il faudra attendre un peu plus de 90 ans pour voir apparaitre les premières grandes inventions dédiées à l'automobile moderne :

1824 : Sadi Carnot (1796 / 1832)

Ingénieur physicien français, il ne publia qu'un seul livre intitulé : «les Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance» (Paris, 1824).

Dans cet ouvrage qu'il réalisa à seulement 27 ans, il posa les bases d'une discipline entièrement nouvelle :

la thermodynamique, science qui s'avèrera être la base de travail des ingénieurs travaillant sur la motorisation thermique.

1862 : Beau de Rochas (1815 / 1893) :

Travaillant sur les travaux de Sadi Carnot, cet ingénieur français a mis au point et breveté un cycle théorique pour les moteurs à 4 temps, cycle encore d'actualité sur les moteurs thermiques d'aujourd'hui.

1873 : Amédée Bollée père (1844 / 1917) :

il est considéré comme le premier constructeur à avoir commercialisé des automobiles avec l'Obéissante, cette première véritable voiture est mue par un moteur à vapeur et atteint une vitesse maxi de 40 km/h.

1873 : Étienne Lenoir (1822 / 1900) :

Il réalise le 1er moteur à 4 temps à allumage commandé basé sur le principe du cycle de Beau de Rochas et l'installe sur une automobile qui parcourt 18 km en 3 heures.

1880 : Fernand Forest (1851 / 1914) :

En 1880, il invente la première magnéto d'allumage basse tension.

En 1885, on lui doit le carburateur à flotteur à niveau constant et c'est sur ce principe que seront fabriqués tous les carburateurs pendant plus de 70 ans.

Mais l'empreinte majeure de Forest dans l'histoire de l'automobile demeure l'ensemble de ses réalisations sur les moteurs à explosion.

On lui doit par exemple l'invention du moteur à 6 cylindres en 1888 et celle du moteur à 4 cylindres verticaux et à soupapes commandées en 1891.

1888 : John Boyd Dunlop (1840 / 1920) :

Il invente les pneumatiques gonflables modernes.

1891 : Panhard et Levassor vendent leur première voiture :

En janvier, Panhard et Levassor font rouler dans les rues de Paris les premiers modèles français équipés du moteur Daimler (Panhard & Levassor construisait les moteurs Daimler sous licence). Ce sont les premières voitures à moteur à combustion interne commercialisées.

M. Vurpillod devient ainsi la même année le premier acquéreur d'une automobile Peugeot sous licence Panhard & Levassor, « sans chevaux ».

1899 : Camille Jenatzy (1868 / 1913)

La Jamais contente de l'ingénieur belge dépasse pour la première fois les 100 km/h en atteignant 105,88 km/h, le 29 avril 1899.



C'est une voiture à propulsion électrique !

1924 : Lucien-Eugène Inchauspé (1867-1930)

Il invente en 1924, la pompe à injection pour le moteur Diesel et en fait un moteur performant.

La production par Robert Bosch permet un développement rapide de ces moteurs.

Les premières automobiles de tourisme à moteur Diesel sont une Mercedes en 1936, puis la Peugeot 402 en 1938.

1.3. Naissance de l'industrie automobile

Plusieurs industriels sont conscients du potentiel de cette nouvelle invention, si bien que de nombreux constructeurs automobiles voient le jour.

Panhard & Levassor est ainsi fondé en 1891 et produit les premiers véhicules de série en France.

Le 2 avril 1891, Armand Peugeot découvre l'automobile au volant d'une Panhard-Levassor et fonde également son entreprise.

En 1898, Louis Renault construit avec l'aide de ses deux frères Fernand et Marcel sa première voiturette à Billancourt.

Georges Latil, en 1897, fait breveter le principe d'une transmission articulée, permettant d'actionner les roues d'un essieu brisé, les rendant ainsi à la fois motrices et directrices, en tant que train avant complet.

Tous ces pionniers améliorent la mécanique et les performances, mettant en place une véritable industrie.

En 1903, la France produit 30 204 voitures, soit 48,77 % de la production mondiale, contre 11 235 aux États-Unis.

Les rares automobiles d'origine américaine sont la conception des frères Duryea ou encore des frères Apperson.

Les Britanniques (9 437), les Allemands (6 904), les Belges (2 839) et les Italiens (1 308) sont les autres pays producteurs.

Peugeot, Renault et autres Panhard ont déjà des points de vente aux États-Unis.

La France compte 30 constructeurs automobiles en 1900, 57 en 1910 et 155 en 1914 et fin 1905, la France compte 21 523 voitures.

1.4. Données de la production actuelle

- **L'automobile dans le monde c'est**

  – 47 marques généralistes : Renault – Peugeot – Volkswagen, …

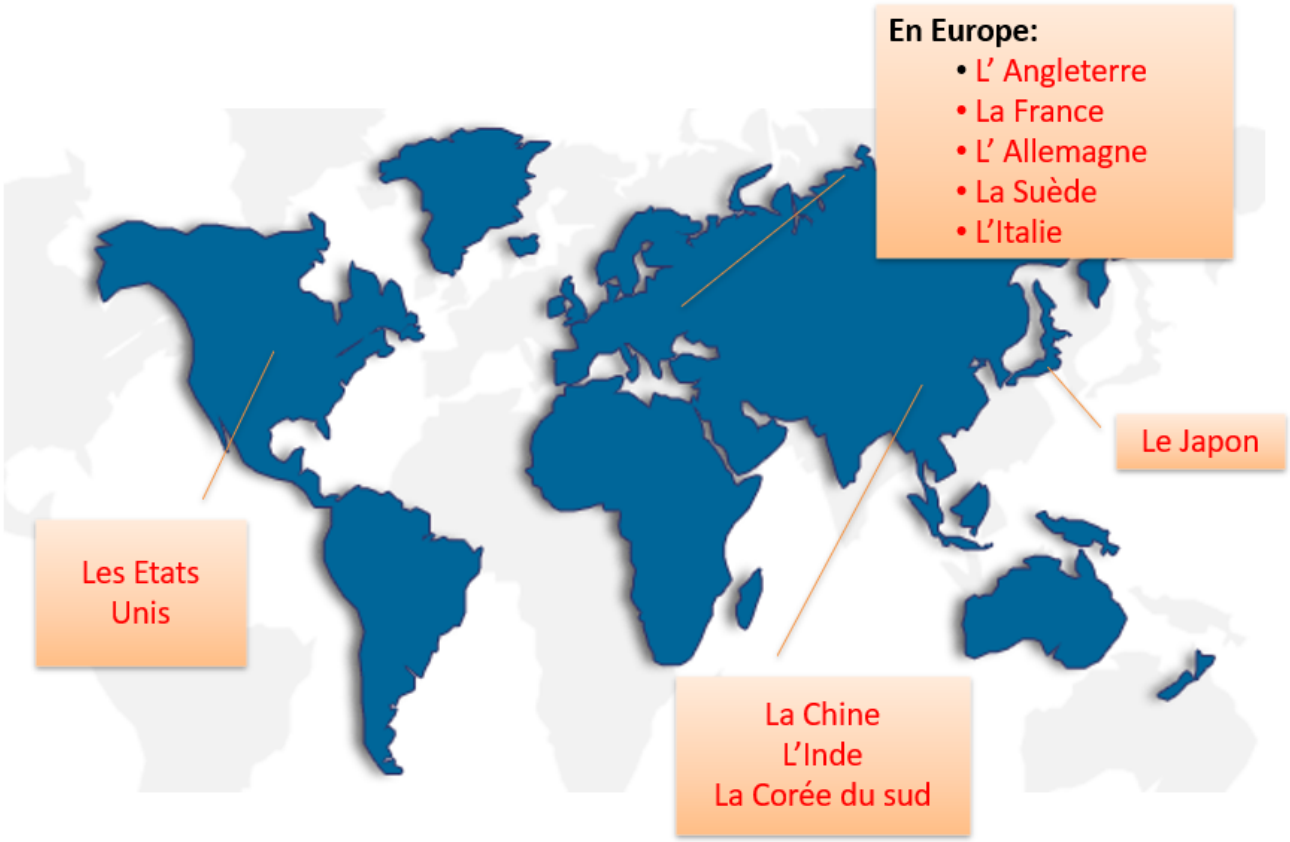
  – 16 marques spécialistes : Jeep (4x4) – Porsche (sportives) – Smart (micro-citadines), ...

  – 10 marques de notoriété mondiale à la production artisanale : Ferrari – Alpine – Rolls-Royce, …

  – 15 marques de notoriété confidentielle à la production artisanale : Panoz – Wiesmann – Donkervoort, …

  – Plus de 500 marques disparues ! Panhard – Delahaye – Facel Vega, …

1.5. Les principales nationalités productrices

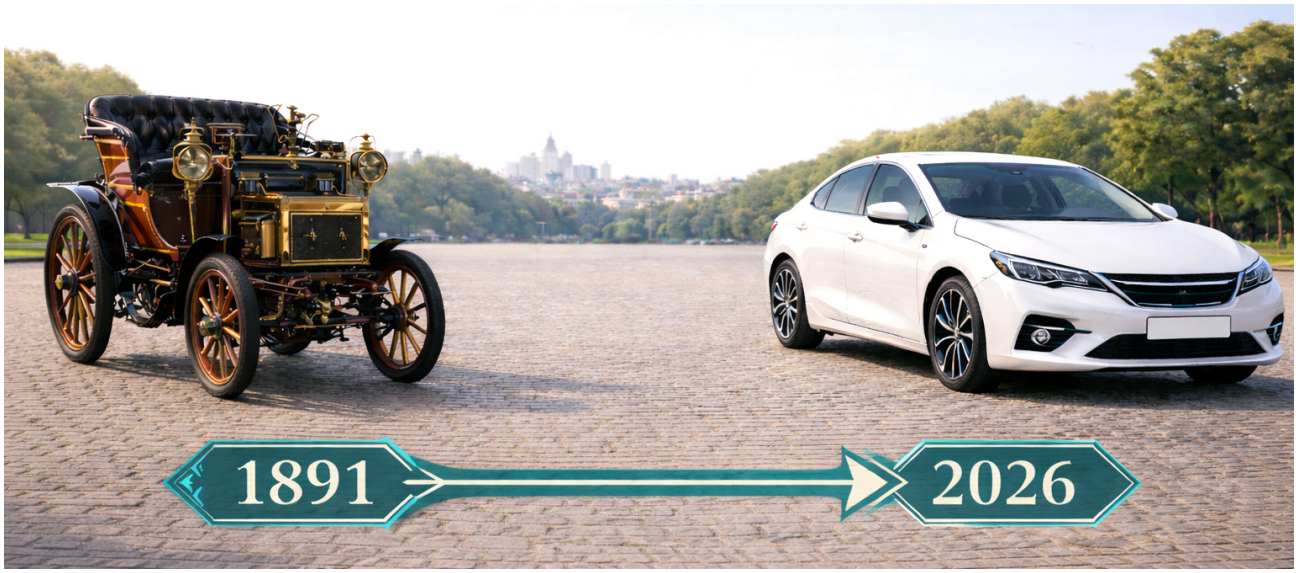


2. Le véhicule automobile

2.1. Définition du véhicule automobile

Un **véhicule automobile** est un ensemble organisé de systèmes et de sous-systèmes mécaniques, électriques et électroniques permettant un déplacement terrestre autonome dans des conditions normales d'utilisation routière, tout en assurant le confort et la sécurité des occupants et/ou des marchandises.

Depuis les premières architectures de la fin du XIX^{e} siècle jusqu'aux modèles contemporains intégrant électronique embarquée, assistance à la conduite et nouvelles motorisations, l'automobile a profondément évolué dans ses performances, sa sécurité et ses matériaux, tout en conservant sa fonction fondamentale : assurer la mobilité autonome sur route.



2.2. Anatomie du véhicule

À l'image d'un organisme structuré, l'automobile est constituée d'un ensemble d'éléments organisés qui assurent des fonctions précises : se déplacer, transporter et garantir la sécurité des occupants.

Sa forme générale, ses proportions et ses dimensions permettent de définir sa catégorie, tandis que ses fonctions techniques traduisent son usage : véhicule utilitaire, particulier ou spécialisé.

Derrière son apparence extérieure, chaque véhicule repose sur une architecture technique rigoureuse. Chaque composant, du châssis aux organes mécaniques, participe à un fonctionnement global cohérent.

Étudier l'anatomie d'un véhicule consiste à identifier ses différents constituants et à comprendre leurs interactions. Cette approche permet de mieux appréhender les choix techniques réalisés par les constructeurs et d'anticiper le comportement du véhicule en conditions réelles.

Une bonne connaissance de cette structure constitue une base essentielle pour aborder l'ensemble des systèmes étudiés dans les chapitres suivants, ainsi que pour faciliter les opérations de diagnostic et de maintenance.

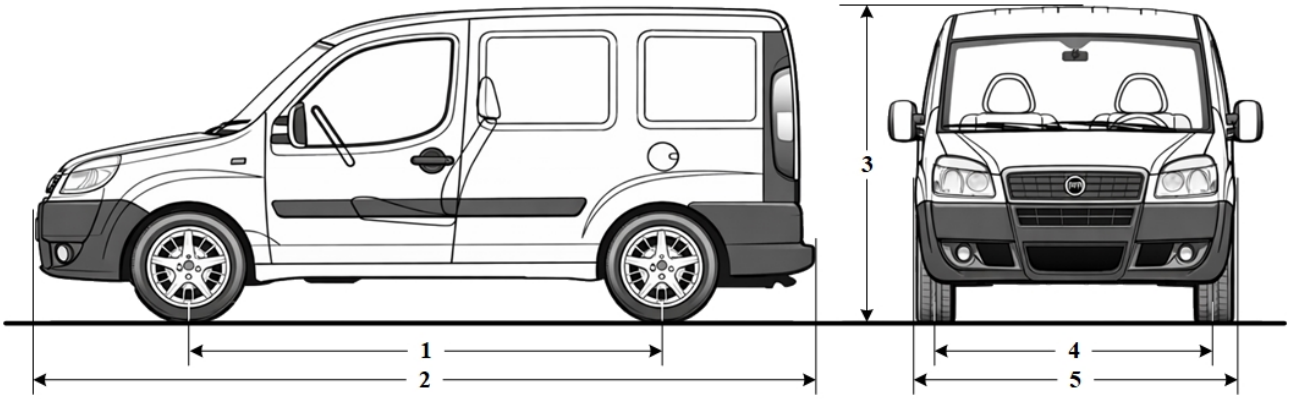
2.2.1. Caractéristiques dimensionnelles

Les véhicules sont définis par un ensemble de dimensions normalisées qui permettent de décrire précisément leur géométrie. Ces caractéristiques facilitent la comparaison entre modèles et participent à leur classification.

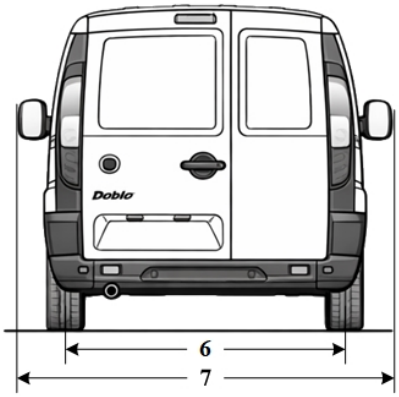
Parmi ces dimensions, certaines sont fondamentales : l'empattement, les voies, la largeur, la hauteur ou encore la longueur hors tout. Elles influencent directement le comportement du véhicule, notamment en termes de stabilité, de maniabilité et de confort.

Ces données dimensionnelles ne sont pas uniquement descriptives : elles interviennent également dans les contraintes d'exploitation, comme le stationnement, la circulation ou le transport.

Enfin, elles constituent un repère essentiel pour les professionnels, aussi bien dans le cadre de la conception que pour les opérations de maintenance et de diagnostic.



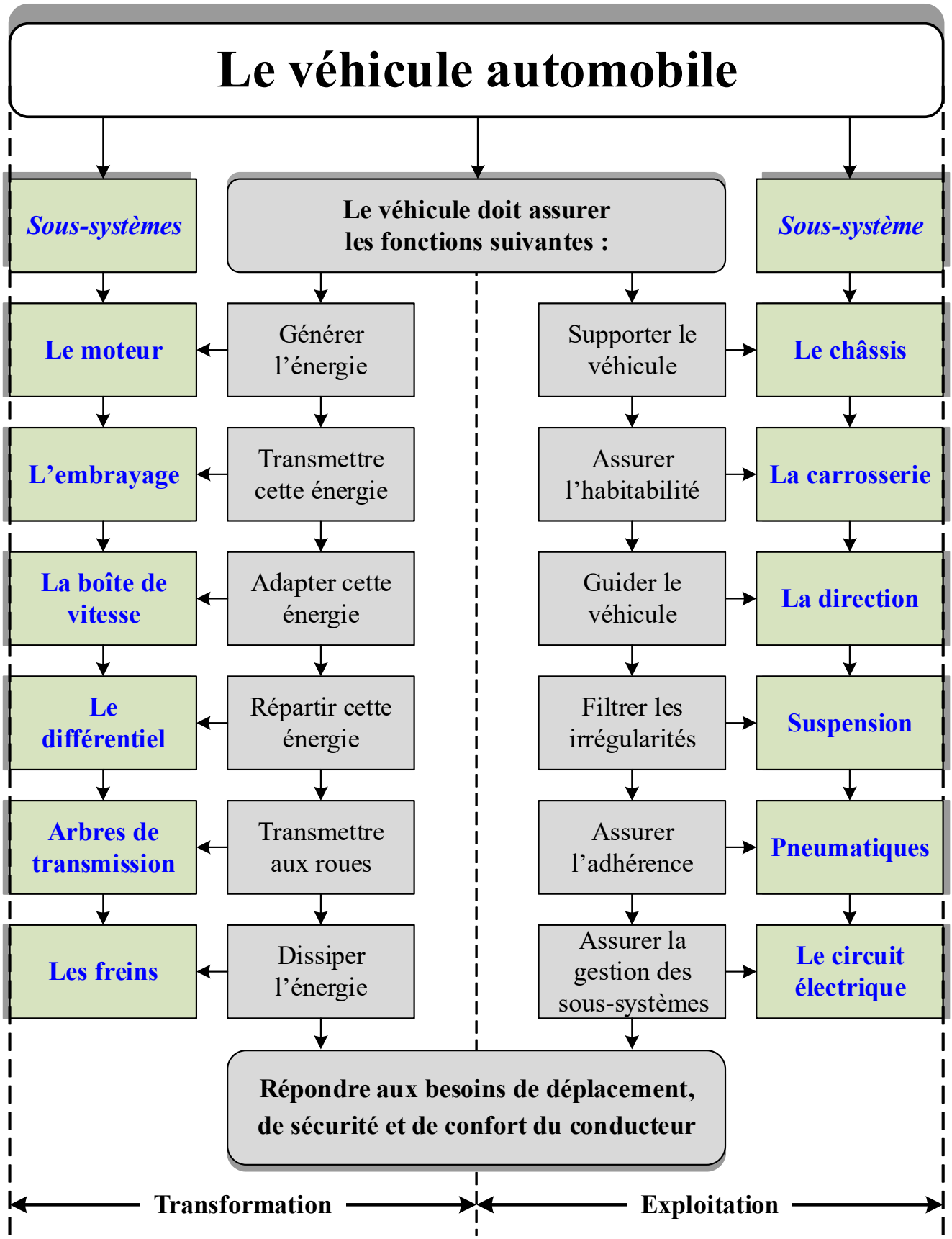
1	Empattement	**5**	Largeur
2	Longueur hors tout	**6**	Voie arrière
3	Hauteur	**7**	Largeur hors tout
4	Voie avant		



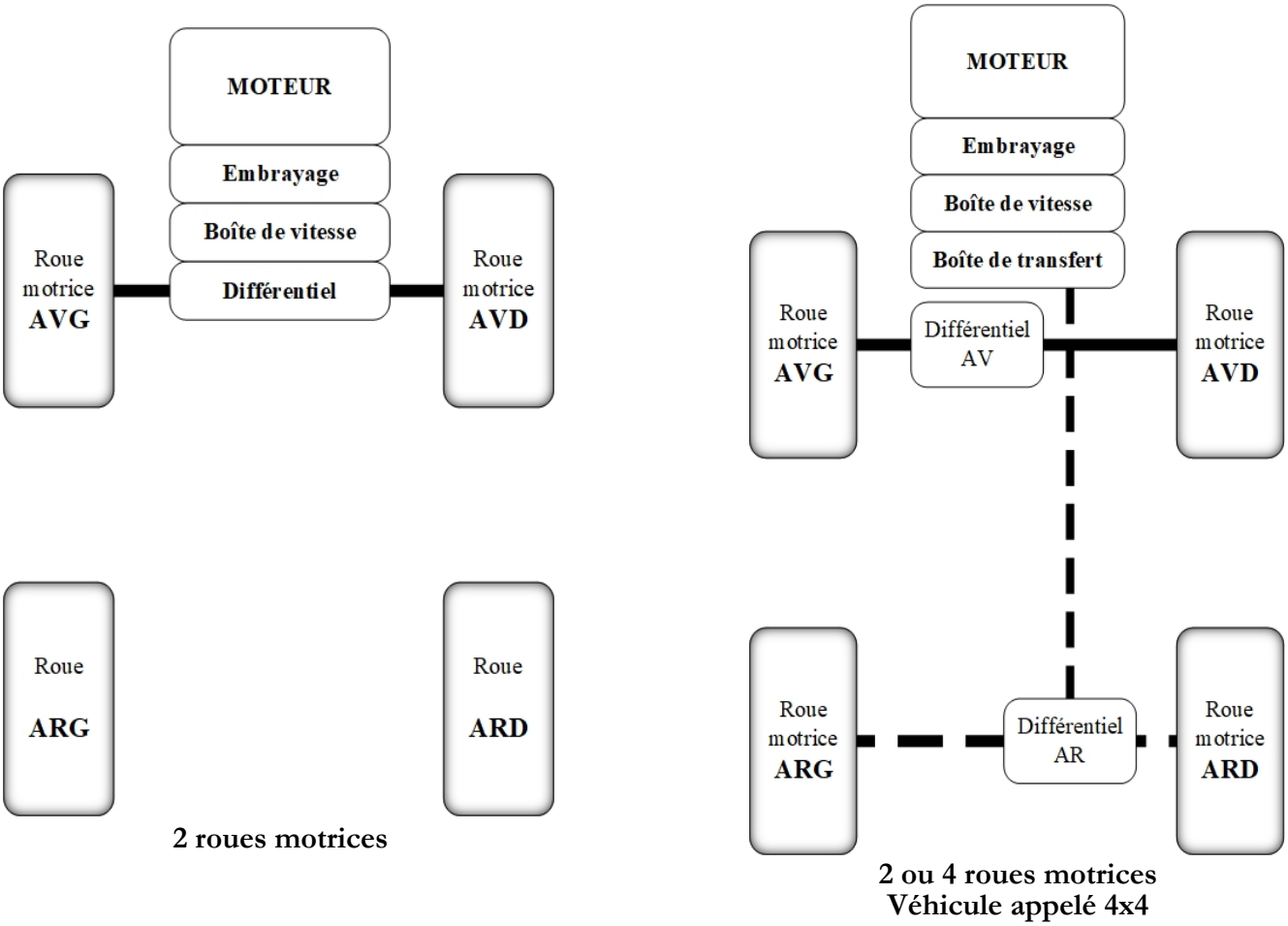
2.3. Les grandes fonctions du véhicule

Pour assurer le déplacement des utilisateurs et des marchandises en toute sécurité, le véhicule automobile doit répondre à un grand nombre d'exigences, exigences assurées par les différents sous-systèmes la composant. L'organisation du tableau distingue deux grandes parties :

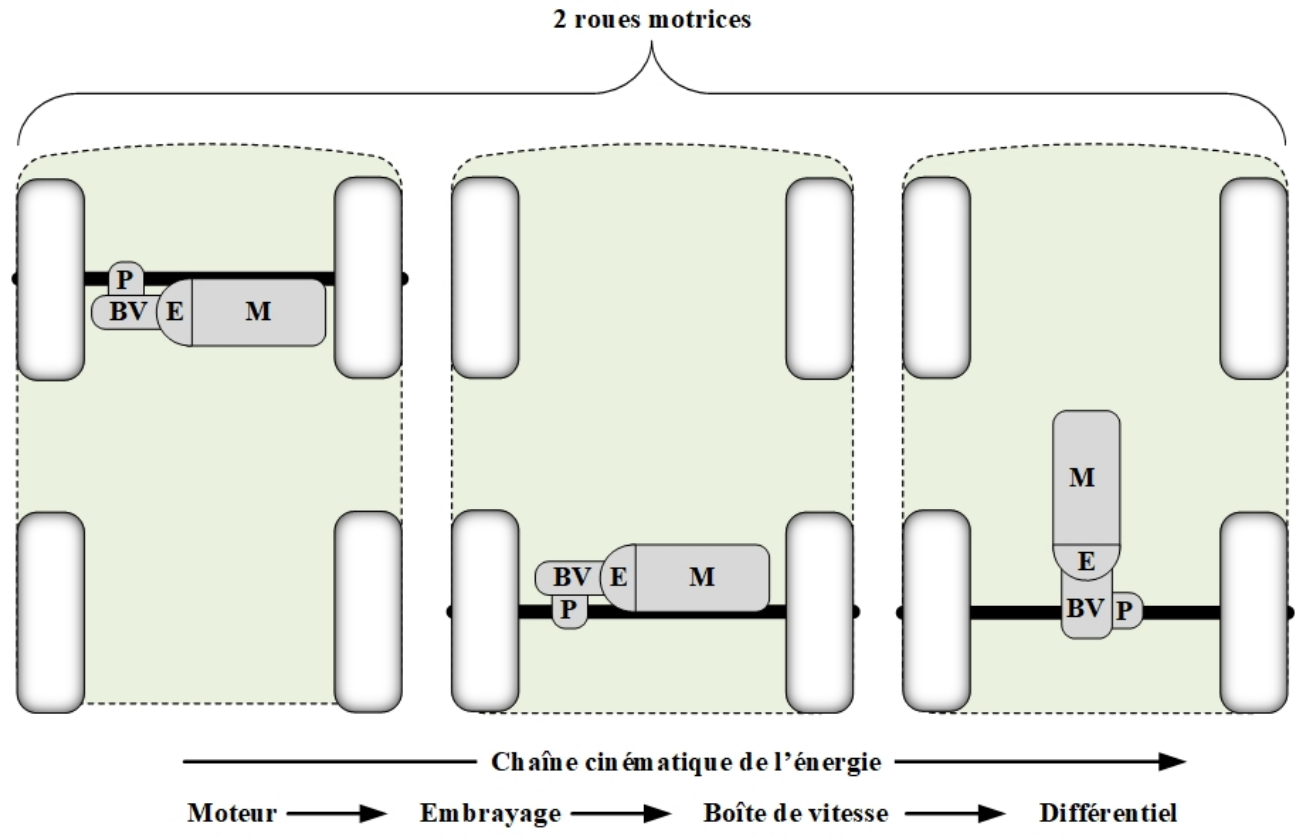
- **la transformation de l'énergie, liée au déplacement du véhicule,**
- **l'exploitation, liée à son utilisation, à la sécurité et au confort.**



2.4. Chaîne cinématique et positionnement des éléments mécaniques



2.5. Les différentes dispositions (2 et 4 roues motrices):



3. Architecture et classification

3.1. Le véhicule automobile.

Le mot «**véhicule**» désigne n'importe quel support servant à transmettre ou transporter quelque chose.

Le terme «**automobile**» qualifie tout engin capable de se déplacer par ses propres moyens.

On distingue 3 catégories de véhicules (à usage routier):

3.2. Les véhicules de tourisme (ou véhicules légers),



Renault Clio

3.3. Les véhicules utilitaires



Citroën Jumpy

3.4. Les cyclomoteurs (ou les 2 roues)

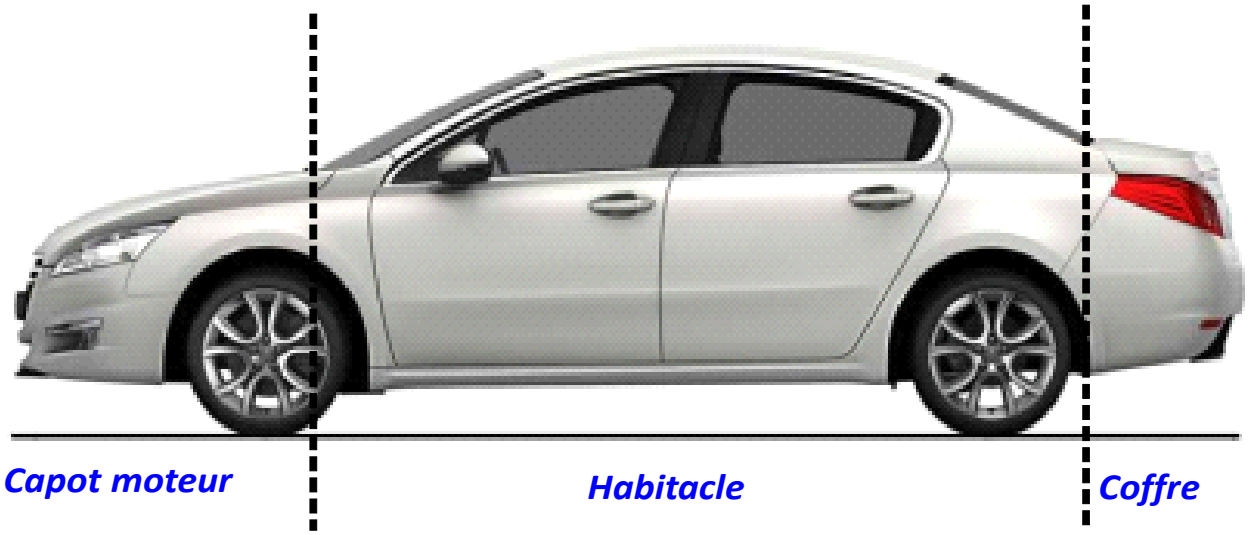


Aprilia RSV 4

3.5. Les véhicules à 3 volumes :

Les véhicules à 3 volumes ont :

- **Un long capot car le moteur est positionné dans le sens de la longueur**
- **4 portes (parfois 2, mais c'est plus rare),**
- **Le coffre indépendant de l'habitacle.**

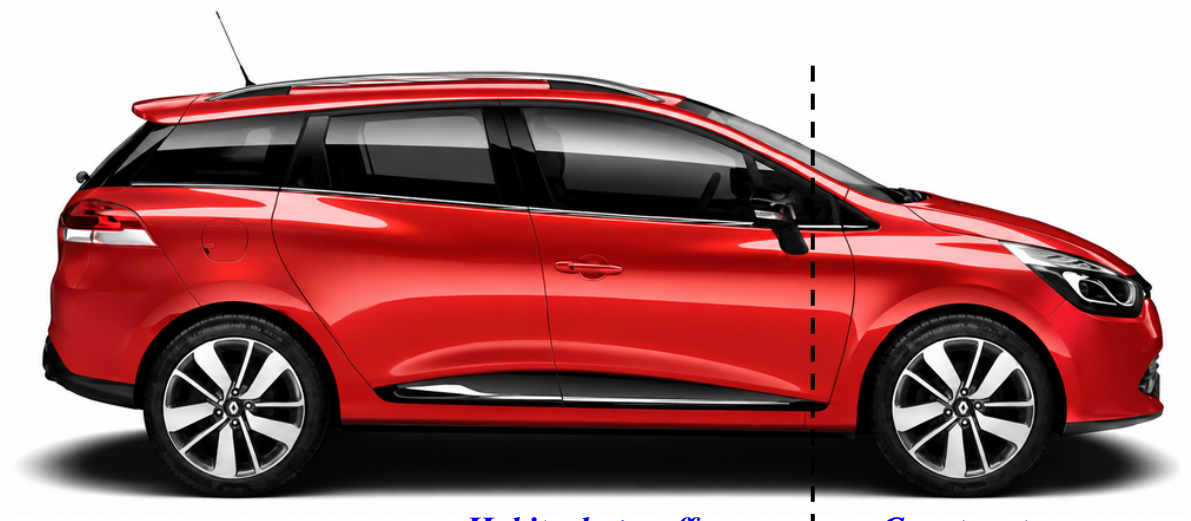


C'est une catégorie de voiture en règle générale de moyenne ou haut de gamme.

3.6. - Les véhicules à 2 volumes :

Les véhicules à 2 volumes ont :

- **3 ou 5 portes,**
- **Le coffre est incorporé à l'habitacle, on y accède par un hayon,**
- **Un capot moteur relativement court, celui-ci étant positionné transversalement.**



Habitacle + coffre *Capot moteur*

3.7. Les SUV (Sport Utility Vehicle) et les crossovers :

Le SUV est un véhicule de loisirs bicorps, pouvant posséder certaines capacités de roulage hors route ou de remorquage et possède souvent une transmission 4x4.



SUV Mercedes GLE

Le «crossover» désigne un type de véhicule résultant du croisement d'une automobile de type Sport utility vehicle (SUV) et d'une automobile de type berline ,voire coupé ou monospace, dans le but de profiter des avantages qu'offrent chacun des deux univers ainsi croisés.

Crossover Renault Captur

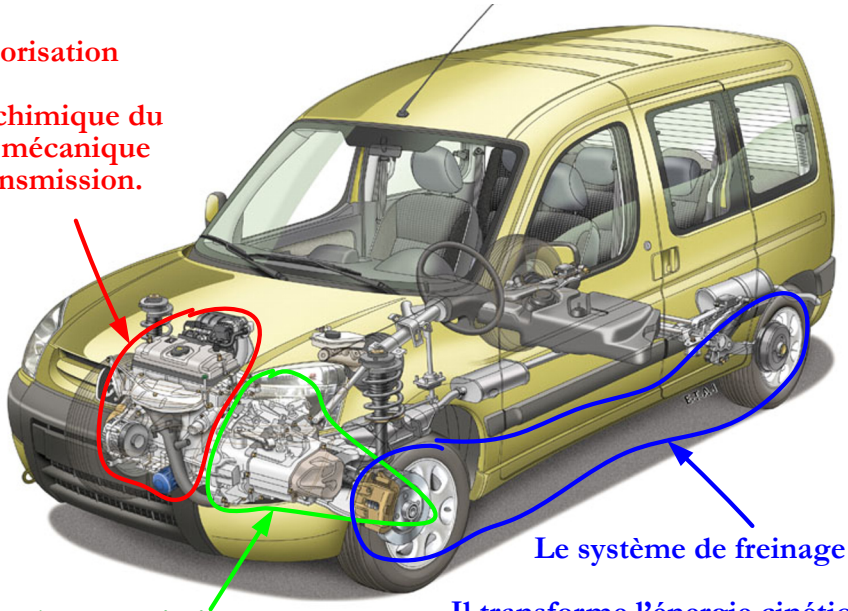


4. Les systèmes mécaniques du véhicule

4.1. Transformation des énergies

Le système de motorisation

Transforme l'énergie chimique du carburant en énergie mécanique exploitable par la transmission.



Le système de transmission

Constitué de l'embrayage, de la boîte de vitesses, du différentiel et des arbres de transmission, il transforme l'énergie mécanique du moteur en énergie cinétique.

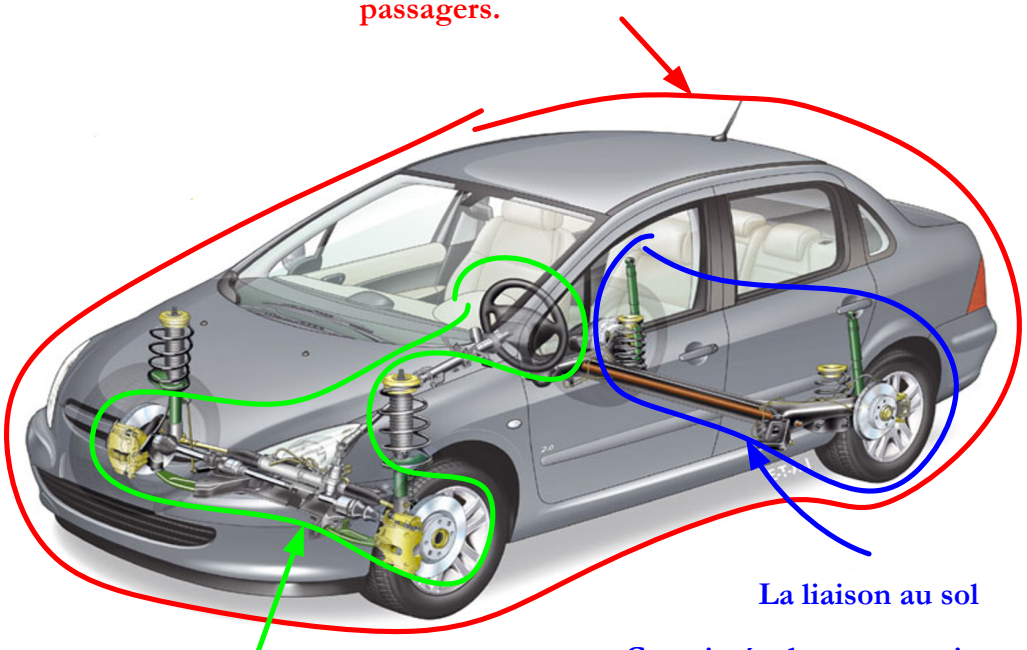
Le système de freinage

Il transforme l'énergie cinétique du véhicule en énergie thermique par friction des garnitures (plaquettes ou mâchoires) sur les disques ou les tambours.

4.2. Exploitation des énergies

Châssis et carrosserie

Ossature du véhicule, il reçoit tous les éléments mécaniques servant à la propulsion, au guidage et au confort du conducteur et de ses passagers.



Le système de direction

Permet au conducteur de diriger le véhicule en fonction de la configuration de la route.

La liaison au sol

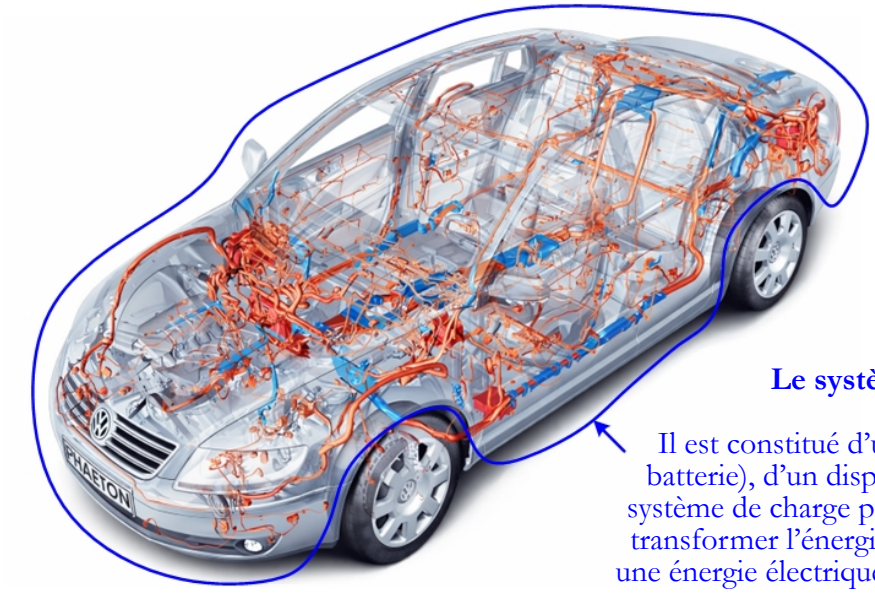
Constituée des pneumatiques et des suspensions, elle assure le confort et la sécurité active du véhicule.

5. Les systèmes électriques

5.1. Analyse structurelle des systèmes électriques

Les circuits électriques constituent le système nerveux du véhicule. Ils assurent l'alimentation, la commande et la communication entre les différents organes.

De la simple alimentation d'un éclairage jusqu'aux réseaux multiplexés pilotant les calculateurs, leur organisation repose sur des architectures structurées intégrant sources d'énergie, protections, actionneurs et capteurs. La maîtrise de ces circuits est essentielle pour comprendre le fonctionnement global du véhicule et réaliser un diagnostic efficace.



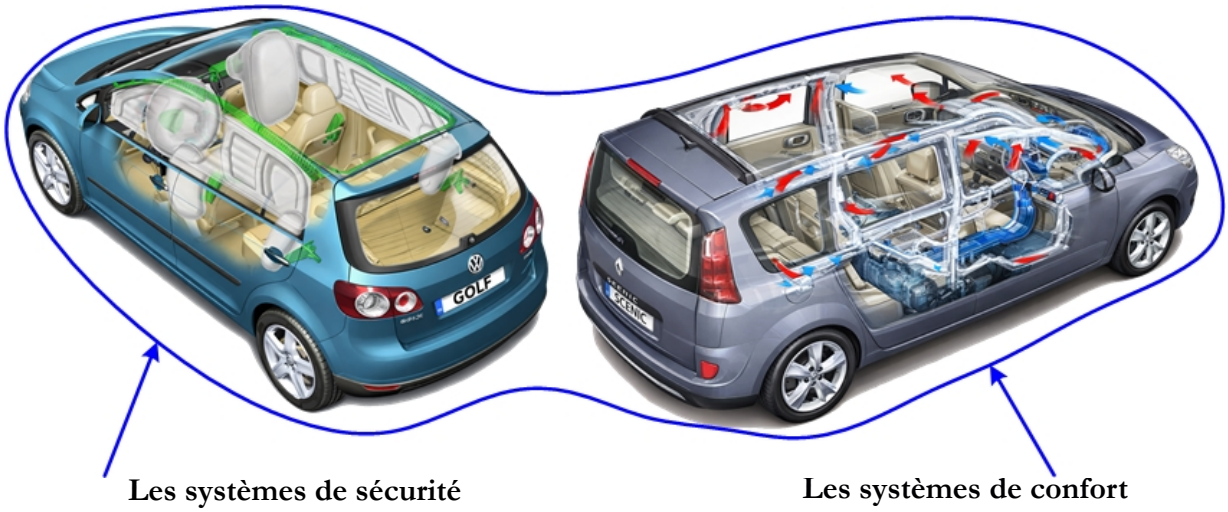
Le système électrique

Il est constitué d'un réservoir d'énergie (la batterie), d'un dispositif de démarrage, d'un système de charge permettant à l'alternateur de transformer l'énergie mécanique du moteur en une énergie électrique exploitable par le véhicule.

5.2. Les systèmes de sécurité et de confort

Les systèmes électriques du véhicule ne doivent pas être appréhendés uniquement comme une succession de circuits indépendants, mais comme un ensemble structuré et interconnecté.

Cette vision globale met en évidence la complexité croissante des architectures électriques, où l'ensemble des fonctions, qu'elles soient liées à la sécurité ou au confort, repose sur une distribution organisée de l'énergie et de l'information à l'échelle du véhicule.



Les systèmes de sécurité

Les systèmes de sécurité permettent de protéger les passagers et le conducteur. Ils utilisent des capteurs pour détecter les grandeurs physiques (vitesse des roues, décélération, choc…). On distingue la sécurité passive (airbags, ceintures…) et la sécurité active (ABS, ESP…).

Les systèmes de confort

Ils regroupent l'ensemble des équipements destinés à améliorer le bien-être et l'ergonomie du conducteur et des passagers. Ces systèmes reposent sur des capteurs, des calculateurs et des actionneurs permettant de gérer des fonctions automatiquement.

6. Sécurité et réglementation

6.1. La sécurité et le code de la route

Le Code de la route constitue l'ensemble des règles destinées à organiser la circulation et à assurer la sécurité de tous les usagers.

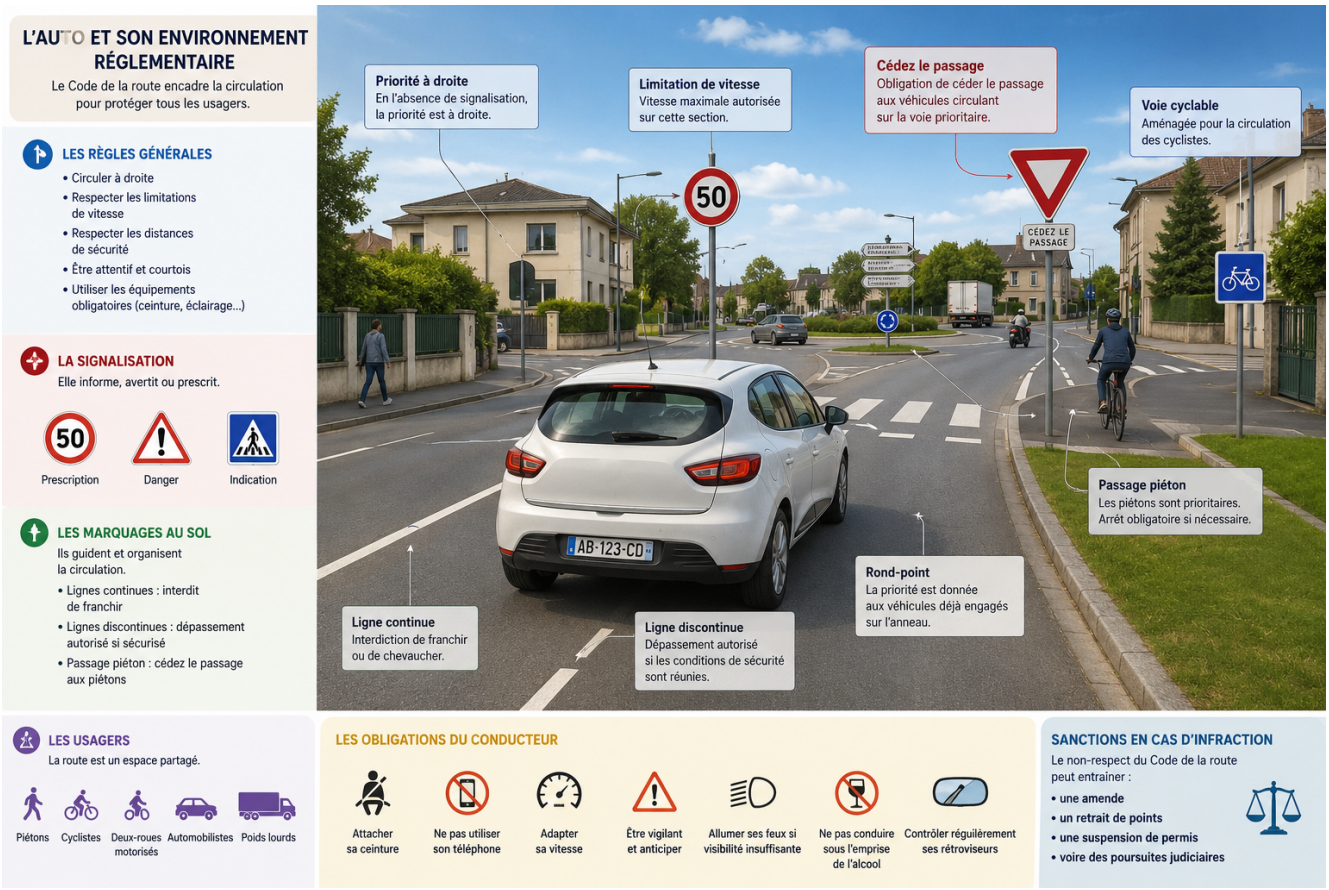
Il ne se limite pas à des obligations administratives ou à de simples panneaux de signalisation : il représente un véritable cadre de prévention visant à limiter les accidents et leurs conséquences.

La sécurité routière repose sur trois éléments principaux :

→ **le conducteur ;**

→ **le véhicule ;**

→ **l'environnement de circulation.**



6.2. Le contrôle technique

Le contrôle technique automobile est une inspection réglementaire destinée à vérifier l'état général d'un véhicule afin de garantir la sécurité routière et de limiter les risques liés aux défaillances mécaniques.

En France, le contrôle technique obligatoire des véhicules particuliers a été mis en place le 1er janvier 1992.

Son apparition répondait à plusieurs objectifs :

→ **réduire le nombre d'accidents liés à des défauts techniques ;**

→ **améliorer la sécurité des usagers ;**

→ **lutter contre la circulation de véhicules dangereux ;**

→ **contrôler les émissions polluantes des automobiles.**

Avec l'augmentation du nombre de véhicules en circulation et le vieillissement du parc automobile, les pouvoirs publics ont progressivement renforcé les contrôles afin d'assurer un meilleur suivi de l'état des véhicules.



Le contrôle technique porte principalement sur les organes essentiels à la sécurité :

- **freinage ;**
- **direction ;**
- **suspension ;**
- **pneumatiques ;**
- **éclairage ;**
- **structure du véhicule ;**
- **pollution et émissions.**

Il permet de détecter certaines anomalies pouvant représenter un danger immédiat ou futur. Cependant, le contrôle technique ne remplace pas l'entretien régulier du véhicule.

Il constitue uniquement une vérification périodique destinée à s'assurer que le véhicule reste conforme aux règles de sécurité et de circulation.

Aujourd'hui, le contrôle technique joue également un rôle environnemental important en participant à la réduction des émissions polluantes et à la surveillance des systèmes antipollution des véhicules modernes.