

Concilier mobilité, sécurité, écologie et économie

# La conduite économique





<b>Qu'est-ce que la conduite économique ?</b> .....	<b>3</b>
<b>Les enjeux de la conduite économique</b> .....	<b>7</b>
➔ Les enjeux environnementaux .....	8
➔ Les enjeux économiques .....	12
➔ Les enjeux humains .....	15
<b>Le choix du véhicule</b> .....	<b>17</b>
➔ L'adéquation du véhicule .....	18
➔ Les normes d'émissions polluantes .....	18
➔ L'étiquette énergie .....	19
➔ Les différentes énergies .....	20
<b>La connaissance de son véhicule</b> .....	<b>23</b>
➔ Les fonctions d'un véhicule .....	24
➔ Le fonctionnement du moteur .....	25
➔ Le pot catalytique .....	27
➔ Le filtre à particules .....	27
➔ Les différentes boîtes de vitesses .....	28
➔ Les aides à la conduite .....	30
➔ L'impact environnemental des équipements .....	33
➔ L'aérodynamisme et le chargement du véhicule .....	35
<b>L'entretien de son véhicule</b> .....	<b>37</b>
➔ Pourquoi entretenir régulièrement son véhicule .....	38
➔ Les points clés de l'entretien .....	38
➔ L'huile moteur .....	39
➔ Le filtre à air .....	39
➔ Les pneumatiques .....	40
<b>La conduite économique :</b> <b>avoir un comportement adapté au volant</b> .....	<b>43</b>
➔ Au démarrage .....	44
➔ En circulation .....	45
➔ À l'arrêt .....	51
➔ Organiser ses déplacements .....	51
<b>Synthèse de la conduite économique</b> .....	<b>53</b>
<b>Les alternatives de mobilité</b> .....	<b>57</b>

## Qu'est-ce que la conduite économique ?

---



➔ **Être un conducteur éco-responsable, c'est utiliser son véhicule de manière optimale afin de réduire :**

- la consommation de carburant,
- les émissions polluantes,
- l'usure du matériel.



La conduite économique permet également d'améliorer la sécurité ainsi que le confort du conducteur et des passagers.

➔ **Pour devenir un conducteur éco-responsable, il est nécessaire d'adapter son style de conduite.**

### La formation du conducteur

Les notions de bases de la conduite économique sont enseignées dans les auto-écoles. Les jeunes conducteurs possèdent donc les connaissances initiales pour adopter ce style de conduite mais cela nécessite une mise en application et un perfectionnement progressif.

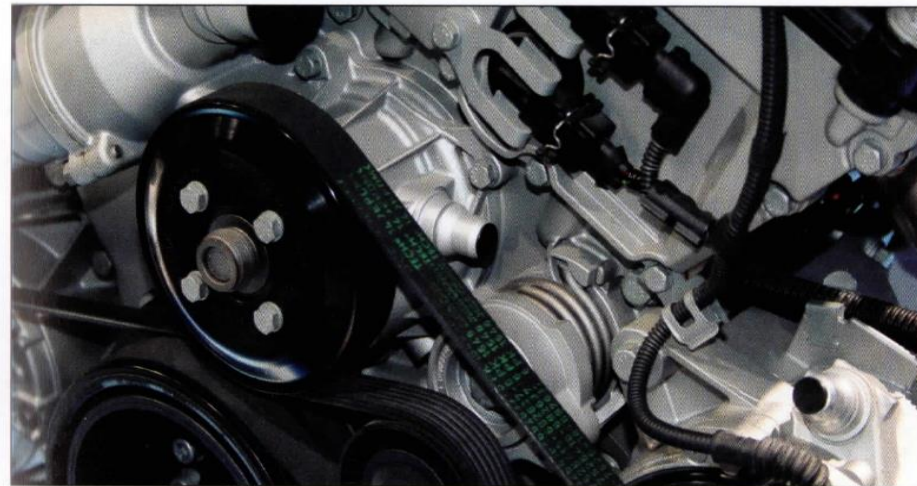
De même, peu de conducteurs déjà titulaires du permis de conduire ont été initiés à la conduite économique.

Face aux défis environnementaux actuels, il est nécessaire d'intégrer cet apprentissage dans la formation initiale du conducteur mais également de former en continu les conducteurs expérimentés.

### La connaissance du fonctionnement des véhicules actuels

Ces dix dernières années, la technologie des véhicules a beaucoup évolué. Les conducteurs, eux, ont peu modifié leur manière de conduire : le véhicule n'est donc pas utilisé de façon optimale.

Il est alors indispensable de mieux connaître le fonctionnement du véhicule pour pouvoir appliquer efficacement la conduite économique.



### Les habitudes de conduite

La conduite économique implique une modification des habitudes de conduite. En effet, même si les techniques sont relativement simples à appliquer, le conducteur devra, dans un premier temps, se contraindre à les mettre en œuvre jusqu'à ce qu'elles deviennent naturelles pour lui.







## Les enjeux de la conduite économique

---

Les enjeux environnementaux

Les enjeux économiques

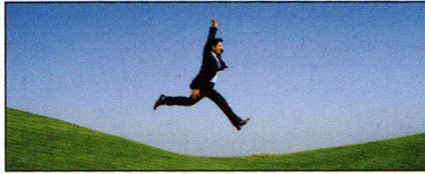
Les enjeux humains





La conduite économique va permettre d'agir simultanément sur les enjeux :

- environnementaux,



- économiques,



- humains.



Découvrez  
la vidéo



## ➔ Les enjeux environnementaux

### L'impact du transport sur l'environnement

Le transport a de nombreux impacts sur l'environnement.

En effet, il représente :

- 66 % de la consommation de pétrole,
- 35 % des émissions de CO<sub>2</sub>.



Les émissions de CO<sub>2</sub> par an et par conducteur représentent 2,5 fois le poids de sa voiture personnelle.

Le défi environnemental du transport concerne notamment :

- le changement climatique,
- la qualité de l'air,
- l'épuisement des ressources pétrolières.



Tous les automobilistes contribuent à ces enjeux, et chacun d'entre nous peut aider à améliorer la situation.

### Les nuisances de l'automobile

L'automobile rend de nombreux services mais elle occasionne également des nuisances que l'on peut limiter en modifiant ses habitudes de conduite :

- le bruit,
- les odeurs,
- la pollution de l'air, de l'eau, des sols,
- les embouteillages,
- les vibrations,
- les atteintes visuelles des paysages et des bâtiments,
- la détérioration des bâtiments.





**Les principaux polluants automobiles**

**Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)**

Le CO<sub>2</sub> est un gaz à effet de serre qui participe au réchauffement climatique.

**Le monoxyde de carbone (CO)**

Le monoxyde de carbone est un gaz incolore, inodore et très toxique. Il résulte d'une combustion incomplète et est présent à forte dose dans les embouteillages.

**Les oxydes d'azote (NOx)**

Les oxydes d'azote sont des gaz irritants qui provoquent une gêne respiratoire et l'infection des bronches pour les personnes fragiles (enfants, personnes âgées...). Il contribue à l'effet de serre et au phénomène des pluies acides.

**Les hydrocarbures imbrûlés (HC)**

Les hydrocarbures imbrûlés sont constitués d'atomes d'hydrogène (H) et de carbone (C).

Les hydrocarbures peuvent provoquer des irritations et avoir des effets sur le système nerveux et sanguin. Dans les cas les plus graves, ils peuvent provoquer des cancers.

**Les particules**

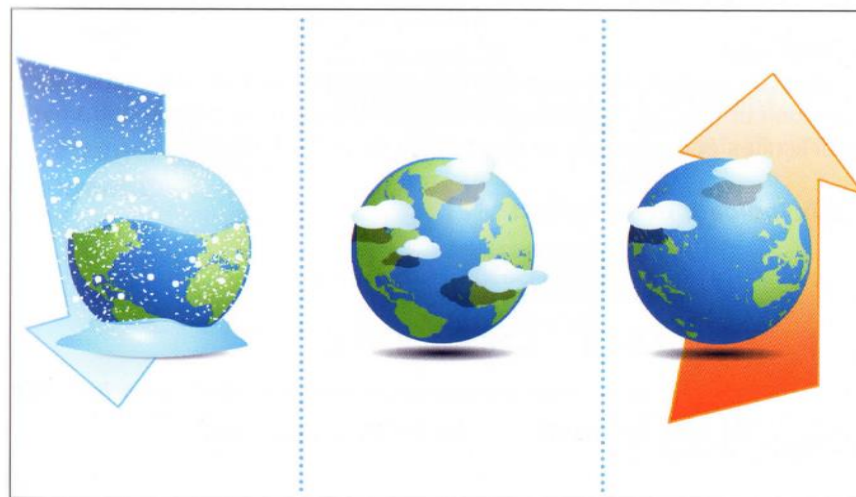
Elles sont émises principalement par les véhicules fonctionnant au diesel. Elles sont responsables de maladies respiratoires, de cancers et participent aux pluies acides.



**L'effet de serre**

L'effet de serre est un phénomène naturel qui est indispensable à la vie car il permet d'avoir une température moyenne sur terre de 15 °C, au lieu de -18°C.

**Pas d'effet de serre    Effet de serre naturel    Trop d'effet de serre**



**-18°C**

**15°C**

**16°C ou +**

Dans la pratique, ce sont les rayons solaires qui traversent l'atmosphère et qui réchauffent le sol, l'eau et donc l'air. Seule une petite partie de la chaleur est renvoyée vers l'espace.

Mais en cas d'augmentation des gaz à effet de serre, la terre conserve de plus en plus de chaleur, ce qui va entraîner un réchauffement de la planète et des conséquences désastreuses (ex : montée des eaux).

L'effet de serre est dû à des gaz naturels (CO<sub>2</sub>, méthane, vapeur d'eau) mais aussi à des gaz d'origine humaine (CO<sub>2</sub> industriels, bombes aérosols, réfrigérants).



### → Les enjeux financiers

La maîtrise de la facture énergétique permet d'améliorer la compétitivité de l'entreprise et le pouvoir d'achat de chacun.

L'utilisation d'un véhicule occasionne des coûts importants qu'il sera possible de limiter en adoptant une conduite éco-responsable.



#### Le carburant

Le carburant représente la dépense la plus importante et la plus visible pour le conducteur. Les augmentations successives du prix du pétrole entraînent des difficultés économiques et une baisse du pouvoir d'achat.

#### Le prix indicatif du carburant :

SP95	Gasoil	GPL
1,54 €	1,36 €	0,87 €

source : [www.prix-carburants.gouv.fr](http://www.prix-carburants.gouv.fr)

#### Evolution du prix du GASOIL et du SP 95 depuis 2007 :



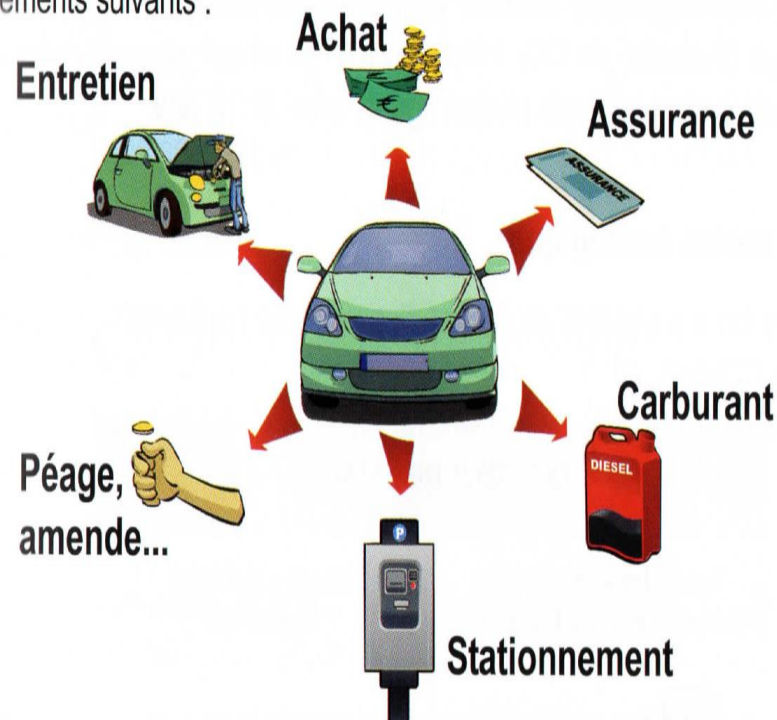
#### Les réparations et la maintenance du véhicule

Les coûts de réparation et de maintenance du véhicule peuvent être très importants, surtout s'ils ne font pas partie de l'entretien courant. En sollicitant moins le véhicule, la conduite éco-responsable permet de limiter l'usure anormale du véhicule et de ses différents équipements.



### → Le coût annuel d'un véhicule

Pour estimer le prix de revient d'un véhicule, on doit prendre en compte les éléments suivants :





À partir du 1er janvier, les hybrides simples, comme la Toyota Prius, ne seront plus aidées par l'État. C'était prévisible : le coup de pouce pour ce type de motorisation baissait régulièrement depuis quelques années. Le bonus de 1 000 € pour l'achat d'un véhicule hybride rechargeable qui émet moins de 60 g/km est maintenu (pour rappel, il était de 4 000 € en 2015).

Du côté de l'électrique, changement important : les véhicules de plus de 40 000 € ne seront plus concernés. La décision touche surtout Tesla. L'aide gouvernementale est légèrement réduite, passant de 6 300 à 6 000 €. En revanche, le complément en cas de mise au rebut d'un vieux diesel entré en service il y a plus de dix ans augmente de 3 700 à 4 000 €, pour maintenir un super-bonus de 10 000 €.

Taux de CO2 2016 (€)	Bonus 2017 (€)	Bonus
De 0 à 20 g/km (voitures électriques)	6 000	6 300
De 0 à 20 g/km avec mise à la casse d'un diesel de plus de 10 ans	10 000	10 000
De 21 à 60 g/km (hybrides rechargeables)	1 000	1 000
De 61 à 110 g/km (hybrides simples)	0	750



Malus : grille plus sévère, avec un montant maximal de 10 000 €

C'est la partie qui évolue le plus en 2017. Après plusieurs années sans modification, le barème du malus fait l'objet d'un bon tour de vis et devient nettement plus sévère. Trois changements importants sont à noter :

Un seuil de déclenchement plus bas. À partir du 1er janvier, la grille débutera à 127 g/km de CO<sub>2</sub>. Vu que les constructeurs ont pris l'habitude d'optimiser leur voiture pour éviter le malus, de nombreux véhicules ne seront plus épargnés. Par exemple, la Peugeot 308 GT essence (205 ch) rejette 130 g/km de CO<sub>2</sub>, soit 1 g de moins que le seuil de déclenchement actuel. En janvier, elle ne pourra échapper au malus.

Une nouvelle grille avec des prix au gramme près. Oublié le tableau plutôt simple avec 11 catégories. L'année prochaine, à chaque gramme un montant de malus ! Comme le montre notre tableau ci-dessous (où nous avons fait le choix de simplifier avec des tranches de 5 g), les taxes vont s'envoler une fois passée la barre des 150 g/km.

Un nouveau montant maximal, atteint plus vite. Au-dessus de 201 g/km, le malus est pour l'instant de 8 000 €. Ce sera dans quelques semaines 10 000 € à partir de 191 g/km.



# Simulateur et détail du malus pour véhicule neuf ou d'occasion

<https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F19911>

Exemples voitures neuves:

126g CO2 par kilomètre : malus 0

127g CO2 par kilomètre : malus 50€

191g et plus CO2 par kilomètre : malus 10 000€



## Voiture d'occasion

Si vous achetez un véhicule d'occasion polluant déjà immatriculé en France, le malus est égal à :

2 euros par gramme de CO<sub>2</sub> lorsque le taux est supérieur à 200 g de CO<sub>2</sub>/km et inférieur ou égal à 250 g de CO<sub>2</sub>/km ;

4 euros par gramme si ce taux est supérieur à 250 g de CO<sub>2</sub>/km.

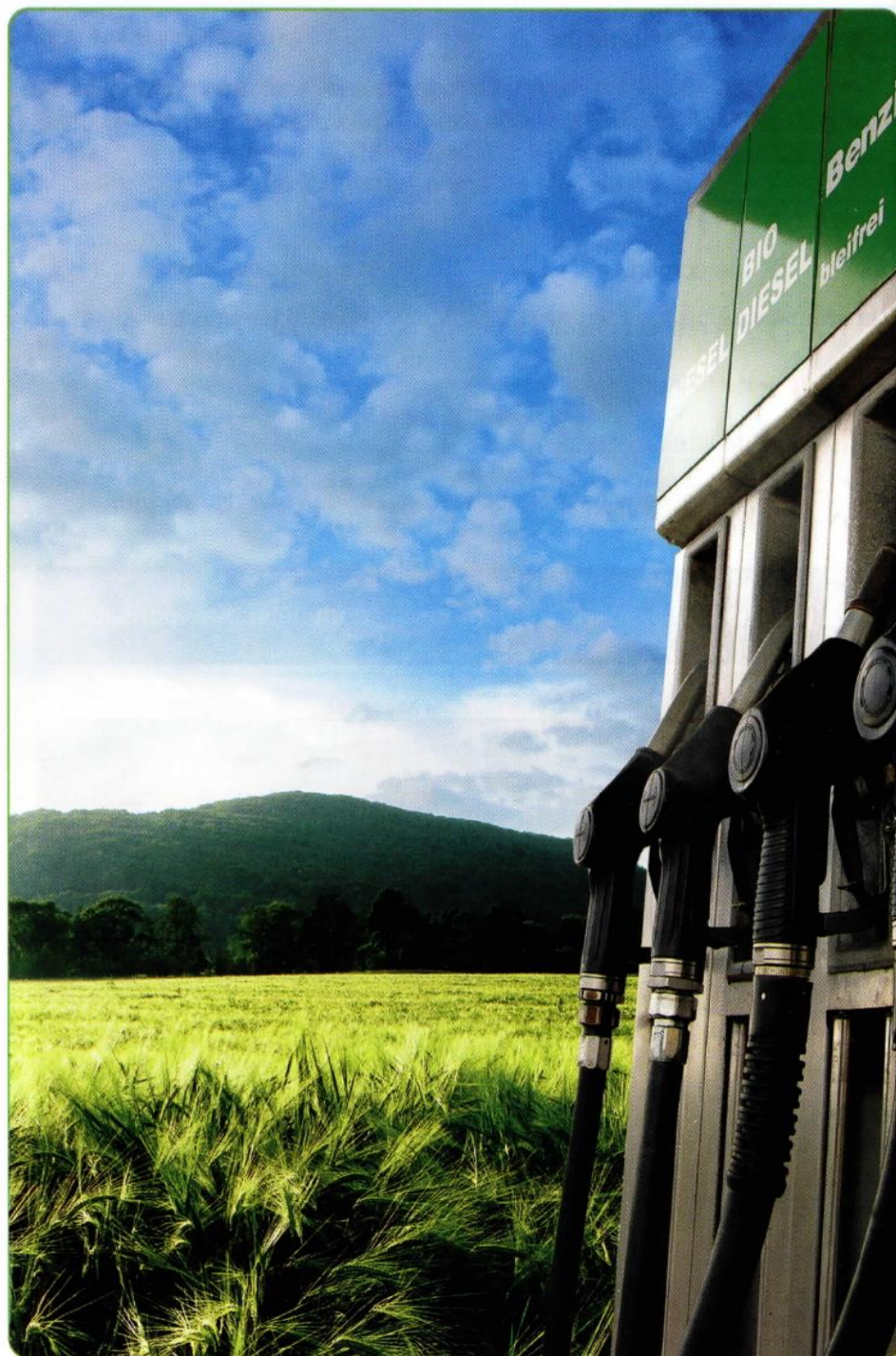
## Réduction famille nombreuse

L'acheteur peut bénéficier d'une réduction du malus auto dès lors qu'il a au moins 3 enfants à charge, qu'il bénéficie des allocations familiales et que le véhicule a au moins 5 places assises. Dans le cadre du calcul du malus auto, cette réduction est égale à 20 g de CO<sub>2</sub>/km par enfant à charge.

## Exonération handicapés

Les personnes handicapées sont exonérées de malus auto.





## Le choix du véhicule

---

Choisir son véhicule pour économiser





➔ **L'adéquation du véhicule**

Un véhicule doit uniquement utiliser la quantité d'énergie en rapport avec ce qu'il transporte. Le conducteur devra donc choisir le véhicule le plus adapté à ses déplacements.

**Les critères du choix :**

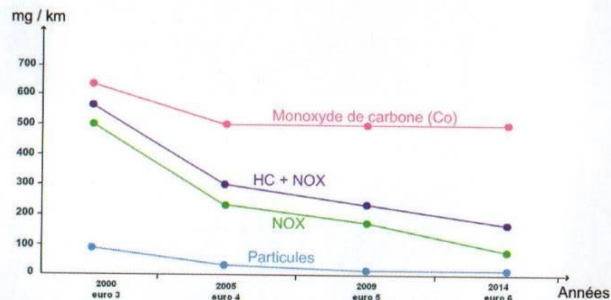
- les besoins (taille, poids),
- la sécurité,
- le confort,
- l'esthétique,
- le prix,
- la consommation,
- le type de carburant,
- les émissions de CO<sub>2</sub>.



➔ **Les normes des émissions polluantes**

Tous les types de véhicules ne consomment pas et ne polluent pas de façon identique. Depuis plusieurs années, des normes successives réduisent les émissions polluantes autorisées.

**Evolution des normes d'émissions polluantes**



Les véhicules polluent moins, mais les rejets de CO<sub>2</sub> continuent à progresser du fait de l'augmentation des déplacements.

➔ **L'étiquette énergie**

Elle permet d'identifier la consommation de carburant et les émissions de CO<sub>2</sub> d'un véhicule.

L'étiquette comporte sept classes de couleurs différentes (comme pour les appareils électroménagers).

Elle permet aux acheteurs d'une automobile d'être renseignés de manière lisible et comparative sur les émissions de CO<sub>2</sub> du véhicule.

**Consommation de carburant et émission de CO<sub>2</sub>**  
Informative en application de la directive 1999/94/CE

**Identification** → Marque : VOITURE  
Modèle : Xxx  
Version : 5P 1.4 HDi  
Énergie : Diesel

**Type de carburant** → **Consommation de carburant**  
 Consommation mixte : **4,4 l/100 km** ← **Consommation**  
 Consommation urbaine : 5,4 l/100 km  
 Consommation extra-urbaine : 3,4 l/100 km

**CO<sub>2</sub>** Le CO<sub>2</sub> (dioxyde de carbone) est le principal gaz à effet de serre responsable du changement climatique.  
Mesures effectuées selon la directive 80/1268/CEE modifiée 1999/100/CE.  
**110 g/km** ← **Emission de dioxyde de carbone**

**Echelle des émissions de CO<sub>2</sub>** →

inférieures ou égales à 100 g/km	<b>A</b>
de 101 à 120 g/km	<b>B</b>
de 121 à 140 g/km	<b>C</b>
de 141 à 160 g/km	<b>D</b>
de 161 à 200 g/km	<b>E</b>
de 201 à 250 g/km	<b>F</b>
supérieures à 250 g/km	<b>G</b>

← **Positionnement du véhicule** (à 110 g/km, le véhicule est classé en catégorie **B**)

**Émissions de CO<sub>2</sub> élevées**

La consommation de carburant et les émissions de CO<sub>2</sub> d'un véhicule sont fonction non seulement de son rendement énergétique, mais également du comportement au volant et d'autres facteurs non techniques. Les informations sur les consommations de carburant et les émissions de CO<sub>2</sub> de tous les modèles de voitures particulières neuves, contenues dans le guide de l'ADEME, peuvent être obtenues gratuitement dans tous les points de vente, auprès de l'ADEME et consultées sur le site internet : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)





## ➔ Les différentes énergies

Les différents tableaux présentent les principales énergies avec une analyse succincte des avantages et des inconvénients.

### Les véhicules GPL (butane + propane)



Avantages	Inconvénients
Pas de particule	Plus de CO
Peu de NOx	Plus d'hydrocarbures imbrûlés (HC)
Peu de bruit	30% de consommation supplémentaire par rapport à un véhicule à essence

### Les véhicules aux biocarburants (éthanol, biodiesel)



Avantages	Inconvénients
Energies renouvelables	Mauvais réseau de distribution
Diminution des émissions de gaz à effet de serre	Contribuent à l'augmentation du prix des denrées agricoles dans le monde
Coût d'utilisation réduit	Filières de production coûteuses compensées par des taxes réduites

## Les véhicules électriques



Avantages	Inconvénients
Moteur silencieux	Recyclage des composants (plomb, lithium)
Pas de polluant	Coûts de location des batteries et d'achat
Peu d'entretien	Faible autonomie (200 km maxi), poids et encombrement de la batterie
Coût d'utilisation réduit	Utilisation presque exclusive en ville

## Les véhicules hybrides



Avantages	Inconvénients
Moteur silencieux à basse vitesse	Coût d'achat du véhicule
Consommation et pollution en baisse	Intérêt relatif sur autoroute
Souplesse de conduite, surtout en ville	Poids et encombrement des batteries
Fiscalité intéressante	Recyclage des composants (plomb, lithium)





## La connaissance de son véhicule

- 
- Le fonctionnement du moteur
  - Le pot catalytique
  - Le filtre à particules
  - Les différentes boîtes de vitesses
  - Les aides à la conduite
  - L'impact environnemental des équipements
  - L'aérodynamisme et le chargement du véhicule



## → Les fonctions d'un véhicule

La fonction première d'un véhicule est d'assurer la mobilité de l'utilisateur mais également :

- d'assurer le confort et la sécurité des passagers,
- de protéger les occupants en cas de choc,
- de rester fiable dans le temps,
- de consommer et de polluer le moins possible,
- de pouvoir être recyclé en fin de vie.

Pour atteindre tous ces objectifs, les véhicules possèdent des caractéristiques et des équipements qu'il est nécessaire de mieux connaître pour bien les utiliser.



Poids, gabarit



Équipements



Aérodynamisme



Aides à la conduite



Échappement



Boîte de vitesses



Moteur

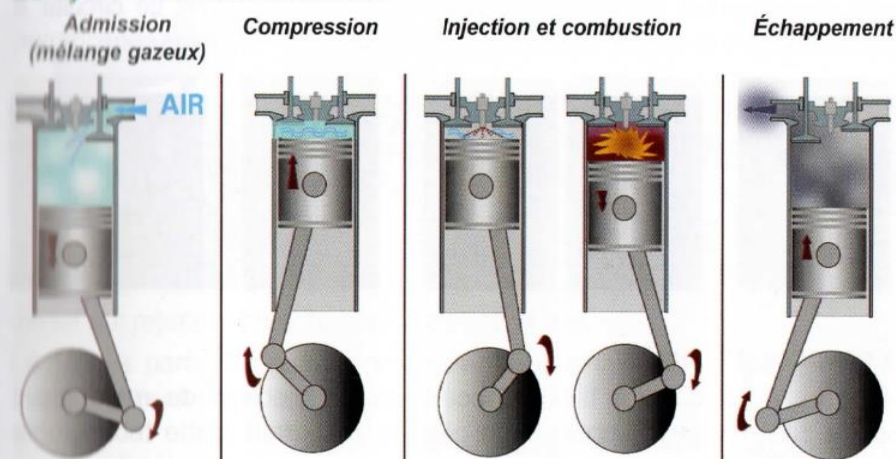
## → Le fonctionnement du moteur

Les véhicules actuels (essence, gazole, GPL, E85...) sont, sauf exceptions, équipés de moteur "à 4 temps".

Cela signifie que 4 temps sont nécessaires au fonctionnement du moteur :

- 1 – admission
- 2 – compression
- 3 – détente ou temps moteur
- 4 – échappement

### Le cycle d'un moteur diesel



### L'utilisation du moteur

Que le moteur soit essence ou diesel, le régime de rotation du moteur a une influence déterminante sur la consommation.

#### La consommation d'un moteur au ralenti

Lorsque le conducteur démarre le moteur, celui-ci se met sur son régime de ralenti : entre 800 et 900 tours/minute.

Les injecteurs alimentent alors le moteur en carburant environ 30 fois par seconde, soit une consommation d'un litre par heure environ, même si le véhicule reste immobile.



### La consommation en phase d'accélération

Si le conducteur accélère à un régime moteur de 1800 tours/minute, cela représente 60 injections par seconde. La consommation de carburant s'en ressent instantanément.

La quantité de carburant consommée varie en fonction du régime moteur (tours/minute) et est donc directement liée à l'accélération du véhicule.

### Les premiers kilomètres

Lorsque le conducteur démarre son véhicule, le moteur est froid, c'est-à-dire en-dessous de sa température normale de fonctionnement. Pendant cette phase, l'injection délivre automatiquement plus de carburant.

Il ne faut pas "faire chauffer" un moteur au ralenti, car c'est une consommation inutile de carburant. Pendant les premiers kilomètres, il suffit de circuler à vitesse modérée et d'éviter toute accélération franche pour moins consommer.



### La coupure d'injection

Dès que le conducteur lâche l'accélérateur, l'injection du moteur est coupée : le moteur ne consomme plus de carburant (cette technologie n'existe pas sur les véhicules à essence munis d'un carburateur).

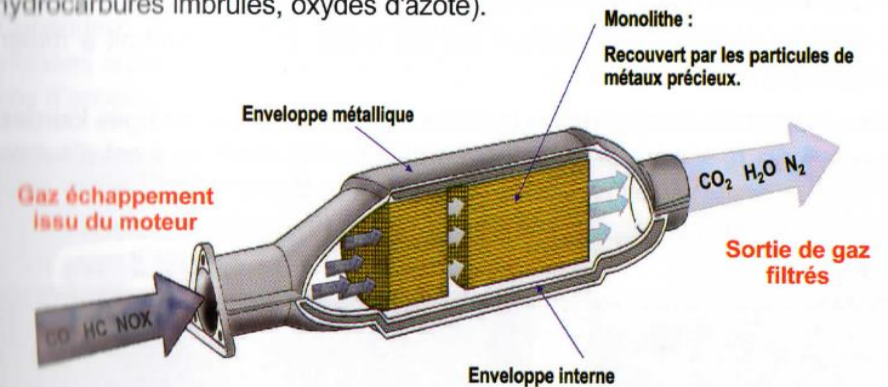
Plutôt que de freiner fortement et de perdre l'énergie du véhicule, mieux vaut prévoir une longue décélération (par coupure d'injection), qui exploite l'énergie déjà consommée.

Les résistances à l'avancement se chargeront à elles seules de freiner le véhicule, sauf en cas d'urgence où il sera nécessaire de freiner.



### Le pot catalytique

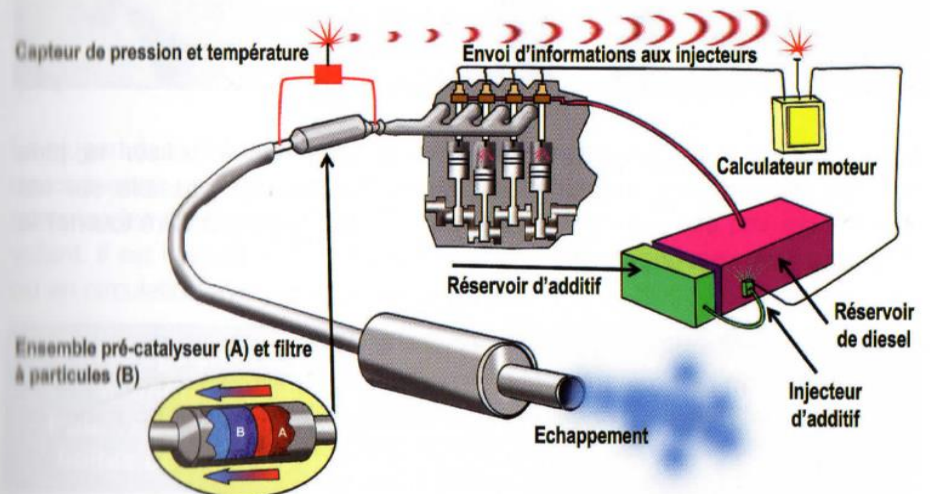
Le système d'échappement à pot catalytique permet, grâce à sa haute température de fonctionnement, de rejeter des gaz plus "propres". Le catalyseur est composé d'un filtre appelé "monolithe" qui tend à rendre moins toxiques les gaz d'échappement (monoxydes de carbone, hydrocarbures imbrûlés, oxydes d'azote).



### Le filtre à particules

Le filtre à particules est un pot catalytique qui reprend le même principe que celui utilisé pour un moteur essence. Il équipe uniquement les moteurs diesel qui rejettent plus de particules imbrûlées.

Le filtre à particules permet donc de détruire la majorité des particules avant leur rejet dans l'atmosphère.





### → Les différentes boîtes de vitesses

La boîte de vitesses sert à démultiplier la force exercée par le moteur. La majorité des véhicules circulant en France est équipée de boîtes manuelles, mais de plus en plus de conducteurs optent pour des boîtes automatiques.

#### La boîte de vitesses manuelle

Si le moteur agissait directement sur les roues, cela reviendrait à rouler uniquement en 4<sup>ème</sup>.

Outre les premiers rapports pour démarrer, emmener des charges lourdes et circuler à basse vitesse, les boîtes de vitesses modernes ont d'autres avantages : elles possèdent des rapports surmultipliés, chargés de faire rouler le véhicule en économisant le carburant (5<sup>ème</sup>, voire 6<sup>ème</sup> vitesse).



Avoir une conduite éco-responsable, c'est chercher à utiliser le plus possible les rapports surmultipliés : monter le plus tôt possible sur les rapports de 3<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup> voire 5<sup>ème</sup>, même en ville, de manière à faire tourner le moteur le plus souvent possible en bas régime.

Lors des décélérations, il ne faut pas utiliser le "frein moteur" (en rétrogradant) en tant que tel, mais laisser aller le véhicule sur des rapports élevés le plus longtemps possible, en coupure d'injection, et rétrograder en dernier lieu.

### La boîte de vitesses automatique

La boîte automatique propose un confort et une sécurité accrues aux conducteurs. Il n'y a plus à se soucier du choix du rapport, car il est calculé électroniquement. La consommation est gérée au mieux, toujours par l'intermédiaire du boîtier de gestion électronique qui tient compte de tous les paramètres nécessaires.

Cependant, il faut rester très vigilant sur l'accélération car une boîte de vitesses automatique peut faire consommer plus qu'une boîte manuelle (en cas d'accélération brutale).



Il existe différents modes de gestion électronique de vitesses suivant les modèles de véhicules. Outre le mode "normal", le mode "sport" peut être activé. Il est à bannir pour une conduite éco-responsable. Au contraire, le mode "économique" propose de passer les vitesses très tôt et en souplesse, avec une consommation minimisée.

La plupart des véhicules équipés d'une boîte de vitesses automatique propose de conserver une gestion manuelle si le conducteur le désire. Elle peut se commander directement au levier de vitesses ou avec des commandes au volant. Il est utile de s'en servir sur des parcours spécifiques : en montagne, ou en circulation avec une remorque par exemple.

Il existe également des boîtes de vitesses manuelles sans pédale d'embrayage appelées "boîtes pilotées ou robotisées". Pour le conducteur, ces boîtes de vitesses s'apparentent à des boîtes de vitesses automatiques dans leur mode d'utilisation.



## ➔ Les aides à la conduite

### L'ordinateur de bord

Il donne des informations sur l'impact énergétique de la conduite. Les informations à utiliser sont principalement :

- la consommation instantanée,
- la consommation moyenne du véhicule.



Son utilisation = 5 à 10 % d'économie de carburant.

Laisser apparaître sur l'ordinateur de bord l'écran affichant la consommation moyenne ou instantanée rappelle en permanence au conducteur que son véhicule consomme. Cette information amène inmanquablement le conducteur à être vigilant lors des accélérations et à voir l'influence de sa vitesse sur la consommation de carburant.

Visualiser l'impact immédiat d'une conduite éco-responsable permet au conducteur de rester attentif et de maîtriser sa consommation en temps réel.

## Le compte-tours

Il indique le régime moteur, c'est-à-dire le nombre de tours par minute effectués par le moteur.

Pour économiser du carburant, il faut conduire à bas régime, mais pas en sous régime.

Initialement utilisé dans les voitures de compétition pour que les pilotes ne dépassent pas le régime moteur maximum, il est majoritairement répandu dans les véhicules actuels.



■ : conseillé    ■ : à éviter    ■ : à proscrire

En matière de conduite éco-responsable, le compte-tours est un complément indispensable à l'affichage de la consommation et à l'utilisation de la boîte de vitesses. Le conducteur peut déterminer rapidement les bas régimes utilisables sans risquer de faire caler le moteur, puis rester dans la zone la plus basse possible du compte-tours.

Il faut passer ses rapports de vitesses le plus tôt possible pour ne pas faire tourner le moteur trop vite car les régimes élevés sont synonymes de forte consommation.





## Le régulateur de vitesse

Il gère le régime moteur pour conserver la vitesse souhaitée par le conducteur.

Le régulateur de vitesse apporte de la sécurité car il évite les excès de vitesse par distraction, notamment lors de longs parcours sur autoroute.

Il évite les variations de vitesse, limite les surconsommations inutiles dues à des petits écarts répétés et permet ainsi une économie de carburant.



Le régulateur améliore la sécurité mais peut aussi engendrer des risques :

- baisse de la vigilance,
- déconnexion tardive,
- non maîtrise de certaines situations, notamment dans les descentes.

Pour bien utiliser le régulateur de vitesse, le conducteur devra respecter certaines règles d'utilisation :

- Le déconnecter en cas de circulation dense, de déplacement sur route sinueuse, et dans des conditions atmosphériques dégradées. Le régulateur de vitesse perd son intérêt sur des profils montagneux, car il n'anticipe pas les montées, ce qui entraîne de fortes accélérations en montée et donc une consommation importante.

- Après un arrêt, l'enclencher lorsque la vitesse du véhicule est proche de celle mémorisée. En effet, si le régulateur est reconnecté dès le redémarrage, le système voudra atteindre la vitesse mémorisée le plus rapidement possible, d'où une prise de risque et une consommation de carburant très importante.

## Le limiteur de vitesse

Il peut être enclenché sur tous les parcours et est particulièrement recommandé en ville. Il permet de continuer de conduire tout à fait normalement mais limitera la vitesse au seuil indiqué par le conducteur.



L'économie de carburant est importante, car le moteur ne consommera que la quantité de carburant nécessaire pour vaincre la résistance à l'avancement (conservation de l'inertie acquise).

Le limiteur évite surtout de dépasser par distraction les limites de vitesses autorisées, source de sur-consommation inutile qui amène la plupart du temps à freiner à l'approche d'obstacles comme un feu tricolore, un stop...

## 🚗 L'impact environnemental des équipements

### La climatisation

La climatisation devient un équipement standard sur les véhicules actuels car elle procure de nombreux avantages aux conducteurs :

- confort,
- sécurité,
- vigilance.

Cependant, il faut tenir compte de ses inconvénients :

- augmentation de la consommation de carburant,
- augmentation des émissions polluantes,
- fuite de fluide frigorigène lors des entretiens,
- gêne pour certains conducteurs et passagers.





## La consommation de la climatisation

La climatisation entraîne une consommation supplémentaire qui varie en fonction de son réglage, de la température extérieure et du lieu de circulation.

Température extérieure	Réglage de la clim.	Conso ville - route
30°C	20°C	+ 40 % / + 20 %
30°C	26°C	+ 30 % / + 15 %

**Attention : Le fait de rouler la vitre ouverte entraîne 4 % de consommation supplémentaire.**

## Les règles d'utilisation de la climatisation

- faire entretenir régulièrement sa climatisation,
- stationner à l'ombre si possible,
- protéger le pare-brise par un pare-soleil,
- ouvrir les fenêtres pour évacuer l'air chaud avant d'allumer la climatisation,
- fermer les fenêtres dès que la climatisation fonctionne,
- ne pas dépasser 5°C entre la température extérieure et intérieure,
- activer le mode "économique" lorsqu'il existe,
- éteindre la climatisation automatique s'il ne fait pas trop chaud.

**Pour les trajets courts, ne privilégiez pas forcément la climatisation.**

## Les appareils électriques

Tous les appareils électriques du véhicule augmentent la consommation de carburant (dégivrage, désembuage, autoradio, téléphone, éclairage...).

Il faut donc les éteindre dès que leurs utilisations deviennent inutiles.



**Les gains marginaux cumulés peuvent devenir significatifs.**

## L'aérodynamisme et le chargement du véhicule

### L'aérodynamisme

La résistance à l'air est un facteur très influent sur la consommation de carburant : l'aérodynamisme du véhicule a donc toute son importance. Pour une "vitesse de croisière" donnée, une modification de l'aérodynamisme du véhicule a des incidences significatives sur la consommation : monter une galerie ou conserver les barres de toit sans utilité immédiate augmente considérablement la consommation de carburant, puisqu'il faudra lutter contre cette résistance tout au long du déplacement (notamment sur autoroute).

Chargement sur le toit à 120 km/h	Consommation supplémentaire
Coffre de toit vide	5 à 10 %
Coffre à ski	10 à 20 %
Porte-vélo	30 %
Coffre de toit et bagages	35 à 40 %



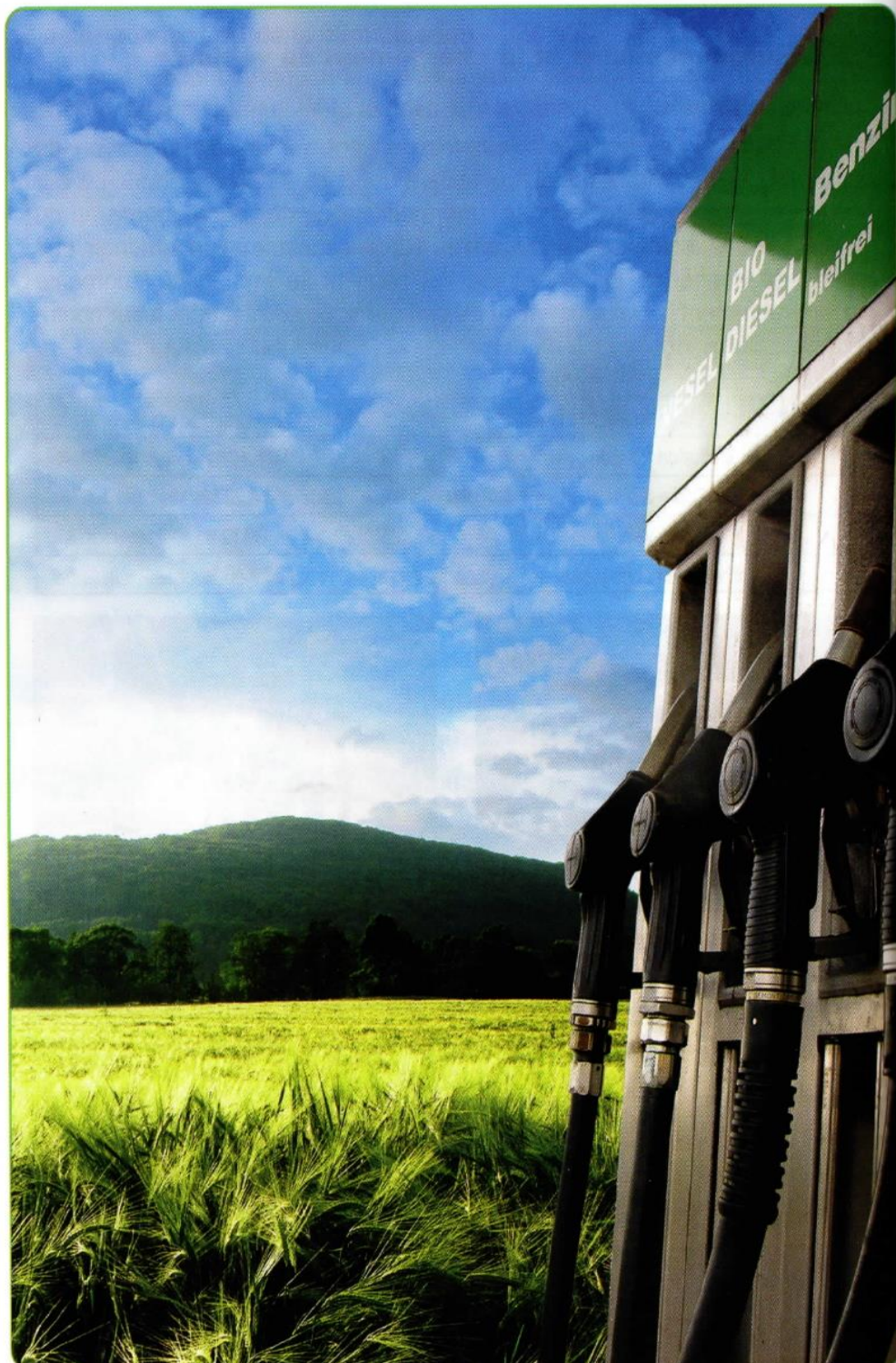
La résistance aérodynamique est exponentielle : plus on roule vite, plus la résistance à l'avancement sera forte. Ces effets se font particulièrement sentir au-delà de 90 km/h.

### Le chargement

Le poids du véhicule est également un facteur important dans la consommation de carburant et l'usure du véhicule. Il ne faut donc pas le charger inutilement (objets inutilisés dans le coffre par exemple).

**Transporter 45 kg de chargement augmente la consommation de carburant de 2 %.**





## L'entretien de son véhicule

---

Pourquoi entretenir régulièrement son véhicule

Les points clés de l'entretien

Les pneumatiques

L'huile moteur

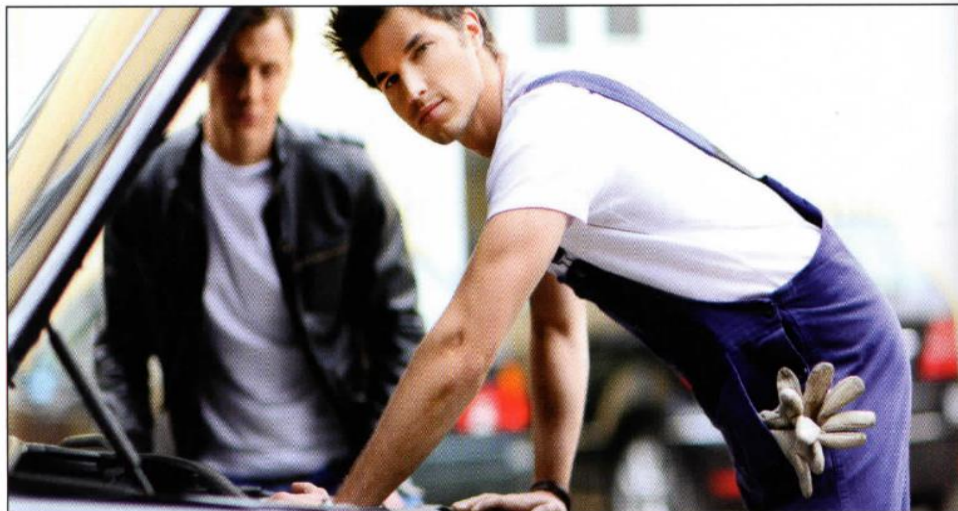
Le filtre à air





L'entretien du véhicule permet :

- la diminution des pannes,
- la réduction de la consommation de carburant et des émissions polluantes,
- la pérennité du bon état du véhicule.



Une voiture mal entretenue peut consommer jusqu'à 25 % de carburant en plus.

### ➔ Les points clés de l'entretien

#### Les vérifications de base par le conducteur :

- les niveaux des liquides (ex : lave-glace),
- la batterie,
- les pneumatiques,
- autres vérifications de sécurité (ex : l'éclairage).



#### L'entretien par un spécialiste :

- la vidange,
- la mise à niveau des liquides (ex : l'huile),
- le réglage du moteur,
- le changement des différents filtres,



L'huile moteur assure notamment la lubrification des pièces en mouvement du moteur, son refroidissement et sa protection contre la corrosion interne.

La qualité et la propreté de l'huile contribuent donc au bon fonctionnement du moteur, à sa longévité et influencent la consommation de carburant du véhicule.

Le conducteur devra donc :

- vérifier régulièrement le niveau de l'huile moteur,
- utiliser de l'huile haute performance,
- respecter la périodicité des vidanges.



Même si l'ordinateur de bord est muni d'alertes, une vérification visuelle périodique de l'huile moteur reste indispensable, tout comme le respect strict du plan d'entretien prévu par le constructeur.

### ➔ Le filtre à air



Le filtre à air est le "poumon" du moteur.

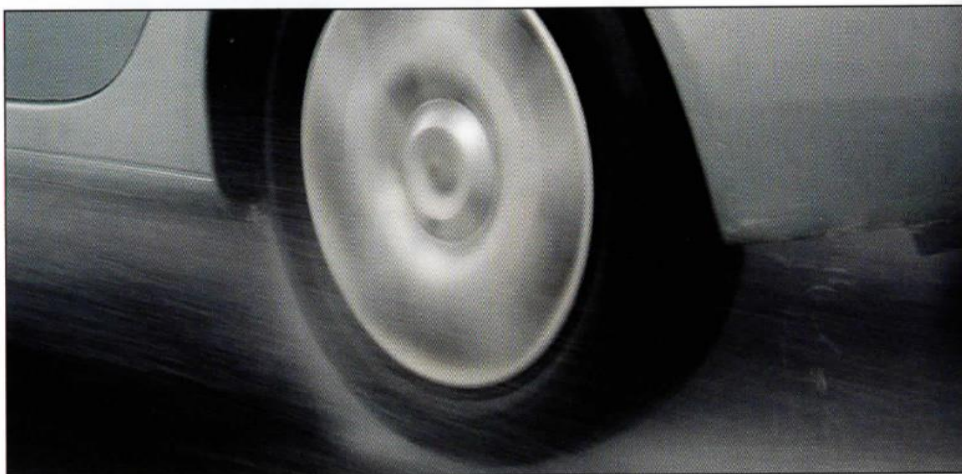
Son rôle est d'éliminer les poussières contenues dans l'air ambiant et de protéger le moteur de l'agression des polluants extérieurs. Il est important de changer le filtre à air au moins une fois par an.

Un filtre à air encrassé :  
+ 10 % de consommation.



## Le rôle des pneumatiques

Les pneumatiques jouent un rôle essentiel dans la sécurité routière car ils sont le seul point de contact entre le véhicule et le sol. Indépendamment de leur rôle capital pour la sécurité, leurs caractéristiques et surtout leur pression d'utilisation influent fortement sur la consommation du véhicule.



## La pression des pneumatiques

Un pneumatique perd environ 0,1 bar de pression par mois. C'est une des raisons pour laquelle près de 50 % des voitures particulières en France roulent actuellement avec des pneus sous-gonflés.

La surface en contact avec le sol et l'échauffement sont plus importants pour un pneu sous-gonflé, ce qui entraîne un risque d'éclatement du pneu et une sur-consommation de carburant.

Des pneumatiques sous-gonflés s'usent également plus rapidement et altèrent la tenue de route et le freinage du véhicule.



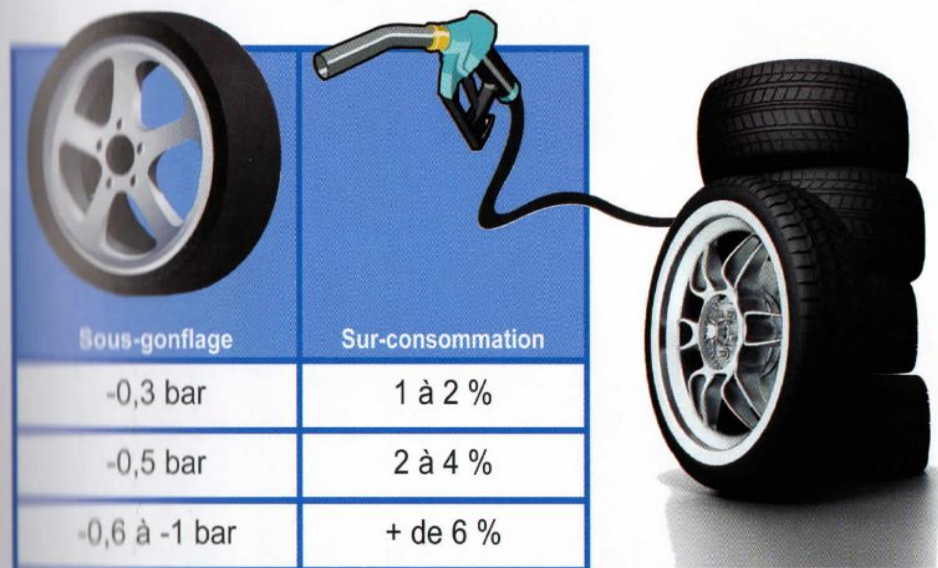
recommandées par le constructeur. Elles sont mentionnées sur le véhicule (feuillure de la portière du conducteur, trappe à carburant, boîte à gants...) ou dans son carnet d'utilisation. Cette pression doit être majorée de 0,2 à 0,3 bar lors de trajets sur autoroute ou si le véhicule est très chargé.

Attention à ne pas sur-gonfler les pneumatiques ! Un pneu sur-gonflé réduira l'adhérence du véhicule à la route et entraînera une usure rapide de la bande de roulement.


**Il faut vérifier la pression des pneumatiques à froid (pas plus de 3 à 5 km dans les 2 dernières heures).**

## Les conséquences du sous-gonflage sur la consommation

Un conducteur éco-responsable doit être prévoyant et doit garder la pression la plus élevée proposée par le constructeur pour ses pneumatiques (véhicule chargé roulant sur autoroute). Le conducteur doit donc régulièrement vérifier l'état et la pression des pneumatiques, sans oublier la roue de secours (tous les mois et avant un long trajet).







**La conduite  
économique :  
avoir un comportement  
adapté au volant**

---

Au démarrage

En circulation

À l'arrêt

Organiser ses déplacements



## ➔ Au démarrage

Dès que le conducteur met le contact, les multiples capteurs et sondes (température, pressions, vitesse, analyse des gaz d'échappement...) renseignent instantanément le boîtier électronique de gestion moteur.



Grâce à l'électronique, la consommation de carburant est donc parfaitement adaptée à la situation, quelles que soient les circonstances.

Malgré les performances de l'électronique, le moment le plus délicat reste le démarrage du moteur, car celui-ci est encore "froid" : il n'est pas à sa température de fonctionnement idéale, qui se situe généralement entre 70° à 80° C. Or, un moteur froid a besoin de plus de carburant pour fonctionner correctement.

### **Ne pas faire chauffer le moteur à l'arrêt**

Pour adopter une conduite éco-responsable, le conducteur doit veiller à ne pas faire chauffer le moteur à l'arrêt. Les véhicules actuels ne nécessitent plus cette action préalable.

Faire chauffer son moteur à l'arrêt entraîne une pollution et une consommation inutiles de carburant.

### **Rouler à vitesse modérée les premiers kilomètres**

Durant les premiers kilomètres, il faut rouler tranquillement (à vitesse réduite et sans "pousser" les vitesses) pour permettre une bonne répartition de la montée en température des différents organes mécaniques (éléments et fluides du moteur, boîte de vitesses, transmission, roulements...).

Ce comportement est essentiel car :

- la montée en température du moteur est assez longue,
- un moteur froid est mal lubrifié et s'use plus rapidement,
- la pollution est augmentée à cause du fonctionnement limité du pot catalytique, qui a besoin de monter en température pour fonctionner de façon optimale.

**Ne pas circuler à vitesse modérée pendant les premiers kilomètres entraîne :**

- + 45 % de consommation le premier kilomètre,
- + 25 % le second kilomètre.

## ➔ En circulation

La conduite éco-responsable nécessite une adaptation du style de conduite. En contrepartie, les bénéfices en termes de consommation de carburant, d'émissions polluantes, de confort de conduite et de sécurité sont significatifs.



Les mots clés : calme, respect, courtoisie.

### **Le style de conduite**

En circulation, le conducteur éco-responsable devra être vigilant et utiliser :



**L'OEIL :**  
la route, le compte-tours



**LA TÊTE :**  
l'attention et l'anticipation



**LA MAIN :**  
la boîte de vitesses



**LE PIED :**  
léger sur l'accélérateur et sur le frein



Le conducteur éco-responsable devra adopter une conduite souple et sans à coup car une conduite agressive augmente la consommation et la pollution du véhicule.

Une conduite agressive peut entraîner jusqu'à :

+ 40% de consommation de carburant,

+ 40% d'émissions de CO<sub>2</sub>.

Une multiplication par 8 des émissions de CO (monoxyde de carbone) et par 4 des émissions de HC (hydrocarbures imbrûlés).



### L'accélération

Le conducteur éco-responsable devra éviter de "pousser" les vitesses car c'est en accélérant que la voiture consomme le plus. Ce réflexe permet d'économiser jusqu'à 20 % de carburant.

C'est au démarrage qu'un véhicule consomme le plus car il faut beaucoup de force pour commencer à le lancer depuis une vitesse nulle (inertie maximale), jusqu'à la vitesse désirée par le conducteur (conservation de l'énergie acquise). Pour économiser un maximum d'énergie, le conducteur devra adapter son accélération et la rendre progressive.

Les fortes accélérations peuvent se justifier en situation d'urgence. Elles sont néanmoins à éviter non seulement pour la consommation du véhicule, mais aussi pour la sécurité du conducteur.

### Les effets du rapport de vitesses

Le conducteur éco-responsable doit passer un rapport de vitesses supérieur dès que possible. Pour cela, il fera attention à son compte-tours pour passer les vitesses à :

- 1500 à 2000 tours/minute pour les moteurs diesel,

- 2000 à 2500 tours/minute pour les moteurs essence.

En effet, la consommation varie en fonction du nombre de tours par minute du moteur : plus le régime moteur est bas, plus la consommation est faible.

En 3<sup>ème</sup> vitesse

En 4<sup>ème</sup> vitesse  
- 20% de consommation

En 5<sup>ème</sup> vitesse  
- 30% de consommation

Attention : en bas régime, l'accélération est plus lente. Il faut en tenir compte en restant vigilant et reprendre de la vitesse dans des situations particulières comme les dépassements.



Sur un parcours de 15 km avec une voiture essence, le passage des vitesses à 2500 tours/minute au lieu de 3500 tours/minute augmente le temps du parcours de 5 %, mais diminue la consommation de 15 à 25 %, ainsi que les émissions de polluants (CO : - 50 %, NOx : -23 %, HC : -31 %).

CO : monoxydes de carbone NOx : oxydes d'azote HC : hydrocarbures imbrûlés

Haut régime = fausse impression de vitesse.



## L'anticipation

Le conducteur éco-responsable anticipe la circulation, ce qui lui permet d'améliorer sa sécurité mais aussi de moins consommer.



Il peut ainsi rétrograder le plus tard possible, limiter l'usage des freins et utiliser la coupure d'injection. En effet, dès que le conducteur lâche l'accélérateur, l'injection du moteur est coupée et le moteur ne consomme plus de carburant.

Plutôt que d'accélérer fortement et de devoir perdre l'énergie du véhicule lors du freinage, il est conseillé d'anticiper la circulation afin de prévoir une longue décélération en coupure d'injection, qui ne fait qu'utiliser l'énergie déjà consommée.

Les résistances à l'avancement se chargeront à elles seules de freiner le véhicule, sauf en cas d'urgence qui nécessite un freinage du conducteur.



La règle fondamentale de l'anticipation est le respect des distances de sécurité.

Le code de la route impose une distance de sécurité d'environ 2 secondes avec le véhicule qui précède. Cet intervalle est un minimum qui doit être augmenté en fonction des conditions climatiques, du trafic et de la visibilité.

En augmentant ce délai à 3 secondes, le conducteur éco-responsable n'a plus à subir les fluctuations de conduite des autres usagers.

Il pourra ainsi :

- anticiper les arrêts et les redémarrages successifs des autres conducteurs,
- éviter de s'arrêter totalement au passage d'un giratoire,
- laisser un feu passer au vert en roulant à basse vitesse.



L'anticipation permettra de limiter les arrêts qui entraînent une consommation importante lors du redémarrage.

## La vitesse

Le conducteur éco-responsable doit garder une vitesse modérée et constante, dans le respect du code de la route.



La résistance aérodynamique du véhicule est exponentielle : elle est liée à la vitesse. Cela entraîne une sur-consommation négligeable en ville, mais qui devient conséquente sur voies rapides et autoroutes. En effet, plus de 50 % de l'énergie dépensée sert à combattre la résistance à l'avancement liée à la vitesse.

Passer de 100 à 120 km/h = + 20 % de consommation de carburant.



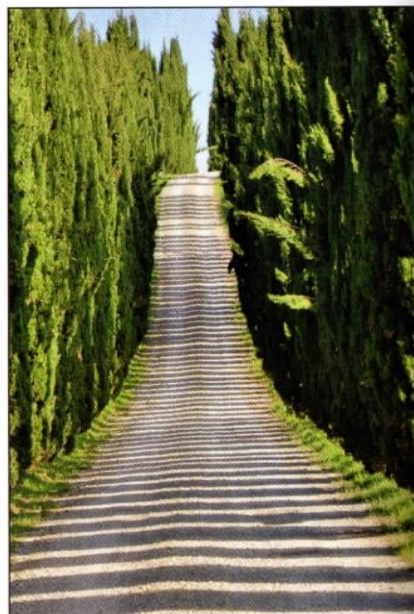
## La montée et la descente

### La montée

En montée, la règle du plus faible régime moteur s'applique toujours.

Un régime de rotation élevé est gourmand en carburant.

Mieux vaut rester sur un rapport élevé, même si l'on est contraint d'enfoncer un peu plus la pédale d'accélérateur.

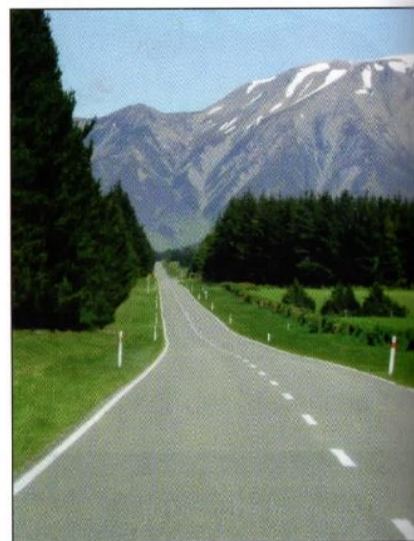


En montée, utilisez un rapport permettant de rester en bas régime = une économie de 30 % de carburant en moyenne.

### La descente

En descente, il faut choisir le rapport de vitesse qui maintient une vitesse constante sans freinage ou avec un minimum de freinage. Le principe de la coupure d'injection est facile à mettre en œuvre et instantanément visible sur l'ordinateur de bord en terme de consommation. Un conducteur éco-responsable devra juste entretenir sa vitesse avec une consommation nulle (inertie du véhicule) ou extrêmement faible.

Il faut toutefois rester attentif aux variations du profil de la route.



### A l'arrêt

A partir de 30 secondes d'attente, couper le moteur fait économiser du carburant et réduit les nuisances sonores.



Laisser tourner le moteur au ralenti coûte cher : environ 1 litre/heure.

### Organiser ses déplacements

Les embouteillages et la circulation dense génèrent une importante consommation de carburant.

Un itinéraire habituel peut être intéressant à certaines heures, mais on peut en privilégier un autre aux heures de pointe, par exemple.

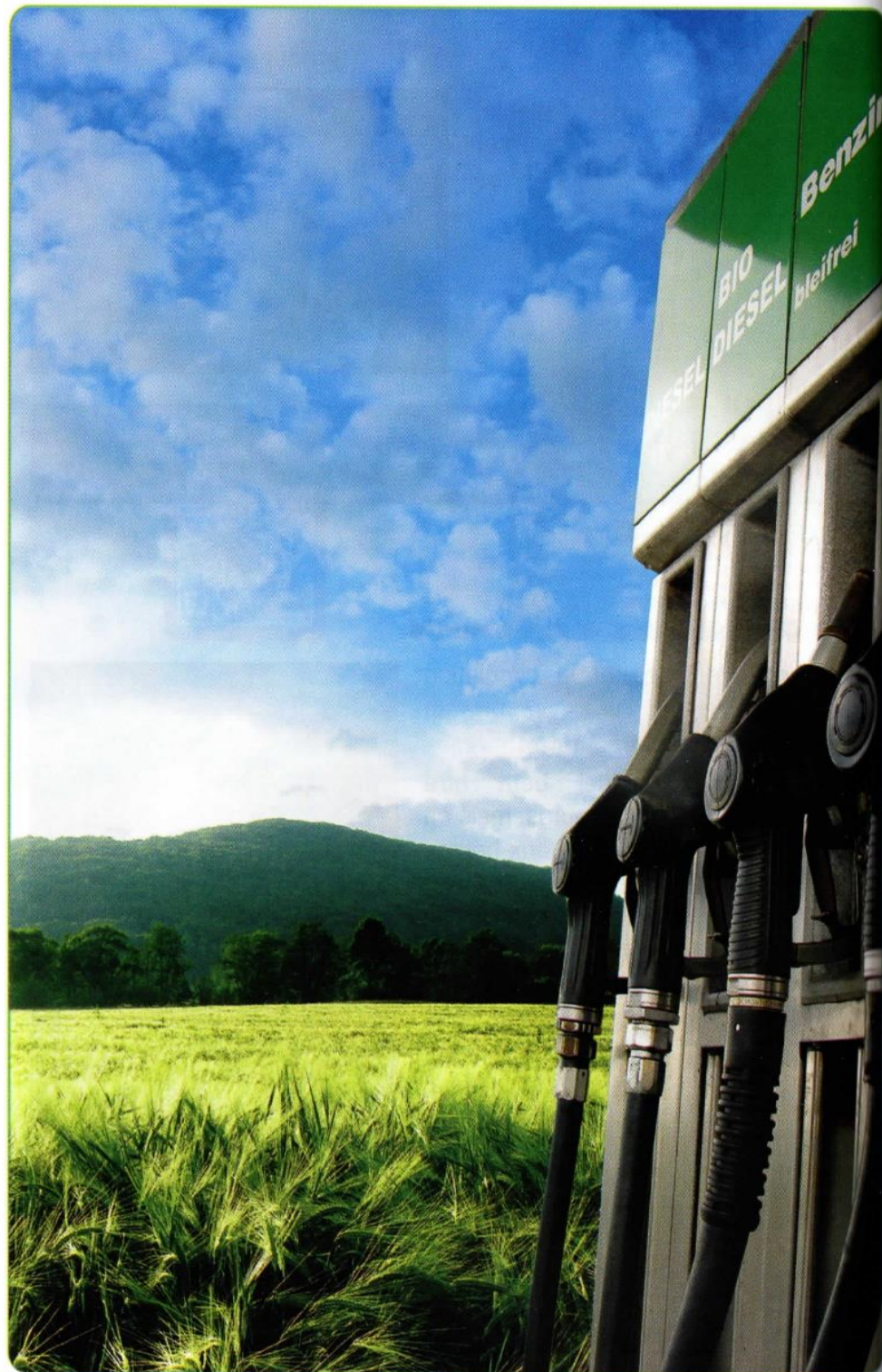
Le temps et le carburant dépensés inutilement dans un embouteillage peuvent être largement compensés par un détour de quelques kilomètres, si la route empruntée est dégagée et permet une vitesse moyenne plus intéressante.

Les infos routes et le GPS sont particulièrement utiles pour planifier et choisir son itinéraire.



Embouteillages = 16 litres/100 km en moyenne.





## Synthèse de la conduite économique

---

Les 10 bons réflexes d'une conduite économique  
Le comportement éco-responsable



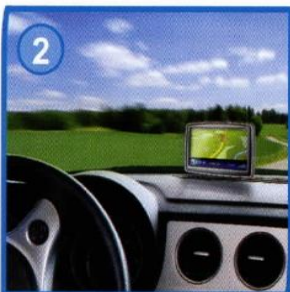


## ➔ Les 10 bons réflexes d'une conduite économique

### Avant le départ



1 Éviter les charges inutiles.



2 Bien préparer son itinéraire.

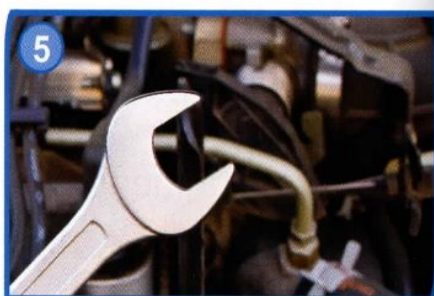


3 Éviter de prendre son véhicule pour les trajets courts.

### L'entretien



4 Vérifier régulièrement la pression des pneus.



5 Entretien son véhicule.

### En conduite



6 Passer les vitesses supérieures plus tôt.



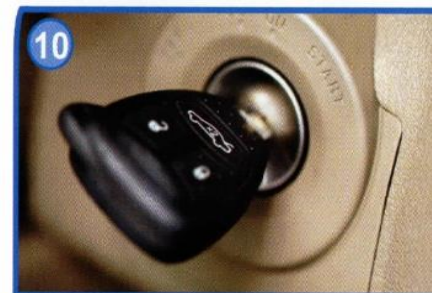
7 Éviter la climatisation.



8 Faire preuve d'anticipation.



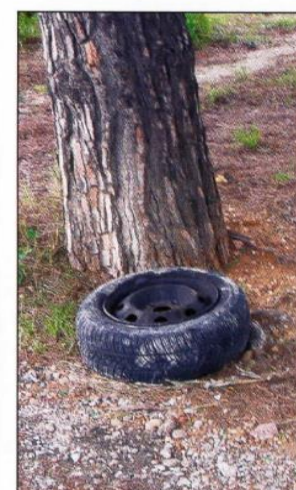
9 Rouler fenêtres fermées.



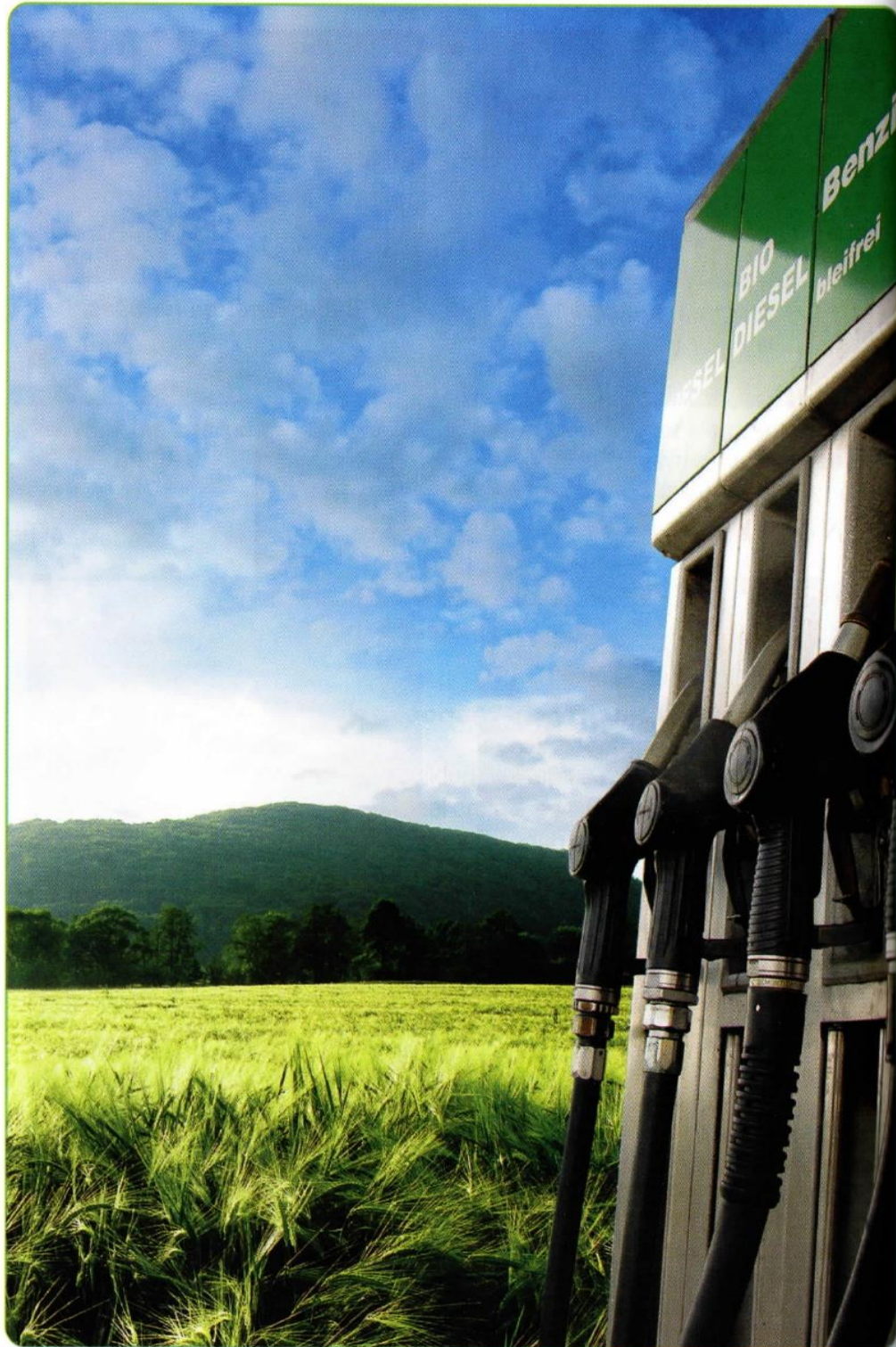
10 Couper le moteur à l'arrêt.

## ➔ Le comportement éco-responsable

- ne pas jeter les déchets sur la voie publique,
- rapporter les matériaux usagers dans les lieux appropriés,
- ne pas déverser de fluides dans la nature.







## Les alternatives de mobilité

---

Choisir son mode de déplacement

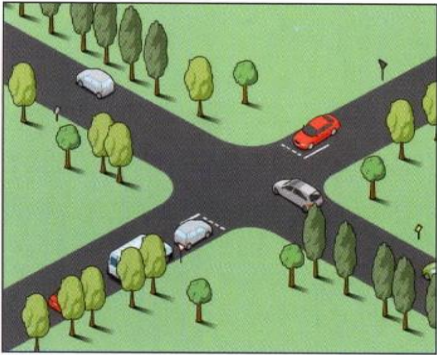


## → L'attachement à la voiture

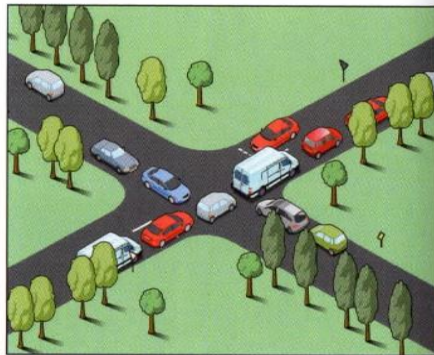


Aujourd'hui, les conducteurs ont des réticences à se déplacer autrement qu'en voiture pour diverses raisons :

- liberté de déplacement,
- rapidité de déplacement,
- confort personnel,
- intimité,
- plaisir,
- autonomie.



*Le paradoxe Automobile = mobilité*



*Trop d'autos = difficulté de mobilité*

## → Le co-voiturage

Par contre, la mobilité durable nécessite une modification des habitudes de déplacements, notamment avec l'utilisation du co-voiturage ou de l'auto-partage.



## → Les alternatives à la voiture

Il faut également utiliser les alternatives à la voiture individuelle selon les lieux de déplacements, la distance à parcourir, le réseau routier...

