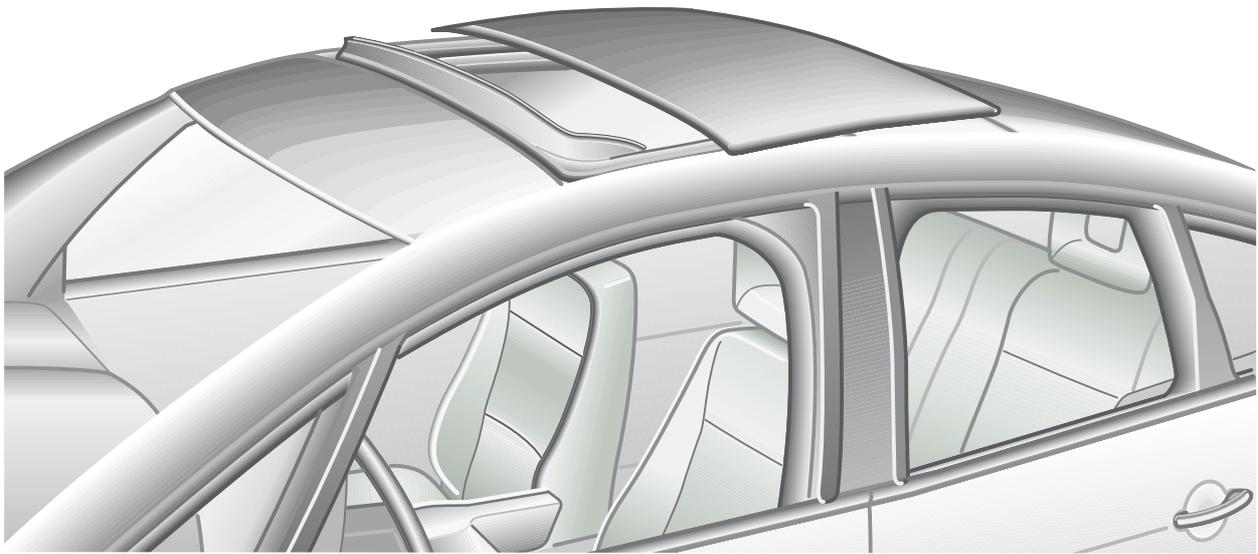


Open Sky

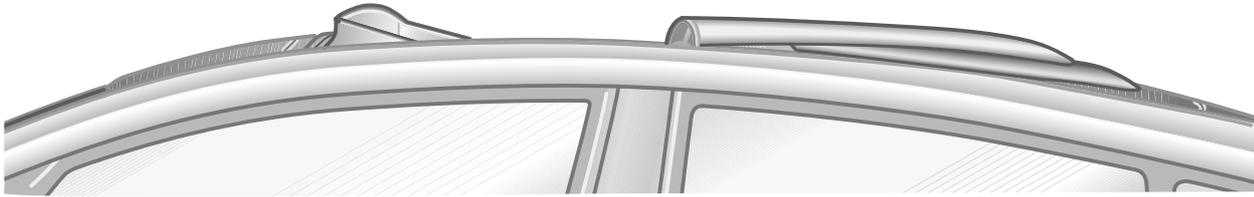


SSP239_038

Toit ouvert à l'avant

Lorsque le toit est ouvert à l'avant, le couvercle en verre avant recouvre le couvercle arrière.

Un déflecteur se relève simultanément. Il évite les bruits de vent dus à l'écoulement de l'air et réduit les courants d'air.



SSP239_039

Toit entièrement ouvert à l'avant et à l'arrière

Lorsque le module vitré est entièrement ouvert, le couvercle en verre avant coulisse sur le couvercle arrière et accompagne ce dernier jusqu'en position de butée. Un coupe-vent coulissant réduit le rayonnement solaire sans pour cela avoir des incidences sur la ventilation et l'aération.

Un système d'écoulement d'eau intégré dans le cadre de pavillon évite l'entrée de l'eau résiduelle lors de l'ouverture du toit ainsi que la pénétration d'eau en cas de pluie ou de passage dans un poste de lavage.

L'ouverture du toit est d'environ 58 % plus importante que celle de systèmes comparables.

Travaux de montage

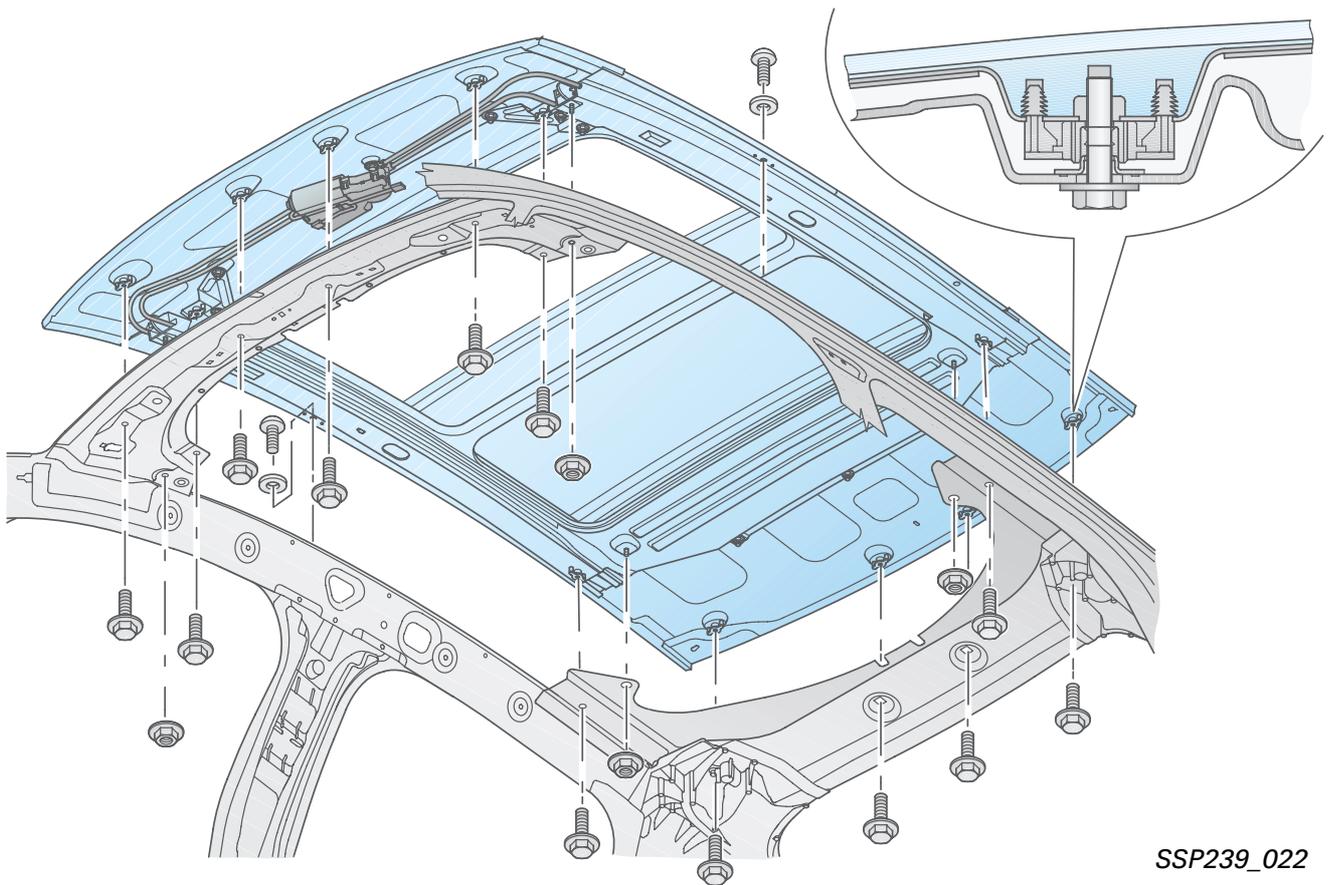
Le toit panoramique à panneaux est monté par le haut sur la coque nue du véhicule et vissé depuis le bas sur cette dernière.

Le réglage en hauteur du module est défini par l'outil spécial VAS 6010 et assuré par des éléments de réglage en hauteur.

Le cadre du module de toit se compose de deux rails de guidage, d'un couvercle en verre fixe à l'avant et à l'arrière et d'un support tubulaire dans lequel transitent les câbles de la commande électrique.

Un joint en mousse assure l'étanchéité requise.

La transition avec le ciel du pavillon est assurée par un cadre de recouvrement fixe, habillé de tissu.



SSP239_022

Protection des occupants



SSP239_093

L'Audi A2 est équipée de série d'airbags grand volume côté conducteur et passager avant.

La conception des systèmes d'airbag, telle que taille du sac gonflable, caractéristique du générateur de gaz ainsi que vitesse de dégonflage après amorçage, a été optimisée et harmonisée à l'aide d'outils virtuels de développement et de simulation.

La structure du panneau latéral est en mesure, par mise en oeuvre de profilés creux bicellulaires et de liaisons transversales d'un seul tenant, d'absorber des forces élevées pour une profondeur de pénétration faible.

De plus, la structure est assistée par un montant B coulé sous pression sous vide et en une partie, relié à la structure du plancher et à l'assemblage du cadre de pavillon. Les sollicitations apparaissant en cas de collision latérale sont inférieures aux seuils biomécaniques.

Les responsables en sont des profilés anticollision montés dans les portes et un montant B à déformation programmée. Ils transmettent les forces générées à la structure de l'habitacle.

L'A2 est équipée de série, aux places avant, de sacs gonflables de protection du thorax et du bassin.

Ces airbags latéraux sont logés dans les dossiers de siège et sont toujours en position d'activation quelle que soit la position du siège.

En option, le système d'airbags rideaux SIDE GUARD complète l'action des airbags latéraux et des protections latérales anticollision aux places avant et arrière.

Prétensionneurs à l'avant, limiteurs d'effort de sangle et fixation pour siège pour enfant ISOFIX équipent déjà de série le modèle de base.



Protection des occupants

La simulation est un outil précieux durant la phase d'étude des systèmes de protection des occupants. On détermine à un stade précoce les principaux mécanismes de déformation à partir du comportement de la structure, résultant de calculs CAE.

La simulation offre la possibilité de considérer le comportement de la structure et l'action des systèmes de protection des occupants comme un tout et de les optimiser.

Non seulement les exigences définies par la loi sont satisfaites, mais la législation européenne sur les collisions frontales est respectée à vitesse élevée.

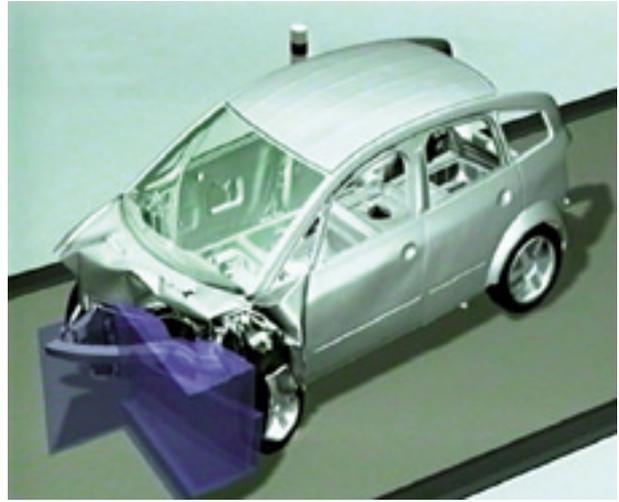
A une vitesse d'impact de 64 km/h lors d'une collision à 50 % de recouvrement, la structure du véhicule reste stable au point de permettre l'ouverture sans problème des portes.

Cela représente par rapport aux exigences de la législation, qui stipulent 56 km/h, une énergie d'impact d'environ 30 % plus élevée.

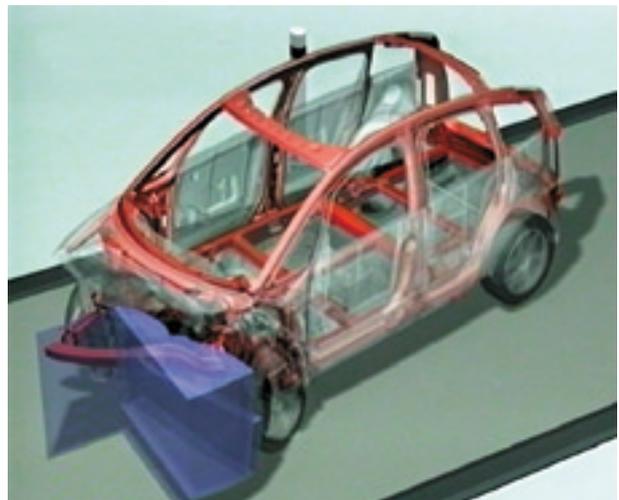
Les exigences européennes en matière de collision latérale, à savoir impact d'une barrière à amortisseur de choc sur le véhicule à l'arrêt, sont remplies avec une marge de sécurité élevée.

Ces résultats sont obtenus grâce à l'habitacle de conception particulièrement rigide, qui constitue l'espace de survie des occupants. Le recouvrement des portes avec les montants et le seuil de porte évite que la porte ne coulisse dans l'habitacle.

En dépit du faible poids de la structure portante, la déformation au niveau du pavillon, même équipé du toit panoramique à panneaux, est très faible et offre une excellente protection en cas de capotage. Cela est dû à l'alliance intelligente de la technique d'assemblage et de la conception ciblée des éléments de carrosserie.

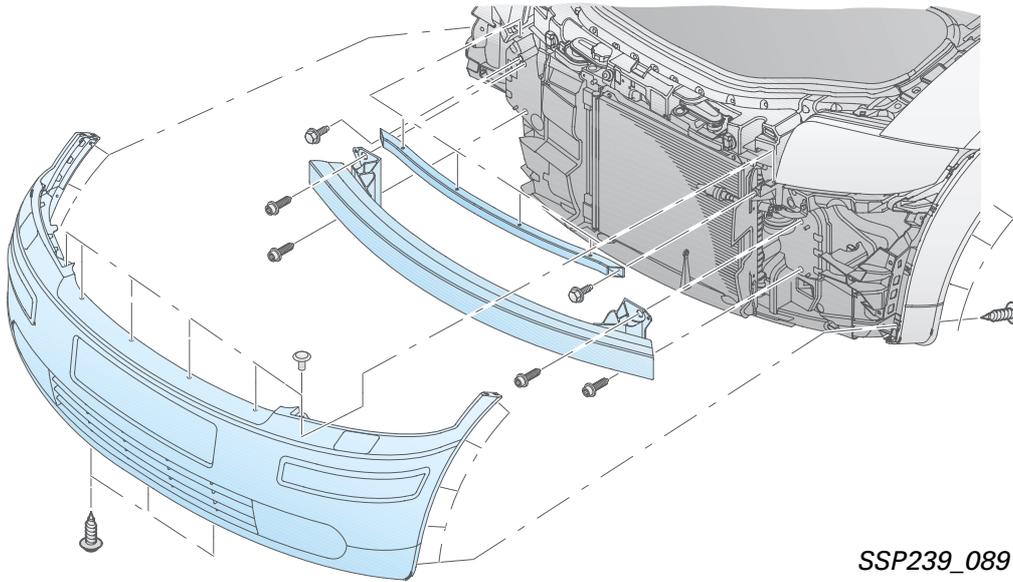


SSP239_094



SSP239_095





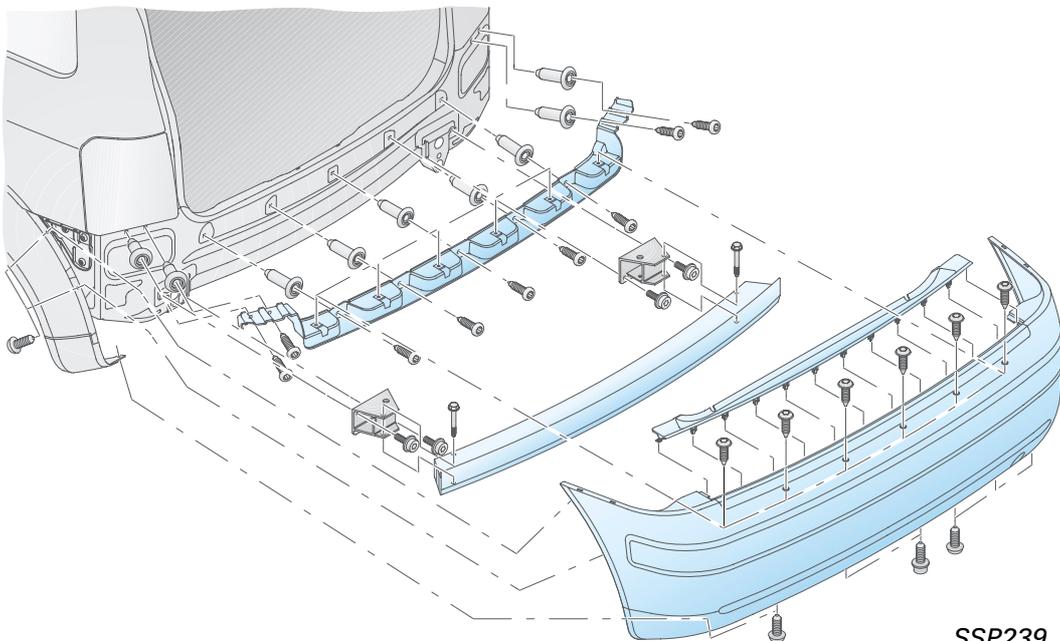
SSP239_089

Le pare-chocs en aluminium, constitué d'un profilé creux multicellulaire, forme avec le système de longerons et la structure de l'habitacle un ensemble anticollision optimisé tant sur le plan du poids que de celui des forces.

sans exercer pour cela d'influence négative sur la stabilité de l'habitacle.

La liaison transversale robuste du pare-chocs permet, en cas de force induite unilatéralement, l'implication du côté opposé au choc dans le processus de déformation.

Une déformation ciblée dans la zone de l'avant du véhicule réduit l'énergie d'impact



SSP239_090

A l'arrière, on a veillé en priorité à la stabilité de la forme dans la zone du système de carburant. Par utilisation ciblée de profilés extrudés et de composants en aluminium coulés sous

pression, il ne se produit en cas de collision qu'une déformation étagée de l'extrémité du véhicule en direction de l'habitacle. La charge supportée par les occupants est nettement inférieure aux seuils admissibles.

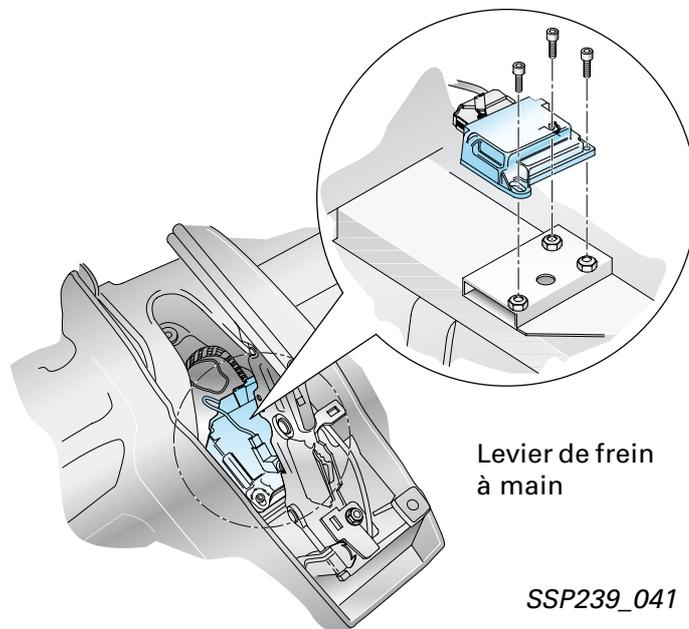


Protection des occupants

Appareil de commande d'airbag J234

Un autotest est effectué à chaque fois que l'on met le contact d'allumage. Il permet de surveiller si la périphérie connectée correspond à l'équipement codé.

La décélération se produisant lors d'une collision et enregistrée par l'appareil de commande conditionne le déclenchement des différents systèmes d'airbag. Si la décélération du véhicule est inférieure à la valeur de référence mémorisée dans l'appareil de commande, les airbags ne sont pas déclenchés.



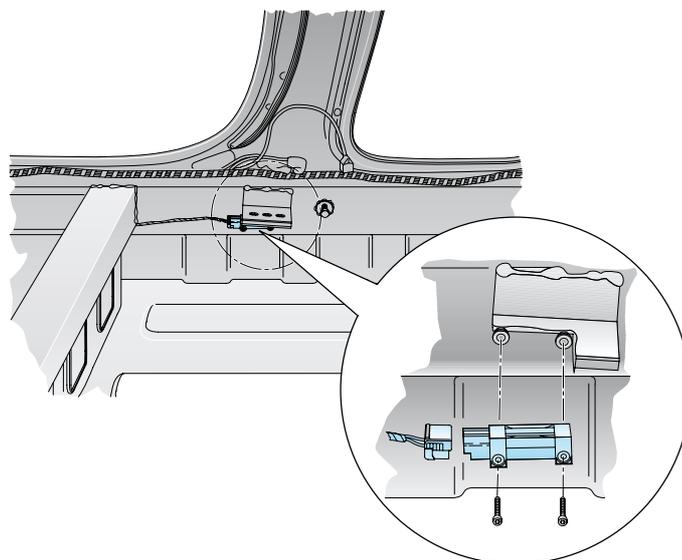
Levier de frein à main

SSP239_041

Capteurs d'accélération transversale G179/ G180

En vue de déterminer avec précision la décélération transversale en cas d'accident, chaque côté du véhicule est doté d'un capteur d'accélération transversale logé dans le montant B. Ces capteurs sont reliés à l'appareil de commande d'airbag J234 et renseignent sur la valeur et le sens de la décélération.

Pour que les étages finals de l'airbag considéré soient pilotés, la plausibilité du signal du capteur doit être vérifiée.



SSP239_042



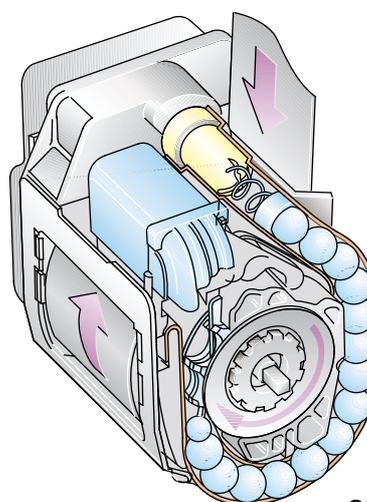
Pour un complément d'information – cf. Programme autodidactique 213, page 9.

Prétensionneur à billes

Les deux ceintures à enrouleur avant sont équipées de prétensionneurs pyrotechniques qui sont déclenchés en cas d'accident, à partir d'une gravité donnée.

Les billes sont entraînées par une charge pyrotechnique. Cette énergie de déplacement est transmise par un pignon à la capsule de la ceinture. Un enroulement de la ceinture élimine le mou de la sangle et réduit la sollicitation des occupants.

Contrôle d'un prétensionneur déclenché :
Un battement est nettement perceptible lorsque l'on secoue le prétensionneur déposé.



SSP239_048

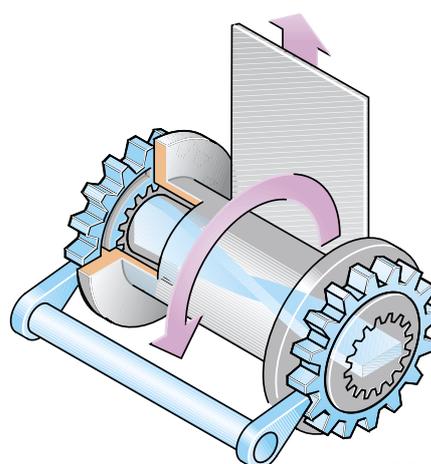


Limiteur d'effort de la sangle

Les limiteurs d'effort de la sangle supplémentaires équipant l'enrouleur avant font en sorte que les forces s'exerçant au niveau de l'épaule soient limitées à un seuil défini, même en cas de collision frontale.

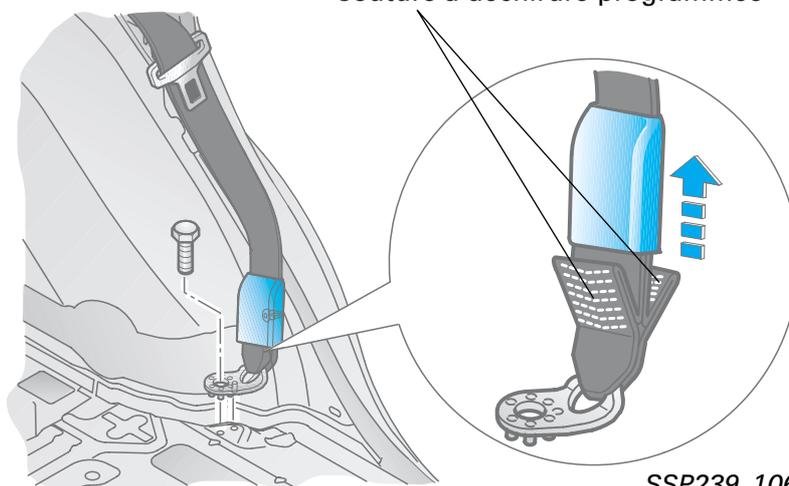
Une longueur de sangle pouvant atteindre 10 cm peut être compensée dans l'enrouleur automatique grâce à une broche de torsion.

Les places arrière latérales sont équipées d'une ceinture de sécurité trois points. La limitation de l'effort de la sangle est réalisée par une couture à déchirure programmée intégrée dans la ceinture. Cela permet de réduire la sollicitation imposée aux passagers arrière.



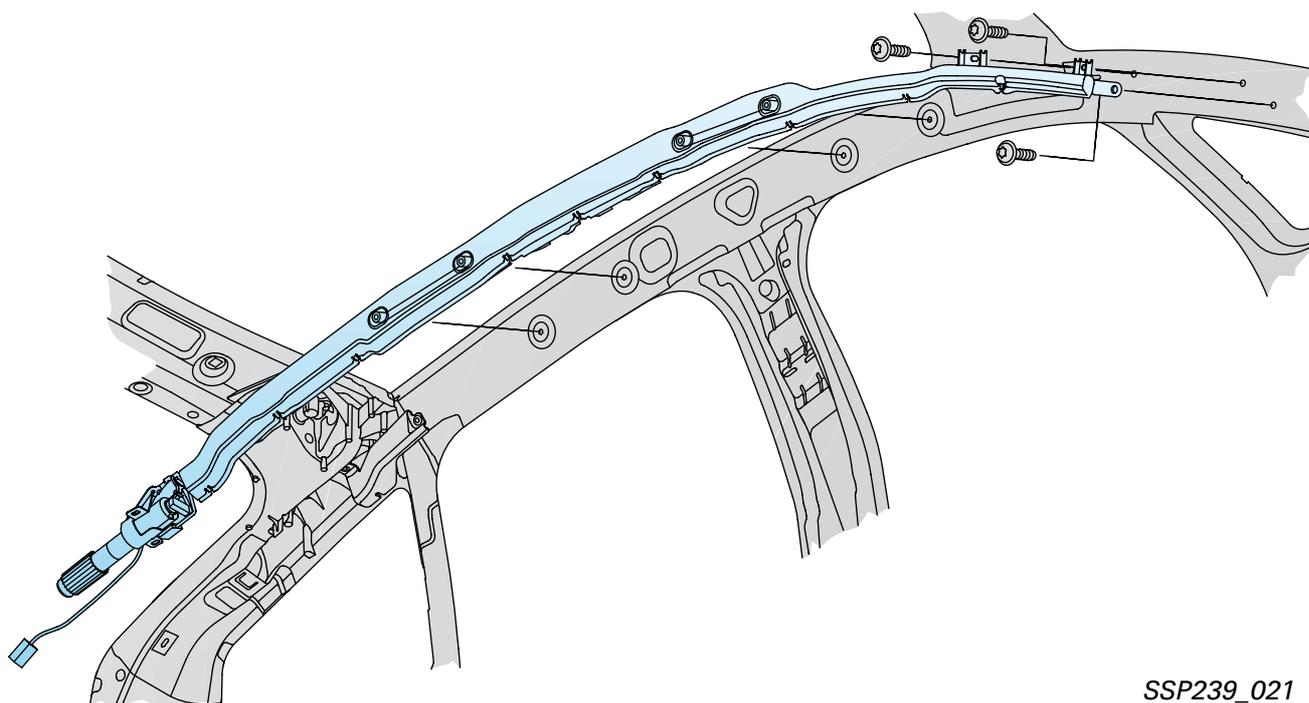
SSP239_046

Couture à déchirure programmée



SSP239_106

Protection des occupants



SSP239_021

Les modules d'airbag rideau sont situés respectivement à gauche et à droite, au-dessus des portes, derrière le ciel de pavillon. L'airbag rideau va du montant D, fixation du module d'amorçage, au montant A. Il se déploie en tant qu'unité le long des glaces latérales.

Suivant la situation de déclenchement, les airbags rideaux sont déclenchés simultanément avec les airbags latéraux du côté du véhicule où a lieu la collision.

Système de fixation des sièges pour enfant ISOFIX

La fixation des sièges pour enfant ISOFIX est proposée sur l'A2 aux places arrière latérales de la banquette arrière, en version de base. En option, il est possible de commander, uniquement en relation avec le commutateur à clé de désactivation de l'airbag passager, une fixation ISOFIX pour le siège du passager avant.

Le système de fixation ISOFIX facilite le montage et le démontage de sièges pour enfant et réduit considérablement les erreurs de montage.

La fixation robuste du siège pour enfant augmente le confort d'assise et offre ainsi un potentiel de protection élevé pour les enfants.

Le recouvrement complet des glaces latérales et du montant A protège contre la pénétration des structures de la carrosserie et des glaces éclatées.

L'airbag rideau reste rempli d'air durant environ 5 secondes après déclenchement et protège ainsi d'un capotage ultérieur éventuel.



SSP239_043

Commutateur à clé de désactivation de l'airbag (option)

Il est possible, à l'aide d'un commutateur à clé situé dans la boîte à gants (option) de désactiver l'airbag du passager avant.



La désactivation avec le contrôleur VAS 5051 a priorité sur la désactivation à l'aide du commutateur à clé.



SSP239_044



Témoin d'airbag du passager AV désactivé

L'état désactivé de l'airbag du passager avant est indiqué par un témoin d'alerte allumé en permanence.



SSP239_045

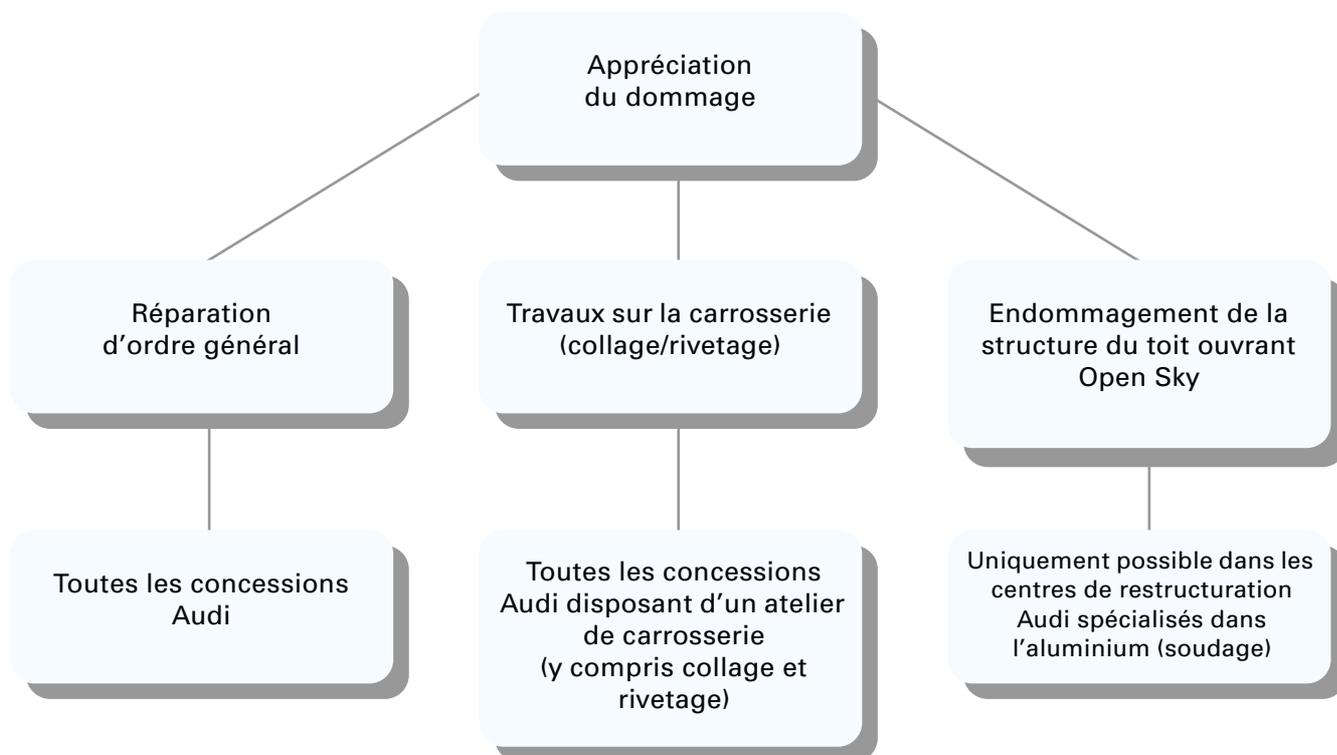
Concept de réparation

Sur la base de l'expérience faite avec le concept de réparation de l'A8, un concept de remise en état tenant compte des particularités de l'A2 a été élaboré.

La structure de la carrosserie, avec des zones de déformation préprogrammées et définies, minimise après un accident les opérations de redressement sur le véhicule. Les sections de réparation sont déterminées par les impératifs de conception.

Cela permet de réduire les temps de réparation et les coûts de remise en état, en dépit du fait qu'il s'agit d'une nouvelle technique de carrosserie, sont inférieurs ou s'inscrivent dans le même cadre que celui d'une carrosserie acier classique.

En fonction du type d'avarie, il faudra s'adresser à une concession équipée et qualifiée pour réparer le dommage.



Nouveaux équipements d'atelier pour :

Travaux d'ordre général

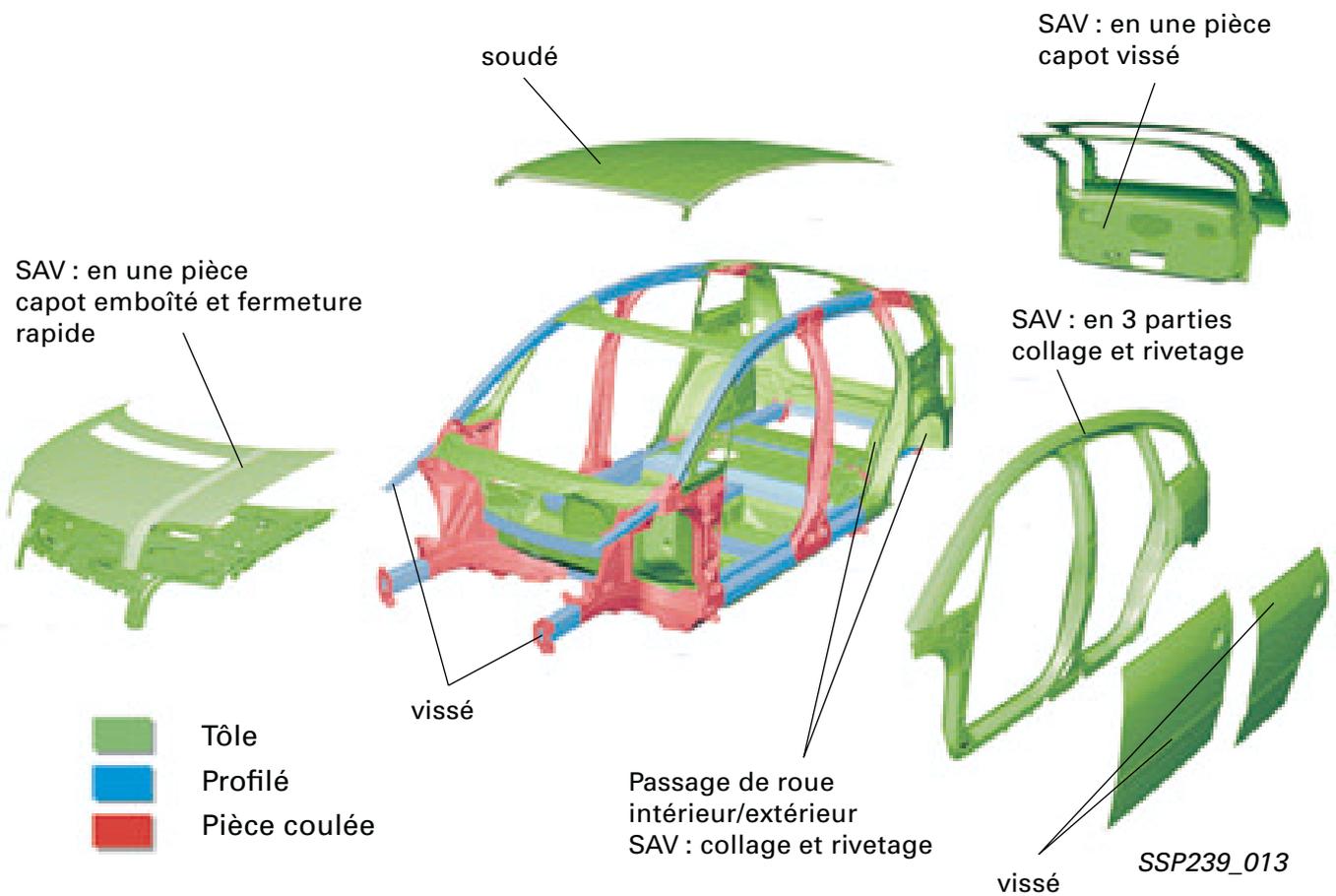
- Support/prise du front top

Travaux de carrosserie

- Compléments pour la pince pneumatique de rivetage V.A.G 2002

Endommagement de la structure ou du toit Open Sky

- Dispositif de montage pour toit Open Sky VAS 6010
- Compléments du poste de soudage aluminium V.A.G 2001
- Compléments du portique VAS 5007
- Jeu d'équerre de redressement VAS 5195



Pour la remise en état de l'A2, il est fait appel, en fonction des différents demi-produits mis en oeuvre (tôles, profilés, pièces coulées) à des concepts différents.

Les tôles présentant de faibles déformations peuvent être redressées. Les tôles présentant une déformation plus marquée peuvent être remplacées dans leur totalité ou par sections.

Les techniques d'assemblage utilisées sont le rivetage combiné avec le collage (colle à deux composants durcissant à froid).

Les rivetages par poinçonnage existants, au niveau du panneau latéral par exemple, sont percés à l'aide d'un outil spécial et remplacés par un rivet plein ou borgne.

Tous les rivets neufs doivent être simultanément collés avec de la colle à deux composants.

Le masticage et la mise en peinture se font suivant la même procédure que dans le cas des véhicules Audi A8 .



Concept de réparation

Les échelonnements de rigidité dans les zones de la carrosserie menacées en cas d'accident ont pour but de réduire la pénétration du dommage et les frais de réparation s'y rapportant.

La conception de l'avant du véhicule suit ce principe.

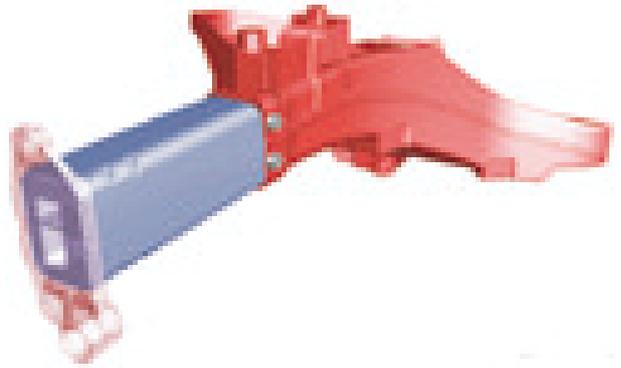
L'un des concepts de réparation déjà utilisé sur l'Audi A8 est le remplacement de pièces vissées (cf. page 58).

Le longeron avant, p. ex. est, au niveau de la structure de l'avant du véhicule, le composant le plus faible.

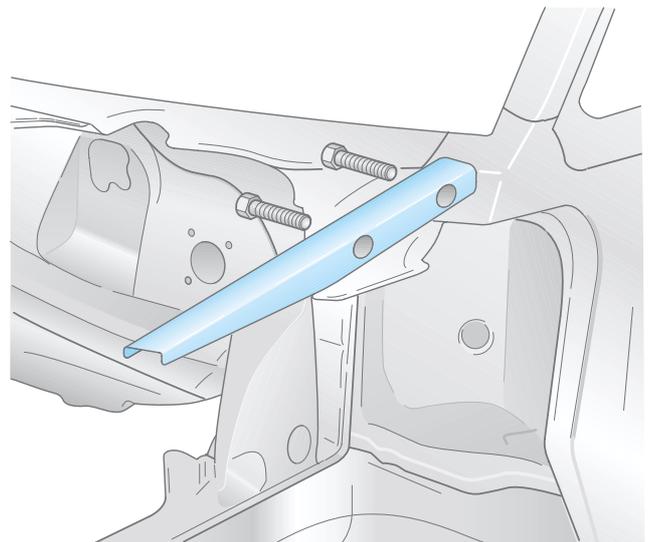
En raison de la construction vissée du longeron avant, un remplacement relativement modique et rapide sans opération d'assemblage supplémentaire est possible en cas de faibles déformations.

Ce n'est que lorsque le longeron arrière consécutif a absorbé son énergie de déformation maximale que la force de déformation peut atteindre l'habitacle.

Le même principe a été appliqué dans la zone des ailes. Le remplacement du banc d'aile vissé et de la bordure garantit une réparation rapide et économique.



SSP239_019



SSP239_105





Remplacer systématiquement les pièces coulées endommagées.

Pour des raisons de résistance, il n'est pas autorisé de redresser ces pièces.

Du fait de la rigidité élevée, on court le risque de formation de fissures.

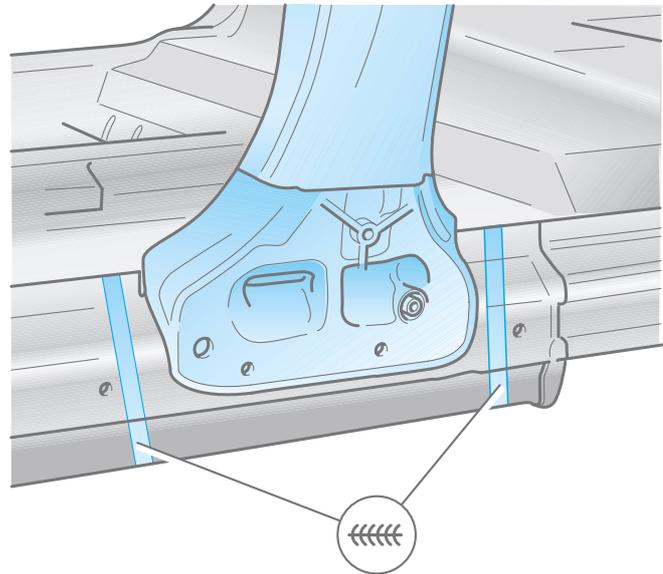
Les méthodes d'assemblage utilisées sont le soudage sous gaz de protection (MIG), le rivetage et le collage.

Le déroulement d'une réparation est présenté en prenant pour exemple le montant B.

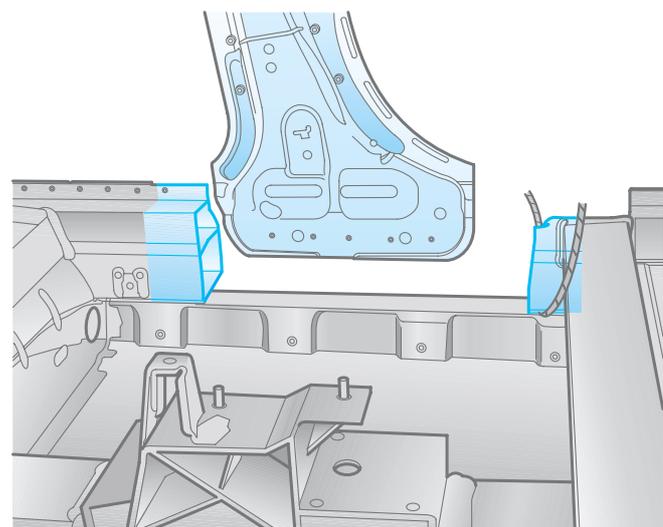
Les profilés extrudés doivent être remplacés en cas d'endommagement. Le redressage n'est pas contrôlable à ce niveau.

Le remplacement s'effectue par sections suivant la nature de l'endommagement et moyennant l'utilisation de manchons dans la zone de découpe (cf. page 59) ou bien concerne la totalité de la pièce.

Les profilés et sections de profilés remplacés sont assemblés par soudage sous gaz de protection (MIG).

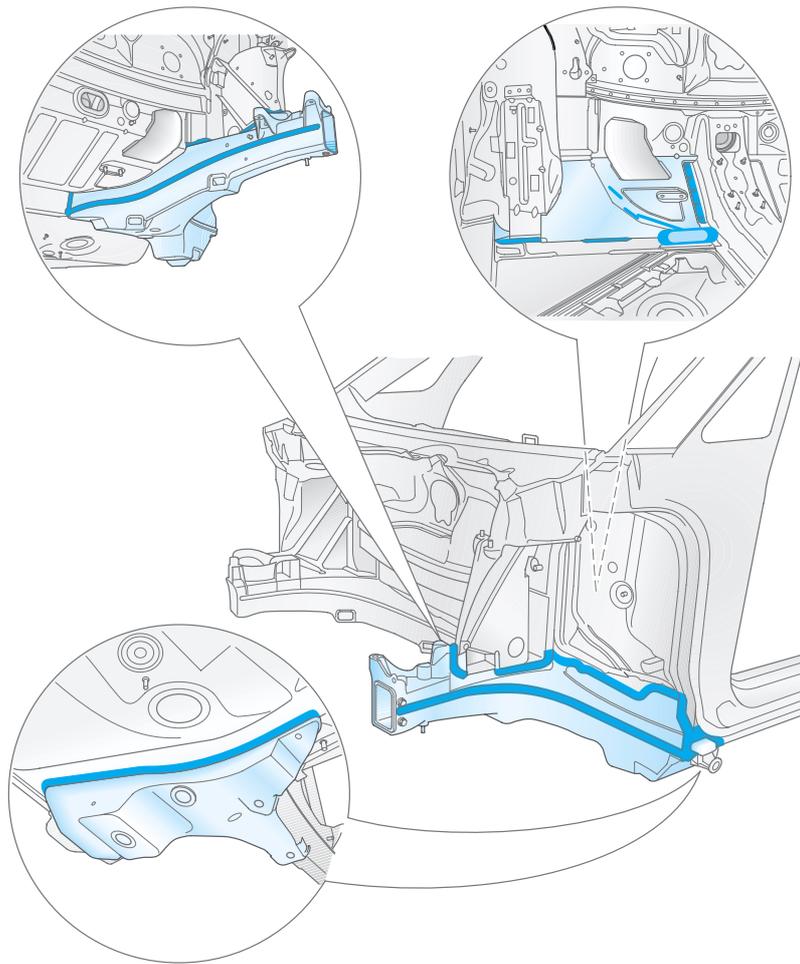


SSP239_098



SSP239_099

Concept de réparation



SSP239_100



Lors du contrôle des pièces endommagées, il faut vérifier avec soin l'état des cordons de soudure et des pièces coulées et rechercher les fissures éventuelles.

Le contrôle de la formation de fissures de surface s'effectue par pénétration d'un agent de coloration.

	Notes	

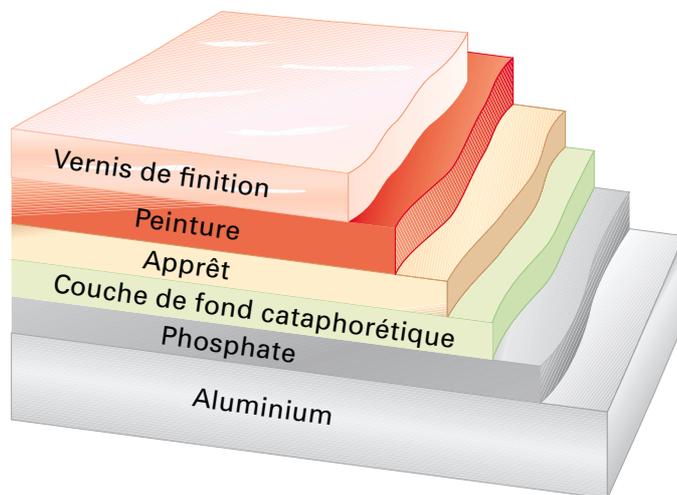
Peinture

Après finition de la coque nue et traitement thermique, la carrosserie est nettoyée et préparée, avec une couche de phosphatation à 3 cations constituant une pellicule (Zn = zinc, Ni = nickel, Mg = manganèse), en vue de l'application cataphorétique au plongé de peinture suivante.

Par modification de la phosphatation (adjonction de fluorides), les carrosseries entièrement galvanisées en acier et en aluminium doivent peuvent être prétraitées ensemble en vue de la formation de la couche.

L'application cataphorétique au plongé de la couche de fond, l'apprêt et la couche de finition sont identiques pour toutes les carrosseries. Les travaux de retouche éventuels des défauts de mise en peinture sont traités pour les carrosseries aluminium de la même manière que pour les carrosseries galvanisées.

Toutes les carrosseries sont traitées sur la même ligne de peinture.



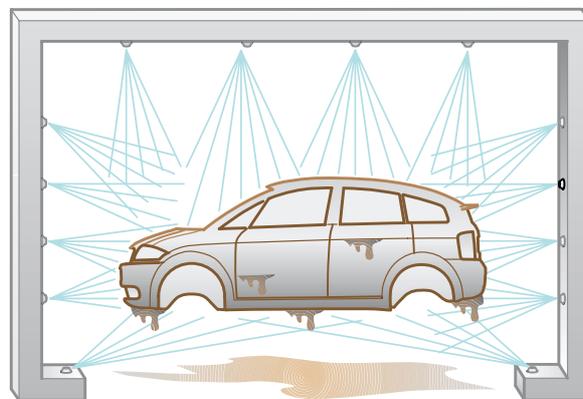
SSP239_064



Prétraitement des tôles : nettoyage et dégraissage

Lors de la mise en peinture en production, la coque est tout d'abord nettoyée et dégraissée. La coque est plongée dans un bain de nettoyage puis des solutions dégraissantes sont projetées.

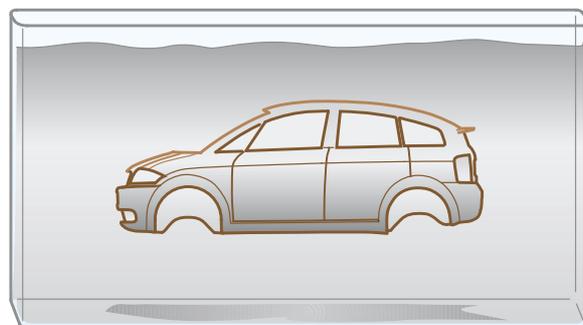
Après rinçage et séchage, tous les résidus de graisse sur la carrosserie sont éliminés.



Phosphatation

Durant la phosphatation, la carrosserie est immergée dans des bains contenant diverses solutions de sels de phosphate.

Une couche cristalline métal-phosphate se forme alors sur la tôle de la carrosserie. Elle conditionne l'adhérence optimale et la protection anticorrosion.



SSP239_067

Couche de fond cataphorétique au plongé

Après phosphatation, la carrosserie reçoit une couche de fond cataphorétique qui offre une excellente protection contre l'oxydation.

La cataphorèse (migration de particules chargées électriquement dans un liquide) est un procédé électrique également appelé électrophorèse (transport de particules chargées électriquement par le courant électrique).

La carrosserie est entièrement immergée dans un bain composé d'une solution peinture-électrolyte. Elle est reliée au pôle négatif d'une source de courant continu. Le pôle positif est constitué d'une série d'anodes placées autour du bassin.

Dans le champ électrique, les particules de peinture chargées positivement se déposent sous l'effet des forces électromagnétiques sur la carrosserie chargée négativement.

Avantages

- Revêtement de toutes les surfaces extérieures, intérieures et corps creux.
- Epaisseur de couche régulière.

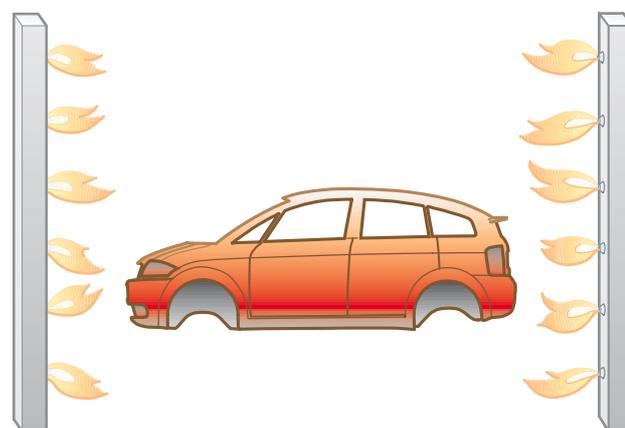
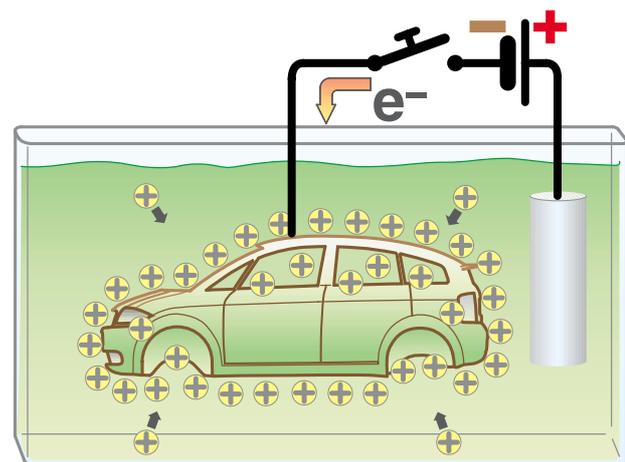
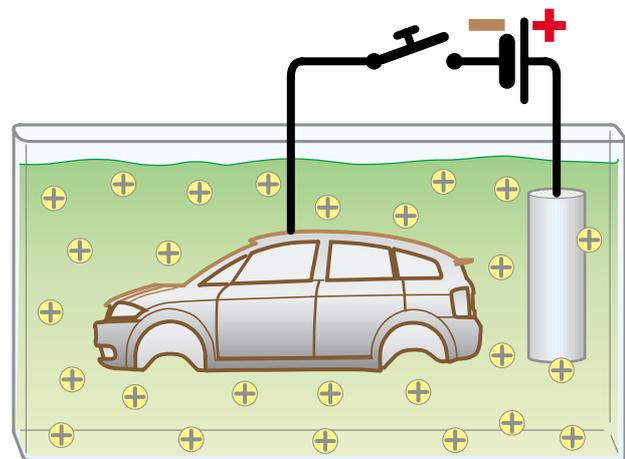
Dans le cas de la couche de fond cataphorétique au plongé, une couche de peinture d'une épaisseur maximale de 20 μm est appliquée sur la carrosserie.

Dans les zones de rinçage consécutives, les résidus de peinture non adhérents sont éliminés.

Le dernier rinçage s'effectue à l'eau entièrement déminéralisée.

La carrosserie exempte de gouttes d'eau passe à l'étuve. La couche de fond cataphorétique y durcit à 180 °C.

Les pièces livrées d'usine sont également traitées par cataphorèse.



SSP239_068



Rétrospective

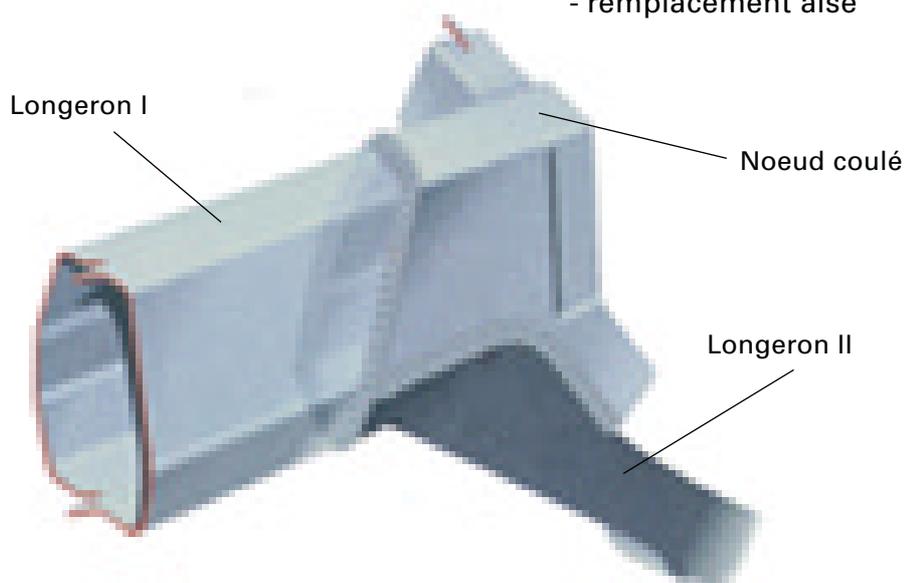
L'ASF® de l'Audi A8

Longeron II

Ce noeud coulé relie les longerons I et II avec le tablier d'auvent, le cadre-plancher et la coquille de passage de roue.

Avantages des pièces en aluminium coulées sous pression

- réduction du nombre de pièces
- grande précision
- bon ajustage
- remplacement aisé

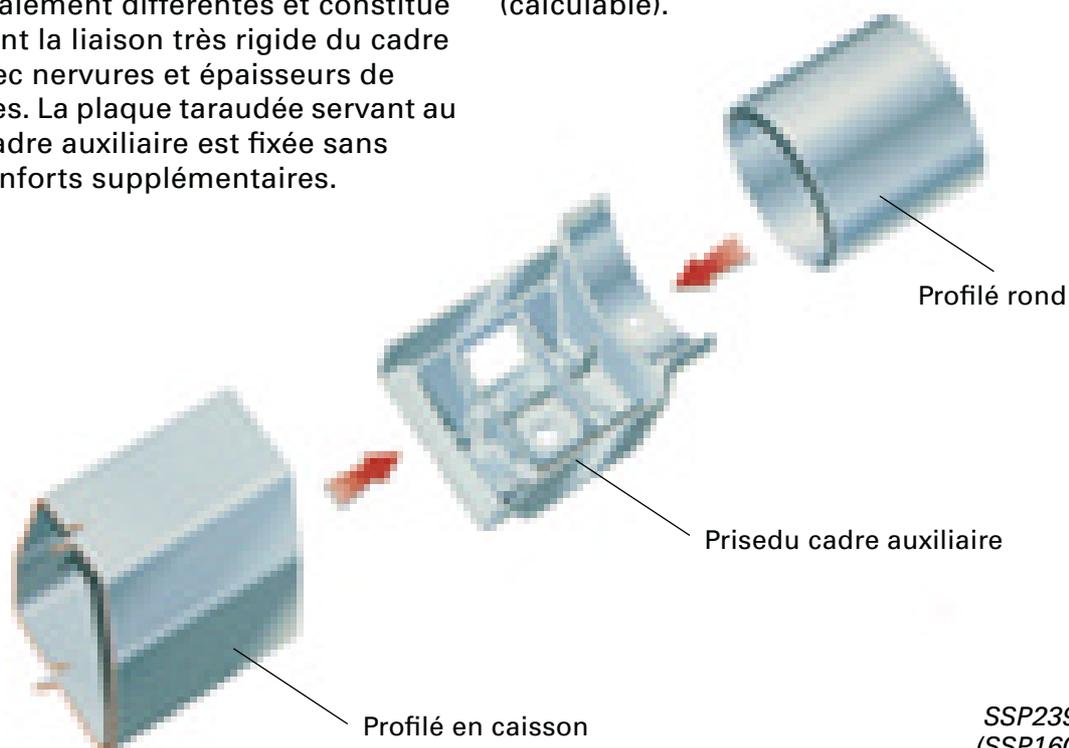


SSP239_074
(SSP160_020)

Prise avant du cadre auxiliaire

La pièce réalise une liaison rigide, à engagement positif, entre deux géométries de profilé totalement différentes et constitue simultanément la liaison très rigide du cadre auxiliaire, avec nervures et épaisseurs de paroi variables. La plaque taraudée servant au vissage du cadre auxiliaire est fixée sans support ni renforts supplémentaires.

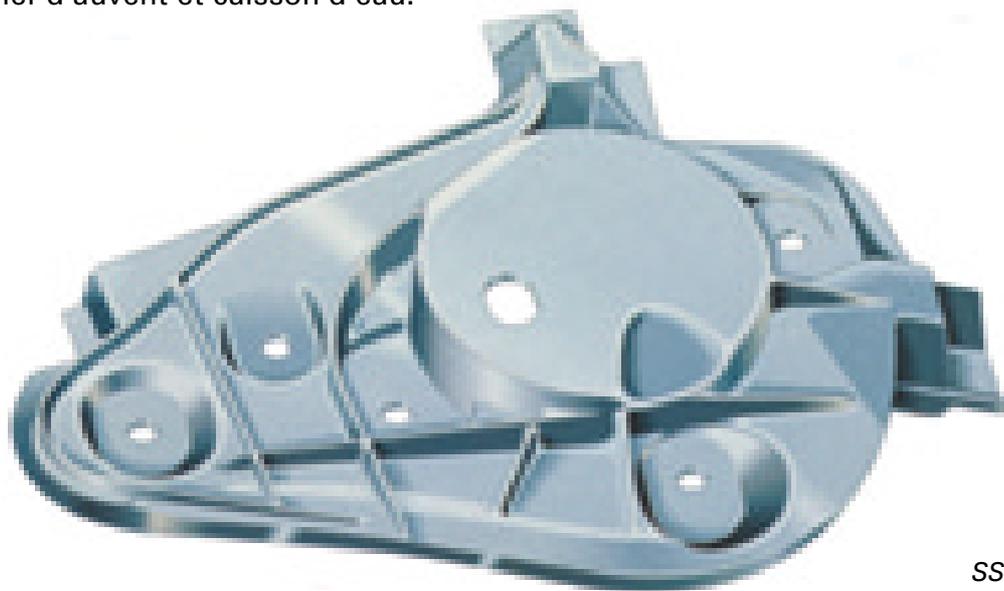
La déformation en plis lors d'une collision des profilés extrudés est reproductible (calculable).



SSP239_075
(SSP160_018)

Prise de la jambe de force avant

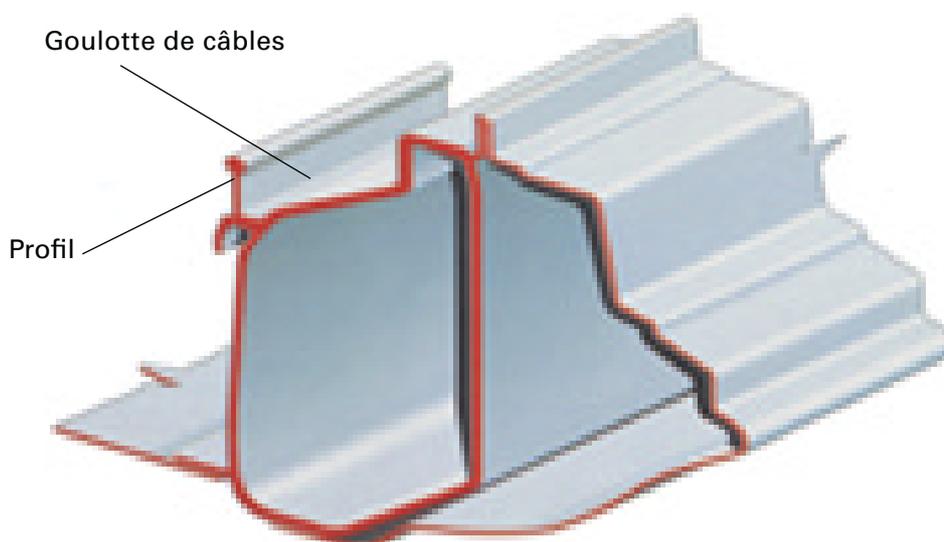
Il s'agit d'un élément de géométrie extrêmement complexe comportant un grand nombre de liaisons et présentant une rigidité très importante. C'est le point de liaison entre longeron, tablier d'auvent et caisson d'eau.



SSP239_076
(SSP160_019)

Coupe du seuil de porte

Un profilé fermé à épaisseurs de paroi variables sur la circonférence permet une section aussi importante que possible, réalisable vu l'espace disponible, et la meilleure utilisation du matériau. Le profil intégré sert de goulotte de câbles.



SSP239_077
(SSP160_021)

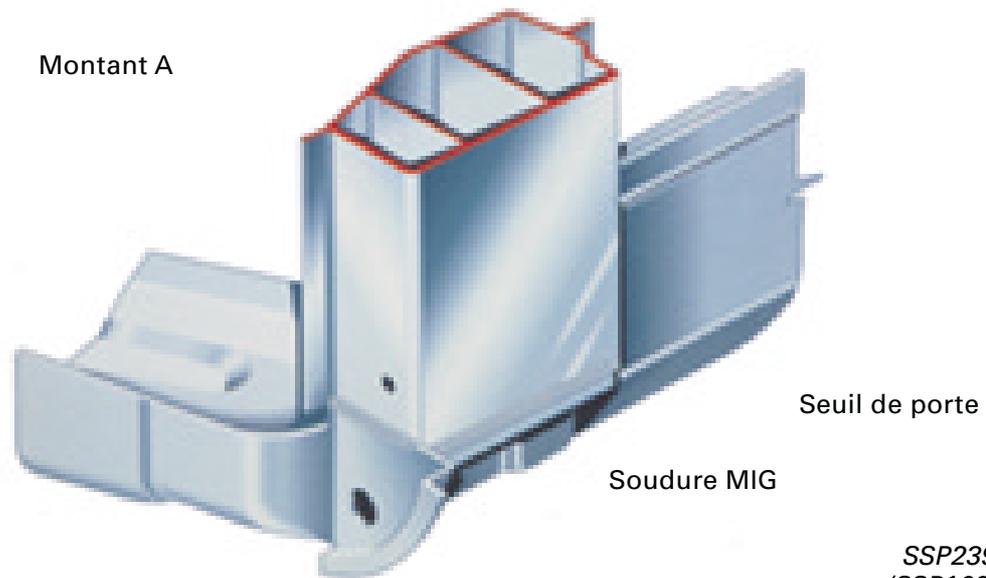
Rétrospective

Le montant A inférieur

Le montant A est, en raison des exigences de sécurité élevées, un profilé multicellulaire. Dans la zone inférieure, il relie passage de roue, bras du longeron, seuil de porte et cadre-plancher.

La plupart des assemblages sont réalisés par soudage MIG et réalisent une liaison très rigide. Cette construction permet de réduire le nombre de composants individuels.

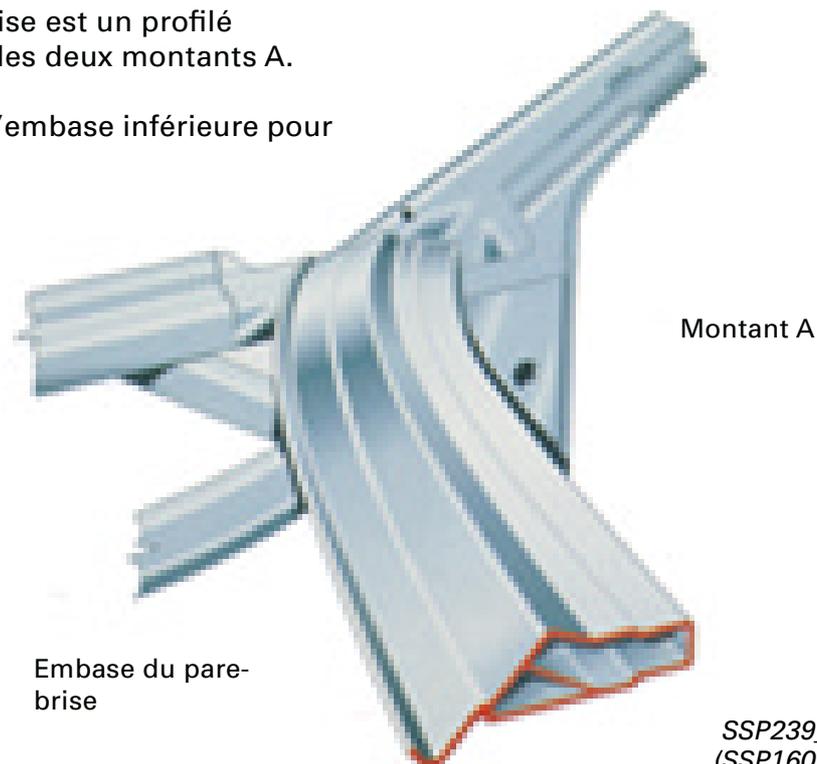
Un type de carrosserie comparable n'est pas réalisable en acier (poids).



Console de pare-brise, auvent

La console de pare-brise est un profilé extrudé cintré reliant les deux montants A.

Elle sert par ailleurs d'embase inférieure pour le pare-brise.

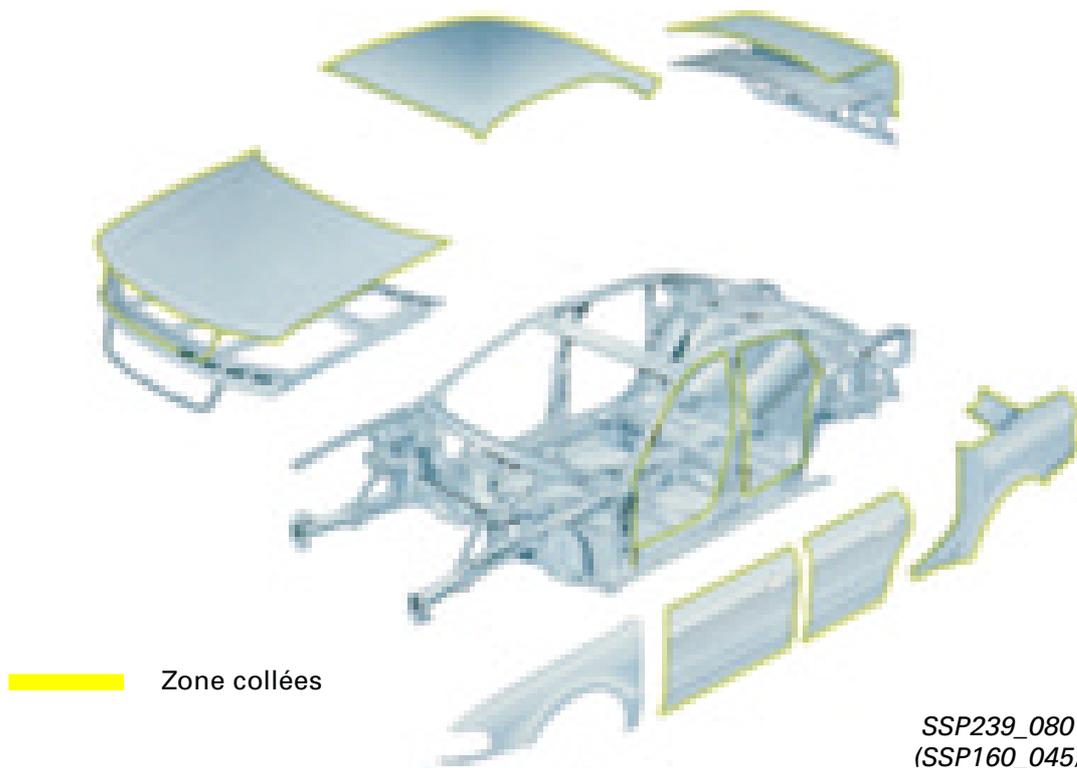


Collage

Le collage, en tant que technique d'assemblage, est mis en oeuvre sur l'A8 au niveau des portes et capots. On utilise une colle époxy, comme pour les portes et capots des modèles acier.

La colle époxy modifiée est utilisée sur les flasques de liaison dans la zone de la découpe de porte, du plancher et du support de jambe de force.

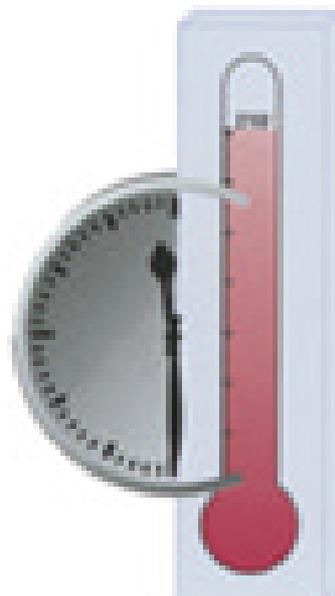
L'un des avantages de la combinaison "collage et assemblage par rivetage et poinçonnage" tient au fait que cette technique, utilisée dans la zone collée, ne génère pas, comme le soudage par points, des fumées qu'il faut aspirer, et que la colle ne risque pas de brûler.



La coque nue est complétée par montage des pièces rapportées.

En vue de réaliser la rigidité requise, un traitement thermique de la carrosserie en aluminium s'impose.

La carrosserie est alors réchauffée durant 30 minutes à une température de 210 °C ; c'est ce que l'on qualifie de durcissement thermique.



SSP239_081
(SSP160_026)

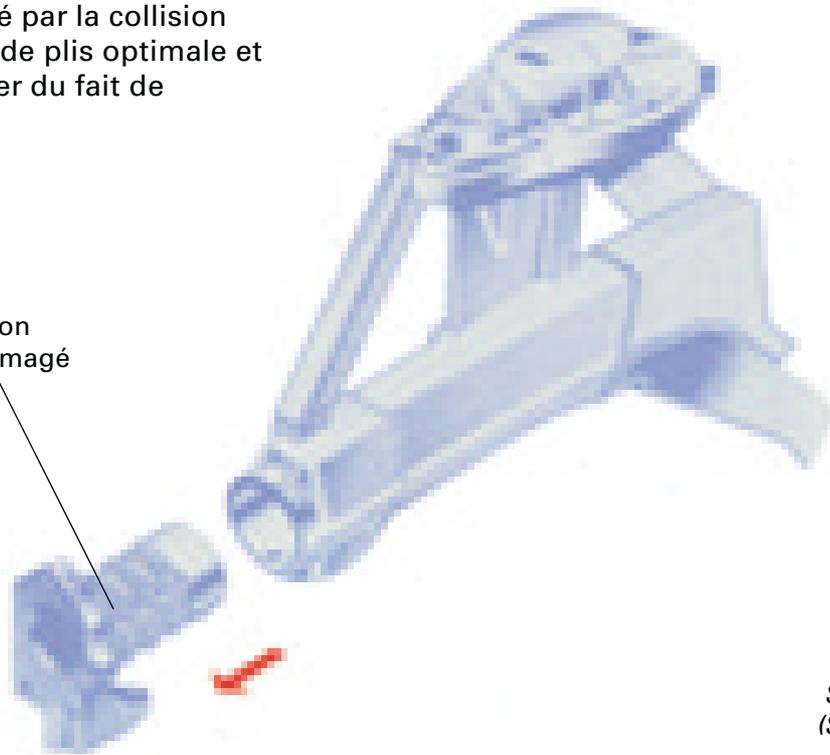
Rétrospective

Concept de réparation

Sectionnement d'un longeron endommagé

Le longeron endommagé par la collision présente une formation de plis optimale et est très facile à remplacer du fait de l'assemblage vissé.

Longeron endommagé

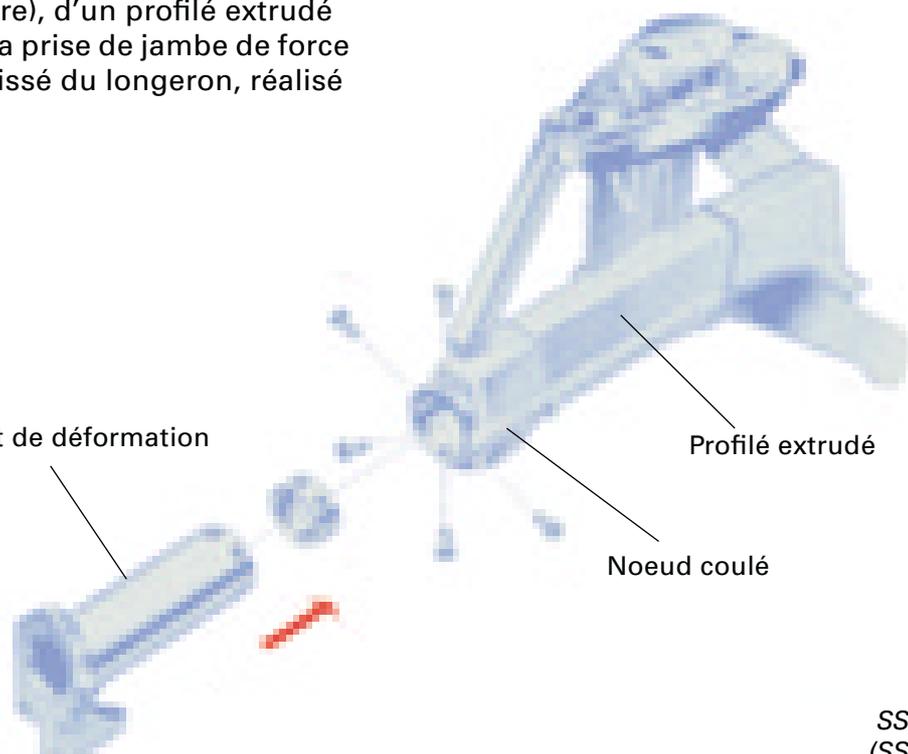


SSP239_082
(SSP160_043)

Vissage du longeron

Le longeron avant est constitué de trois éléments. Il s'agit de l'élément de déformation (tubulaire), d'un profilé extrudé robuste supportant la prise de jambe de force et de l'assemblage vissé du longeron, réalisé par un noeud coulé.

Elément de déformation



Profilé extrudé

Noeud coulé

SSP239_085
(SSP160_044)

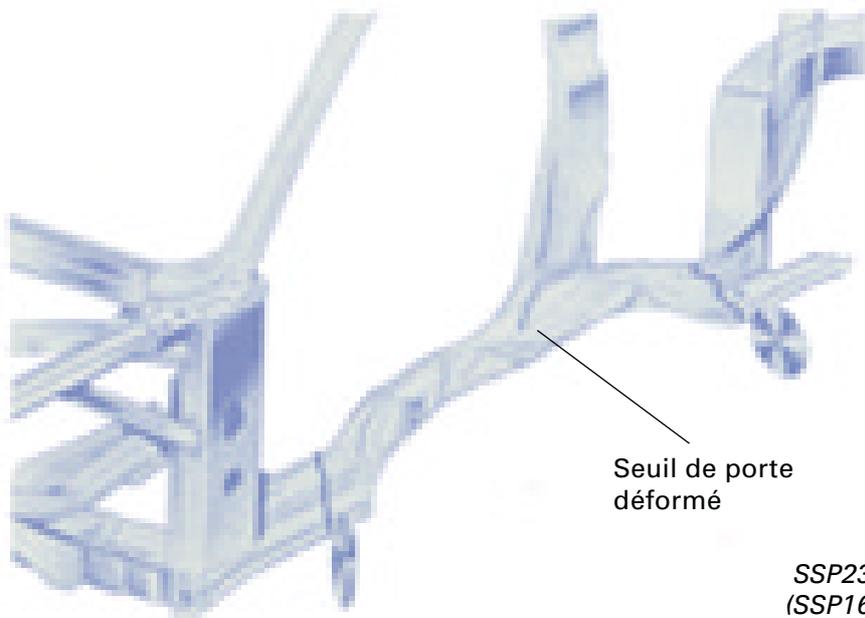
--	--	--

Remplacement du seuil de porte

Le profilé extrudé du seuil de porte est remplacé sous forme de pièce partielle (en fonction de l'endommagement).

On sectionne le profilé extrudé déformé et on soude la pièce de rechange en utilisant des manchons.

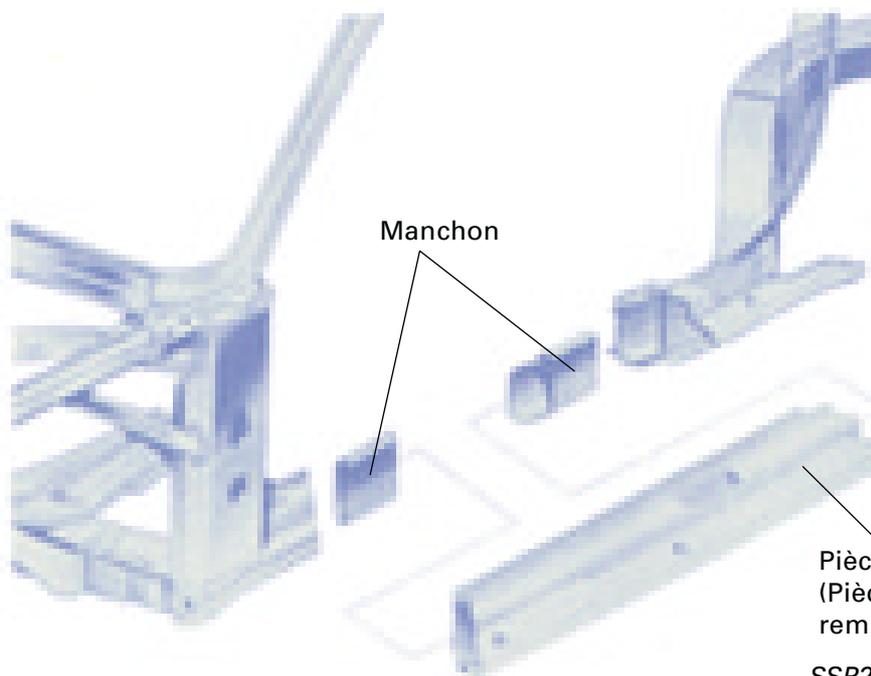
Les noeuds coulés ne sont pas endommagés et cela permet une réparation économique.



SSP239_083
(SSP160_046)

Remplacement du seuil de porte

En cas de collision latérale, la construction "noeud coulé et profilé extrudé" présente un comportement exemplaire.



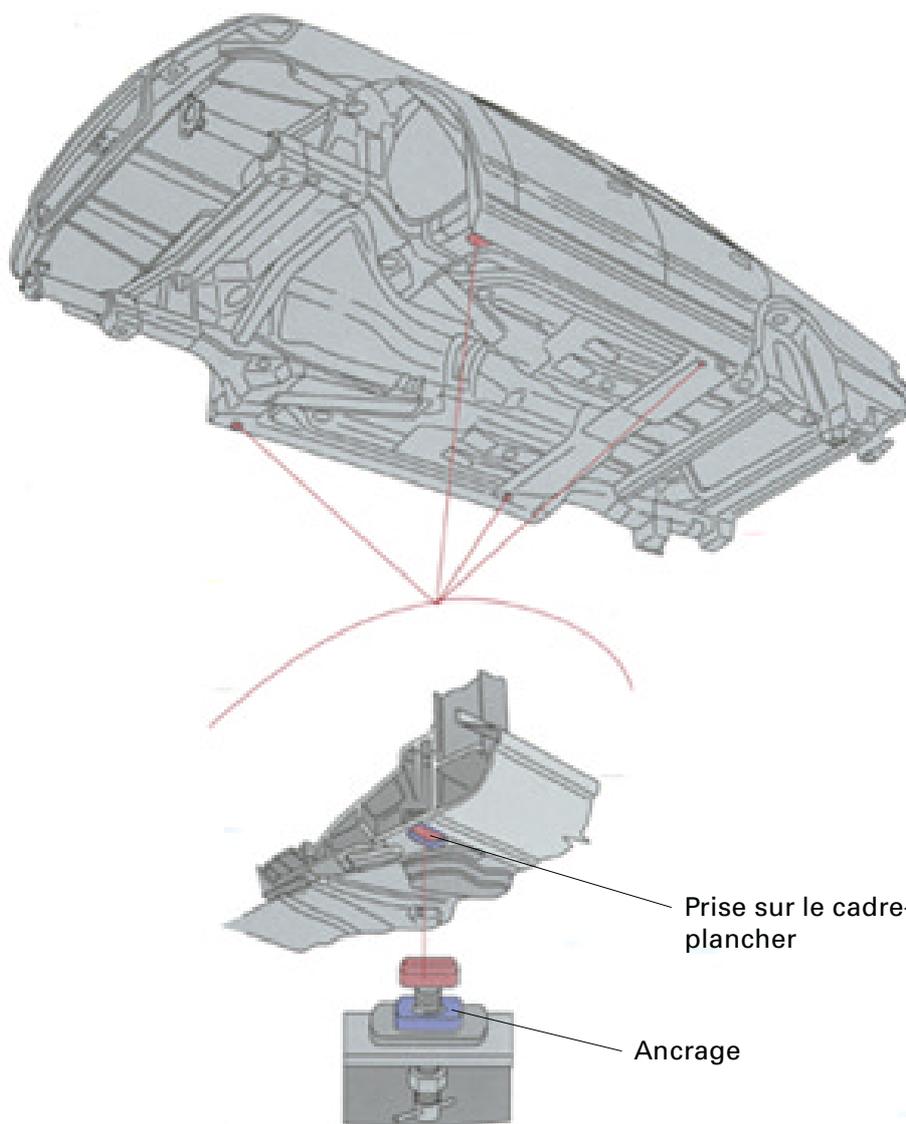
SSP239_084
(SSP160_047)



Rétrospective

Jeu d'ancrage (4 pièces)

Les ancrages réglables en trois dimensions permettent une fixation simple et rapide du véhicule.



SSP239_087

Les travaux de remise en état sur la carrosserie ne doivent actuellement être effectués que sur un marbre Celette.

Jeu de têtes de redresseage

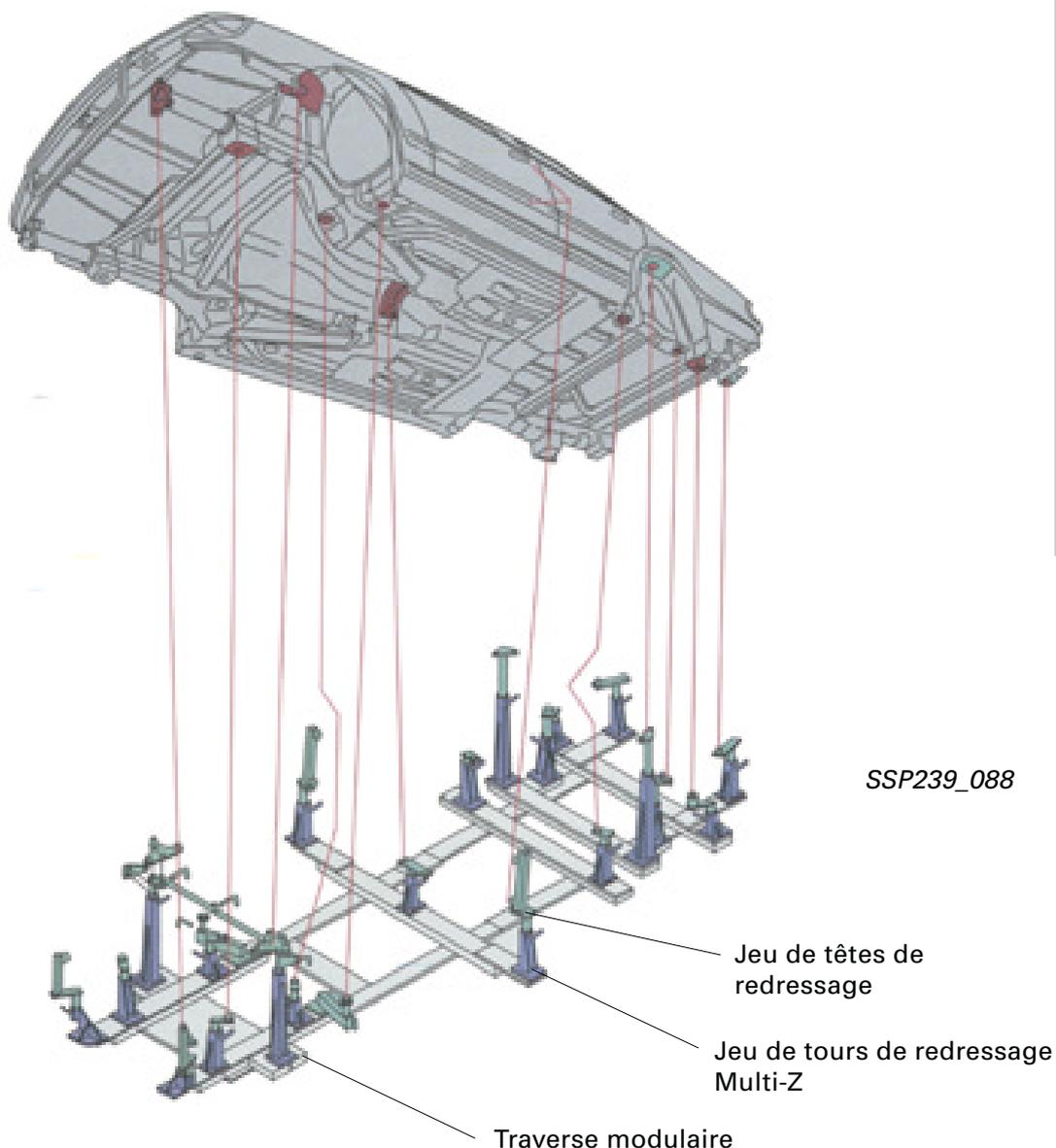
Les points de liaison ne sont montrés que d'un côté pour des raisons optiques.

Jeu de tours de redresseage MULTI-Z

Ces pièces permettent la fixation de tous les jeux terminaux spécifiques au véhicule. Aucun outil spécial n'est requis. MULTI-Z est l'auxiliaire le plus moderne en technique de diagnostic et de réparation.

Jeu de traverses modulaires

Les traverses modulaires servent à la fixation des jeux de redresseage et sont utilisables pour tous les travaux de diagnostic et de redresseage à effectuer.



Rétrospective

Pièces en caoutchouc et en matière plastique

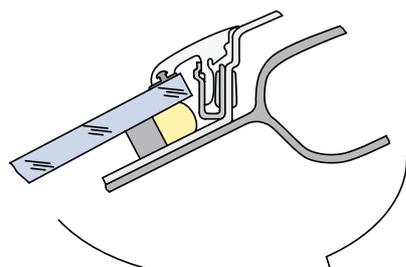
Sur les pièces en caoutchouc et en matière plastique (EPDM et chloroprène notamment) ainsi que dans le cas des colles, la conductibilité électrique et donc le risque de corrosion de contact sont dus à la présence de suie utilisée comme charge.

C'est pourquoi toutes les pièces en élastomère et en plastique, de même que les colles (collages de la coque nue, étanchement de précision des cordons et colles des glaces) doivent présenter une résistance intérieure spécifique et ne doivent pas être conductrices.

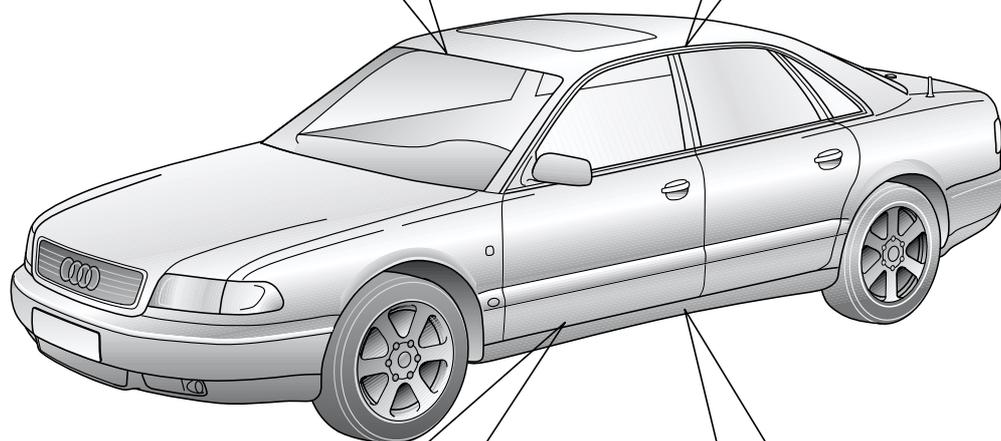
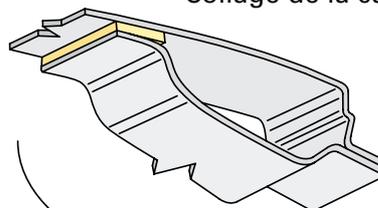
En plus de la désignation relative à la matière, toutes les pièces considérées représentées sur la figure portent, dans la colonne matériau, la remarque :

“Propriétés d'isolement électrique”.

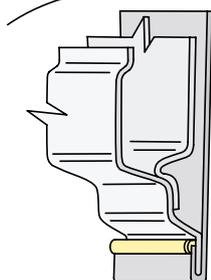
Collage du pare-brise



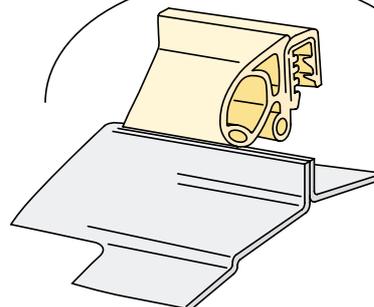
Collage de la carrosserie



Etanchement de précision de la carrosserie



Etanchement de porte



SSP239_086

	Notes	

