

# **Entretien et soin des pneus : Protégez l'environnement, votre investissement et votre sécurité**

## Introduction

L'usure des pneus a une incidence non négligeable sur l'environnement, avant tout à cause de l'accumulation de pneus usés et de la consommation excessive de carburant. Les pneus mal entretenus s'usent plus vite, entraînent une plus grande consommation de carburant et peuvent poser un risque à la sécurité.

En matière d'entretien des pneus, le sous-gonflage est le problème le plus répandu au Canada; c'est aussi le principal responsable d'usure prématurée des pneus. Dans une étude récente, 70 p. 100 des véhicules sondés comptaient un ou plusieurs pneus dont la pression de gonflage s'éloignait du niveau recommandé de plus de 10 p. 100, tandis que 56 p. 100 avaient d'un pneu sous-gonflé de plus de 10 p. 100, y compris 23 p. 100 dont un ou plusieurs des pneus étaient sous-gonflés de plus de 20 p. 100<sup>1</sup>.

Bien qu'il soit normal que les pneus s'usent avec le temps, il y a des mesures que vous pouvez prendre pour prolonger leur durée de vie.

Nous traiterons ici de la façon de mesurer la pression de gonflage et des autres mesures d'entretien importantes à prendre, tels le parallélisme (communément appelé « alignement ») ainsi que l'équilibrage des pneus, leur permutation, leur réparation et leur entreposage.

La conduite agressive, la haute vitesse, le maniement brusque du véhicule et les routes raboteuses, entre autres, peuvent également entraîner l'usure prématurée des pneus, le gaspillage de carburant et des conditions de conduite dangereuses.

## **Sommaire**

1. Incidence environnementale d'un entretien inadéquat des pneus
2. Incidences de la pression de gonflage sur la consommation de carburant, l'usure de la bande de roulement et la sécurité
3. Autres facteurs ayant une incidence sur l'usure des pneus
4. Soins et entretien des pneus
  - A. Inspection mensuelle
  - B. Pression de gonflage
  - C. Parallélisme

- D. Équilibrage
  - E. Permutation des pneus
  - F. Réparation des pneus
  - G. Entreposage des pneus
5. Aide-mémoire

## 1. Incidence environnementale d'un entretien inadéquat

### Pneus usés

Un entretien inadéquat raccourcit la durée de vie de vos pneus. Si ceux-ci doivent être remplacés plus souvent, cela signifie qu'un plus grand nombre de pneus usés prennent la route des dépotoirs et des centres de recyclage et qu'il faut dépenser plus d'énergie pour fabriquer ou recycler des pneus de remplacement. Cela a une incidence sur les changements climatiques, l'environnement et la santé humaine.

Chaque année, les Canadiens mettent au rebut quelque 28 millions de pneus – soit environ un pneu pour chaque habitant. On estime que aboutissent au dépotoir, tandis que 41 p. 100 sont transformés en caoutchouc granulé, 14 p.100 sont réutilisés pour les produits moulés, 21 p. 100 sont réutilisés sous forme de combustible et les 24 p 100 qui restent sont des produit exportés.<sup>2</sup>

L'énergie et les matériaux utilisés dans la fabrication d'un jeu de quatre pneus représentent l'équivalent de 26 litres d'essence : des avantages environnementaux non négligeables découleront donc d'une prolongation de leur durée de vie, ne fût-ce que de 10 p. 100<sup>3</sup>. À l'échelle du Canada, une telle mesure permettrait de réduire le nombre de pneus usés de quelque 2,8 millions par année, en plus d'économiser l'énergie nécessaire au transport, à l'élimination et au recyclage de tous ces pneus. La quantité d'énergie équivalant à 2,8 millions de pneus est environ 18 millions de litres d'essence. En ménageant mieux nos pneus, nous pourrions alors empêcher l'émission de quelque 43 600 tonnes de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) dans l'atmosphère.

### Consommation de carburant accrue

En l'an 2000, les quelque 17,6 millions de véhicules légers<sup>4</sup> que l'on retrouve au Canada ont consommé environ **38,3 milliards** de litres d'essence<sup>5</sup>, soit, en moyenne, un peu plus de 2 060 litres chacun. La résistance au roulement des pneus constitue l'un des principaux facteurs ayant une incidence sur les variations (bonnes et mauvaises) de la consommation de carburant à des vitesses de conduite en ville. Or, la résistance au roulement est avant tout fonction de la pression de gonflage du pneu. Chaque 5 p. 100 – de l'ordre de 14 kilopascals (kPa) ou de 2 livres par pouce carré (lb/po<sup>2</sup> ou psi) de sous-

gonflage se traduit par une augmentation de la consommation de carburant de 1 p. 100. Pour chaque litre de carburant supplémentaire consommé, 2,4 kilogrammes (kg) de CO<sub>2</sub> – un gaz à effet de serre important qui contribue au changement climatique – sont émis dans l’atmosphère, pour ne rien dire des autres gaz d’échappement polluants. En prenant comme base de calcul la moyenne pondérée de sous-gonflage au pays, la consommation additionnelle de l’ensemble des véhicules légers au Canada atteint presque 643 millions de litres de carburant, pour une valeur approximative de 508 millions de dollars, tandis que 1,54 mégatonne (Mt) de CO<sub>2</sub> de plus est émise dans l’atmosphère.

## **2. Incidences de la pression de gonflage sur la consommation de carburant, l’usure de la bande de roulement et la sécurité**

### **Effets du sous-gonflage**

Le sous-gonflage constitue un élément de risque important pour la sécurité routière. À une pression insuffisante, le flanc du pneu est soumis à des flexions plus importantes, ce qui entraîne un échauffement excessif. Cette chaleur tend à affaiblir le pneu et à le rendre plus vulnérable à l’éclatement et à d’autres défaillances.

Si vos pneus sont sous-gonflés, votre véhicule consommera plus de carburant, du fait de la plus grande résistance au roulement. Selon une équation généralement acceptée dans l’industrie de l’automobile, la consommation augmente de 1 p. 100 pour chaque 5 p. 100 de sous-gonflage<sup>6</sup>. (voir le tableau 1).

Les pneus sous-gonflés ont une surface de contact réduite, car ils ne roulent alors que sur les rebords de la bande de roulement. Ils s’usent donc plus rapidement et leur adhérence est réduite, ce qui a des effets négatifs sur la tenue de route et les distances d’arrêt. Lorsque le sous-gonflage se prolonge, il en résulte une usure de la bande de roulement suivant une configuration particulière (voir l’usure de l’épaulement à la figure 2).

Le fait de rouler à une pression de gonflage de 180 kPa (26 lb/po<sup>2</sup>) au lieu d’une pression recommandée de 220 kPa (32 lb/po<sup>2</sup>), par exemple, peut réduire la durée de vie d’un pneu de 10 000 kilomètres (km) et augmenter la consommation de carburant du véhicule jusqu’à 3 p. 100.

De plus, les pneus dépendent de la pression de l’air qu’ils contiennent pour maintenir l’adhérence entre leur talon et la jante de la roue. Si la pression est trop faible, ils peuvent se décoller de la jante dans des conditions de maniement brusque, ou lorsque le conducteur tente d’éviter un accident.

Les pneus sous-gonflés peuvent crisser lors d’un arrêt ou d’un virage même à des vitesses modérées, surtout sur de l’asphalte chaude.

**Tableau 1 : Effets du sous-gonflage sur l'usure du pneu et la consommation de carburant<sup>7</sup>**

<b>Sous-gonflage</b>	<b>Augmentation de l'usure</b>	<b>Augmentation de la consommation de carburant</b>
10 %	5 %	2 %
20 %	16 %	4 %
30 %	33 %	6 %
40 %	57 %	8 %
50 %	78 %	10 %

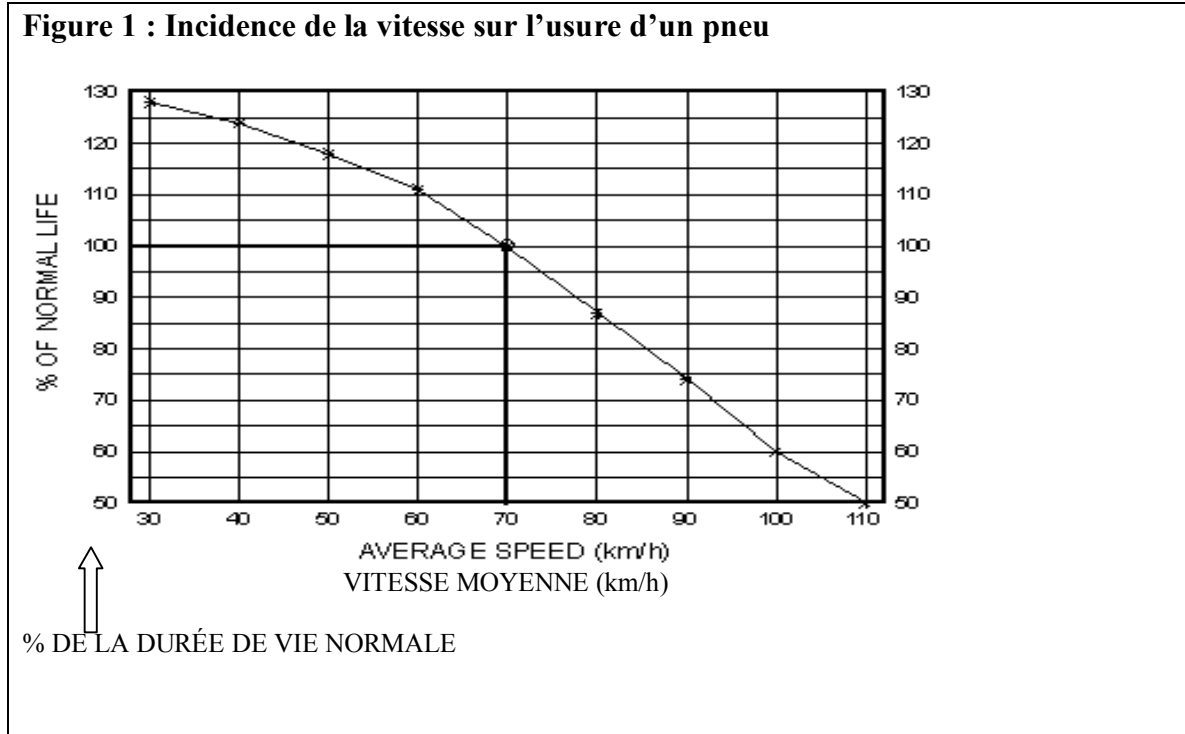
### **Effets du surgonflage**

Un pneu surgonflé ne roule que sur la partie centrale de sa bande de roulement. Il en résulte une usure prématurée d'une configuration caractéristique (voir l'usure au centre du pneu à la figure 2). La réduction de la surface de contact signifie que le pneu adhère moins bien à la route. Il en résulte des problèmes de tenue de route : entre autres choses, le véhicule répond mal aux changements de direction et les arrêts sont plus difficiles. Bien qu'une pression de gonflage plus élevée contribue à diminuer la résistance au roulement et, en conséquence, la consommation de carburant, il y a une limite aux avantages que l'on peut en retirer. Une pression plus élevée peut également rendre la conduite moins douce, entraîner une usure accélérée de certaines pièces des systèmes de direction et de la suspension, et raccourcir la durée de vie des pneus. Les pneus de tout véhicule sont conçus pour fonctionner le mieux à la pression de gonflage qui figure sur l'étiquette d'information apposée sur ce véhicule. On devrait s'en tenir à la pression recommandée.

### **3. Autres facteurs ayant une incidence sur l'usure des pneus**

La conduite à haute vitesse écourte sensiblement la durée de vie des pneus. Comme on peut le voir à la figure 1, plus la vitesse moyenne est élevée, plus la bande de roulement s'use rapidement : à 110 kilomètres à l'heure (km/h), le taux d'usure du pneu est de 35 p. 100 plus élevé qu'à 80 km/h.<sup>8</sup>

**Figure 1 : Incidence de la vitesse sur l'usure d'un pneu**



Le type de chaussée sur laquelle vous conduisez le plus souvent a également une incidence sur la durée de vie de vos pneus. La conduite sur des chemins de campagne raboteux ou non revêtus peut la réduire de moitié.

L'usure prématurée des pneus peut également être causée par divers problèmes mécaniques du véhicule. Une direction ou des pièces de suspension lâches ou usées, des trains mal réglés ou encore un défaut d'installation ou d'équilibrage sont autant de facteurs qui peuvent y contribuer.

Les conducteurs peuvent prolonger la durée de vie de leurs pneus en roulant moins vite, en conduisant d'une façon moins agressive et en assurant l'entretien régulier des pneus et du véhicule. Des mesures d'entretien très simples peuvent réduire de beaucoup le nombre de pneus que l'on doit mettre au rebut, d'où des avantages pour tous les Canadiens au plan tant de l'économie d'énergie que de la protection de l'environnement. L'achat de pneus à grande durabilité contribuera également à réduire le nombre de pneus dont il faut se débarrasser chaque année.

## **4. Soins et entretien des pneus**

### **A. Inspection mensuelle**

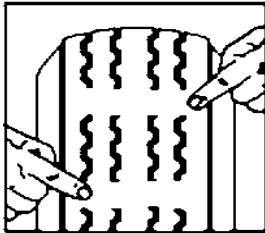
Prendre soin de vos pneus et assurer leur entretien régulier constituent la clé de leur bon état et de votre sécurité. Vous devriez prendre les mesures suivantes au moins une fois par mois :

- Mesurez la pression des pneus à froid, en vous servant d'un manomètre (jauge de pression) de bonne qualité. Une inspection visuelle ne suffit pas pour déceler des pneus sous-gonflés.
- Inspectez la bande de roulement pour y détecter des signes d'usure inégale.
- Inspectez le pneu à la recherche de cailloux ou de morceaux de verre encastrés ou de tout autre objet qui pourrait se loger dans le pneu et y provoquer une fuite.
- Examinez la profondeur de la bande de roulement – les pneus sont munis d'indicateurs d'usure qui deviennent visibles quand il reste moins de 1,6 mm (2/32 po). Lorsque vous apercevez un de ces indicateurs, le temps est venu de remplacer le pneu.

Les configurations d'usure du pneu (voir la figure 2) vous fournissent très tôt des indices de problèmes de suspension ou d'organes de direction, de même qu'elles témoignent de problèmes chroniques de gonflage inadéquat. L'usure excessive des rebords intérieurs ou extérieurs peuvent signifier un mauvais réglage des trains. Une usure excessive du milieu du pneu est signe de surgonflage chronique. Une usure excessive sur les deux épaulements extérieurs est signe de sous-gonflage chronique. Les marques d'usure irrégulière, par déchiquetage ou lacération, des épaulements extérieurs peuvent indiquer un problème de réglage des trains, tandis qu'un gondolement (l'usure localisée et répétitive tout autour de la bande de roulement), peut indiquer qu'une roue est mal équilibrée ou que la suspension est usée. Des objets encastrés, tels des cailloux et des morceaux de verre, peuvent provoquer des fuites d'air.

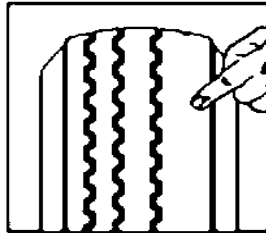
**Figure 2. Configurations d'usure de la bande de roulement**

Indicateurs d'usure  
à découvert  
(remplacer)

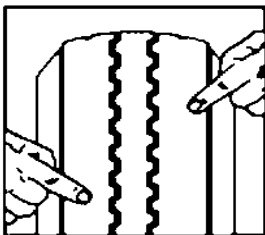


*Exposed wear bars  
(replace)*

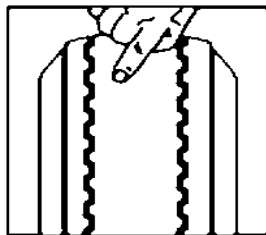
Usure irrégulière  
d'un épaulement  
(faire inspecter)



*Irregular shoulder wear  
(have inspected)*



*Shoulder wear  
(have inspected)*



*Center wear  
(have inspected)*

Usure des épaulements  
(faire inspecter)

Usure du milieu  
(faire inspecter)

La plupart des mesures d'entretien régulier des pneus présentent en général plus d'un avantage. Les procédures indiquées au tableau 2 vous mènent à une économie d'argent, une conduite plus confortable et sécuritaire ainsi qu'une réduction des incidences négatives de votre véhicule sur l'environnement.

**Tableau 2 : Avantages de bonnes pratiques d'entretien des pneus**

	<b>Durée de vie accrue du pneu</b>	<b>Économies de carburant</b>	<b>Meilleure tenue de route</b>	<b>Sécurité</b>	<b>Conduite douce</b>
<b>Gonflage</b> Vérifier les pneus à froid au moins une fois par mois	√	√	√	√	√
<b>Parallélisme</b> Vérifier une fois par année, ou tous les 25 000 km	√	√	√	√	√
<b>Équilibrage</b> Tous les 20 000 km, ou lorsque l'on commence à ressentir des vibrations	√	√	√	√	√
<b>Permutation</b> Tous les 10 000 km	√				√

**Nota :** Les recommandations relatives aux intervalles de service ne constituent qu'une moyenne. Consultez votre manuel du propriétaire pour plus de détails.

## **B. Pression de gonflage**

*Mesurez la pression de gonflage de vos pneus au moins une fois par mois et lorsque la température change soudainement.*

Les changements de la température ambiante modifient la pression de gonflage des pneus. C'est là un détail d'une importance particulière dans un pays comme le Canada, où les variations soudaines de l'ordre de 15 à 20 °C ne sont pas rares. Tous les changements de température de 5 °C entraînent un changement de pression d'environ 7 kPa (1 lb/po<sup>2</sup>), de sorte qu'une chute de 15 °C<sup>9</sup> entraînerait un sous-gonflage d'environ 10 p. 100 (21 kPa ou 3 lb/po<sup>2</sup>). De plus, les pneus sont perméables et les pertes de pression allant jusqu'à 14 kPa (2 psi) par mois<sup>10</sup> – davantage lorsqu'il fait chaud et que les pores du matériau du pneu se dilatent – ne sont pas rares.

Par ailleurs, les valves de pneu peuvent s'user et les pneus mêmes peuvent être endommagés par des chaussées raboteuses, de la pierraille et des morceaux de verre. Ces phénomènes peuvent entraîner des fuites d'air.

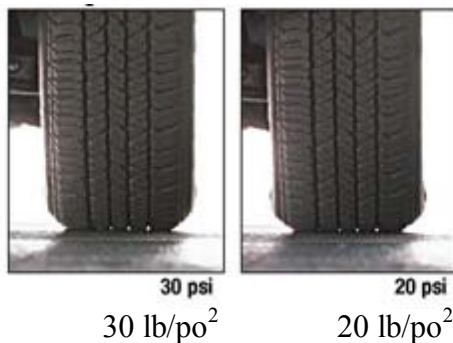
Les hivers froids que l'on connaît au Canada posent des défis uniques aux monteurs de pneus. Par exemple, un jour où le thermomètre indique -10 °C, la température ambiante



dans un atelier d'entretien peut atteindre +15 °C. Il s'agit d'un écart de 25 °C. Ainsi donc, après que l'automobile quitte l'atelier, la pression d'air dans les pneus sera réduite, en conséquence de la chute de la température. Les monteurs professionnels compensent pour cet écart en augmentant la pression d'air dans la proportion requise.

Une simple inspection visuelle ne permet pas de déterminer si un pneu est sous-gonflé (voir la figure 3), sauf dans des cas extrêmes. Les automobilistes devraient acheter et utiliser un manomètre de bonne qualité : les jauges de pression des machines que l'on retrouve notamment aux stations-service font souvent des lectures inexactes, par suite des dures conditions d'usage auxquelles elles sont soumises.

**Figure 3 : Difficulté de détecter visuellement le sous-gonflage**



### **Vous devez connaître la pression qui convient à vos pneus**

**Attention** : La « *pression maximale* » qui apparaît sur le flanc de votre pneu correspond à la pression requise pour que celui-ci puisse porter sa charge maximale. Elle ne correspond généralement **pas** à la « *pression recommandée* » pour votre véhicule. Vous trouverez la pression recommandée sur l'étiquette d'information concernant les pneus (voir la figure 4), que vous retrouverez généralement sur le bord de la porte du chauffeur, sur le montant de la porte ou dans un autre endroit bien visible. Si vous n'arrivez pas à trouver cette étiquette, consultez le manuel du propriétaire du véhicule.



### C. Parallélisme (Alignement)

*Vous devriez vérifier le parallélisme tous les 25 000 km.*

Le parallélisme, qu'on appelle communément « alignement des roues », c'est la disposition des roues relativement au principaux axes de mouvement des roues. Il s'agit de trois mesures, soit le pincement, le carrossage et la chasse (voir la figure 5). Si l'un ou l'autre de ces trois éléments est mal réglé lors du parallélisme, les pneus froteront sur la chaussée au lieu de rouler librement. Il en résultera une augmentation de la consommation de carburant, une réduction de la durée de vie du pneu et divers problèmes de tenue de route et de conduite du véhicule.

**Figure 5 : Pincement et chasse**

**Légende :**

**toe-in = Pincement positif**

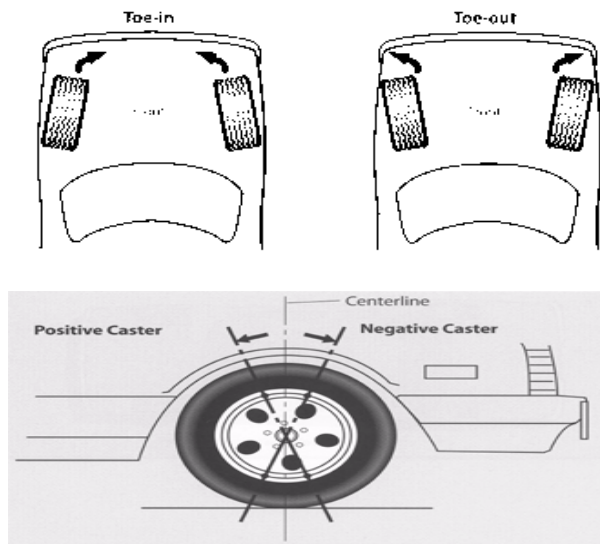
**front = Avant**

**toe-out = Pincement négatif (ouverture)**

**Positive Caster = Chasse positive**

**Centerline = Axe vertical**

**Negative Caster = Chasse négative**



Lorsque le véhicule « tire » d'un côté ou que les rebords intérieurs ou extérieurs du pneu sont excessivement usés, on a affaire à des symptômes de mauvais parallélisme. À titre d'essai, conduisez à basse vitesse en ligne droite sur un terrain uni et parfaitement horizontal, par exemple un terrain de stationnement désert. Relâchez lentement le volant. Votre véhicule devrait continuer à rouler en ligne droite. Mais s'il tend à virer d'un côté ou de l'autre, cela signifie que les trains doivent être réglés de nouveau. Une tendance du véhicule à porter vers un côté pourrait également signaler le sous-gonflage d'un pneu ou le frottement d'un frein. Il s'agit, dans les deux cas, de causes de gaspillage de carburant.

Le réglage des trains peut se défaire à tout moment lorsqu'on heurte des nids de poule, des accotements de béton ou d'autres obstacles. On devrait vérifier le parallélisme des roues une fois par année, ou à tous les 25 000 km.

### **Organes de direction et composantes de suspension**

Les pneus font office de prolongements des organes de direction et des composantes de suspension du véhicule.

Les amortisseurs servent à atténuer les vibrations (ce sont les ressorts qui absorbent la plus grande partie des chocs provoqués par une chaussée raboteuse, mais les pneus y contribuent eux aussi), ainsi qu'à assurer que les quatre pneus demeurent en contact avec la surface de la route. Les jambes de force sont des composantes de suspension qui réunissent un amortisseur et un ressort dans un seul et même tout. Diverses composantes de l'articulation de la direction s'usent avec le temps. Toute usure excessive de ces composantes aura pour conséquence qu'on ne pourra maintenir les réglages des trains, d'où des problèmes de tenue de route, une usure prématurée des pneus et une augmentation de la consommation de carburant.

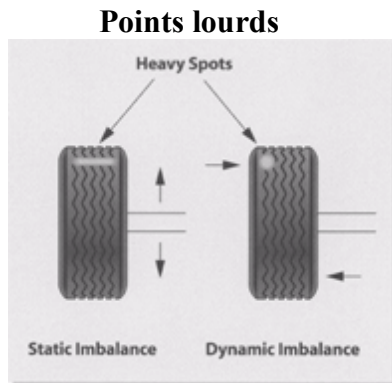
### **D. Équilibrage**

*Les roues devraient être équilibrés environ une fois tous les 20 000 km, ou lorsque le conducteur commence à ressentir une vibration.*

Un assemblage typique d'un pneu et d'une roue pèse environ 20 kg (44 lb). Un écart d'aussi peu que de 14 g ( $\frac{1}{2}$  once) dans la distribution de la masse de l'assemblage suffit à causer une vibration qu'on appelle parfois « dandinement ». Une vibration ressentie au niveau du volant suggère qu'une roue avant est déséquilibrée (qu'elle subit ce que l'on appelle un balourd), tandis qu'une vibration ressentie dans le siège du conducteur indique qu'une roue arrière est déséquilibrée (ici encore, on parle de balourd).

Lors de l'équilibrage, les experts se servent d'une équilibreuse de roues dynamique. De petites masses de plomb sont accrochées à la jante pour équilibrer la roue, éliminer les mouvements à la verticale (sautillements) résultant du balourd statique et les mouvements d'un côté à l'autre (dandinement) résultant du balourd dynamique.

**Figure 6 : Déséquilibre des pneus (Balourd des roues)**



**Déséquilibre  
statique**

**Déséquilibre  
dynamique**

Les coûts en consommation de carburant découlant de la présence d'un ou de plusieurs pneus déséquilibrés sont difficiles à estimer, car ils dépendent du degré de balourd et du type de conduite. Cependant, comme le véhicule doit maintenant contrer une vibration en plus de la résistance au roulement, il y a clairement un coût énergétique à payer.

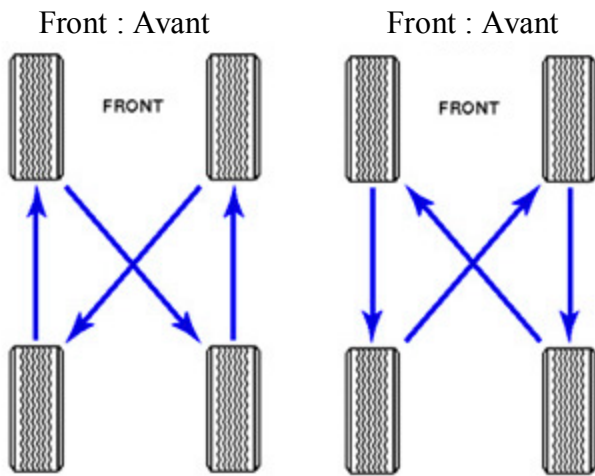
Le balourd présente également un problème d'entretien. À des vitesses de grande route, les pneus du véhicule de tourisme moyen opèrent 14 révolutions à la seconde. À une telle vitesse, les sautilllements et le dandinement résultant d'un déséquilibre réduiront la durée de vie d'autres composantes de la suspension et produiront une usure inégale du pneu. Les pneus déséquilibrés peuvent présenter des signes de gondolement, une configuration d'usure qui présente l'apparence d'une série de points d'usure localisés qui sont répartis sur tout le tour du pneu.

### **E. Permutation des pneus**

***Permutez vos pneus selon les recommandations du manuel du propriétaire du véhicule, afin de prolonger leur durée de vie.***

Les pneus avant travaillent plus dur que les autres, car ils doivent supporter les forces agissant sur la rotation de la roue qu'entraînent les manœuvres de virage de même que l'usure de roulement. Cette usure est plus grande dans le cas des véhicules à traction avant. La permutation des pneus, qui fait en sorte que les pneus avant deviennent des pneus arrière pendant une partie de leur vie, vous permettra de prolonger la durée de vie utile de tous vos pneus. Si vous êtes équipé d'une roue de secours pleine grandeur, celle-ci devrait faire partie de la séquence de permutations qui est décrite dans le manuel du propriétaire de votre véhicule. Une pratique courante consiste à permuter les pneus tous les 8 000 à 10 000 km. Prenez toujours soin de consulter le manuel du propriétaire avant de permuter vos pneus.

**Figure 7 : Séquences de permutation suggérées**



Front- and Four-Wheel  
Drive : Traction avant  
ou quatre roues motrices

Rear-Wheel Drive :  
Propulsion arrière

**Nota :** Les véhicules munis de pneus de dimensions différentes à l'avant et à l'arrière, ainsi que les véhicules munis d'une roue de secours pleine grandeur, nécessiteront le recours à des séquences de permutations différentes. Pour de plus amples renseignements, consultez votre manuel du propriétaire.

## F. Réparation des pneus

Tout pneu dont la bande de roulement a été perforée ou sur lequel on a conduit – même sur une courte distance – à une très faible pression de gonflage doit être confié à un expert, qui le démontera pour l'inspecter. Les perforations d'un diamètre de 0,6 mm (1/4 po) qui apparaissent dans la bande de roulement peuvent être bouchées de façon permanente de l'intérieur du pneu. On doit alors se servir d'une combinaison rustine (rondelle de caoutchouc) et bouchon qui scelle tant la gomme intérieure que la perforation proprement dite, de sorte que les plis du pneu soient protégés des infiltrations de sel et d'humidité. Avant de tenter de réparer les flancs d'un pneu, vous devriez consulter un expert pour qu'il vous fasse part des recommandations du fabricant.

**Attention :** Les pneus conçus pour les hautes vitesses peuvent être réparés, mais ces réparations risquent de réduire ou même d'annuler leur indice de vitesse. Consultez un expert pour qu'il vous conseille à ce sujet.

## G. Entreposage des pneus

Les pneus doivent être entreposés debout dans un endroit propre, où ils ne seront pas exposés à la lumière du soleil, à un puissant éclairage artificiel, à la chaleur, à l'ozone (fonctionnement de moteurs électriques) ou aux hydrocarbures. S'ils sont entreposés sur des jantes, la pression devrait être réduite à environ 96 kPa (15 lb/po<sup>2</sup>), afin d'éviter les risques de fissuration et de déformation<sup>12</sup>.

### 5. Aide-mémoire

1. Les pneus bien entretenus sont des gages d'une conduite plus sûre et plus confortable. Ils durent plus longtemps et vous permettent des économies de carburant.
2. La réduction de la consommation de carburant et la prolongation de la durée de vie des pneus ont une incidence positive non négligeable sur l'environnement, en plus de signifier une économie d'argent.
3. Le sous-gonflage est la principale cause de défaillance des pneus et un facteur important de consommation excessive de carburant et d'usure rapide des pneus.
4. On devrait inspecter les pneus et mesurer leur pression de gonflage au moins une fois par mois.
5. On devrait toujours attendre que des pneus soient « à froid » avant de mesurer la pression.

---

### Références

<sup>1</sup> Association canadienne de l'industrie du caoutchouc, sondage sur les pneus, 2003.

<sup>2</sup> Association canadienne de l'industrie du caoutchouc.

<sup>3</sup> Association canadienne de l'industrie du caoutchouc.

<sup>4</sup> Statistique Canada, Enquête sur les véhicules au Canada, 4<sup>e</sup> trimestre 2002.

<sup>5</sup> Statistique Canada, Guide statistique de l'énergie, 2<sup>e</sup> trimestre 2002.

<sup>6</sup> Études menées par Shell, la Environmental Protection Agency (États-Unis) et des fabricants de pneus tels Michelin et Bridgestone. On trouvera les références exactes dans la documentation d'appui technique.

<sup>7</sup> Préparé par Ressources naturelles Canada, Office de l'efficacité énergétique, en utilisant les données dans les références 5 et 6.

<sup>8</sup> Pirelli & C. S.p.A.

<sup>9</sup> Transports Canada.

<sup>10</sup> Tire Industry Council.

<sup>11</sup> Tire Industry Safety Council, *Motorist @ Tire Car and Safety Guide* 1995.

<sup>12</sup> Organisation technique européenne du pneumatiques et de la jante, 2002.

---