



Cindynique

Projet : *Les crash tests*

**David Clément
Vincent Rohart**

**Tuteurs : Frédéric Portet
Konrad Szafnicki**

INTRODUCTION **3**

I PRESENTATION GENERALE **3**

1. UNE ORIGINE DU CRASH TEST CHEZ RENAULT.	3
2. LES CHOCs	4
2.A. LE CHOC FRONTAL	4
2.B. LE CHOC LATERAL	5
2.C. LE CHOC ARRIERE	5
3. LES ETAPES LORS D'UN CHOC.	6
PHASE A	6
PHASE B	6
PHASE C	6
PHASE D	6
4. LES MANNEQUINS	7
5. LES ETAPES DU CRASH TEST	7

II LA REGLEMENTATION **8**

DIRECTIVE DU CONSEIL DU 4 JUIN 1974	8
PREMIER ESSAI	8
Installation, procédures et appareils de mesure	9
Résultats	10
Facteurs de correction	11
Méthodes équivalentes d'essais	12
DEUXIEME ESSAI	12
Installations, procédures et appareils de mesure	12
Résultats	15

III SYNTHESE ET CONCLUSION **16**

SOURCES **17**

INTRODUCTION

Dans les quinze Etats membres de l'Union Européenne, le tribut de la route atteint aujourd'hui 44 000 morts par an. En 1980, dans les douze pays de la CEE, ce chiffre était de 54 000 avec un trafic inférieur de 50%. La sécurité routière est ainsi un immense champ d'étude pour les constructeurs automobile ; les crash tests, dont les premiers datent des années 50, sont un outil d'étude de sécurité qui ne cesse de s'améliorer. Nous nous proposons ici de voir quelques aspects généraux de ces derniers ainsi qu'un aperçu des réglementations les concernant.

I PRESENTATION GENERALE

1. Une origine du crash test chez Renault.

Les premiers tests destructifs ont été réalisés par RENAULT au milieu des années 50 avec des DAUPHINE pour différentes configurations d'accident : frontal, tonneau, latéral. Pas de piste d'essais de crashes ni de mannequin truffé de capteurs... mais déjà un souci majeur : la sécurité ! Nous sommes en 1955 et les ingénieurs Renault testent la résistance de la Dauphine en la lançant contre un camion. Cinq ans plus tard, en 1960, l'analyse des déformations de cent Dauphine accidentées fut d'ailleurs l'une des premières études *d'accidentologie* en Europe.



Premier essais de choc sur prototype de Dauphine
Un camion fait office de mur mobile contre une dauphine immobile.
Les essais sont filmés pour être étudiés par la suite.

Aucune mesure embarquée n'était alors possible dans ces tests et les mannequins utilisés à l'époque étaient fabriqués avec du fil de fer et de la paille enrobée par du tissu pour simuler les divers segments corporels. La tête était plus sophistiquée car elle pouvait se briser pour une certaine violence lors d'un impact contre un élément rigide. Elle était constituée d'une coque en plastique avec à l'intérieur de la grenaille de plomb et de la graisse pour obtenir la masse réelle de 5kgs environ. En tests, cette coque devait se briser pour une hauteur de chute de un mètre sur une surface rigide, ce qui correspondait aux essais biomécaniques réalisés alors avec des crânes.

Dans les crash tests réalisés maintenant, on utilise des mannequins *biofidèles* pour lesquels il est possible de mesurer jusqu'à une soixantaine de paramètres aux différents territoires corporels (tête, cou, thorax, abdomen, bassin, fémur, pied, tibia). De plus de multiples mesures sur la voiture elle-même sont réalisées. Au total plus de 100 paramètres sont pris en compte sans oublier une couverture cinématographique avec parfois 10 caméras ultra rapides qui filment à 1000 images par seconde les différentes phases du choc.

2. Les chocs

Les crash tests cherchent à étudier le comportement de l'habitacle et des ses occupants lors de chocs. Tous les chocs ne se ressemblent pourtant pas et il est important de pouvoir les classer en vue d'études plus spécifiques. Nous présentons ici les trois grands chocs principaux et leur gravité.

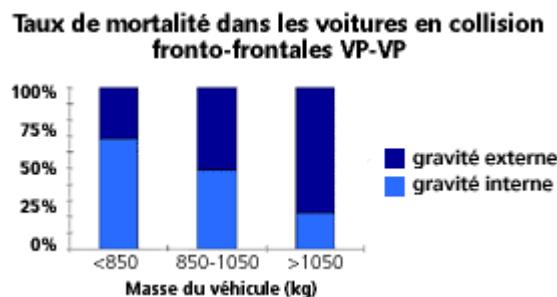
2.a. Le Choc Frontal



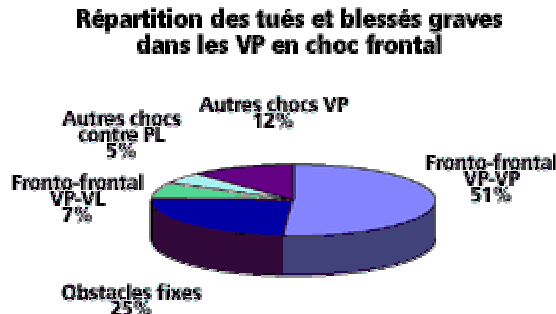
Il représente 48% des tués et 71% des blessés graves. **L'enjeu sécurité** pour le choc frontal est de protéger le thorax de l'occupant.

Si on se focalise sur le choc frontal, la configuration la plus fréquente est le choc voiture/voiture.

La principale problématique dans les chocs voiture contre voiture est de protéger les occupants des voitures les plus petites. Sur ce graphique, nous représentons en base 100 le taux de gravité dans les deux véhicules impliqués dans les collisions fronto-frontales en fonction de la masse du premier véhicule.



On distingue la gravité interne dans le véhicule considéré et la gravité externe sur le véhicule adverse. La gravité interne est de près de 70% pour les véhicules d'une masse inférieure à 850 kg. Elle est équilibrée pour un véhicule dont la masse est comprise entre 850 et 1 050 kg. Elle descend à 25%, ce qui n'est pas négligeable, pour les véhicules de masse plus importante (supérieure à 1 050 kg)



2.b. Le Choc Latéral



Il représente 26% des tués et 17% des blessés graves. **L'enjeu sécurité** est de protéger l'occupant de l'abdomen à la tête.

Les chocs latéraux voiture / voiture sont les plus répandus parmi les chocs latéraux. Ils sont à l'origine de fractures de côtes voire de lésions internes au niveau du thorax et de l'abdomen. On relève également des blessures à hauteur du bassin mais elles sont moins fréquentes.

Les collisions latérales voiture/obstacle fixe (arbre, poteaux,...) arrivent statistiquement en deuxième position. Dans ce cas, la tête est la partie du corps la plus exposée. Elle est suivie du thorax et de l'abdomen.

2.c. Le Choc Arrière

Il représente 1,5% des tués et 2,5% des blessés graves. L'enjeu sécurité est ici de diminuer au maximum les blessures légères. Le choc arrière est donc loin derrière les autres configurations de choc en termes de gravité des blessures.

La problématique du choc arrière se pose donc en d'autres termes que les chocs frontaux et latéraux :

- Le choc arrière c'est d'abord des blessures légères mais fréquentes
- Le cou est la partie du corps la plus exposée

Les blessures cervicales se produisent dans des chocs à faible vitesse. La qualité de l'appui-tête est donc fondamentale pour prévenir les chocs arrières.

3. Les étapes lors d'un choc.

On peut distinguer 4 phases principales lors d'un choc. Le graphique ci-après montre la répartition des forces mises en jeu lors de ces 4 phases que l'on décrit maintenant :

Phase A



12 ms le prétensionneur pyrotechnique de ceinture se déclenche en début de choc. Vingt millisecondes plus tard à lieu la mise à feu de l'airbag.

Phase B



45 ms le sac se déploie sur les côtés et de haut en bas; il se met ainsi en place pour recevoir l'occupant et couvrir le maximum de surface thoracique.

Phase C

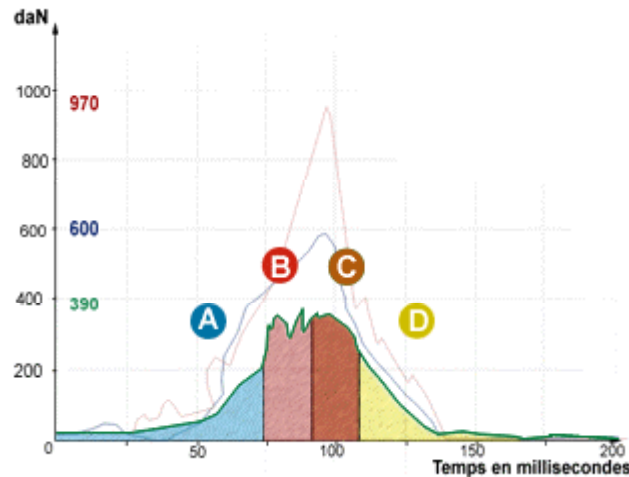


50 ms- Ouverture d'un événement permettant de libérer le gaz contenu dans le sac, d'une manière progressive. A 60 ms le sac réceptionne la tête. A 70 ms, le limiteur d'effort de ceinture entre en action.

Phase D



L'événement piloté libère plus de gaz et le limiteur d'effort de ceinture maintient la tension de ceinture à 400daN. Ce travail conjoint de la ceinture et de l'airbag va durer pendant 50 ms, jusqu'à la fin du choc (120 ms), en diminuant ainsi la charge sur la cage thoracique.



répartition des forces (en daN) dans les 4 phases

4. Les Mannequins



Les mannequins utilisés comme substituts humains lors des essais de choc sont constamment perfectionnés afin d'être le plus « biofidèles » possible, c'est à dire de présenter des réactions et un comportement très proches de celui du corps humain. Le plus récent et le plus sophistiqué des mannequins pour l'étude des chocs frontaux a été baptisé Hybrid III. Doté d'une instrumentation particulièrement performante, il permet d'analyser les contraintes subies par l'occupant au niveau des articulations telles que tête/cou, cou/thorax et région lombaire. Mais pour tester les conséquences de collision en choc latéral, les constructeurs ont conçu des mannequins particuliers : le Biosid aux Etats-Unis et l'Eurosid en Europe, développé par Renault, en collaboration avec plusieurs laboratoires européens spécialisés en biomécanique.

5. Les étapes du crash test

Pour améliorer la sécurité passive des véhicules, reproduire les effets de chocs au centimètre près est indispensable. Cela nécessite une préparation minutieuse impliquant pour chaque "tir" jusqu'à 250 heures de travail dont voici les étapes clé.

1/ Les mannequins de dernière génération peuvent enregistrer jusqu'à 75 paramètres différents.

Avant chaque essai, on y installe donc les capteurs nécessaires en fonction des observations recherchées

2/ Une soixantaine de capteurs, chargés d'enregistrer les mesures d'accélération et de déplacement, sont installés sur la structure du véhicule. Chaque élément de la voiture est peint

d'une couleur différente et des "mires" sont collées aux endroits stratégiques, pour faciliter l'analyse des déformations après le choc.

3/ Les mannequins préparés sont installés à bord du véhicule. Leur position rigoureusement repérée permettra de reproduire le "tir" ultérieurement dans les mêmes conditions. Genoux et tête sont recouverts d'un produit particulier pour détecter d'éventuels chocs et impacts.

4/ Mise en place des caméras rapides (1 000 images par seconde). Certains essais en requièrent jusqu'à quinze, filmant le choc sous des angles différents. La scène est éclairée par des projecteurs délivrant, au total, une puissance de 300kW.

5/ Dernières vérifications. Sur leurs écrans de contrôle, les techniciens vérifient le bon fonctionnement des capteurs et le placement des caméras. Lancement dans quelques minutes.

6/ Une fois tous les réglages effectués, l'essai de choc lui-même peut enfin débiter. Placée face à l'obstacle, la voiture est tractée sur 100 mètres par le câble d'une catapulte développant une puissance de 1 200 chevaux.

7/ Propulsée par la catapulte, la voiture est libérée du treuil à un mètre de l'obstacle -un mur de béton ou barrière déformable- sur lequel elle vient s'écraser à 56km/h.

8/ En quelques millisecondes, les capteurs placés sur la voiture et sur les mannequins enregistrent tous les mouvements produits par le choc et l'effet des équipements de sécurité, tels que l'airbag, que l'on voit ci-contre en train de se gonfler.

9/ Le choc est terminé. Immédiatement, les experts notent tous les paramètres visibles, tels que le déplacement du véhicule, les déformations de la carrosserie, la position finale des mannequins.

L'exploitation des données enregistrées par les capteurs permettra d'en savoir plus. Plus de 250 heures de travail auront été nécessaires pour préparer et analyser un « accident » qui a duré moins d'un dixième de seconde.

II LA REGLEMENTATION

Directive du conseil du 4 juin 1974

En rouge, modifications de la loi du 6 Décembre 1991

Premier essai

Epreuve de collision :

Voiture à vide, **(en ordre de marche)**

sans mannequin,

contre une barrière,

A une vitesse de 48,3 km/h,

La partie supérieure de la colonne de direction et de son arbre ne doit pas se déplacer vers l'arrière, horizontalement et parallèlement à l'axe longitudinal du véhicule de plus de 12,7 cm par rapport à un point du véhicule non affecté par le choc, **et de plus de 12,7 cm verticalement**, cette distance étant déterminée par des mesures dynamiques.

Essai ayant pour but de vérifier que le véhicule satisfait à ces conditions :

Installation, procédures et appareils de mesure

1. Lieu d'essai :

L'endroit où l'essai est effectué doit avoir une surface suffisante pour permettre d'y aménager la piste de lancement des véhicules, la barrière et les installations techniques nécessaires à l'essai. La partie finale de la piste, au moins 5 m avant la barrière, doit être horizontale **(pente inférieure à 3 % sur une longueur d'un mètre)**, plane et stabilisée. **(plane et lisse)**.

2. Barrière

La barrière est constituée par un bloc de béton armé ayant une largeur minimale de 3 m, une hauteur minimale de 1,5 m et une épaisseur minimale de 0,6 m. La paroi à heurter doit être perpendiculaire à la partie finale de la piste de lancement et doit être recouverte de planches de contre-plaqué de 2 cm d'épaisseur. Derrière le bloc de béton, il faut tasser au moins 90 t de terre. La barrière de béton et de terre peut être remplacée par des obstacles de même surface frontale, donnant des résultats équivalents.

La barrière est constituée par un bloc de béton armé ayant une largeur minimale de 3 m à l'avant, et une hauteur minimale de 1,5 m. L'épaisseur de la barrière doit être telle que la barrière ait une masse d'au moins 70 tonnes. La face avant doit être plane, verticale et perpendiculaire à l'axe de la piste de lancement. Elle doit être recouverte de planches de contre-plaqué de 19 p 1 mm, en bon état. Une structure montée sur une plaque d'acier d'au moins 25 mm d'épaisseur peut être intercalée entre la planche de contre-plaqué et la barrière. Il est possible d'utiliser une barrière présentant des caractéristiques différentes, à condition que sa surface d'impact soit supérieure à celle de la face frontale du véhicule testé et qu'elle donne des résultats équivalents.

3. Propulsion du véhicule

Au moment de l'impact, le véhicule doit rouler librement sur sa lancée **(le véhicule ne doit plus être soumis à l'action d'aucun dispositif de conduite ou de propulsion auxiliaire)**. Il doit atteindre l'obstacle avec une trajectoire perpendiculaire à la paroi à heurter **(perpendiculaire à la barrière)**; le désalignement latéral maximal admis entre la ligne médiane verticale de la paroi avant du véhicule et la ligne médiane verticale de la paroi à heurter est de ± 30 cm.

4. État du véhicule

Lors de l'essai, le véhicule doit être muni de toutes ses pièces et de tous ses équipements normaux. De plus, les objets contenus dans l'habitacle ne doivent pas heurter accidentellement le volant (siège basculant du conducteur, rembourrage du siège arrière, etc.)

4.1.

Pour l'essai, le véhicule doit être soit muni de toutes les pièces et de tous les équipements compris normalement dans son poids à vide, soit se trouver dans un état satisfaisant à cette exigence pour ce qui concerne les pièces et équipements de l'habitacle et la répartition du poids de l'ensemble du véhicule en ordre de marche. À la demande du constructeur et par dérogation au point 5.1 de l'annexe I, l'essai peut être effectué avec les mannequins en place, dans la mesure où ils n'entravent à aucun moment le mouvement du dispositif de conduite. Le poids des mannequins n'est pas pris en considération dans l'essai.

4.2.

Si le véhicule est propulsé par des moyens externes, le système d'alimentation en carburant doit être rempli à 90 % au moins de sa capacité avec un liquide ininflammable dont la densité se situe entre 0,7 et 1. Tous les autres systèmes (réservoirs à liquide de frein, radiateur, etc.) peuvent être vides.

4.3.

Si le véhicule est propulsé par son propre moteur, le réservoir doit être plein à 90 % au moins. Tous les autres réservoirs doivent être remplis. Si le constructeur le souhaite et que le service technique a donné son accord, l'alimentation du moteur en carburant peut s'effectuer à l'aide d'un réservoir auxiliaire de capacité réduite. Dans ce cas, le réservoir doit être rempli à 90 % au moins de sa capacité avec un liquide ininflammable dont la densité se situe entre 0,7 et 1.

4.4.

À la demande du constructeur, le service technique chargé des essais peut autoriser l'utilisation du même véhicule pour les essais prescrits par la présente directive et pour ceux prescrits par les autres directives communautaires (y compris les essais susceptibles d'altérer sa structure).

5. Vitesse

La vitesse au moment de l'impact doit être comprise entre 48,3 km/h et 53,1 km/h. (Toutefois, si l'essai a été effectué à une vitesse d'impact supérieure et que le véhicule a répondu aux exigences posées, l'essai est considéré comme satisfaisant.)

6. Appareils de mesure

6.1. L'appareil à utiliser pour l'enregistrement doit permettre d'effectuer les mesures avec les précisions suivantes:

6.1.1. vitesse du véhicule : à 1/100 près,

6.1.2. l'enregistrement du temps doit permettre de lire le millième de seconde,

6.1.3. le début du choc («topage») à l'instant du premier contact du véhicule contre l'obstacle est repéré sur les enregistrements et sur les films servant au dépouillement des résultats de l'essai.

6.2. La mesure de la distance mentionnée au point RESULTATS 1 doit être effectuée à ± 5 mm près.

L'appareil à utiliser pour l'enregistrement de la vitesse mentionné au point 2.5 doit permettre d'effectuer les mesures à 1/100 près.

Résultats

1. Pour la détermination du déplacement vers l'arrière **et vers le haut** de la commande de direction, on effectue, pendant la collision, un enregistrement (1) **(2)** de la variation de la distance, mesurée dans le sens horizontal (3) et parallèle à l'axe longitudinal du véhicule, **et dans le sens vertical, dans la direction perpendiculaire à cet axe**, entre la partie supérieure de la colonne de direction (et de son arbre) et un point du véhicule qui n'est pas affecté par le choc. Lorsque la vitesse mesurée est supérieure à la vitesse nominale de 48,3 km/h, ce déplacement est ramené à la valeur corrigée appropriée à la vitesse nominale en le multipliant par le carré du rapport entre cette vitesse nominale et la vitesse mesurée. **La valeur retenue pour le déplacement vers l'arrière et vers le haut est la valeur maximale de cette variation fournie par l'enregistrement.**

(1) Cet enregistrement peut être remplacé par une mesure de crête.

(2) Cet enregistrement peut être remplacé par des mesures maximales.

(3) On entend par «horizontalement», par référence à l'habitacle, lorsque le véhicule est immobile avant l'essai, et non dans l'espace pendant le mouvement du véhicule par rapport au sol, et par «verticalement» la direction perpendiculaire à l'horizontale et vers le haut.

2. Après l'essai, les dégâts subis par le véhicule sont indiqués dans un rapport écrit ; au moins une photo de chacune des vues suivantes du véhicule est prise:

- 2.1. latérales (droite et gauche),
- 2.2. avant,
- 2.3. inférieure,
- 2.4. zone intéressée à l'intérieur de l'habitacle.

Facteurs de correction

1.

Notation

v:

vitesse enregistrée en km/h;

m0:

poids du prototype défini au paragraphe 2.4 de la présente annexe;

m1:

poids du prototype avec l'équipement d'essai;

d0:

variation de la distance mesurée pendant l'impact, telle que définie au point 3.1 de la présente annexe;

d1:

variation de la distance utilisée pour déterminer les résultats de l'essai;

K1:

valeur la plus élevée de $(48,3V)^2$ et 0,83;

K2:

valeur la plus élevée de $m0/m1$ et 0,8.

2.

La variation corrigée D1 utilisée pour contrôler la conformité du prototype aux exigences de la présente directive est calculée selon la formule suivante:

$$D1 = D0 \sqrt{K1 \cdot K2}$$

3.

Il n'est pas nécessaire de soumettre à un essai de choc avant contre barrière les véhicules identiques au prototype considéré en ce qui concerne les caractéristiques visées au point 2.2 de l'annexe I, mais dont la masse m_1 est supérieure à m_0 si m_1 ne dépasse pas $1,25 m_0$ et si la variation corrigée D_2 obtenue à partir de la variation D_1 selon la formule $D_2 = (m_1 - 7 D_1)/m_0$ est telle que le nouveau véhicule répond encore aux exigences du point 5 de l'annexe I.

Méthodes équivalentes d'essais

Des méthodes équivalentes d'essais non destructifs sont admises, à condition que les résultats visés au point 3 puissent être obtenus soit intégralement à l'aide de l'essai de remplacement, soit par calcul d'après les résultats de l'essai de remplacement. Si une méthode autre que celle décrite aux points 2 et 3 est utilisée, son équivalence doit être démontrée.

1.

D'autres méthodes d'essai peuvent être autorisées par l'autorité de réception à condition que leur équivalence puisse être démontrée. Les documents de réception doivent alors être accompagnés d'un procès-verbal décrivant la méthode employée et les résultats obtenus, ou la raison pour laquelle l'essai n'a pas été effectué.

2.

Il appartient au constructeur ou à son mandataire d'apporter la preuve de l'équivalence de la méthode qu'il souhaite employer.

Deuxième essai

Essai de dissipation d'énergie en cas de choc contre la commande de direction
(Essai avec fausse tête)

Lorsque la commande de direction est heurtée par un bloc d'essai lancé contre cette commande,

A une vitesse relative d'au moins 24,1 km/h,

La force exercée sur la « poitrine » du bloc d'essai par la commande de direction ne doit pas dépasser 1111 daN

Cette commande de direction est construite et montée de façon à ne comporter ni aspérités dangereuses, ni arêtes vives susceptibles d'accroître le risque ou la gravité des blessures du conducteur en cas de choc.

Cet essai a pour objet de vérifier que le véhicule satisfait à ces conditions

Installations, procédures et appareils de mesure

1. Montage de la commande de direction

1.1. La commande doit être montée sur le tronçon avant du véhicule obtenu en découpant la coque transversalement à la hauteur des sièges avant, avec possibilité d'exclure le toit, le pare-brise, les portes. Ce tronçon doit être fixé de façon rigide au banc d'essai, de sorte qu'il ne se déplace pas sous le choc du bloc d'essai.

L'angle théorique de montage de la commande doit être respecté avec une tolérance de ± 2 degrés.

1.2. Toutefois, à la demande du constructeur **et avec l'accord du service technique**, la commande de direction peut être montée sur une armature simulant le montage du dispositif de conduite, à condition que l'ensemble «armature/dispositif» ait, par rapport à l'ensemble réel «tronçon avant de coque/dispositif»,

1.2.1. la même disposition géométrique,

1.2.2. une rigidité supérieure.

1.3. Montage de la commande de direction en cas de demande de réception uniquement pour la commande de direction.

L'essai doit être effectué sur une commande de direction complète avec ses accessoires. La commande de direction doit disposer d'un espace d'écrasement de 100 mm entre la commande de direction et le banc d'essai. L'arbre de direction doit être solidement fixé au banc d'essai, de sorte qu'il ne se déplace pas sous l'effet du choc .

2. Réglage du dispositif de conduite pour les essais

2.1. Au cours d'un premier essai, la commande de direction est orientée de telle façon que le rayon le plus rigide se trouve au droit de l'emplacement du point de contact du bloc d'essai ; si la commande de direction est un volant, l'essai est répété de telle façon que la partie la plus flexible du cercle du volant se trouve au droit dudit point de contact. En cas de commande de direction réglable en position, les deux essais ci-dessus doivent être effectués dans la position moyenne permise par les réglages.

2.2. Réglage du dispositif de conduite pour les essais

2.2.1.

Au cours d'un premier essai, la commande de direction est orientée de telle façon que le rayon le plus rigide se trouve au droit de l'emplacement du point **(soit perpendiculaire au point)** de contact du bloc d'essai ; si la commande de direction est un volant, l'essai est répété de telle façon que la partie la plus flexible du cercle du volant se trouve au droit dudit point **(du volant soit perpendiculaire audit point)** de contact. En cas de commande de direction réglable en position, les deux essais ci-dessus doivent être effectués dans la position moyenne permise par les réglages.

2.2.2.

Si le véhicule est équipé d'un dispositif permettant de régler l'inclinaison et la position du volant, l'essai doit être effectué avec le volant dans la position normale d'utilisation indiquée par le constructeur et considérée par le laboratoire comme représentative du point de vue de l'absorption d'énergie.

2.2.3.

Si la commande de direction est équipée d'un sac gonflable, l'essai doit être effectué avec le sac gonflé. À demande du constructeur, et en accord avec le service technique, l'essai peut être effectué avec le sac gonflable non gonflé.

3. Bloc d'essai

Le bloc d'essai a la forme, les dimensions, le poids et les caractéristiques indiqués à l'appendice à la présente annexe.

4. Mesures des forces

4.1. On mesure la force maximale en direction horizontale et parallèle à l'axe longitudinal du véhicule appliquée au bloc d'essai à la suite du choc contre la commande de direction.

4.2. Cette force peut être mesurée soit directement, soit indirectement, ou calculée à partir de valeurs mesurées durant l'essai.

5. Propulsion du bloc d'essai

Toute méthode de propulsion est acceptable à condition qu'elle soit conçue de manière que lorsque le bloc d'essai atteint la commande de direction il soit libre de tout lien avec le dispositif propulseur. Le bloc d'essai doit atteindre cette commande après avoir effectué une trajectoire sensiblement rectiligne, parallèle à l'axe longitudinal du tronçon avant de la voiture. [Le contact initial du bloc d'essai avec la commande de direction doit avoir lieu au point où il se produit normalement quand un homme d'un poids de 75,3 kg et d'une taille de 1,73 m (1) assis sur le siège de conduite du véhicule (placé dans sa position la plus avancée), est déplacé en avant, parallèlement à l'axe longitudinal du véhicule jusqu'à ce qu'il touche le volant.

5.2.

Le point H du bloc d'essai, indiqué par une marque spéciale, doit être réglé de manière à se trouver, avant le choc, sur le plan horizontal passant par le point R indiqué par le constructeur du véhicule.

(1) Ces dimensions correspondent au mannequin de 50 percentiles ayant les spécifications du «National Center for Health Statistics, Series 11, N° 8», United States of America Center for Health, Education and Welfare, 12 mai 1967.

6. Vitesse

Le bloc d'essai doit heurter la commande de direction à une vitesse d'au moins 24,1 km/h ou aussi proche que possible de cette valeur.

Le bloc d'essai doit heurter la commande de direction à une vitesse d'au moins $24,1 + 1,2/-0$ km/h. Toutefois, si l'essai a été effectué à une vitesse d'impact supérieure et que la commande de direction a satisfait aux exigences posées, l'essai est considéré comme satisfaisant.

7. Appareil de mesure

7.1. L'appareil à utiliser pour l'enregistrement mentionné au point 3.2 doit permettre d'effectuer les mesures avec les précisions suivantes:

7.1.1. vitesse du bloc d'essai : à 2/100 près,

7.1.2. l'enregistrement du temps doit permettre de lire le millième de seconde.

7.1.3. le début du choc («topage»), à l'instant du premier contact du bloc d'essai contre la commande de direction, est repéré sur les enregistrements et sur les films servant au dépouillement des résultats de l'essai.

7.1.4. Mesure de la force : l'étendue de la mesure est de 3 920 daN. Cette force doit être enregistrée sans distorsion pour des phénomènes jusqu'à une fréquence propre de 1 000 Hz, avec une précision de 2,5 % de l'étendue de la mesure maximale ou de ± 5 % de la valeur réelle,

7.1.5. sensibilité transversale : inférieure à 5 % de l'étendue de mesure.

7.1.4.

Mesure de la force

Les appareils utilisés doivent être conformes à ISO 6487-1987 sauf indication contraire dans la présente directive.

7.1.4.1.

Lorsque les capteurs de charge sont montés sur le dispositif de conduite, la classe d'amplitude de canal doit être de 1 960 daN (2 000 kg) et la classe de bande de fréquence de 600 Hz.

7.1.4.2.

Lorsque les accéléromètres ou les capteurs de charge sont intégrés dans le bloc d'essai: deux accéléromètres unidirectionnels sont placés symétriquement dans le plan transversal du centre de gravité du bloc d'essai. La classe d'amplitude de canal doit être de 60 g et la classe de bande de fréquence de 180 Hz. Il est possible d'employer d'autres méthodes pour ce qui est du nombre et de l'emplacement des accéléromètres, telles que celle qui consiste à diviser l'équipement d'essai en parties distinctes au centre de gravité desquelles les accéléromètres sont placés pour mesurer l'accélération horizontalement et parallèlement à l'axe longitudinal du véhicule. La force résultante est la force correspondant au maximum de la somme des forces calculées ou mesurées directement pour chaque partie du bloc d'essai.

8. Température ambiante:

Stabilisée à 20 ± 5 °C.

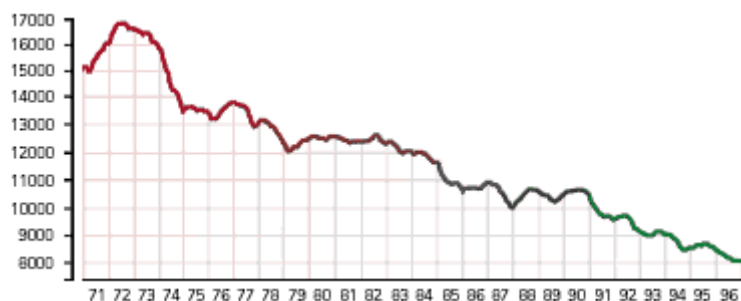
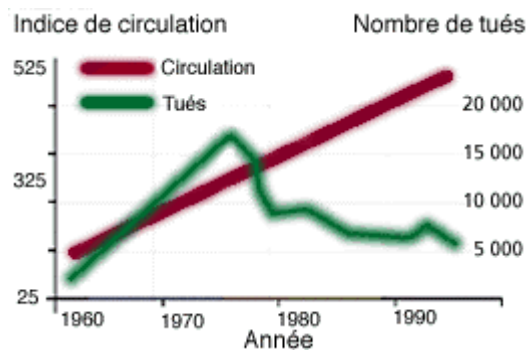
Résultats

1. Après l'essai, les dégâts subis par le dispositif de conduite sont constatés et indiqués dans un rapport écrit ; au moins une photo latérale et une photo frontale de la zone «commande de direction/colonne de direction/tableau de bord» sont prises.
2. Il est effectué, pendant la collision, un enregistrement des forces totales exercées sur la «poitrine» du bloc d'essai par la commande de direction et mesurées comme il est indiqué au point 7.

2. La valeur maximale de la force est mesurée ou calculée selon les modalités indiquées au paragraphe 4

III SYNTHESE ET CONCLUSION

Les crash-tests se placent dans le cadre d'une discipline fondamentale pour les Constructeurs automobile : *l'accidentologie*. En effet si la fréquence des accidents de voitures peut diminuer à l'aide de campagne de prévention routière, leur gravité, elle, peut se contrôler en étudiant de façon poussée les chocs. Les crash-tests ne se résument donc pas aux quelques secondes nécessitant le lancé d'une voiture contre un obstacle, mais toute la mise en place théorique d'une telle expérience (calculs de vitesse, placement des capteurs, choix des mannequins, etc ...). Plus les voitures évoluent, plus le Consommateur exige la sécurité maximale et plus les crash-tests sont techniquement évolués. Les graphiques suivants aident à saisir l'efficacité des avancées technologiques concernant la sécurité automobile, les crash tests en sont en grande partie responsable :



Nombre de tués sur les routes de France entre 1971 et 1996

SOURCES

Etapas, Historiques, Généralités (pour introduction et présentation générale)

Album Dauphine, Dominique Pagneux, Editions EPA

<http://espace-vo.com/annuaire/technique/crash-test.htm>

<http://www.fia.com/tourisme/AutoMotive/automotive1f/mot1f.htm>

Textes de Loi, Normes (synthèse + textes entiers en annexe)

http://europa.eu.int/eur-lex/fr/lif/dat/1974/fr_374L0297.html

http://europa.eu.int/eur-lex/fr/lif/dat/1991/fr_391L0662.html

Proposition de modification des normes en vue d'amélioration (synthèse + textes entiers en annexe)

http://europa.eu.int/rapid/start/cgi/guesten.ksh?p_action.gettxt=gt&doc=IP/99/47|0|AGED&lg=FR

<http://www.fia.com/TOURISME/AutoMotive/automotive2f/MOT2f.HTM>

<http://www.fia.com/tourisme/safety/intcshlg.htm>

<http://www.fia.com/tourisme/safety/crshleg.htm>

Exemples de résultats de crash tests (avec généralités)

http://www.fia.com/tourisme/Ncap5/OPEL_ASTRAS/OPEL_ASTRAS.htm

Les mannequins des crash tests (avec généralités)

<http://www.fia.com/tourisme/Ncap5/Background/Background.html>