

Airbag

Les systèmes de sécurité active permettent d'éviter un accident et les passifs combattent les conséquences de l'impact. Un des systèmes les plus fascinant est l'airbag. Sans accident, cette prouesse technologique demeure cachée. L'airbag est en anglais un «Supplemental Restraint System», « système de retenue supplémentaire » SRS, dont le but est de protéger les occupants du véhicule en cas de choc frontal ou latéral. L'efficacité optimale de l'airbag est liée à l'utilisation de la ceinture de sécurité. Lors d'un choc frontal, la déformation d'une zone prévue provoque la décélération du véhicule, l'énergie cinétique étant transformée en chaleur.

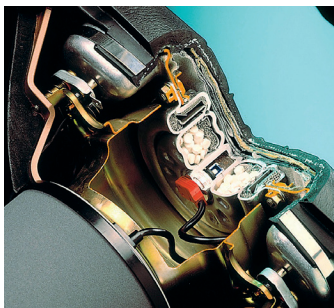
La retenue des occupants est assurée par les ceintures de sécurité. Celles-ci sont rétractées au préalable, supprimant ainsi tout jeu de confort entre la ceinture et le corps. Lorsque le corps est projeté en avant, la tête du conducteur peut cependant percuter le volant et subir de graves blessures. Le volume de 70 litres de l'airbag conducteur gonflé permet d'éviter ce choc. Il en va même pour la retenue du passager par son airbag de grande dimension (env. 150 litres), le corps projeté en avant est décéléré par le volume du coussin entièrement déployé.

La pyrotechnique pour le gonflage rapide

Lors d'un choc, des capteurs de décélération transmettent un signal révélant l'importance de l'impact. Le boîtier de gestion SRS, protégé par son montage au niveau de la console centrale du véhicule, enregistre le signal de décélération et selon la vitesse du véhicule et le nombre d'occupants (reconnaissance d'occupation du siège), déclenche les airbags. L'airbag conducteur est actionné au moyen d'une impulsion électrique conduite par un câble poursuivant le mouvement du volant au moyen d'un enrouleur à ressort en spirale.

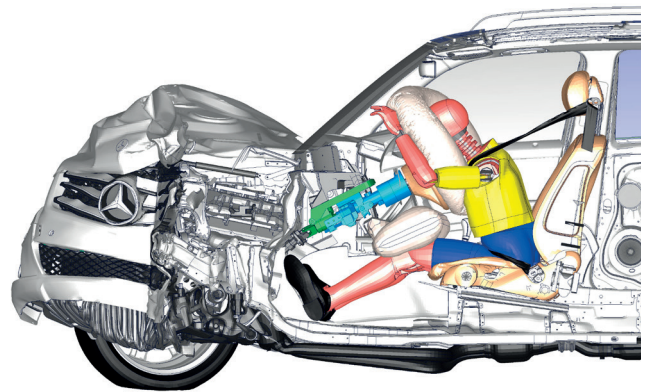
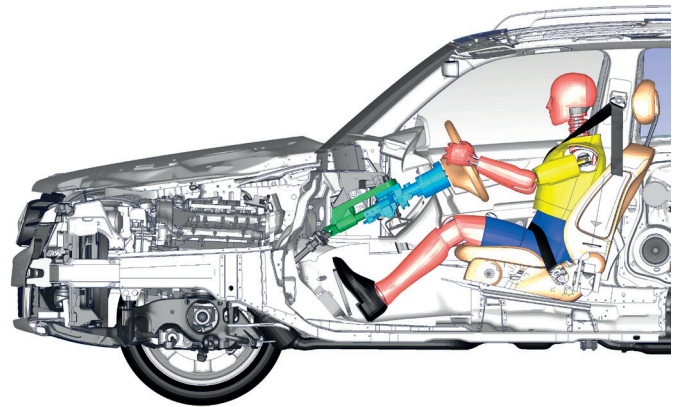
Un détonateur active la charge pyrotechnique solide provoquant une explosion. Celle-ci génère le gaz propulsif permettant le déploiement brusque du coussin gonflable.

L'énergie créée est si forte que le couvercle central du volant est éjecté, pour l'airbag passager, les joints invisibles de rupture à la surface de la planche de bord ou dans le ciel pour le rideau latéral, sont déchirés. Des couvercles ou joints de rupture équipent également les airbags latéraux aménagés dans les dossiers des sièges. Un grand volume de gaz issu de l'explosion assure le déploiement sans délai du coussin gonflable. Des ouvertures au dos du coussin permettent le contrôle de la pression du gaz.



L'airbag conducteur est aménagé au centre du volant, il est actionné par une charge pyrotechnique solide (tablettes blanches sur l'illustration). L'impulsion électrique de mise à feu est transmise par un câble conduit par un enrouleur à ressort en spirale.

Lorsque le corps est projeté sur le coussin, le gaz peut s'en échapper. Un coussin fermé aurait un effet trampoline. La durée de la procédure depuis le déclenchement de l'airbag jusqu'à la réception du corps sur le coussin est d'environ 40 ms. En parallèle au générateur de gaz pyrotechnique, il existe un système à réserve de gaz sous pression ou système hybride destiné par exemple, au grand airbag passager.



L'énergie cinétique d'un choc frontal est absorbée par la zone de déformation avant qui la transforme en chaleur. Les occupants sont tout d'abord retenus par la ceinture dont le jeu de confort a été supprimé au préalable par le prétensionneur. La réception du corps sur l'airbag déployé s'effectue dans un deuxième temps.

Pour le système à réserve de gaz, la pression du gaz contenu dans une bouteille peut atteindre 300 bar. Ce gaz est libéré pour le gonflage du coussin, par l'action d'un détonateur sur un disque de rupture. Les générateurs hybrides comportent les deux technologies, réserve de gaz sous pression et pyrotechnique.

Différentes pressions selon le poids

En plus des dispositifs simples à un étage, il existe des variantes à plusieurs étages. Ces systèmes disposent de deux ou trois charges génératrices de gaz actionnées successivement à des intervalles de temps variables. Les écarts de temps entre les mises à feu des générateurs de gaz permettent de gérer la pression de gonflage du coussin. Un grand écart de temps permet plus de perte de pression, donc un gonflage plus mou du coussin. Le déclenchement rapide crée au contraire une plus forte pression permettant d'absorber une plus grande énergie. La gestion de l'énergie par l'adaptation optimale à la masse des occupants et la violence de la décélération (vitesse) est ainsi réalisée.

Règle générale :
Les airbags sont des systèmes faisant partie de la sécurité passive. En cas d'accident, ils contribuent à absorber l'énergie de décélération des occupants afin de diminuer les conséquences graves du choc.

Objectifs :

MA 3.4.1: Nommer les rôles des colonnes de direction de sécurité, ceintures de sécurité, rétracteurs de ceinture, limiteurs d'effort et airbags.

MM 3.4.1 : Identique

AM 2.4.1: Enumérer les éléments de sécurité active et passive.



Airbag

Questions sur le basic-sheet, le check.

- 1. De quel système de sécurité fait partie l'airbag ?
Sécurité active ou passive ?**
- 2. Pour quelle raison l'airbag est-il nommé SRS
« Supplemental Restraint System » en anglais ou
« système de retenue supplémentaire » ?**
- 3. Dans quelle situation les airbags sont-ils mis à feu ?**
- 4. Décrivez de chemin suivi par le câble conduisant
l'impulsion électrique de mise à feu de l'airbag
conducteur.**
- 5. Comment se produit le gaz de l'airbag conducteur ?**
- 6. A part l'airbag pyrotechnique simple, quelles autres
technologies existe-t-il ?**
- 7. Pour quelle raison réalise-t-on des airbags à deux
ou trois étages ?**