

Inspection du témoin lumineux et de l'avertisseur sonore

PROCÉDURE

Inspection du témoin lumineux et de l'avertisseur sonore

1. Quand le commutateur d'allumage est mis en position de marche, le témoin des ceintures de sécurité devrait s'allumer et vous devriez entendre l'avertisseur sonore du système.
2. Si l'un ou l'autre de ces composants ne se met pas en marche, vérifiez le fusible ou le disjoncteur du circuit.
3. Si le dispositif de protection est en bon état et que seul l'avertisseur retentit, vérifiez si l'ampoule du témoin est brûlée.
4. Si le témoin s'allume sans avertisseur sonore, vérifiez le câblage, les connecteurs, les interrupteurs et l'avertisseur sonore.

Entretien de ceintures de sécurité

La liste suivante énumère quelques conseils pour l'entretien de ceintures sous-abdominales et épaulières :

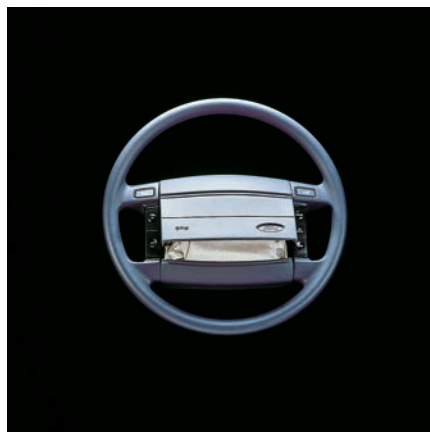
- Remplacez toute ceinture de sécurité qui montre des signes de dommages.
- N'essayez pas de démonter un composant de système de ceintures de sécurité.
- N'essayez pas de réparer les mécanismes de rétracteurs de ceintures sous-abdominales, épaulières ou leurs couvercles. En cas de dommages, remplacez ces composants.
- Serrez tous les boulons d'ancrage des ceintures de sécurité en suivant les instructions données dans le manuel de réparation.

COUSSINS DE SÉCURITÉ GONFLABLES

Un coussin gonflable ressemble à un ballon de nylon qui se gonfle très rapidement pour empêcher que la partie supérieure du corps d'un occupant ne soit projetée vers l'avant. Les coussins gonflables sont des systèmes passifs conçus pour être utilisés avec un système actif de ceintures de sécurité. En outre, les coussins gonflables n'ont donc pas été conçus pour remplacer les ceintures de sécurité. Le travail utile d'un coussin gonflable dure moins d'une seconde après le début d'une collision (**figure 1-11**). La séquence

suivante décrit la chronologie des événements lors d'un impact :

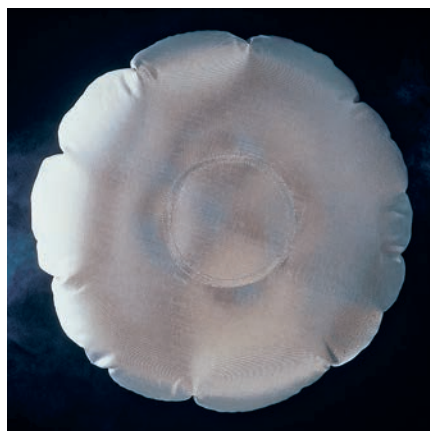
- *Temps zéro* — L'impact se produit et le système de coussins gonflables est inactif.
- *Vingt millisecondes (20 ms) plus tard* — Les capteurs d'impact émettent un signal au module de coussin gonflable et ce dernier commence à se gonfler (**figure 1-11 A**).
- *Trois millisecondes plus tard (soit un temps total de 23 ms)* — Le coussin gonflable est suffisamment déployé pour s'appuyer contre la



A



B



C

Figure 1-11 Différentes étapes de déploiement d'un coussin gonflable. TRW

poitrine de l'occupant. Le corps de l'occupant n'a pas encore commencé à bouger suite à l'impact (**figure 1-11 B**).

- *Dix-sept millisecondes plus tard (soit un temps total de 40 ms)* — Le coussin gonflable est presque complètement déployé et le corps de l'occupant commence à se déplacer vers l'avant en raison de l'impact.
- *Trente millisecondes plus tard (soit un temps total de 70 ms)* — Le coussin gonflable commence à absorber le mouvement vers l'avant du corps de l'occupant tout en se dégonflant par ses événements. Une fois que le coussin gonflable est dégonflé, son travail est terminé (**figure 1-11 C**).

Les systèmes et composants utilisés pour déployer un coussin gonflable varient selon le fabricant, le modèle et l'année du véhicule, et dépendent aussi de l'emplacement des coussins. Le déploiement des coussins gonflables résulte de la dilatation très rapide (explosion) d'un gaz. Le composant qui déclenche ce processus d'explosion se nomme un **amorceur** (*squib*).

Certains fabricants utilisent des noms différents pour désigner leurs systèmes de coussins de sécurité gonflables, comme **dispositif de retenue supplémentaire gonflable** ou **système de retenue supplémentaire**. Tous les nouveaux véhicules sont équipés d'un coussin gonflable pour le conducteur et d'un autre pour le passager avant (**figure 1-12**).



Figure 1-12 Coussins gonflables du conducteur et du passager avant. Chrysler LLC

Les systèmes de coussins gonflables pour passagers avant sont encastrés dans le tableau de bord. Leur fabrication et leur fonctionnement sont presque identiques à ceux des coussins gonflables pour conducteur. Toutefois, de nombreux fabricants utilisent des capteurs différents. En effet, il faut beaucoup plus de gaz pour gonfler un coussin gonflable de passager puisque l'espace à remplir entre l'occupant et le tableau de bord est plus grand. Du côté du conducteur, le volant et la colonne de direction réduisent l'espace à remplir.

Un système de coussin gonflable pour conducteur peut également inclure un appui-genoux pour absorber les chocs contre les genoux et empêcher que le conducteur ne glisse sous le coussin gonflable durant la collision. Ces panneaux protecteurs se situent sous la colonne de direction et derrière la garniture de cette dernière (**figure 1-13**).

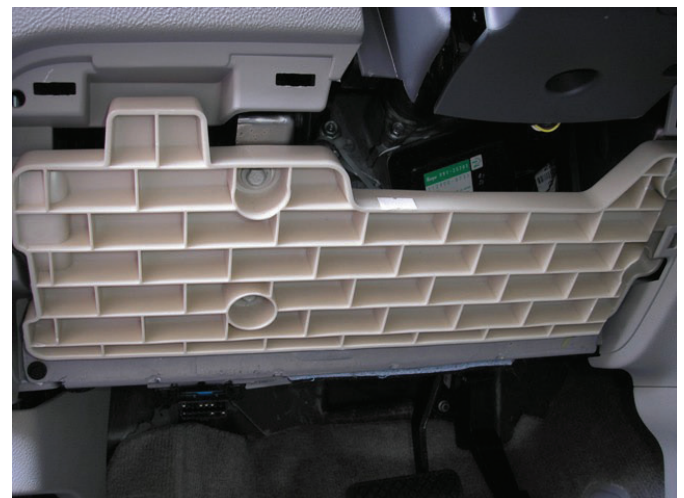


Figure 1-13 Coussin gonflable appui-genou.

Certains véhicules sont également munis de coussins gonflables sous les coussinets des sièges avant et arrière. Ces composants gonflent la partie avant des coussinets des sièges pour limiter les mouvements sur le bas des hanches des occupants lors d'une collision. Ces systèmes permettent d'absorber une partie de l'énergie libérée lors d'un impact et de minimiser les risques de blessures au tronc, à la cage thoracique et à la tête.

Pour assurer une protection optimale aux bébés et aux enfants de petite taille, les camionnettes et autres véhicules à deux places sont dépourvus de coussin gonflable pour passager avant ou comportent un interrupteur pour empêcher son déploiement. En général, l'interrupteur d'activation/désactivation du coussin gonflable du passager avant est déplacé avec une clé. La désactivation est recommandée lorsqu'on installe un siège d'enfant à l'avant du véhicule côté passager, faisant dos au pare-brise. Un témoin dans le tableau de bord signale au conducteur l'état courant du système de coussin gonflable du passager. Consultez le site de la SAAQ à ce sujet.

Coussins gonflables latéraux

En plus de ces deux coussins gonflables à l'avant, certains véhicules offrent un ou plusieurs types

de coussins gonflables latéraux (figure 1-14). La protection des passagers arrière peut comprendre des coussins gonflables placés sous le dos des sièges avant et un ou plusieurs types de coussins gonflables latéraux.

Les coussins gonflables latéraux peuvent prendre diverses formes et se déployer depuis différents emplacements.

- Coussins gonflables latéraux de type rideau (figure 1-15) : couvrent tout le côté d'un véhicule.

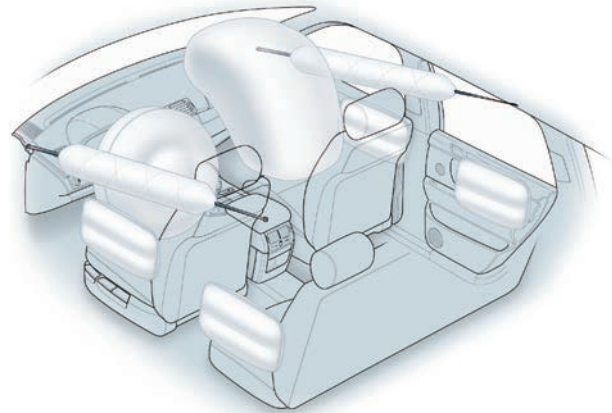


Figure 1-14 Ce véhicule offre un total de huit coussins gonflables. BMW

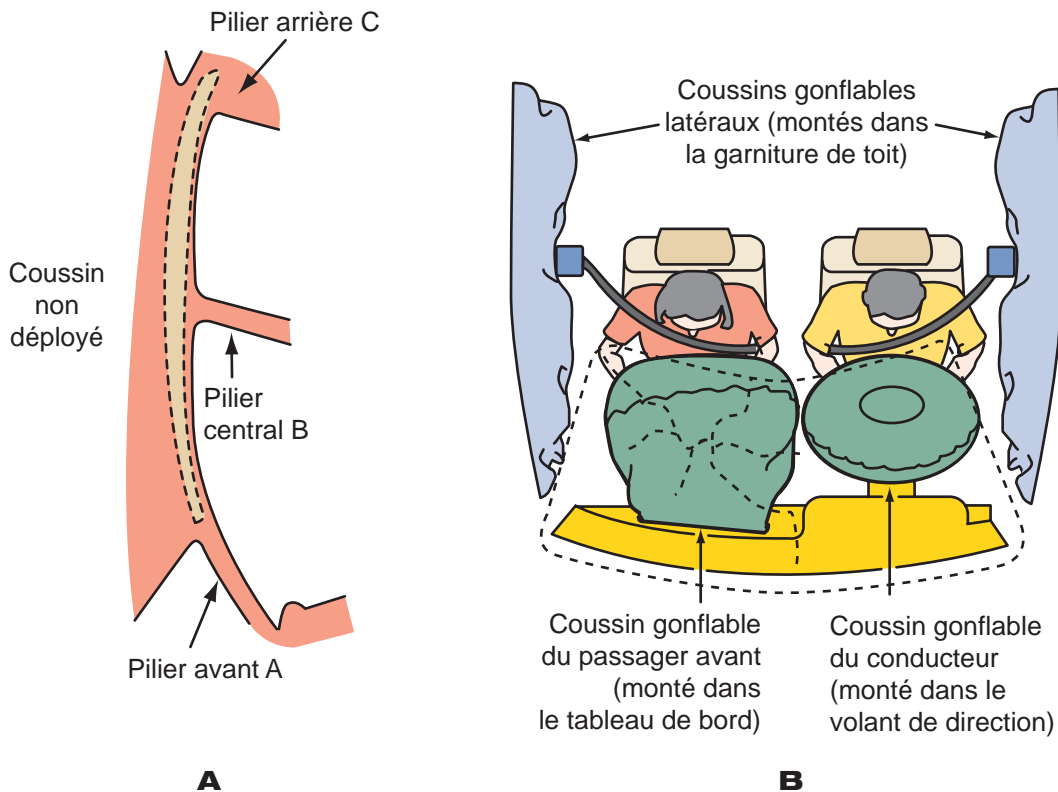


Figure 1-15 Coussin gonflable latéral de type rideau.

- Coussins gonflables latéraux cachés dans les portières avant et arrière (**figure 1-16**): se déploient à partir de la garniture intérieure des portières ou depuis l'extérieur des sièges.
- Coussins gonflables dans la garniture de toit: ils se prolongent des piliers avant jusqu'aux piliers arrière du toit (**figure 1-15 A**).
- Coussins gonflables latéraux pour la tête: coussins étroits qui s'étendent depuis le pare-brise jusqu'au dos des sièges avant (**figure 1-17**).

Tout déploiement d'un coussin gonflable latéral déclenche également les coussins de type rideau avant et arrière logés du côté de l'impact. Les



Figure 1-16 Coussin gonflable latéral dissimulé dans une portière. Chrysler LLC



Figure 1-17 Coussin gonflable latéral conçu pour protéger la tête de l'occupant. BMW

coussins gonflables montés dans les portières doivent commencer à se déployer après seulement 5 à 6 ms, car lors d'un impact latéral, la distance entre l'occupant et l'autre véhicule n'est que de quelques centimètres. Par contre, les coussins gonflables latéraux dissimulés dans le dos des sièges n'ont pas besoin de se déployer aussi rapidement. Les dispositifs de protection latéraux pour la tête sont conçus pour rester gonflés pendant environ cinq secondes, afin d'éviter que la tête de l'occupant ne subisse deux ou trois contrecoups en rebondissant.

Les systèmes de coussins de sécurité gonflables fonctionnent conjointement avec les rétracteurs et les prétendeurs de ceintures de sécurité. Quand un circuit de coussin gonflable se met en marche, il déclenche simultanément le circuit de prétendeur. Ces actions conjointes permettent de mieux limiter les mouvements des occupants.

Coussins gonflables de deuxième génération

Certains véhicules utilisent des **coussins gonflables de deuxième génération** qui se déploient avec moins de force que les systèmes antérieurs. Ces dispositifs utilisent une pression de gonflage moins élevée et/ou un taux de gonflage plus faible. Ces systèmes permettent de minimiser les blessures causées par les coussins eux-mêmes. Selon le modèle de véhicule, la taille des coussins gonflables et le système de ceintures de sécurité, les coussins d'un système de deuxième génération se gonflent en utilisant de 20 à 35 % moins d'énergie.

Systèmes de retenue informatisés à coussins gonflables

Tous les véhicules fabriqués depuis 2006 doivent être équipés d'un système qui permet de désactiver les coussins gonflables lorsqu'un bébé, un enfant ou un adulte de petite taille prend place dans le siège du passager avant. Ce système utilise un capteur de poids sous le siège, un capteur de tension sur la ceinture de sécurité et un module de commande électronique (**figure 1-18**). Le capteur de poids mesure la force appliquée sur le siège et détermine s'il s'agit d'un adulte, d'un enfant, d'un bébé ou si le siège est vide, puis transmet cette information au module de commande, qui active ou désactive le circuit de déploiement du coussin gonflable du passager avant. Le capteur de tension de la ceinture de sécurité permet quant à lui d'identifier si un siège d'enfant est utilisé.

Certains fabricants offrent des **systèmes de retenue informatisés à coussins gonflables**. Plusieurs de ces systèmes peuvent produire deux phases de déploiement des coussins. Ici, la force utilisée pour le gonflage est calculée en fonction de la violence de l'impact et/ou de la taille et du poids de chaque occupant (**figure 1-19**).



Figure 1-18 Système de détection d'occupant et prétensionneur de ceinture de sécurité. Delphi



Figure 1-19 En haut, déploiement à pleine force du coussin gonflable en fonction du poids de l'occupant. En bas, déploiement à force réduite du coussin gonflable en fonction du poids de l'occupant. Delphi

D'autres facteurs pouvant affecter le calcul de la force de déploiement sont: la position des glissières des sièges et l'utilisation ou non des ceintures de sécurité. Consultez la section sur la force à l'annexe A.

Les systèmes de coussins gonflables à deux phases utilisent deux sections, deux contenants de gaz et deux amorceurs distincts. Pour un déploiement à force réduite, le système déclenche un seul amorceur. Lors d'une collision, le circuit de capteur du système calcule la puissance de l'impact, la position du siège qu'il protège et l'état des ceintures de sécurité pour déterminer la vitesse de déploiement des deux sections du coussin gonflable.

Lors d'une violente collision, le système déclenche les deux amorceurs pour offrir une protection maximale aux occupants. La vitesse du déploiement des coussins gonflables peut également être contrôlée en décalant dans le temps ou non le déclenchement des amorceurs. Pour un déploiement rapide, les deux amorceurs sont déclenchés simultanément. Pour un déploiement plus progressif, on déclenche l'un des amorceurs quelques millisecondes après l'autre. Un composant à deux phases complètement déployé est aisément reconnaissable par ses deux coussins séparés par un étroit espace central. Cette forme particulière permet de mieux supporter l'occupant pendant un impact (**figure 1-20**).

Systèmes de coussins gonflables mécaniques

Certains véhicules moins récents de marque Toyota, Volvo, Jeep et Jaguar sont munis de systèmes de coussins gonflables mécaniques qui ne requièrent

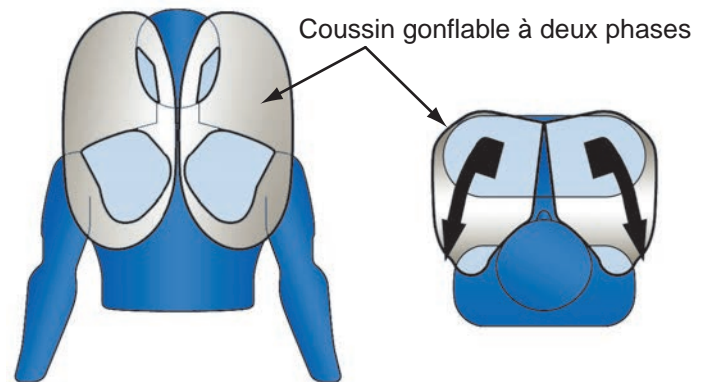


Figure 1-20 Le déploiement complet d'un coussin gonflable à deux phases permet d'épouser la forme du corps de l'occupant. Toyota

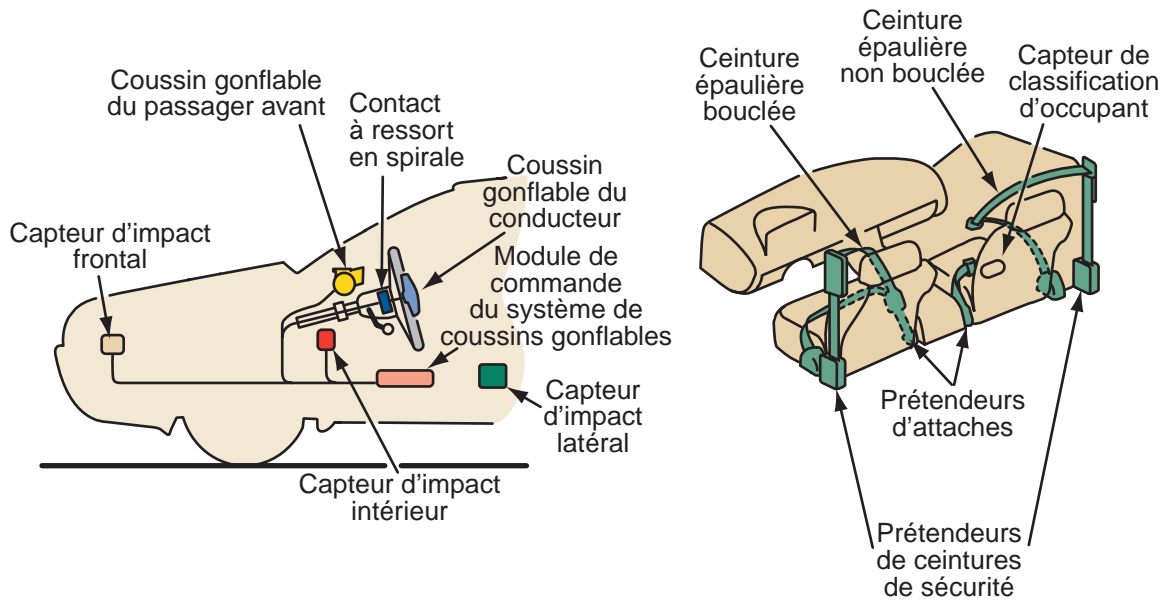


Figure 1-21 Emplacement des composants d'un système de coussins gonflables.

aucun courant électrique ou composant électronique. Le déploiement de ces systèmes est assuré par un dispositif mécanique qui met feu à la charge des coussins gonflables. Ce dispositif de déclenchement est un capteur d'impact muni d'un percuteur. Lors d'une collision, le percuteur se déplace et met feu à une charge primaire qui enflamme à son tour des pastilles d'azoture de sodium contenues dans un ou plusieurs générateurs de gaz. Le gaz produit par les pastilles permet ainsi de déployer le coussin gonflable. Ce type de système est parfois installé sur des véhicules initialement dépourvus de coussins gonflables.

Des coussins gonflables mécaniques peuvent être installés n'importe où sur un véhicule. Le nombre de générateurs de gaz requis pour chaque type de coussin gonflable dépend de leur taille. Par exemple, un coussin gonflable latéral peut nécessiter deux générateurs de gaz, tandis qu'un composant de type rideau peut en compter jusqu'à huit.

COMPOSANTS DU SYSTÈME ÉLECTRIQUE

Le circuit électrique d'un système de coussins de sécurité gonflables comprend des capteurs d'impact et un module de commande électronique. En plus de s'autovérifier pour signaler au conducteur qu'il fonctionne normalement, ce système enregistre des codes d'anomalies en cas de problème et transmet des signaux pour gonfler les coussins de sécurité lors d'un impact.

Un véhicule peut contenir plusieurs types de modules de coussins gonflables (**figure 1-21**). Chaque module, qu'il soit du côté passager, pour le passager avant, latéral ou de type rideau, comprend un amorceur, un coussin gonflable et un dispositif de gonflage (incluant une charge primaire et du gaz).

Pour éviter tout déploiement accidentel de coussin gonflable, la majorité des systèmes requièrent la fermeture d'au moins deux capteurs lors d'un impact (**figure 1-22**). Le nombre de capteurs utilisés dans un système peut varier de

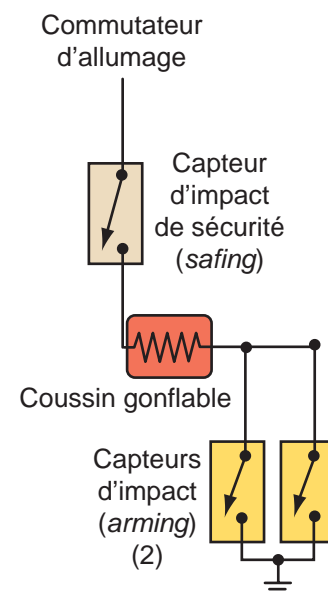


Figure 1-22 Circuit simplifié de coussin gonflable à capteurs.

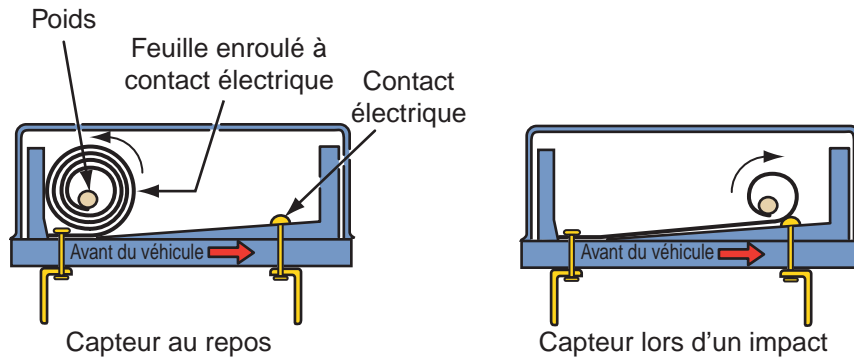


Figure 1-23 Capteur à rouleau pour systèmes de coussins gonflables.

un à cinq, selon le type de construction. Le terme utilisé pour désigner les capteurs varie selon le fabricant. En général, les capteurs sont localisés dans le compartiment moteur et/ou à l'intérieur de l'habitacle.

Capteurs

Typiquement, le déploiement d'un coussin gonflable se produit seulement si un capteur d'impact extérieur et un capteur d'impact de sécurité intérieur se déclenchent. Quand les contacts des deux capteurs se ferment, le circuit électrique de l'amorceur est complété.

Détecteurs d'impact et de sécurité Il existe trois types de capteurs d'impact et de sécurité :

Capteur à rouleau Comprend un rouleau au bas d'une rampe (figure 1-23). L'un des contacts du capteur est placé au haut de la rampe et l'autre est relié au rouleau, maintenu en place contre une butée à l'aide du rouleau qui agit comme un ressort. Quand le véhicule subit un impact à une vitesse suffisante, le rouleau se déroule jusqu'au haut de la rampe pour toucher l'autre contact. Ce mouvement ferme le circuit côté masse du système de coussins de sécurité gonflables.

Capteur à masse Renferme une série de contacts normalement ouverts plaqués or et une petite masse, sous forme de bille de fer plaquée or, qui est maintenue en place par un aimant (figure 1-24). Quand une force suffisante est appliquée, la bille quitte l'aimant et touche les contacts électriques pour fermer le circuit côté masse du système de coussins de sécurité gonflables.

Accéléromètre Contient un élément piézo-électrique qui se déforme lors d'une collision (figure 1-25). Cet élément génère une tension analogique dont l'amplitude dépend des forces de décélération impliquées.

Capteurs de position de siège Des capteurs de position sont fixés près du rail intérieur de chaque siège avant d'un véhicule (figure 1-26). Ces composants, qui incluent un aimant et un capteur à effet Hall, permettent de déterminer la

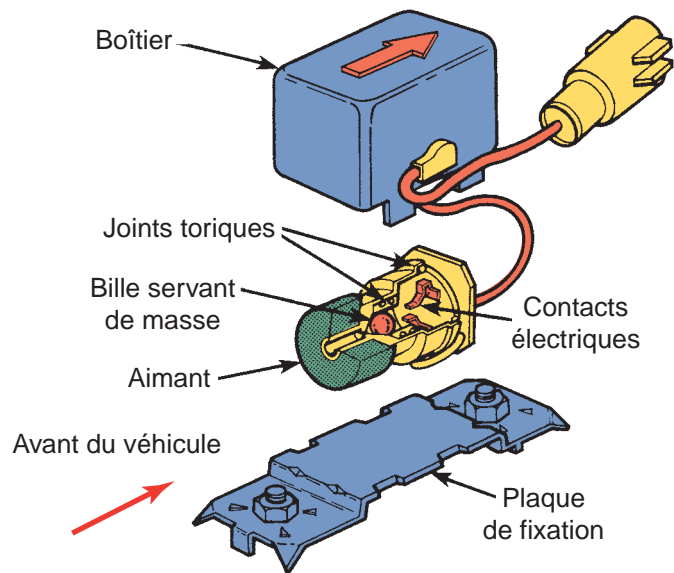


Figure 1-24 Capteur à masse pour systèmes de coussins gonflables. Chrysler LLC

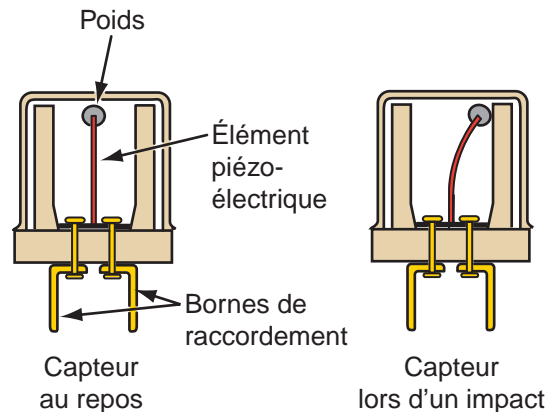


Figure 1-25 Accéléromètre pour systèmes de coussins gonflables. Chrysler LLC

position relative de chaque siège sur ses rails. Lorsqu'un siège est reculé, il se retrouve plus près du capteur de position. Quand l'occupant préfère avancer son siège plus près du tableau de bord, la distance entre le rail et le capteur augmente. La position entre le rail d'un siège et son capteur modifie le signal transmis au module de son coussin gonflable. Lorsqu'un siège est plus près du volant de direction ou du tableau de bord, le module génère moins de pression de gaz pour déployer son coussin gonflable.

Capteurs d'attaches de ceintures de sécurité

Ces composants, qui comprennent eux aussi un aimant et un capteur à effet Hall, détectent si chaque ceinture de sécurité est bouclée ou non. Le champ magnétique d'un tel capteur varie quand une ceinture de sécurité est insérée ou sortie de son attache. Le système ajuste la pression de déploiement des coussins gonflables en fonction des signaux transmis par ces capteurs.

Capteurs de classification d'occupants

Pour déterminer la force de déploiement des coussins gonflables avant et latéraux d'un véhicule, plusieurs systèmes mesurent également le poids des occupants. Si aucun passager n'est assis sur un siège, les coussins gonflables de cet espace ne seront pas déployés lors d'une collision. La plupart des capteurs de classification d'occupants utilisent un coussinet placé sous le coussin du siège. Ce coussinet, rempli de silicone gélifié, est relié à un manocontacteur qui transmet un signal à l'unité de commande du système. Quand le poids d'une personne pousse sur le siège, une pression est appliquée sur la silicone, laquelle est mesurée et convertie en signaux de tension par le manocontacteur (figure 1-27).

D'autres types de capteurs de classification d'occupants intègrent plutôt deux couches d'électrodes légèrement distancées par un séparateur. Le poids présent sur un siège force les électrodes à se toucher à travers un orifice du séparateur. Le poids appliqué sur le siège détermine une aire de contact particulière entre les électrodes du capteur. La conductance créée entre les couches d'électrodes permet de mesurer le poids de l'occupant.

À partir des signaux des capteurs de classification d'occupants, des capteurs de tension des ceintures de sécurité et des capteurs d'attaches, l'unité de commande du système peut déterminer si une personne est assise dans chaque siège du

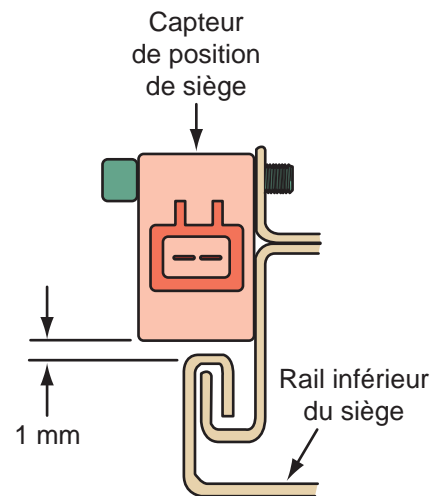


Figure 1-26 Un capteur de position de siège est positionné à une distance précise du rail inférieur d'un siège.

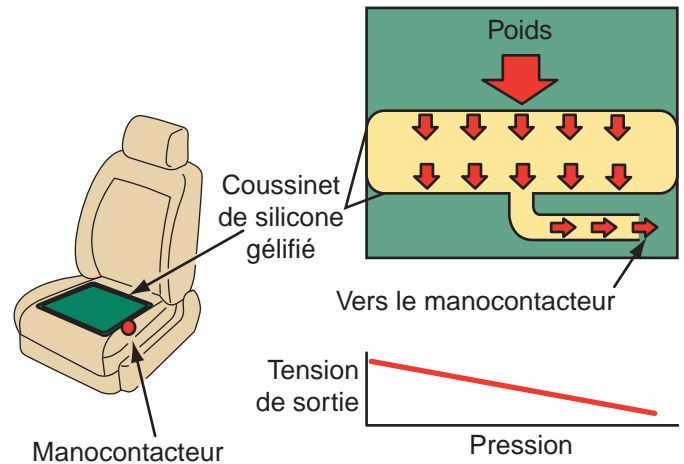


Figure 1-27 Capteur de classification d'occupant à coussinet de silicone gélifié.

véhicule. Mieux encore, le système peut également savoir si chaque occupant est un adulte, un enfant ou un bébé assis dans un siège rehausseur. Quand un siège d'enfant pousse contre le coussinet d'une banquette, la tension de la ceinture de sécurité tire sur le siège rehausseur pour le maintenir en place, ce qui ajoute un certain poids. Le système peut ensuite déterminer le type d'occupant à partir de cette pression et du poids combiné de l'enfant et du siège rehausseur mesuré par le capteur.

Module de diagnostic du système de coussins gonflables Le **module de diagnostic du système de coussins gonflables** surveille constamment l'état du système de coussins gonflables. Si le module détecte un problème, il allume aussitôt le témoin à cet effet dans le tableau de bord. *Selon le type de*