



Programme autodidactique 353

Protection des occupants - Systèmes de sécurité passive

Conception et fonctionnement



... Auparavant



S353_077

... De nos jours

Au fil du progrès technique des véhicules automobiles, leur niveau de puissance et de performances a également augmenté de façon continue. Au vu de la densité parallèlement en hausse des véhicules en circulation, cette évolution positive a également fait apparaître des exigences plus strictes de la part des automobilistes en termes d'attention.

Malgré la mise en pratique de nombreuses bonnes idées, surtout dernièrement, en matière de sécurité active, des accidents ne peuvent pas être totalement exclus ou évités.

C'est pourquoi les possibilités techniques visant à protéger les occupants des véhicules lors d'un accident ont été explorées de manière toujours plus approfondie dans les véhicules. Le premier pas effectué, à la fin des années 50, consistait à retenir les passagers dans leurs sièges lors d'une collision grâce à des ceintures de sécurité. Au début des années 80, la protection des occupants a été renforcée par l'installation de sacs gonflables qui amortissent le choc en cas de collision. Ces systèmes ont constamment été étendus et améliorés du point de vue de leur fonctionnalité.

Les véhicules actuels se distinguent nettement des véhicules des générations précédentes par leur équipement intérieur, ce qui, outre les sacs gonflables intégrés, est déjà clairement reconnaissable au tableau de bord et au volant de direction sur les illustrations ci-dessus, dont la conception a été adaptée en conséquence.

NOUVEAU



**Attention
Nota**



**Le programme autodidactique présente la conception et le fonctionnement des innovations techniques !
Son contenu n'est pas actualisé.**

Pour les instructions de contrôle, de réglage et de réparation, consulter la documentation SAV prévue à cet effet.



| | | |
|--|-----------|---|
| En bref | 4 |  |
| Le système de protection des occupants | 4 | |
| L'historique succinct de l'évolution du système de ceintures de sécurité et de sacs gonflables dans les véhicules | 6 | |
| | | |
| Notions de base générales | 8 |  |
| Le système de sécurité passive des occupants | 8 | |
| La mise en réseau des composants du système | 10 | |
| Les types de collision | 12 | |
| Les situations de collision | 13 | |
| Le déroulement chronologique d'une collision frontale | 14 | |
| Le déroulement chronologique d'une collision latérale | 16 | |
| | | |
| Systèmes de sécurité passive des occupants | 18 |  |
| Les sacs gonflables | 18 | |
| Les rétracteurs de ceinture | 40 | |
| Les limiteurs d'effort de ceinture | 48 | |
| Les appuie-tête | 50 | |
| Les sièges pour enfants | 51 | |
| Le dispositif de protection en cas de retournement | 54 | |
| Les éléments de coupure de la batterie | 56 | |
| La gestion du système | 60 | |
| Les particularités spécifiques aux marchés | 72 | |
| | | |
| Vue d'ensemble des programmes autodidactiques | 80 |  |
| | | |
| Testez vos connaissances | 82 |  |



Le système de protection des occupants

Le système complet de protection des occupants se subdivise en deux catégories : la sécurité active et la sécurité passive. La vue d'ensemble suivante entend fournir un aperçu des éléments de sécurité relevant de la sécurité active et ceux appartenant à la sécurité passive.

La sécurité active

La sécurité active comprend toutes les mesures qui contribuent à empêcher si possible des accidents. Font partie de ces éléments une direction directe et confortable, d'excellentes propriétés des trains roulants ainsi qu'un réglage adapté, une bonne traction, des freins efficaces et des moteurs puissants.

Des sièges limitant la fatigue, une bonne visibilité, une climatisation adaptée ainsi que des éléments de commande et d'affichage clairs et simples d'utilisation aident le conducteur à rester en forme.

À titre d'exemple, les systèmes suivants entrent dans la catégorie des systèmes de sécurité active :

- Dispositif antiblocage – ABS
- Régulation antipatinage – ASR
- Programme électronique de stabilisation – ESP
- Répartiteur électronique de la force de freinage – EBV
- Régulateur de distance – ACC
- Blocage électronique de différentiel – EDS





Le présent programme autodidactique contient la description de composants, de systèmes ainsi que du fonctionnement de systèmes de sécurité passive des occupants dans les véhicules Volkswagen.

La sécurité passive

Par sécurité passive, on entend toutes les mesures constructives visant à protéger les occupants d'un véhicule ou à limiter les risques de blessures en cas d'accident.

Le concept de sécurité passive renvoie notamment au comportement en cas de collision et prend en compte, outre la protection des occupants, également la protection des autres usagers de la route en cas d'accident.

Font partie des principaux équipements de sécurité passive des véhicules actuels :

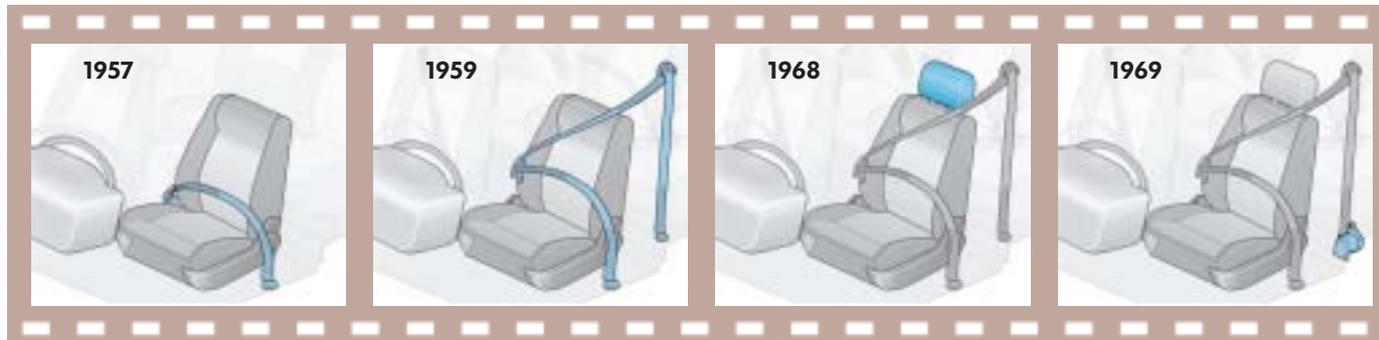
- le système de ceintures de sécurité avec rétracteurs de ceinture, y compris les systèmes de sécurité pour enfants
- le système de sacs gonflables comprenant des sacs gonflables frontaux, latéraux et de tête
- une cellule passagers résistante à la déformation avec une rigidité du toit adaptée en conséquence ainsi que des zones de déformation à l'avant, à l'arrière et sur les côtés (celles-ci protègent les occupants grâce à la réduction ciblée de l'énergie du choc.)
- le dispositif de protection en cas de retournement sur les cabriolets
- le dispositif de coupure de la batterie



S353_105



L'historique succinct de l'évolution du système de ceintures de sécurité et de sacs gonflables dans les véhicules



1957
Sangles sous-abdominales
(ceinture statique)

1959
Ceintures de sécurité 3 points
(ceinture statique)

1968
Appuie-tête à l'avant

1969
Enrouleurs automatiques de
ceinture

Évolution des ceintures de sécurité

- Dès 1903, le français Gustave Desiré Lebeau déposait un brevet pour des bretelles protectrices pour véhicules automobiles, constituées de deux sangles croisées. Mais ce n'est qu'en 1957 que sont apparues les ceintures de sécurité. Montées uniquement à l'avant au début, il s'agissait de simples ceintures sous-abdominales qui maintenaient le corps dans la zone du bassin mais le buste n'était pas retenu et donc pas protégé non plus contre le risque de projection vers l'avant.
- En 1958, Nils Bohlin déposait le brevet des ceintures de sécurité 3 points. Dès 1959, un constructeur automobile montait pour la première fois de série les ceintures de sécurité. Avec les ceintures de sécurité 3 points, tout le buste est retenu.
Au départ, ces ceintures étaient encore « statiques » et ne s'adaptait pas à la morphologie des passagers.
- Le système de ceintures de sécurité a été judicieusement complété par l'apparition d'appuie-tête, mis en service pour la fois en 1968. Tant en cas de projection vers l'arrière des occupants après un accident qu'en cas de collision par l'arrière, la partie cervicale est protégée contre le risque de distension.
- Grâce à l'introduction des enrouleurs automatiques de ceinture à partir de 1969, la ceinture s'enroule progressivement et s'adapte par conséquent systématiquement à la morphologie des occupants.
- La position de la ceinture de sécurité sur le corps des occupants de véhicule a été à nouveau améliorée en 1979 grâce au nouveau dispositif de réglage en hauteur. Le point d'ancrage supérieur de ceinture peut ainsi être réglé sur la carrosserie de manière à ce que la ceinture s'ajuste parfaitement à la morphologie des occupants.
- En 1980, un rétracteur de ceinture α , en liaison avec le sac gonflable du conducteur, pour la première fois a été introduit sur le siège du passager avant. Il augmente la tension de la ceinture au moment du choc et garantit ainsi que la ceinture soit correctement plaquée contre le corps. Le système α , en outre, a été complété par des limiteurs d'effort de ceinture (boucles de ceintures, limiteurs de torsion).



1979

Dispositif de réglage en hauteur



1980

Sacs gonflables frontaux côté conducteur, rétracteurs de ceinture côté passager avant



1994

Sacs gonflables latéraux



1998

Sacs gonflables de tête

Évolution des sacs gonflables

- La première demande de brevet pour un sac gonflable a été annoncée en 1951 par Walter Linderer en Allemagne. Le brevet a été accordé en 1953. Ce n'est que plus tard – à partir de 1980 – que le premier sac gonflable fut monté de série dans les véhicules automobiles (tout a commencé aux États-Unis).
- Aux États-Unis, des sacs gonflables de grand volume étaient utilisés étant donné que le port de la ceinture de sécurité n'était pas obligatoire. En Europe, des sacs gonflables de volume moins important étaient mis en service étant donné que le port de la ceinture de sécurité était devenu obligatoire.
- Les sacs gonflables étaient au départ destinés au conducteur, puis ils furent également mis en service ultérieurement pour le passager avant.
- Afin de protéger les occupants en cas de collision latérale, les premiers sacs gonflables latéraux sont apparus en 1994. Selon le niveau d'équipement, ils peuvent être montés aux places avant, mais également aux places arrière. Cette mesure de protection latérale a également été étendue par la suite à toutes les parties supérieures du corps. À cet effet, un sac gonflable appelé sac gonflable rideau ou encore sac gonflable de tête fut développé. Celui-ci s'étend sur toute la longueur de l'avant de la glace et protège la tête.
- Dans le cadre du développement de nouveaux sacs gonflables, l'enjeu aujourd'hui consiste avant tout à perfectionner le déclenchement et le déploiement des sacs gonflables ainsi que l'immersion des passagers dans les sacs gonflables afin de limiter davantage encore le risque des blessures.



Il est important de savoir que le port de la ceinture de sécurité constitue la mesure de sécurité n° 1. Toutes les autres mesures complètent et augmentent la sécurité, à condition seulement que la ceinture de sécurité soit toujours bouclée.

Notions de base générales

Le système de sécurité passive des occupants

Le système de sécurité passive des occupants se compose, le cas échéant, des éléments suivants :

- Carrosserie
- Sacs gonflables
- Ceintures de sécurité
- Rétracteurs de ceinture
- Limiteurs d'effort de ceinture
- Conception des sièges, éventuellement avec appuie-tête actifs
- Systèmes de retenue pour enfants
- Dispositif de coupure de la batterie
- Calculateur et capteurs



La figure ci-contre représente à titre d'exemple un véhicule doté d'un système de sécurité passive des occupants. Selon le modèle de véhicule, il existe différentes variantes d'équipement.

Évtl. capteur de collision pour sac gonflable frontal, côté passager avant

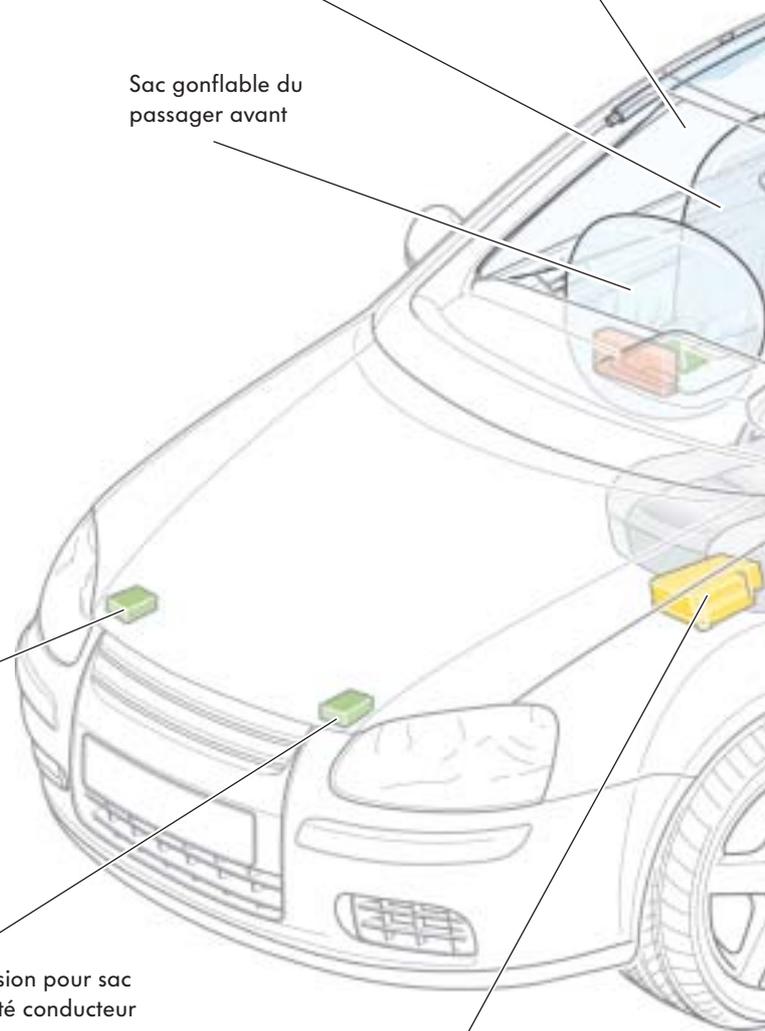
Évtl. capteur de collision pour sac gonflable frontal, côté conducteur

Calculateur de sac gonflable

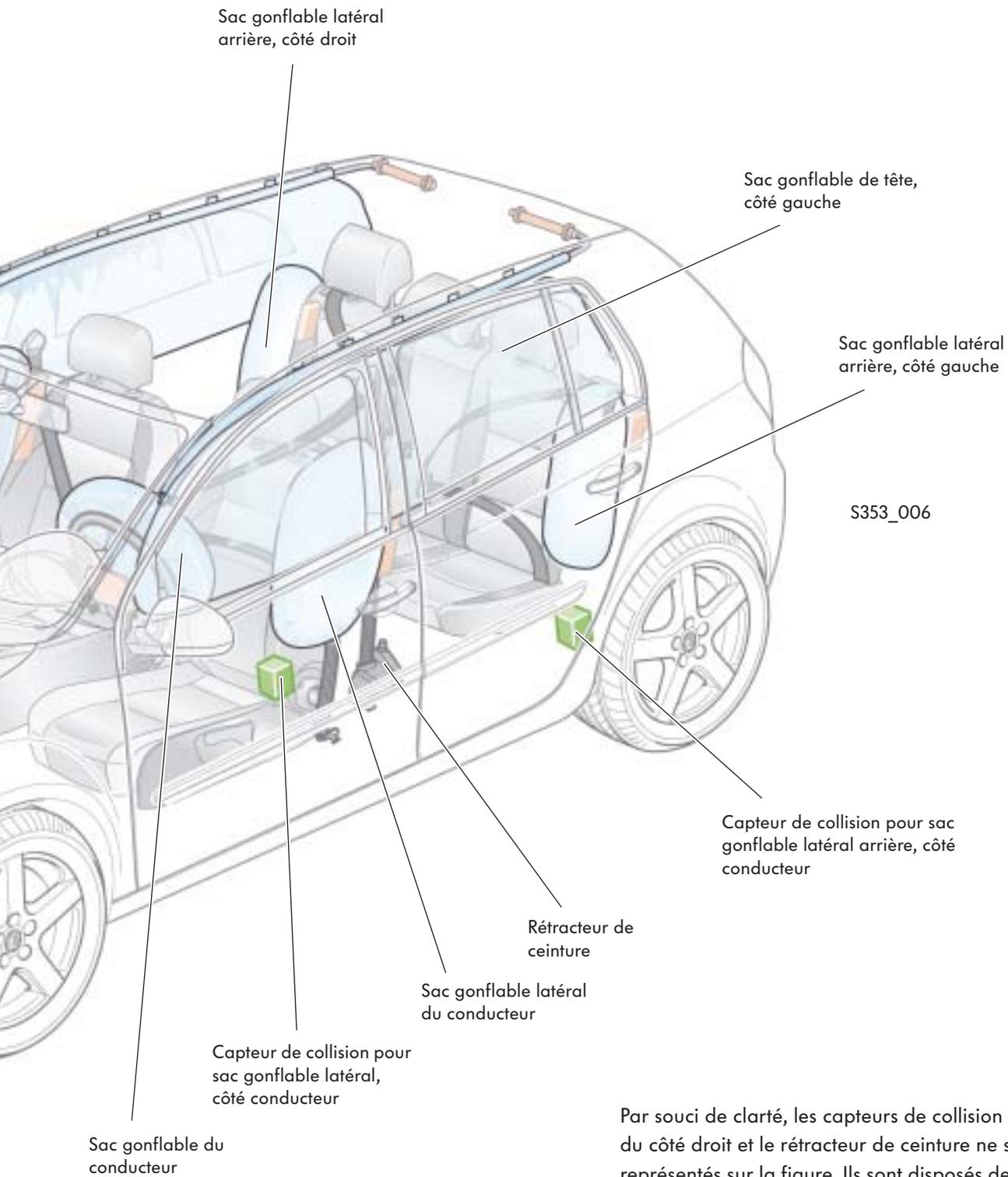
Sac gonflable de tête, côté droit

Sac gonflable latéral du passager avant

Sac gonflable du passager avant



Des informations spécifiques aux modèles concernant les systèmes de sacs gonflables figurent dans les programmes autodidactiques de chaque modèle de véhicule. Vous trouverez une vue d'ensemble des PA à partir de la page 80.



Par souci de clarté, les capteurs de collision montés du côté droit et le rétracteur de ceinture ne sont pas représentés sur la figure. Ils sont disposés de manière analogue à ceux situés du côté gauche du véhicule.

Notions de base générales

La mise en réseau des composants du système

Le système de sécurité passive peut être constitué des composants suivants :

- Calculateur de sac gonflable
- Sac gonflable du conducteur et du passager avant
- Sacs gonflables latéraux
- Sacs gonflables de tête
- Capteurs de collision
- Rétracteurs de ceinture
- Limiteurs d'effort de ceinture
- Dispositif de protection en cas de retournement sur les cabriolets
- Éléments de coupure de la batterie (uniquement sur les véhicules dont la batterie est montée dans l'habitacle/le coffre à bagages)
- Commandes dans les boîtiers de verrouillage avant
- Capteur d'occupation du siège, côté passager avant
- Commande à clé pour la désactivation du sac gonflable frontal du passager avant avec témoin de contrôle correspondant
- Appuie-tête actifs dans les sièges avant

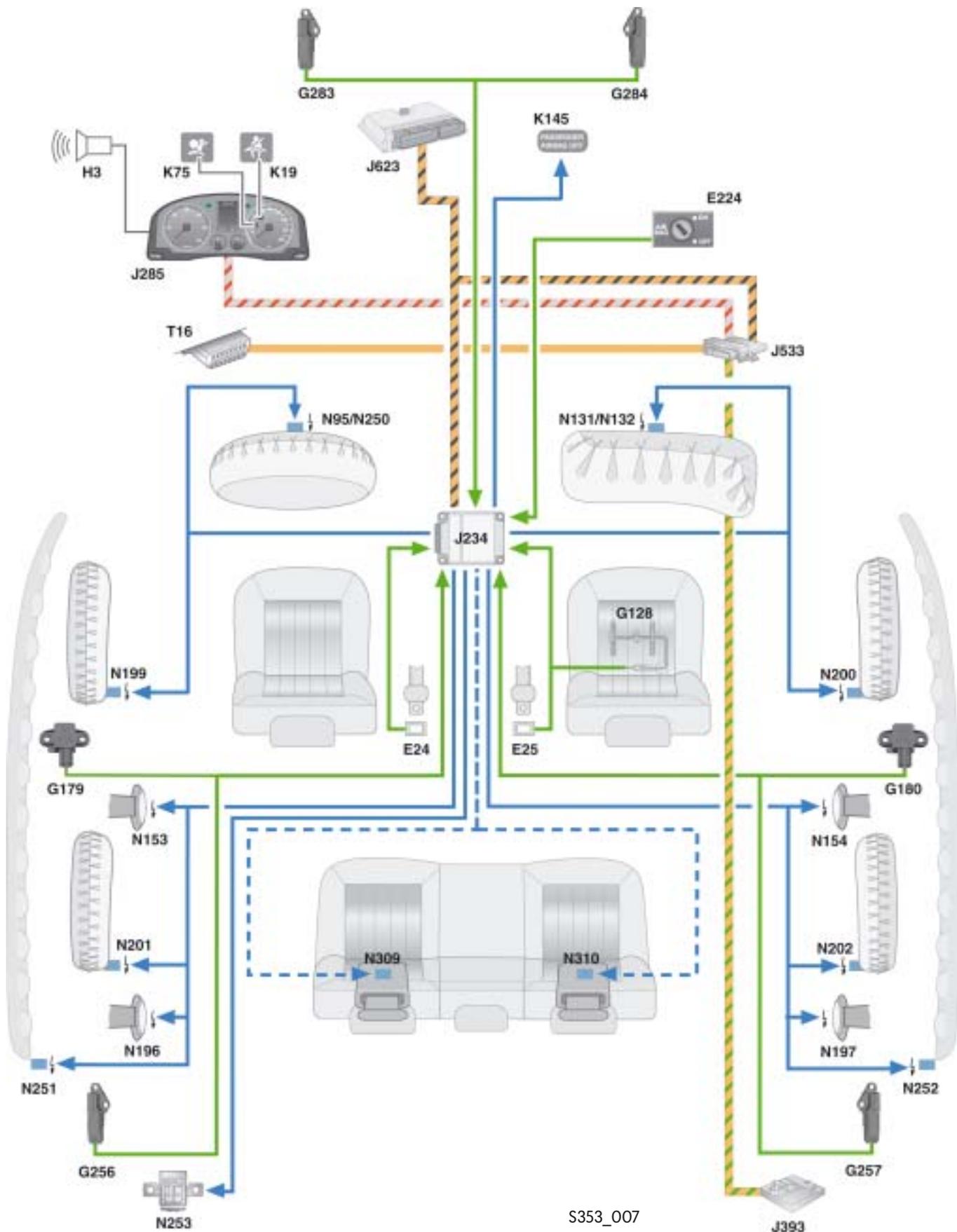
La vue d'ensemble du système présentée ci-contre mentionne tous les composants possibles du système de sécurité passive des occupants ainsi que leur mise en réseau.

Tous ces éléments ne sont pas nécessairement présents dans chaque type de véhicule.

Le calculateur central de système confort est compris dans cette vue d'ensemble étant donné qu'il prend en charge des fonctions confort telles que, par exemple, l'activation des signaux de détresse et l'ouverture des portes (en cas de collision).

Légende

| | | | |
|------|--|------|--|
| E24 | Contacteur de ceinture, côté conducteur | N95 | Détonateur de sac gonflable, côté conducteur |
| E25 | Contacteur de ceinture, côté passager avant | N131 | Détonat. 1 de sac gonflable, côté passager avant |
| E224 | Commande à clé pour la désactivation du sac gonflable du passager avant | N132 | Détonat. 2 de sac gonflable, côté passager avant |
| G128 | Capteur d'occupation du siège, côté passager avant | N153 | Détonat. 1 de rétracteur de ceinture, côté cond. |
| G179 | Capt. de collision du sac gonfl. latéral, côté conducteur | N154 | Détonat. 1 de rétracteur de ceinture, côté pass. avant |
| G180 | Capt. de collision du sac gonfl. latéral, côté pass. avant | N196 | Détonat. de rétracteur de ceinture arrière, côté cond. |
| G256 | Capt. de collision du sac gonfl. latéral arrière, côté cond. | N197 | Détonat. de rétract. de ceinture arrière, côté pass. avant |
| G257 | Capt. de collision du sac gonfl. latéral arrière, côté pass. avant | N199 | Détonat. de sac gonflable latéral, côté conducteur |
| G283 | Capt. de collision du sac gonfl. frontal, côté cond. | N200 | Détonat. de sac gonflable latéral, côté pass. avant |
| G284 | Capt. de collision du sac gonfl. frontal, côté pass. avant | N201 | Détonat. de sac gonflable latéral arrière, côté cond. |
| H3 | Vibreux/indicatif | N202 | Détonat. de sac gonfl. latéral arrière, côté pass. avant |
| J234 | Calculateur de sac gonflable | N250 | Détonat. 2 de sac gonflable, côté conducteur |
| J285 | Calculateur dans le porte-instruments | N251 | Détonat. de sac gonflable de tête, côté conducteur |
| J393 | Calculateur central de système confort | N252 | Détonat. de sac gonflable de tête, côté pass. avant |
| J533 | Interface de diagnostic du bus de données (Gateway) | N253 | Détonat. de coupure de la batterie |
| J623 | Calculateur du moteur | N309 | Électroaimant du dispositif de protection en cas de retournement, côté conducteur (uniq. cabriolet) |
| K19 | Témoin de système d'alerte des ceintures de sécurité | N310 | Électroaimant du dispositif de protection en cas de retournement, côté pass. avant (uniq. cabriolet) |
| K75 | Témoin de sac gonflable | T16 | Connecteur, 16 raccords (prise de diagnostic) |
| K145 | Témoin de désactivation du sac gonflable, côté passager avant (PASSENGER AIRBAG OFF) | | |



S353_007



Notions de base générales

Les types de collision

Les analyses accidentologiques montrent qu'environ la moitié des accidents graves ou des accidents ayant causé des blessures corporelles concernent l'avant du véhicule. Dans ce cas, les forces d'impact agissent frontalement ou de biais sur le véhicule.

Un tiers des accidents concerne principalement le côté gauche/droit du véhicule. Les collisions par l'arrière et les tonneaux ne représentent qu'une faible proportion.



| | | | | | |
|---|-------------------------|--------|---|--------------------|--------|
|  | Collision frontale | 51,1 % |  | Collision latérale | 32,0 % |
|  | Collision par l'arrière | 14,1 % |  | Tonneau | 2,8 % |

Source de données : GIDAS

GIDAS (German in Depth Accident Study) est un projet de coopération entre le Bundesanstalt für Strassenwesen (Office fédéral allemand pour la circulation routière) et la Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V (association allemande de recherche sur la technique automobile). Sur la base d'un échantillon d'accidents répertoriés, deux équipes d'enquête analysent environ 2000 accidents chaque année dans les agglomérations de Hanovre et de Dresde. Les données ainsi obtenues constituent des données représentatives statistiques permettant de répondre à de nombreuses questions.

Les situations de collision

Les différents sacs gonflables servent à protéger les occupants d'un véhicule lors d'un accident en fonction de la direction de l'impact. Si le calculateur de sac gonflable a détecté une collision nécessitant le déclenchement des sacs gonflables, les systèmes sont alors activés. Selon la direction de l'impact ou l'angle d'impact, seuls certains sacs gonflables sont activés. Par ailleurs, le calculateur de sac gonflable informe d'autres systèmes du véhicule de la collision. Cette information est, entre autres, utilisée pour la coupure de l'alimentation en carburant. Si un dispositif de coupure de la batterie est présent dans le véhicule, celui-ci est également activé en cas de déclenchement de sacs gonflables.



Collision frontale

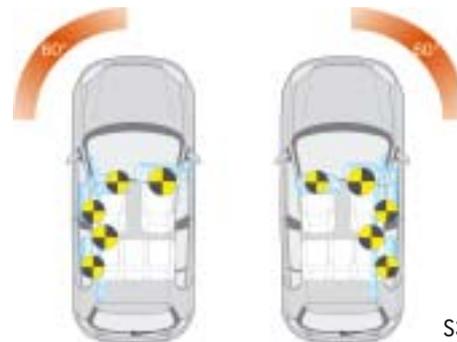
Selon la gravité de l'accident, il est possible que seuls les rétracteurs de ceinture ou les rétracteurs de ceinture et les sacs gonflables frontaux du conducteur et du passager avant se déclenchent.



S353_069

Collision frontale de biais

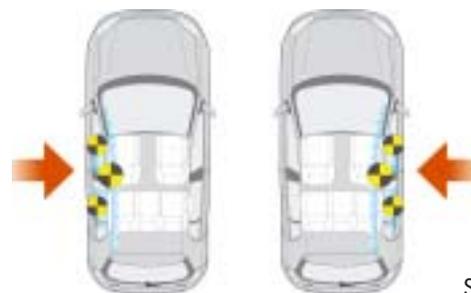
Il est possible que seuls les rétracteurs de ceinture ou les rétracteurs de ceinture et les sacs gonflables frontaux du conducteur et du passager avant et/ou les sacs gonflables de tête correspondants se déclenchent.



S353_070

Collision latérale

En fonction du modèle de véhicule, il est possible que les sacs gonflables latéraux/sacs gonflables de tête et les rétracteurs de ceinture situés du côté où a lieu la collision se déclenchent.



S353_071

Collision par l'arrière

En fonction du modèle de véhicule, il est possible que les rétracteurs de ceinture et le dispositif de coupure de la batterie soient activés.



S353_205

Notions de base générales

Le déroulement chronologique d'une collision frontale

À une vitesse de 56 km/h, par exemple, il s'écoule environ 150 millisecondes entre le moment de l'impact contre un obstacle immobile et l'arrêt du véhicule. L'occupant d'un véhicule n'a aucune possibilité de réagir durant ce court laps de temps. Il participe passivement à l'accident.

Durant ce court laps de temps,

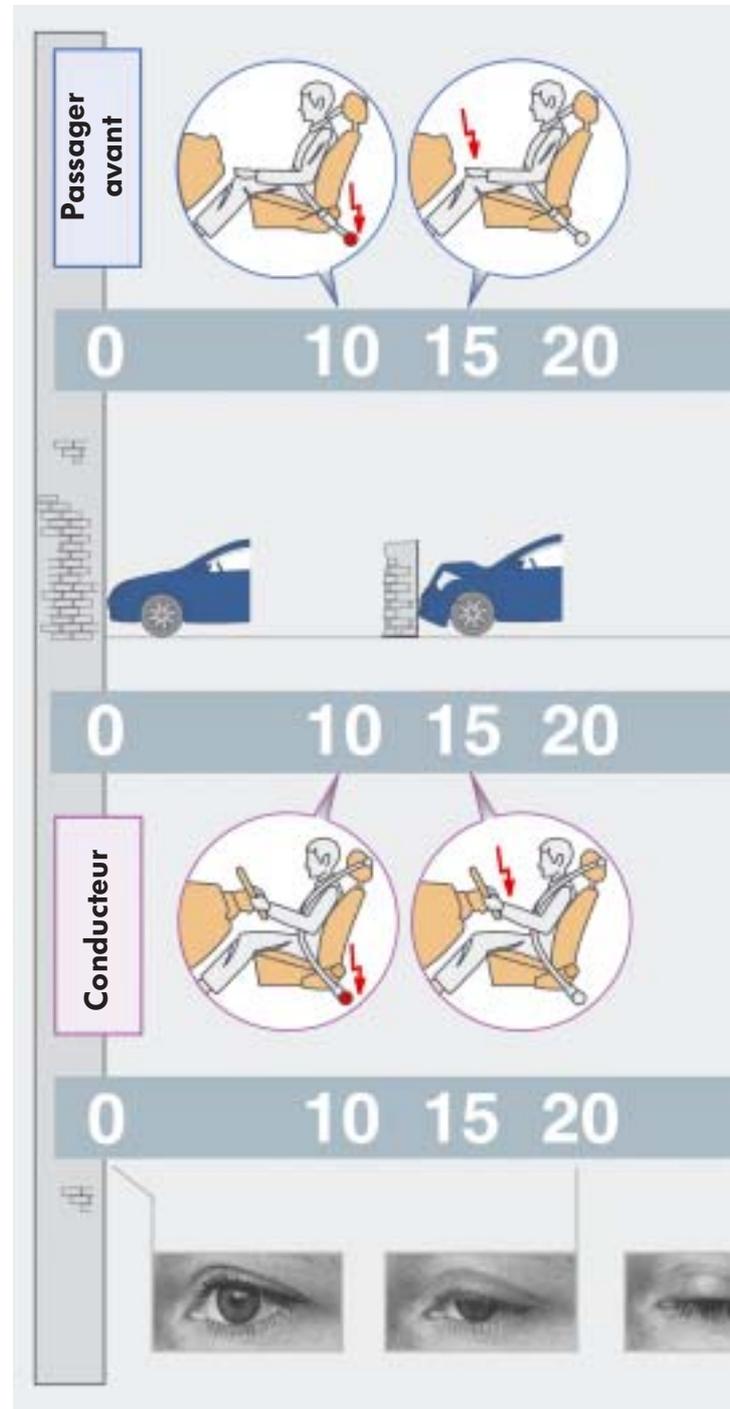
- les rétracteurs de ceinture,
- les sacs gonflables respectifs et
- le dispositif de coupure de la batterie (si le véhicule en est équipé) doivent être activés.

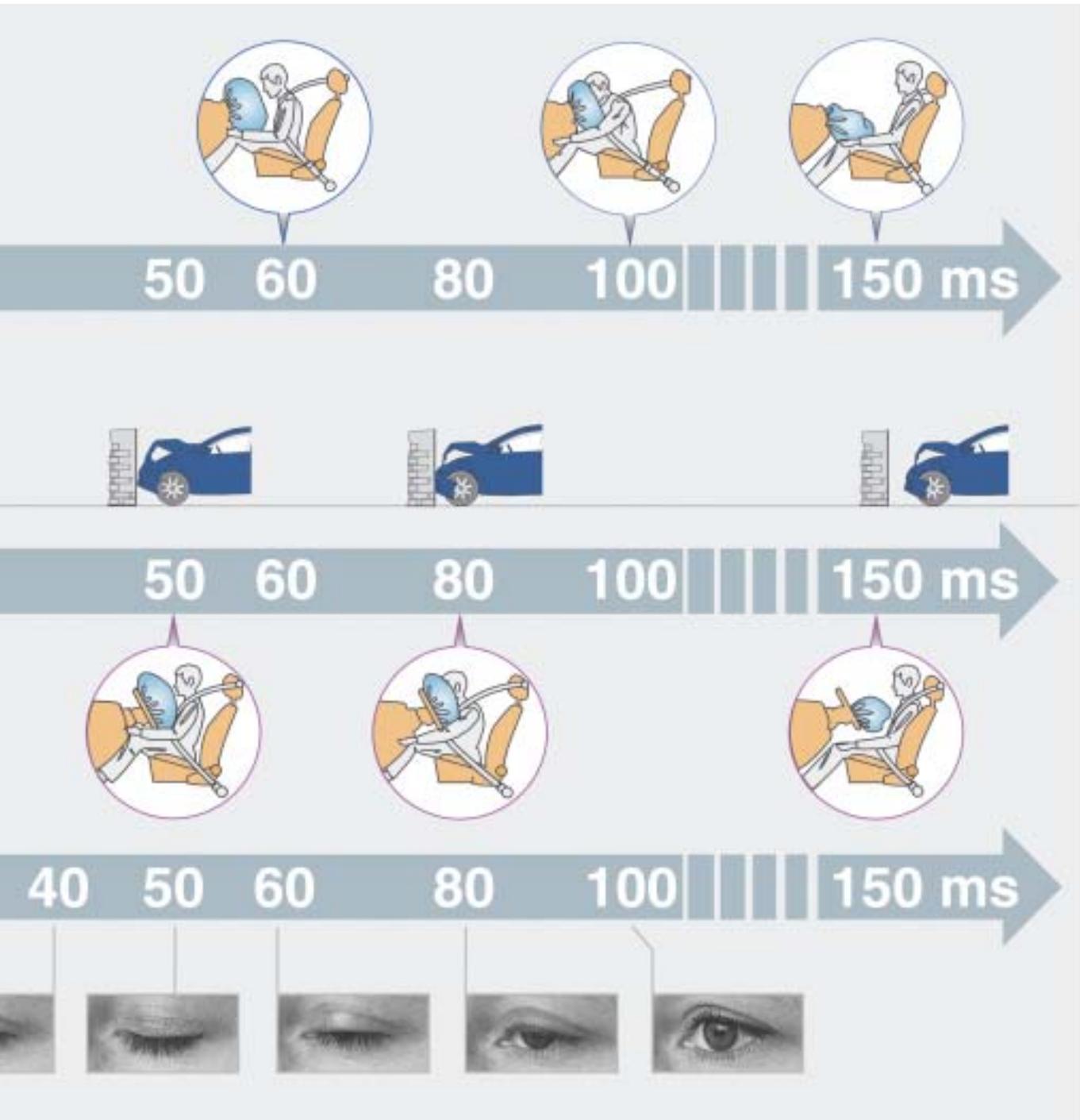
La commande de chacune de ces actions est assurée par le calculateur de sac gonflable.

Une fois la fonction de protection assurée, le sac gonflable s'affaisse et dégage ainsi à nouveau le champ de vision vers l'avant.



La figure ci-contre représente le déroulement de principe du déclenchement des sacs gonflables du conducteur et du passager avant ainsi que des rétracteurs de ceinture. En fonction du type de véhicule, des différences peuvent cependant apparaître.





S353_009

Notions de base générales

Le déroulement chronologique d'une collision latérale

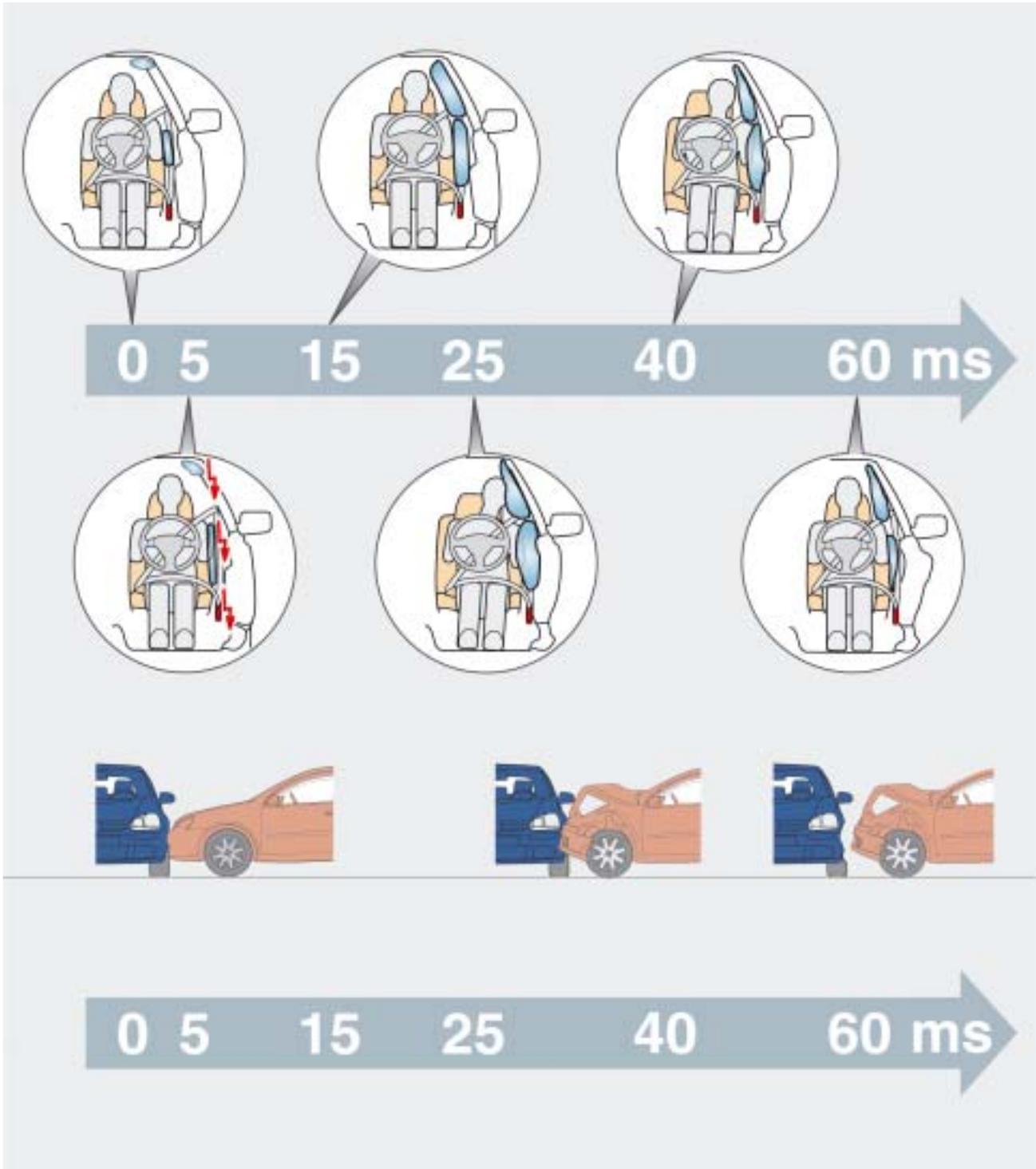
Étant donné que la zone de déformation programmée située entre le véhicule entrant en collision et les occupants du véhicule est très réduite, les mesures de protection doivent être introduites et mises en œuvre en un minimum de temps.

C'est pourquoi les sacs gonflables latéraux et de tête sont entièrement gonflés en l'espace de 15 ms environ.

Afin de maintenir également le fonction de protection des sacs gonflables de tête en cas d'éventuel impact secondaire, par ex. suite à une collision latérale avec retournement du véhicule, les sacs gonflables de tête restent gonflés plus longtemps.



La figure ci-contre représente le déroulement de principe du déclenchement d'un sac gonflable latéral et d'un sac gonflable de tête ainsi que d'un rétracteur de ceinture. En fonction du type de véhicule, des différences peuvent cependant apparaître.



S353_067

Systemes de sécurité passive des occupants

Les sacs gonflables

Sacs gonflables frontaux

Sac gonflable du conducteur

Le gonflement du sac gonflable du conducteur s'effectue grâce à un dispositif appelé générateur de gaz en forme de cuvette. Cette forme est particulièrement bien adaptée pour un montage au centre du volant de direction.

Des versions de générateurs à un ou deux seuils de déclenchement sont montées.

Sac gonflable du
conducteur gonflé



S353_061

Le générateur de gaz du sac gonflable du conducteur est intégré dans un boîtier qui est monté de manière centrée dans le coussin du volant.

Cette unité est également appelée module de sac gonflable.



Toute intervention sur les systèmes de sacs gonflables doit exclusivement être réalisée par du personnel qualifié.

Tenir également compte des consignes de sécurité figurant dans la documentation technique actuelle.

Sac gonflable du passager avant

Le sac gonflable du passager avant est en règle générale gonflé par des générateurs de gaz tubulaires. Il peut s'agir aussi bien de générateurs de gaz pyrotechniques que de générateurs de gaz hybrides.

Des versions de générateurs à un ou deux seuils de déclenchement sont montées.



S353_062

Le générateur de gaz du sac gonflable du passager avant est intégré dans un boîtier qui est monté dans la partie supérieure droite du tableau de bord. Cette unité est appelée module de sac gonflable.

Afin de remplir l'espace plus grand situé entre le tableau de bord et le passager avant en cas de collision et d'offrir une bonne protection, le sac gonflable du passager avant a une autre forme et un volume plus important que le sac gonflable du conducteur.



Du côté passager avant, le Transporter peut être équipé d'un siège individuel ou d'une banquette biplace. Dans le cas d'une banquette biplace, le sac gonflable est alors plus large que pour un siège individuel.

En cas de remplacement ultérieur du siège individuel par une banquette biplace ou inversement, il est alors impératif d'adapter en conséquence le module de sac gonflable du passager avant.

Systèmes de sécurité passive des occupants

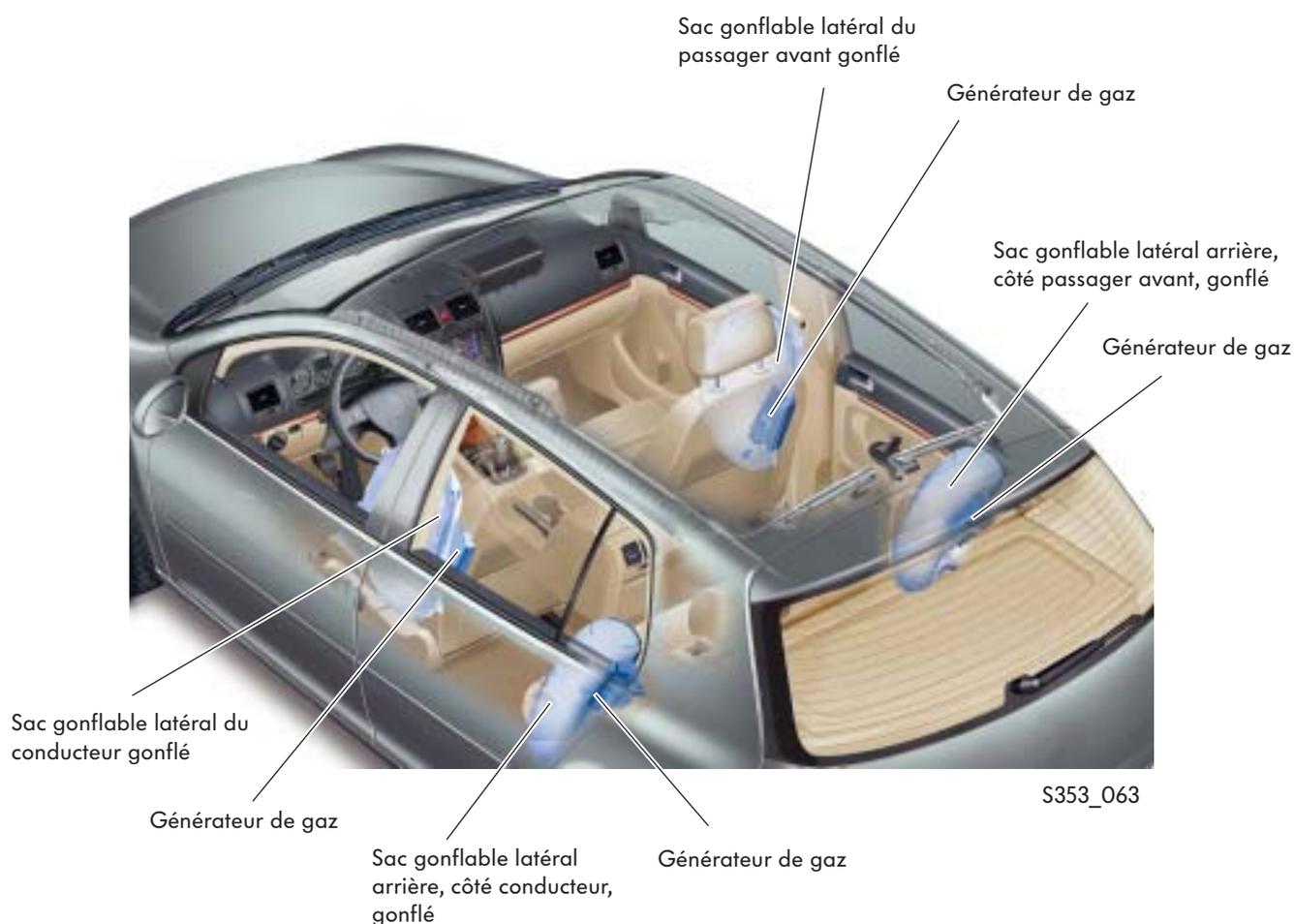
Sacs gonflables latéraux

Les sacs gonflables latéraux sont gonflés par des générateurs de gaz tubulaires.

Les générateurs utilisés sont des générateurs de gaz pyrotechniques ou des générateurs de gaz hybrides à un seuil de déclenchement.

La figure ci-dessous représente un véhicule avec tous les sacs gonflables latéraux déclenchés.

En cas de collision latérale, seuls les sacs gonflables situés du côté où a lieu la collision sont cependant déclenchés.



Sur les sièges avant, les modules de sacs gonflables sont montés à l'extérieur des dossiers de siège.

Sur les sièges arrière, les modules de sacs gonflables peuvent être montés à l'extérieur des dossiers de siège ou dans le revêtement latéral.



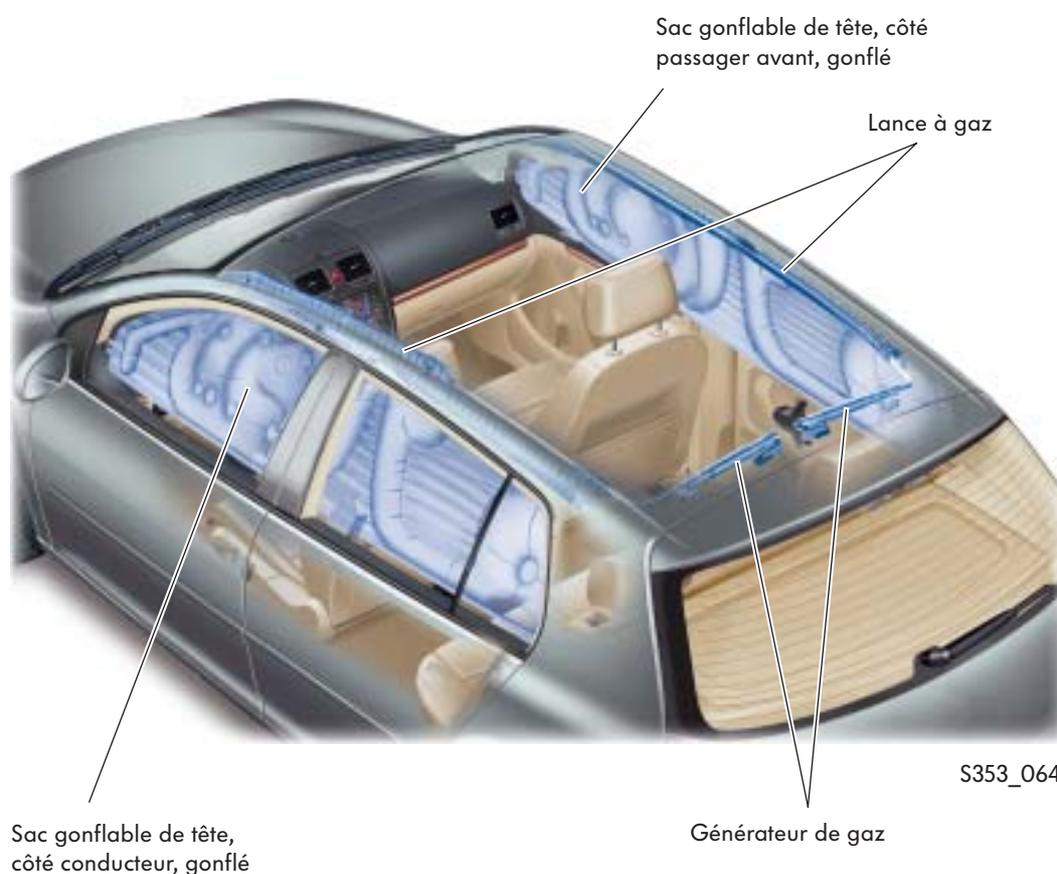
En cas de siège individuel pivotant à la place du passager avant sur le Transporter, celui-ci doit être tourné dans le sens de la marche pendant la marche du véhicule.

Sacs gonflables de tête

Les sacs gonflables de tête sont gonflés par des générateurs de gaz tubulaires. En raison de l'espace généralement très exigu, les générateurs sont de forme très allongée.

Les générateurs de gaz utilisés sont des générateurs de gaz hybrides à un seuil de déclenchement.

La figure ci-dessous représente un véhicule avec les deux sacs gonflables de tête déclenchés. En cas de collision latérale, seul le sac gonflable situé du côté où a lieu la collision est déclenché.



Sur le module de sac gonflable de tête, le générateur de gaz est relié à une lance à gaz qui sert à répartir rapidement et de manière appropriée le gaz de remplissage dans le coussin d'air. La lance à gaz est intégrée dans le sac gonflable de tête. Elle peut être conçue sous forme de tube métallique ou de flexible textile. Selon le modèle de véhicule, les générateurs de gaz peuvent être montés à l'avant dans la zone du pavillon sous les pare-soleil, dans la zone du montant B, entre les montants C et D ou encore à l'arrière dans la zone du pavillon. Par ailleurs, le type et la forme des coussins d'air des sacs gonflables sont adaptés à chaque modèle de véhicule.

Systemes de sécurité passive des occupants

Sacs gonflables de tête/thorax

Les modèles cabriolet, coupé et roadster sont équipés de sacs gonflables appelés sacs gonflables de tête/thorax en tant que sacs gonflables latéraux.

Le coussin d'air du module de sac gonflable est conçu de telle manière qu'il remplit simultanément la fonction d'un sac gonflable latéral et de tête.

Chez Volkswagen, ce type de sac gonflable est utilisé dans les modèles suivants :

- New Beetle berline
- New Beetle cabriolet
- EOS

Le sac gonflable de tête/thorax sur le New Beetle cabriolet



S353_106

Le sac gonflable de tête/thorax sur l'EOS



Sac gonflable de tête/thorax

S353_099

Systèmes de sécurité passive des occupants

Les générateurs de gaz pour sacs gonflables

Au commencement du développement des sacs gonflables, seuls des générateurs de gaz fonctionnant selon le principe de la combustion d'une charge solide étaient utilisés pour le remplissage des sacs gonflables. Plus tard, des générateurs de gaz hybrides ont été mis en service en plus des générateurs de gaz pyrotechniques.

Si le calculateur détecte une collision nécessitant le déclenchement de sacs gonflables, il active alors les générateurs de gaz correspondants.

Selon le modèle de véhicule, des générateurs de gaz à un ou deux seuils de déclenchement peuvent être employés pour les sacs gonflables du conducteur et du passager avant.

Dans le cas d'un générateur de gaz à un seuil de déclenchement, la mise à feu de la totalité de la charge explosive s'effectue en une seule phase.

Sur les générateurs de gaz à deux seuils de déclenchement, les deux charges explosives sont amorcées en décalé l'une après l'autre. Selon la gravité et le type d'accident, le calculateur de sac gonflable détermine le décalage temporel entre les deux mises à feu. Selon le véhicule, ce décalage peut osciller entre 5 ms et 50 ms.

En raison de la deuxième phase de déclenchement, le sac gonflable est rempli d'un volume d'air supplémentaire.

En principe, les deux seuils de déclenchement sont toujours amorcés. Cela empêche que la charge explosive reste active après un déclenchement de sac gonflable (sauf sur les variantes américaines de la Phaeton et de la New Beetle).

Générateurs de gaz pyrotechniques

Les générateurs de gaz pyrotechniques se composent d'un boîtier dans lequel est intégré un combustible solide avec une unité d'allumage.

La conception et la forme du boîtier du générateur de gaz sont adaptées à l'espace de montage disponible. Aussi distingue-t-on plusieurs types de générateurs selon leur conception : par ex. les générateurs de gaz en forme de cuvette et les générateurs de gaz tubulaires.

Un combustible solide en forme de tablettes ou d'anneau est utilisé.

Après la mise à feu du combustible solide, il se dégage un gaz non toxique pour les occupants du véhicule qui est composé de près de 100 % d'azote.



Tous les générateurs de gaz non déclenchés sont hermétiquement fermés et sans danger pour l'environnement.

Générateurs de gaz hybrides

Les générateurs de gaz hybrides se composent d'un boîtier dans lequel sont réunis un gaz comprimé stocké sous haute pression et un combustible solide avec une unité d'allumage.

La conception et la forme du boîtier du générateur de gaz sont adaptées à l'espace de montage disponible. La plupart du temps, ces générateurs sont de forme tubulaire. Les composants principaux sont le réservoir sous pression contenant le gaz de remplissage pour sac gonflable et la charge explosive (combustible solide) intégrée dans le réservoir sous pression ou fixée dessus au moyen d'une bride.

Un combustible solide en forme de tablettes ou d'anneau est utilisé. Le gaz comprimé et stocké est un mélange de gaz nobles, par ex. d'argon et d'hélium. Selon la version de générateur de gaz, il est soumis à une pression comprise entre 200 et 600 bars.

Lors de la mise à feu de la charge explosive, le réservoir s'ouvre et il se dégage un mélange gazeux composé du gaz généré par la combustion de la charge explosive et du mélange de gaz nobles.

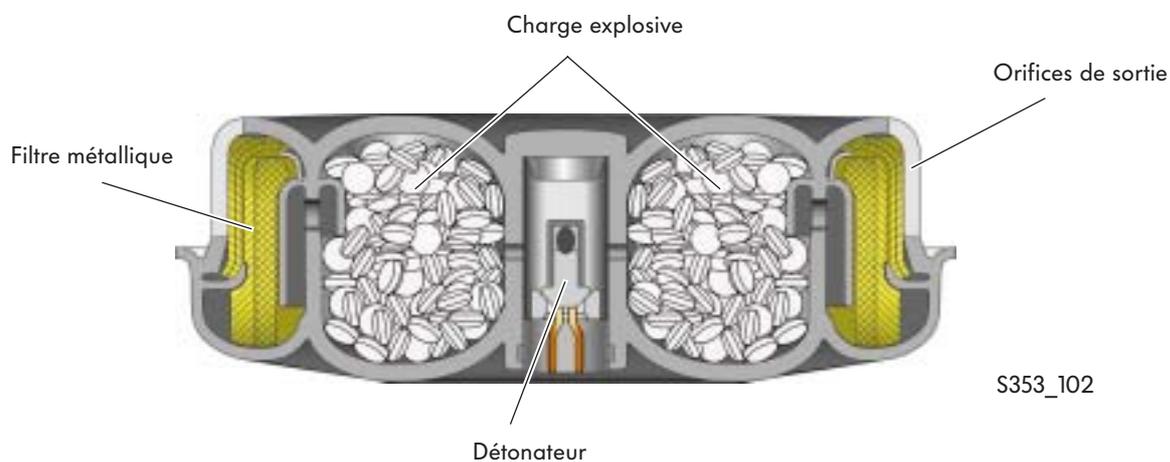
Générateur de gaz pour sac gonflable du conducteur

Générateur de gaz pyrotechnique à un seuil de déclenchement

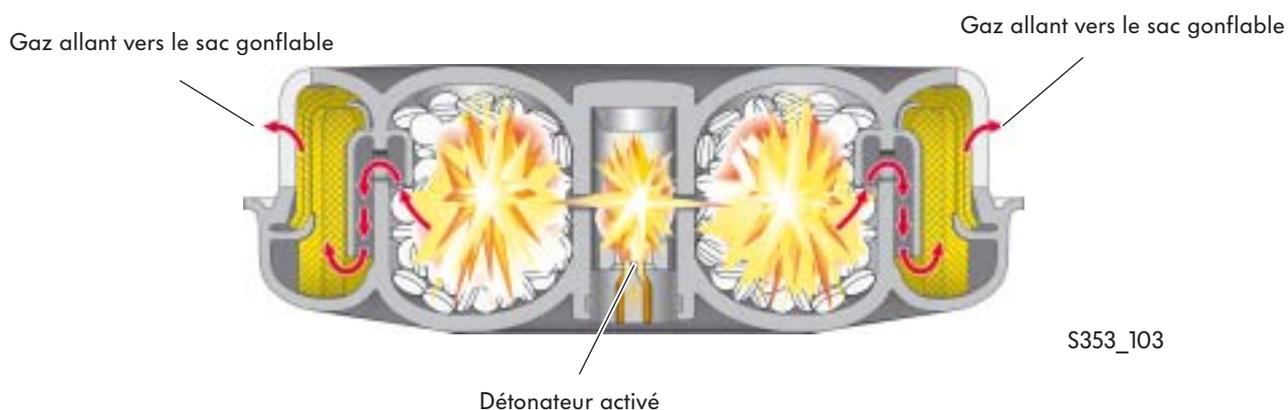
Ce générateur est également appelé générateur de gaz en forme de cuvette en raison de sa conception. L'unité d'allumage est disposée de manière centrée dans un boîtier rond (cuvette). Autour de celle-ci est réparti le combustible solide en forme d'anneau. Un filtre métallique est monté entre le combustible solide et la paroi extérieure du boîtier. Le filtre métallique a pour fonction de refroidir et de nettoyer le gaz généré. Cela permet de garantir que la totalité de la charge explosive brûle dans le générateur de gaz et qu'aucun élément brûlant ne parvienne dans le coussin d'air.

La liaison électrique entre le générateur et le calculateur de sac gonflable J234 est réalisée au moyen du ressort spiral situé dans l'unité de volant de direction.

Générateur – non déclenché



Générateur – déclenché



Fonctionnement

- Le détonateur est activé.
- La charge explosive est mise à feu et brûle d'un seul coup.
- Le gaz produit pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.

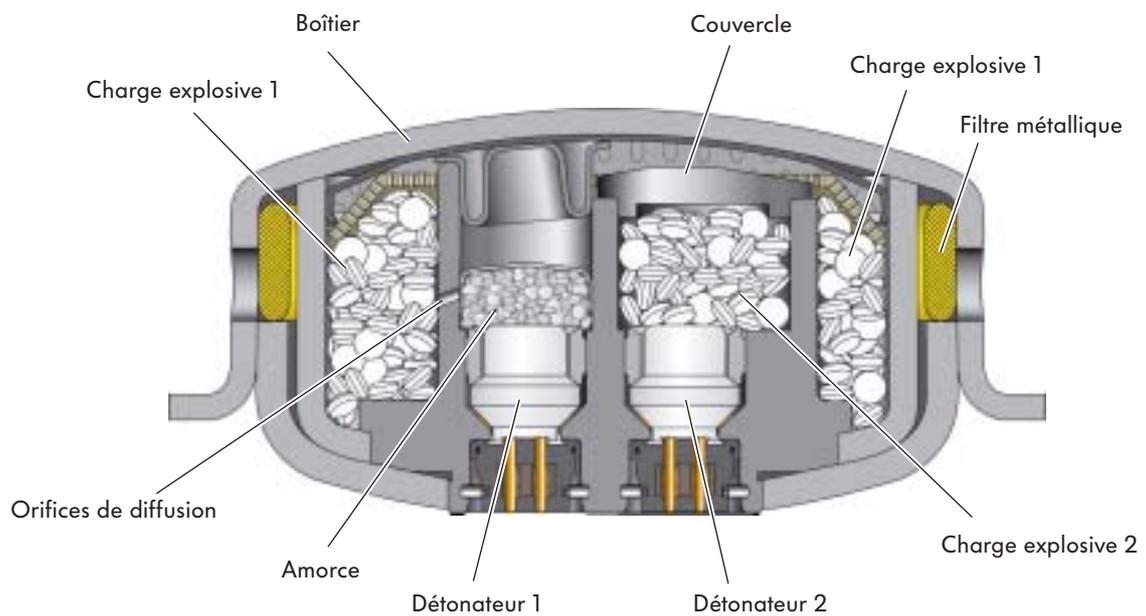


Systemes de sécurité passive des occupants

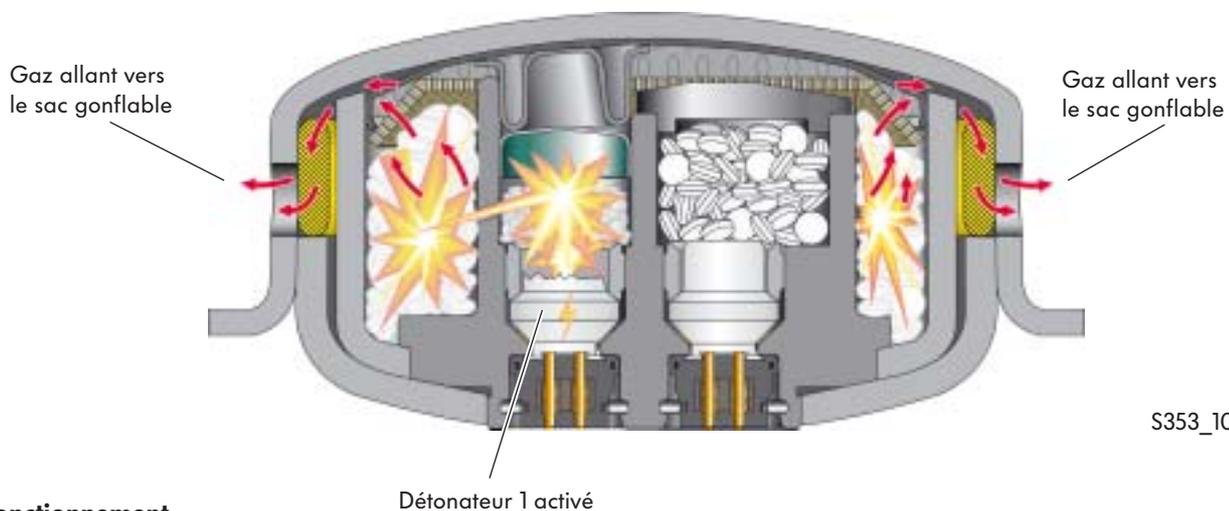
Générateur de gaz pyrotechnique à deux seuils de déclenchement

Des générateurs de gaz en forme de cuvette à deux seuils de déclenchement sont également utilisés côté conducteur.

Générateur – non déclenché



Générateur – 1er seuil de déclenchement activé



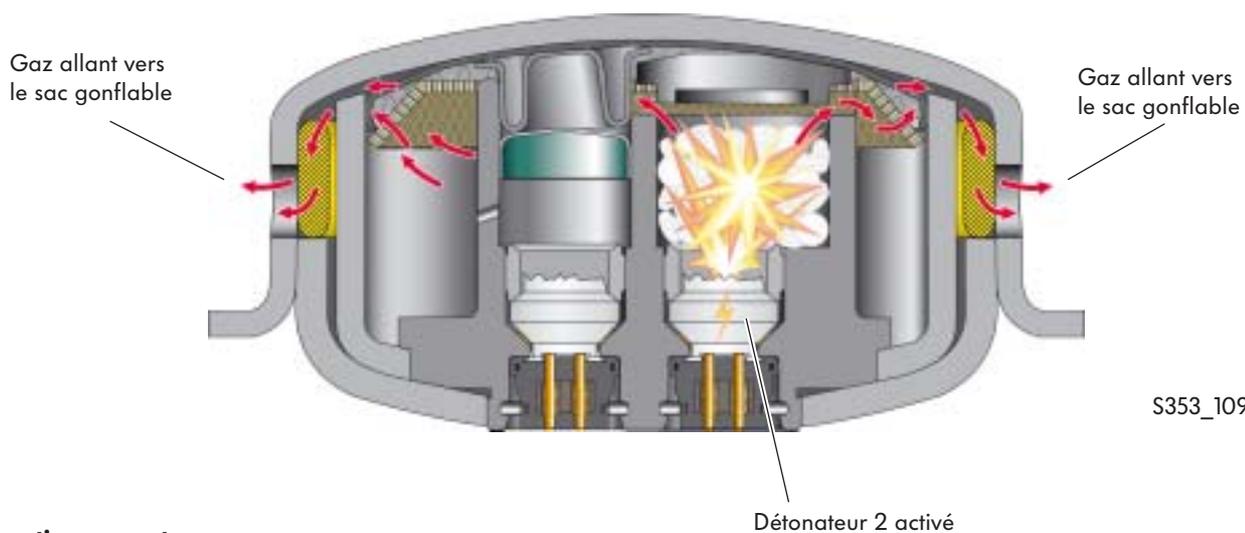
S353_108

Fonctionnement

- Le détonateur 1 est activé.
- L'amorce est mise à feu ; celle-ci enflamme la charge explosive proprement dite à travers les orifices de diffusion.
- Le gaz produit déforme le boîtier du générateur de gaz et libère le passage pour pouvoir circuler.
- Le gaz produit pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.



Générateur – 2ème seuil de déclenchement activé



S353_109

Fonctionnement

- Le détonateur 2 est activé.
- Le gaz produit parvient dans le sac gonflable en traversant la chambre de combustion du 1er seuil et le filtre métallique.

Systèmes de sécurité passive des occupants

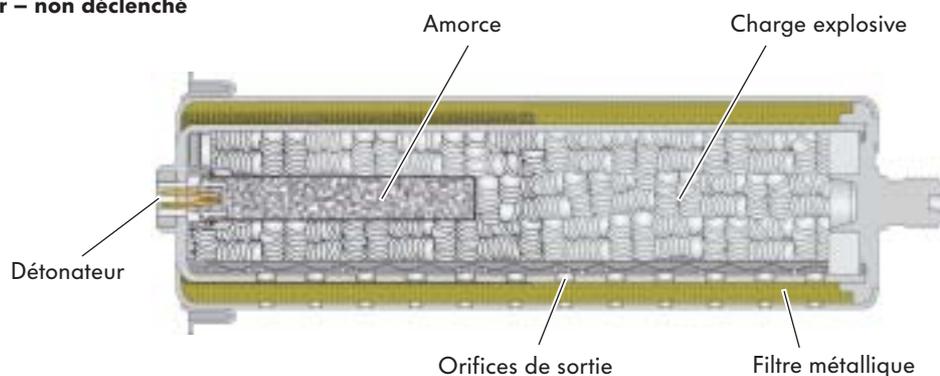
Générateur de gaz pour sac gonflable du passager avant

Pour les sacs gonflables du passager avant, des générateurs de gaz de conception tubulaire sont utilisés. C'est pourquoi, ils sont également appelés générateurs de gaz tubulaires.

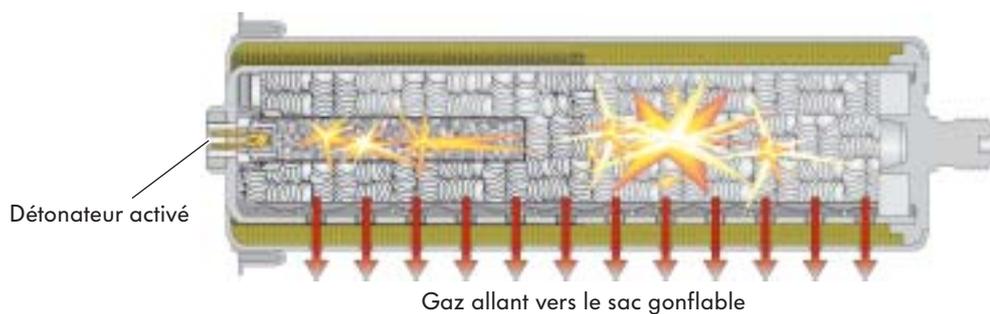
Générateur de gaz pyrotechnique à un seuil de déclenchement

Le générateur se compose d'un boîtier dans lequel sont intégrés un détonateur, une amorce et une charge explosive. Un filtre métallique est monté entre la charge explosive et le boîtier.

Générateur – non déclenché



Générateur – déclenché



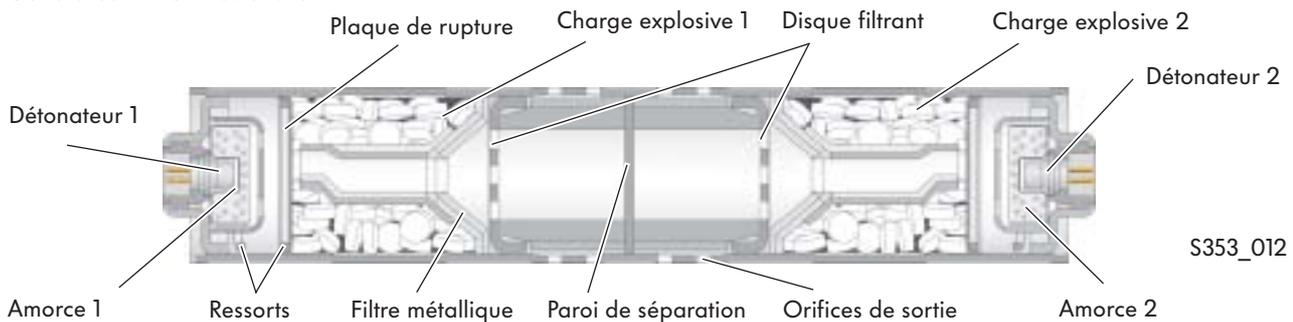
Fonctionnement

- Le détonateur est activé.
- L'amorce est mise à feu ; celle-ci enflamme ensuite la charge explosive proprement dite.
- Le gaz produit pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.

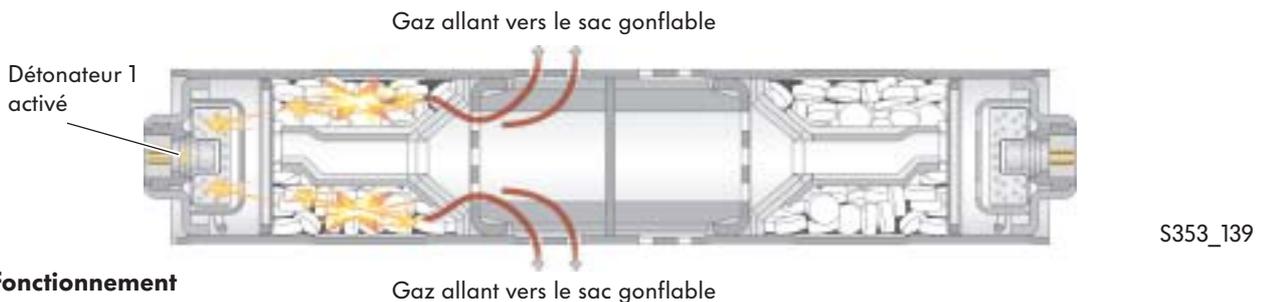
Générateur de gaz pyrotechnique à deux seuils de déclenchement (1ère version)

Le générateur de gaz se compose d'un boîtier dans lequel se trouvent deux générateurs de gaz pyrotechniques séparés l'un de l'autre par une paroi.

Générateur – non déclenché



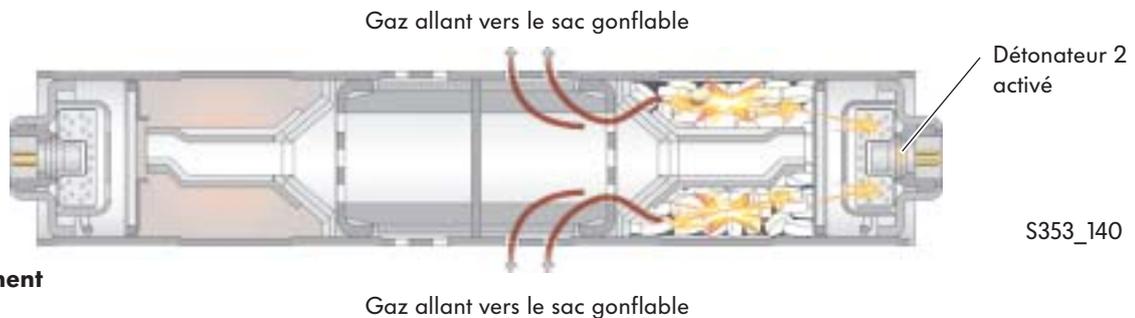
Générateur – 1er seuil de déclenchement activé



Fonctionnement

- Le détonateur 1 est activé.
- L'amorce 1 est mise à feu ; une fois la plaque de rupture brisée, elle enflamme la charge explosive 1.
- Le gaz produit pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.

Générateur – 2ème seuil de déclenchement activé



Fonctionnement

- Le détonateur 2 est activé.
- La suite du déroulement est identique à celle du déclenchement du 1er seuil.
- Le gaz produit pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.



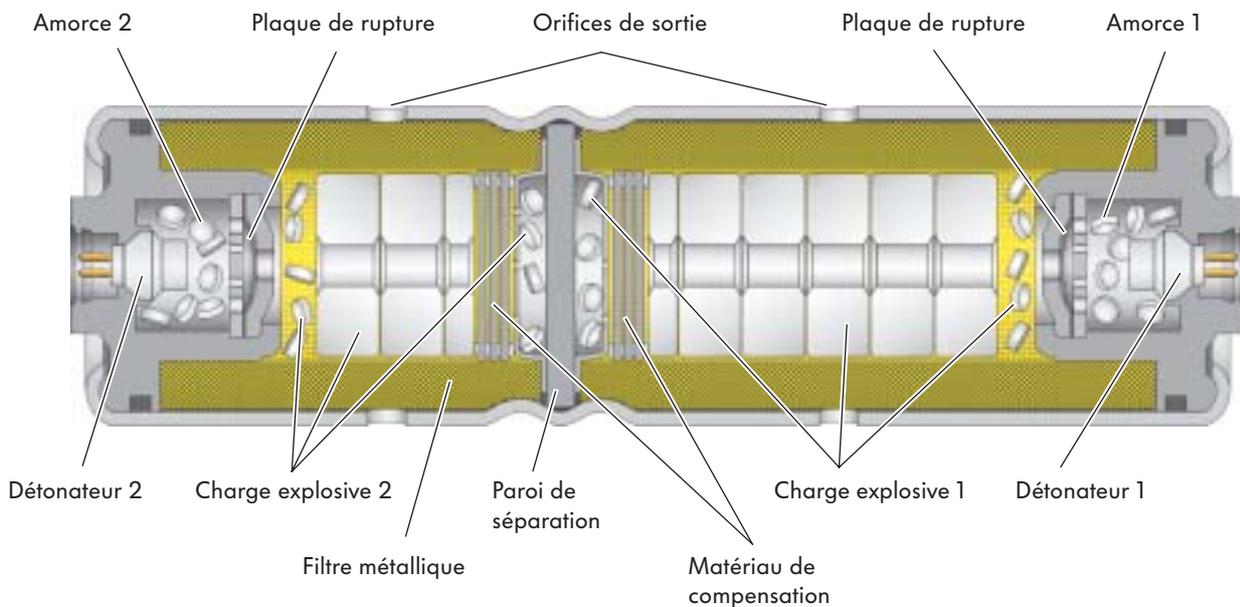
Systemes de sécurité passive des occupants

Générateur de gaz pyrotechnique à deux seuils de déclenchement (2ème version)

La charge pyrotechnique utilisée pour l'amorce est constituée de tablettes. Pour les charges explosives 1 et 2, des tablettes creuses sont utilisées.

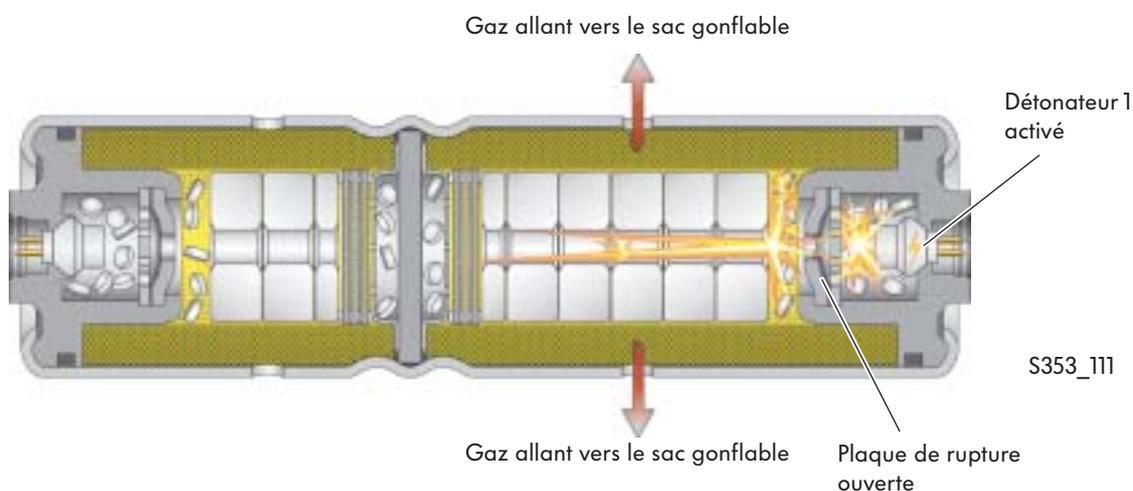
La conception creuse des tablettes permet une mise à feu plus rapide de l'intégralité de la charge explosive.

Générateur – non déclenché



S353_110

Générateur – 1er seuil de déclenchement activé

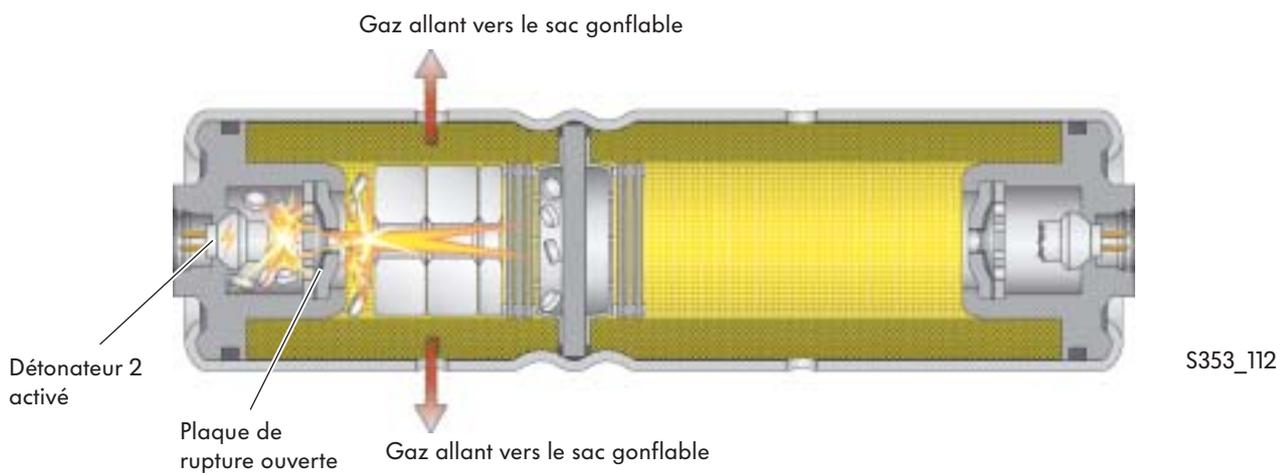


Fonctionnement

- Le détonateur 1 est activé.
- L'amorce 1 est mise à feu ; une fois la plaque de rupture brisée, elle enflamme la charge explosive 1.
- Le gaz produit pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.



Générateur – 2ème seuil de déclenchement activé



Fonctionnement

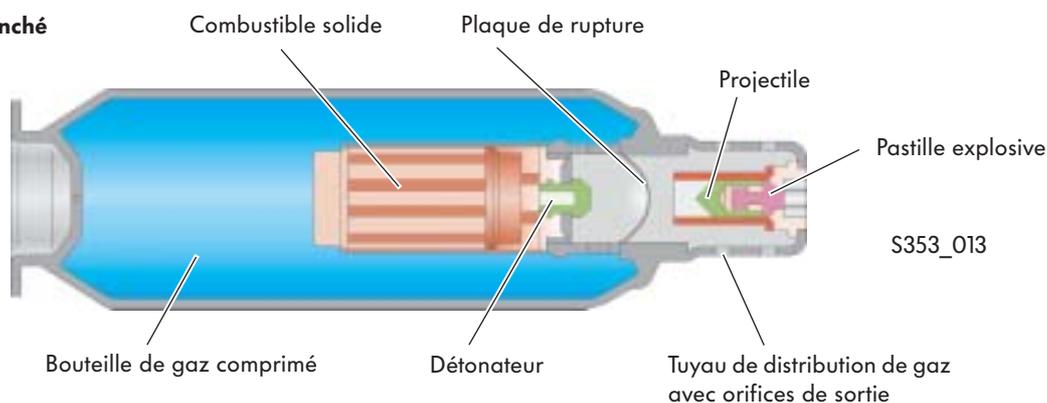
- Le détonateur 2 est activé.
- Le déclenchement du 2ème seuil est identique au déclenchement du 1er seuil.
- Le gaz produit pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.

Systèmes de sécurité passive des occupants

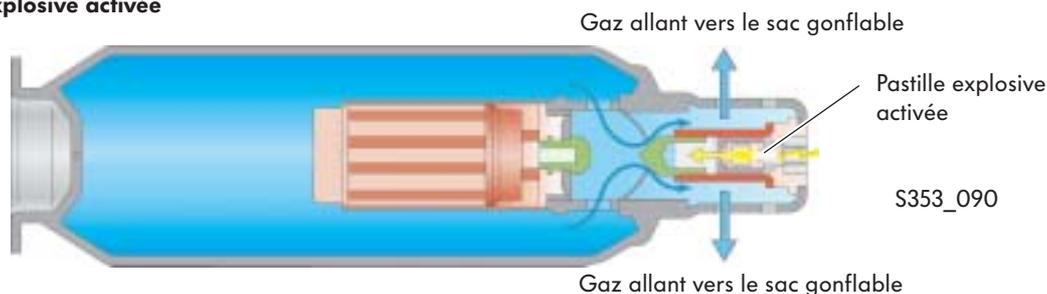
Générateur de gaz hybride à un seuil de déclenchement (1ère version)

Le générateur de gaz hybride à un seuil de déclenchement se compose d'une unité d'allumage, d'une charge solide explosive et d'une bouteille de gaz comprimé.

Générateur – non déclenché



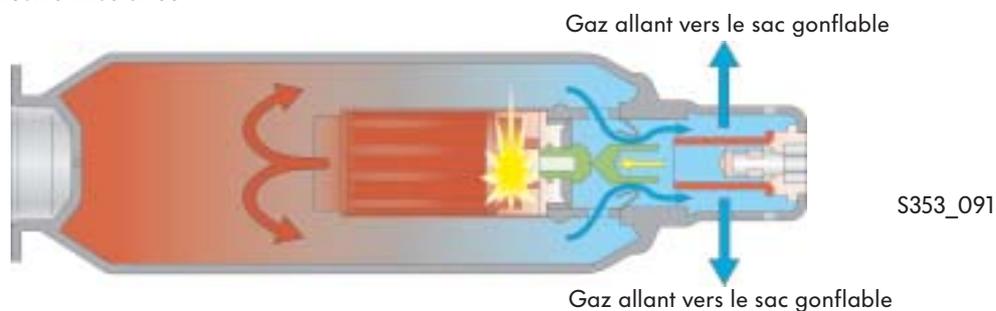
Générateur – Pastille explosive activée



Fonctionnement

- La pastille explosive est activée.
- Le projectile est mis en mouvement et brise la plaque de rupture, le gaz froid précontraint contenu dans la bouteille de gaz comprimé commence à s'échapper.

Générateur – Charge explosive mise à feu



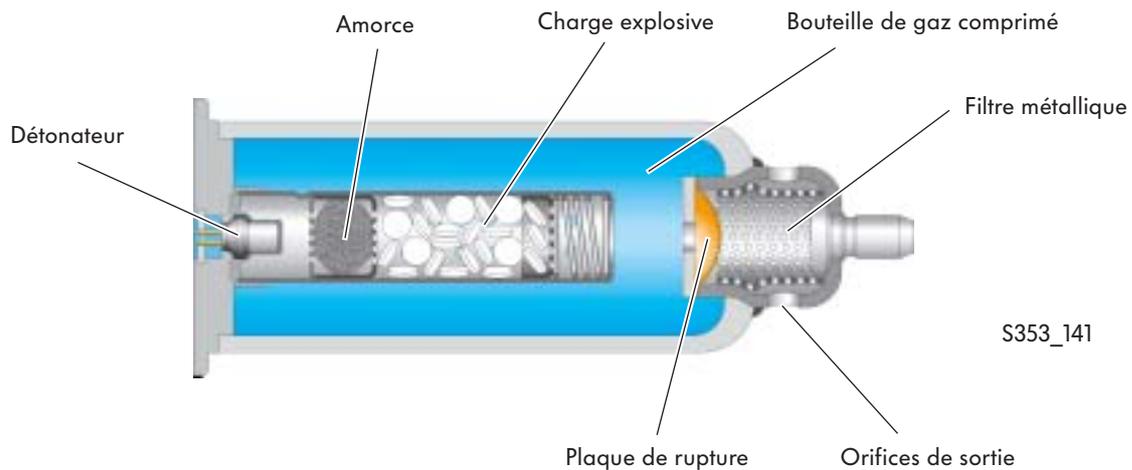
Fonctionnement

- Le projectile frappe contre le détonateur de la charge solide explosive et l'amorce.
- Le mélange gazeux produit se dirige vers le sac gonflable en passant à travers le tuyau de distribution de gaz.

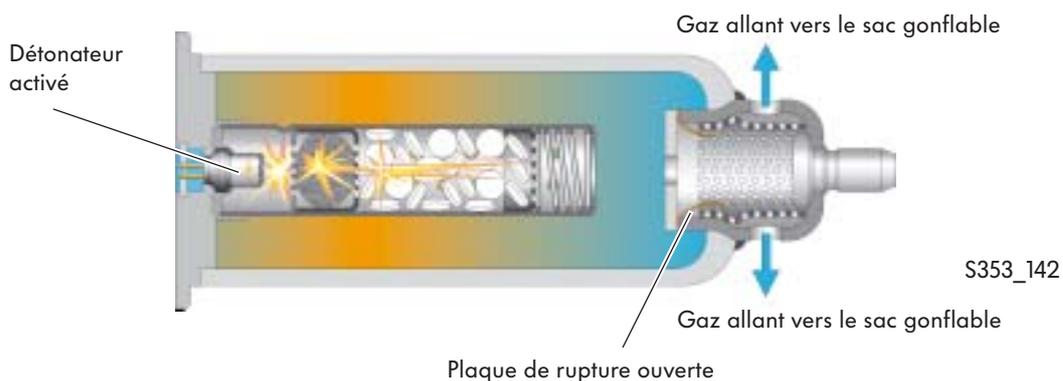
Générateur de gaz hybride à un seuil de déclenchement (2ème version)

Ce générateur de gaz hybride à un seuil de déclenchement se compose d'une bouteille de gaz comprimé dans laquelle est montée une unité d'allumage. Celle-ci comprend le détonateur, l'amorce et la charge explosive proprement dite.

Générateur – non déclenché



Générateur – déclenché



Fonctionnement

- Le détonateur est activé.
- L'amorce est mise à feu ; celle-ci enflamme ensuite la charge explosive.
- Une montée en pression est générée dans la bouteille de gaz comprimé jusqu'à ce que la plaque de rupture se brise.
- Le gaz produit pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.

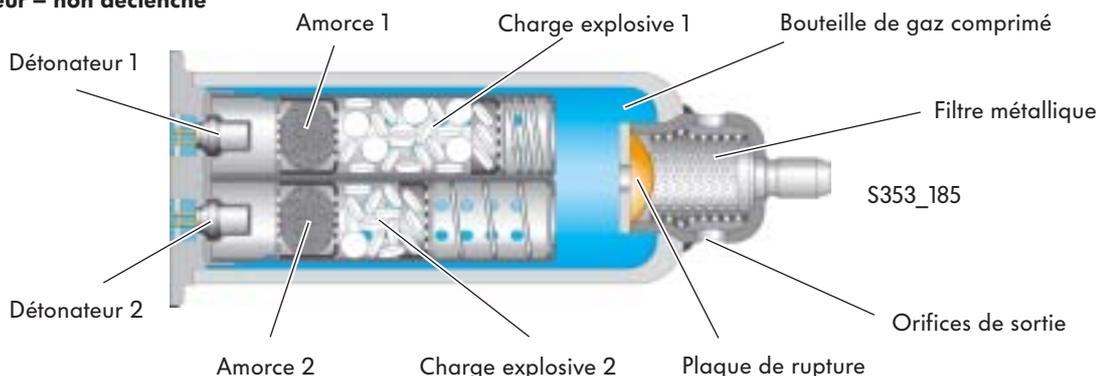


Systèmes de sécurité passive des occupants

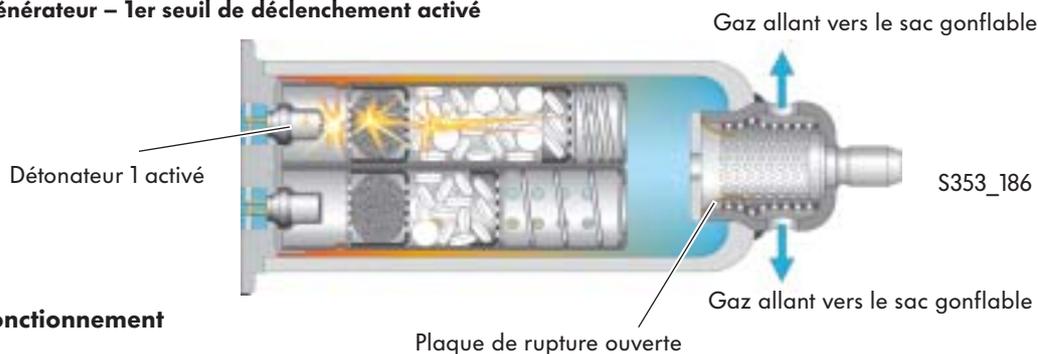
Générateur de gaz hybride à deux seuils de déclenchement (1ère version)

Du point de vue de sa conception, ce générateur de gaz hybride à 2 seuils de déclenchement est identique au générateur de gaz hybride à un seuil de déclenchement décrit précédemment. Ce générateur de gaz possède toutefois un deuxième seuil composé d'un détonateur, d'une amorce et d'une charge explosive.

Générateur – non déclenché



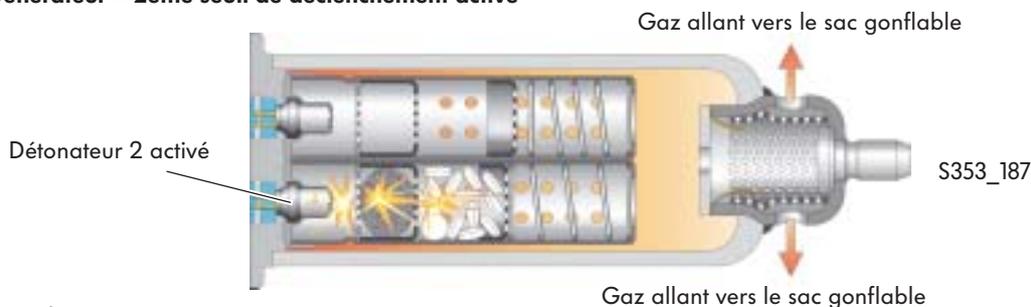
Générateur – 1er seuil de déclenchement activé



Fonctionnement

- Le détonateur 1 est activé.
- L'amorce 1 est mise à feu ; celle-ci enflamme ensuite la charge explosive 1.
- Le gaz produit assure la montée en pression dans la bouteille de gaz comprimé jusqu'à ce que la plaque de rupture éclate, puis il pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.

Générateur – 2ème seuil de déclenchement activé



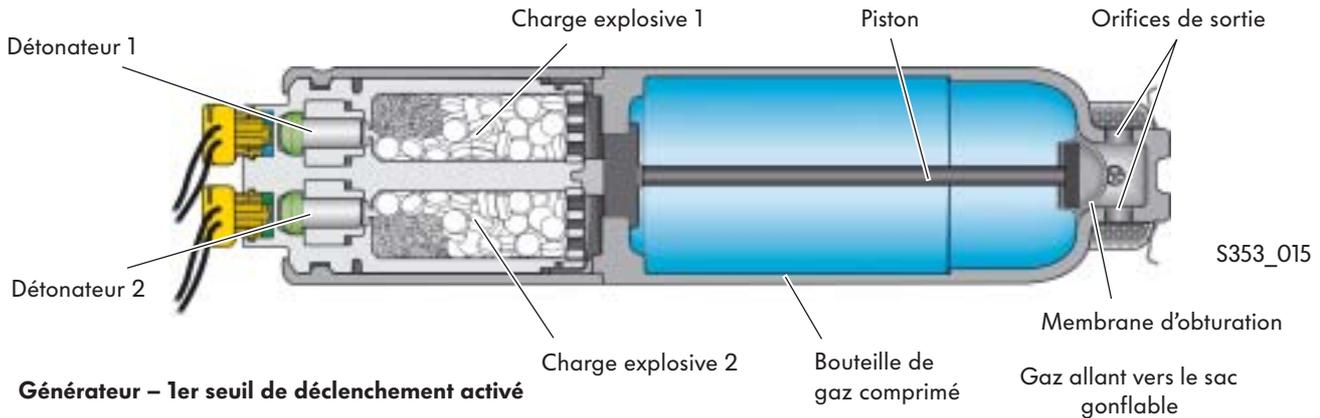
Fonctionnement

- Le détonateur 2 est activé.
- La suite du déroulement est identique à celle du déclenchement du 1er seuil ; le mélange gazeux pénètre dans le sac gonflable.

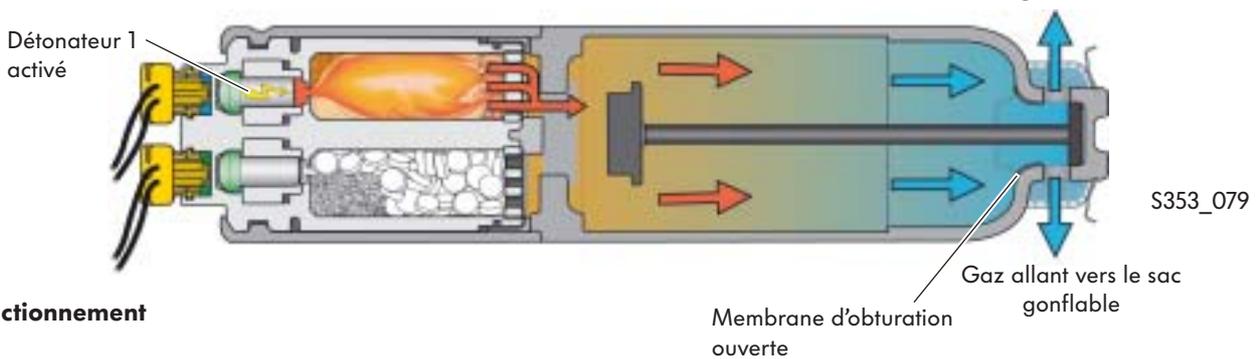
Générateur de gaz hybride à deux seuils de déclenchement (2ème version)

Ce générateur dispose également de deux seuils de déclenchement séparés. Ceux-ci sont reliés à une bouteille de gaz comprimé dotée d'un système de piston intégré auquel est accolé un boîtier muni d'orifices de sortie permettant au gaz de remplissage des sacs gonflables de s'échapper.

Générateur – non déclenché



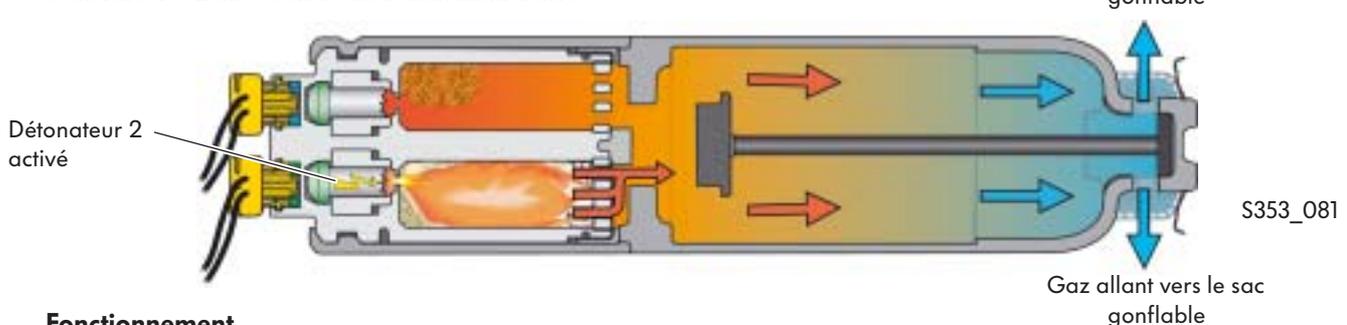
Générateur – 1er seuil de déclenchement activé



Fonctionnement

- Le détonateur 1 est activé et la charge explosive 1 est mise à feu.
- Le gaz produit active un piston qui ouvre la membrane d'obturation de la bouteille de gaz comprimé ; le mélange gazeux pénètre dans le sac gonflable.

Générateur – 2ème seuil de déclenchement activé



Fonctionnement

- Le détonateur 2 est activé.
- La suite du déroulement est identique à celle du déclenchement du 1er seuil ; le mélange gazeux pénètre dans le sac gonflable.



Systèmes de sécurité passive des occupants

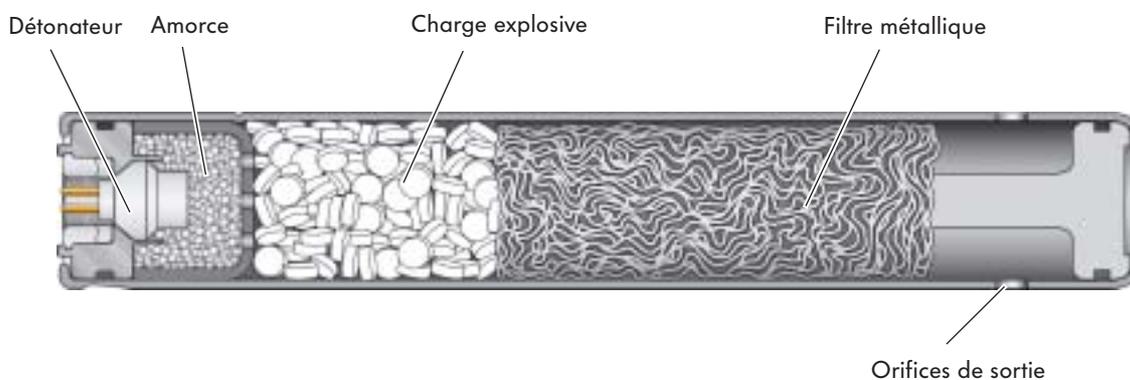
Générateur de gaz pour sac gonflable latéral

Pour les sacs gonflables latéraux, des générateurs de gaz de conception tubulaire sont utilisés.

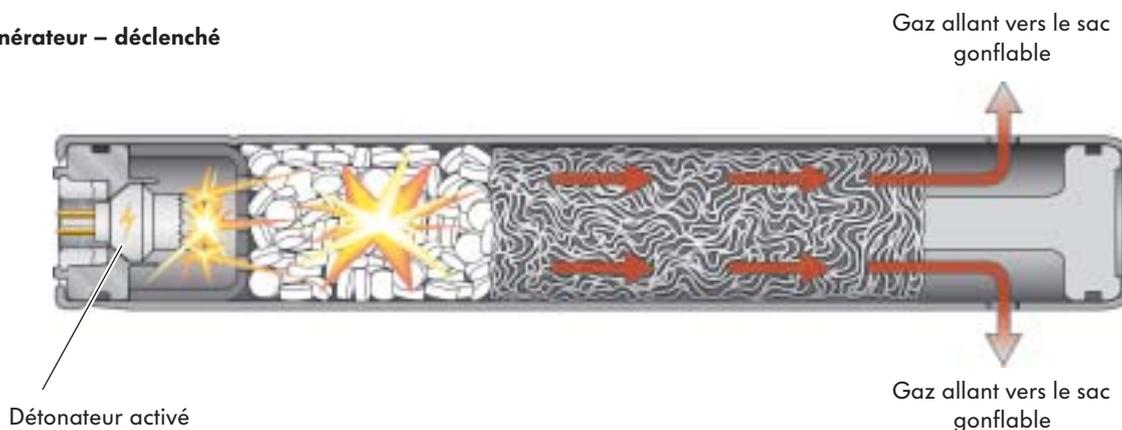
Générateur de gaz pyrotechnique à un seuil de déclenchement

Le générateur se compose d'un boîtier dans lequel sont logés un détonateur, une amorce, la charge explosive proprement dite et un filtre métallique.

Générateur – non déclenché



Générateur – déclenché



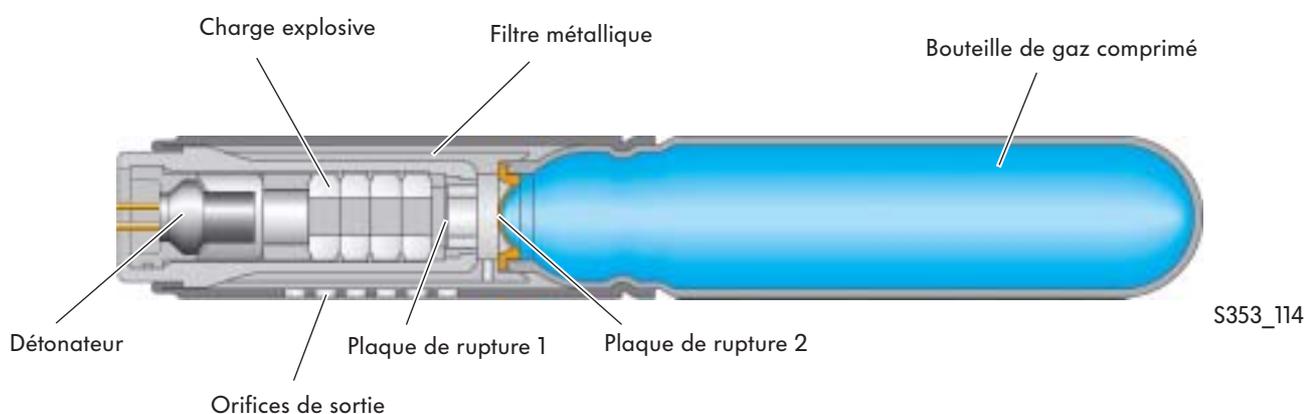
Fonctionnement

- Le détonateur est activé.
- L'amorce est mise à feu ; celle-ci enflamme ensuite la charge explosive.
- Le gaz produit pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.

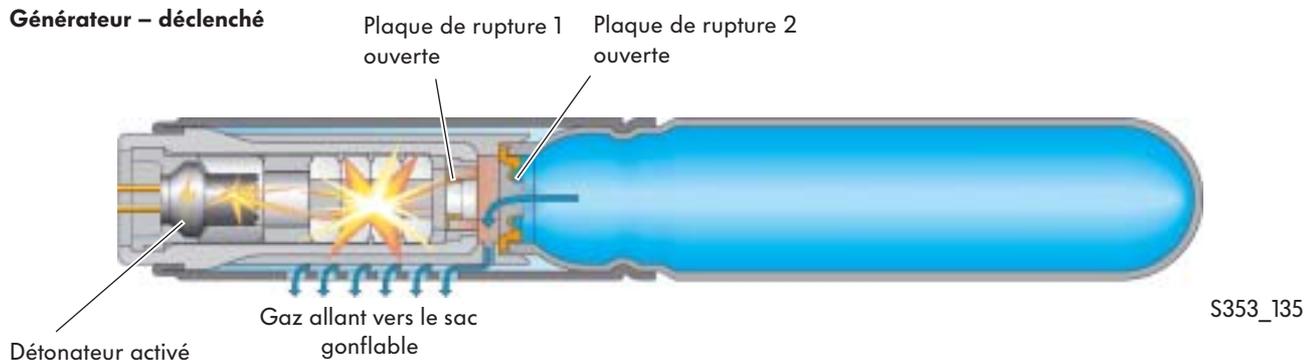
Générateur de gaz hybride à un seuil de déclenchement

Ce générateur se compose d'un boîtier dans lequel sont intégrés le détonateur, la charge explosive, le filtre métallique et la bouteille de gaz comprimé fixée par une bride dans le sens longitudinal.

Générateur – non déclenché



Générateur – déclenché



Fonctionnement

- Le détonateur est activé et la charge explosive est mise à feu.
- Le gaz produit perfore les deux plaques de rupture et se mélange au gaz froid contenu dans la bouteille de gaz comprimé.
- Le mélange gazeux s'échappe de la bouteille de gaz comprimé et pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.

Systemes de sécurité passive des occupants

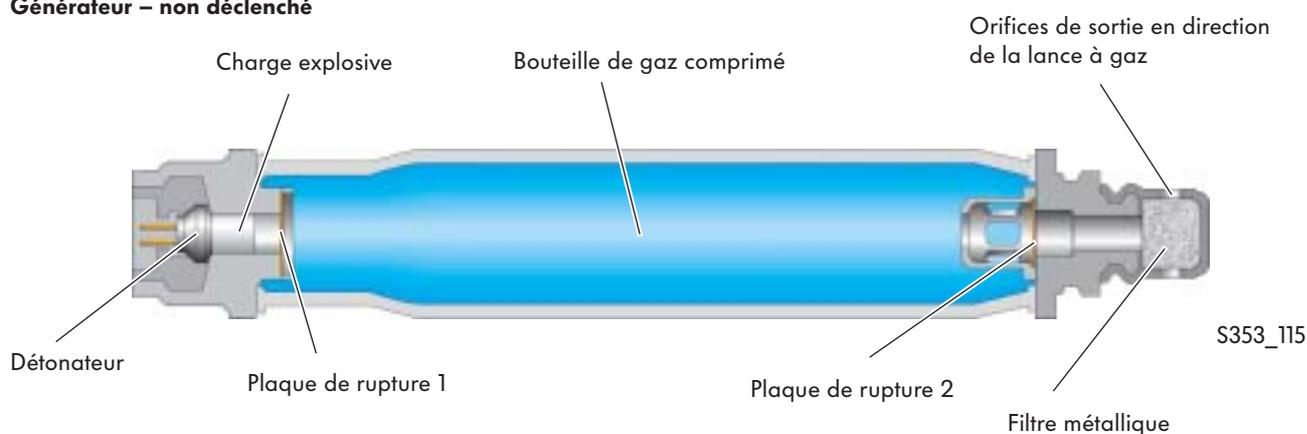
Générateur de gaz pour sac gonflable de tête

Pour les sacs gonflables de tête, des générateurs de gaz de conception tubulaire sont utilisés.

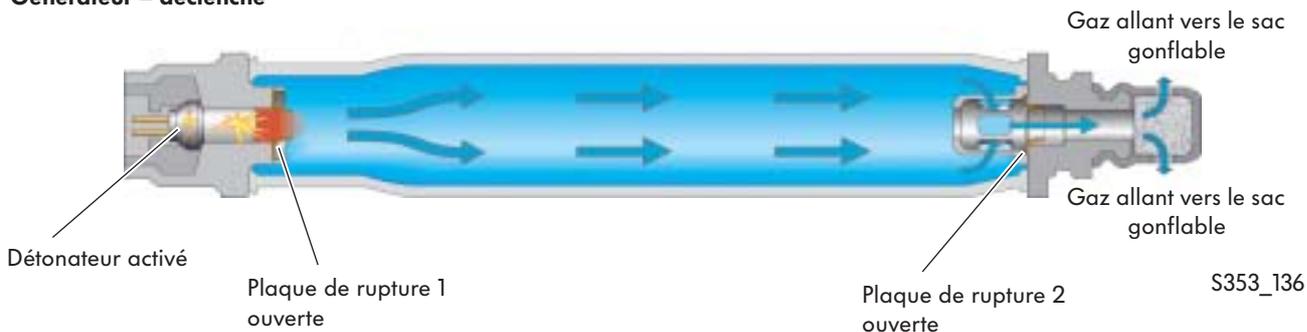
Générateur de gaz hybride à un seuil de déclenchement (1ère version)

Le générateur se compose de la bouteille de gaz comprimé dans laquelle sont montés, d'un côté, le détonateur avec la charge explosive et, de l'autre côté, un filtre métallique doté d'orifices de sortie en direction de la lance à gaz.

Générateur – non déclenché



Générateur – déclenché

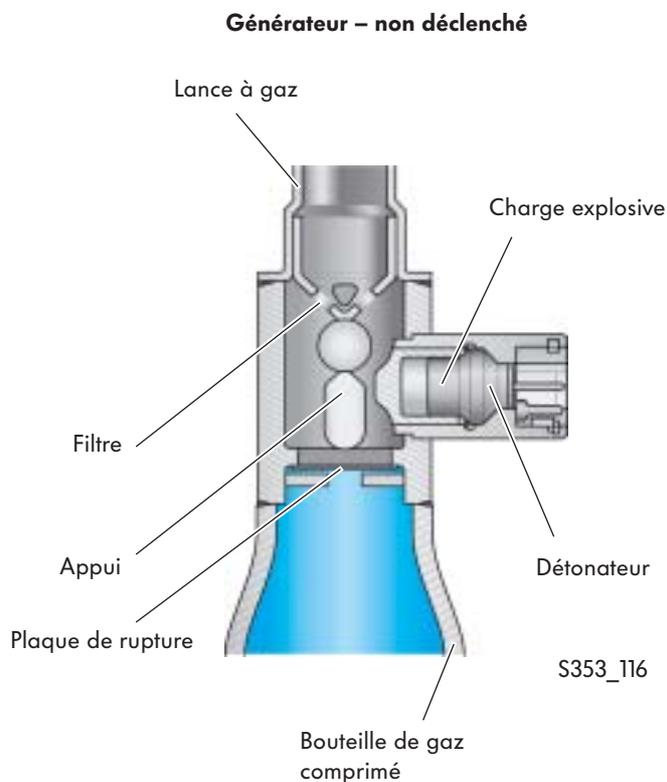


Fonctionnement

- Le détonateur est activé et la charge explosive est mise à feu.
- Le gaz produit perce la plaque de rupture 1 et la pression dans la bouteille de gaz comprimé augmente jusqu'à ce que la plaque de rupture 2 se brise.
- Le mélange gazeux s'échappe alors de la bouteille de gaz comprimé et pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre métallique.

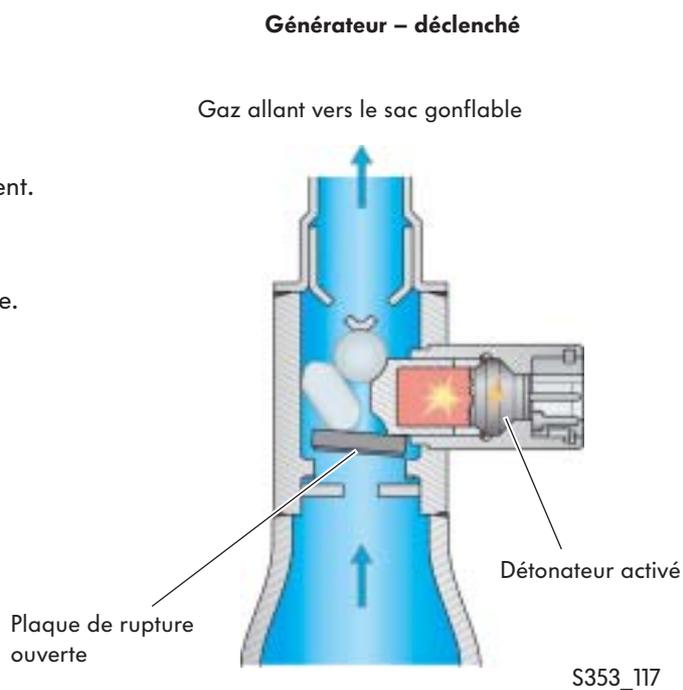
Générateur de gaz hybride à un seuil de déclenchement (2ème version)

Il existe également une autre forme de générateur sur laquelle le détonateur est monté latéralement dans le générateur.



Fonctionnement

- Le détonateur est activé et la charge explosive est mise à feu.
- L'appui est ainsi chassé de son siège mécaniquement.
- Le gaz froid stocké dans la bouteille de gaz comprimé perce alors la plaque de rupture et pénètre dans le sac gonflable en traversant le filtre.



Systèmes de sécurité passive des occupants

Les rétracteurs de ceinture

Les rétracteurs de ceinture enroulent la ceinture dans le sens inverse au sens de traction de la ceinture en cas de collision, ce qui permet de réduire le jeu de la ceinture (jeu entre la ceinture et le corps).

Cela empêche ainsi à temps que le passager du véhicule soit projeté vers l'avant à cause de la ceinture (mouvement proportionnel à celui du véhicule).

Un rétracteur de ceinture est capable d'enrouler la ceinture de sécurité sur environ 130 mm maximum en 13 ms environ. Si la force opposée qui agit sur la ceinture de sécurité est plus élevée que la force du rétracteur de ceinture, le processus de tension de la ceinture est alors terminé.

Selon leur conception et leur principe de fonctionnement, on distingue les types de rétracteurs de ceinture suivants :

- Rétracteur de ceinture à câble
- Rétracteur de ceinture à billes
- Rétracteur de ceinture à piston rotatif
- Rétracteur de ceinture à crémaillère
- Rétracteur de ceinture à bande

Leur mode déclenchement peut aussi bien être mécanique qu'électrique.

Selon le niveau d'équipement d'un véhicule, les rétracteurs de ceinture sont montés uniquement à l'avant ou aux places arrière.



Rétracteur de ceinture à déclenchement mécanique

Rétracteur de ceinture à câble

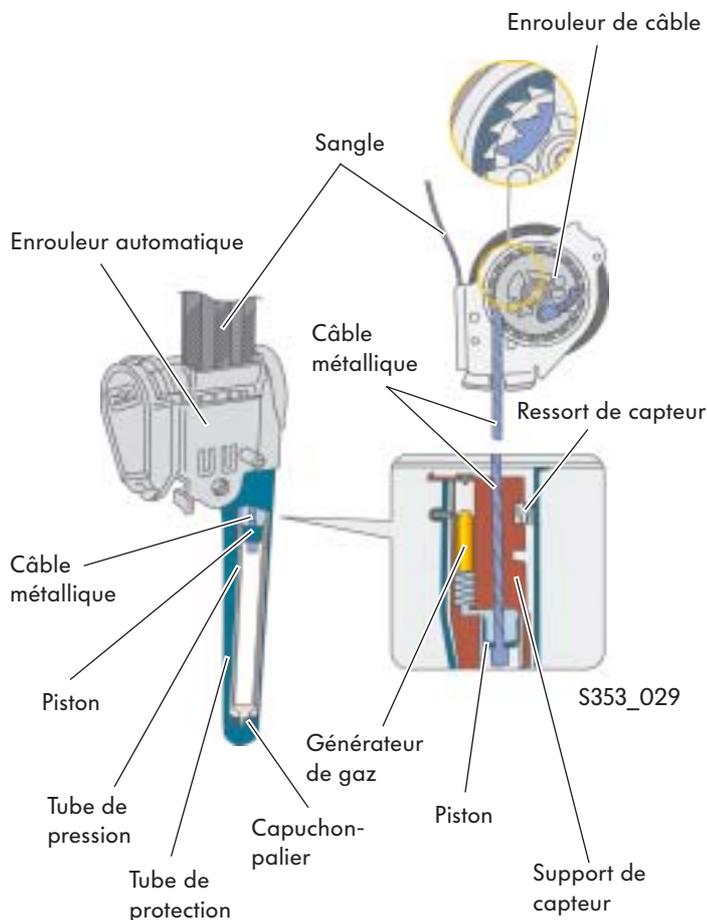
Un rétracteur de ceinture avec dispositif de déclenchement mécanique est par exemple monté sur la VW Polo jusqu'au millésime 1999.

Le système réagit mécaniquement à partir d'une valeur de décélération définie et fonctionne indépendamment du calculateur de sac gonflable.

Le module de rétracteur de ceinture constitue avec l'enrouleur automatique une unité de montage. Le système est logé de façon mobile dans un tube de protection situé sur un capuchon-palier, tel un pendule fixe. Un câble métallique est fixé à un piston. Le câble est enroulé au-dessus du tube de protection dans un enrouleur de câble.

Le module de rétracteur se compose des éléments suivants :

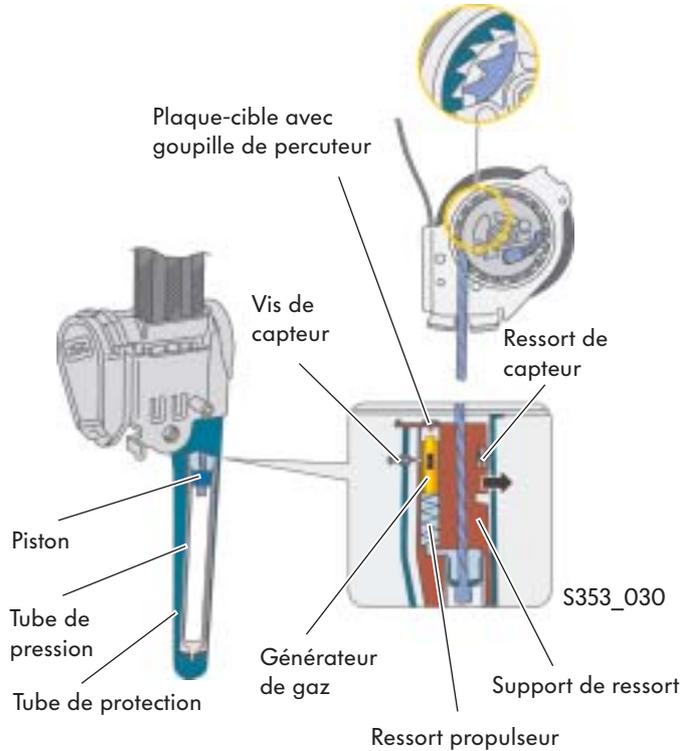
- les capteurs sous forme de système masse-ressort,
- un générateur de gaz comportant une charge explosive et
- un piston avec un câble métallique dans le tube de protection.



Amorçage :

Si, lors d'une collision, la décélération de la vitesse dépasse une certaine valeur, la masse de capteur commence à se déplacer dans le sens contraire à la force du ressort de capteur. La masse de capteur se compose du support de capteur, du générateur de gaz avec la charge pyrotechnique, le ressort propulseur, le piston et le tube de pression.

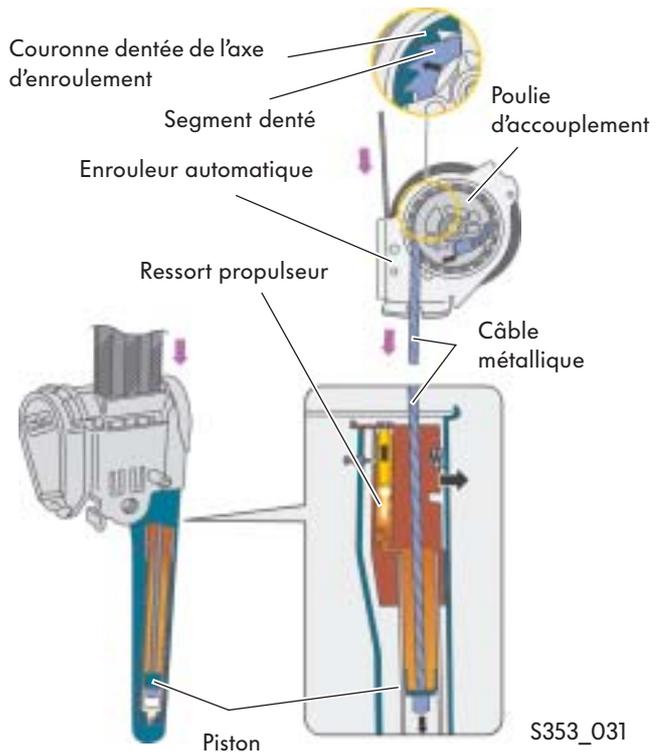
Si le support de capteur a dépassé une course prédéfinie lors de la compression du ressort de capteur, le générateur de gaz qui est maintenu en position de repos par la vis de capteur est libéré dans le sens vertical. Sous l'effet du ressort propulseur précontraint, il est actionné dans le sens de la goupille de percuteur située dans la plaque-cible. Lorsque le générateur de gaz heurte la goupille de percuteur, la charge explosive du générateur de gaz est amorcée.



Tension :

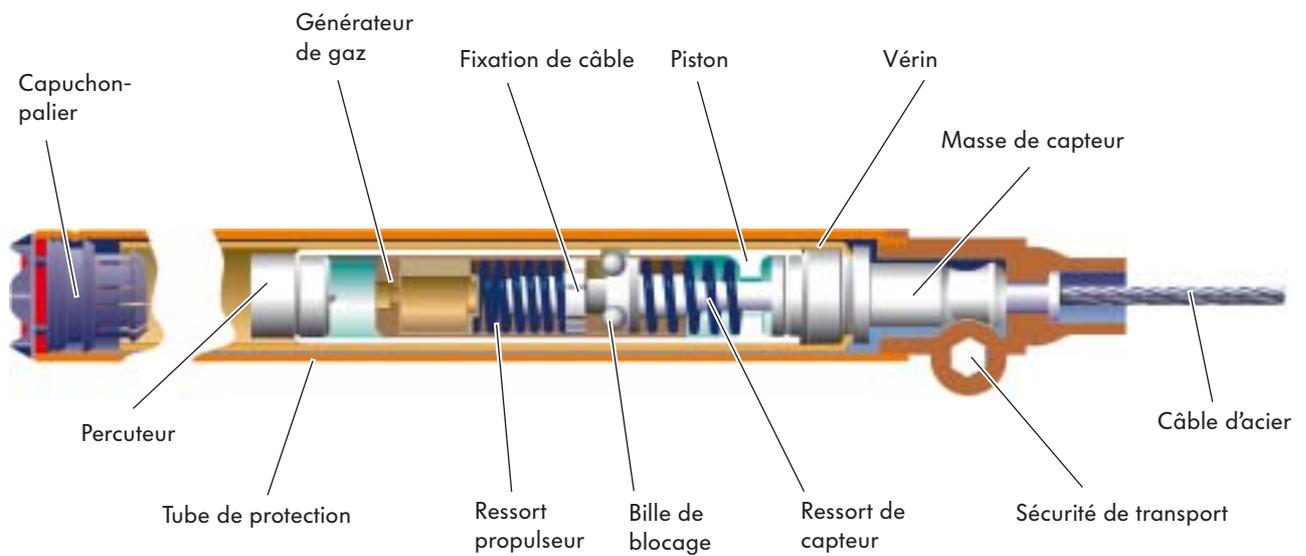
Le gaz pénètre très rapidement dans le tube de pression et repousse le piston avec le câble métallique vers le bas.

Lors du premier mouvement du câble, qui est enroulé sur la poulie d'accouplement, le segment denté est chassé de la poulie d'accouplement vers l'extérieur dans le sens radial en raison de la force d'accélération et vient en prise dans la couronne dentée de l'axe d'enroulement de l'enrouleur automatique de ceinture.



Systèmes de sécurité passive des occupants

Une autre version de rétracteur de ceinture à câble à déclenchement mécanique est par exemple montée sur le modèle VW Sharan.



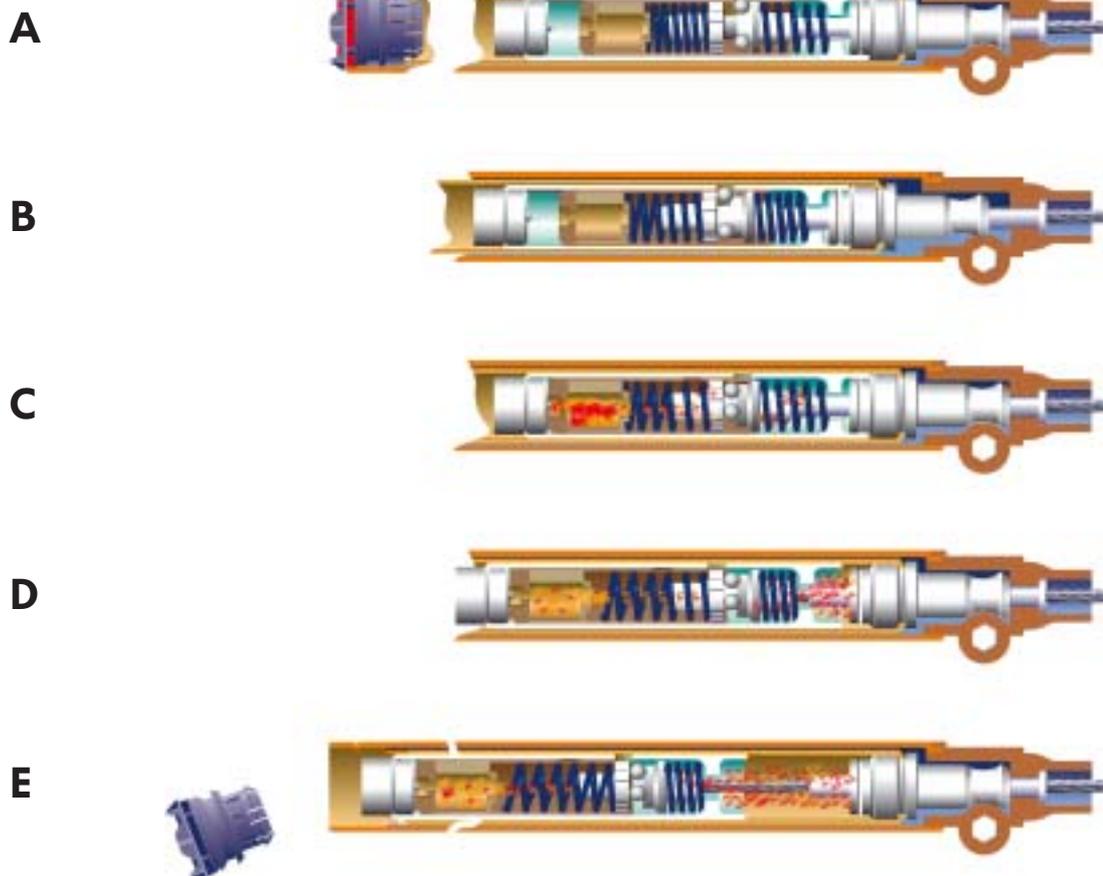
S353_147

Le système est relié à l'enrouleur automatique de ceinture par le biais d'un câble tendeur.

Dans l'unité de déclenchement sont intégrés les capteurs mécaniques et le dispositif de déclenchement pyrotechnique.

Les capteurs réagissent de manière purement mécanique à partir d'une valeur de décélération définie et fonctionnent indépendamment du calculateur de sac gonflable.

Phases de déclenchement



S353_143

Fonctionnement

- L'unité de capteur, composée de la masse de capteur, du vérin, du piston et du générateur de gaz, se déplace dans le sens de la marche jusqu'à ce que les billes de blocage s'engagent radialement sur les côtés de la tête de capteur.
- L'engrènement radial des billes de blocage entraîne le déverrouillage du générateur de gaz qui se déplace alors avec le ressort propulseur précontraint en direction du percuteur.
- L'impact du générateur de gaz contre le percuteur provoque la mise à feu de la charge explosive.
- Sous l'effet de la pression générée, le piston se détache de la masse de capteur.
- Au cours de la suite du processus d'expansion, le piston entraîne la fixation de câble et tire le câble d'acier sur environ 130 mm maximum. Le capuchon-palier est éjecté.



Systèmes de sécurité passive des occupants

Rétracteur de ceinture à déclenchement mécanique ou électrique

Rétracteur de ceinture à billes

Chez Volkswagen, des rétracteurs de ceinture à billes à déclenchement mécanique ou électrique sont utilisés.

Le rétracteur à billes se compose d'une unité compacte qui, outre le dispositif de détection de port de la ceinture, comprend également le limiteur d'effort.

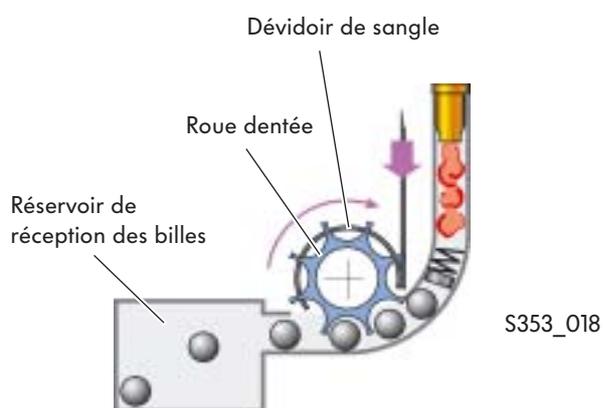
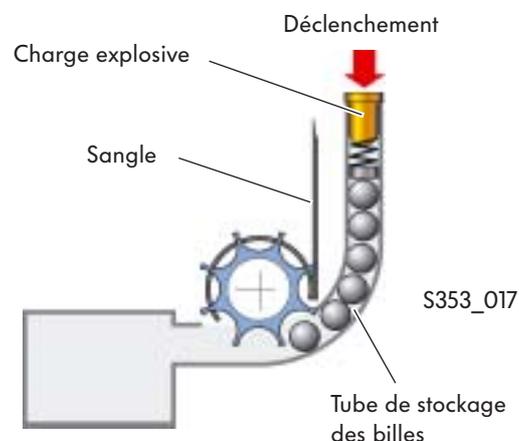
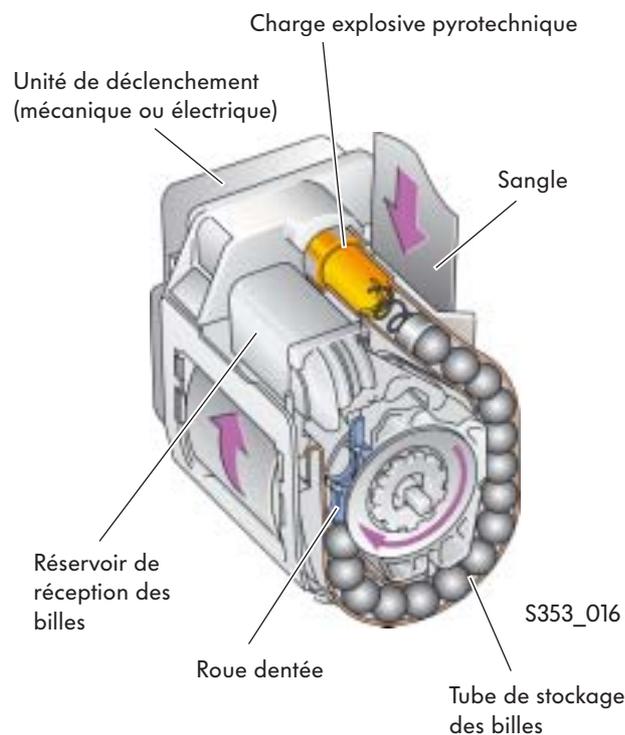
Ce rétracteur de ceinture peut être monté aux places avant et aux places arrière.

Un déclenchement mécanique n'a lieu que si le dispositif de détection de port de la ceinture de sécurité a détecté une ceinture bouclée.

Fonctionnement

Le rétracteur de ceinture est entraîné par des billes. Les billes sont logées dans un tube de stockage. En cas de collision, la mise à feu de la charge explosive s'effectue grâce à une unité de déclenchement. Dans le cas du rétracteur de ceinture à déclenchement électrique, l'unité de déclenchement est activée par le calculateur de sac gonflable.

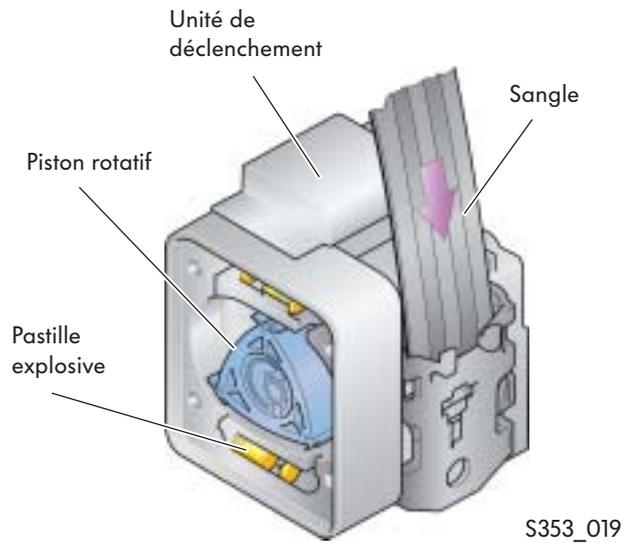
Lorsque la charge explosive est mise à feu, les gaz en expansion mettent les billes en mouvement et les repoussent dans le réservoir de réception des billes par le biais d'une roue dentée. Étant donné que le dévidoir de sangle est solidaire de la roue dentée, les billes le font tourner simultanément, ce qui tire la sangle de ceinture.



Rétracteur de ceinture à piston rotatif

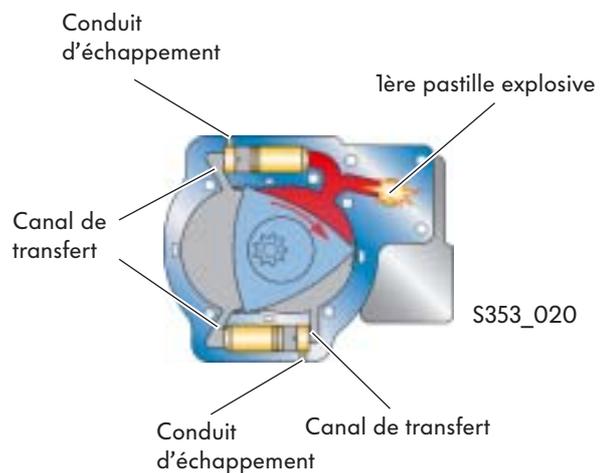
Le rétracteur à piston rotatif fonctionne selon le principe du moteur à piston rotatif Wankel.

Il est généralement monté dans la zone des sièges arrière.

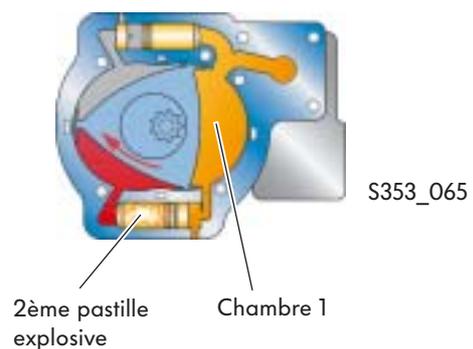


Fonctionnement

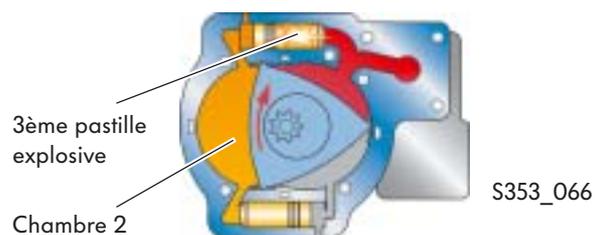
La 1ère pastille explosive est amorcée mécaniquement ou électriquement. Le piston rotatif tourne sous l'effet du gaz en expansion. Étant donné que le piston rotatif est relié à l'axe d'enroulement de la sangle, la sangle de ceinture commence à être tirée.



Après avoir atteint un angle de rotation défini, le piston rotatif libère le canal de transfert en direction de la 2ème pastille explosive. Sous l'effet de la pression de travail régnant dans la chambre 1, la 2ème pastille explosive est amorcée. De ce fait, le piston rotatif continue de tourner. Le gaz brûlé provenant de la chambre 1 s'échappe par l'intermédiaire du conduit d'échappement.



Lorsque le 2ème canal de transfert est atteint, la 3ème pastille explosive est amorcée sous l'effet de la pression de travail régnant dans la chambre 2. Le piston rotatif continue de tourner et le gaz brûlé provenant de la chambre 2 s'échappe par l'intermédiaire du conduit d'échappement.



Systèmes de sécurité passive des occupants

Rétracteur de ceinture à déclenchement électrique

Rétracteur de ceinture à crémaillère

Le rétracteur de ceinture à crémaillère constitue avec l'enrouleur automatique une unité de montage.

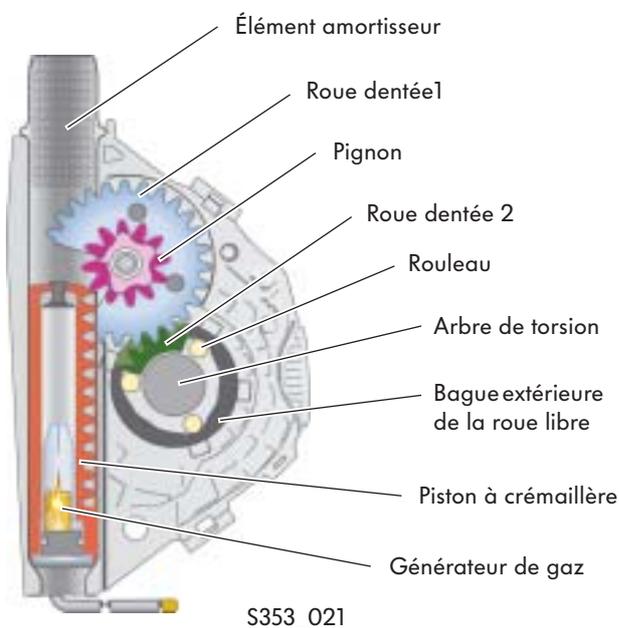
Les rétracteurs de ceinture à crémaillère sont utilisés pour le siège du conducteur et du passager avant.

Fonctionnement

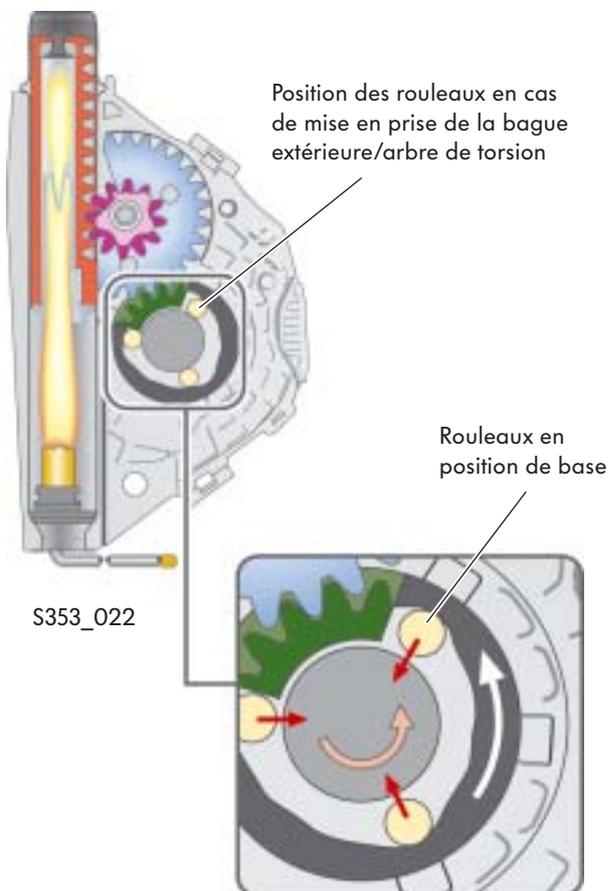
Le signal du calculateur de sac gonflable déclenche la charge explosive du générateur de gaz. En raison de la montée en pression, le piston relié à la crémaillère se déplace vers le haut. La crémaillère tourne les deux roues dentées 1 et 2 par le biais du pignon.



Début du déclenchement



Fin du déclenchement

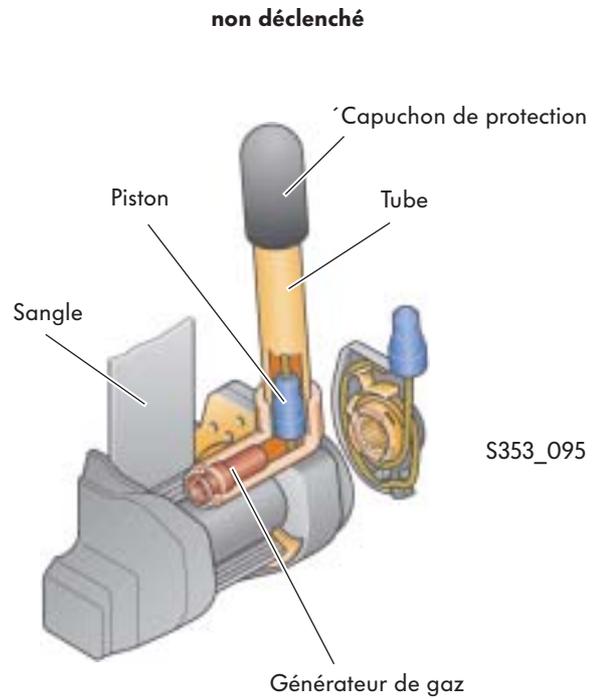


La roue dentée 2 est reliée de manière solidaire à la bague extérieure de la roue libre de l'arbre de torsion. Si cette bague extérieure se décale, les rouleaux sont repoussés vers l'intérieur jusqu'à ce qu'ils se coincent entre la bague extérieure et l'arbre de torsion et que ces derniers soient ainsi en prise. Le mouvement de rotation est à présent transmis à l'arbre de torsion et l'enroulement de la ceinture commence.

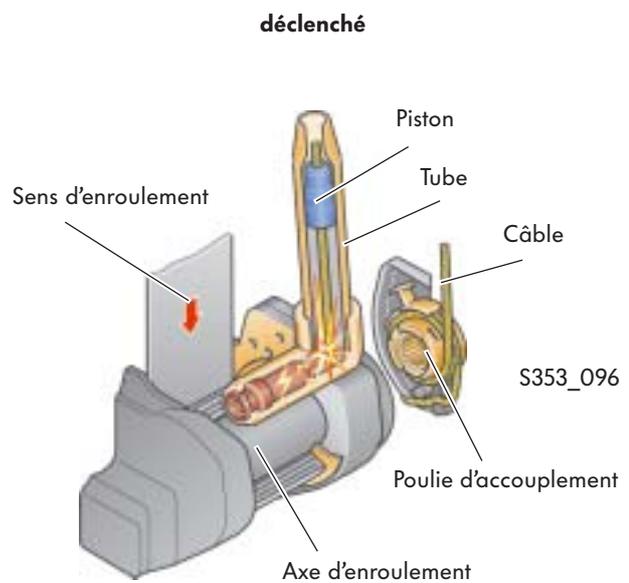
Rétracteur de ceinture à câble

Le rétracteur à câble constitue avec l'enrouleur automatique une unité de montage.

Les rétracteurs à câble sont utilisés pour le siège du conducteur et du passager avant.



Lors du déclenchement du générateur de gaz, il se forme un mélange gazeux qui repousse vers le haut le piston ainsi que le câble fixé au piston à l'intérieur d'un tube. En raison de la tension, le câble se plaque contre la poulie d'accouplement reliée à l'axe d'enroulement et la fait tourner dans le sens d'enroulement.



Systemes de sécurité passive des occupants

Les limiteurs d'effort de ceinture

Afin de limiter les contraintes subies par les occupants en cas d'accident, les enrouleurs automatiques de ceinture sont dotés de limiteurs d'effort.

À partir d'un niveau de contrainte défini, le limiteur d'effort relâche la ceinture sur une certaine longueur et permet à l'occupant de plonger dans le sac gonflable déjà déployé.

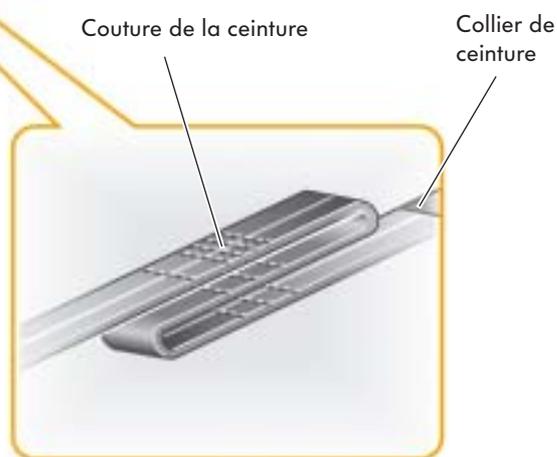
Ceinture cousue en forme de boucle

Une solution technique très simple permettant de limiter l'effort de la ceinture consiste en une ceinture cousue en forme de boucle.

En cas de force de traction trop importante, les coutures cèdent et la ceinture s'allonge. Cela permet de réduire la force de traction et par conséquent la pression exercée sur l'occupant.



Partie cousue de la ceinture

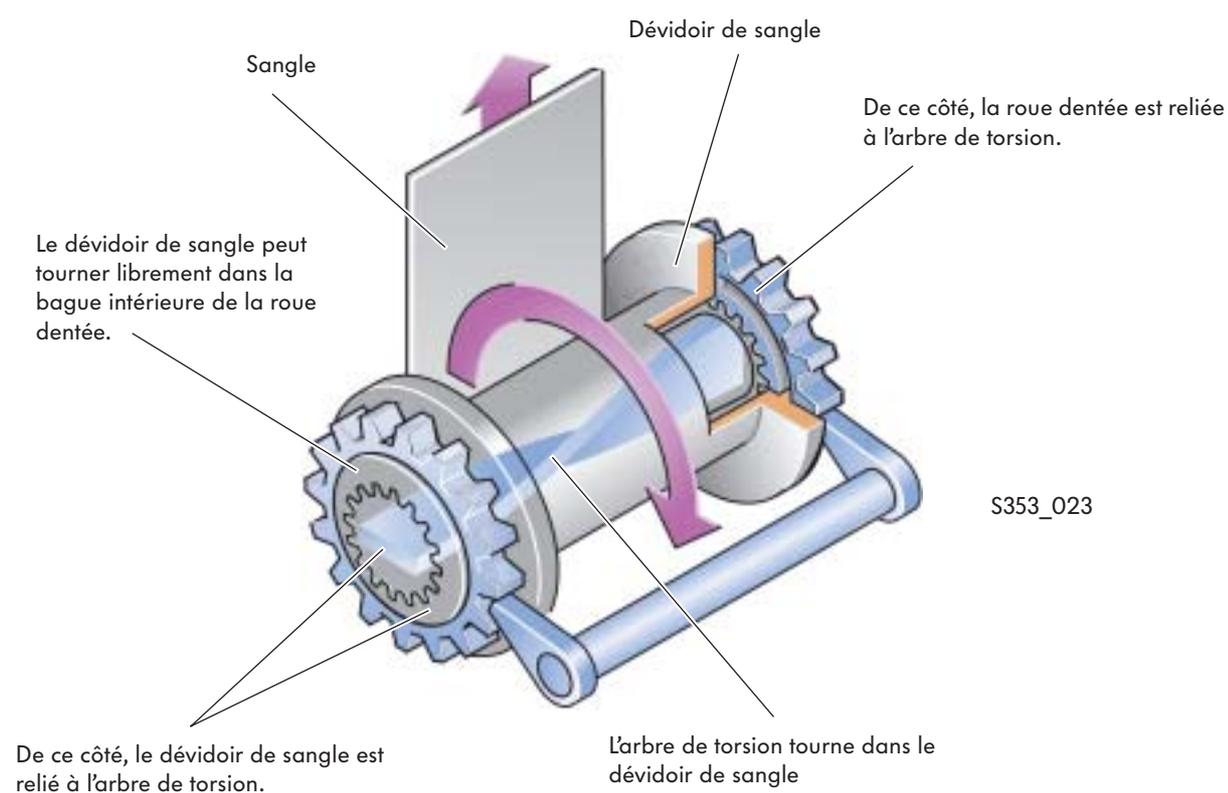


S353_082

Limiteur de torsion

Ce limiteur d'effort est monté aussi bien sur les rétracteurs de ceinture à billes que sur les rétracteurs à piston rotatif, à bande ou à crémaillère.

La force de traction de la ceinture est limitée par un arbre de torsion logé dans le dévidoir de sangle. L'arbre de torsion est plus ou moins tordu selon la force de traction de la ceinture et supprime ainsi les pointes de tension.



Systèmes de sécurité passive des occupants

Les appuie-tête

Les sièges avant sont conçus de manière à réduire le risque de lésions des vertèbres cervicales (par ex. coup de fouet cervical).

On distingue à cet effet les systèmes actifs et les systèmes passifs. Les deux systèmes contribuent à minimiser le risque de lésions cervicales grâce à la réduction de la vitesse relative entre les épaules et la tête lors d'une collision par l'arrière.

Dans le cas des systèmes passifs, la réduction du risque de blessures des vertèbres cervicales est obtenue grâce à la conception ingénieuse de l'ensemble du siège, des appuie-tête et de la distance entre la tête et l'appuie-tête sans éléments mobiles.

Dans le cas des systèmes actifs, l'appuie-tête suit le mouvement de la tête de l'occupant en cas de collision par l'arrière.

Appuie-tête actifs

Le système d'appuie-tête actif est un système fonctionnant de manière purement mécanique qui déplace l'appuie-tête vers l'avant par rapport à la tête en cas de collision par l'arrière, ce qui permet de réduire les accélérations relatives entre les épaules et la tête lors d'un accident.

Le système d'appuie-tête actif est un système à déformation réversible.

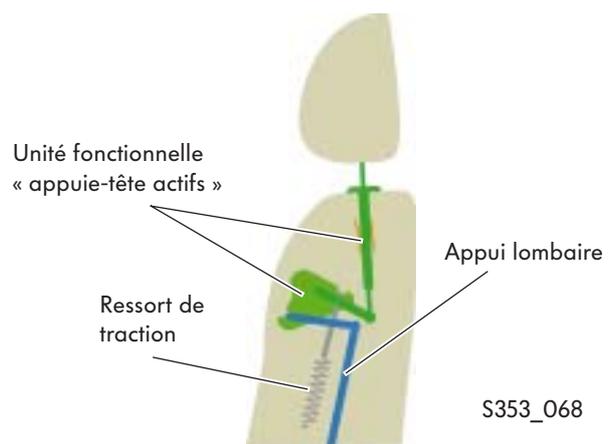
Fonctionnement

Si une force d'accélération est exercée sur l'arrière du véhicule dans le sens de la marche, la vitesse du véhicule augmente proportionnellement à la vitesse des occupants. Cette différence de vitesse résulte de l'inertie de masse des occupants.

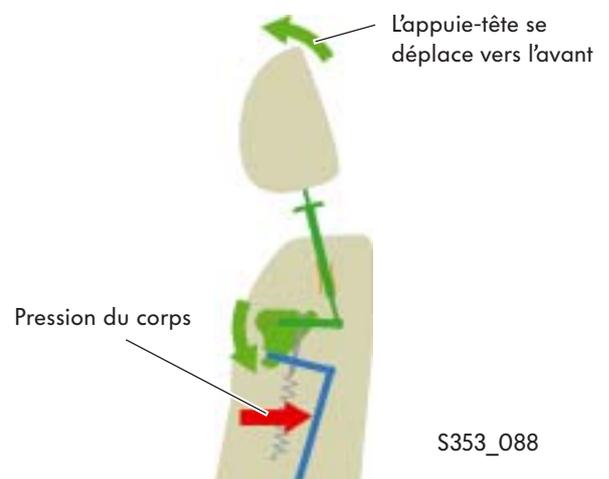
Les passagers plaqués contre le siège augmentent la pression exercée sur l'appui lombaire dans le dossier de siège. Le mouvement de l'appui lombaire par rapport à l'appuie-tête est transmis par le biais d'un mécanisme à levier et l'appuie-tête est déplacé vers l'avant par rapport à la tête.

Dès que la pression du corps diminue, le système est ramené dans sa position initiale grâce au ressort de traction.

Système non activé



Système activé



Les sièges pour enfants

Système ISOFIX

Sur les véhicules équipés du système ISOFIX, il est possible d'utiliser des sièges pour enfants séparés dotés de fixations ISOFIX. Sur ce système, des fixations spéciales au niveau du siège pour enfants sont accrochées dans les ancrages ISOFIX du véhicule. Cette liaison assure un maintien sûr du siège pour enfants.

Le système ISOFIX peut être utilisé aussi bien aux places latérales arrière que sur le siège du passager avant.



Si un siège pour enfants doit être installé sur le siège du passager avant, tenir impérativement compte des consignes figurant dans la Notice d'utilisation. Il importe notamment de veiller à désactiver le sac gonflable du passager avant en cas de sièges pour enfants orientés dos à la route.



S353_027

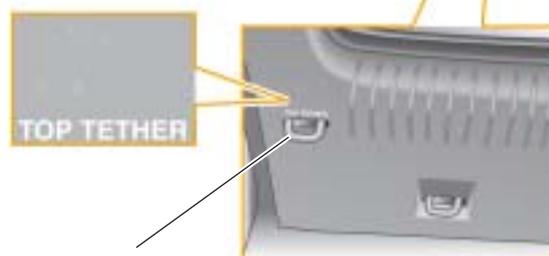
ISOFIX avec Top Tether

Dans certains modèles de véhicules, il est également possible de monter des sièges pour enfants dotés du système ISOFIX et d'une ceinture de retenue supérieure supplémentaire. Cette ceinture de retenue supérieure est également connue sous la désignation « Top Tether ».

La ceinture supérieure supplémentaire permet une meilleure fixation du siège pour enfants. Le siège pour enfants est ainsi maintenu contre le dossier de siège et ne peut pas basculer vers l'avant.

La conception de la ceinture peut varier selon le modèle de véhicule. La figure ci-contre présente le système Top-Tether monté sur le modèle VW Golf à partir du millésime '04.

La ceinture de retenue supérieure est accrochée dans les deux œillets de retenue du siège pour enfants. L'autre extrémité de la ceinture est accrochée sur la paroi arrière du coffre à bagages dans un œillet de retenue spécialement prévu à cet effet. Cet œillet est repéré par le symbole Top-Tether.



Œillet de retenue Top-Tether

S353_092

Systèmes de sécurité passive des occupants

Siège pour enfants intégré

Selon le niveau d'équipement, certains modèles de véhicules peuvent être dotés de sièges pour enfants intégrés aux places latérales extérieures de la banquette arrière. Ces sièges sont adaptés pour les enfants entre 3 et 12 ans. En liaison avec une ceinture de sécurité correctement bouclée, les sièges pour enfants intégrés offrent une excellente protection pour les enfants en cas de collision grâce à leur montage fixe sur le siège du véhicule.

Siège pour enfants intégré sur la banquette arrière

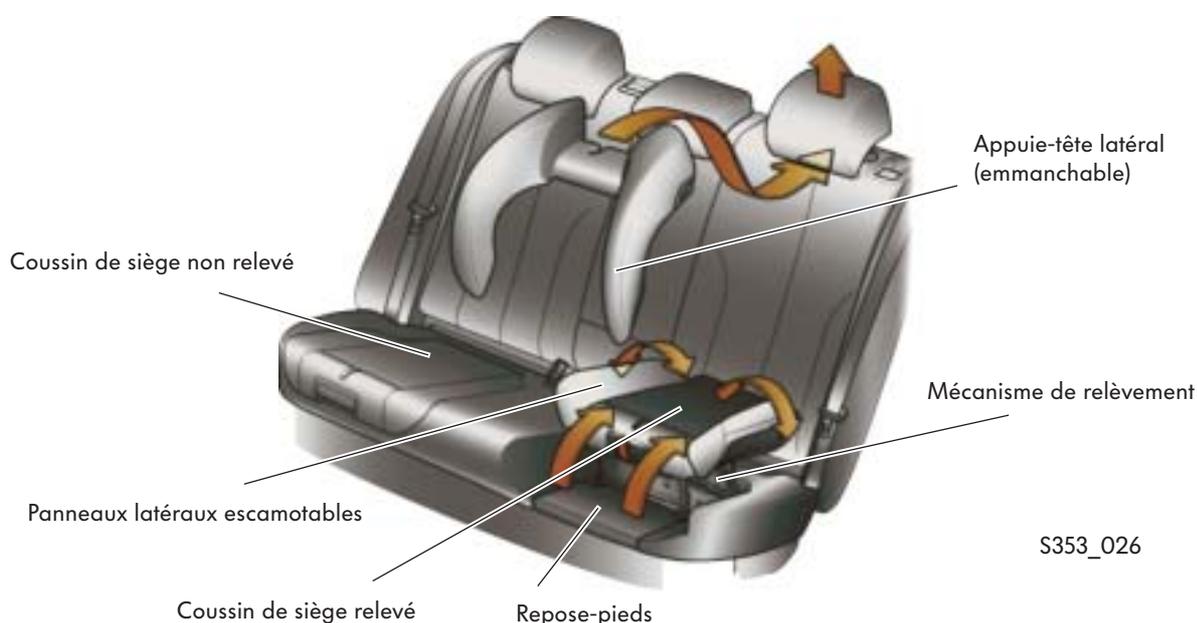
Outre la transformation du siège en siège normal (siège pour adultes), le mécanisme de relèvement du siège pour enfants permet également le transport sans encombrement du siège pour enfants.

Le relèvement du coussin de siège permet de rehausser l'assise. Les panneaux latéraux doivent être relevés manuellement. En abaissant le coussin de siège, les panneaux latéraux reviennent automatiquement dans leur position initiale.

Afin que les enfants ne puissent pas se cogner la tête en basculant sur le côté pendant leur sommeil, un appuie-tête latéral peut être emmanché sous l'appuie-tête de la banquette arrière, apportant ainsi un soutien supplémentaire au corps.



S353_025



S353_026

Siège pour enfants intégré sur le siège individuel

Sur le VW Multivan, le siège pour enfants intégré est disponible uniquement pour le siège individuel. Quatre sièges individuels au maximal par véhicule peuvent être équipés d'un siège pour enfants intégré. Le siège pour enfants monté dans le Multivan convient pour les enfants dès l'âge de 9 mois. À cet effet, un système de ceinture cinq points optimisé et spécialement conçu pour les enfants en bas âge est fixé sur le siège. Il garantit un maintien sûr et confortable.

Le siège pour enfants peut être adapté à chaque classe d'âge allant de 9 mois à l'âge adulte.



S353_203



Les réglages suivants peuvent être effectués sur le siège pour enfants intégré :

A – Siège pour enfants avec accoudoirs abaissés réglé pour un adulte



B – Siège pour enfants avec appuie-tête latéral



C – Siège pour enfants avec assise de siège rehaussée et appuie-tête latéral



D – Siège pour enfants avec assise de siège rehaussée, appuie-tête latéral et coussin de siège supplémentaire rabattu avec système de ceinture cinq points intégré



S353_204

Systèmes de sécurité passive des occupants

Le dispositif de protection en cas de retournement

En raison de leur conception ouverte au niveau du toit, les cabriolets sont équipés d'éléments spéciaux qui contribuent à la protection des occupants en cas d'accident.

Font notamment partie de ces éléments le dispositif de protection en cas de retournement.

Lorsque le dispositif de protection en cas de retournement est déclenché, les occupants bénéficient d'une zone de protection en liaison avec les montants A.

Le dispositif de protection en cas de retournement est décrit d'après le modèle du New Beetle cabriolet.



S353_106

Dans le calculateur de sac gonflable se trouve un capteur permettant de détecter le risque imminent de retournement du véhicule. En combinaison avec d'autres capteurs montés dans le calculateur, la gravité de l'accident est ainsi déterminée et le dispositif de protection en cas de retournement ainsi que les rétracteurs de ceintures sont déclenchés.

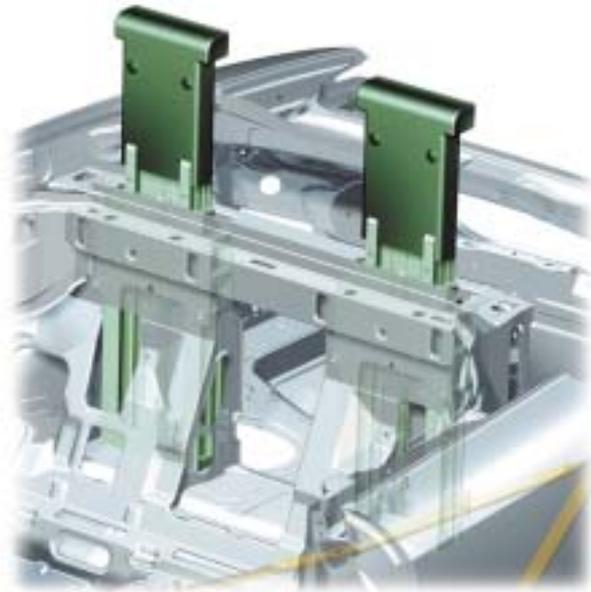
Par ailleurs, le système de protection en cas de retournement est également déclenché de manière préventive en cas de collision frontale, latérale et par l'arrière de gravité importante dès qu'un rétracteur de ceinture ou un sac gonflable est déclenché.

Fonctionnement

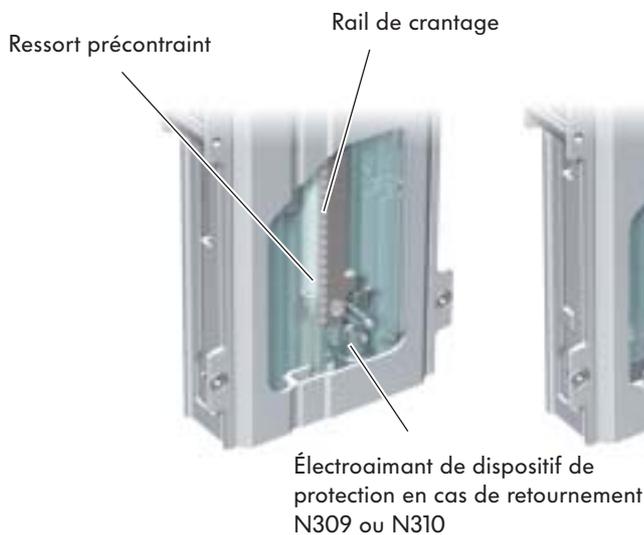
En l'absence de courant, le système de protection en cas de retournement est maintenu en position inférieure par un levier à crochet situé sur les électroaimants de dispositif de protection en cas de retournement N309 et N310.

Si le calculateur de sac gonflable J234 détecte une collision ou un risque imminent de retournement du véhicule, les électroaimants N309 et N310 libèrent le dispositif de protection en cas de retournement.

Protection en cas de retournement – en position de base



S353_032



Dispositif de protection en cas de retournement



S353_033

Sous l'effet du ressort précontraint, le dispositif de protection en cas de retournement est déployé en l'espace de 0,25 seconde environ et maintenu dans cette position grâce au rail de crantage. Lorsque le dispositif est déployé de 80 mm, il n'est déjà plus possible de le repousser à cause du rail de crantage.

À l'état activé, le dispositif de protection en cas de retournement peut être déverrouillé manuellement et ramené en position initiale.

Systèmes de sécurité passive des occupants

Les éléments de coupure de la batterie

Lorsque la batterie de démarrage est montée dans l'habitacle ou dans le coffre à bagages, un élément de coupure de la batterie peut être monté dans le véhicule. Le rôle de cet élément de coupure consiste à interrompre la liaison électrique entre la batterie de démarrage et le démarreur ainsi que l'alternateur. Cette coupure permet d'éviter le risque d'incendie éventuel du véhicule si un court-circuit se produit au niveau du câble du démarreur et de l'alternateur lors d'un accident.

Si un sac gonflable est déclenché lors d'un accident, l'élément de coupure de la batterie est également automatiquement activé. En cas de collision par l'arrière, l'activation de l'élément de coupure de la batterie s'effectue lors du déclenchement des rétracteurs de ceinture.

Les composants suivants sont utilisés en tant qu'éléments de coupure de la batterie :

- Détonateur de coupure de la batterie N253 dans la borne de sécurité de batterie
- Relais de coupure de la batterie J655 (avec robinet de batterie/coupe-batterie E74)



Détonateur de coupure de la batterie N253 (1ère variante)

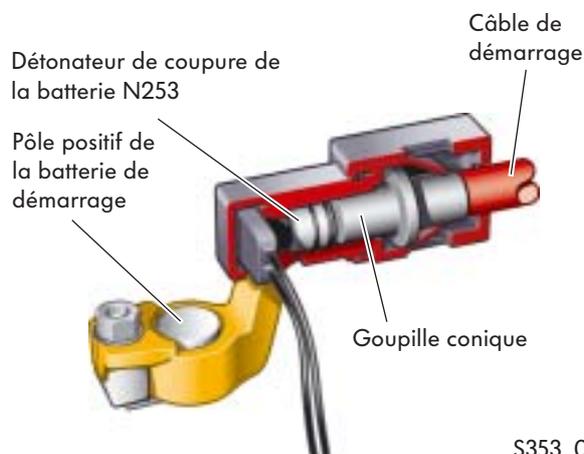
La Lupo 3L et la Phaeton disposent de bornes de sécurité de batterie avec détonateur intégré de coupure de la batterie N253.

Un composant pyrotechnique permet d'interrompre la liaison électrique entre la batterie de démarrage et le démarreur.

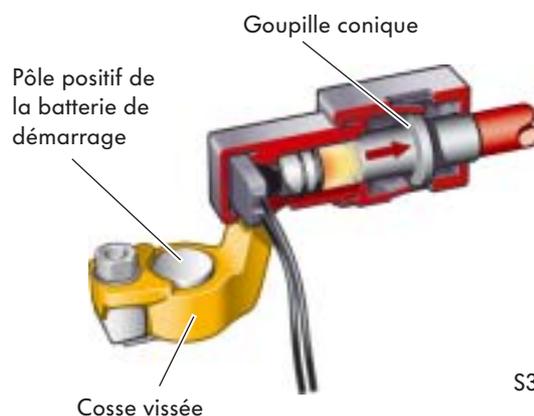
Fonctionnement

La borne de sécurité de batterie est directement vissée sur le pôle positif de la batterie de démarrage au moyen d'une cosse vissée. En raison de l'amorçage de la charge explosive dans le détonateur intégré de coupure de la batterie N253 et des gaz alors générés, la goupille conique est chassée de sa position de base dans le sens de la flèche.

Position de base

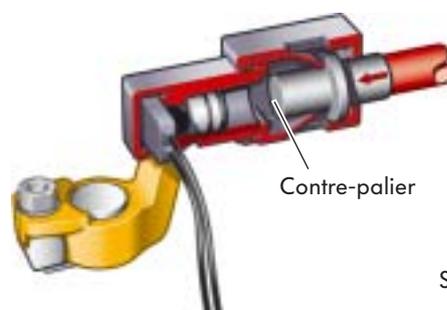


Déclenchement



Après avoir été repoussée en raison du dégagement de gaz, la goupille conique est bloquée par un contre-palier qui l'empêche de revenir en position de base. Ainsi, la liaison électrique entre la batterie de démarrage et le démarreur reste coupée.

Position finale

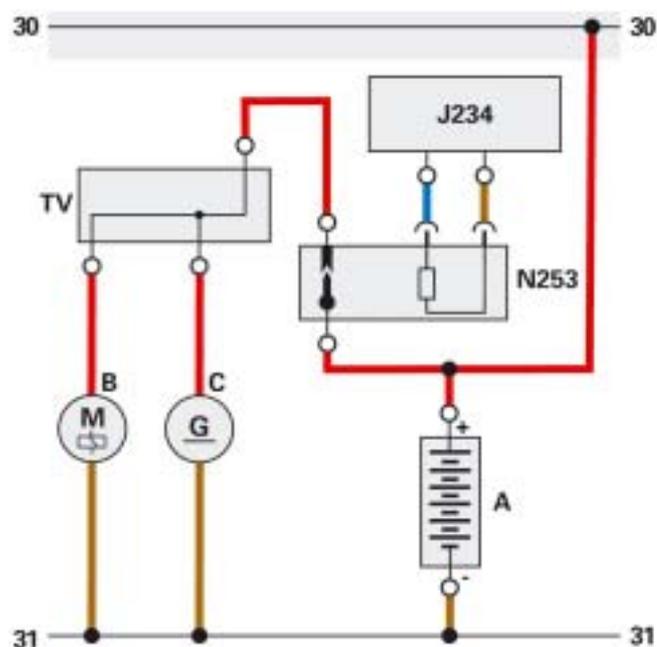


S353_039

La borne de sécurité de batterie avec détonateur intégré de coupure de la batterie N253 reçoit un signal d'allumage du calculateur de sac gonflable J234. Ce signal est transmis par le calculateur de sac gonflable J234 au détonateur intégré de coupure de la batterie N253 par le biais d'un câble direct. En conséquence, la liaison électrique entre la batterie de démarrage et l'alternateur ainsi que le démarreur est interrompue.

- A - Batterie de démarrage
- B - Démarreur
- C - Alternateur

- J234 - Calculateur de sac gonflable
- N253 - Détonateur de coupure de la batterie
- TV - Connexion de dérivation



S353_120



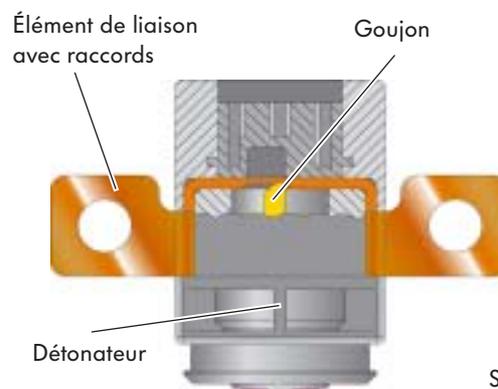
Systèmes de sécurité passive des occupants

Détonateur de coupure de la batterie N253 (2ème variante)

Outre la borne de sécurité de batterie, il existe un autre composant pyrotechnique permettant de couper la liaison électrique entre la batterie de démarrage et le démarreur.

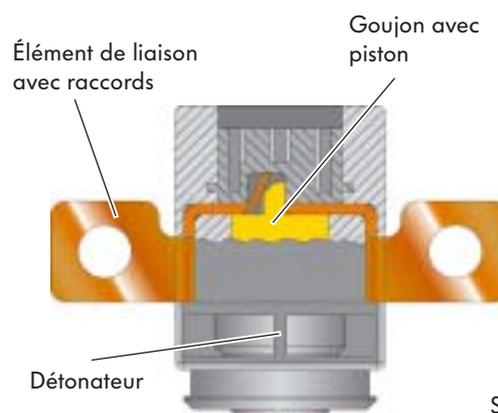
Contrairement à la borne de sécurité de batterie, ce composant est basé sur la coupure d'un élément de liaison entre les raccords pour la batterie de démarrage et le démarreur. Le détonateur intégré de coupure de la batterie N253 est monté dans un boîtier en plastique séparé, à proximité de la batterie de démarrage.

Position de base



S353_122

Position finale



S353_123

Fonctionnement

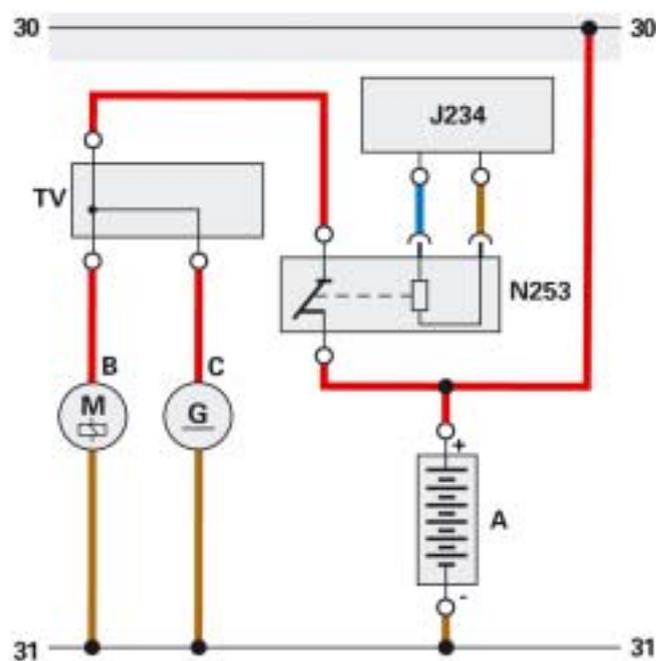
L'amorçage de la charge explosive provoque une combustion à l'intérieur du détonateur intégré de coupure de la batterie N253. Les gaz émanant de cette combustion repoussent le piston avec le goujon de telle manière que le contact entre les raccords pour la batterie de démarrage et le démarreur soit coupé.

Le détonateur de coupure de la batterie N253 reçoit un signal d'allumage provenant directement du calculateur de sac gonflable J234.

En conséquence, la liaison électrique entre la batterie de démarrage et l'alternateur ainsi que le démarreur est interrompue.

- A - Batterie de démarrage
- B - Démarreur
- C - Alternateur

- J234 - Calculateur de sac gonflable
- N253 - Détonateur de coupure de la batterie
- TV - Connexion de dérivation

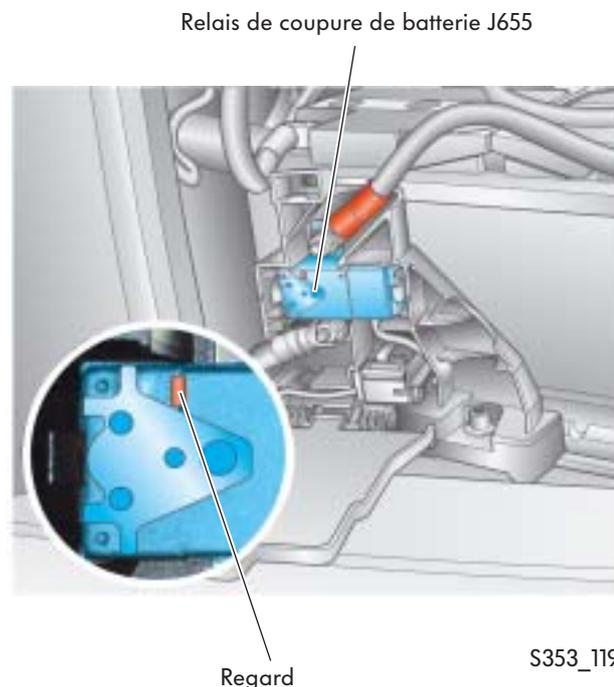


S353_121

Relais de coupure de batterie J655

Le relais de coupure de batterie J655 est un autre composant permettant de couper la liaison électrique entre la batterie de démarrage et le démarreur. Le robinet de batterie/cope-batterie E74 est, en outre, intégré dans le relais de coupure de batterie.

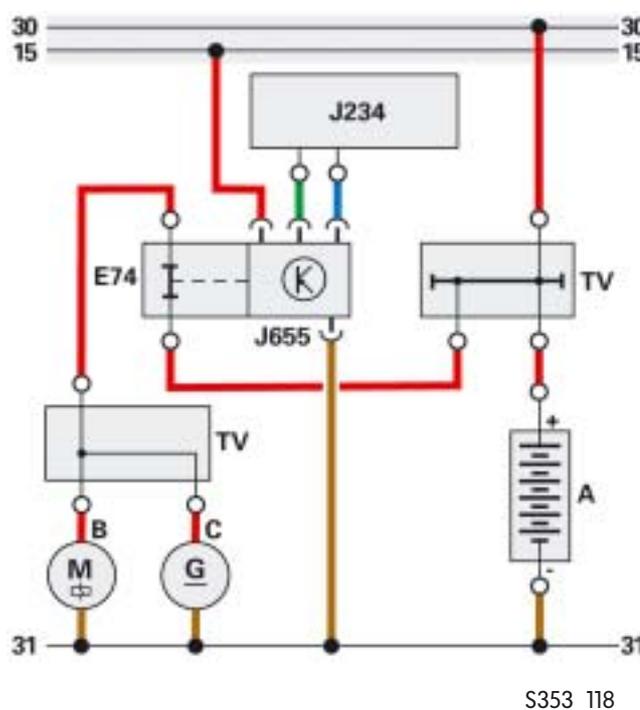
Il est possible de reconnaître l'état activé du relais de coupure de batterie J655 à travers le regard. Lorsque la liaison est coupée, un cache blanc est visible dans le regard au lieu d'une bobine de cuivre. Le relais de coupure de batterie J655 doit dans ce cas être remplacé.



Le déclenchement du relais de coupure de batterie s'effectue par le biais du calculateur de sac gonflable J234. Outre la commande, le calculateur de sac gonflable J234 assure également une surveillance de diagnostic et enregistre les défauts survenus.

- A - Batterie de démarrage
- B - Démarreur
- C - Alternateur

- E74 - Robinet de batterie/cope-batterie
- J234 - Calculateur de sac gonflable
- J655 - Relais de coupure de batterie
- TV - Connexion de dérivation



Lorsque des éléments de coupure de batterie ainsi que le relais de coupure de batterie J655 sont déclenchés, avec ou sans bouton de réinitialisation, ils doivent systématiquement être remplacés. Pour de plus amples informations, consulter le Manuel de Réparation valable pour le véhicule dans ElsaWin.



Systèmes de sécurité passive des occupants

La gestion du système

Calculateur de sac gonflable J234

L'électronique intégrée dans le calculateur de sac gonflable J234 a pour fonction de saisir la décélération ou l'accélération du véhicule et de déterminer si le déclenchement de systèmes de protection est nécessaire.

En vue de saisir la décélération ou l'accélération du véhicule pendant un accident, des capteurs externes sont utilisés en plus des capteurs internes logés dans le calculateur de sac gonflable J234. Ce n'est qu'après avoir analysé les informations de tous les capteurs que l'électronique dans le calculateur de sac gonflable J234 décide si, à quel moment et quels composants de sécurité doivent être activés. Selon le type et la gravité de l'accident, seuls les rétracteurs de ceinture par exemple ou les rétracteurs de ceinture conjointement avec les sacs gonflables sont activés.

L'électronique dans le calculateur de sac gonflable J234 assure les fonctions principales suivantes :

- Détection de collision (frontale, latérale, par l'arrière, retournement*)
- Déclenchement défini des rétracteurs de ceinture, des sacs gonflables, de la coupure de batterie et des mécanismes de protection en cas de retournement*
- Système d'alerte des ceintures de sécurité (ordre de boucler les ceintures de sécurité)
- Analyse des informations entrantes
- Surveillance permanente de l'ensemble du système de sacs gonflables
- Mémorisation de défauts et d'informations relatives aux systèmes de protection déclenchés
- Affichage de défauts par le biais du témoin de défaillance
- Alimentation en énergie indépendante par le biais du condensateur pour un intervalle de temps défini d'env. 150 ms
- Envoi d'un message signalant une collision à d'autres composants du système par l'intermédiaire du bus CAN propulsion ou de la sortie discrète de collision (traditionnellement câblée)

* sur les cabriolets



Pour connaître les opérations nécessaires au remplacement d'un calculateur J234, consulter le Manuel de Réparation valable pour le véhicule (ElsaWin) / « l'Assistant de dépannage » ou les « Fonctions assistées ».

Échange de données

Le calculateur de sac gonflable J234 est relié au bus CAN propulsion.

Le calculateur de sac gonflable envoie les informations suivantes au bus CAN propulsion :

- Témoin de sac gonflable K75 activé/désactivé
- Système d'alerte des ceintures activé/désactivé
- Données de diagnostic
- Signal de collision
- Informations de collision pour le test des actionneurs
- Données relatives à l'ESP
- Statut du sac gonflable du passager avant activé/désactivé

L'information signalant qu'une collision a eu lieu est utilisée par d'autres calculateurs pour, entre autres, désactiver le verrouillage centralisé, couper l'alimentation en carburant et activer les signaux de détresse.



Témoin de sac gonflable K75

Le témoin de sac gonflable K75 indique l'état opérationnel de l'ensemble du système de sacs gonflables détecté par le calculateur de sac gonflable J234. En cas de dysfonctionnement, le témoin de sac gonflable K75 est alors allumé en permanence. Sur les modèles récents, l'activation du témoin s'effectue par le biais du bus CAN. En l'absence du message de données en provenance du calculateur de sac gonflable J234, le témoin est automatiquement activé par le calculateur dans le porte-instruments J285.



S353_153

Systèmes de sécurité passive des occupants

Capteurs de collision

Capteurs internes dans le calculateur de sac gonflable J234

Un capteur de collision et un disjoncteur sont montés dans le calculateur de sac gonflable J234 en tant que capteurs internes.

Capteur de collision

Le capteur de collision est un capteur d'accélération logé dans le calculateur, qui saisit la décélération et l'accélération aussi bien longitudinales (axe x) que transversales (axe y).

Disjoncteur

Sur les générations récentes de calculateur, le disjoncteur mécanique est remplacé par un capteur d'accélération micromécanique.

Ce capteur saisit également la décélération et l'accélération du véhicule dans le sens de la marche (axe x) et la communique à l'électronique du calculateur en vue d'un contrôle de plausibilité.

Capteur de retournement

Un capteur permettant de détecter le risque de retournement peut, en outre, être monté dans le calculateur, par ex. sur les cabriolets.

Calculateur de sac gonflable J234 – Boîtier fermé



S353_157

Calculateur de sac gonflable J234 – Boîtier ouvert



S353_158

Capteurs externes

Outre les capteurs internes logés dans le calculateur de sac gonflable J234, des capteurs externes sont également utilisés.

Les capteurs externes suivants existent :

- Capteurs de collision pour sacs gonflables frontaux, côté conducteur et passager avant G283 et G284
- Capteurs de collision pour sacs gonflables latéraux, côté conducteur et passager avant G179 et G180
- Capteurs de collision pour sacs gonflables latéraux arrière, côté conducteur et passager avant G256 et G257

Capteurs de collision pour sacs gonflables frontaux G283 et G284

Les capteurs de collision pour sacs gonflables frontaux, côté conducteur et passager avant G283 et G284, sont montés en vue d'une meilleure détection des collisions frontales.

Il s'agit de capteurs d'accélération qui mesurent la décélération et l'accélération du véhicule dans le sens longitudinal. Selon la gravité de l'accident, le sac gonflable peut ainsi être déclenché de manière anticipée. Le déclenchement anticipé permet d'offrir une meilleure protection des occupants.

Capteurs de collision pour sacs gonflables frontaux G283 et G284



S353_159

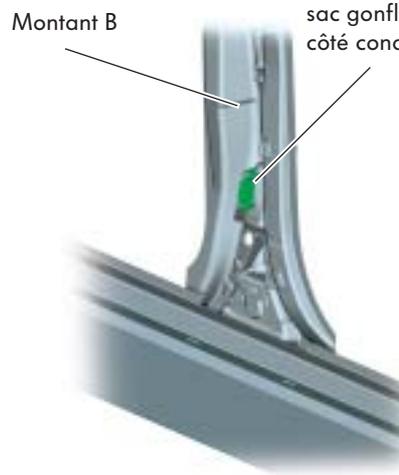
Capteurs de collision pour sacs gonflables latéraux G179 et G180 – Capteurs d'accélération

Aussi bien des capteurs d'accélération que des capteurs de pression peuvent être utilisés en tant que capteurs de collision pour les sacs gonflables latéraux, côté conducteur et passager avant G179 et G180.

Les capteurs d'accélération sont généralement montés dans la zone de jonction entre le montant B et le seuil de porte.

Ces capteurs mesurent l'accélération transversale du véhicule et transmettent l'information au calculateur de sac gonflable J234.

Capteur de collision pour sac gonflable latéral, côté conducteur G179



S353_155

Systèmes de sécurité passive des occupants

Capteurs de collision pour sacs gonflables latéraux G179 et G180 – Capteurs de pression

Les capteurs de pression sont montés dans les portes avant gauche et droite. Toute déformation des portes génère une augmentation de la pression de l'air durant un court instant. Cette hausse de pression est détectée par le capteur et transmise au calculateur de sac gonflable J234.

Capteur de pression (capteur de collision pour sac gonflable latéral, côté conducteur G179)



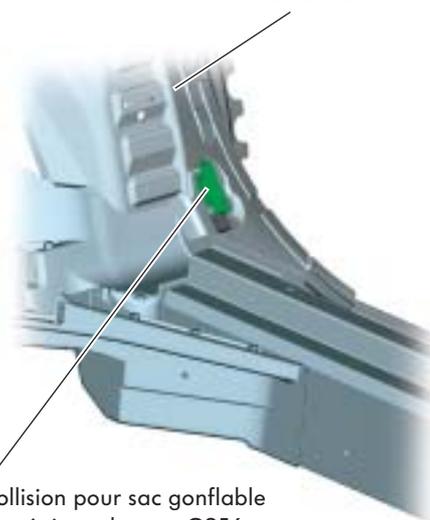
S353_160



Capteurs de collision pour sacs gonflables latéraux arrière G256 et G257

Les capteurs de collision pour les sacs gonflables latéraux arrière G256 et G257 sont des capteurs d'accélération. Ces capteurs sont montés dans la zone du montant C dans le véhicule, côté gauche et côté droit. Leur fonction consiste à mesurer l'accélération transversale du véhicule qui est ensuite transmise au calculateur de sac gonflable J234.

Montant C

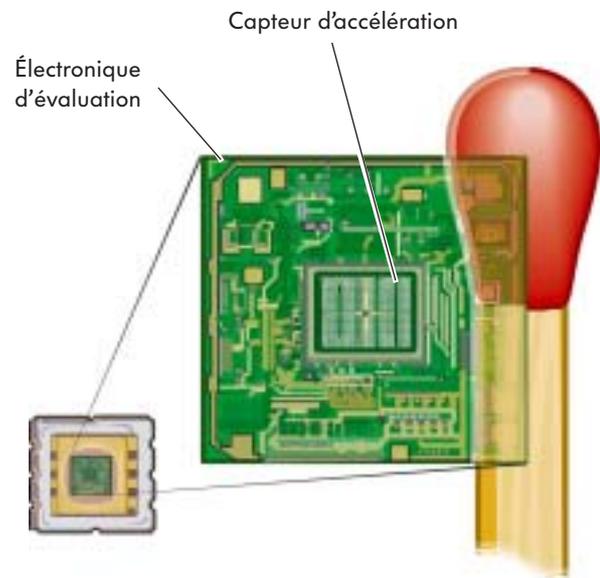


Capteur de collision pour sac gonflable latéral arrière, côté conducteur G256

S353_156

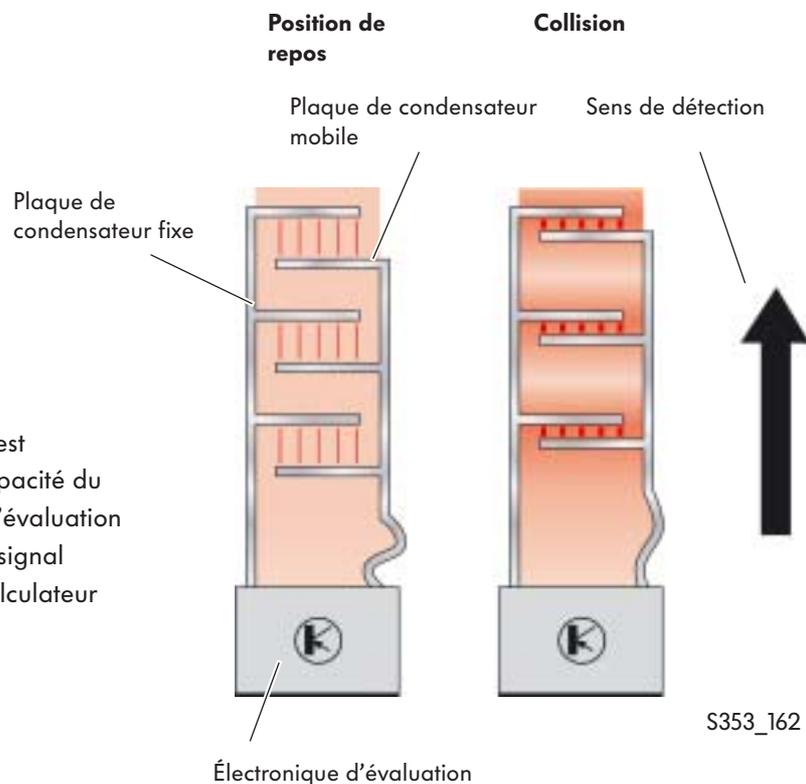
Fonctionnement des capteurs de collision – Capteurs d'accélération

Un capteur de collision est constitué essentiellement d'un boîtier, d'une électronique d'évaluation et d'un capteur d'accélération micromécanique.



S353_161

Expliqué de manière simplifiée, le capteur d'accélération est conçu comme un condensateur. Certaines plaques du condensateur sont fixes. Les plaques opposées sont en revanche mobiles et fonctionnent telle une masse sismique.



S353_162

Si, lors d'une collision, la masse sismique est déplacée dans le sens de détection, la capacité du condensateur se modifie. L'électronique d'évaluation analyse cette information, la convertit en signal numérique et transmet ces données au calculateur de sac gonflable.

Systèmes de sécurité passive des occupants

Fonctionnement des capteurs de collision – Capteurs de pression

Ces capteurs de collision mesurent la modification soudaine de la pression de l'air dans les portes avant lors d'une collision latérale.

Il existe deux types de capteurs de pression : des capteurs de pression capacitifs et des capteurs de pression piézoélectriques.

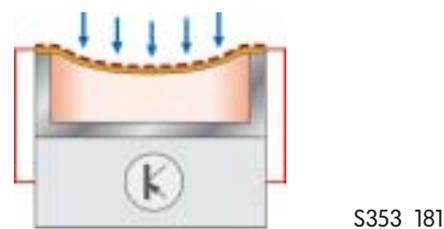
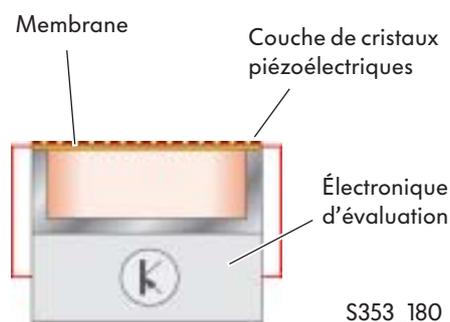
Les deux types de capteurs sont composés d'une unité de capteur avec une électronique d'évaluation qui sont réunies dans un boîtier.

Capteur de pression piézoélectrique

L'unité de capteur du capteur de pression piézoélectrique est composée d'un espace creux étanche par-dessus lequel une membrane comportant des cristaux piézoélectriques est tendue.

Lors de l'alimentation en pression, la membrane est enfoncée et il se produit un déplacement de la charge dans les cristaux piézoélectriques.

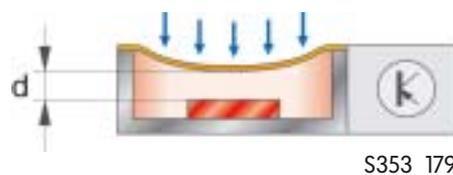
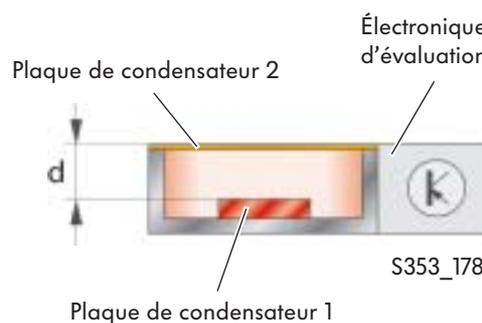
Ce déplacement de la charge est traité en tant que tension par l'électronique d'évaluation et transmise sous forme de signal au calculateur de sac gonflable J234.



Capteur de pression capacitif

L'unité de capteur du capteur de pression capacitif est conçue comme un condensateur. Pour cela, la plaque du condensateur 1 est placée dans un espace creux étanche. La plaque du condensateur 2 est tendue par-dessus et fait office de membrane.

Lorsque la membrane est alimentée en pression, l'écart (d) entre les plaques du condensateur se modifie. Cette modification est traitée dans l'électronique d'évaluation et transmise sous forme de signal au calculateur de sac gonflable J234.



Systeme d'alerte des ceintures

Les véhicules modernes intègrent de plus en plus de systèmes rappelant aux passagers du véhicule d'effectuer certaines actions avant de prendre la route.

Parmi ces systèmes comptent le système d'alerte des ceintures qui donne l'ordre de boucler les ceintures de sécurité.

Selon le type de véhicule et le millésime, le calculateur de sac gonflable analyse si le conducteur et/ou éventuellement le passager avant ont bouclé leur ceinture.

Tous les modèles ne sont pas équipés d'un système de rappel des ceintures pour le passager avant.

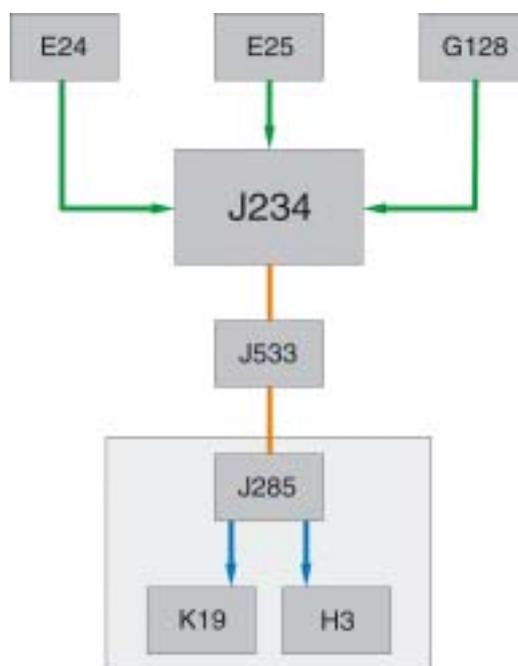


S353_154



Lorsque le contact d'allumage est mis, le calculateur de sac gonflable J234 contrôle le contacteur de ceinture côté conducteur E24, le contacteur de ceinture côté passager avant E25 et le capteur d'occupation du siège G128 et analyse ces informations.

Les informations sont transmises au calculateur dans le porte-instruments J285 par le biais de l'interface de diagnostic du bus de données J533. Le témoin de système d'alerte des ceintures de sécurité K19 sur le porte-instruments reste allumé tant que le conducteur ou le passager avant n'a pas bouclé sa ceinture. Dès qu'une certaine vitesse du véhicule est détectée, un signal acoustique est émis par le biais du vibreur/indicateur H3.



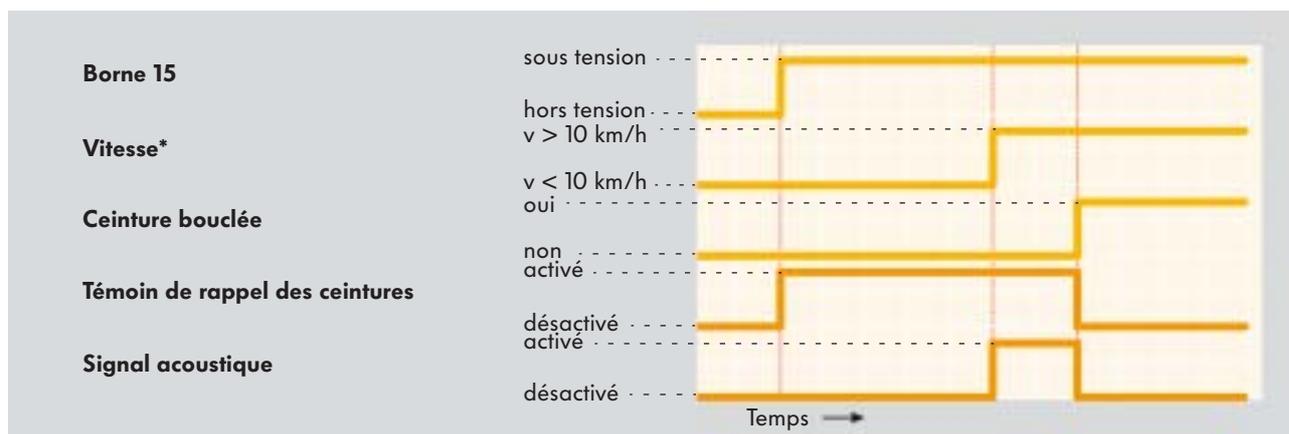
S353_094

- Câble du bus de données CAN
- Entrée
- Sortie

Systèmes de sécurité passive des occupants

Diagrammes temporels du système de rappel des ceintures

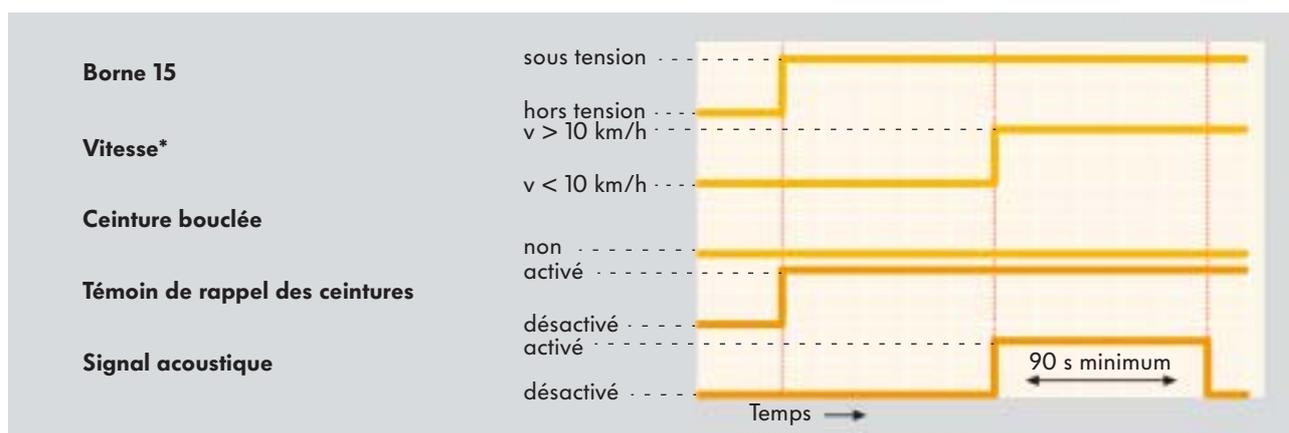
Signaux optiques et acoustiques – les ceintures de sécurité sont bouclées avec un certain retard



S353_163



Signaux optiques et acoustiques – Les ceintures de sécurité ne sont pas bouclées



S353_164

Le témoin est de nouveau activé si le statut de la ceinture change tandis que la borne 15 est sous tension.

* selon le modèle de véhicule

Capteur d'occupation du siège côté passager avant G128

Le capteur d'occupation du siège côté passager avant G128 est une composante du système d'alerte des ceintures de sécurité. Ce capteur est composé d'un film plastique muni de plusieurs capteurs de contact indépendants.

Le capteur d'occupation du siège côté passager avant G128 est monté dans le siège du passager avant entre la garniture de siège et le rembourrage de siège. L'emplacement de montage du capteur d'occupation du siège s'étend sur toute la partie arrière du siège du passager avant et est choisi de manière à ce que la zone importante de l'assise de siège soit saisie.



Capteur d'occupation du siège côté passager avant G128

S353_165



La résistance du capteur d'occupation du siège côté passager avant G128 varie en fonction de la sollicitation.

Si le siège du passager avant n'est pas occupé, la résistance du capteur d'occupation du siège côté passager avant G128 est élevée. Plus la sollicitation augmente, plus la résistance diminue.

À partir d'une sollicitation d'env. 5 kg, le calculateur de sac gonflable J234 détecte un « siège occupé ».

| Analyse de la résistance du capteur G128 | |
|---|------------------|
| env. 430 ohms et supérieure | Siège non occupé |
| env. 140 ohms et inférieure | Siège occupé |

Systèmes de sécurité passive des occupants

Contacteur de ceinture côté conducteur E24 et contacteur de ceinture côté passager avant E25

Le contacteur de ceinture côté conducteur E24 et le contacteur de ceinture côté passager avant E25 constituent d'autres composants du système d'alerte des ceintures.

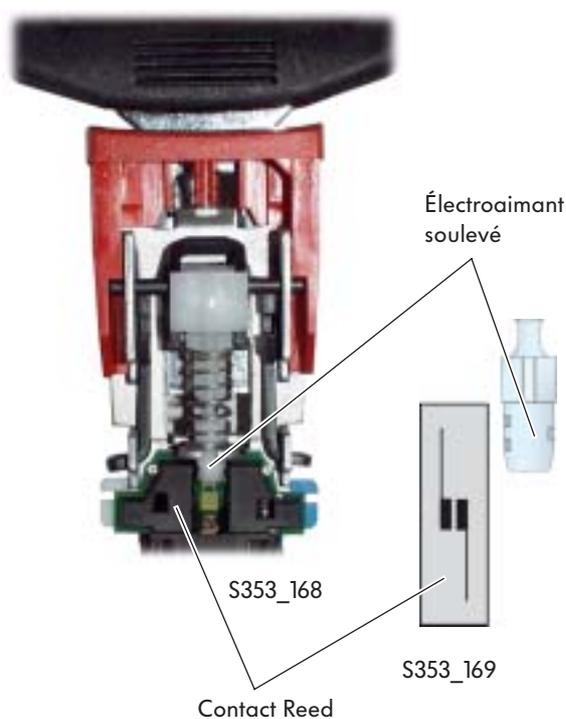
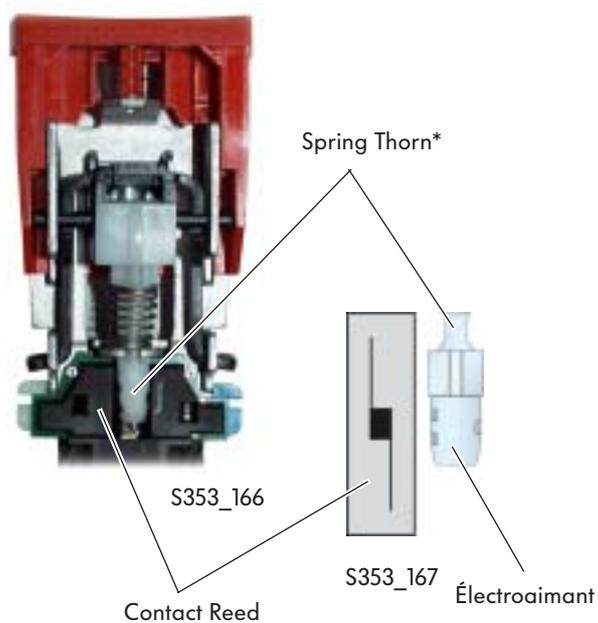
Ces composants sont intégrés dans les boîtiers de verrouillage des sièges avant. Des contacts d'ouverture/fermeture à commande mécanique d'une part et des contacts Reed d'autres part sont utilisés en tant que contacteurs de ceinture.

Un contact Reed est un contact à commande magnétique.

Lorsque le boîtier de verrouillage n'est pas actionné (pêne non enfiché), le contact Reed est fermé car, dans cette position, l'électroaimant monté sur la broche (Spring Thorn*) agit sur le contact Reed.

Si en revanche le pêne est enfiché, le contact Reed est ouvert. L'encliquêttement du pêne a pour effet de soulever la broche (Spring Thorn*). L'électroaimant monté sur la broche (Spring Thorn*) n'agit ainsi plus sur le contact Reed et le contact est ouvert.

Par le biais d'une mesure de la résistance, le calculateur de sac gonflable J234 détecte aussi bien sur le contact à commande mécanique que sur le contact Reed si la ceinture de sécurité est bouclée ou non.



* Spring Thorn = broche commandée par ressort

Commande à clé pour désactivation du sac gonflable, côté passager avant E224

Si un siège pour enfants, sur lequel l'enfant est orienté dos à la route, doit être placé sur le siège du passager avant, le sac gonflable frontal du passager avant doit être désactivé.

Pour la désactivation du sac gonflable frontal du passager avant, la commande à clé pour désactivation du sac gonflable du passager avant E224 avec le témoin correspondant de désactivation du sac gonflable du passager avant K145 (PASSENGER AIRBAG OFF) sont nécessaires.



S353_042

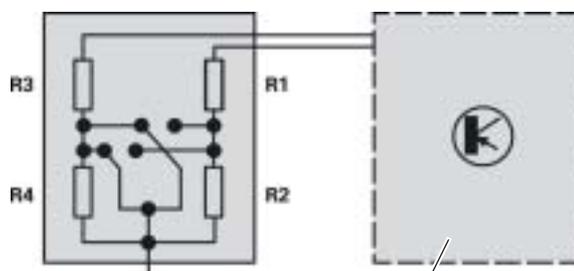
L'activation du témoin de désactivation du sac gonflable du passager avant K145 (PASSENGER AIRBAG OFF) signale aux passagers que le sac gonflable du passager avant est désactivé.



S353_043

Grâce à la mise en place de quatre résistances, dont deux sont systématiquement commutées en série (soit R1 et R2, soit R3 et R4), il est possible de détecter sans ambiguïté la position de la commande.

Si le calculateur de sac gonflable J234 détecte une commande à clé défectueuse, un message de défauts est enregistré et le témoin de désactivation du sac gonflable du passager avant K145 (PASSENGER AIRBAG OFF) se met à clignoter.



S353_170

Calculateur de sac gonflable J234



Systèmes de sécurité passive des occupants

Les particularités spécifiques aux marchés

Compléments aux systèmes de protection des occupants pour des marchés spécifiques

Afin de satisfaire aux prescriptions légales et aux exigences spécifiques de certains pays, les véhicules peuvent être équipés de systèmes supplémentaires.

Systèmes supplémentaires possibles :

- Détection de retournement (tonneau)
- Capteur d'occupation du siège côté passager avant
- Sacs gonflables de genoux

Retournement (roll-over)

Sur certains modèles de véhicules (par ex. EOS et New Beetle cabriolet), un capteur supplémentaire de détection de retournement a été intégré dans le calculateur de sac gonflable J234. En cas de détection de retournement du véhicule, les rétracteurs de ceinture et les sacs gonflables de tête sont activés.



Tapis pour dispositif de détection d'occupation du siège côté passager avant

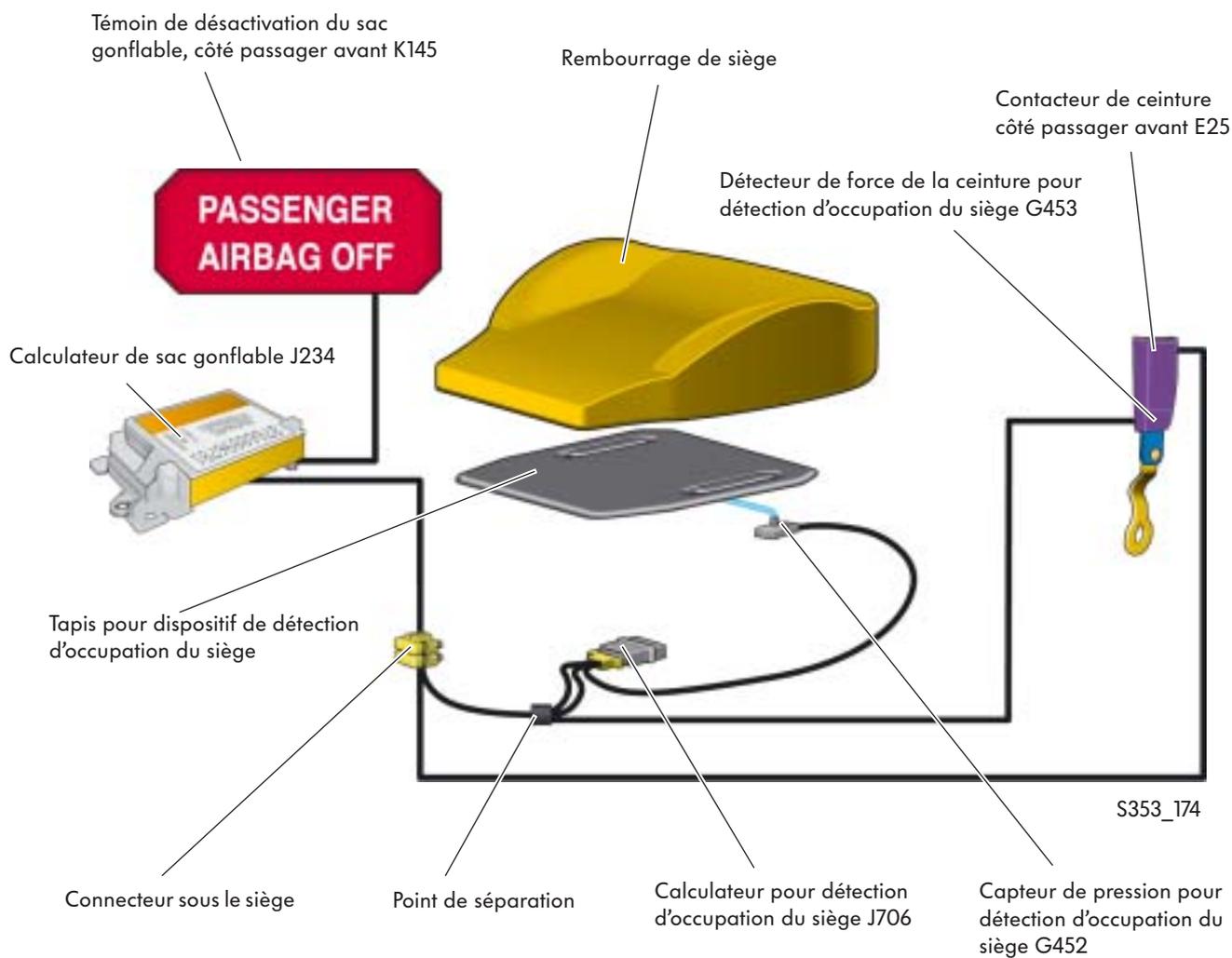
Si le calculateur de sac gonflable J234 reçoit l'information indiquant que le siège du passager avant n'est pas occupé ou qu'un siège pour enfants est monté, le calculateur de sac gonflable désactive le sac gonflable frontal du passager avant.

Lorsque le sac gonflable du passager avant est désactivé, les passagers en sont informés par le témoin de désactivation du sac gonflable du passager avant (PASSENGER AIRBAG OFF) ainsi que par un monogramme dans le porte-instruments.

Le système est constitué essentiellement des composants suivants :

- Rembourrage de siège
- Tapis pour détection d'occupation du siège
- Capteur de pression pour détection d'occupation du siège G452
- Calculateur pour détection d'occupation du siège J706
- Contacteur de ceinture côté passager avant E25
- Détecteur de force de la ceinture pour détection d'occupation du siège G453
- Témoin de désactivation du sac gonflable, côté passager avant K145 (PASSENGER AIRBAG OFF)
- Calculateur de sac gonflable J234

Mise en réseau des composants du système de détection d'occupation du siège



Les emplacements des composants montés sont prédéfinis et ne doivent en aucun cas être modifiés. De même, les différents composants du système ne doivent pas être permutés. En cas de remise en état, procéder exactement de la manière indiquée dans le Manuel de Réparation valable pour le véhicule et « l'Assistant de dépannage ».

Systèmes de sécurité passive des occupants

Calculateur pour détection d'occupation du siège J706

Le calculateur pour détection d'occupation du siège J706 analyse les signaux émis par le capteur de pression pour détection d'occupation du siège G452 et le détecteur de force de la ceinture pour détection d'occupation du siège G453.

- Le signal du détecteur de force de la ceinture pour détection d'occupation du siège renseigne sur la force de traction exercée sur la ceinture de sécurité.
- Sur la base du signal émis par le capteur de pression pour détection d'occupation du siège, le calculateur pour détection d'occupation du siège détecte le poids exercé sur le siège du passager avant. Si le siège du passager est sollicité par un poids inférieur à env. 20 kg et qu'une force de traction nulle ou très faible est exercée, le calculateur pour détection d'occupation du siège identifie un « siège pour enfants » et transmet cette information au calculateur de sac gonflable.

Le calculateur de sac gonflable désactive le sac gonflable frontal du passager avant.

- Si le siège du passager avant est par exemple sollicité par un poids d'env. 25 kg et que la force de traction dépasse une valeur définie, le calculateur pour détection d'occupation du siège détecte que le siège pour enfants est en outre plaqué contre le rembourrage de siège au moyen de la ceinture de sécurité dotée de la fonction de sécurité de siège pour enfants. Un siège pour enfants est détecté et le calculateur de sac gonflable désactive le sac gonflable frontal du passager avant.
- À partir d'une sollicitation de plus de 25 kg env. et d'une faible force de traction de la ceinture, le calculateur pour détection d'occupation du siège identifie une personne adulte ; le sac gonflable frontal du passager avant reste activé.



Les informations des capteurs sont analysées en permanence lorsque le contact d'allumage est mis.

Cela permet de garantir que le calculateur pour détection d'occupation du siège détecte toute modification concernant l'occupation du siège et réagisse en conséquence.

Afin qu'un changement de charge intervenant sur le siège du passager avant n'entraîne pas immédiatement la désactivation du sac gonflable frontal du passager avant pendant la marche, le système fonctionne avec un certain décalage temporel pendant la marche. Un capteur d'accélération logé dans le calculateur pour détection d'occupation du siège signale à l'électronique le mouvement du véhicule.

| Sollicitation du siège | Force de la ceinture | Détection |
|-------------------------|-----------------------|--------------------|
| inférieure à env. 20 kg | très faible ou aucune | siège pour enfants |
| par ex. 25 kg | très élevée | siège pour enfants |
| supérieure à env. 25 kg | faible | adulte |

L'échange de données entre le calculateur de sac gonflable J234 et le calculateur pour détection d'occupation du siège J706 s'effectue au moyen du bus LIN.

La surveillance de diagnostic est assurée par le calculateur de sac gonflable.



Selon le modèle de véhicule, les enrouleurs automatiques de ceinture pour le siège du passager avant et les places latérales arrière sont équipés de la fonction de sécurité enfants. Pour toutes informations complémentaires, consulter la Notice d'utilisation du véhicule concerné.

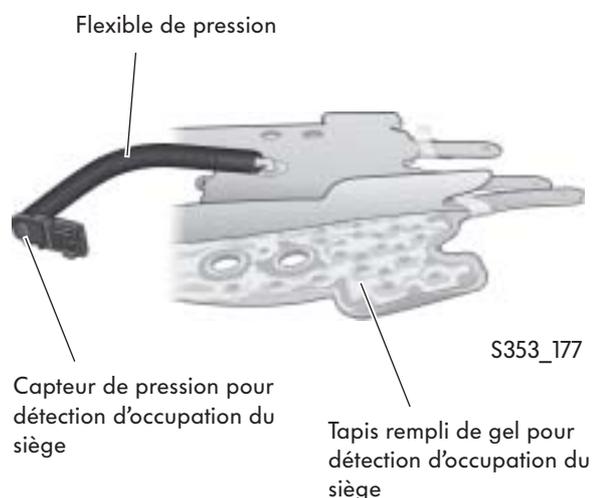
Détecteur de pression pour détection d'occupation du siège G452

Le détecteur de pression pour détection d'occupation du siège G452 et le tapis pour détection d'occupation du siège forment un seul composant.

Le tapis pour détection d'occupation du siège est rempli d'un gel de silicone et se trouve sous le rembourrage de siège du passager avant. Si le siège du passager avant est occupé, la pression régnant dans le tapis pour détection d'occupation du siège change. Le capteur de pression pour détection d'occupation du siège détecte cette modification de pression et la communique au calculateur pour détection d'occupation du siège J706 sous la forme d'un signal de tension.

Selon la sollicitation, la tension oscille entre 0,2 volt (forte sollicitation) et 4,8 volts (faible sollicitation).

Le calculateur pour détection d'occupation du siège alimente le capteur de pression avec une tension de 5 volts.



La pièce de rechange (kit de maintenance) pour détection d'occupation du siège (USA) est déjà précalibrée et ne doit en aucun cas être désolidarisée.

Le kit de maintenance se compose des éléments suivants :

- Calculateur pour détection d'occupation du siège J706
- Capteur de pression G452
- Tapis pour détection d'occupation du siège
- Rembourrage de siège
- Faisceau de câbles entre le calculateur pour détection d'occupation du siège J706 et le capteur de pression pour détection d'occupation du siège G452

Le flexible de pression et le tapis pour détection d'occupation du siège ne doivent en aucun cas être pliés lors de travaux de montage.

Systèmes de sécurité passive des occupants

Détecteur de force de la ceinture pour détection d'occupation du siège G453

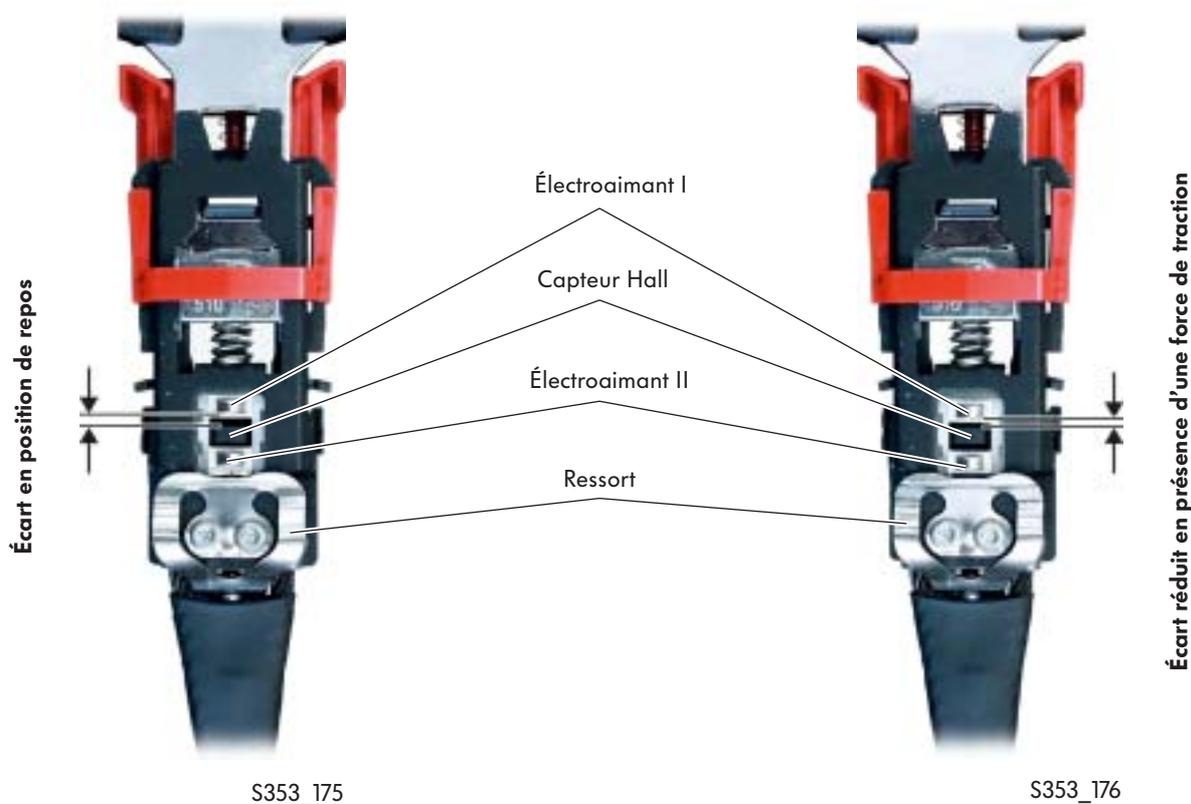
Le détecteur de force de la ceinture pour détection d'occupation du siège est intégré dans le boîtier de verrouillage de la ceinture du siège du passager avant.

Il se compose essentiellement de deux pièces coulissantes l'une par rapport à l'autre et d'un capteur Hall qui se trouve entre les électroaimants I et II. Un ressort maintient les pièces en position de repos. Dans cette position, les électroaimants I et II n'ont aucun effet sur le capteur Hall.

Lorsque la ceinture de sécurité est correctement bouclée, une force de traction est exercée sur le boîtier de verrouillage de la ceinture.

La distance entre le capteur Hall et les électroaimants I et II varie. Ainsi, l'action des électroaimants sur le capteur Hall et par conséquent également le signal de tension du capteur Hall varient. Plus la force de traction sur le boîtier de verrouillage est élevée, plus les pièces se déplacent l'une par rapport à l'autre. Le calculateur pour détection d'occupation du siège reçoit ces informations et les analyse.

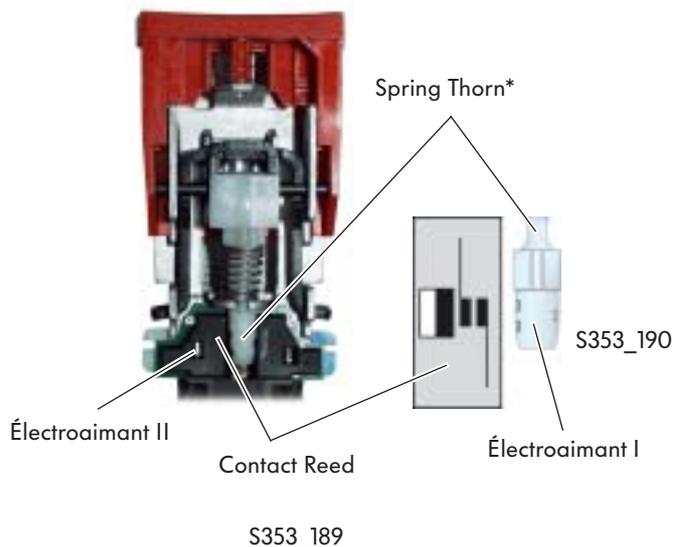
Une butée mécanique permet d'empêcher un désassemblage de l'élément capteur en cas de collision.



Contacteur de ceinture côté conducteur E24 et contacteur de ceinture côté passager avant E25

Les contacteurs de ceinture (contacts Reed) sont montés dans les boîtiers de verrouillage sur les sièges avant.

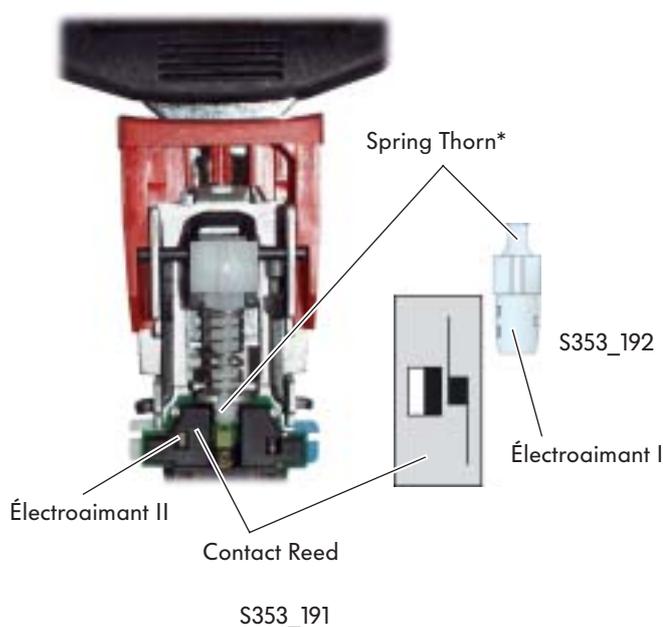
Tant que le pêne n'est pas enfiché dans le boîtier de verrouillage, les électroaimants I et II agissent sur le contact Reed. Les forces magnétiques des deux aimants s'annulent. Le contact Reed est ouvert.



L'électroaimant I se trouve à la pointe de la broche mobile (Spring Thorn*).

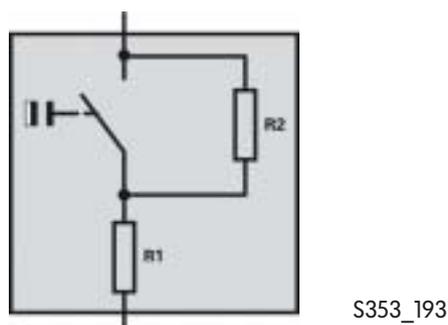
Tout comme le contact Reed, l'électroaimant II est solidement fixé dans le boîtier.

Si le pêne est enfiché dans le boîtier de verrouillage, la broche (Spring Thorn*) se déplace avec l'électroaimant I. L'électroaimant II agit seul sur le contact Reed. Le contact Reed est fermé.



Deux résistances sont intégrées dans le circuit. Selon la position du contact Reed, la mesure s'effectue par l'intermédiaire d'une ou de deux résistances.

Sur la base de la résistance mesurée, le calculateur de sac gonflable détecte si la ceinture de sécurité a été bouclée ou non.



* Spring Thorn = broche commandée par ressort



Systèmes de sécurité passive des occupants

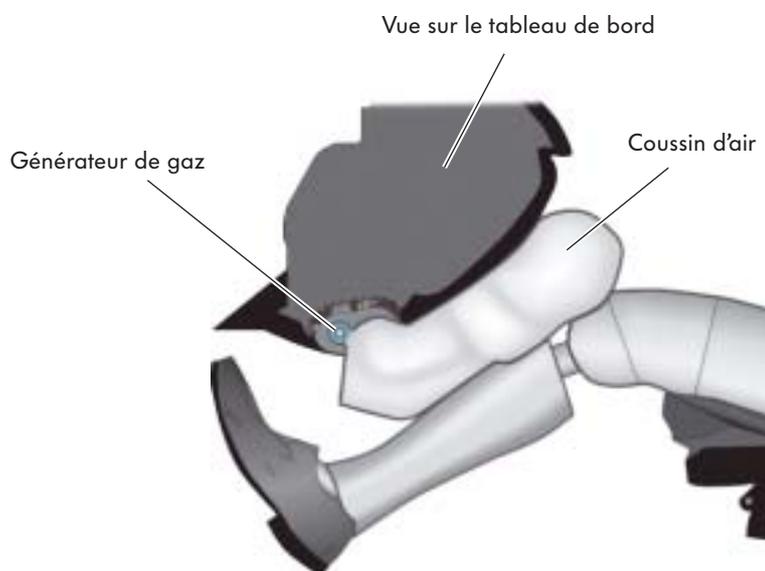
Sacs gonflables de genoux à l'avant

Pour des marchés spécifiques, certains modèles de véhicules peuvent en outre être équipés de sacs gonflables de genoux.



Grâce au déclenchement des sacs gonflables de genoux, les occupants participent plus tôt à la décélération du véhicule. Associé aux sacs gonflables de genoux, le système de sac gonflable comprenant les sacs gonflables frontaux du conducteur et du passager permet ainsi de satisfaire aux prescriptions légales et aux exigences spécifiques de certains pays.

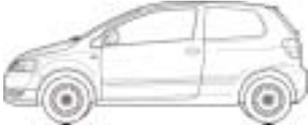
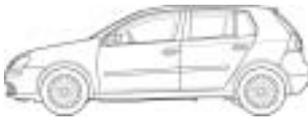
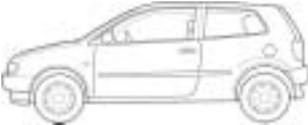
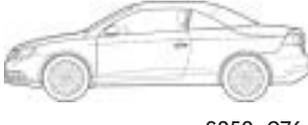
Côté conducteur, le sac gonflable de genoux se trouve dans le revêtement de plancher, sous le tableau de bord. Côté passager avant, le sac gonflable de genoux est monté derrière le couvercle de la boîte à gants.



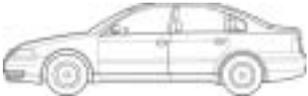
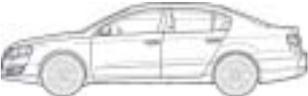
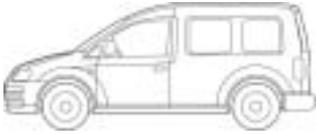
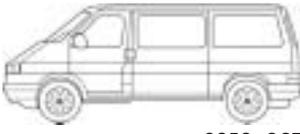
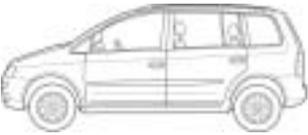
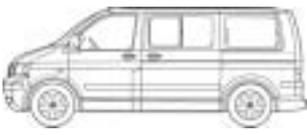
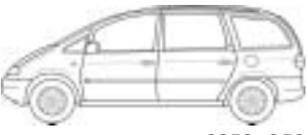
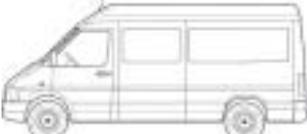
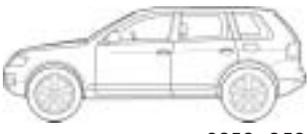
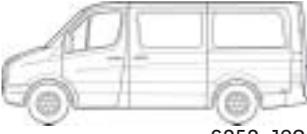
S353_188

Vue d'ensemble des véhicules

Vue d'ensemble des programmes autodidactiques

| | |
|--|--|
| <p>Fox</p>  <p>S353_044</p> <p>PA 349</p> | <p>Golf 2004</p>  <p>S353_048</p> <p>PA 318</p> |
| <p>Lupo</p>  <p>S353_045</p> <p>PA 201 PA 218</p> | <p>Golf Plus 2005</p>  <p>S353_049</p> <p>PA 338</p> |
| <p>Polo, Polo Classic et Polo break – tous les modèles jusque 2001</p>  <p>S353_075</p> <p>PA 166</p> | <p>Jetta 2006</p>  <p>S353_051</p> <p>PA 354</p> |
| <p>Polo, Polo Classic modèle 2002</p>  <p>S353_046</p> <p>PA 263</p> | <p>EOS</p>  <p>S353_076</p> <p>PA 355</p> |
| <p>Golf, Golf break jusque 2003</p>  <p>S353_047</p> <p>PA 200</p> | <p>New Beetle</p>  <p>S353_052</p> <p>PA 211</p> |
| <p>Bora jusque 2005</p>  <p>S353_050</p> | <p>New Beetle cabriolet</p>  <p>S353_053</p> <p>PA 281</p> |

PA = Programme autodidactique

| | |
|---|---|
| <p>Passat jusque 2005 – berline et break</p>  <p>S353_054</p> <p>PA 251 PA 261</p> | <p>Caddy et Caddy pick-up</p>  <p>S353_202</p> <p>PA 179 PA 184</p> |
| <p>Passat modèle 2006 – berline et SW</p>  <p>S353_055</p> <p>PA 339 PA 356</p> | <p>Caddy modèle 2004</p>  <p>S353_072</p> <p>PA 328</p> |
| <p>Phaeton</p>  <p>S353_056</p> <p>PA 270</p> | <p>Transporter jusque 2003</p>  <p>S353_097</p> <p>PA 129</p> |
| <p>Touran</p>  <p>S353_057</p> <p>PA 306</p> | <p>Transporter modèle 2003</p>  <p>S353_073</p> <p>PA 310</p> |
| <p>Sharan</p>  <p>S353_058</p> <p>PA 169</p> | <p>LT2</p>  <p>S353_074</p> <p>PA 188</p> |
| <p>Touareg</p>  <p>S353_059</p> <p>PA 297</p> | <p>Crafter</p>  <p>S353_182</p> <p>PA 369</p> |



Testez vos connaissances

Quelles réponses sont correctes ?

Parmi les réponses proposées, une ou plusieurs réponse(s) peu(ven)t être correcte(s).

1. Comment la protection des occupants dans les véhicules automobiles est-elle répartie ?

- a) En systèmes absolument indispensables et en systèmes nécessaires dans certaines conditions.
- b) En deux catégories principales : la sécurité active et la sécurité passive.

2. Parmi les systèmes suivants, lesquels font partie de la sécurité passive ?

- a) Répartiteur électronique de freinage
- b) Rétracteurs de ceinture
- c) Dispositif de coupure de la batterie
- d) Sacs gonflables

3. À partir de quand des équipements de sécurité passive ont-ils été proposés ?

- a) Pour la première fois en 1955, un véhicule équipé d'une ceinture de sécurité était disponible.
- b) Des appuie-tête ont été proposés dès 1959 en liaison avec la ceinture de sécurité trois points.
- c) Le premier véhicule équipé d'un sac gonflable est apparu en 1980.

4. Quel est le déroulement chronologique en cas de déclenchement de sac gonflable ?

- a) Le déclenchement d'un sac gonflable a lieu après que le calculateur de sac gonflable a détecté une collision nécessitant le déclenchement de sac gonflable grâce à l'information émise par les capteurs de collision.
- b) Les rétracteurs de ceinture ne sont déclenchés qu'une fois que les sacs gonflables sont déployés.
- c) Afin que la fonction de protection des sacs gonflables frontaux soit intégralement conservée même après une collision, le sac gonflable reste entièrement gonflé.



5. De quoi sont composés les agents explosifs des générateurs de gaz pour sacs gonflables ?

- a) Les générateurs de gaz pyrotechniques utilisent un bloc homogène de combustible comprimé.
- b) La charge explosive des générateurs de gaz pyrotechniques est composée de tablettes de combustible solide.
- c) Les générateurs de gaz hybrides sont généralement constitués d'une bouteille de gaz comprimé remplie de gaz nobles et d'une unité d'allumage reliée à celle-ci.

6. Quels rétracteurs de ceinture sont montés dans les véhicules du groupe ?

- a) Rétracteurs à spirale
- b) Rétracteurs à piston rotatif
- c) Rétracteurs à crémaillère

7. Quels est le mode de déclenchement des rétracteurs montés dans les véhicules du groupe ?

- a) mécanique
- b) électrique par câble
- c) électrique par radiocommande

8. Pourquoi des dispositifs de coupure de la batterie sont-ils montés dans les véhicules ?

- a) Leur rôle consiste à empêcher le risque d'incendie du véhicule lié à un éventuel court-circuit en cas d'accident en coupant la liaison électrique entre la batterie de démarrage et l'alternateur / le démarreur.
- b) Un dispositif de coupure de la batterie est monté lorsque la batterie de démarrage est montée dans l'habitacle ou dans le coffre à bagages.
- c) D'une manière générale, ils sont indispensables en cas de montage d'une seconde batterie.

9. Où sont montés des capteurs de collision dans le véhicule ?

- a) Il n'y a en principe qu'un seul capteur de collision à l'intérieur du calculateur de sac gonflable.
- b) Afin de mieux détecter une collision frontale, des capteurs de collision externes pour le sac gonflable frontal peuvent être montés à l'avant du véhicule.
- c) Pour la détection de collisions latérales, il existe des capteurs spéciaux qui sont montés sur les côtés du véhicule.

Solutions : 1.b ; 2.b,c,d ; 3.c ; 4.a ; 5.b,c ; 6.b,c ; 7.a,b ; 8.a,b ; 9.b,c





© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Tous droits et modifications techniques réservés.
000.2811.88.40 Définition technique 04.2007

Volkswagen AG
Service Training VSQ-1
Brieffach 1995
38436 Wolfsburg

 Ce papier a été fabriqué à partir d'une pâte blanchie sans chlore.