

**RAPPORT D'ESSAI - TEST REPORT
COLLISION FRONTALE DE RECHERCHE
RESEARCH FRONTAL IMPACT**

VEHICULE D'ESSAI / TEST VEHICLE HYUNDAI SONATA 2000 TC # 00-120
--

**ESSAIS DE RECHERCHE CONJOINTS TC/NHTSA SUR LES
SACS GONFLABLES FRONTAUX
JOINT TC/NHTSA FRONTAL AIRBAGS RESEARCH TESTS**

Préparé par :
PMG TECHNOLOGIES
CENTRE D'ESSAIS ET DE RECHERCHE
100, rue du Landais
Blainville (Québec) J7C 5C9

N° de contrat : **00-6008**
Rapport N°: **RR 00-241**

Pour :
TRANSPORTS CANADA
SÉCURITÉ ET SÛRETÉ
Programmes de sécurité routière
Recherche et essais de véhicules
Ottawa (Ontario)

Prepared by :
PMG TECHNOLOGIES
TEST AND RESEARCH CENTRE
100, rue du Landais
Blainville (Quebec) J7C 5C9

Contract N° : **00-6008**
Report N° : **RR 00-241**

For :
TRANSPORT CANADA
SAFETY AND SECURITY
Research Engineering and
Vehicle Testing
Ottawa (Ontario)

Les résultats des essais figurant dans ce compte-rendu ne représentent pas une décision officielle du Ministère des Transports quant à l'acceptation de la performance sécuritaire, de la consommation de carburant ou de la conformité d'un véhicule ou des composantes d'un véhicule aux normes de sécurité et d'antipollution. Le Ministère des Transports ne certifie, n'approuve ou n'endosse aucun produit de véhicule automobile.

The test results presented herein do not, in themselves, represent an official determination by the Department of Transport with fuel consumption or compliance with safety and emission standards of any motor vehicle or motor vehicle component. The Department of Transport does not certify, approve or endorse any motor vehicle product.

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

VÉHICULE D'ESSAI - TEST VEHICLE

Fabricant - Manufacturer HYUNDAI MOTOR COMPANY	Type de carrosserie - Body Style Berline 4P / 4D Sedan	Marque, modèle, Année - Make, model, Year HYUNDAI SONATA 2000
Classe de véhicule - Class of vehicle Tourisme / Passenger car	Boîte de vitesse - Transmission Type Auto. avant / Auto. Front wheel	Moteur - Engine V6 trans. avant / V6 trans. front
Date de fabrication - Date of Manufacture OCT/14/99	Cylindres - Cylinders 2.5 Lit.	N° d'ident. du véhicule - Vehicle Ident. No. KMHWF35V3YA203321
Lecture de l'odomètre - Odometer Reading 29 km	Nombre de places assises désignées Number of Designated Seating Positions 5	Numéro d'ident. PMG - PMG Ident. Number UN0-253
PNBV - GVWR 1890 kg	PNBE (Avant) - GAWR (Front) 1035 kg	PNBE (Arrière) - GAWR (Rear) 900 kg

CONFIGURATION D'ESSAI - TEST CONFIGURATION

Type d'essai - Test type		Vitesse d'impact- Impact velocity		Angle d'impact Impact angle	Masse du véhicule d'essai Test vehicle mass
Véh. vs barrière - Veh. vs barrier		Prévu / Intended : 48.0 km/h	Obtenu / Obtained : 47.5 km/h	0 °	1685.2 kg
Déploiement des sacs gonflables – Airbags deployment Coussins frontaux – Frontal airbags		Coussins latéraux – Lateral airbags		Rétracteurs de ceintures-prétensionneurs Seat belts retractors-pretentioners	
☒ Normal ☐ Non déployés / Not deployed ☐ En retard / Late deployment ☐ Autre / Other :		☒ Normal ☐ Non déployés / Not deployed ☐ En retard / Late deployment ☐ Autre / Other :		☒ Déclenchés / Set off ☐ Non-déclenchés / Not set off ☐ Non vérifié / Not verified ☐ N/A	
Coussin gonflable frontal côté conducteur– Frontal driver air bag		Coussin gonflable frontal côté passager– Frontal passenger air bag		Coussin gonflable latéral côté conducteur– Lateral driver air bag	
☒ Activé - Activated ☐ Désactivés-Deactivated ☐ Puiss. réduite-Depowered ☐ N/A		☒ Activé - Activated ☐ Désactivés-Deactivated ☐ Puiss. réduite-Depowered ☐ N/A		☐ Activé - Activated ☒ Désactivés-Deactivated ☐ Puiss. réduite-Depowered ☐ N/A	
Description et position du mannequin (conducteur) Dummy description and position (driver)				Description et position du mannequin (passager avant) Dummy description and position (front passenger)	
Description Hybrid III (5 %)		Position ☒ Avancée / Near ☐ Mi-course / Mid-travel ☐ Autre / Other : ☐ Plus reculée / Rearmost ☐ N/A		Description Hybrid III (5 %)	
				Position ☒ Avancée / Foremost ☐ Mi-course / Mid-travel ☐ Autre / Other : ☐ Plus reculée / Rearmost ☐ N/A	
Description et position du mannequin (passager arrière gauche) Dummy description and position (left rear passenger)				Description et position du mannequin (passager arrière droit) Dummy description and position (right rear passenger)	
Description N/A		Position ☐ Avancée / Near ☐ Mi-course / Mid-travel ☐ Autre / Other : ☐ Plus reculée / Rearmost ☒ N/A		Description N/A	
				Position ☐ Avancée / Near ☐ Mi-course / Mid-travel ☐ Autre / Other : ☐ Plus reculée / Rearmost ☒ N/A	

DONNÉES DU VÉHICULE D'ESSAI / TEST VEHICLE DATA

Capacité du véhicule - Vehicle Capacity 390 kg	Masse des bagages - Cargo Load 50 kg	Type de sièges - Type of seats		Types de dossiers - Type of seat back	
			Avt - Frt	Arr - Rr	
Nombre d'occupants (places assises désignées) Number of Occupants (Designated Seating Positions) Avant - Front 2 Arrière - Rear 3 Total 5		Banquette Bench		X	Dossier ajustable Adjustable Seat Back X
		Baquet Bucket	X		Dossier non-ajustable Non-adjustable Seat Back X
Volume de carburant pour l'essai Fuel system test volume 60.32 l				Pression à froid - Cold Tire Pressure Avant - Front 210 kPa Arrière - Rear 210 kPa Secours - Spare 420 kPa	
				Dimension - Size P205/60R15 90H	

Essai réalisé selon la procédure de PMG : Collision frontale décalée de recherche, version 2, révision 21 décembre 1998.

Test performed according to PMG procedure: Research offset frontal impact, version 2, revised December 21th, 1998.

Préparé par : Prepared by : Linda Allard	Date : 2000-11-06
Vérifié par : Verified by : Yves Bourdon	Date : 2000-11-10
Rapport approuvé par : Report approved by : Alain Bussièrès	Date : 2000-11-10

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

**PREMIÈRE PESÉE : VÉHICULE TEL QUE LIVRÉ (AVEC LIQUIDES AU MAXIMUM)
FIRST WEIGHT : VEHICLE AS RECEIVED (WITH MAXIMUM FLUIDS)**

Avant gauche - Left front 463.2 kg	Avant droit - Right front 446.0 kg	Masse avant totale - Total front weight 909.2 kg
Arrière gauche - Left rear 285.6 kg	Arrière droit - Right rear 279.2 kg	Masse arrière totale - Total rear weight 564.8 kg
Masse totale côté gauche - Total left side weight 748.8 kg	Masse totale côté droit - Total right side weight 725.2 kg	Masse totale - Total weight 1474.0 kg

**TROISIÈME PESÉE : VÉHICULE PRÊT POUR L'ESSAI
THIRD WEIGHT : VEHICLE READY FOR TEST**

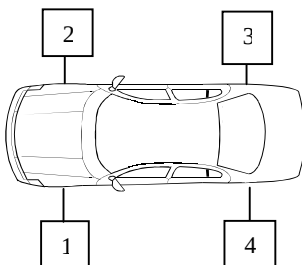
Avant gauche - Left front 504.2 kg	Avant droit - Right front 479.3 kg	Masse avant totale - Total front weight 983.5 kg
Arrière gauche - Left rear 357.8 kg	Arrière droit - Right rear 343.9kg	Masse arrière totale - Total rear weight 701.7 kg
Masse totale côté gauche - Total left side weight 862.0 kg	Masse totale côté droit - Total right side weight 823.2 kg	Masse totale - Total weight 1685.2 kg

ATTITUDE DU VÉHICULE / VEHICLE ATTITUDE

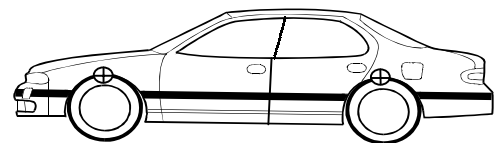
		Attitude tel que livré Attitude on delivery	Attitude tel que testé Attitude as tested
1	Roue avant gauche* Left front wheel*	674 mm	667 mm
2	Roue avant droite* Front right wheel*	680 mm	666 mm
3	Roue arrière droite* Rear right wheel*	684 mm	632 mm
4	Roue arrière gauche* Rear left wheel*	675 mm	634 mm

* Mesures prises aux puits de roues. // *Measurements taken at wheel openings.

Vue de plan / Plan view



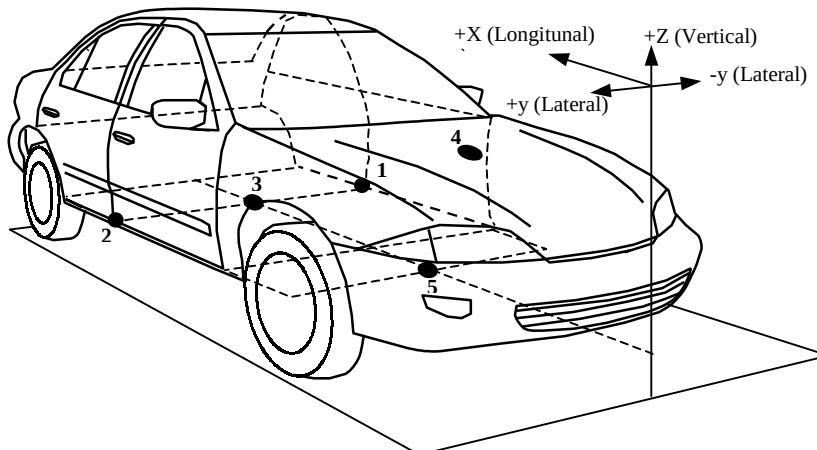
Vue de côté / Side view



⊕ Points de mesure / Measurement points

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	------------	---------------------	---------------------	-------------------	--------

EMPLACEMENT DES ACCÉLÉROMÈTRES
ACCELEROMETER LOCATIONS

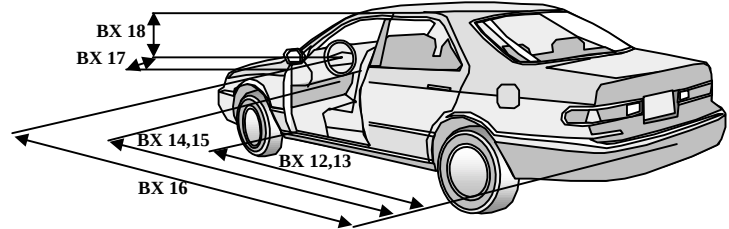
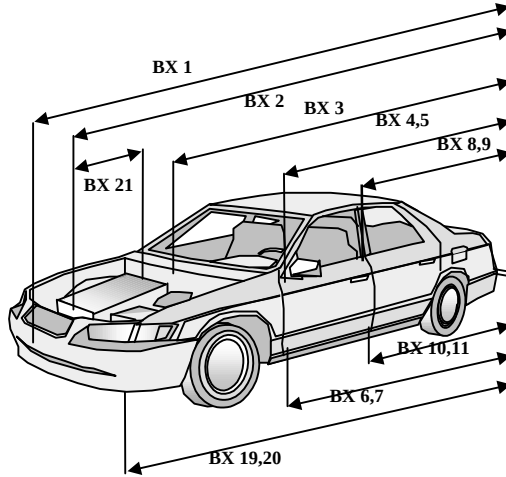


Point de référence : Centre transversal du véhicule, au point le plus avancé, au niveau du sol. Selon SAE J182a.
Reference point : Transversal center of the vehicle, at the foremost point and at ground level. As per SAE J182a.

EMPLACEMENT LOCATION	DESCRIPTIONS	COORDONNÉES / COORDINATES (mm)		
		X	Y	Z
#1	Seuil de la porte gauche @ pilier "B" Left door sill @ pillar "B"	2537	-672	254
#2	Seuil de la porte droite @ pilier "B" Right door sill @ pillar "B"	2551	663	258
#3	Centre de gravité Centre of gravity	2070	-3	361
#4	Le dessus du moteur Top of engine	950	177	828
#5	Le dessous du moteur Bottom of engine	694	240	132

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	------------	---------------------	---------------------	-------------------	--------

MESURES NHTSA / NHTSA MEASUREMENTS



- 1 - Longueur totale du véhicule
Total length of vehicle
- 2 - Surface arrière à l'avant du bloc moteur
Rear surface at front of engine block
- 3 - Surface arrière à la cloison pare-feu
Rear surface at fire-wall
- 4 - Surface arrière à la partie supérieur avant porte avant droite
Rear surface of front superior part of right front door
- 5 - Surface arrière à la partie supérieur avant porte avant gauche
Rear surface of front superior part of left front door
- 6 - Surface arrière à la partie inférieur avant porte avant droite
Rear surface of front inferior part of right front door
- 7 - Surface arrière à la partie inférieur avant porte avant gauche
Rear surface of front inferior part of left front door
- 8 - Surface arrière à la partie supérieur arrière porte avant droite
Rear surface of rear superior part of right rear door
- 9 - Surface arrière à la partie supérieur arrière porte avant gauche
Rear surface of rear superior part of left rear door
- 10 - Surface arrière à la partie inférieur arrière porte avant droite
Rear surface of rear inferior part of right rear door
- 11 - Surface arrière à la partie inférieur arrière porte avant gauche
Rear surface of rear inferior part of left rear door
- 12 - Surface arrière à la partie inférieur du pilier "A" droit
Rear surface of rear inferior part of right pillar "A"
- 13 - Surface arrière à la partie inférieur du pilier "A" gauche
Rear surface of rear inferior part of left pillar "A"
- 14 - Surface arrière à la cloison pare-feu côté droit
Rear surface of right side of fire-wall
- 15 - Surface arrière à la cloison pare-feu côté gauche
Rear surface of left side of fire-wall
- 16 - Surface arrière à la colonne de direction
Rear surface of steering column
- 17 - Centre de la colonne de direction au pilier "A"
Centre of steering column to pillar "A"
- 18 - Centre de la colonne de direction au toit
Centre of steering column to roof
- 19 - Surface arrière du véhicule au coin droit du pare-choc avant
Rear surface of vehicle to right corner of front bumper
- 20 - Surface arrière du véhicule au coin gauche du pare-choc avant
Rear surface of vehicle to left corner of front bumper
- 21 - Longueur du bloc moteur
Length of engine block

	BX*	AX**	Δx		BX*	AX**	Δx
1	4727	4316	411	12	3168	3156	12
2	4256	4099	157	13	3170	3151	19
3	3576	3509	67	14	3486	3444	42
4	3198	3194	4	15	3498	3413	85
5	3182	3175	7	16	2791	2811	-20
6	3237	3229	8	17	395	425	-30
7	3237	3237	0	18	483	541	-58
8	2172	2170	2	19	4608	4303	305
9	2178	2176	2	20	4607	4331	276
10	2170	2170	0	21	544	556	-12
11	2169	2166	3				

Mesures en mm / Measurements in mm

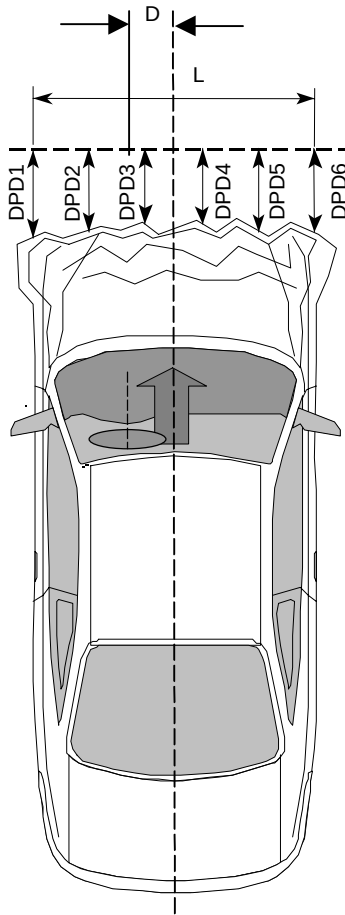
* BX : Mesures du véhicule avant-essai. / Pre-test vehicle measurements data.

** AX : Mesures du véhicule après-essai. / Post-test vehicle measurements data.

REMARQUES / COMMENTS : Aucune / None.

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	------------	---------------------	---------------------	-------------------	--------

MESURES DES DPD / DPD'S MEASUREMENTS



DPD 1:

DPD 2:

DPD 3:

DPD 4:

DPD 5:

DPD 6:

MESURE L:

MEASUREMENT L:

MESURE D:

MEASUREMENT D:

AVANT ESSAI PRE-TEST	APRÈS ESSAI POST-TEST	Δx
154	407	-253
37	429	-392
6	404	-398
5	407	-402
37	418	-381
154	421	-267
	1500	
	0	

Mesures en mm / Measurements in mm

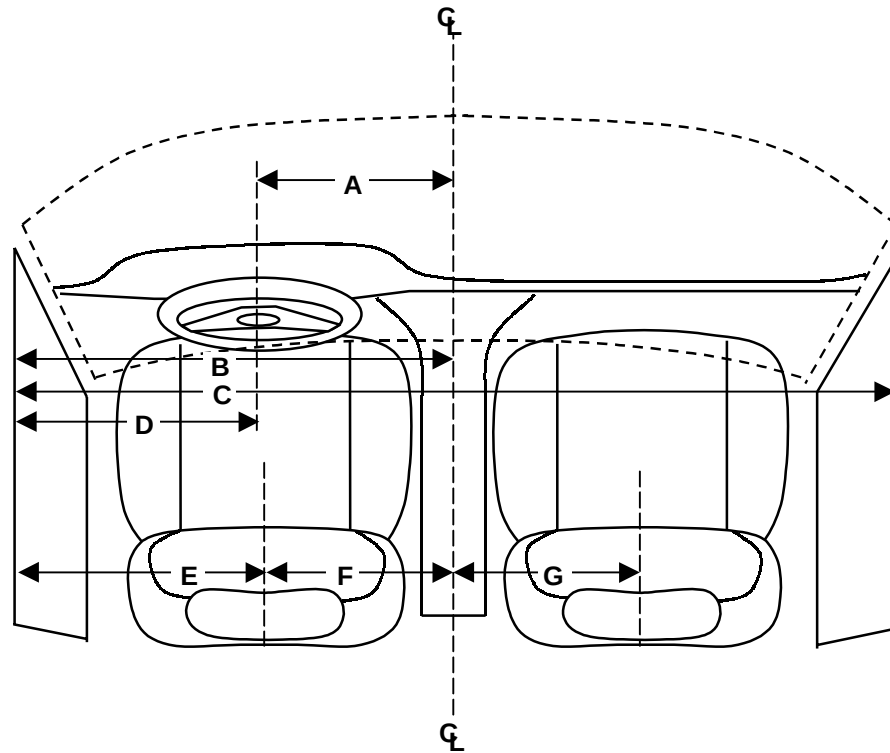
L : Longueur de la région endommagée
Length of damaged region

D : Distance du centre de déformation à la ligne de centre du véhicule
Midpoint of damage to Vehicle Longitudinal Centerline

REMARQUES / COMMENTS : Aucune / None.

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	------------	---------------------	---------------------	-------------------	--------

POSITION DES SIÈGES AVANT
FRONT SEAT POSITION



Code	Description	mm	Code	Description	mm
A	Centre du volant à la ligne de centre du véhicule Steering wheel center to center line of vehicle	361	E	Seuil de la fenêtre au centre du siège (conducteur) Window edge to seat midline (driver)	464
B	Seuil de fenêtre à la ligne de centre du véhicule Window edge to center line of the vehicle	832	F	Centre du siège à la ligne de centre du véhicule (conducteur) Seat midline to center line of vehicle (driver)	368
C	Fenêtre à fenêtre Window to window	1648	G	Centre du siège à la ligne de centre du véhicule (passager) Seat midline to center line of vehicle (passenger)	365
D	Centre du volant au seuil de la fenêtre Steering wheel center to window edge	471			

Point de référence : Centre transversal du véhicule, au point le plus avancé, au niveau du sol. Selon SAE J182a.
Reference point : Transversal center of the vehicle, at the foremost point and at ground level. As per SAE J182a.

Remarques - Comments: Aucune / None

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

**POINTS DE MESURES DES CEINTURES DE SÉCURITÉ EN UTILISANT L'APPAREIL (BTD)
PASSENGER CAR BELT FIT MEASUREMENTS USING THE BELT DEPLOYMENT TEST DEVICE (BTD)**

Type de siège
Seat type

baquet / bucket ☒ banquette / bench ☐ banquette 60-40 / bench 60-40 ☐

Type de ceinture
Belt system

3 points ☒ passive ☐ active ☒ automatique / automatic ☐ motorisée / motorised ☐

Localisation du siège
Seat location

Av-G / F-L ☒ Av-D / F-R ☐ Arr-G / R-L ☐ Arr-D / R-R ☐

Espacement du genou gauche
Left knee spacing

108 mm

Espacement du genou droit
Right knee spacing

105 mm

Essai no: / Trial no:		1	2	3
Angle du dossier BTD Back pan angle		25.1 deg.	25.1 deg.	24.3 deg.
Angle de la cuvette BTD Seat pan angle		14.1 deg.	11.9 deg.	11.3 deg.
Angle du pied Foot angle	gauche / left	129 deg.	127 deg.	126 deg.
	droit / right	129 deg.	125 deg.	125 deg.
Angle du genou Knee angle	gauche / left	125 deg.	131 deg.	132 deg.
	droit / right	125 deg.	131 deg.	133 deg.
Mesure sous-abdominale Lap belt score	gauche / left	42 mm / 0 mm	43 mm / 0 mm	44 mm / 0 mm
	droit / right	52 mm / 0 mm	51 mm / 0 mm	52 mm / 0 mm
Ceinture en contact Belt in contact	gauche / left	Oui/Yes	Oui/Yes	Oui/Yes
	droit / right	Oui/Yes	Oui/Yes	Oui/Yes
Mesure ceinture baudrier Upper torso belt score	Sternum	198 mm / - *	196 mm / - *	197 mm / - *
	Clavicule	148 mm / 0 mm	148 mm / 0 mm	149 mm / 0 mm
Ceinture en contact Belt in contact	Clavicule	Oui/Yes	Oui/Yes	Oui/Yes

Mesure Score	/	Jeu Slack
-----------------	---	--------------

* Mesure ceinture baudrier (jeu sternum) : (-) signifie un jeu causé par l'appareil BTD. Impossible à éliminer.
* Upper torso belt score (sternum slack) : (-) means a slack impossible to eliminate due to BTD machine.

Remarques – Comments : **Aucune / None.**

**Selon le manuel d'opérations pour mesures géométriques des ceintures de sécurité, ébauche,
Transports Canada, janvier 1993.
As per the operational manual for the belt deployment test device,
draft, Transport Canada, January 1993.**

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

**POINTS DE MESURES DES CEINTURES DE SÉCURITÉ EN UTILISANT L'APPAREIL (BTD)
PASSENGER CAR BELT FIT MEASUREMENTS USING THE BELT DEPLOYMENT TEST DEVICE (BTD)**

Type de siège
Seat type

baquet / bucket ☒ banquette / bench ☐ banquette 60-40 / bench 60-40 ☐

Type de ceinture
Belt system

3 points ☒ passive ☐ active ☒ automatique / automatic ☐ motorisée / motorised ☐

Localisation du siège
Seat location

Av-G / F-L ☐ Av-D / F-R ☒ Arr-G / R-L ☐ Arr-D / R-R ☐

Espacement du genou gauche
Left knee spacing

100 mm

Espacement du genou droit
Right knee spacing

109 mm

Essai no: / Trial no:		1	2	3
Angle du dossier BTD Back pan angle		22.1 deg.	22.1 deg.	22.6 deg.
Angle de la cuvette BTD Seat pan angle		11.5 deg.	12.4 deg.	12.1 deg.
Angle du pied Foot angle	gauche / left	125 deg.	128 deg.	125 deg.
	droit / right	125 deg.	128 deg.	125 deg.
Angle du genou Knee angle	gauche / left	131 deg.	129 deg.	131 deg.
	droit / right	133 deg.	131 deg.	131 deg.
Mesure sous-abdominale Lap belt score	gauche / left	52 mm / 0 mm	52 mm / 0 mm	50 mm / 0 mm
	droit / right	44 mm / 0 mm	46 mm / 0 mm	46 mm / 0 mm
Ceinture en contact Belt in contact	gauche / left	Oui/Yes	Oui/Yes	Oui/Yes
	droit / right	Oui/Yes	Oui/Yes	Oui/Yes
Mesure ceinture baudrier Upper torso belt score	Sternum	180 mm / - *	183 mm / - *	184 mm / - *
	Clavicule	133 mm / 0 mm	136 mm / 0 mm	137 mm / 0 mm
Ceinture en contact Belt in contact	Clavicule	Oui/Yes	Oui/Yes	Oui/Yes

Mesure Score	/	Jeu Slack
-----------------	---	--------------

* Mesure ceinture baudrier (jeu sternum) : (-) signifie un jeu causé par l'appareil BTD. Impossible à éliminer.
* Upper torso belt score (sternum slack) : (-) means a slack impossible to eliminate due to BTD machine.

Remarques - Comments: **Aucune / None.**

**Selon le manuel d'opérations pour mesures géométriques des ceintures de sécurité, ébauche, Transports Canada, janvier 1993.
As per the operational manual for the belt deployment test device, draft, Transport Canada, January 1993.**

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

**DÉTERMINATION DU POINT "H" AVEC LE MANNEQUIN "3-D", MESURES PROVENANT DU BRAS ARTICULÉ MÉCANIQUE
SEAT "H" POINT DETERMINED WITH THE H-POINT MACHINE, MEASURES FROM AN ARTICULATED MECHANICAL ARM**

DESCRIPTION / DESCRIPTION	CONDUCTEUR / DRIVER			PASSAGER / PASSENGER			PASSAGER ARRIÈRE REAR PASSENGER		
Type de siège / Seat type	BAQUET/BUCKET			BAQUET/BUCKET			N/A		
Nombre de crans d'ajustement du siège * Number of notches for adjustable seat *	Électrique / Electrical			11 de/of 21 crans/notches			de/of crans/notches		
Nombre de crans d'ajustement du dossier * Number of notches for adjustable seat back *	Électrique / Electrical			13ième/13rd cran/notch			cran/notch		
Axes	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Loquet de porte / Door latch	2481	-794	639	2485	782	644			
Point-H / H-Point	2370	-445	482	2369	449	484			
Rotule / Knee joint	1922	-593	568	1919	588	565			
PRS / SRP	2370	-445	482	2369	449	484			

* La position la plus avancée est au 1^{er} cran / * The foremost position is at the 1st notch.

Ajustement du 3D / 3D adjustment

MESURES DE RÉFÉRENCE DU MANNEQUIN "3-D" **95 %** **95 %** **%**
REFERENCE MEASUREMENTS OF "3-D" MACHINE

DESCRIPTION / DESCRIPTION	CONDUCTEUR / DRIVER	PASSAGER / PASSENGER	PASSAGER ARRIÈRE REAR PASSENGER
Espacement du genou gauche Left knee spacing	211 mm	110 mm	mm
Espacement du genou droit Right knee spacing	132 mm	118 mm	mm
Cheville à cheville (c-c) Ankle to ankle (a-a)	354 mm	235 mm	mm
Angle du dossier du "3-D" Back pan angle	24.9 deg	24.7 deg	mm
Angle de la cuvette de siège du "3-D" Seat pan angle	11.9 deg	10.3 deg	mm
Angle du genou gauche Left knee angle	138 deg	141 deg	deg
Angle du genou droit Right knee angle	138 deg	142 deg	deg
Angle de la cheville gauche Left ankle angle	96 deg	130 deg	deg
Angle de la cheville droite Right ankle angle	86 deg	130 deg	deg

Remarques – Comments : Sièges à la position la plus reculée.
Seats at rearmost position.

Le mannequin 3D a été installé selon la procédure suivante :
"Anthropomorphic test dummy seating procedure for frontal impact test"
version 3, 10/23/85.

The 3D machine was installed as per the following procedure :
"Anthropomorphic test dummy seating procedure for frontal impact test"
version 3, 10/23/85.

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

POSITIONNEMENT DES MANNEQUINS / MEASUREMENTS OF DUMMY POSITIONS

		<u>MESURES / MEASUREMENTS :</u>					
Conducteur/Driver : Hybrid III (5 %)		Toutes les mesures sont en mm / All measurements are in mm					
Angle du pelvis - Pelvic angle : 19.0° Angle transversal - Transversal angle : 0.3° Angle de la tête - Head angle : 0.0° Seuil de porte - Door sill : 0.5°							
Passager avant/Front Passenger: Hybrid III (5 %)							
Angle du pelvis - Pelvic angle : 18.7° Angle transversal - Transversal angle : 0.1° Angle de la tête - Head angle : 0.0° Seuil de porte - Door sill : 0.0°							
		Conducteur / Driver			Passager / Passenger		
		Ajustement du siège : Seat adjustment :			Ajustement du siège : Seat adjustment :		
		Électrique / Electrical			1 de 21 crans/notches		
		Ajustement du dossier : Seat back adjustment :			Ajustement du dossier : Seat back adjustment :		
		- cran/notch			- cran/notch		
		X	Y	Z	X	Y	Z
Fenêtre à fenêtre / Window to window :			1648			1648	
Centre du véhicule / Vehicle center :			0			0	
Seuil de la portière au centre du loquet / Door sill to latch center :				308			312
Centre du volant / Steering wheel center :		1936	-361	829			
Mouvement du lacet / Yaw movement :		0.0			2.0		
Cible de tête / Head target :		2231	-448	1059	2228	433	1060
Point-H / H-Point :		2109	-530	489	2120	527	492
Rotule / Knee joint :		1775	-491	548	1785	477	551

Remarques – Comments : Sièges à la position la plus avancée. Ceintures baudrier à la position la plus basse. Appuie-têtes au plus bas et vers l'avant. Volant à la mi-hauteur.
Seats at foremost position. Shoulder belts at lowest position. Head-rests at lowest and foremost position. Steering wheel at mid-height.

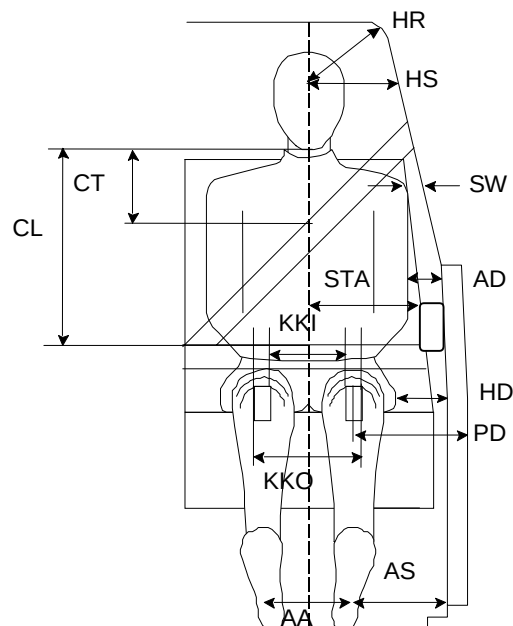
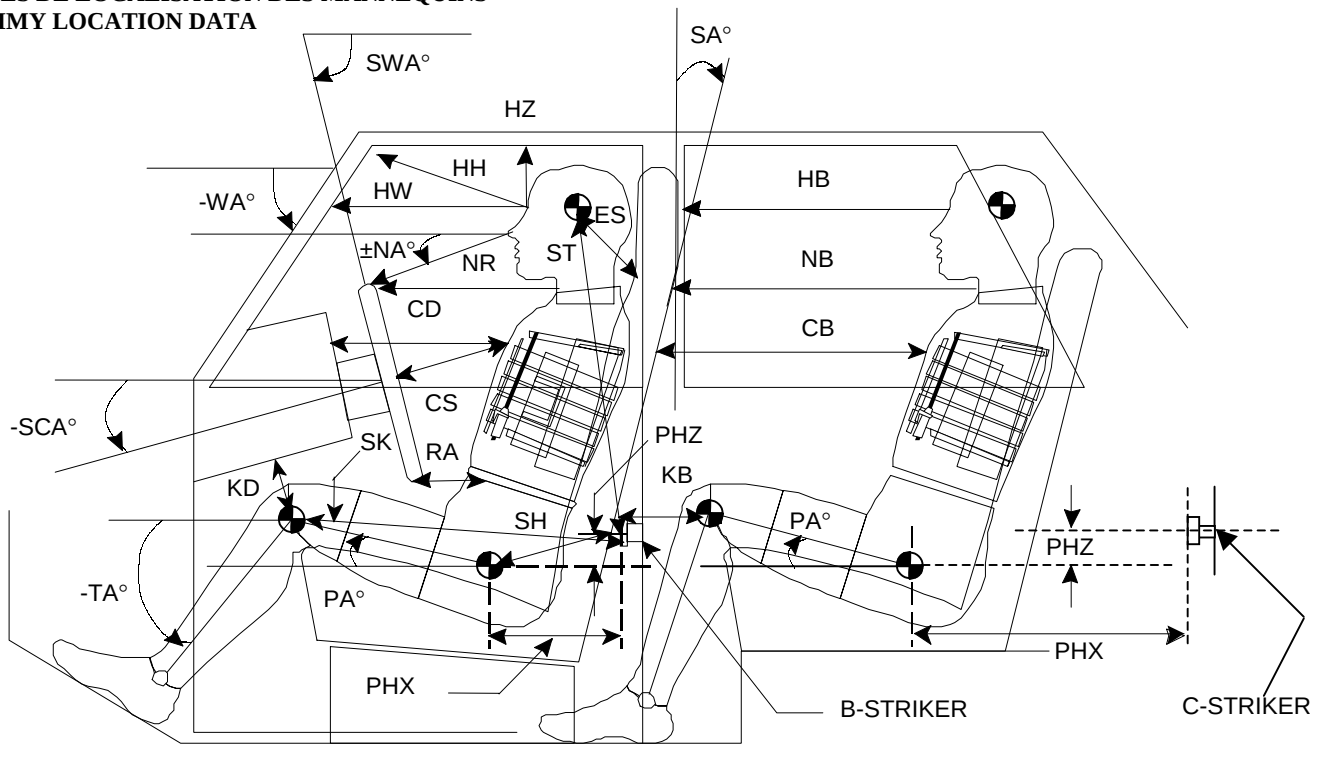
Selon la procédure de positionnement de mannequin 5^e percentile Hybrid III côté conducteur, Biokinetics, 29/11/98, rapport n° D98-15 et côté passager, Biokinetics, 20/11/98, rapport n°D98-17.

As per procedure for placement of a 5th percentile Hybrid III ATD driver's side, Biokinetics, 29/11/98, report no D98-15 and passenger's side, Biokinetics, 20/11/98, report no D98-17.

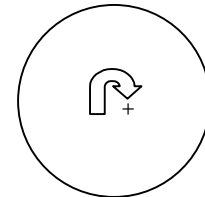
Point de référence : Centre transversal du véhicule, au point le plus avancé, au niveau du sol. Selon SAE J182a.
Reference point : Transversal center of the vehicle, at the foremost point and at ground level. As per SAE J182a.

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	------------	---------------------	---------------------	-------------------	--------

COTES DE LOCALISATION DES MANNEQUINS
DUMMY LOCATION DATA



référence :



Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

COTES DE LOCALISATION DES MANNEQUINS (suite)

DUMMY LOCATION DATA (continued)

(Mesures prises en mm / Measurements taken in mm)

DESCRIPTION	CODE	CONDUCTEUR DRIVER	PASSAGER Av. F. PASSENGER	PASSAGER Arr.G. L.R. PASSENGER	PASSAGER Arr.D. R.R. PASSENGER
De cheville à cheville (boulon extérieur) Ankle to ankle (exterior bolt)	AA	305	260		
Genou à genou (plaque) Intérieur / Interior Knee to knee (plate) Extérieur / Extérieur	KKI	130	95		
	KKO	270	235		
De la cheville jusqu'au seuil de porte (horizontalement) Ankle to door sill (horizontal)	AS	180	228		
Centre du genou au tableau de bord ou siège horizontalement (minimum) Knees centre to dash or seat back horizontal (minimum)	KDL	20	80		
	KDR	25	75		
Sternum au tableau de bord (horizontalement) Chest to dash (horizontal)	CD		415		
Milieu du sternum au centre du moyeu du volant ou siège avant Mid sternum to steering hub center or front seat	CS/CB	200			
Milieu du front jusqu'au pare-brise (horizontalement) Mid forehead to windshield (horizontal)	HW	560	530		
Milieu du front jusqu'au haut du pare-brise Mid forehead to windshield header	HH	275	265		
Nez à la jante du volant de direction (haut) ou siège avant Nose to steering wheel rim (top) or front seat	NR/HB	265			
Milieu du front jusqu'au début du toit Mid forehead to edge roof	HR	266	270		
Haut de l'oreille au haut du siège avant Ear top to front seat top	ES	205	204		
Menton au haut de la ceinture sous-abdominale (verticalement) Chin to lap belt upper edge (vertical)	CL	355	345		
Menton au haut de la ceinture baudrier (verticalement) Chin to thorax belt upper edge (vertical)	CT	125	115		
Milieu du front à la fenêtre latérale (horizontalement) Mid forehead to side window (horizontal)	HS	355	355		
La rotule à la porte (horizontalement) Patella to door (horizontal)	PD	200	200		
Du point-H à la porte (horizontalement) H-point to door (horizontal)	HD	205	210		
Du milieu du bras à la porte (horizontalement) Mid upper arm to door (horizontal)	AD	150	160		
Cou jusqu'au volant ou tableau de bord (horizontalement) ou siège avant Neck to steering wheel or dash board (horizontal) or front seat	NB	355	530		
Épaule à la fenêtre de côté Shoulder to side window	SW	175	182		
Abdomen à l'appui-bras Abdomen to armrest	STA	167	170		
Milieu du front au toit (verticalement) Mid forehead to roof (vertical)	HZ	182	185		
Tête au loquet (plan (x,z)) Striker to head ((x,z) plan)	ST	489	489		
Abdomen à la jante du volant de direction (bas) Steering wheel rim to abdomen (bottom)	RA	85			
Genou au loquet (plan (x,z)) Striker to knee ((x,z) plan)	SK	712	706		
Point-H au loquet (plan (x,z)) Striker to H-Point ((x,z) plan)	SH	401	395		
Point-H au loquet en X (horizontalement) Striker to H-Point in X (horizontal)	PHX	372	365		
Point-H au loquet en Z (verticalement) Striker to H-Point in Z (vertical)	PHZ	150	152		

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

**COTES DE LOCALISATION DES MANNEQUINS (suite)
DUMMY LOCATION DATA (continued)**
(Mesures prises en deg. / Measurements taken in deg.)

DESCRIPTION	CODE	CONDUCTEUR DRIVER	PASSAGER Av. F. PASSENGER	PASSAGER Arr.G. L.R. PASSENGER	PASSAGER Arr.D. R.R. PASSENGER
Angle du volant Steering wheel angle	+SWA	69.1°			
Angle du pare-brise Windshield angle	-WA	-29.2°			
Angle de la colonne de direction Steering column angle	-SCA	-23.5°			
Angle du tibia gauche Left tibial angle	-TA	-44.5°	-46.5°		
Angle du tibia droit Right tibial angle	-TA	-44.5°	-46.5°		
Angle pelvis Pelvic angle	+PA	19.0°	18.7°		
Angle du nez à la jante de direction (haut) Nose to steering wheel rim (top) angle	±NA	-5.5°			
Angle du dossier Seat back angle	+SA	18.9°	19.0°		
Angle ST (horizontalement) ST angle (horizontal)	+ST-A	59.2°	58.3°		
Angle SK (horizontalement) SK angle (horizontal)	±SK-A	-7.3°	-7.6°		
Angle SH (horizontalement) SH angle (horizontal)	-SH-A	-22.0°	-22.6°		

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

**MESURES DU VÉHICULE, POINT “H” (MANNEQUIN 3D) ET MANNEQUIN DAE
VEHICLE, H-POINT MANIKIN AND TEST DUMMY MEASUREMENTS**

Mannequin 3D Point “H” - H-Point Manikin

Conducteur / Driver 95%

DESCRIPTION	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
Point “H” extérieur mesure initiale - H-Point, outboard initial measurement	2370	-445	482
Point “H” extérieur mesure finale - H-Point, outboard final measurement	2370	-445	482
Rotule, extérieure - Knee pivot, outboard	1922	-593	568
Cheville, extérieure - Ankle pivot, outboard	1527	-592	336
Talon du pied en contact avec sol - Accomodation heel point (AHP)	1489	-582	216
Plante du pied en contact avec sol - Accomodation ball of foot point (ABFP)	1375	-630	385
Ligne médiane du véhicule - Vehicle centreline		0	
Centre du moyeu latéral - Lateral hub centre location (W20)		-361	
Support poids du sternum, extérieur - Torso weigh hanger, outboard	2519	-535	803
PRS / SRP	2370	-445	482
Ligne médiane du coussin du siège (avant/milieu/arr.) - Seat cushion centreline (front/mid/rear)		-364/-368/-370	
Ligne médiane du dossier du siège (avant/milieu/arr.) - Seat back centreline(front/mid/rear)		-373/-373/-372	
Hauteur Point “H” - H-Point height (H30 = Z H-POINT - Z AHP)		266	
Position du siège vs sa position la plus reculée - Seat position vs its rearmost position		225	
Angle dossier du siège - Seat back angle (deg) (L40)		24.9°	
Angle du coussin du siège – Skew angle		-1.2°	
Diamètre extérieur du volant - Steering wheel dia., outside (W9)		386	

Véhicule et Mannequin - Vehicle and Dummy

5e percentile conducteur / 5th percentile driver

DESCRIPTION	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
Boulon siège avant, extérieur - Front seat bolt, outboard	2008	-617	302
Jante du volant, centre haut - Steering wheel rim, top centre	1864	-360	1009
Jante du volant, centre bas - Steering wheel rim, bottom centre	1982	-360	647
Jante du volant, centre gauche - Steering wheel rim, left centre	1923	-554	828
Jante du volant, centre droit - Steering wheel rim, right centre	1935	-168	828
Moyeu du volant, centre haut - Steering wheel hub, top centre	1952	-361	796
Moyeu du volant, centre - Steering wheel hub, centre	1962	-360	722
Moyeu du volant, centre bas - Steering wheel hub, bottom centre	2482	-794	638
Position du siège vs sa position la plus reculée - Seat position vs its rearmost position		225	
Angle de dossier du siège - Seat back angle (deg)		18.9°	
Genou au tableau de bord, minimum - Knee to dash, minimum	G/L : 20		D/R : 25
Menton au haut du moyeu du volant - Chin to steering wheel hub top		270	

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

MESURES DU VÉHICULE, POINT “H” (MANNEQUIN 3D) ET MANNEQUIN DAE (suite)
VEHICLE, H-POINT MANIKIN AND TEST DUMMY MEASUREMENTS (cont’d)

Description et emplacement du Mannequin

ATD description and location :

5e percentile conducteur / 5th percentile driver

DESCRIPTION	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
Centre de gravité de la tête, extérieur - Head CG, outboard	2231	-448	1059
Base du nez - Glabella (root of nose)	2154	-377	1067
Menton - Chin (bottom)	2147	-380	965
Jonction menton et cou - Chin / neck junction	2216	-382	965
Thorax au niveau des côtes supérieures - Chest at upper rib level	2136	-377	802
Thorax au niveau des côtes inférieures - Chest at lower rib level	2108	-377	692
Boulon supérieur avant de l'épaule, ext. - Shoulder bolt, top front outboard	2268	-537	833
Boulon supérieur avant de l'épaule, int. - Shoulder bolt, top front inboard	2270	-221	832
Boulon du coude, extérieur - Elbow bolt, outboard	2147	-574	653
Boulon du coude, intérieur - Elbow bolt, inboard	2161	-132	659
Boulon du poignet, extérieur - Wrist bolt, outboard	1989	-569	801
Boulon du poignet, intérieur - Wrist bolt, inboard	1998	-154	799
Point d'articulation de la hanche, extérieur - Hip point, outboard	2195	-498	535
Boulon du genou gauche, extérieur - Knee bolt, left leg, outboard	1776	-490	555
Boulon de la cheville gauche, extérieur - Ankle bolt, left leg , outboard	1558	-480	411
Point du talon gauche - Heel point, left leg	1554	-482	222
Plante du pied gauche vs plancher - Ball of foot at toeboard contact, left leg	1424	-519	284
Boulon du genou droit, intérieur - Knee bolt, right leg , inboard	1773	-281	546
Boulon de la cheville droite, intérieur - Ankle bolt, right leg , inboard	1564	-235	396
Point du talon droit - Heel point, right leg	1507	-216	223
Plante du pied droit vs plancher - Ball of foot at toeboard contact, right leg	1422	-242	342
Espacement de genoux (centre) - Knee spacing (centre)		200	
Ajustement du support de cou - Neck bracket ajustement (deg.)			

Remarques – Comments : **Aucune / None.**

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

**MESURES DU VÉHICULE, POINT “H” (MANNEQUIN 3D) ET MANNEQUIN DAE
VEHICLE, H-POINT MANIKIN AND TEST DUMMY MEASUREMENTS**

Mannequin 3D Point “H” - H-Point

Passager avant /Front passenger 95%

DESCRIPTION	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
Point “H” extérieur mesure initiale - H-Point, outboard initial measurement	2369	449	484
Point “H” extérieur mesure finale - H-Point, outboard final measurement	2369	449	484
Rotule, extérieure - Knee pivot, outboard	1919	588	565
Cheville, extérieure - Ankle pivot, outboard	1519	480	345
Talon du pied en contact avec sol - Accomodation heel point (AHP)	1547	464	219
Plante du pied en contact avec sol - Accomodation ball of foot point (ABFP)	1351	519	304
Ligne médiane du véhicule - Vehicle centreline		0	
Support poids du sternum, extérieur - Torso weigh hanger, outboard	2517	526	807
PRS / SRP	2369	449	484
Ligne médiane du coussin du siège (avant/milieu/arr.) - Seat cushion centreline (front/mid/rear)		365/365/363	
Ligne médiane du dossier du siège (avant/milieu/arr.) - Seat back centreline (front/mid/rear)		367/364/359	
Hauteur Point “H” - H-Point height (H30 = Z H-POINT - Z AHP)		265	
Position du siège vs sa position la plus reculée - Seat position vs its rearmost position		227	
Angle dossier du siège - Seat back angle (deg) (L40)		24.7°	
Angle du coussin du siège – Skew angle		0.4°	

Véhicule et Mannequin - Vehicle and Dummy

5e percentile passager avant / 5th percentile front passenger

DESCRIPTION	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
Boulon siège avant, extérieur - Front seat bolt, outboard	2013	610	302
Position du siège vs sa position la plus reculée - Seat position vs its rearmost position		227	
Angle dossier du siège - Seat back angle		19.0°	
Genou au tableau de bord, minimum - Knee to dash, minimum	G/L : 80 D/R : 75		
Menton au tableau de bord - Chin to dash		460	

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

MESURES DU VÉHICULE, POINT “H” (MANNEQUIN 3D) ET MANNEQUIN DAE (suite)
VEHICLE, H-POINT MANIKIN AND TEST DUMMY MEASUREMENTS (cont’d)

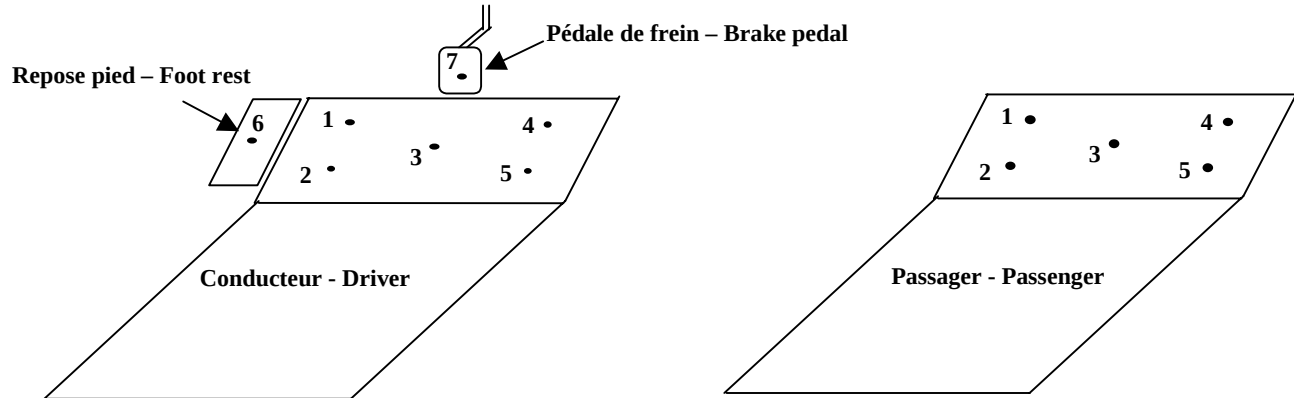
Description et emplacement du Mannequin
ATD description and location:

5e percentile passager avant / 5th percentile front passenger

DESCRIPTION	X(mm)	Y(mm)	Z(mm)
Centre de gravité de la tête, extérieur - Head CG, outboard	2228	433	1060
Base du nez - Glabella (root of nose)	2143	367	1065
Menton - Chin (bottom)	2139	364	953
Jonction menton et cou - Chin / neck junction	2202	365	960
Thorax au niveau des côtes supérieures - Chest at upper rib level	2130	359	791
Thorax au niveau des côtes inférieures - Chest at lower rib level	2107	359	684
Boulon supérieur avant de l'épaule, ext. - Shoulder bolt, top front outboard	2255	517	826
Boulon supérieur avant de l'épaule, int. - Shoulder bolt, top front inboard	2260	204	824
Boulon du coude, extérieur - Elbow bolt, outboard	2184	576	621
Boulon du coude, intérieur - Elbow bolt, inboard	2193	160	614
Boulon du poignet, extérieur - Wrist bolt, outboard	1973	527	585
Boulon du poignet, intérieur - Wrist bolt, inboard	1987	176	565
Point d'articulation de la hanche, extérieur - Hip point, outboard	2204	488	534
Boulon du genou gauche, intérieur - Knee bolt, left leg, inboard	1785	306	547
Boulon de la cheville gauche, intérieur - Ankle bolt, left leg, inboard	1574	254	406
Point du talon gauche - Heel point, left leg	1570	236	214
Plante du pied gauche vs plancher - Ball of foot at toeboard contact, left leg	1443	266	263
Boulon du genou droit, extérieur - Knee bolt, right leg, outboard	1786	479	551
Boulon de la cheville droite, extérieur - Ankle bolt, right leg, outboard	1570	454	406
Point du talon droit - Heel point, right leg	1572	469	216
Plante du pied droit vs plancher - Ball of foot at toeboard contact, right leg	1440	514	276
Espacement de genoux (centre) - Knee spacing (centre)		165	
Ajustement du support de cou - Neck bracket adjustment (deg.)			

Remarques – Comments : **Aucune / None.**

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	-------------------	---------------------	----------------------------	-------------------	---------------

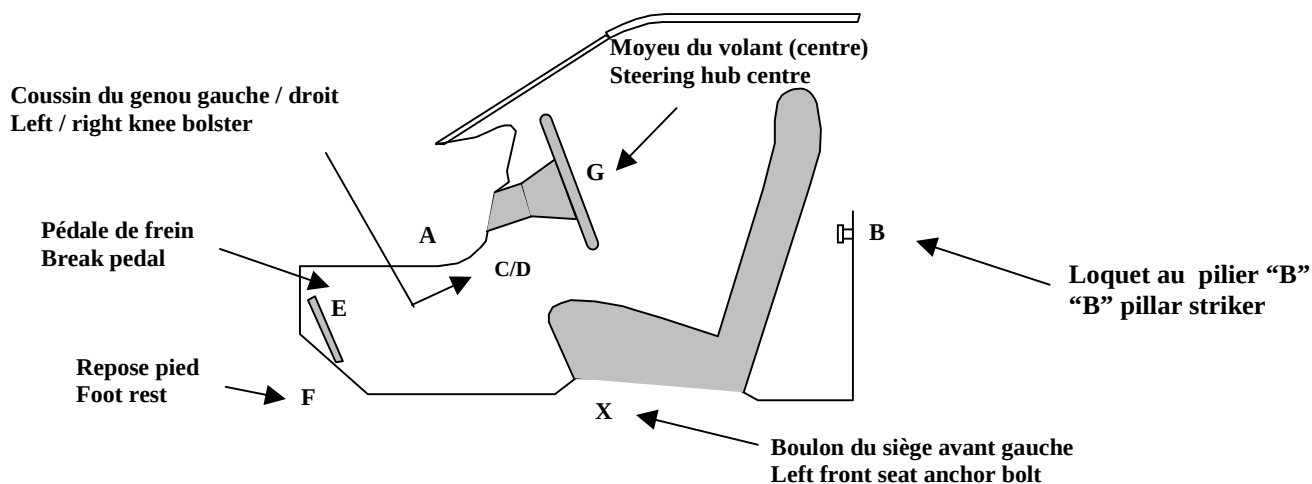
MESURES PLANCHER / FOOTWELL MEASUREMENTS


N° Cible		AVANT ESSAI	APRÈS ESSAI	
Target No.		PRE- TEST	POST- TEST	Δ mm
1	x	1254	1309	-55
	y	-474	-463	-11
	z	342	384	-42
2	x	1400	1414	-14
	y	-512	-513	1
	z	224	241	-17
3	x	1371	1431	-60
	y	-332	-333	1
	z	260	294	-34
4	x	1272	1348	-76
	y	-206	-198	-8
	z	336	391	-55
5	x	1408	1433	-25
	y	-234	-235	1
	z	212	233	-21
6	x	1432	1441	-9
	y	-610	-620	10
	z	262	266	-4
7	x	1441	1550	-109
	y	-338	-349	11
	z	403	449	-46

N° Cible		AVANT ESSAI	APRÈS ESSAI	
Target No.		PRE- TEST	POST- TEST	Δ mm
1	x	1304	1362	-58
	y	207	198	9
	z	313	353	-40
2	x	1391	1428	-37
	y	191	187	4
	z	223	249	-26
3	x	1360	1406	-46
	y	333	330	3
	z	270	302	-32
4	x	1303	1334	-31
	y	460	451	9
	z	307	333	-26
5	x	1409	1418	-9
	y	468	464	4
	z	225	236	-11

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	------------	---------------------	---------------------	-------------------	--------

PÉNÉTRATION DE L'HABITACLE DU CONDUCTEUR (Distances en mm)
DRIVER COMPARTMENT INTRUSION (Distances in mm)



Habitacle du conducteur
Driver's compartment

	DESCRIPTION	Avant essai / Pre-test			Après essai / Post-test		
		X	Y	Z	X	Y	Z
A	Ouverture de porte Door opening	1746	-808	895	1750	-818	897
B	Loquet au pilier "B" "B" pillar striker	2481	-794	639	2483	-793	641
C	Coussin du genou gauche Left knee bolster	1711	-447	610	1714	-443	618
D	Coussin du genou droit Right knee bolster	1714	-256	617	1730	-255	615
E	Pédale de frein Break pedal	1441	-338	403	1550	-349	449
F	Repose pied Foot rest	1432	-610	262	1441	-620	266
G	Moyeu du volant (centre) Steering hub (centre)	1962	-360	722	1910	-328	784
X	Boulon du siège avant gauche Left front seat anchor bolt	2008	-617	302	2009	-617	296

Date de collision Crash date	2000-08-23	Véhicule Vehicle	HYUNDAI SONATA 2000	T.C. N° T.C.No	00-120
---------------------------------	------------	---------------------	---------------------	-------------------	--------

**GRAPHIQUE À INSÉRER VOIR
BENOÎT**

APPENDICE / APPENDIX B

**DONNÉES GRAPHIQUES
GRAPHICAL DATA**

APPENDICE /APPENDIX C

**DONNÉES DES TEMPÉRATURES
TEMPERATURE DATA**