

# LOT C - ANNEXE 19

# Rapport de Synthèse Essai BPC07 Renault LAGUNA II 1.9 Dci contre barrière PDB

## 1. Caractéristiques du Choc

Vitesse du véhicule : 60,12km/h  
Impact sur mur dynamométrique décalé avec Barrière Compatibilité  
(PDB version 7)  
Recouvrement : 750 mm du véhicule côté conducteur  
Pas de mannequins

Répartition des Masses lors de l'essai		
Avant :	886	kg
Arrière :	534	kg
Total :	1420	kg



## 2. Résultats – Mesures

### a/ Mesures des Déformations Statiques 3D

Points mesurés	AV choc (mm)			AP choc (mm)			Delta (mm)		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
<b>DESSOUS</b>									
Longeron G	2380	-438	275	2381	-439	268	0	-2	-7
Longeron D	2382	423	269	2383	421	261	1	-2	-9
Berceau ARG ( fixation )	2534	-341	323	2523	-344	254	-11	-3	-68
Berceau ARD ( fixation )	2531	328	277	2534	327	257	3	-1	-20
Moteur ( niveau bouchon de vidange )	3089	96	231	3092	101	201	3	5	-29
Rotule G	2916	-678	349	2886	-700	270	-30	-22	-79
Rotule D	2908	642	341	2929	644	334	20	2	-7
Boite ( à X identique que moteur )	3094	-283	201	Mesure impossible			Calcul impossible		
Enfoncement global G ( trav armat )	3553	-464	199	3230	-420	149	-323	45	-50
Enfoncement global axe ( trav armat )	3554	-22	193	3391	-1	168	-163	21	-25
Enfoncement global D ( trav armat )	3543	442	192	3555	433	184	12	-8	-8
Enfoncement global G ( trav sup )	3743	-557	-54	3376	-460	-74	-367	97	-20
Enfoncement global axe ( trav sup )	3839	-14	-60	3651	20	-73	-188	34	-12
Enfoncement global D ( trav sup )	3729	537	-65	3744	571	-63	15	34	2

<b>INTERIEUR GAUCHE</b>									
Pied AVG haut	2453	-819	-331	2446	-804	-340	-7	15	-8
Pied AVG bas	2431	-831	-15	2427	-812	-23	-4	19	-9
Montant de baie G	2359	-717	-550	2353	-696	-558	-7	21	-8
Planche de bord G	2181	-716	-336	2171	-690	-342	-10	26	-6
Axe colonne	2048	-416	-402	2045	-388	-407	-3	28	-5
Planche de bord centre	2146	-39	-440	2153	-13	-446	7	26	-6
Pénétration roue G ( haut long )	2587	-536	69	2582	-518	52	-5	17	-16
Tablier axe conducteur (haut long)	2579	-405	73	2576	-388	58	-3	17	-16
Tablier projection point pédale	2604	-350	145	2604	-332	130	0	18	-15
Pédale de frein	2437	-357	-5	2433	-330	-18	-4	27	-13

<b>BLOC AV COTE GAUCHE</b>									
Roue G ( axe )	2909	-841	223	2931	-852	170	22	-11	-53
Élément porteur G	2862	-617	-444	2828	-591	-477	-34	26	-34
Élément porteur G bis	2961	-543	-422	2930	-518	-461	-31	25	-39
Montant de baie extérieur G	2463	-750	-515	2456	-732	-522	-7	19	-6

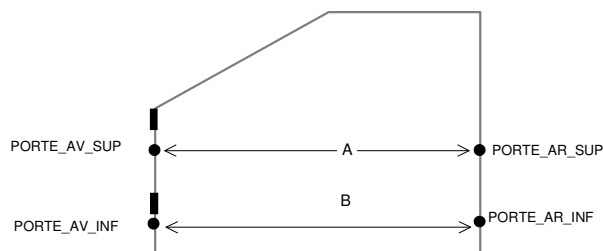
<b>INTERIEUR DROIT</b>									
Montant de baie D	2532	648	-569	2363	667	-576	-170	19	-6
Planche de bord D	2318	653	-391	2191	671	-358	-127	18	34
Pénétration roue D ( haut long )	2624	495	103	2591	498	60	-33	4	-43
Tablier axe passager AVD(haut long)	2609	360	116	2578	364	72	-31	4	-44
Pied AVD haut	2583	762	-331	2463	777	-350	-120	15	-18
Pied AVD bas	2496	784	-26	2441	792	-34	-55	8	-7

<b>BLOC AV COTE DROIT</b>									
Roue D	2917	811	308	2904	805	208	-13	-6	-100
Élément porteur D	3011	566	-350	2874	583	-464	-137	17	-114
Élément porteur D bis	3101	496	-304	2975	514	-439	-127	19	-135
Montant de baie extérieur D	2638	689	-499	2481	707	-528	-157	18	-29

Tableau 1 – Mesures des déformations statiques 3D

## b/ Mesures de la réduction des entrées de portes avant

Les points de mesures utilisés pour caractériser la réduction des entrées de portes avant sont schématisés sur la figure 3.



*Figure 3 – Points de mesures de la réduction d’entrée de porte avant*

	Avant choc (mm)	Après choc (mm)	Delta (mm)
A	967	961	-6
B	792	790	-2

*Tableau 2 – Mesures de la réduction d’entrée de porte avant gauche au bras de mesure 3D*

D’autres mesures relatives à la réduction d’entrée de portes ont été réalisées plus simplement. Elles sont présentées dans le tableau II-5.

Réduction d’entrée de portes	Coté avant gauche
Haut	6 mm
Bas	2 mm

*Tableau 3 – Mesures de la réduction d’entrée de porte avant gauche*

### c/ Comportement des ouvrants et commandes de portes

	AVG	AVD	ARG	ARD	Capot	Hayon
Ouverture de la serrure	non	non	non	non	non	non
Ouverture de la porte au cours du choc	non	non	non	non	non	non
Porte comprimée	non	non	non	non	oui	non
Verrouillage de la serrure au cours du choc	non	non	non	non	non	non
Ouverture par action sur la commande extérieure	oui	oui	oui	oui	non	non *
Ouverture par action sur la commande intérieure	oui	oui	oui	oui	non	oui
Fonctionnalité de la commande extérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	HS	Bon *
Fonctionnalité de la commande intérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	non	-
Ouverture obtenue avec outil	non	non	non	non	non	non

\*commande électrique

Tableau 4 – Comportement des ouvrants et commandes de portes

## 3. Mesures des efforts sur le mur dynamométrique

Les capteurs du mur dynamométrique sont disposés tels que décrits sur la figure ci-dessous.

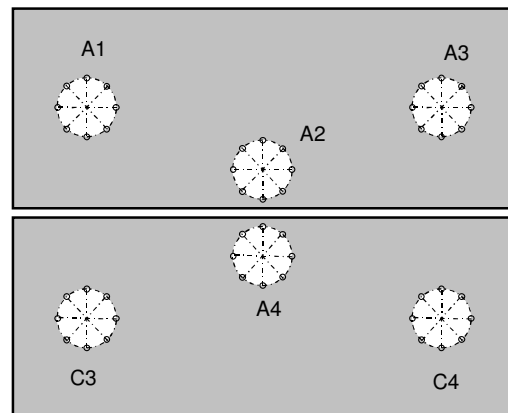
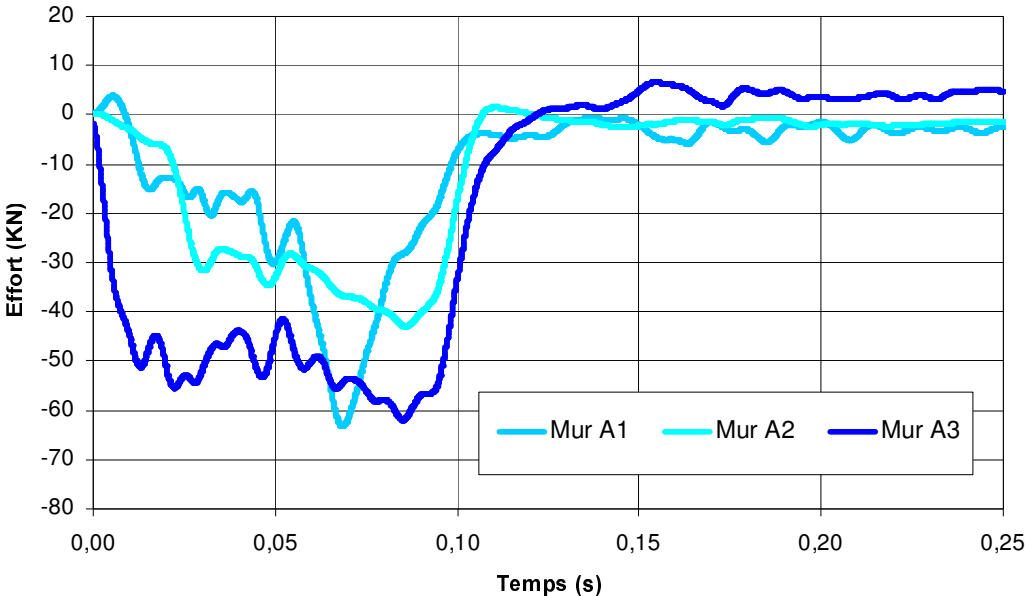
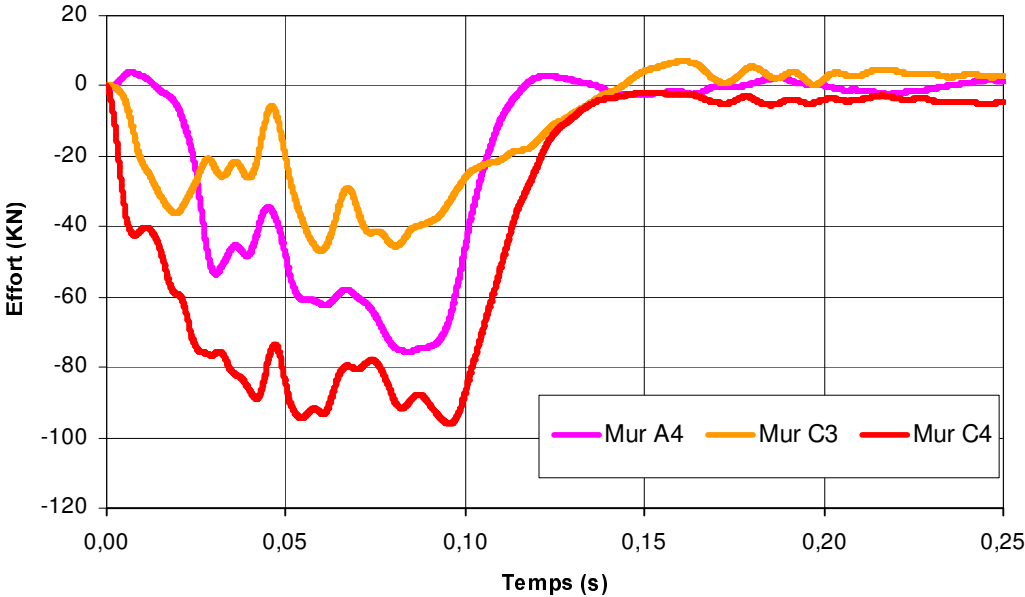


Figure 4 – Emplacement des capteurs sur le mur dynamométrique décalé

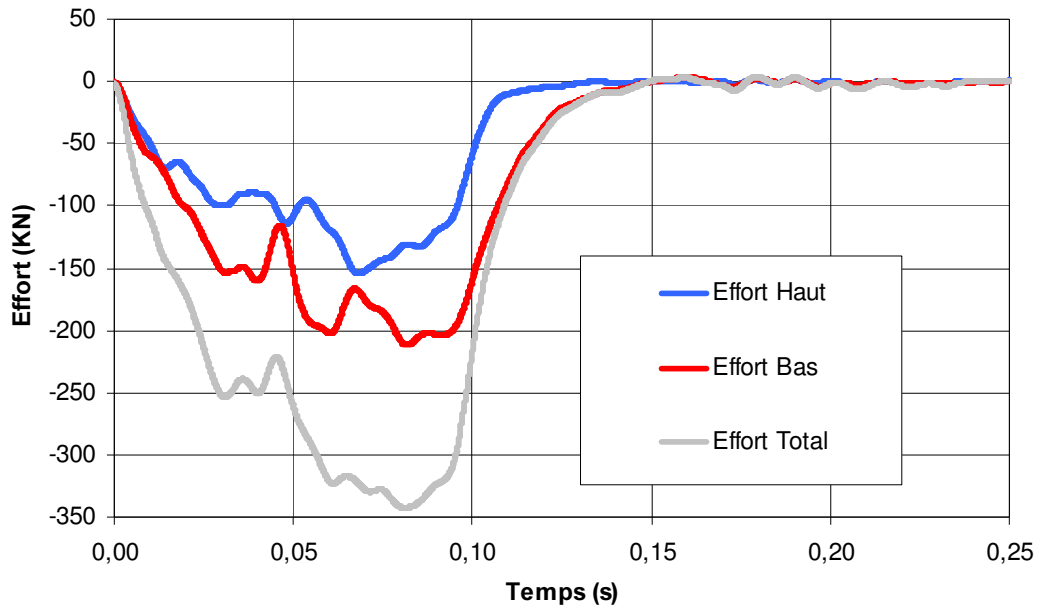
La distribution de l'effort sur le mur est présenté dans les courbes suivantes.



*Courbe 1 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique supérieur*

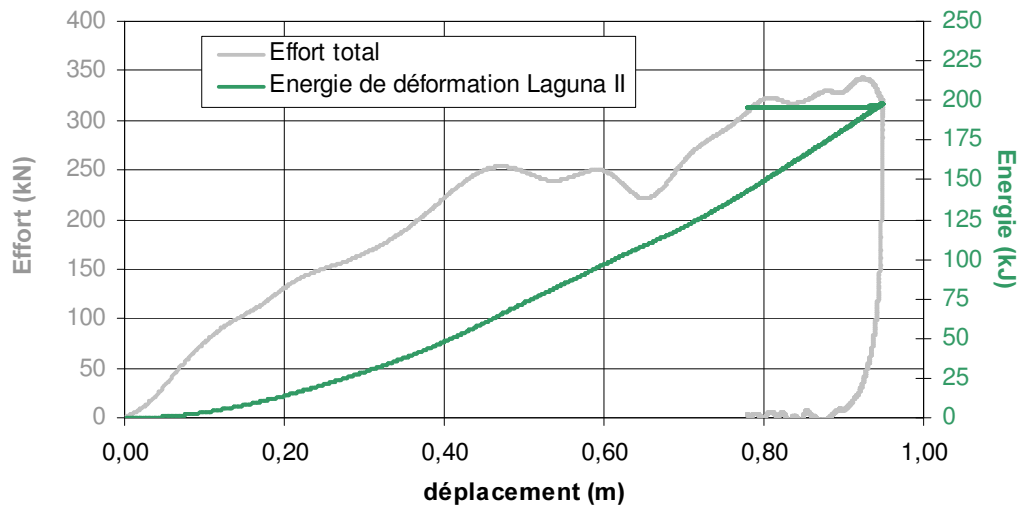


*Courbe 2 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique inférieur*



*Courbe 3 – Efforts globaux du mur dynamométrique*

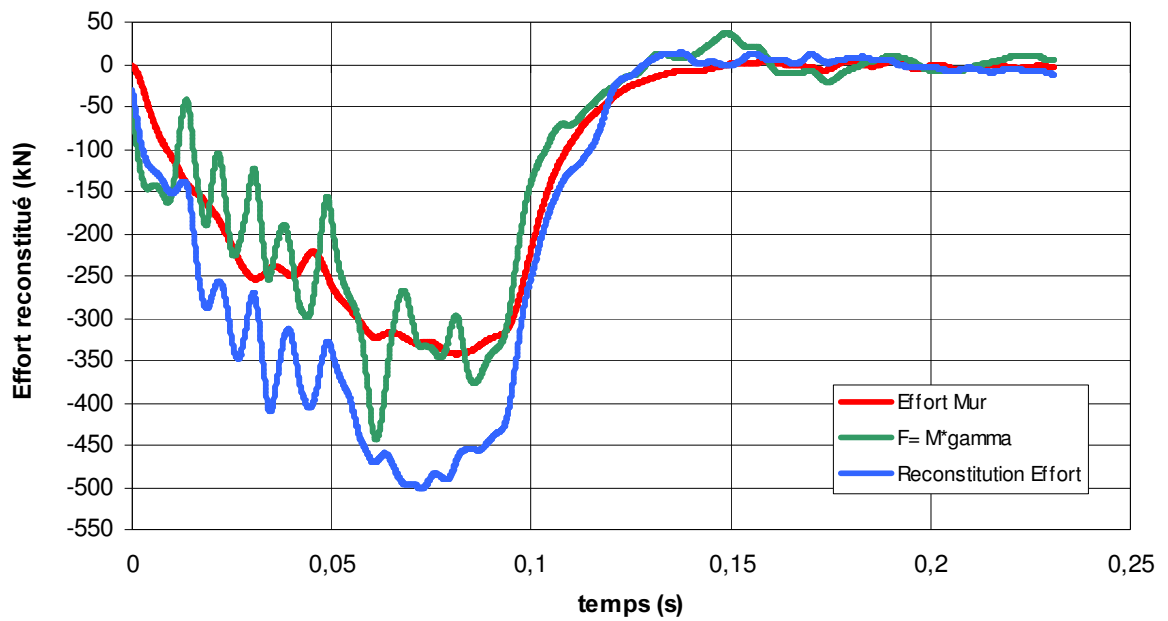
**Effort Mur - Energie de déformation**



*Courbe 4 – Effort total mur et Energie de déformation*

La répartition des masses (en kg) pour reconstituer l'effort est donnée dans le tableau ci-dessous.

Moteur	Boite de vitesse	Chapelle gauche	Fusée gauche	Berceau	PMG	PMD	Masse Totale
150	50	30	50	50	500	550	1420



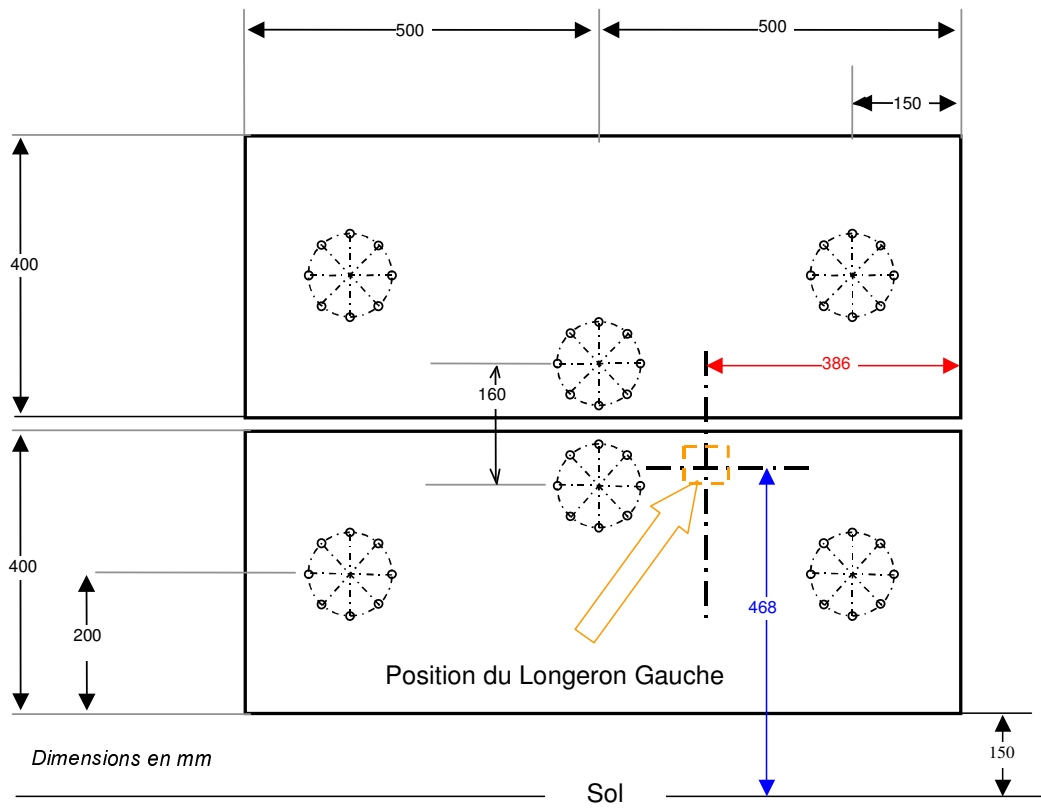
*Courbe 5 – Reconstitution de l’effort*

Sur la figure 5, on trouve la localisation du centre d’impact du longeron gauche sur le nid d’abeilles et de plus sur la figure 6 on peut le localiser sur le mur dynamométrique.



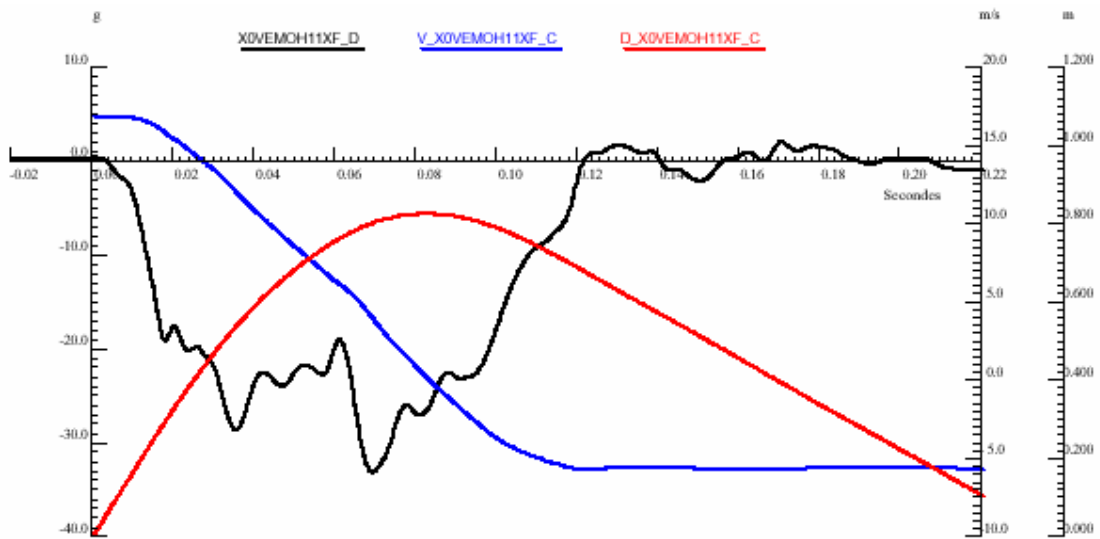
*Figure 5 – Localisation du centre du Longeron Gauche sur le Nid d’Abeilles*



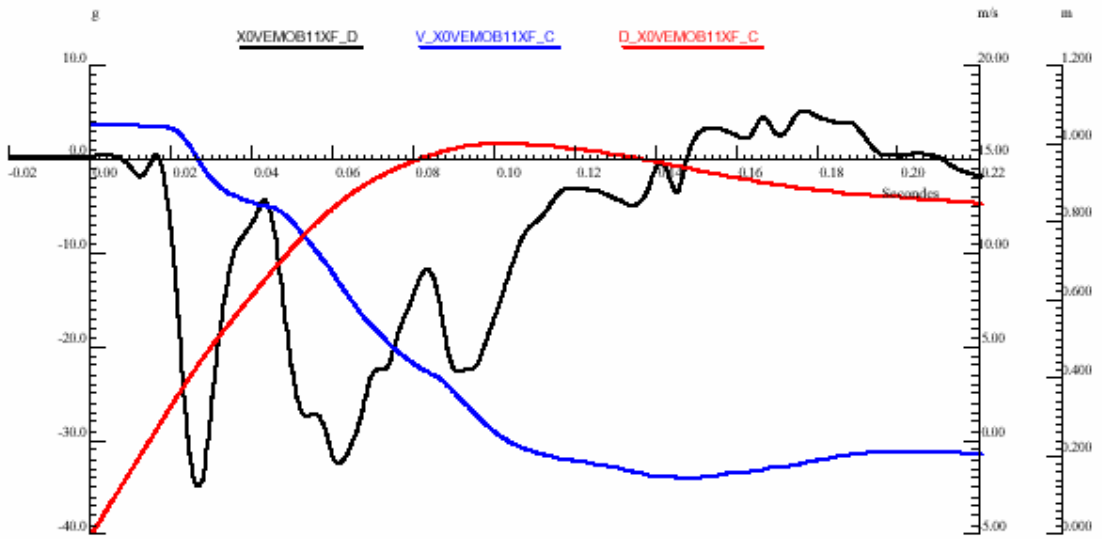


**Figure 6 – Localisation du Longeron Gauche sur le mur dynamométrique**

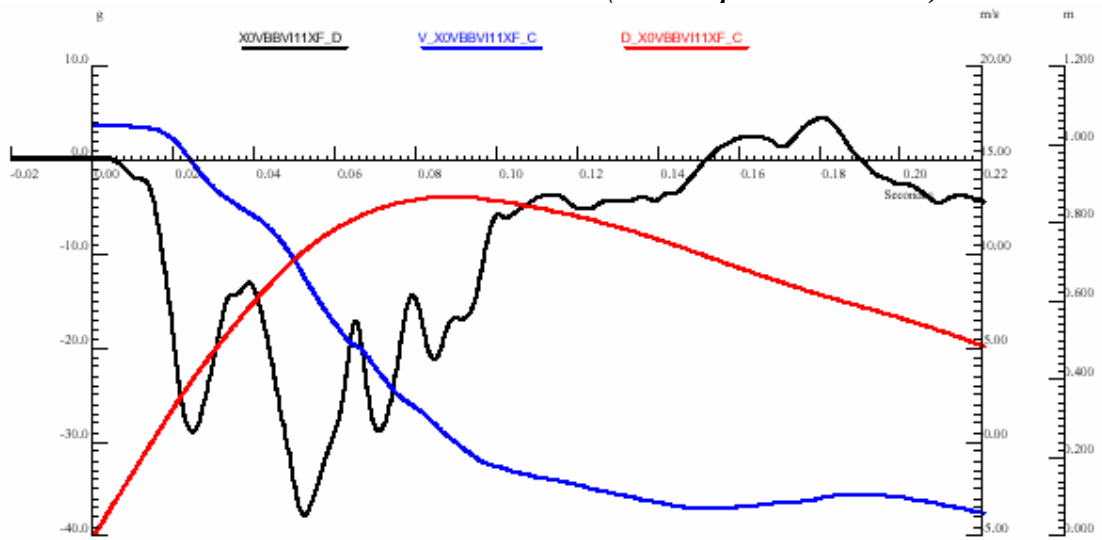
## 4. Mesures dynamiques



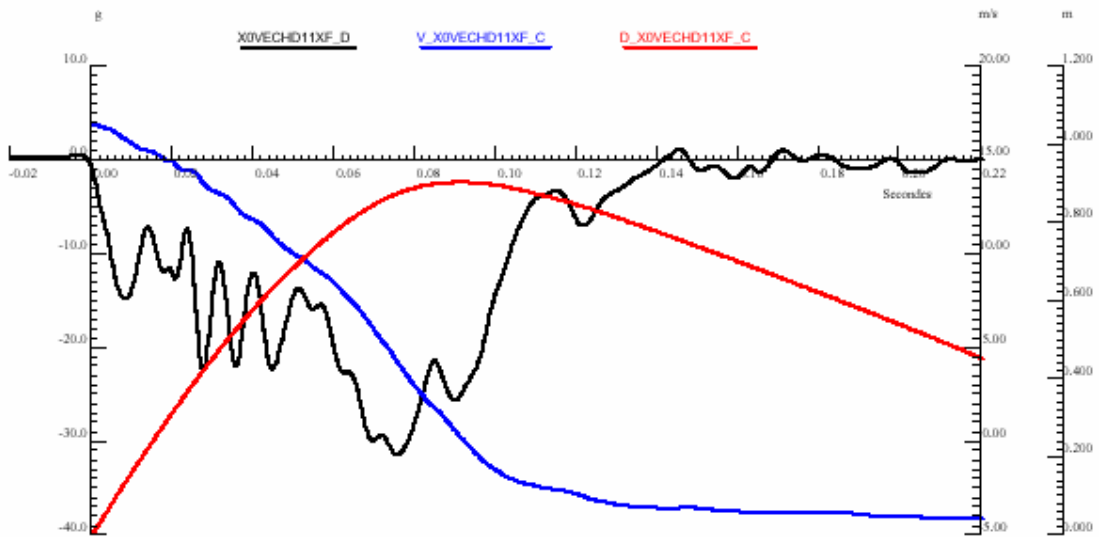
**Courbe 7 – Moteur Haut Milieu Moteur**



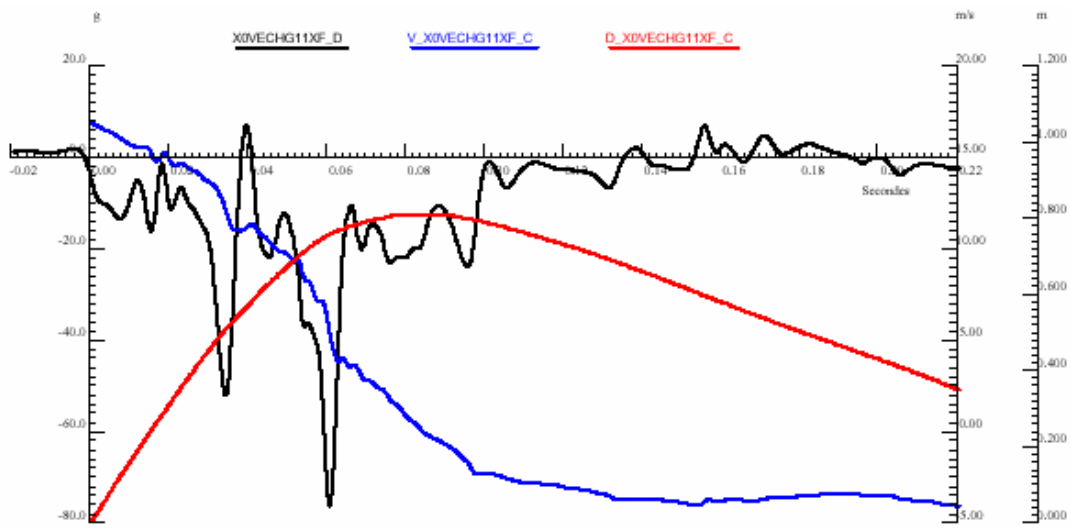
**Courbe 8 – Moteur Bas Milieu Moteur (même X que le moteur haut)**



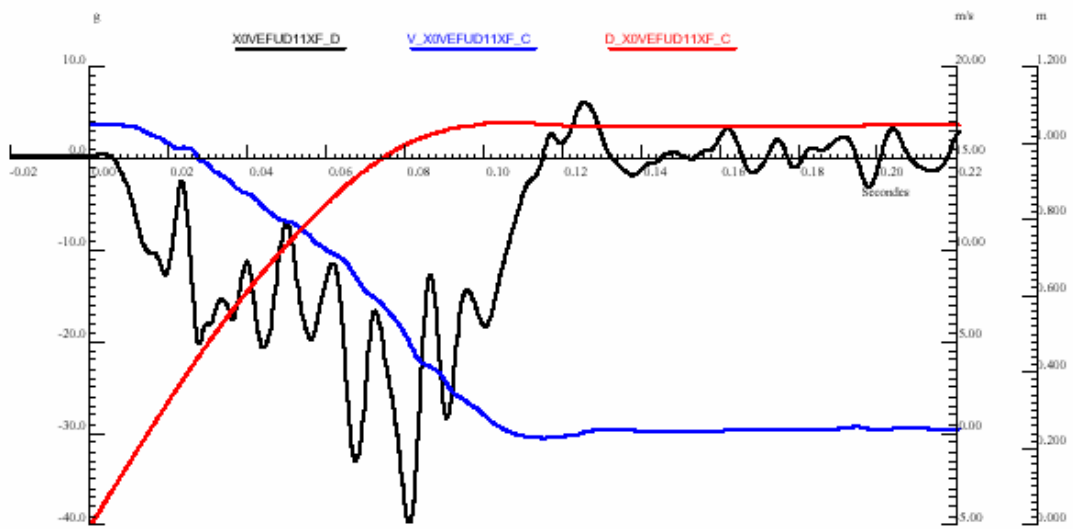
**Courbe 9 – Boîte de Vitesse Bas Milieu (même X que le moteur bas)**



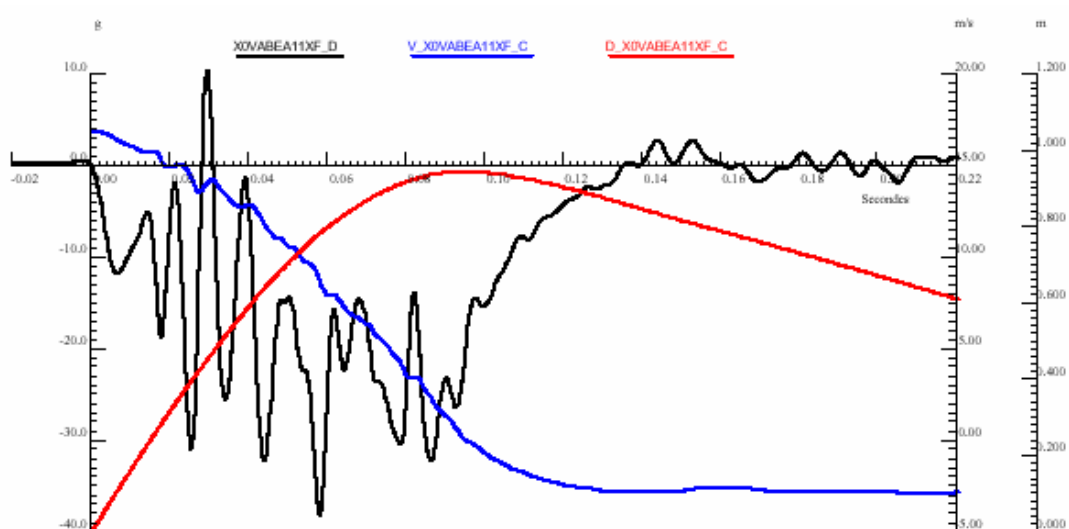
**Courbe 10 – Haut Chapelle Droite**



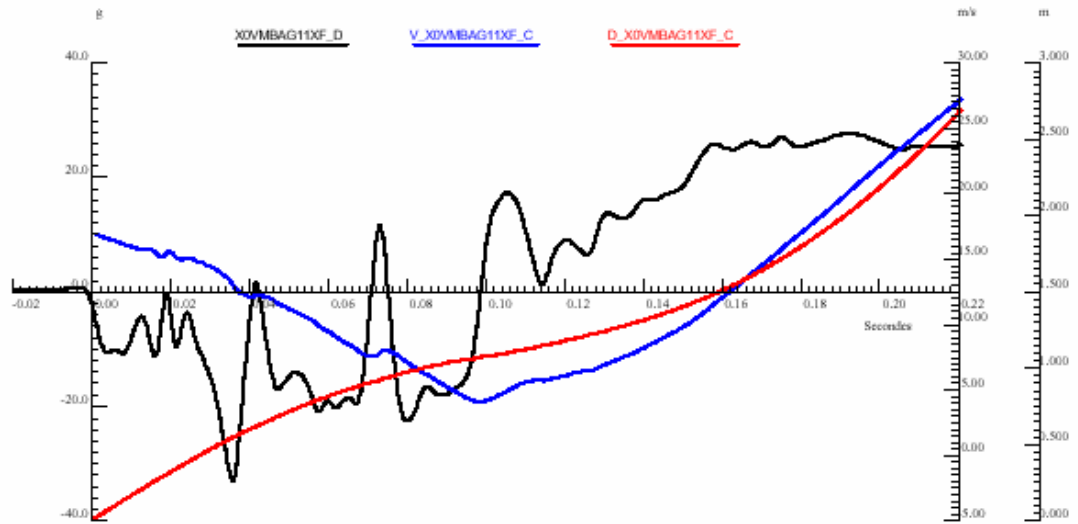
*Courbe 11 – Haut Chapelle Gauche*



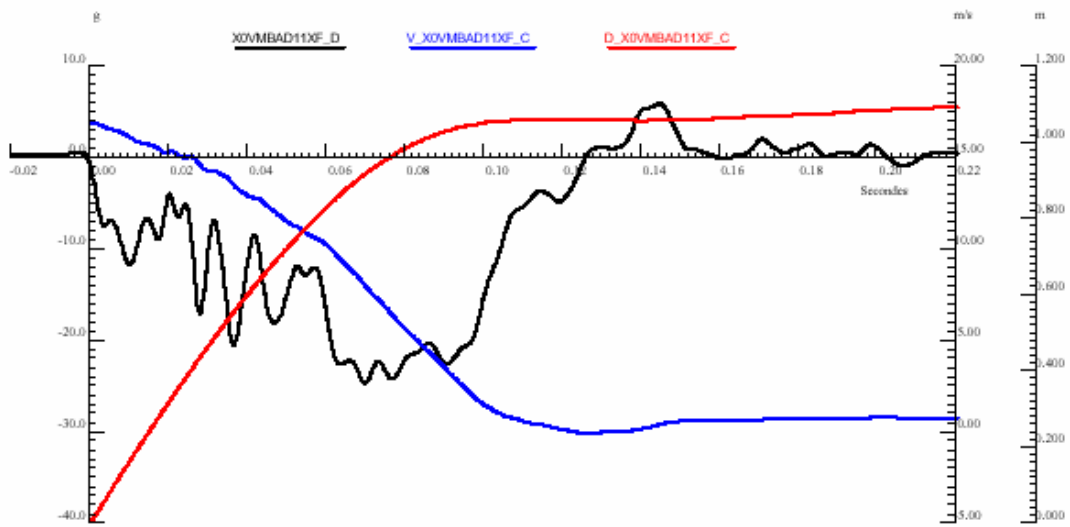
*Courbe 12 – Extrémité Embout de Fusée Droite*



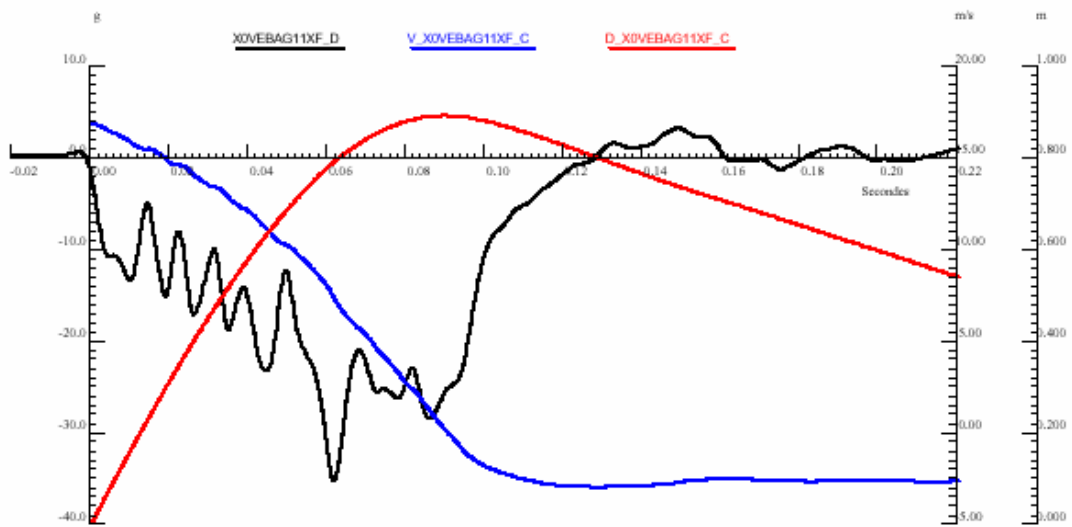
*Courbe 13 – Moteur Arrière de Berceau à l'Axe de Caisse*



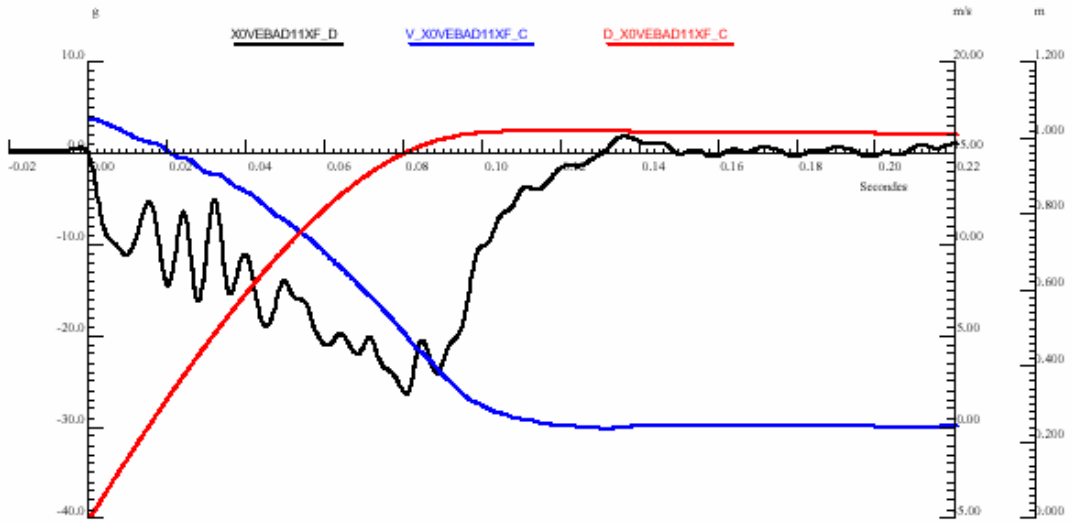
*Courbe 13 – Montant de Baie Gauche*



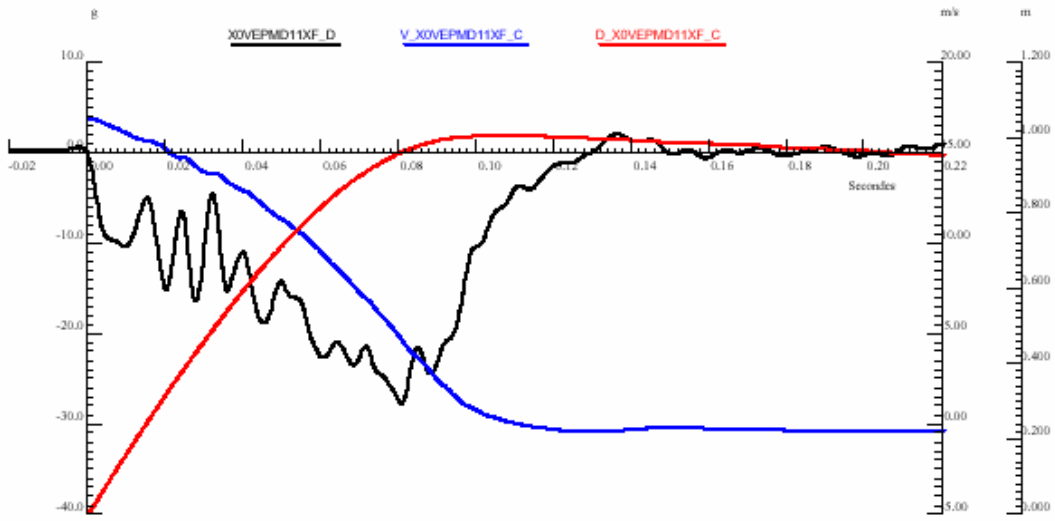
*Courbe 14 – Montant de Baie Droit*



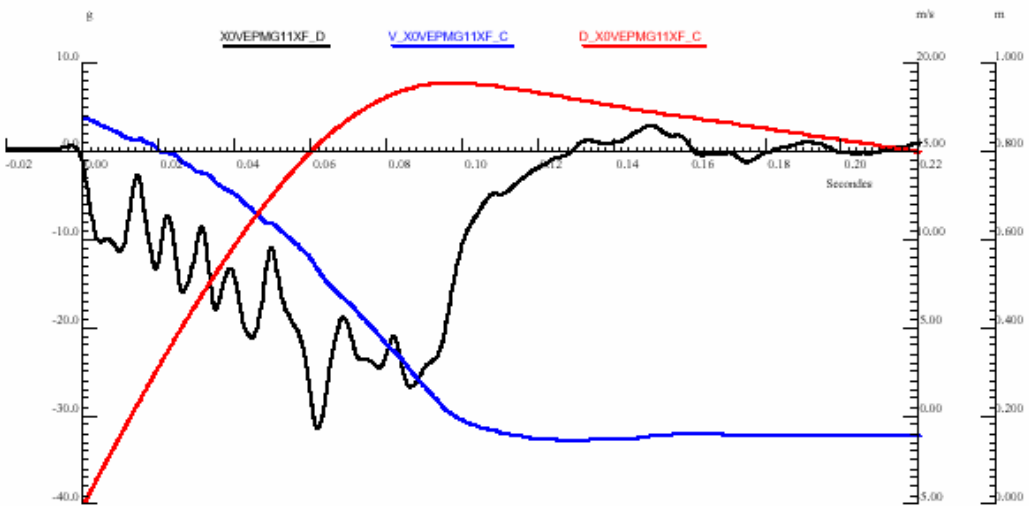
*Courbe 15 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive*



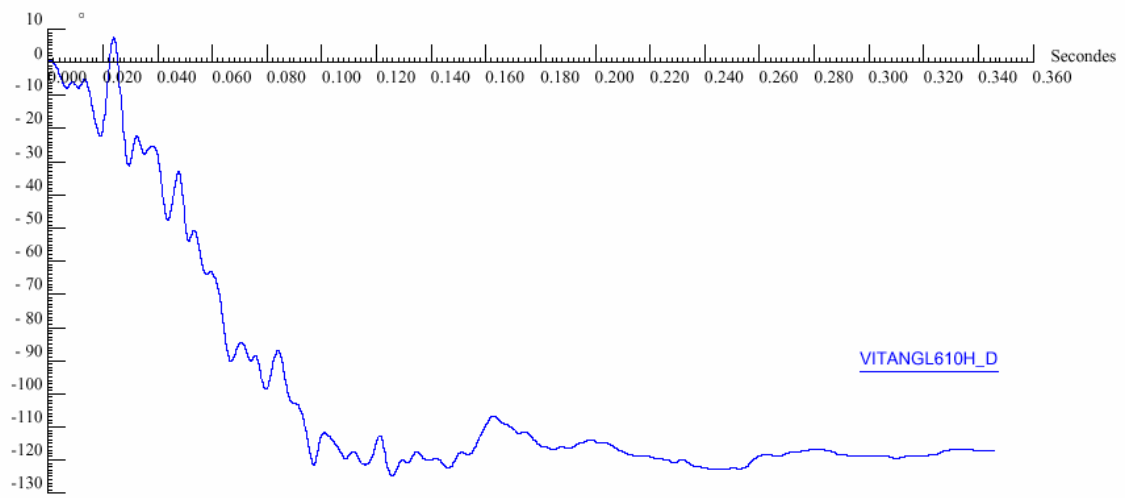
*Courbe 16 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive*



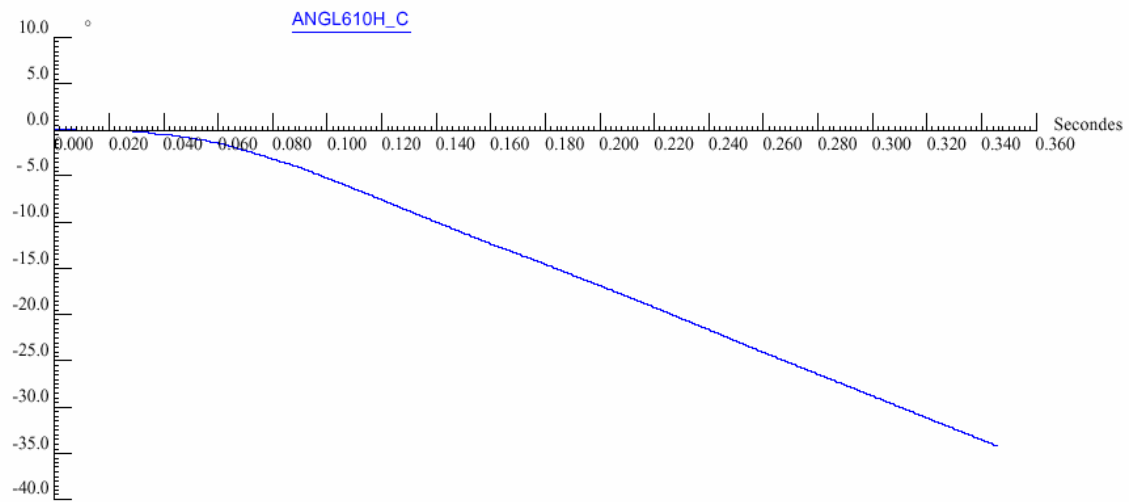
*Courbe 17 – au Droit du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive*



*Courbe 18 – au Droit du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive*



***Courbe 19 – Vitesse Angulaire***



***Courbe 20 – Angle***

## 5. Photos









## Les chiffres clés :

		<b>LAGUNA II 1.9 Dci</b>	
Masse de tir		1420 kg	
Vitesse de tir		60.12 Km/h	
Déplacement		0.94 m	
Delta V véhicule		60.12 km/h	
Planche de bord gauche		7 mm	
Axe colonne X	Axe colonne Z	3	5
Intrusions tablier maximales		3 mm	
Réduction d'entrée de portes		<i>Coté avant gauche</i>	
Haut		6 mm	
Bas		2 mm	

# LOT C - ANNEXE 20

# Rapport de Synthèse Essai BPC08 Renault MEGANE 1.6 16V contre barrière PDB

## 1. Caractéristiques du Choc

Vitesse du véhicule : 60,05km/h

Impact sur mur dynamométrique décalé avec Barrière Compatibilité  
(PDB version 7)

Recouvrement : 750 mm du véhicule côté conducteur

Pas de mannequins

Répartition des Masses lors de l'essai		
Avant :	750	kg
Arrière :	466	kg
Total :	1216	kg



## 2. Résultats – Mesures

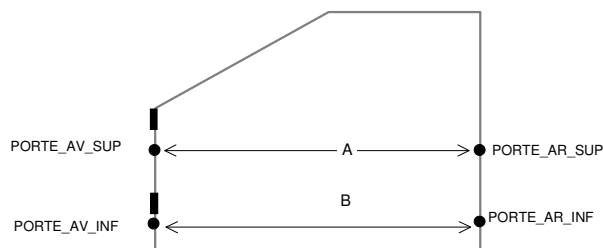
### a/ Mesures des Déformations Statiques 3D

Points mesurés	AV choc (mm)			AP choc (mm)			Delta (mm)		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
<b>DESSOUS</b>									
Longeron G	1633	-402	115	1635	-403	116	2	-1	2
Longeron D	1653	415	114	1656	414	113	2	-1	0
Berceau ARG ( fixation )	1737	-296	109	1732	-285	104	-5	12	-5
Berceau ARD ( fixation )	1733	313	110	1736	314	110	3	0	0
Moteur ( niveau bouchon de vidange )	2260	133	81	2256	113	66	-4	-19	-15
Rotule G	2099	-686	209	1969	-736	120	-130	-51	-89
Rotule D	2097	703	207	2117	692	199	20	-11	-8
Boîte ( à X identique que moteur )	2223	-205	31	2153	-209	8	-70	-4	-24
Enfoncement global G ( trav armat )	2561	-467	38	mesure impossible			mesure impossible		
Enfoncement global axe ( trav armat )	2560	-13	36	2407	-40	16	-153	-27	-20
Enfoncement global D ( trav armat )	2559	500	37	2571	446	29	12	-54	-8
Enfoncement global G ( trav sup )	2790	-486	-237	2381	-495	-290	-410	-9	-53
Enfoncement global axe ( trav sup )	2848	18	-236	2524	-46	-258	-324	-64	-22
Enfoncement global D ( trav sup )	2789	515	-241	2785	375	-248	-4	-139	-7
<b>INTERIEUR GAUCHE</b>									
Pied AVG haut	1592	-779	-485	1592	-781	-486	0	-2	0
Pied AVG bas	1577	-779	-167	1579	-780	-166	2	-1	0
Montant de baie G	1377	-662	-525	1373	-659	-524	-4	3	1
Planche de bord G	1544	-685	-718	1543	-694	-718	-1	-8	0
Axe colonne	1277	-342	-589	1277	-338	-581	0	5	8
Planche de bord centre	1346	5	-637	1352	7	-633	6	2	4
Pénétration roue G ( haut long )	1800	-459	-96	1798	-460	-100	-2	-1	-3
Tablier axe conducteur ( haut long )	1798	-369	-94	1797	-369	-95	-1	0	-2
Tablier projection point pédale	1781	-262	-78	1781	-264	-82	-1	-2	-3
Pédale de frein	1642	-264	-182	1629	-271	-192	-13	-7	-10
<b>BLOC AV COTE GAUCHE</b>									
Roue G ( axe )	2087	-794	60	2007	-820	-40	-81	-26	-99
Elément porteur G	2020	-584	-585	2005	-580	-600	-15	4	-15
Elément porteur G bis	2084	-617	-591	2065	-609	-600	-19	8	-10
Montant de baie extérieur G	1635	-724	-722	1637	-734	-723	2	-10	-1
<b>INTERIEUR DROIT</b>									
Montant de baie D	1551	689	-714	1569	690	-710	18	1	3
Planche de bord D	1370	666	-525	1387	668	-524	18	2	1
Pénétration roue D ( haut long )	1791	471	-97	1805	469	-95	14	-2	2
Tablier axe passager AVD(haut long)	1791	386	-96	1805	385	-96	14	-1	0
Pied AVD haut	1582	786	-488	1600	786	-484	18	0	4
Pied AVD bas	1568	787	-166	1585	787	-162	16	-1	4
<b>BLOC AV COTE DROIT</b>									
Roue D	2079	810	58	2049	796	61	-31	-15	3
Elément porteur D	2009	595	-587	2024	595	-587	16	0	0
Elément porteur D bis	2081	572	-591	2097	569	-587	15	-2	4
Montant de baie extérieur D	1626	728	-725	1645	731	-723	19	2	2

Tableau 1 – Mesures des déformations statiques 3D

## b/ Mesures de la réduction des entrées de portes avant

Les points de mesures utilisés pour caractériser la réduction des entrées de portes avant sont schématisés sur la figure 3.



*Figure 3 – Points de mesures de la réduction d'entrée de porte avant*

	Avant choc (mm)	Après choc (mm)	Delta (mm)
A	942	934	-8
B	835	833	-2

*Tableau 2 – Mesures de la réduction d'entrée de porte avant gauche au bras de mesure 3D*

D'autres mesures relatives à la réduction d'entrée de portes ont été réalisées plus simplement. Elles sont présentées dans le tableau II-5.

Réduction d'entrée de portes	Coté avant gauche
Haut	8 mm
Bas	2 mm

*Tableau 3 – Mesures de la réduction d'entrée de porte avant gauche*

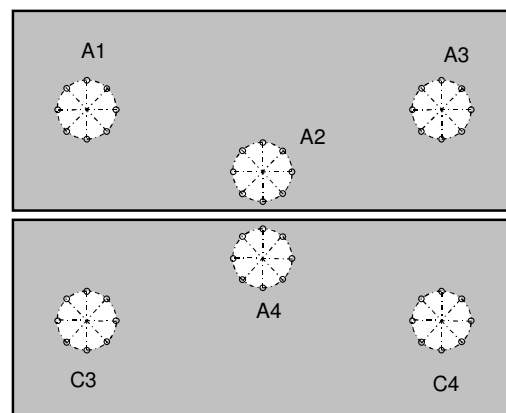
### c/ Comportement des ouvrants et commandes de portes

	AVG	AVD	ARG	ARD	Capot
Ouverture de la serrure	non	non	non	non	non
Ouverture de la porte au cours du choc	non	non	non	non	non
Porte comprimée	non	non	non	non	oui
Verrouillage de la serrure au cours du choc	non	non	non	non	--
Ouverture par action sur la commande extérieure	oui	oui	oui	oui	oui
Ouverture par action sur la commande intérieure	oui	oui	oui	oui	non
Fonctionnalité de la commande extérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	HS
Fonctionnalité de la commande intérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Ouverture obtenue avec outil	non	non	non	non	non

*Tableau 4 – Comportement des ouvrants et commandes de portes*

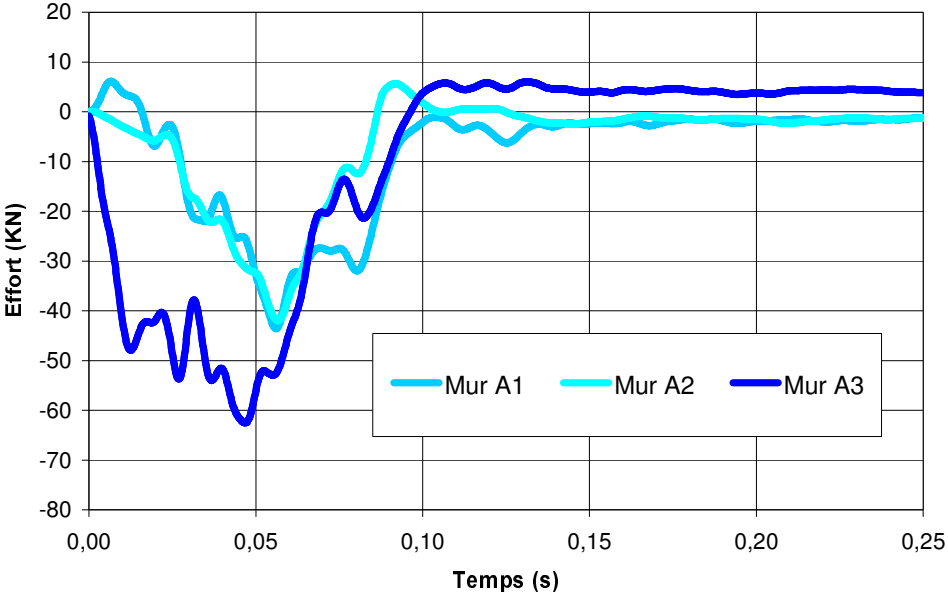
## 3. Mesures des efforts sur le mur dynamométrique

Les capteurs du mur dynamométrique sont disposés tels que décrits sur la figure ci-dessous.

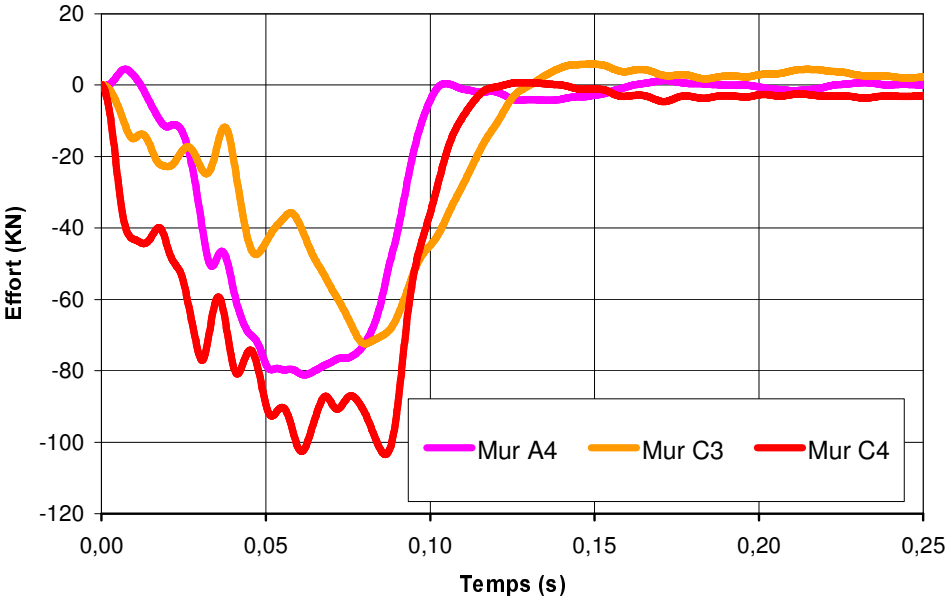


*Figure 4 – Emplacement des capteurs sur le mur dynamométrique décalé*

La distribution de l'effort sur le mur est présenté dans les courbes suivantes.

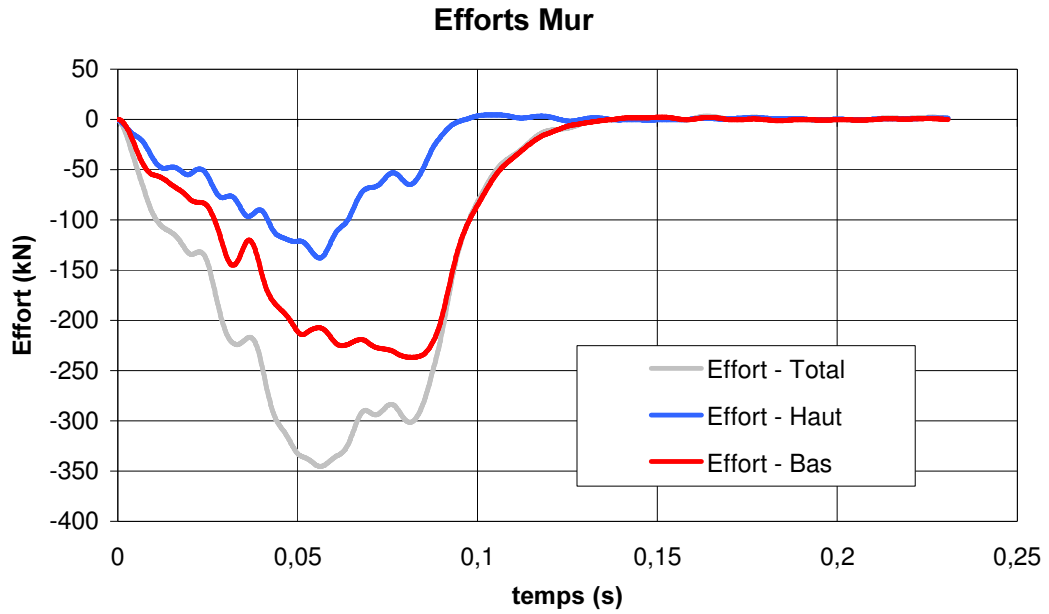


*Courbe 1 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique supérieur*

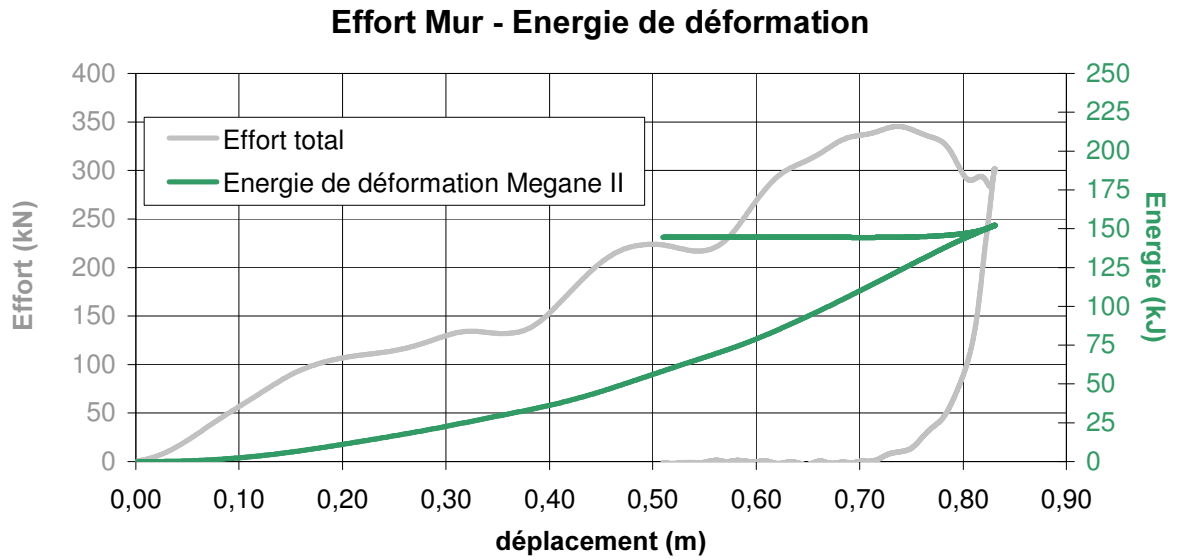


*Courbe 2 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique inférieur*





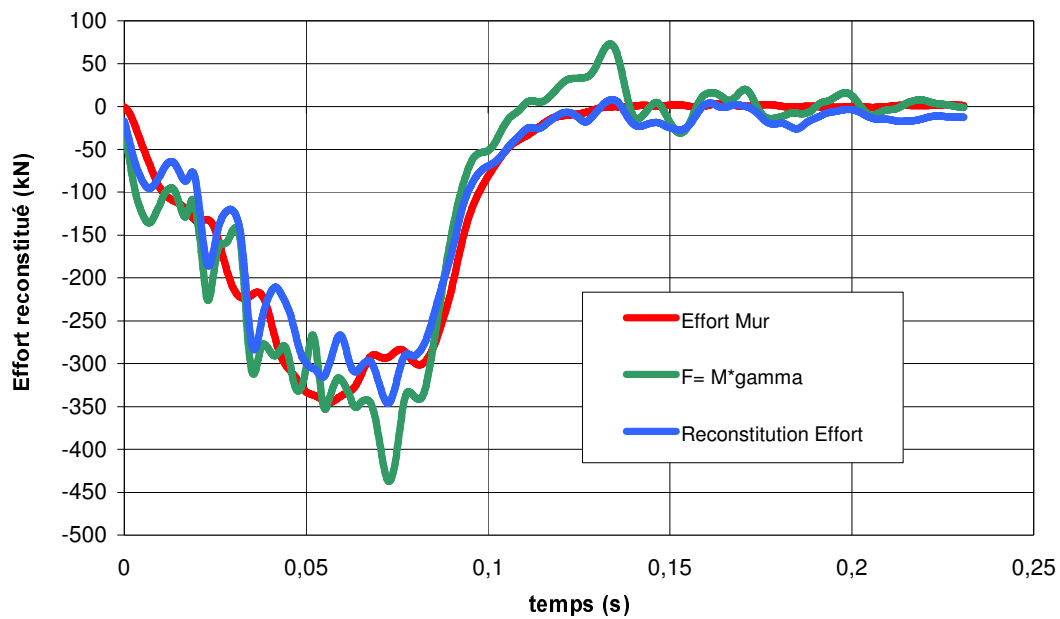
*Courbe 3 – Efforts globaux du mur dynamométrique*



*Courbe 4 – Effort total mur et Energie de déformation*

La répartition des masses (en kg) pour reconstituer l'effort est donnée dans le tableau ci-dessous.

Moteur	Boite de vitesse	Chapelle gauche	Fusée gauche	Berceau	PMG	PMD	Masse Totale
150	40	40	40	40	400	450	1216



*Courbe 5 – Reconstitution de l'effort*

Sur la figure 5, on trouve la localisation du centre d'impact du longeron gauche sur le nid d'abeilles et de plus sur la figure 6 on peut le localiser sur le mur dynamométrique.



*Figure 5 – Localisation du centre du Longeron Gauche sur le Nid d'Abeilles*

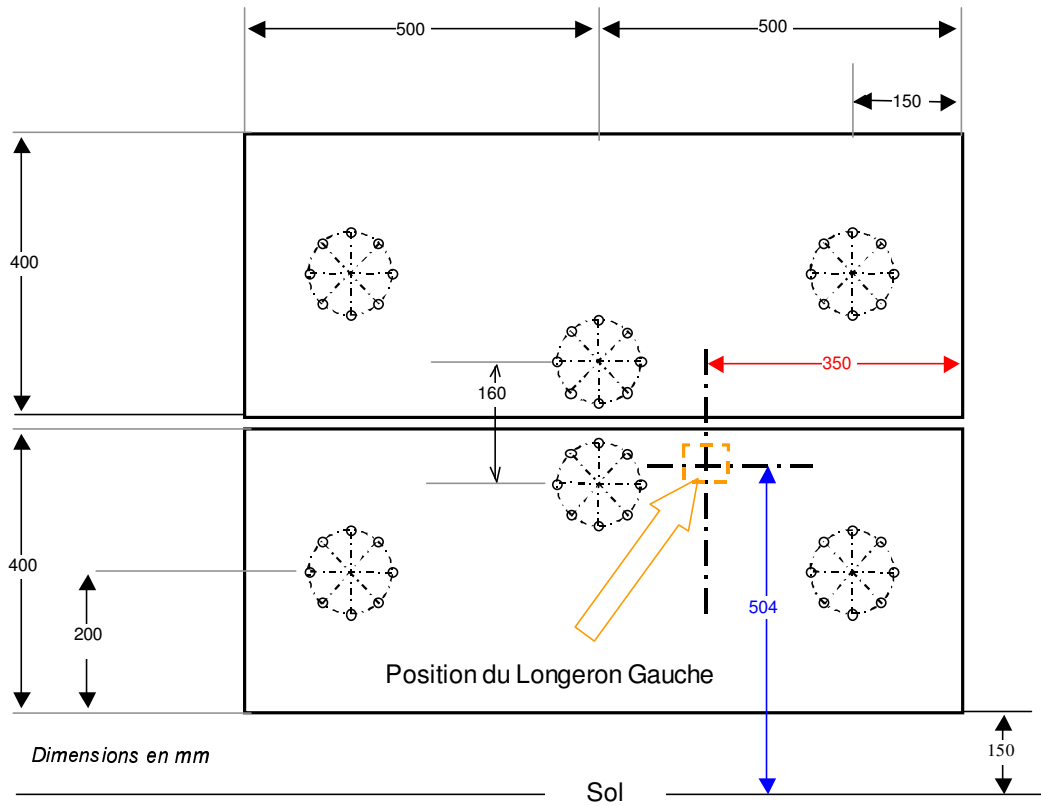
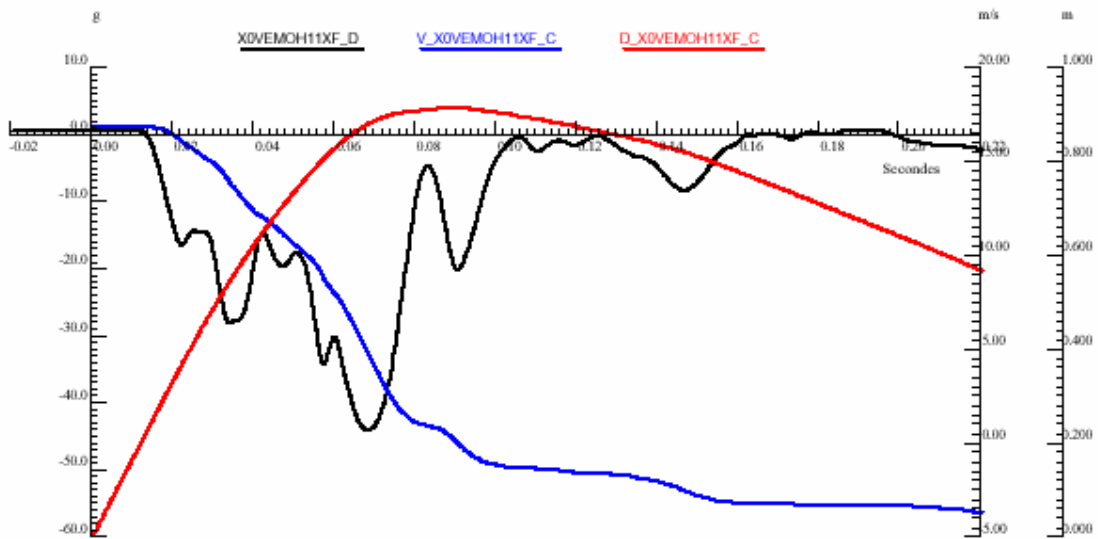
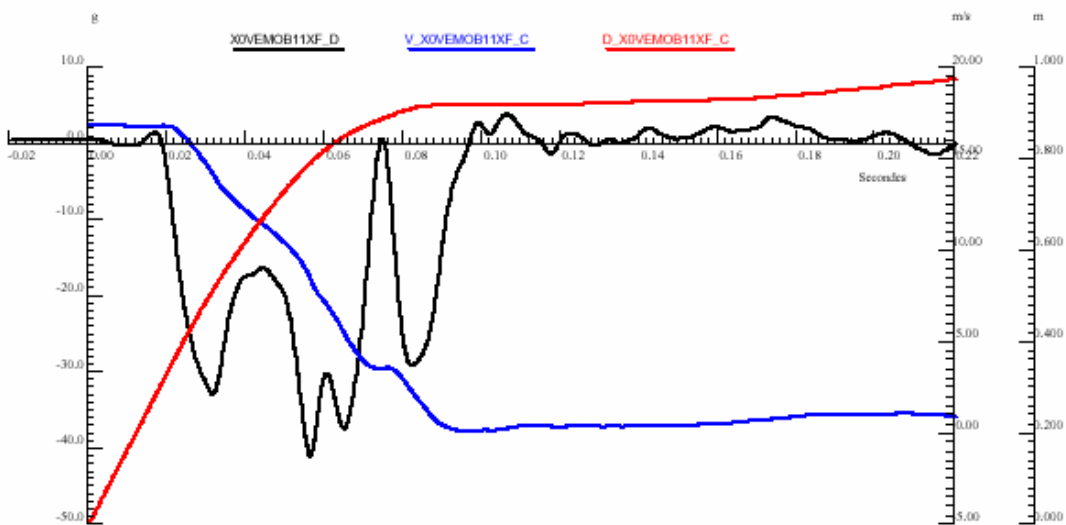


Figure 6 – Localisation du Longeron Gauche sur le mur dynamométrique

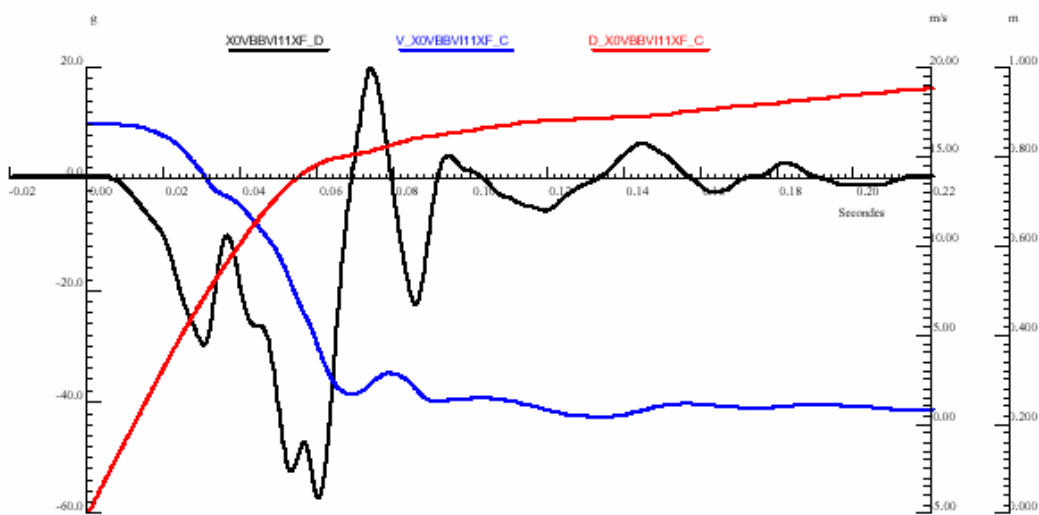
#### 4. Mesures dynamiques



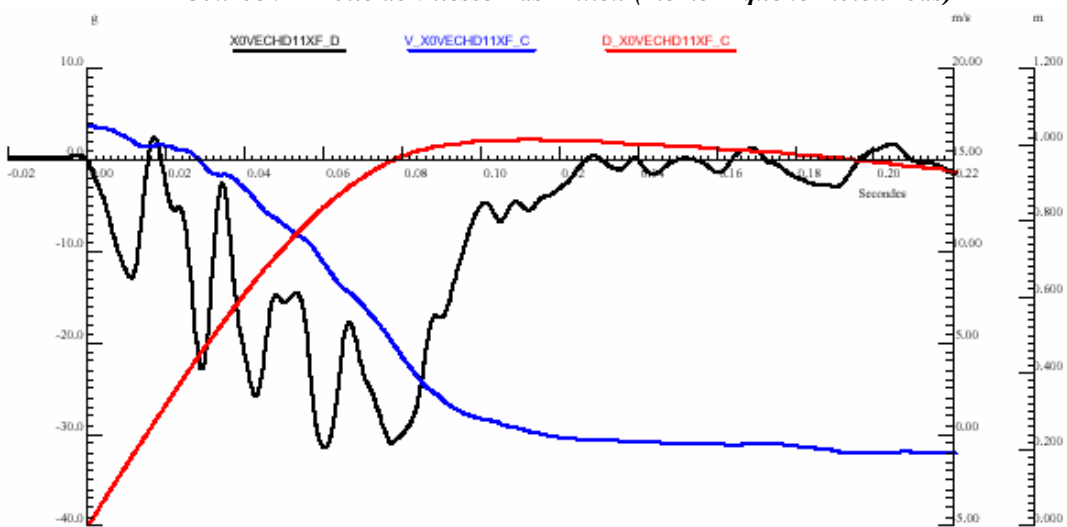
Courbe 7 – Moteur Haut Milieu Moteur



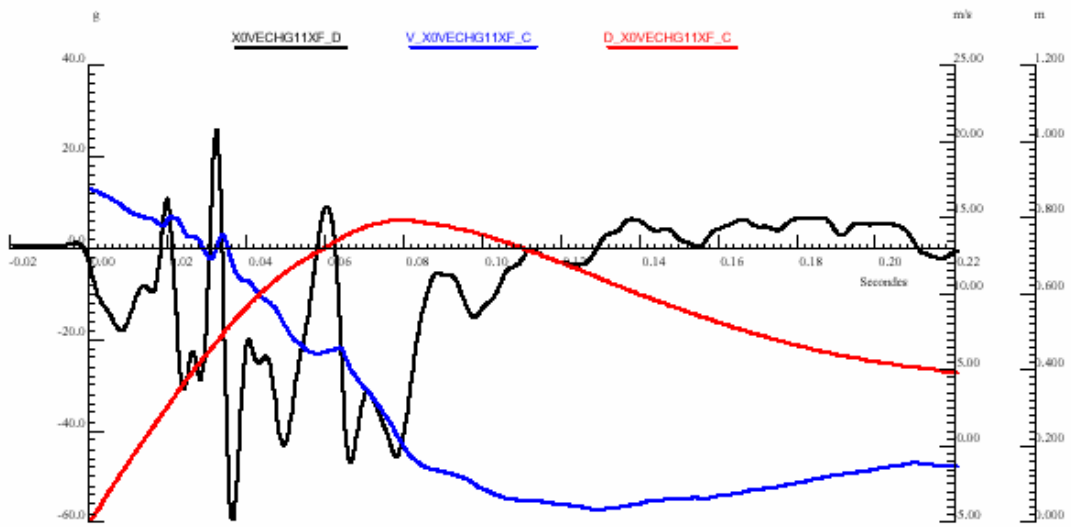
**Courbe 8 – Moteur Bas Milieu Moteur (même X que le moteur haut)**



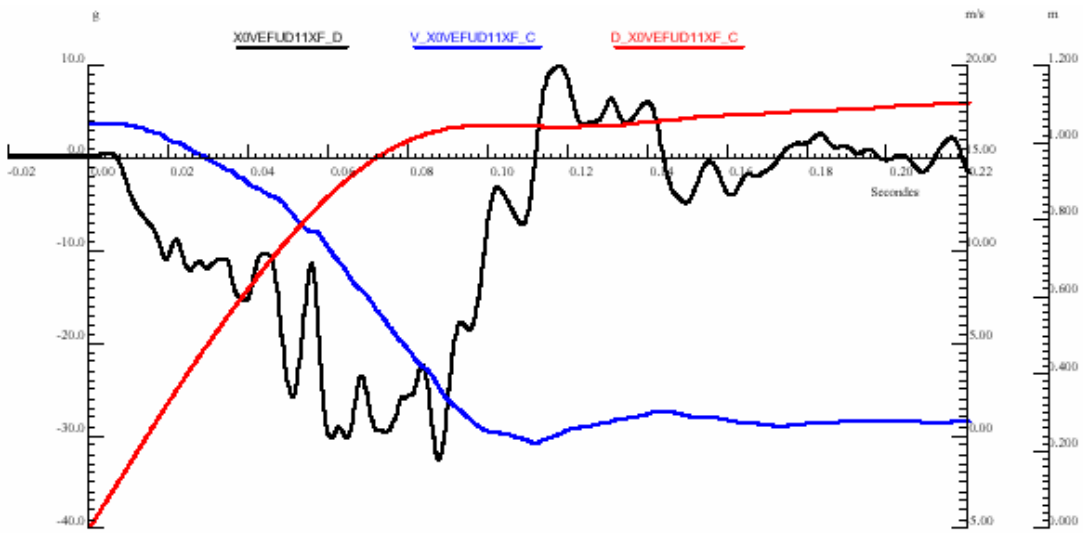
**Courbe 9 – Boîte de Vitesse Bas Milieu (même X que le moteur bas)**



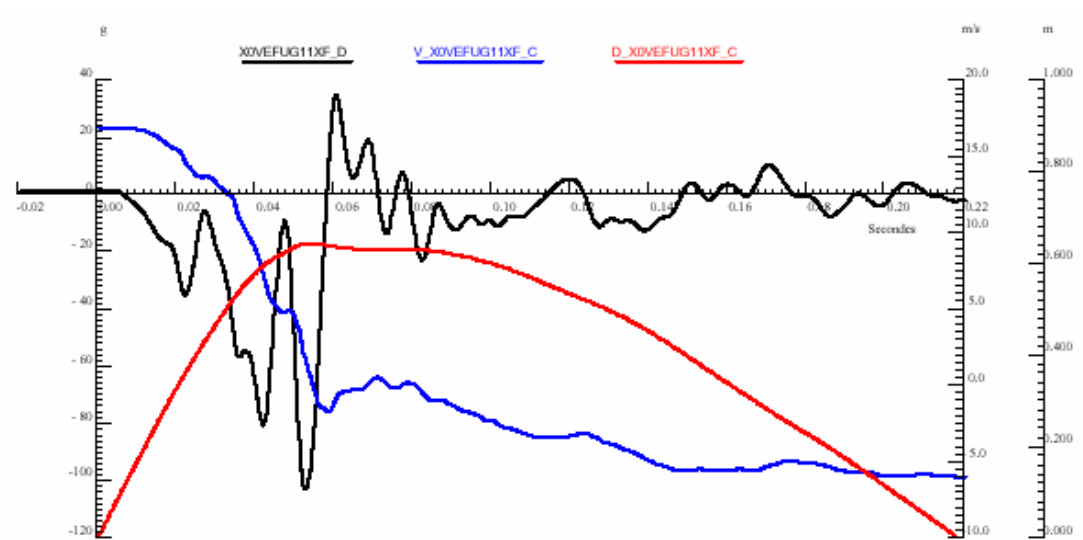
**Courbe 10 – Haut Chapelle Droite**



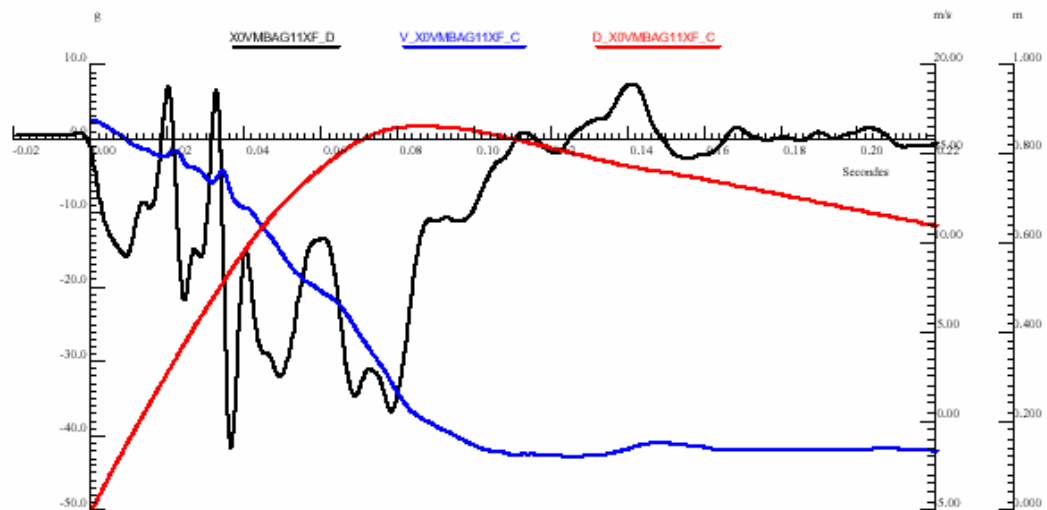
*Courbe 11 – Haut Chapelle Gauche*



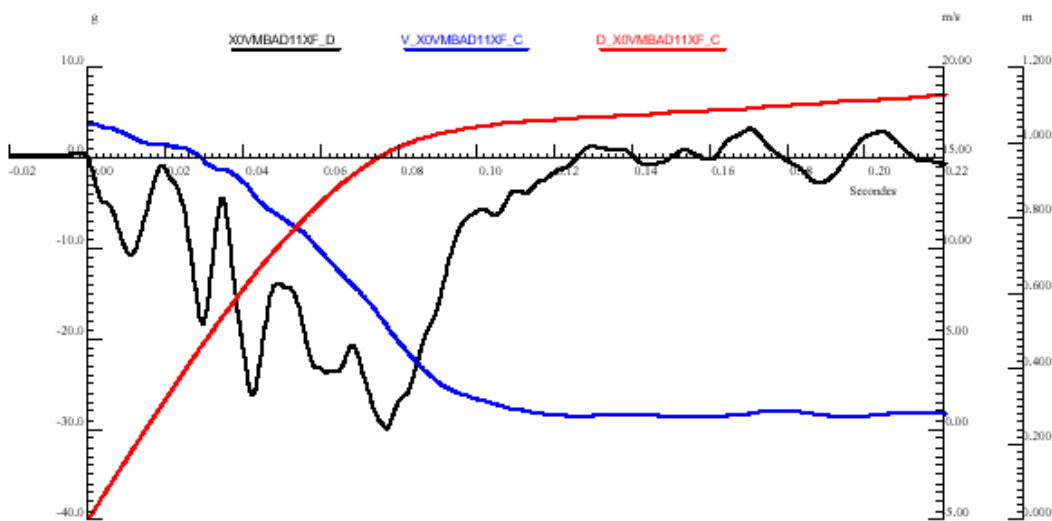
*Courbe 12 – Extrémité Embout de Fusée Droite*



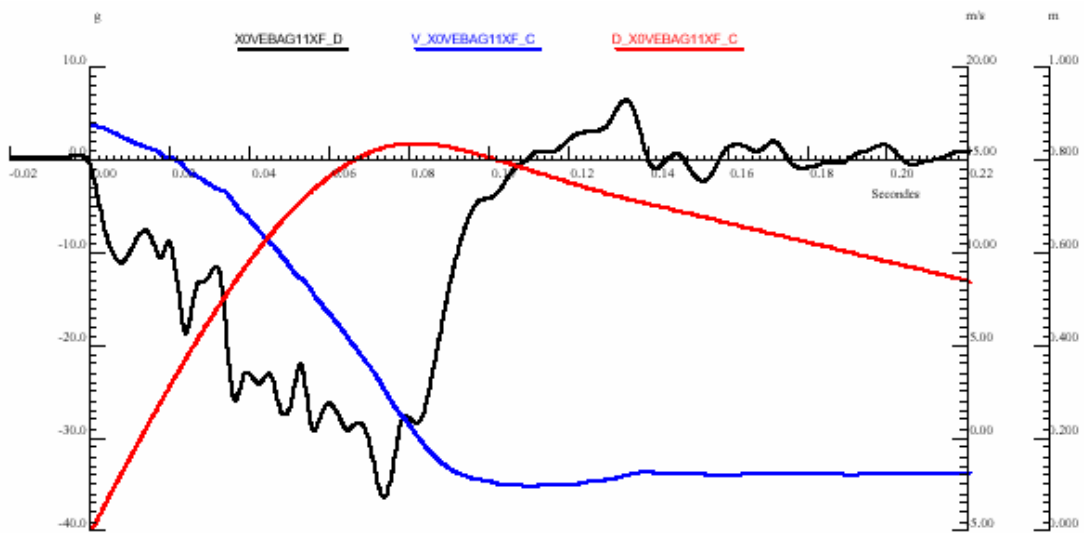
*Courbe 13 – Extrémité Embout de Fusée Gauche*



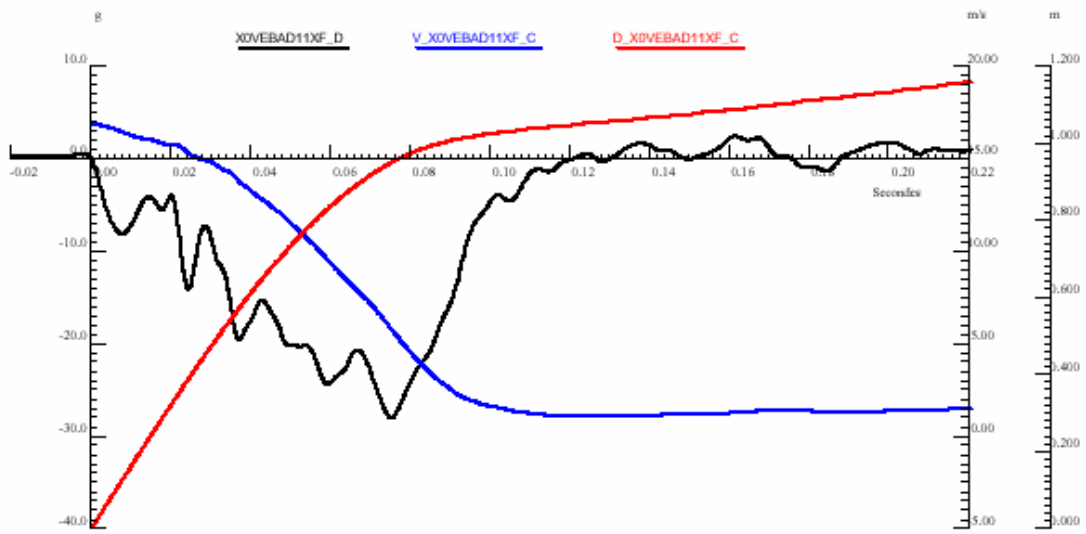
**Courbe 14 – Montant de Baie Gauche**



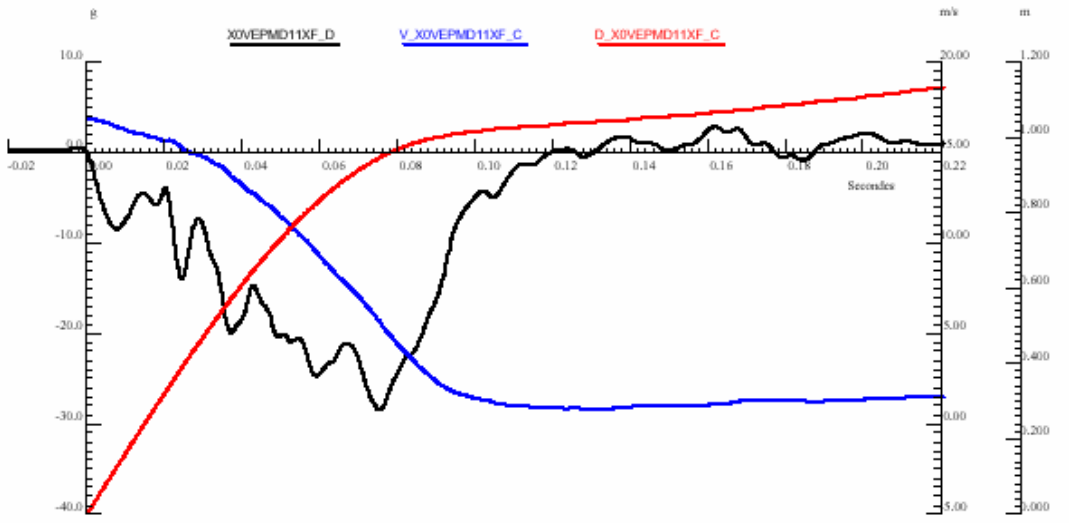
**Courbe 15 – Montant de Baie Droit**



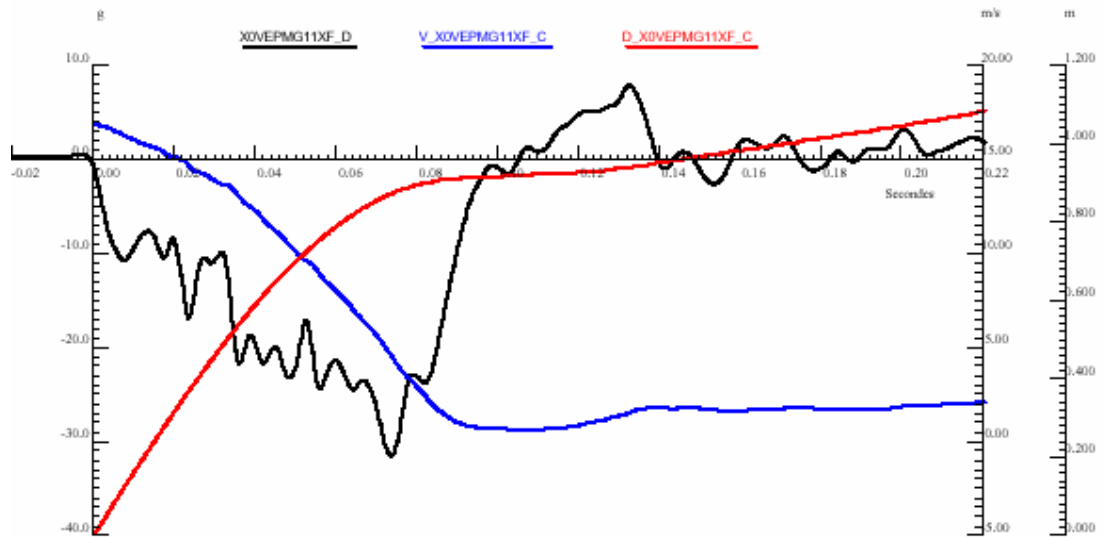
**Courbe 16 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive**



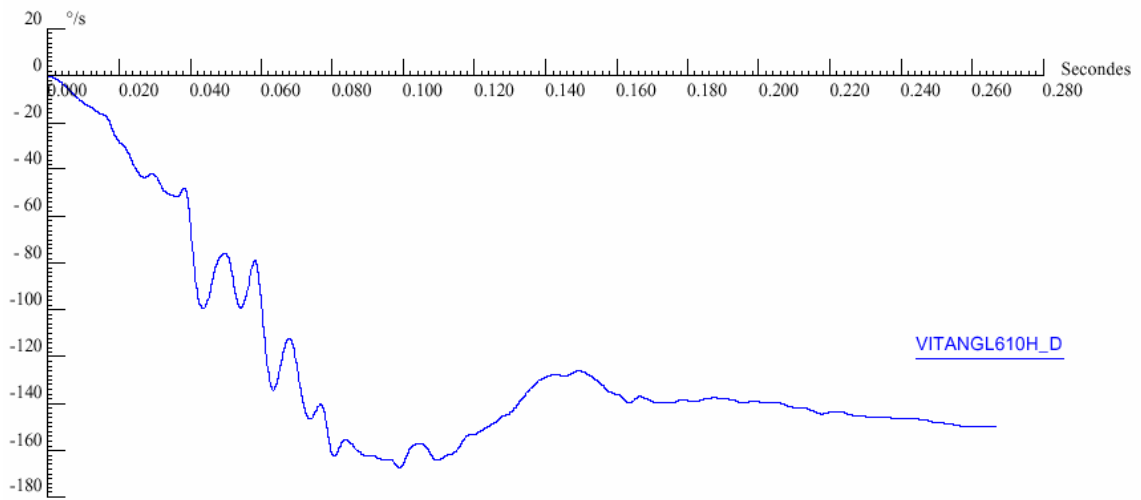
***Courbe 16 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive***



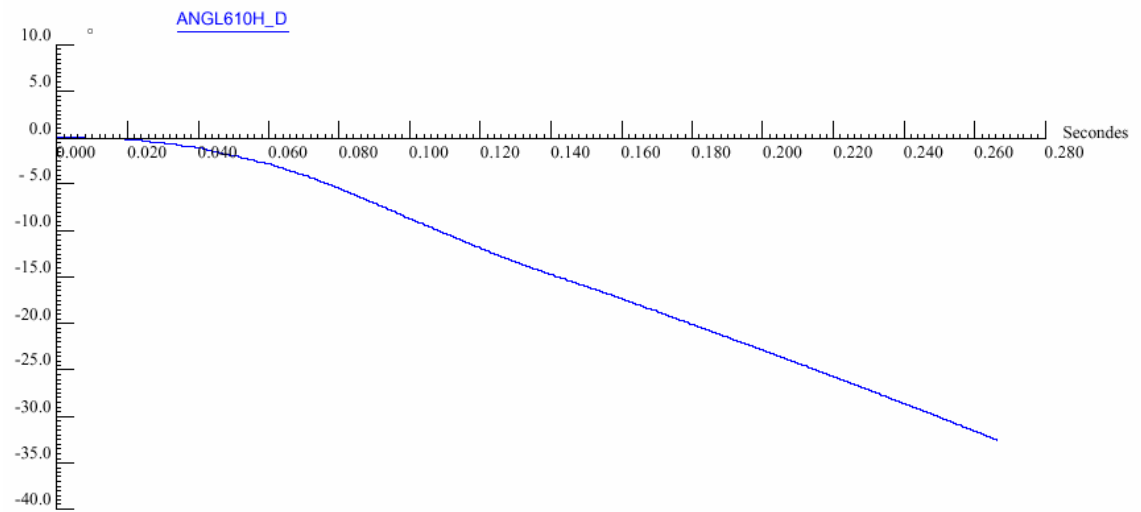
***Courbe 17 – au Droit du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive***



***Courbe 18 – au Droit du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive***



***Courbe 19 – Vitesse Angulaire***



***Courbe 20 – Angle***



## 5. Photos







## Les chiffres clés :

		MEGANE II 1.6 16V	
Masse de tir		1216 kg	
Vitesse de tir		60.05 Km/h	
Déplacement		0.83 m	
Delta V véhicule		60.05 km/h	
Planche de bord gauche		1 mm	
Axe colonne X	Axe colonne Z	0	8
Intrusions tablier maximales		1 mm	
Réduction d'entrée de portes		<i>Coté avant gauche</i>	
Haut		8 mm	
Bas		2 mm	

# LOT C - ANNEXE 21

# Rapport de Synthèse Essai BPC09 Peugeot 607 V6 3l contre barrière PDB

## 1. Caractéristiques du Choc

Vitesse du véhicule : 60,27 km/h  
 Impact sur mur dynamométrique décalé avec Barrière Compatibilité  
 (PDB version 7)  
 Recouvrement : 750 mm du véhicule côté conducteur  
 Pas de mannequins

Répartition des Masses lors de l'essai		
Avant :	951	kg
Arrière :	616	kg
Total :	1567	kg



## 2. Résultats – Mesures

### a/ Mesures des Déformations Statiques 3D

Points mesurés	AV choc (mm)			AP choc (mm)			Delta (mm)		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
<b>DESSOUS</b>									
Longeron G	2451	-509	290	2442	-513	326	-9	-4	36
Longeron D	2442	412	292	2442	408	295	0	-4	3
Berceau ARG ( fixation )	2462	-365	302	2450	-366	340	-12	0	38
Berceau ARD ( fixation )	2462	258	303	2465	256	310	3	-2	7
Moteur ( niveau bouchon de vidange )	3119	87	294	3093	34	232	-26	-53	-61
Rotule G	2978	-724	433	2907	-767	347	-71	-43	-86
Rotule D	2977	623	432	3018	586	411	40	-37	-21
Boite ( à X identique que moteur )	3095	-231	244	2988	-265	165	-107	-34	-79
Enfoncement global G ( trav armat )	3567	-540	246	3132	-646	135	-436	-106	-110
Enfoncement global axe ( trav armat )	3602	-53	248	3314	-227	185	-289	-174	-63
Enfoncement global D ( trav armat )	3566	437	250	3545	205	162	-21	-232	-88
Enfoncement global G ( trav sup )	3842	-554	2	3174	-641	-128	-668	-88	-130
Enfoncement global axe ( trav sup )	3890	-57	24	3434	-325	-89	-456	-269	-113
Enfoncement global D ( trav sup )	3843	439	29	3776	40	-111	-66	-399	-140

<b>INTERIEUR GAUCHE</b>									
Pied AVG haut	2459	-868	-325	2401	-893	-297	-58	-25	28
Pied AVG bas	2453	-879	-1	2393	-893	22	-60	-13	23
Montant de baie G	2382	-767	-514	2338	-762	-484	-44	5	29
Planche de bord G	2174	-744	-298	2079	-713	-264	-95	31	34
Axe colonne	2127	-435	-364	2031	-428	-335	-96	7	29
Planche de bord centre	2221	-53	-377	2169	-25	-358	-52	29	19
Pénétration roue G ( haut long )	2643	-551	104	2587	-537	119	-56	14	15
Tablier axe conducteur ( haut long )	2688	-431	39	2593	-410	56	-95	21	17
Tablier projection point pédale	2609	-427	130	2599	-419	169	-10	8	38
Pédale de frein	2484	-407	25	2436	-375	76	-49	31	51

<b>BLOC AV COTE GAUCHE</b>									
Roue G ( axe )	2968	-854	280	2835	-880	197	-133	-26	-83
Elément porteur G	2948	-620	-392	2691	-586	-439	-257	34	-47
Elément porteur G bis	3026	-581	-389	2761	-543	-461	-265	39	-73
Montant de baie extérieur G	2587	-793	-451	2523	-791	-394	-65	2	56

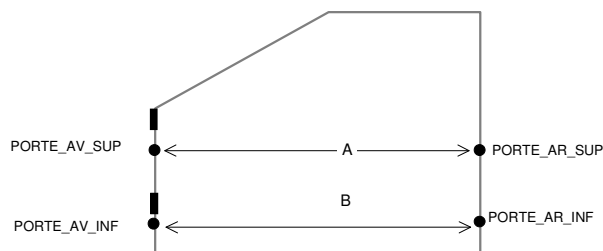
<b>INTERIEUR DROIT</b>									
Montant de baie D	2387	661	-501	2403	678	-496	16	17	5
Planche de bord D	2170	639	-295	2176	669	-276	6	30	18
Pénétration roue D ( haut long )	2645	451	83	2650	452	84	5	1	1
Tablier axe passager AVD(haut long)	2675	352	62	2670	352	62	-5	0	0
Pied AVD haut	2457	759	-324	2473	773	-317	16	14	6
Pied AVD bas	2450	770	4	2466	780	10	16	10	7

<b>BLOC AV COTE DROIT</b>									
Roue D	2968	750	279	3028	720	258	60	-30	-21
Elément porteur D	2945	517	-389	2938	499	-399	-7	-19	-11
Elément porteur D bis	2589	684	-446	2605	697	-439	16	13	6
Montant de baie extérieur D	3032	484	-385	3021	458	-393	-11	-26	-8

Tableau 1 – Mesures des déformations statiques 3D

## b/ Mesures de la réduction des entrées de portes avant

Les points de mesures utilisés pour caractériser la réduction des entrées de portes avant sont schématisés sur la figure 3.



*Figure 3 – Points de mesures de la réduction d'entrée de porte avant*

	Avant choc (mm)	Après choc (mm)	Delta (mm)
A	1000	947	-53
B	861	822	-39

*Tableau 2 – Mesures de la réduction d'entrée de porte avant gauche au bras de mesure 3D*

D'autres mesures relatives à la réduction d'entrée de portes ont été réalisées plus simplement. Elles sont présentées dans le tableau II-5.

Réduction d'entrée de portes	Coté avant gauche
Haut	53 mm
Bas	39 mm

*Tableau 3 – Mesures de la réduction d'entrée de porte avant gauche*



### c/ Comportement des ouvrants et commandes de portes

	AVG	AVD	ARG	ARD	Capot	Hayon
Ouverture de la serrure	non	non	non	non	non	non
Ouverture de la porte au cours du choc	non	non	non	non	non	non
Porte comprimée	oui	non	non	non	oui	non
Verrouillage de la serrure au cours du choc	non	non	non	non	non	non
Ouverture par action sur la commande extérieure	non	oui	oui	oui	non	oui
Ouverture par action sur la commande intérieure	non	oui	oui	oui	non	oui
Fonctionnalité de la commande extérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	HS	Bon
Fonctionnalité de la commande intérieure	HS	Bon	Bon	Bon	non	Bon
Ouverture obtenue avec outil	oui	non	non	non	oui	non

Tableau 4 – Comportement des ouvrants et commandes de portes

## 3. Mesures des efforts sur le mur dynamométrique

Les capteurs du mur dynamométrique sont disposés tels que décrits sur la figure ci-dessous.

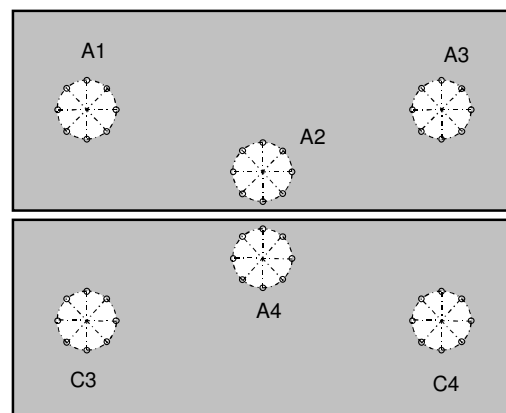
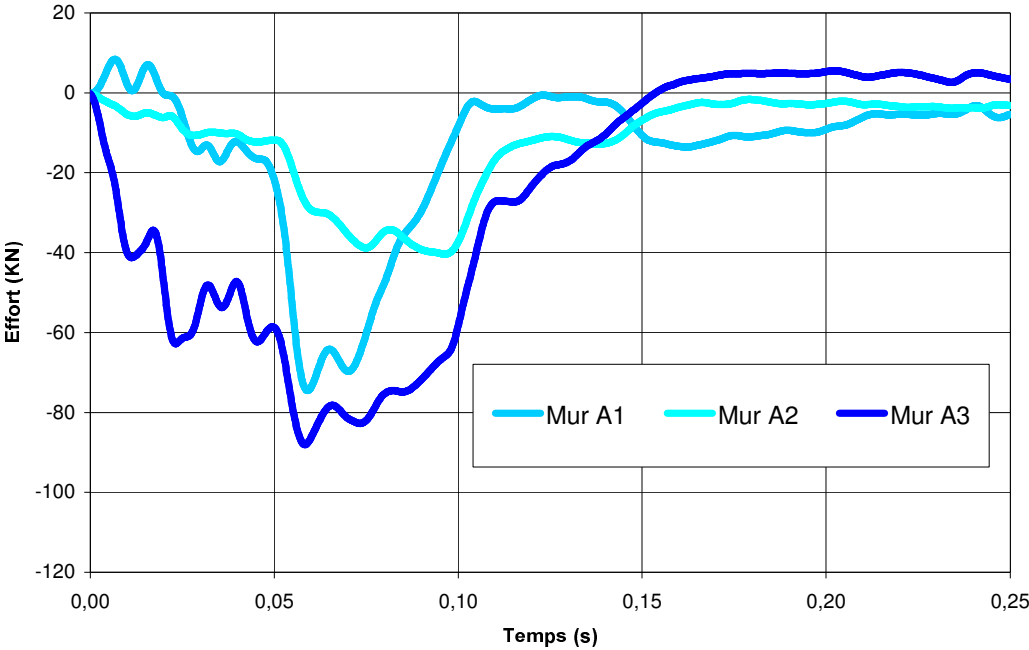
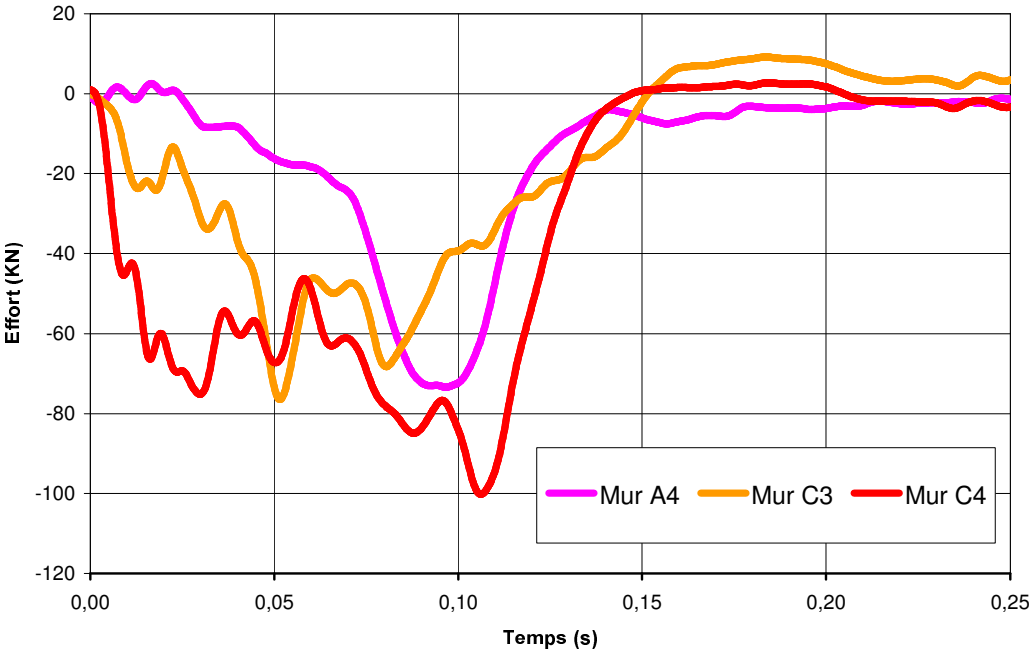


Figure 4 – Emplacement des capteurs sur le mur dynamométrique décalé

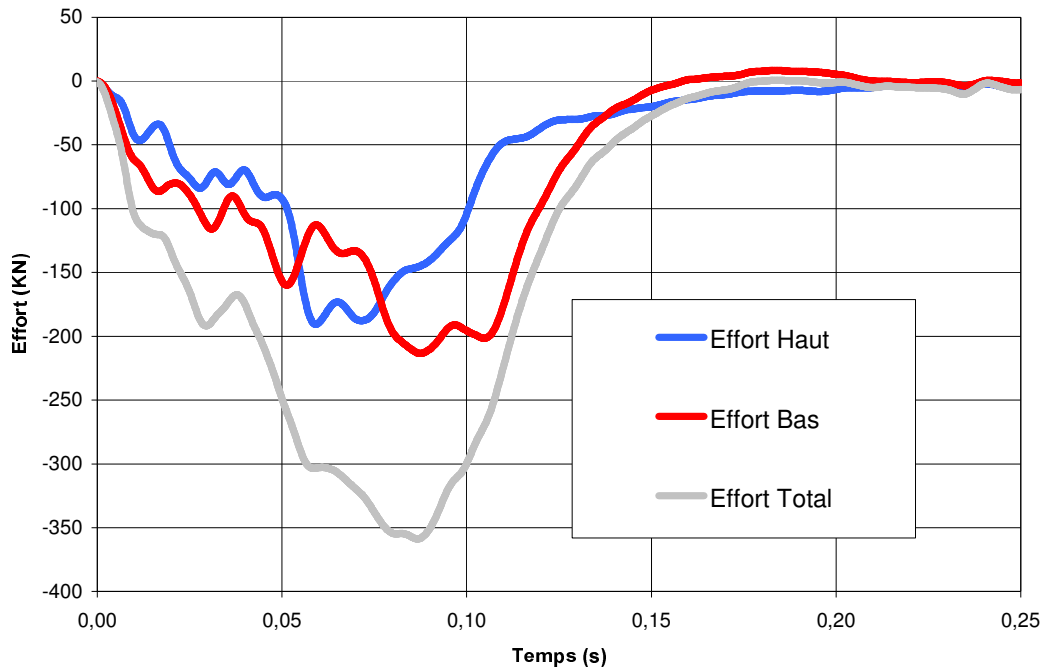
La distribution de l'effort sur le mur est présenté dans les courbes suivantes.



*Courbe 1 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique supérieur*

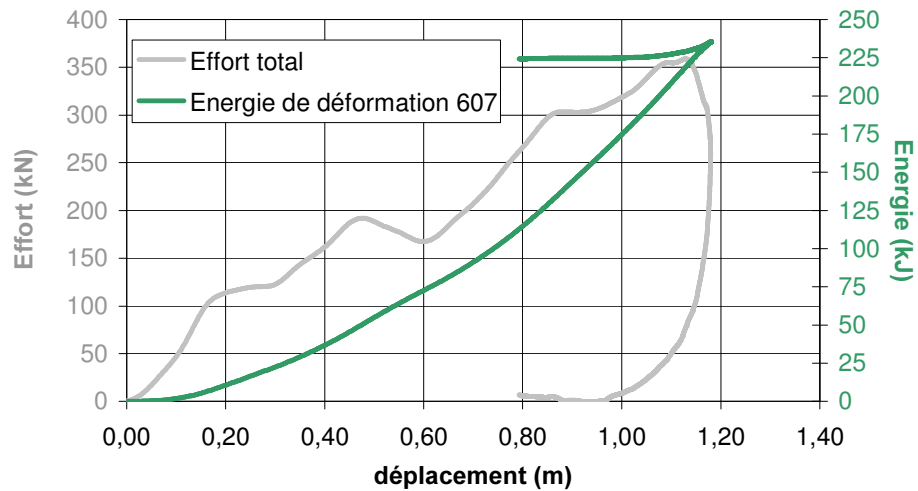


*Courbe 2 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique inférieur*



*Courbe 3 – Efforts globaux du mur dynamométrique*

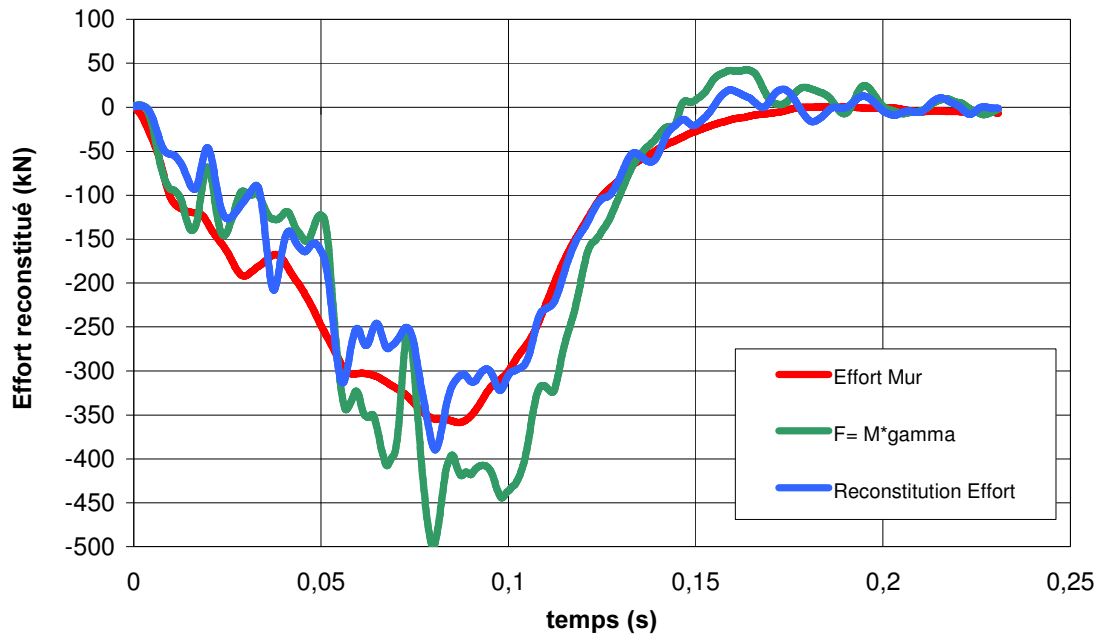
**Effort Mur - Energie de déformation**



*Courbe 4 – Effort total mur et Energie de déformation*

La répartition des masses (en kg) pour reconstituer l'effort est donnée dans le tableau ci-dessous.

Moteur	Boite de vitesse	Chapelle gauche	Fusée gauche	Berceau	PMG	PMD	Masse Totale
242	68	28	45	42	473.5	588.5	1567

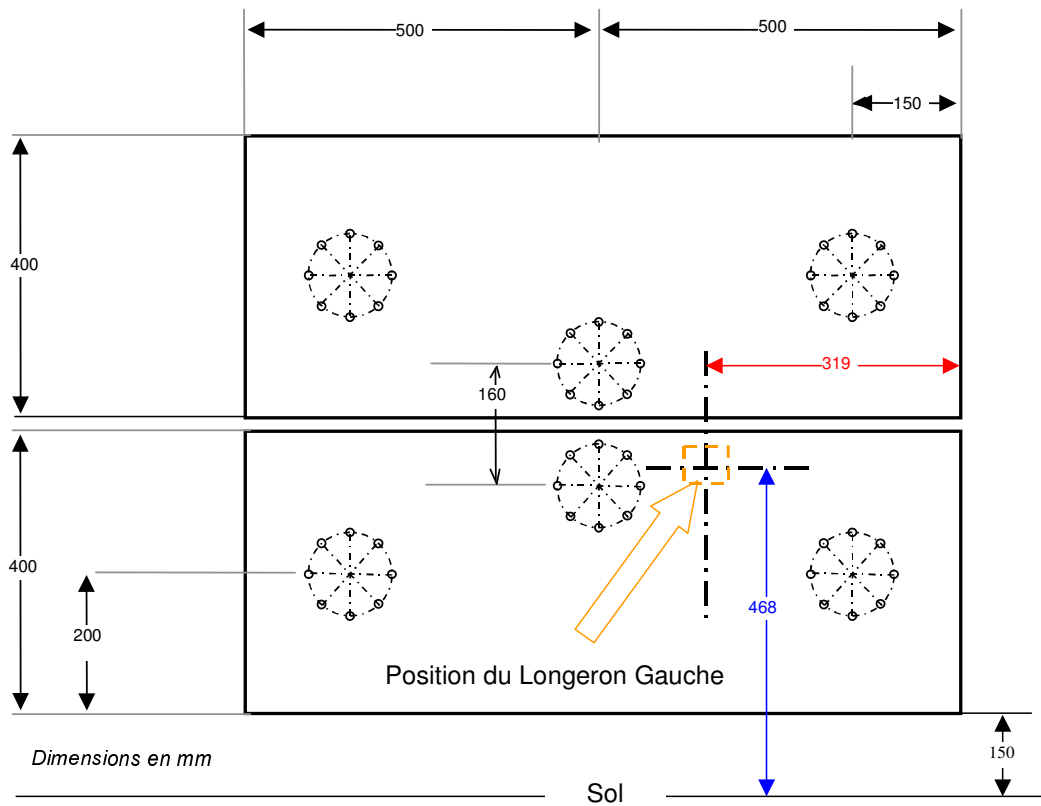


*Courbe 5 – Reconstitution de l'effort*

Sur la figure 5, on trouve la localisation du centre d'impact du longeron gauche sur le nid d'abeilles et de plus sur la figure 6 on peut le localiser sur le mur dynamométrique.

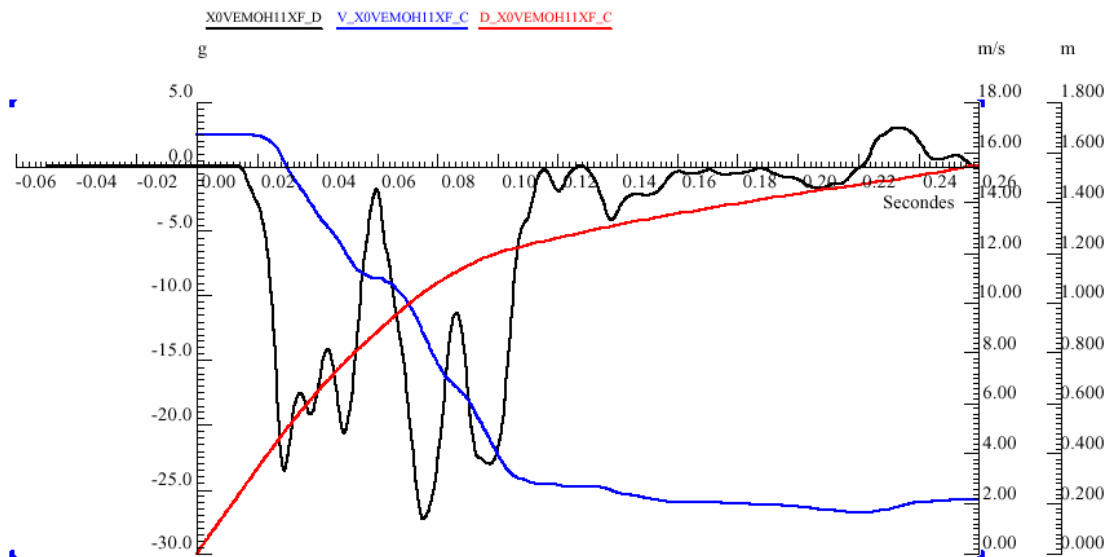


*Figure 5 – Localisation du centre du Longeron Gauche sur le Nid d'Abeilles*

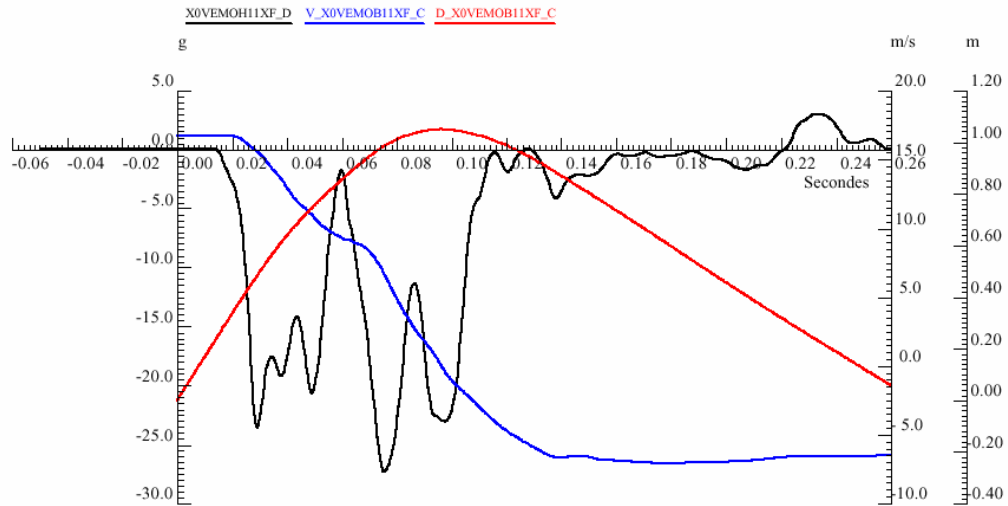


**Figure 6 – Localisation du Longeron Gauche sur le mur dynamométrique**

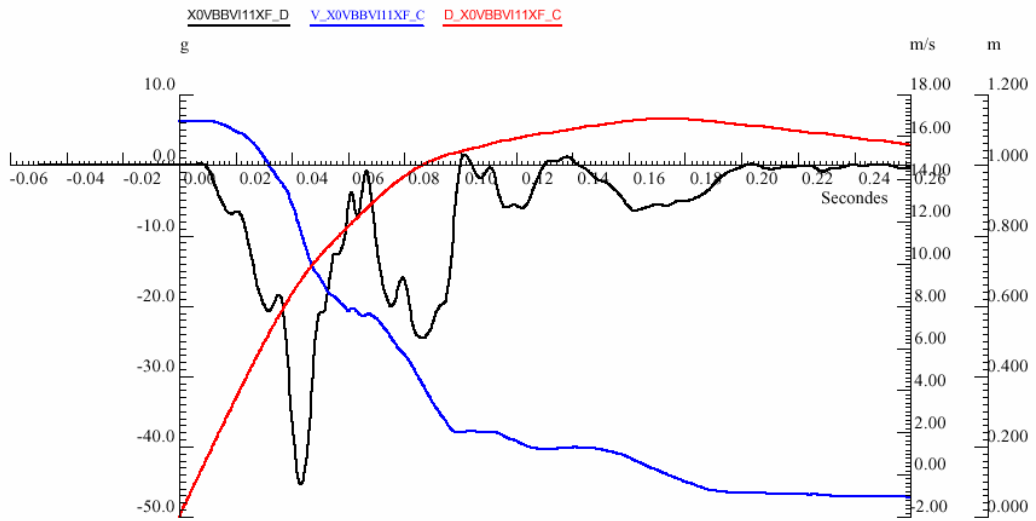
## 4. Mesures dynamiques



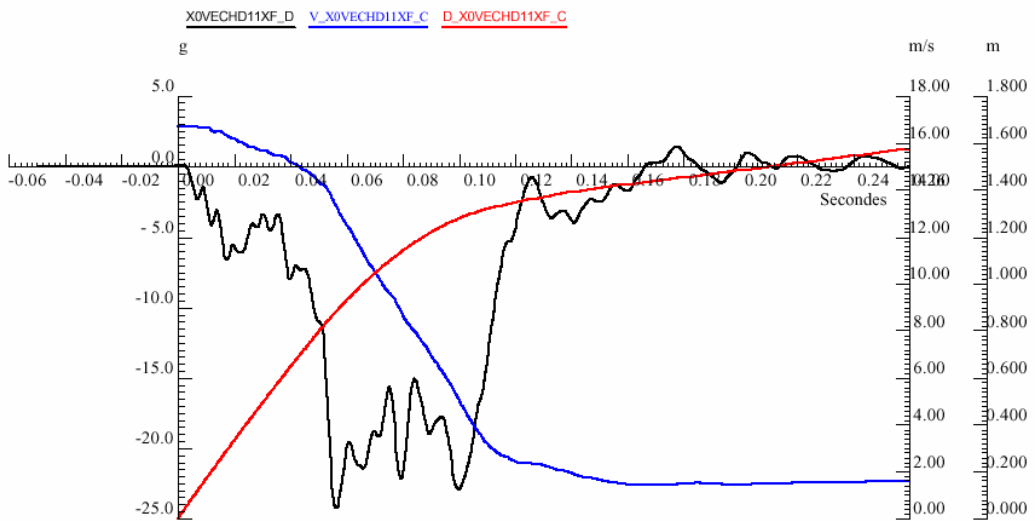
**Courbe 6 – Moteur Haut Milieu Moteur**



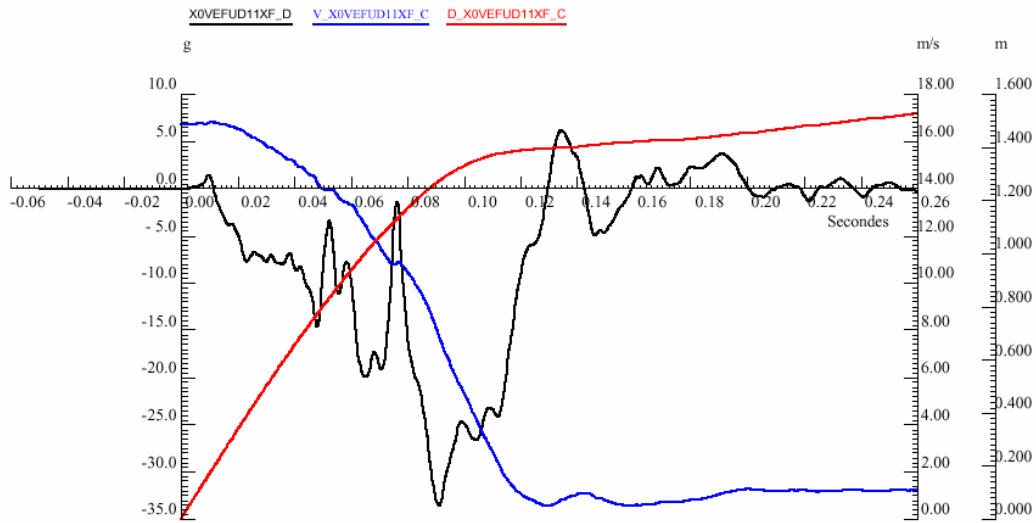
**Courbe 7 – Moteur Bas Milieu Moteur (même X que le moteur haut)**



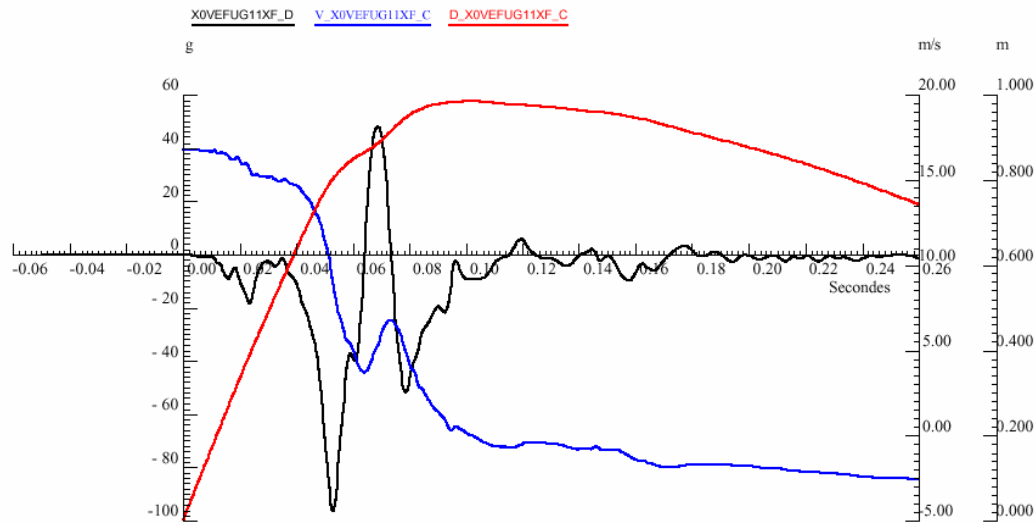
**Courbe 8 – Boîte de Vitesse Bas Milieu Moteur (même X que le moteur haut)**



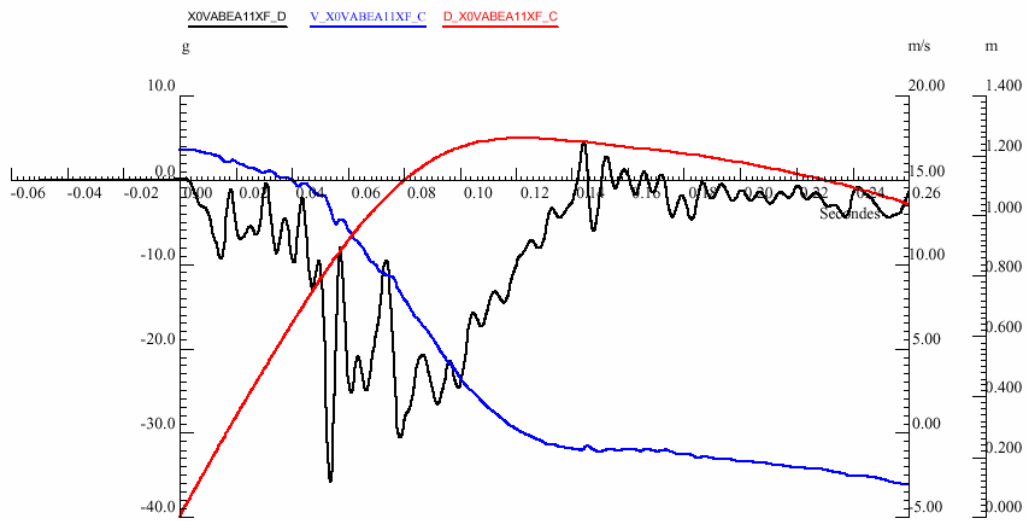
**Courbe 9 – Haut Chapelle Droite**



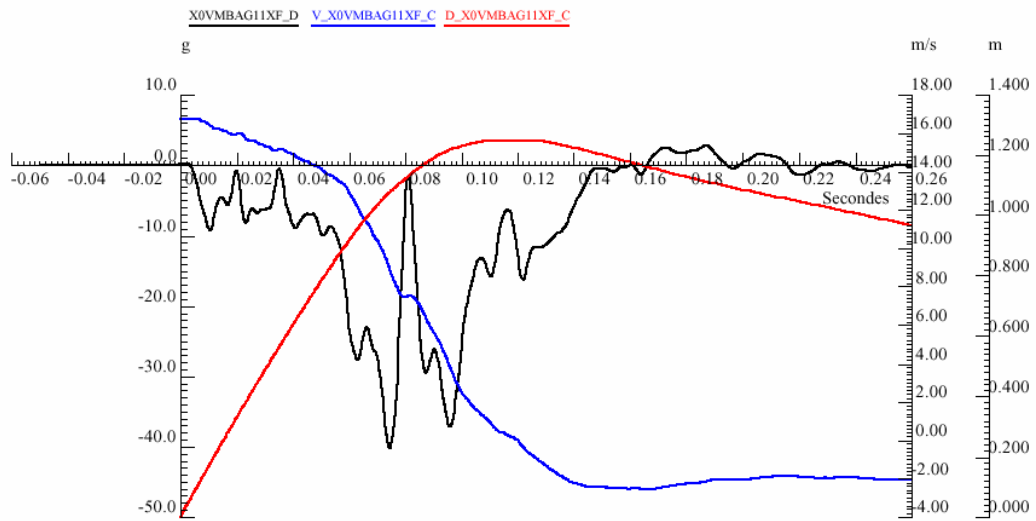
**Courbe 10 – Extrémité Embout de Fusée Droite**



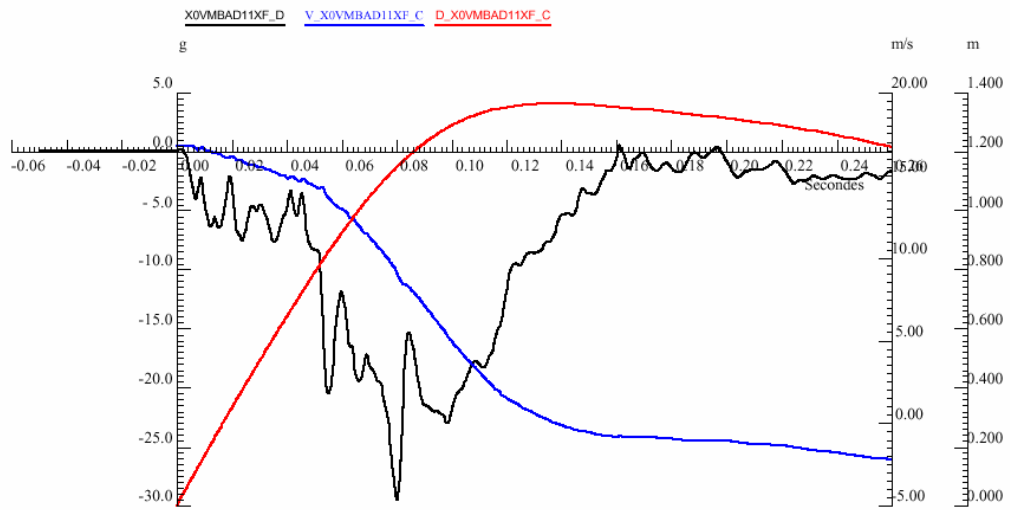
**Courbe 11 – Extrémité Embout de Fusée Gauche**



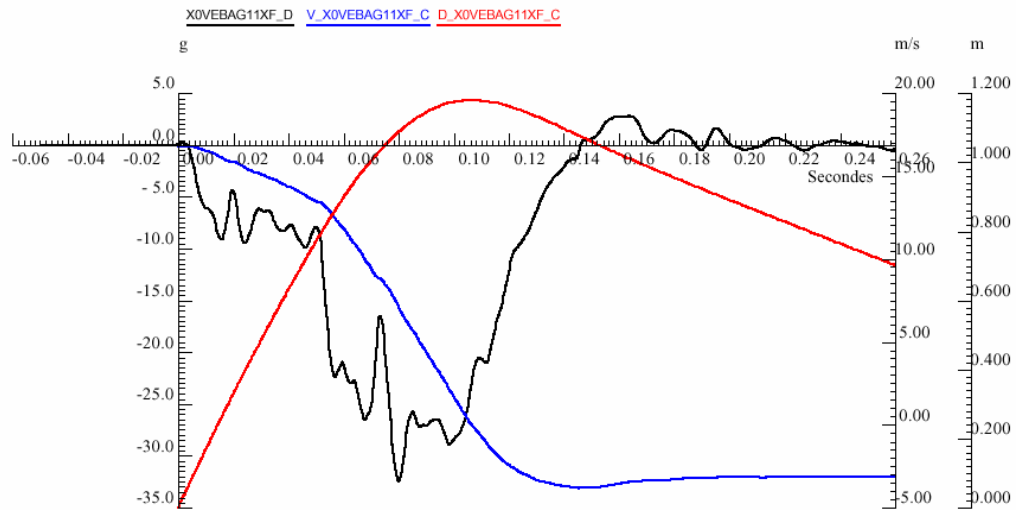
**Courbe 12 – Moteur Arrière de Berceau à l'Axe de Caisse**



***Courbe 13 – Montant de Baie Gauche***

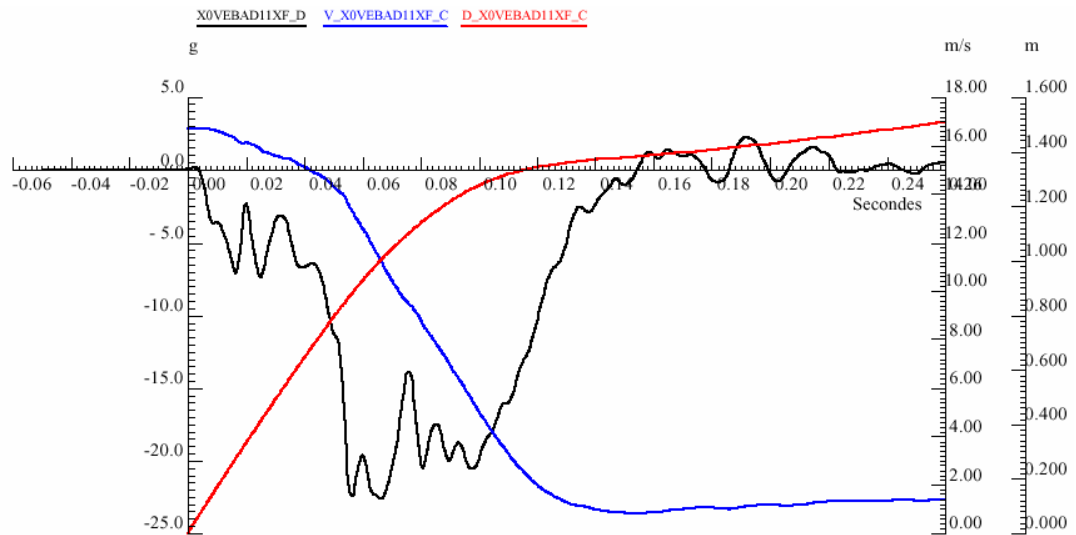


***Courbe 14 – Montant de Baie Droit***

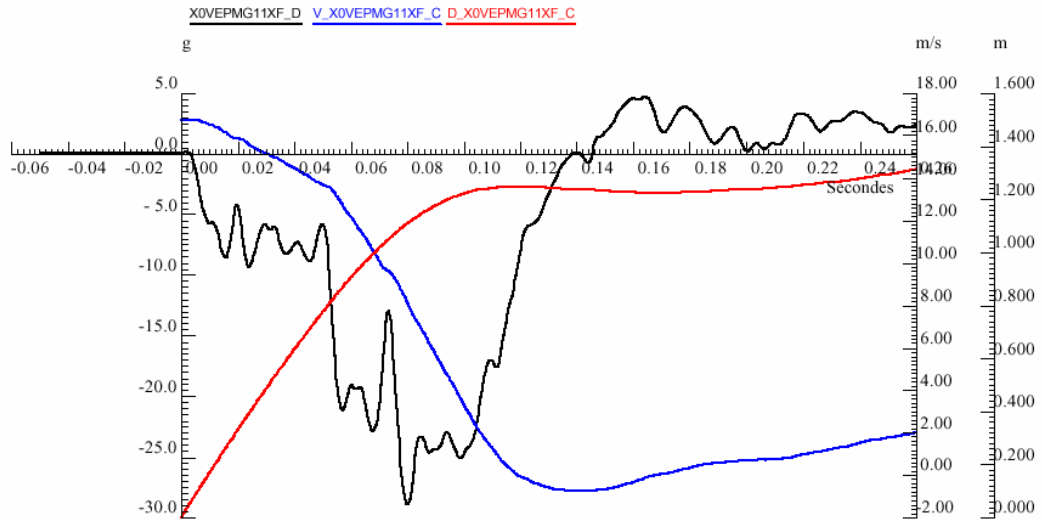


***Courbe 15 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive***

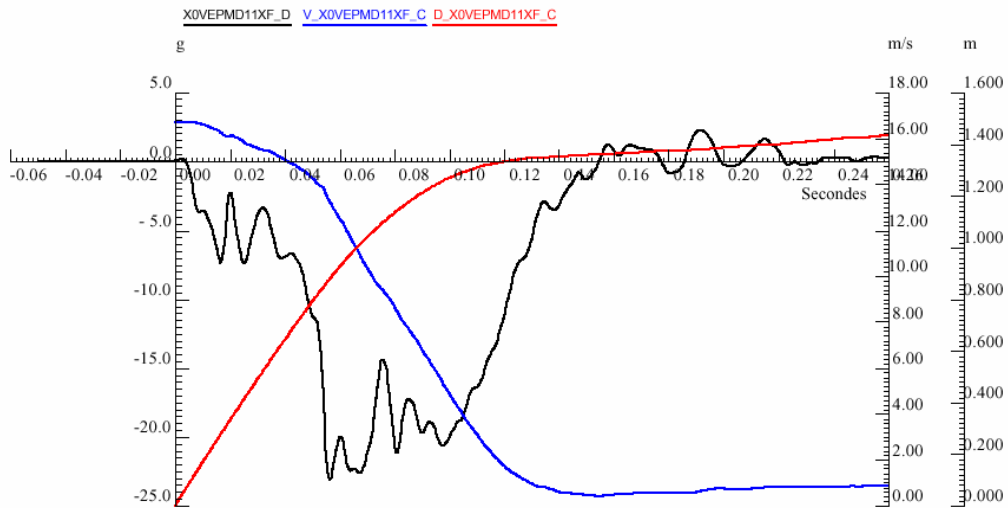




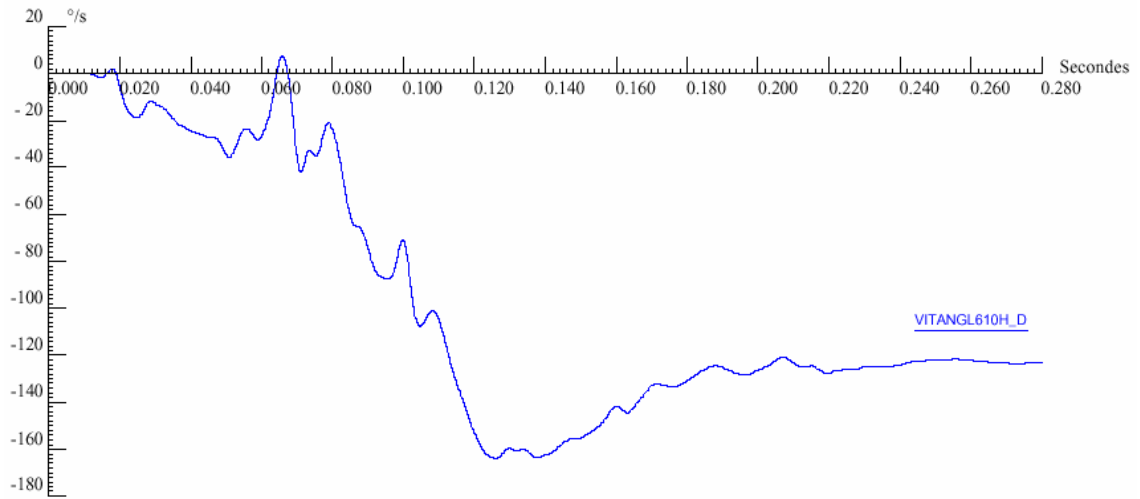
***Courbe 16 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive***



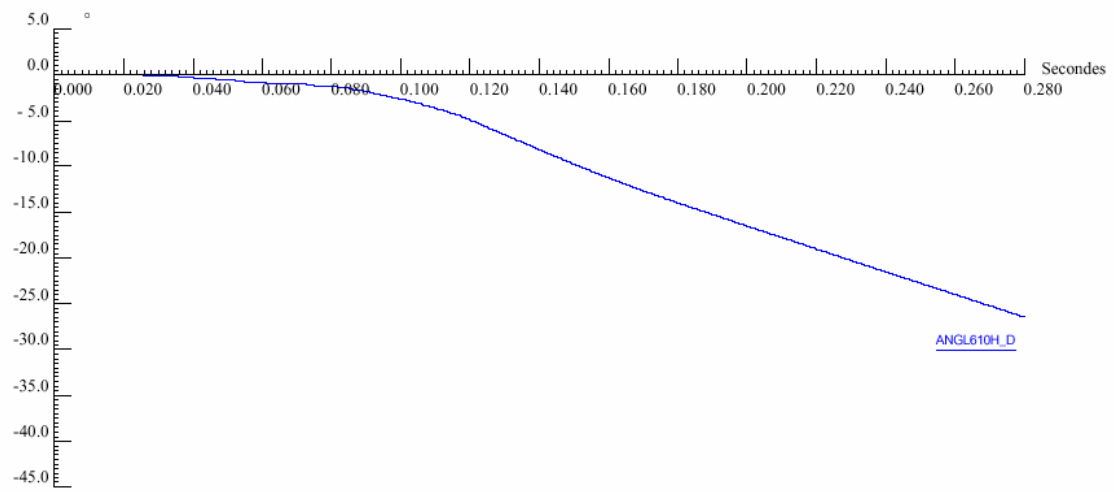
***Courbe 17 – au Droit du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive***



***Courbe 18 – au Droit du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive***



***Courbe 19 – Vitesse Angulaire***



***Courbe 20 – Angle***

## 5. Photos







## Les chiffres clés :

		<b>VELSATIS 2.2 Dci</b>	
Masse de tir		1567 kg	
Vitesse de tir		60.27 Km/h	
Déplacement		1.18 m	
Delta V véhicule		60.27 km/h	
Planche de bord gauche		95 mm	
Axe colonne X	Axe colonne Z	96	29
Intrusions tablier maximales		95 mm	
Réduction d'entrée de portes		<i>Coté avant gauche</i>	
Haut		53 mm	
Bas		39 mm	

# LOT C - ANNEXE 22

# Rapport de Synthèse Essai BPC10 Citroën C3 1.4l contre barrière PDB

## 1. Caractéristiques du Choc

Vitesse du véhicule : 60,03 km/h  
Impact sur mur dynamométrique décalé avec Barrière Compatibilité  
(PDB version 7)  
Recouvrement : 750 mm du véhicule côté conducteur  
Pas de mannequins

Répartition des Masses lors de l'essai	
Avant :	592.5 kg
Arrière :	413.5 kg
Total :	1006 kg





## 2. Résultats – Mesures

### a/ Mesures des Déformations Statiques 3D

Points mesurés	AV choc (mm)			AP choc (mm)			Delta (mm)		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
<b>DESSOUS</b>									
Longeron G	1643	-399	15	1640	-404	37	-3	-6	23
Longeron D	1642	397	16	1640	413	25	-2	16	10
Berceau ARG ( fixation )	1660	-290	30	1638	-284	64	-22	6	35
Berceau ARD ( fixation )	1660	290	30	1665	311	49	5	21	18
Moteur ( niveau bouchon de vidange )	2152	243	-66	2167	220	-89	15	-23	-23
Rotule G	2086	-665	69	1985	-689	2	-101	-24	-66
Rotule D	2085	665	68	2123	644	66	39	-21	-2
Boite ( à X identique que moteur )	2145	-253	-126	2035	-253	-181	-110	0	-56
Enfoncement global G ( trav armat )	2571	-371	-138	2088	-381	-203	-483	-10	-65
Enfoncement global axe ( trav armat )	2594	-52	-106	2329	-98	-180	-265	-46	-74
Enfoncement global D ( trav armat )	2573	377	-151	2556	266	-221	-17	-111	-70
Enfoncement global G ( trav sup)	2716	-490	-380	2187	-548	-415	-529	-58	-35
Enfoncement global axe ( trav sup )	2739	-3	-375	2371	-113	-425	-369	-110	-50
Enfoncement global D ( trav sup )	2721	487	-373	2673	273	-427	-48	-214	-54

<b>INTERIEUR GAUCHE</b>									
Pied AVG haut	1559	-724	-587	1551	-717	-578	-8	8	9
Pied AVG bas	1568	-724	-284	1563	-729	-274	-5	-4	10
Montant de baie G	1564	-641	-826	1563	-624	-809	-2	17	16
Planche de bord G	1425	-657	-731	1391	-636	-736	-34	22	-5
Axe colonne	1189	-333	-686	1183	-318	-691	-7	14	-5
Planche de bord centre	1305	0	-684	1291	27	-670	-14	28	14
Pénétration roue G ( haut long )	1819	-452	-218	1734	-445	-239	-85	7	-21
Tablier axe conducteur (haut long )	1831	-337	-204	1765	-337	-211	-66	0	-7
Tablier projection point pédale	1746	-316	-147	1703	-317	-132	-43	-1	15
Pédale de frein	1618	-307	-238	1568	-274	-215	-50	33	23

<b>BLOC AV COTE GAUCHE</b>									
Roue G ( axe )	2070	-753	-50	1949	-764	-117	-121	-12	-68
Elément porteur G	1998	-550	-686	1868	-516	-735	-130	34	-49
Elément porteur G bis	2047	-554	-673	1916	-519	-730	-131	35	-56
Montant de baie extérieur G	1661	-702	-818	1658	-682	-797	-3	20	20

<b>INTERIEUR DROIT</b>									
Montant de baie D	1580	643	-823	1580	660	-814	0	17	9
Planche de bord D	1424	656	-730	1422	677	-722	-2	21	8
Pénétration roue D ( haut long )	1836	456	-249	1831	467	-239	-5	11	9
Tablier axe passager AVD(haut long)	1865	331	-236	1854	339	-230	-11	8	6
Pied AVD haut	1561	727	-590	1562	743	-586	0	16	4
Pied AVD bas	1570	726	-282	1569	739	-276	-1	13	6

<b>BLOC AV COTE DROIT</b>									
Roue D	2069	755	-50	2113	738	-50	43	-17	0
Elément porteur D	2000	554	-689	1989	561	-683	-11	7	6
Elément porteur D bis	2049	549	-676	2038	551	-671	-11	2	5
Montant de baie extérieur D	1664	703	-819	1662	725	-807	-2	22	12

Tableau 1 – Mesures des déformations statiques 3D

## b/ Mesures de la réduction des entrées de portes avant

Les points de mesures utilisés pour caractériser la réduction des entrées de portes avant sont schématisés sur la figure 3.

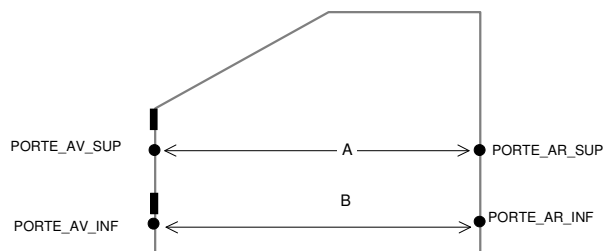


Figure 3 – Points de mesures de la réduction d'entrée de porte avant

	Avant choc (mm)	Après choc (mm)	Delta (mm)
A	952	942	-10
B	743	740	-3

Tableau 2 – Mesures de la réduction d'entrée de porte avant gauche au bras de mesure 3D

D'autres mesures relatives à la réduction d'entrée de portes ont été réalisées plus simplement. Elles sont présentées dans le tableau II-5.

Réduction d'entrée de portes	Coté avant gauche
Haut	10 mm
Bas	3 mm

Tableau 3 – Mesures de la réduction d'entrée de porte avant gauche

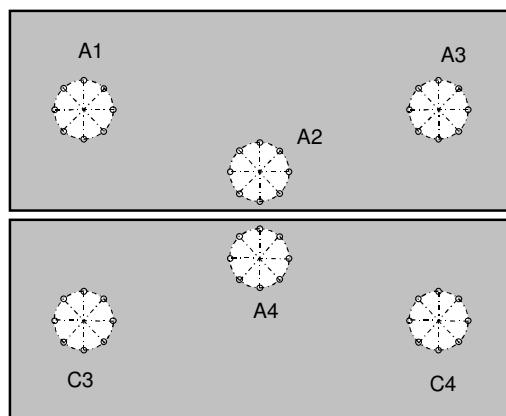
### c/ Comportement des ouvrants et commandes de portes

	AVG	AVD	ARG	ARD	Capot	Hayon
Ouverture de la serrure	non	non	non	non	non	non
Ouverture de la porte au cours du choc	non	non	non	non	non	non
Porte comprimée	oui	non	non	non	oui	non
Verrouillage de la serrure au cours du choc	non	non	non	non	non	non
Ouverture par action sur la commande extérieure	oui	oui	oui	oui	non	oui
Ouverture par action sur la commande intérieure	oui	oui	oui	oui	non	oui
Fonctionnalité de la commande extérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	HS	Bon
Fonctionnalité de la commande intérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	HS	Bon
Ouverture obtenue avec outil	non	non	non	non	non	non

*Tableau 4 – Comportement des ouvrants et commandes de portes*

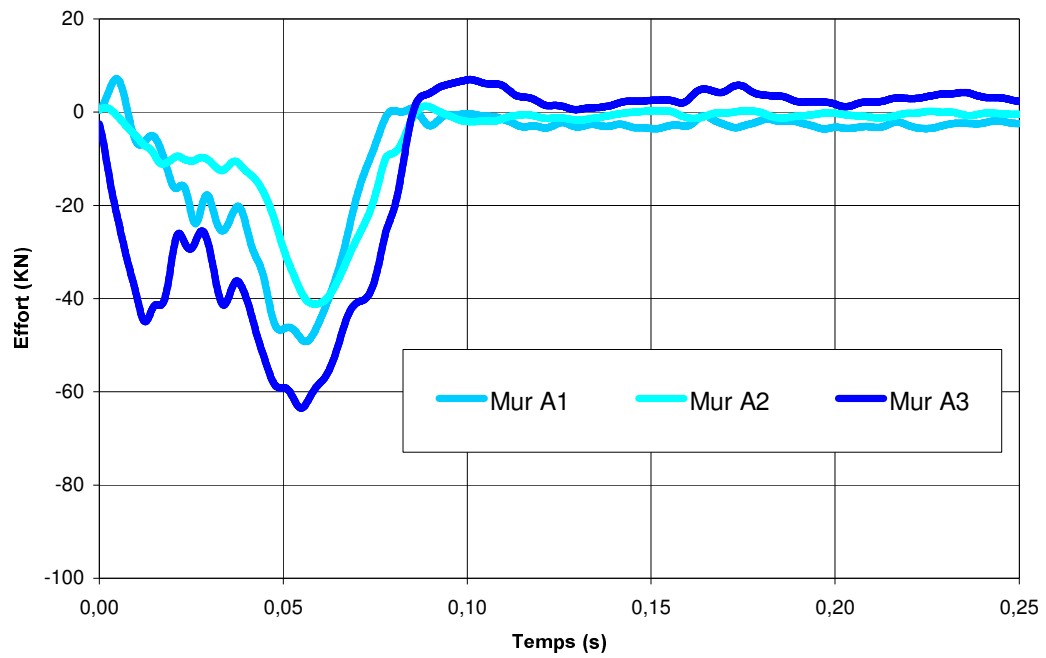
## 3. Mesures des efforts sur le mur dynamométrique

Les capteurs du mur dynamométrique sont disposés tels que décrits sur la figure ci-dessous.

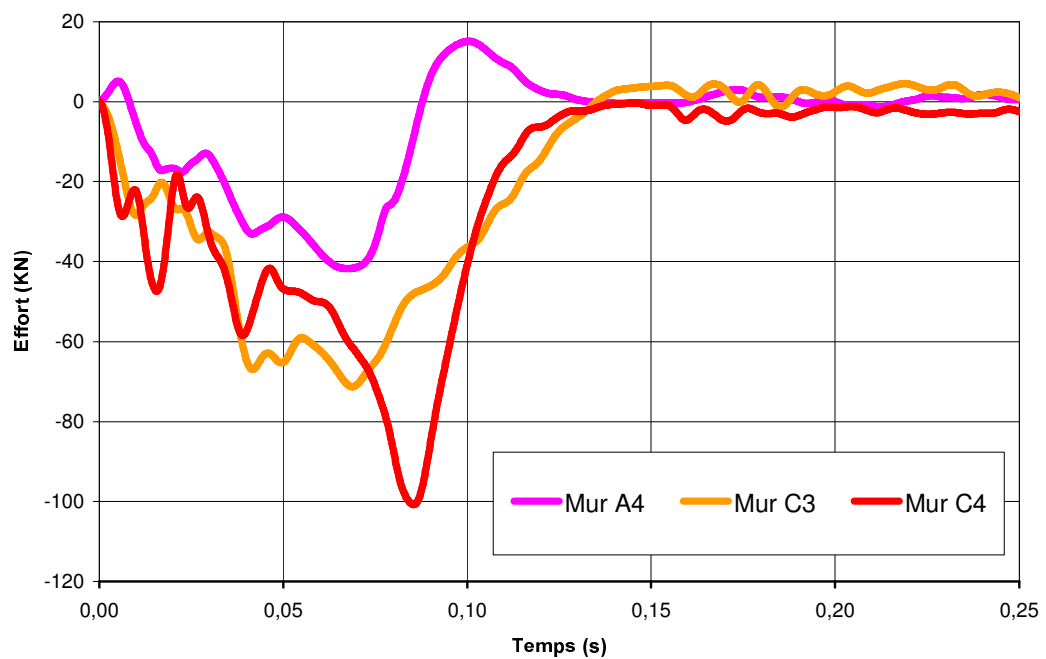


*Figure 4 – Emplacement des capteurs sur le mur dynamométrique décalé*

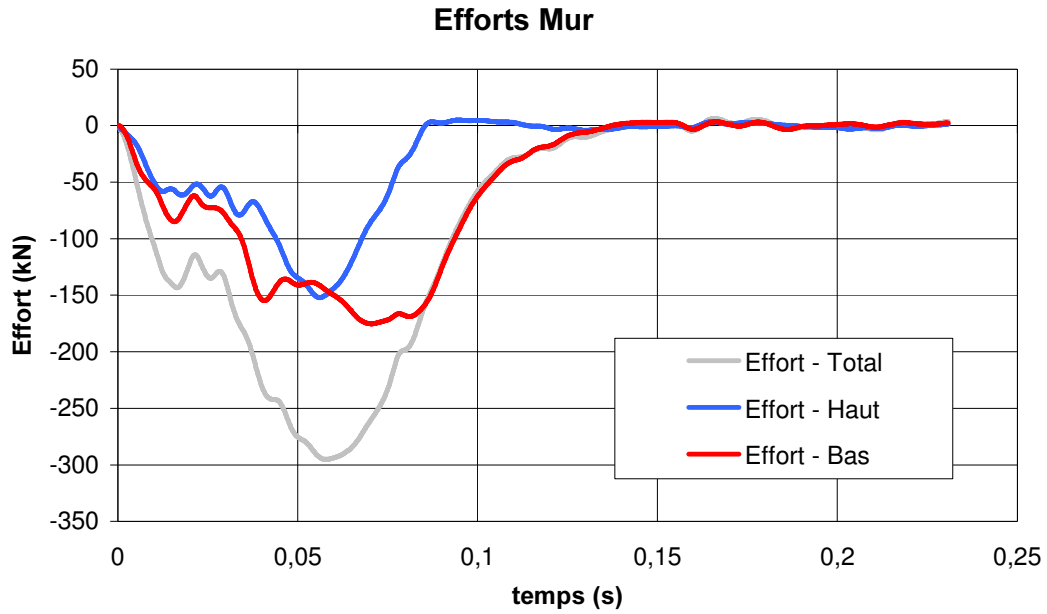
La distribution de l'effort sur le mur est présenté dans les courbes suivantes.



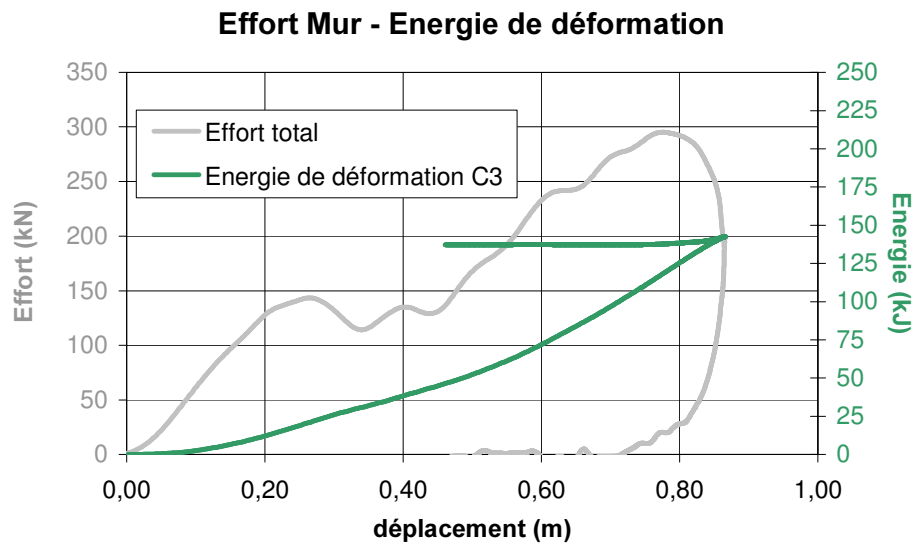
*Courbe 1 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique supérieur*



*Courbe 2 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique inférieur*



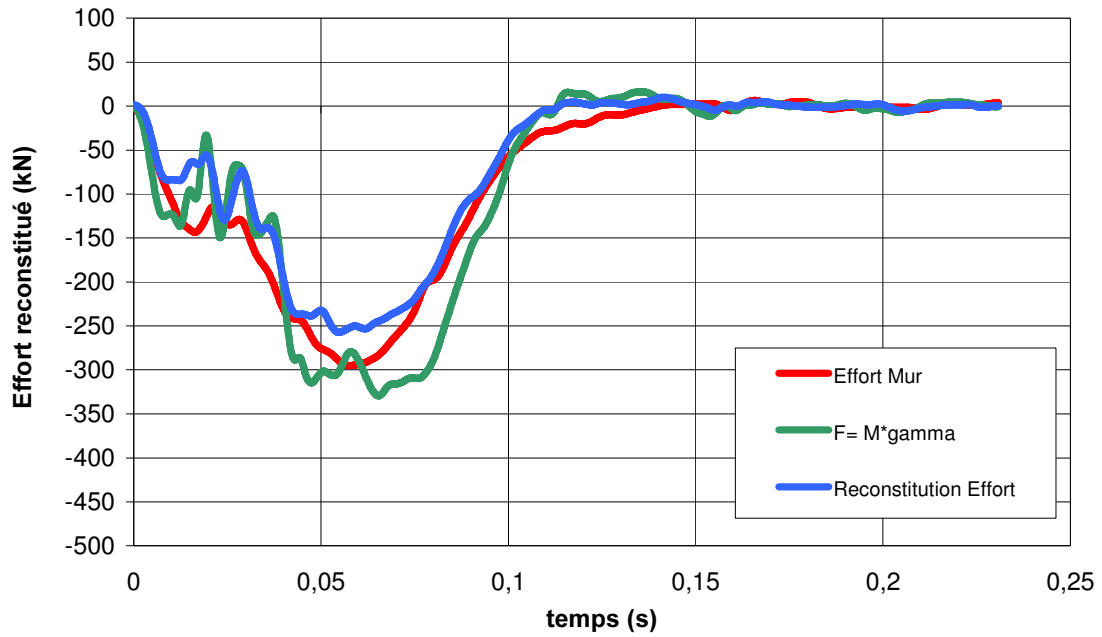
*Courbe 3 – Efforts globaux du mur dynamométrique*



*Courbe 4 – Effort total mur et Energie de déformation*

La répartition des masses (en kg) pour reconstituer l'effort est donnée dans le tableau ci-dessous.

Moteur	Boite de vitesse	Chapelle gauche	Fusée gauche	Berceau	PMG	PMD	Masse Totale
140	45	19	24	19	308.5	370.5	1006



*Courbe 5 – Reconstitution de l’effort*

Sur la figure 5, on trouve la localisation du centre d’impact du longeron gauche sur le nid d’abeilles et de plus sur la figure 6 on peut le localiser sur le mur dynamométrique.



*Figure 5 – Localisation du centre du Longeron Gauche sur le Nid d’Abeilles*

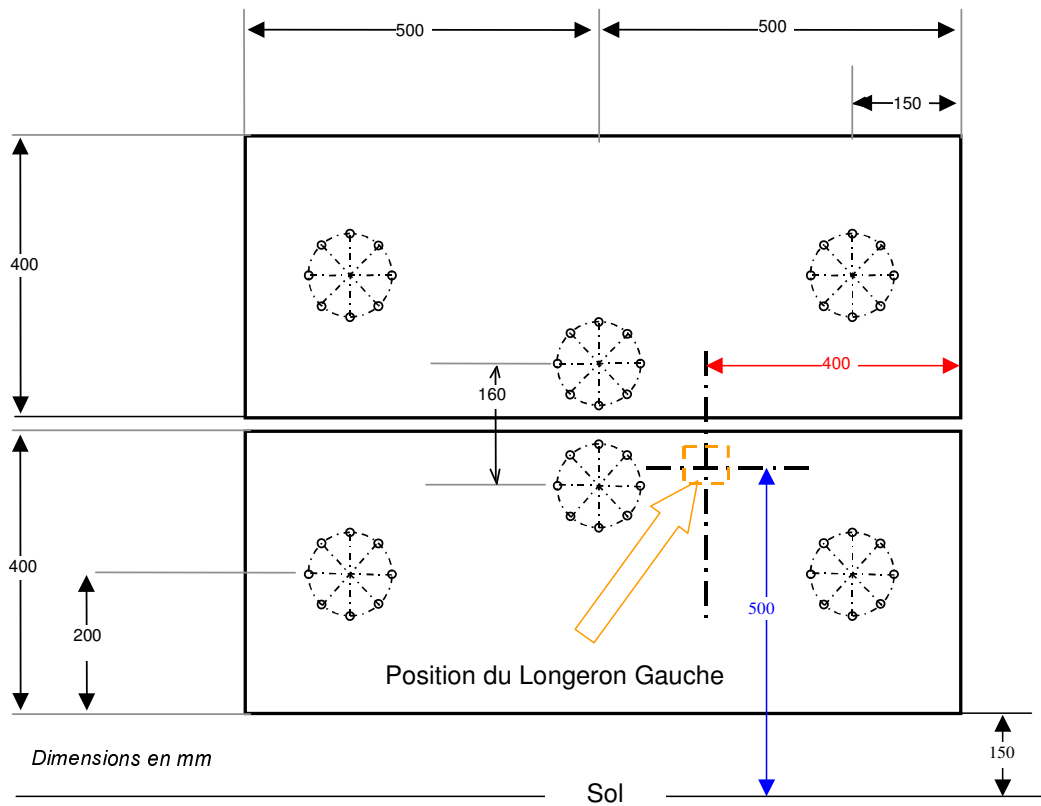
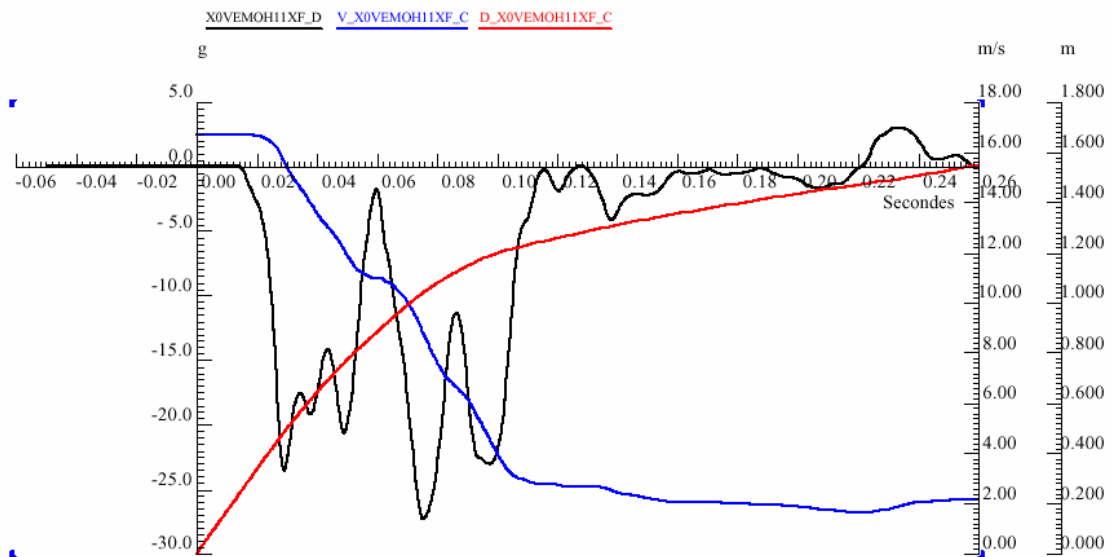
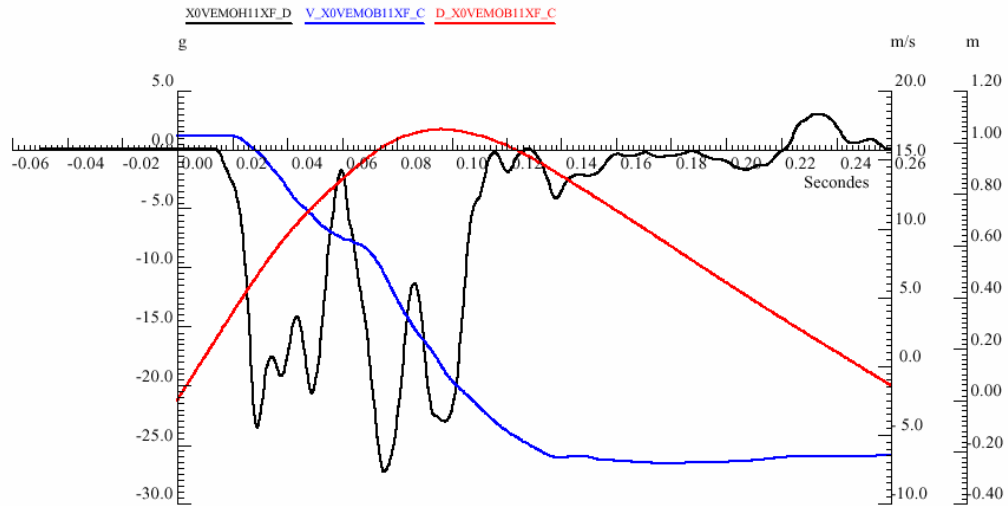


Figure 6 – Localisation du Longeron Gauche sur le mur dynamométrique

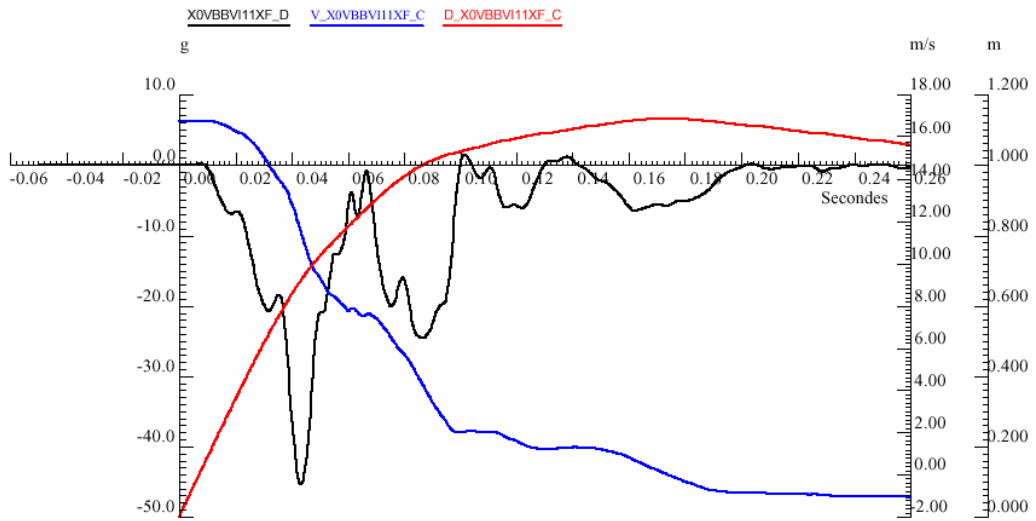
## 4. Mesures dynamiques



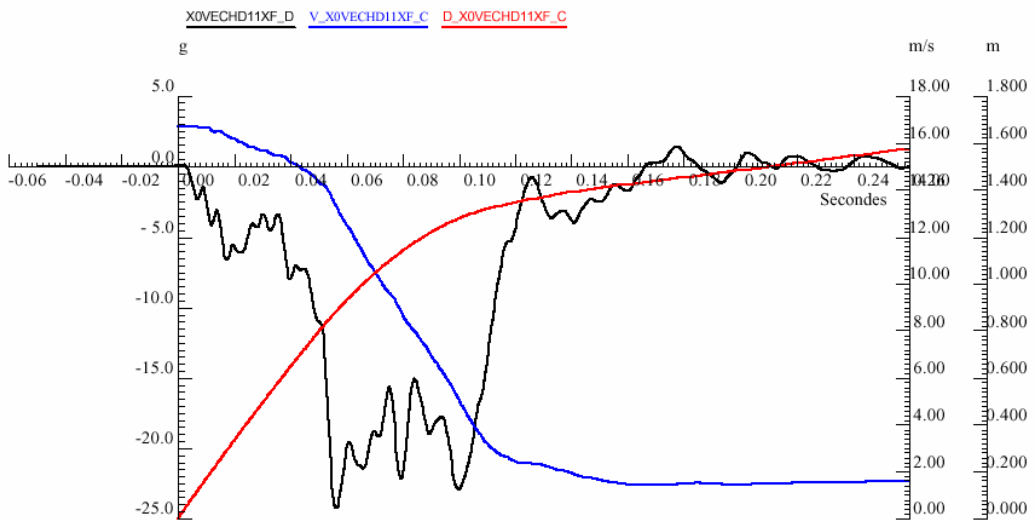
Courbe 6 – Moteur Haut Milieu Moteur



**Courbe 7 – Moteur Bas Milieu Moteur (même X que le moteur haut)**

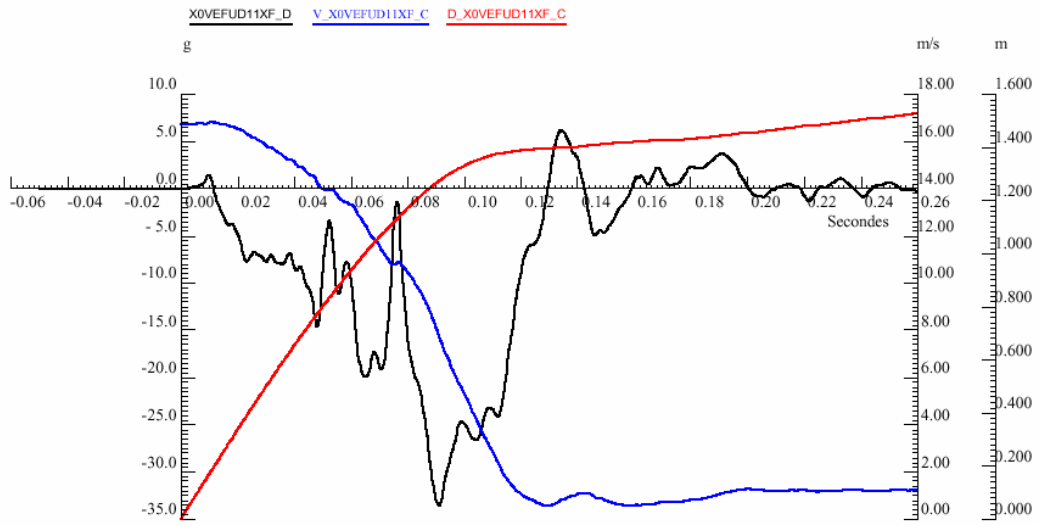


**Courbe 8 – Boîte de Vitesse Bas Milieu Moteur (même X que le moteur haut)**

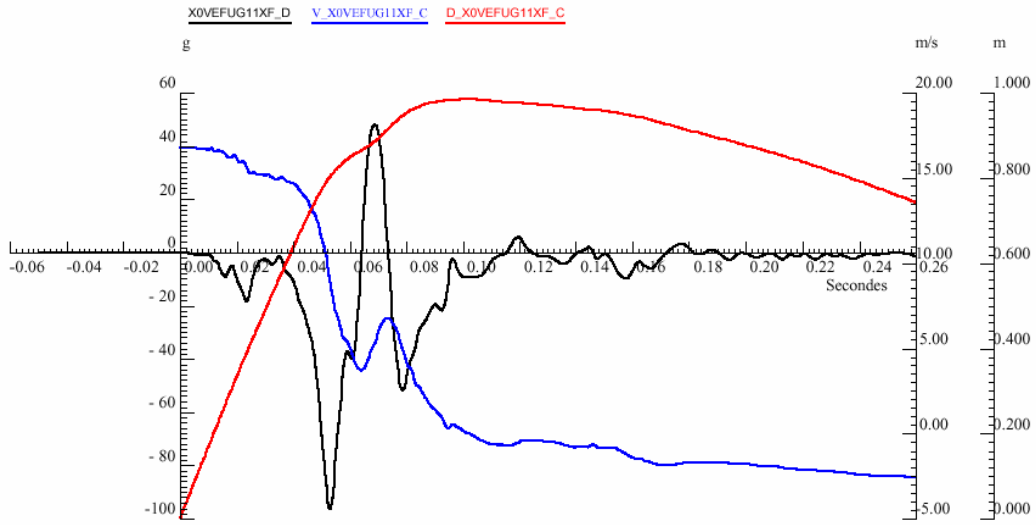


**Courbe 9 – Haut Chapelle Droite**

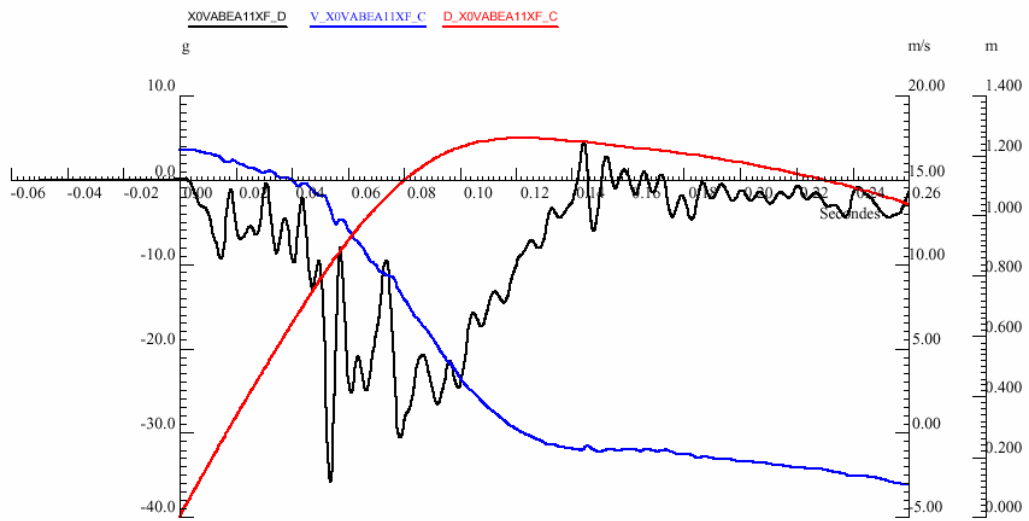




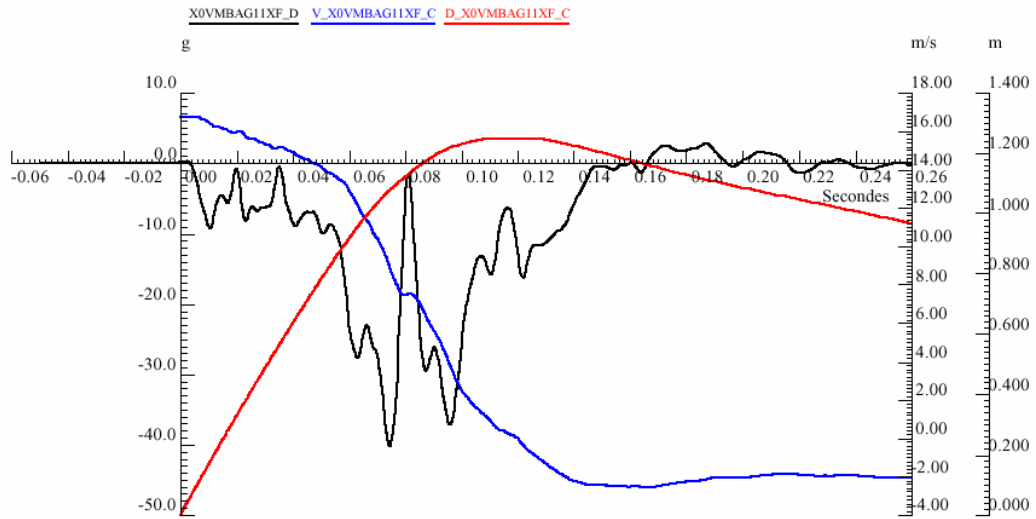
**Courbe 10 – Extrémité Embout de Fusée Droite**



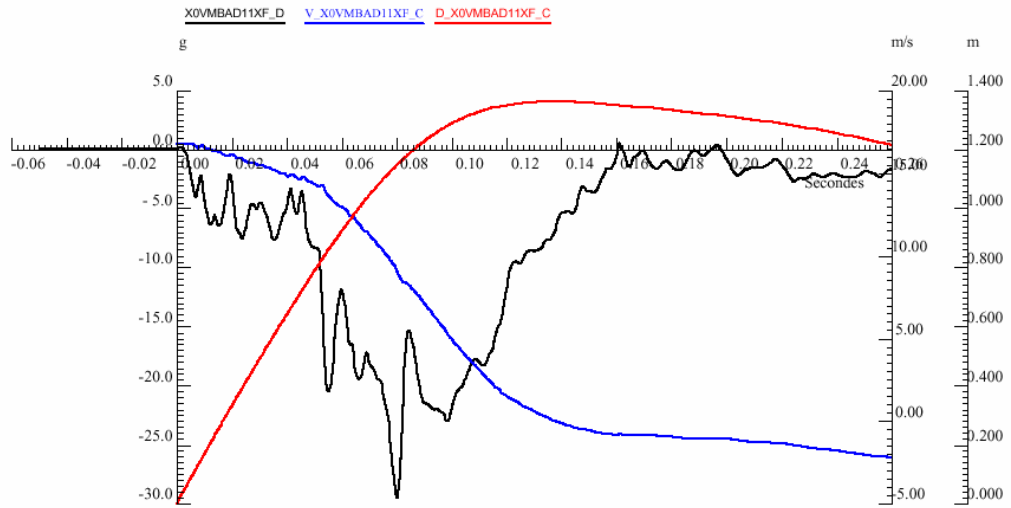
**Courbe 11 – Extrémité Embout de Fusée Gauche**



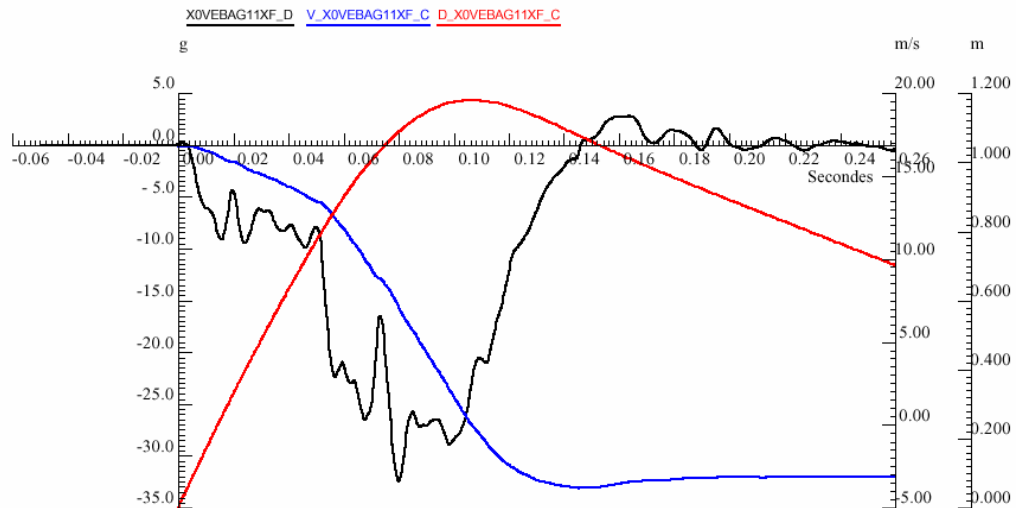
**Courbe 12 – Moteur Arrière de Berceau à l'Axe de Caisse**



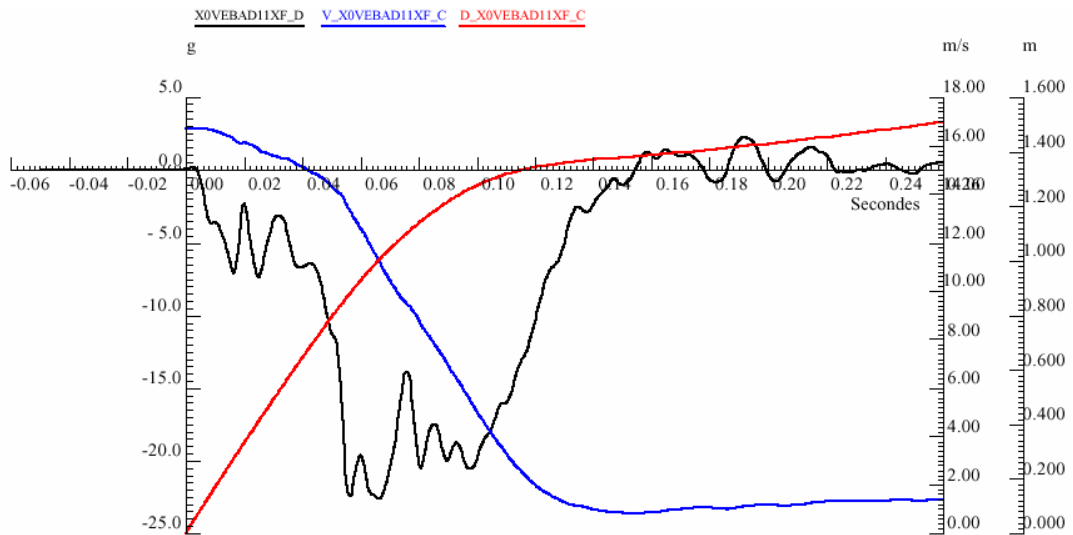
**Courbe 13 – Montant de Baie Gauche**



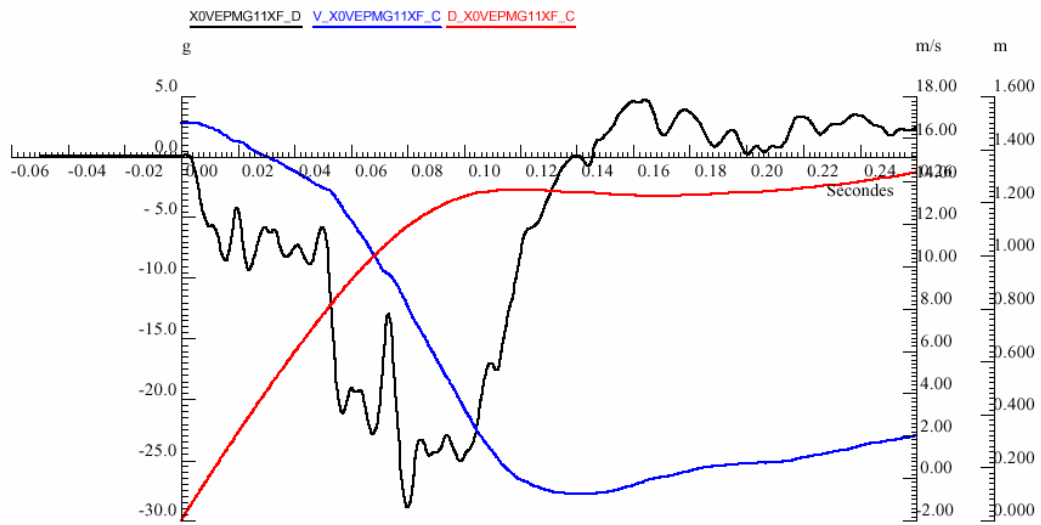
**Courbe 14 – Montant de Baie Droit**



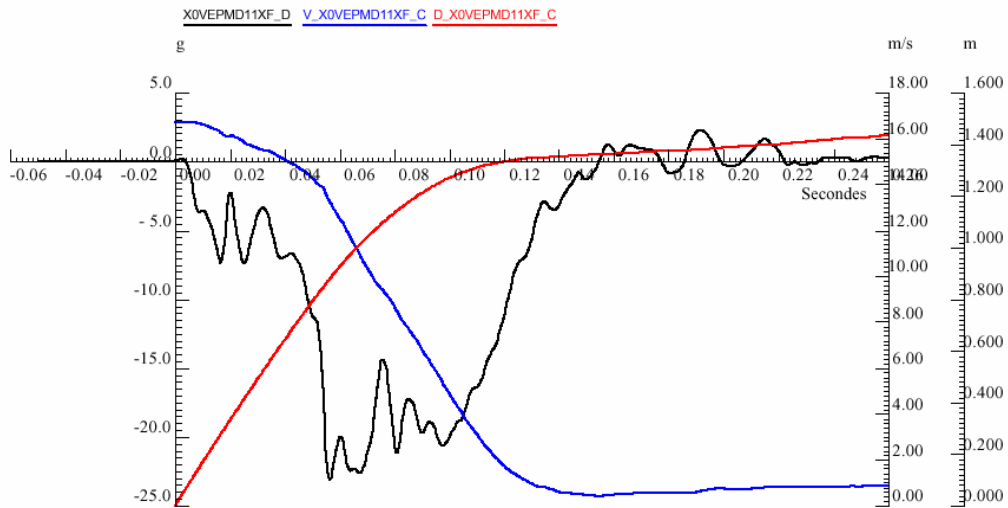
**Courbe 15 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive**



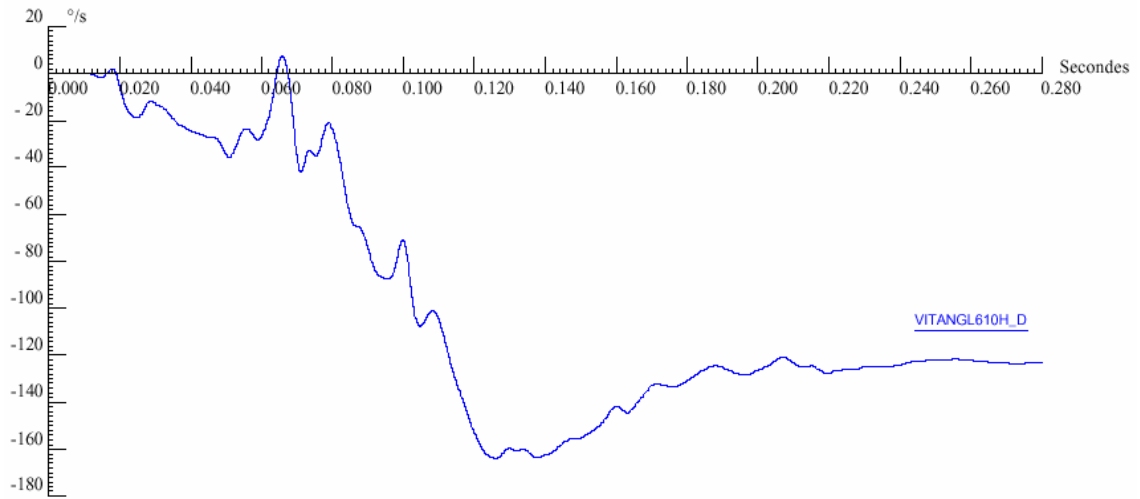
**Courbe 16 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive**



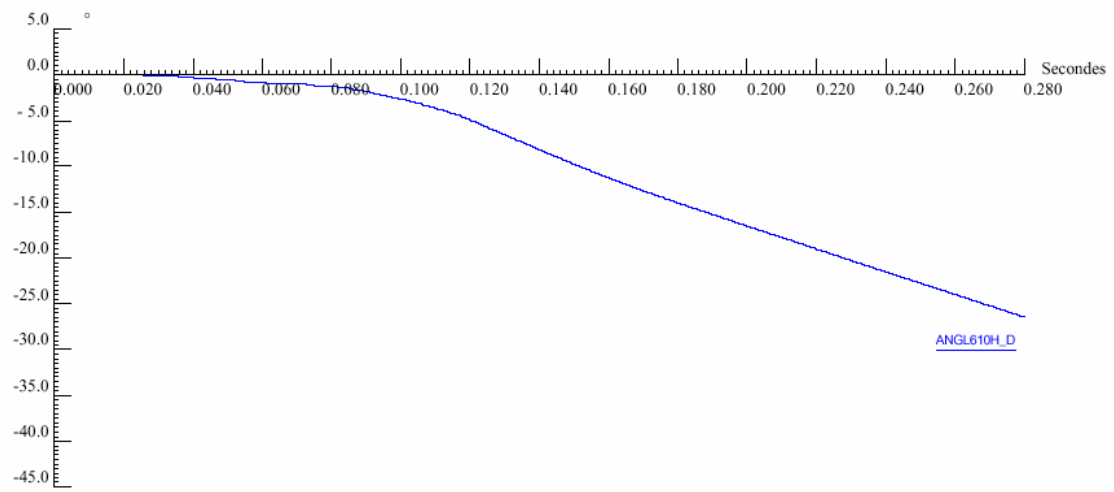
**Courbe 17 – au Droit du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive**



**Courbe 18 – au Droit du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive**



***Courbe 19 – Vitesse Angulaire***



***Courbe 20 – Angle***

## 5. Photos







## Les chiffres clés :

		<b>C3 1.4</b>	
Masse de tir		1006 kg	
Vitesse de tir		60.03 Km/h	
Déplacement		0.86 m	
Delta V véhicule		60.03 km/h	
Planche de bord gauche		34mm	
Axe colonne X	Axe colonne Z	7	5
Intrusions tablier maximales		66 mm	
Réduction d'entrée de portes		<i>Coté avant gauche</i>	
Haut		10 mm	
Bas		7 mm	



# LOT C - ANNEXE 23

# Rapport de Synthèse Essai BPC11 Toyota YARIS contre barrière PDB

## 1. Caractéristiques du Choc

Vitesse du véhicule : 60,08km/h

Impact sur mur dynamométrique décalé avec Barrière Compatibilité  
(PDB version 7)

Recouvrement : 750 mm du véhicule côté conducteur

Pas de mannequins

Répartition des Masses lors de l'essai		
Avant :	557	kg
Arrière :	388	kg
Total :	945	kg



## 2. Résultats – Mesures

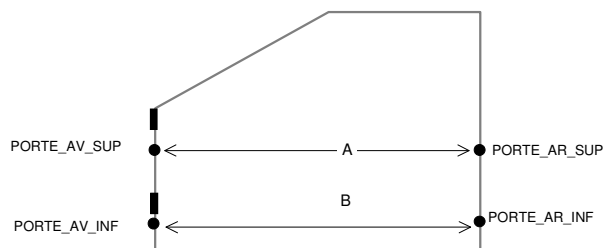
### a/ Mesures des Déformations Statiques 3D

Points mesurés	AV choc (mm)			AP choc (mm)			Delta (mm)		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
<b>DESSOUS</b>									
Longeron G	1463	-430	240	1452	-428	256	-10	1	16
Longeron D	1449	425	249	1450	434	251	1	9	2
Berceau ARG ( fixation )	1820	-433	228	1775	-398	200	-44	34	-28
Berceau ARD ( fixation )	1821	425	237	1832	445	236	11	20	-1
Moteur ( niveau bouchon de vidange )	2306	354	211	2330	292	150	23	-62	-60
Rotule G	2098	-674	325	1968	-691	194	-130	-17	-131
Rotule D	2100	666	336	2160	644	314	60	-22	-22
Boite ( à X identique que moteur )	2268	-223	134	2127	-244	58	-141	-20	-76
Enfoncement global G ( trav armat )	2667	-357	141	2171	-372	28	-495	-15	-113
Enfoncement global axe ( trav armat )	2653	-3	134	2375	-83	21	-278	-80	-113
Enfoncement global D ( trav armat )	2667	351	147	2612	177	31	-55	-175	-116
Enfoncement global G ( trav sup )	2732	-473	-78	2245	-526	-178	-487	-53	-100
Enfoncement global axe ( trav sup )	2792	0	-74	2442	-116	-180	-350	-116	-107
Enfoncement global D ( trav sup )	2732	467	-70	2690	284	-188	-42	-183	-118
<b>INTERIEUR GAUCHE</b>									
Pied AVG haut	1691	-732	-388	1666	-741	-387	-25	-9	1
Pied AVG bas	1675	-742	-63	1650	-741	-61	-26	1	2
Montant de baie G	1629	-627	-681	1608	-631	-687	-21	-3	-6
Planche de bord G	1454	-644	-470	1415	-638	-477	-39	7	-7
Axe colonne	1347	-326	-484	1297	-333	-499	-50	-7	-15
Planche de bord centre	1425	34	-480	1373	47	-479	-52	13	1
Pénétration roue G ( haut long )	1843	-461	9	1735	-432	-18	-108	29	-27
Tablier axe conducteur ( haut long )	1846	-292	18	1733	-274	-7	-114	18	-25
Tablier projection point pédale	1792	-285	76	1735	-279	69	-57	6	-7
Pédale de frein	1696	-281	-16	1603	-249	-13	-93	32	3
<b>BLOC AV COTE GAUCHE</b>									
Roue G ( axe )	2098	-775	189	1973	-785	58	-124	-10	-132
Elément porteur G	2075	-562	-456	1869	-548	-511	-207	14	-55
Elément porteur G bis	2164	-616	-463	1934	-588	-520	-230	27	-57
Montant de baie extérieur G	1795	-662	-630	1772	-671	-625	-23	-8	5
<b>INTERIEUR DROIT</b>									
Montant de baie D	1622	637	-674	1783	638	-687	161	1	-13
Planche de bord D	1453	653	-462	1616	683	-472	162	31	-11
Pénétration roue D ( haut long )	1824	475	42	1973	468	31	149	-6	-11
Tablier axe passager AVD(haut long)	1828	322	41	1965	315	42	137	-7	1
Pied AVD haut	1691	736	-381	1692	736	-389	1	0	-8
Pied AVD bas	1675	744	-47	1678	747	-53	2	3	-7
<b>BLOC AV COTE DROIT</b>									
Roue D	2097	769	202	2125	746	184	27	-22	-18
Elément porteur D	2076	570	-450	2213	524	-473	137	-46	-23
Elément porteur D bis	2148	624	-458	2296	565	-483	148	-59	-25
Montant de baie extérieur D	1797	676	-620	1955	661	-634	158	-15	-14

Tableau 1 – Mesures des déformations statiques 3D

## b/ Mesures de la réduction des entrées de portes avant

Les points de mesures utilisés pour caractériser la réduction des entrées de portes avant sont schématisés sur la figure 3.



*Figure 3 – Points de mesures de la réduction d’entrée de porte avant*

	Avant choc (mm)	Après choc (mm)	Delta (mm)
A	959	938	-21
B	766	761	-5

*Tableau 2 – Mesures de la réduction d’entrée de porte avant gauche au bras de mesure 3D*

D’autres mesures relatives à la réduction d’entrée de portes ont été réalisées plus simplement. Elles sont présentées dans le tableau II-5.

Réduction d’entrée de portes	Coté avant gauche
Haut	21mm
Bas	5mm

*Tableau 3 – Mesures de la réduction d’entrée de porte avant gauche*

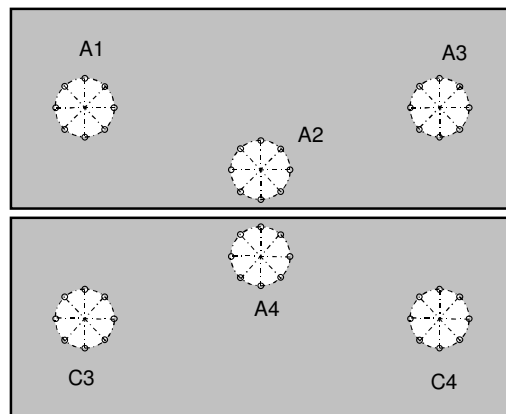
### c/ Comportement des ouvrants et commandes de portes

	AVG	AVD	ARG	ARD	Capot	Hayon
Ouverture de la serrure	non	non	non	non	non	non
Ouverture de la porte au cours du choc	non	non	non	non	non	non
Porte comprimée	oui	non	non	non	oui	non
Verrouillage de la serrure au cours du choc	non	non	non	non	non	non
Ouverture par action sur la commande extérieure	non	oui	oui	oui	oui	oui
Ouverture par action sur la commande intérieure	non	oui	oui	oui	non	oui
Fonctionnalité de la commande extérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	HS	Bon
Fonctionnalité de la commande intérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Ouverture obtenue avec outil	oui	non	non	non	non	non

*Tableau 4 – Comportement des ouvrants et commandes de portes*

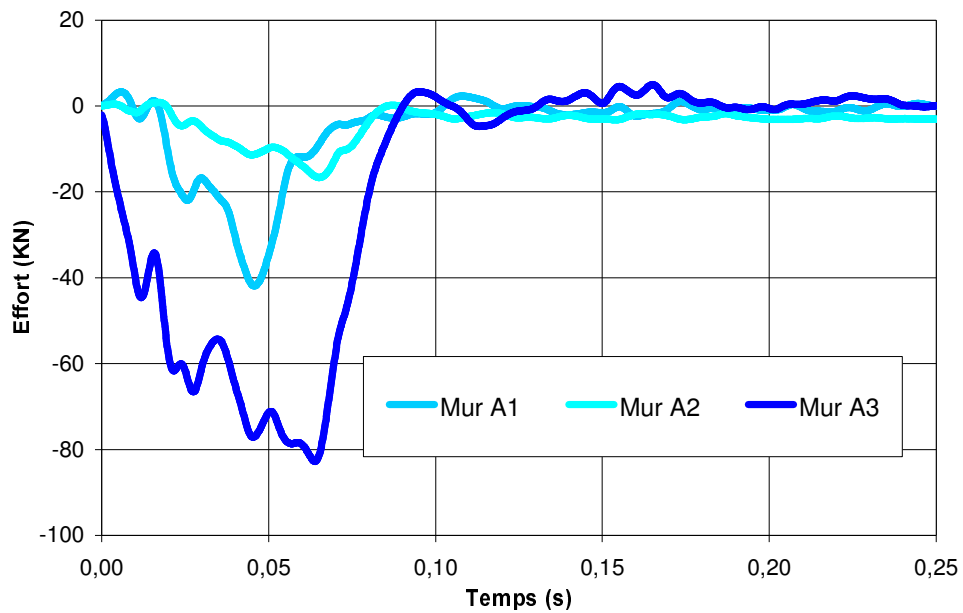
### 3. Mesures des efforts sur le mur dynamométrique

Les capteurs du mur dynamométrique sont disposés tels que décrits sur la figure ci-dessous.

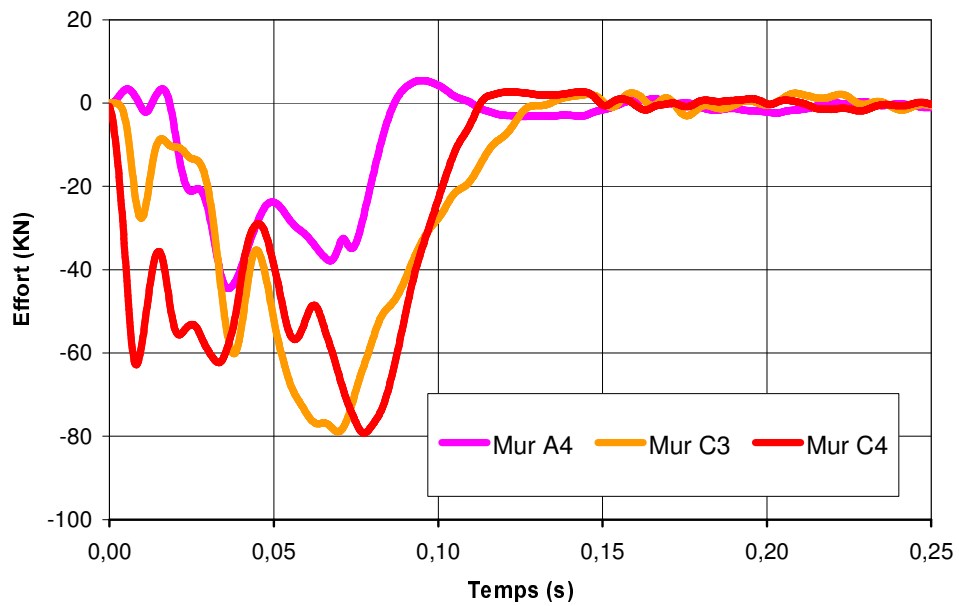


*Figure 4 – Emplacement des capteurs sur le mur dynamométrique décalé*

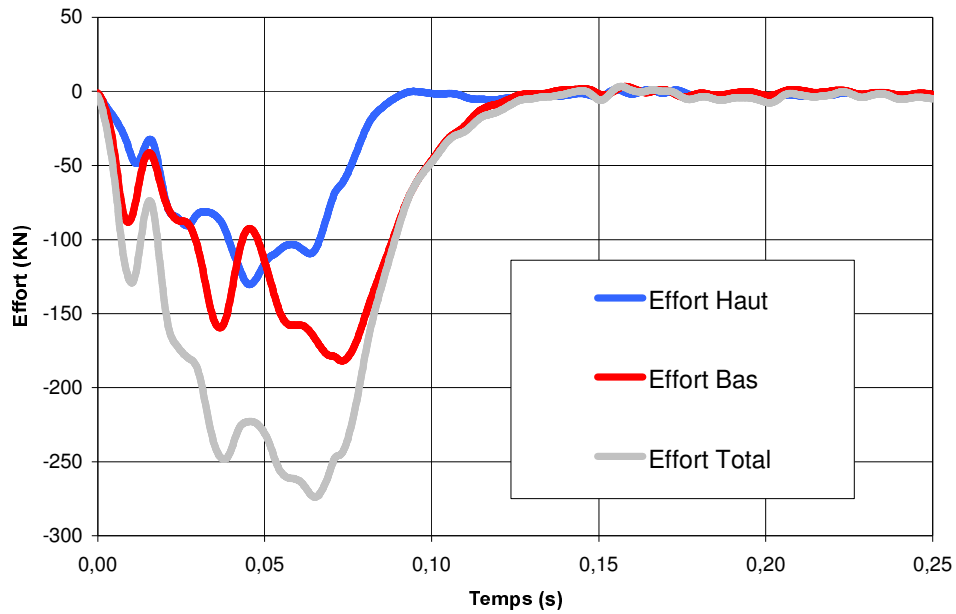
La distribution de l'effort sur le mur est présenté dans les courbes suivantes.



*Courbe 1 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique supérieur*

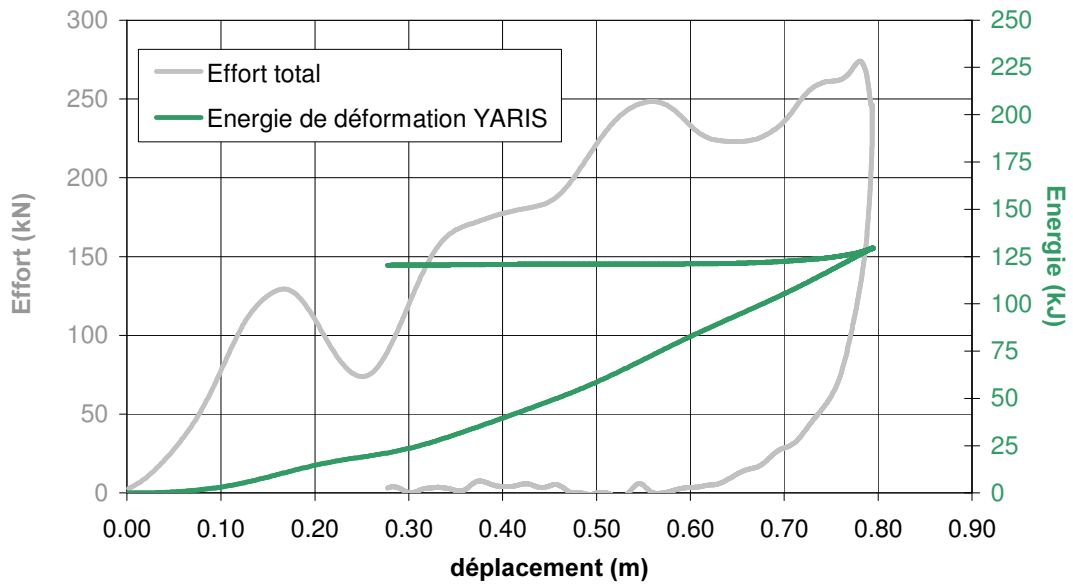


*Courbe 2 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique inférieur*



*Courbe 3 – Efforts globaux du mur dynamométrique*

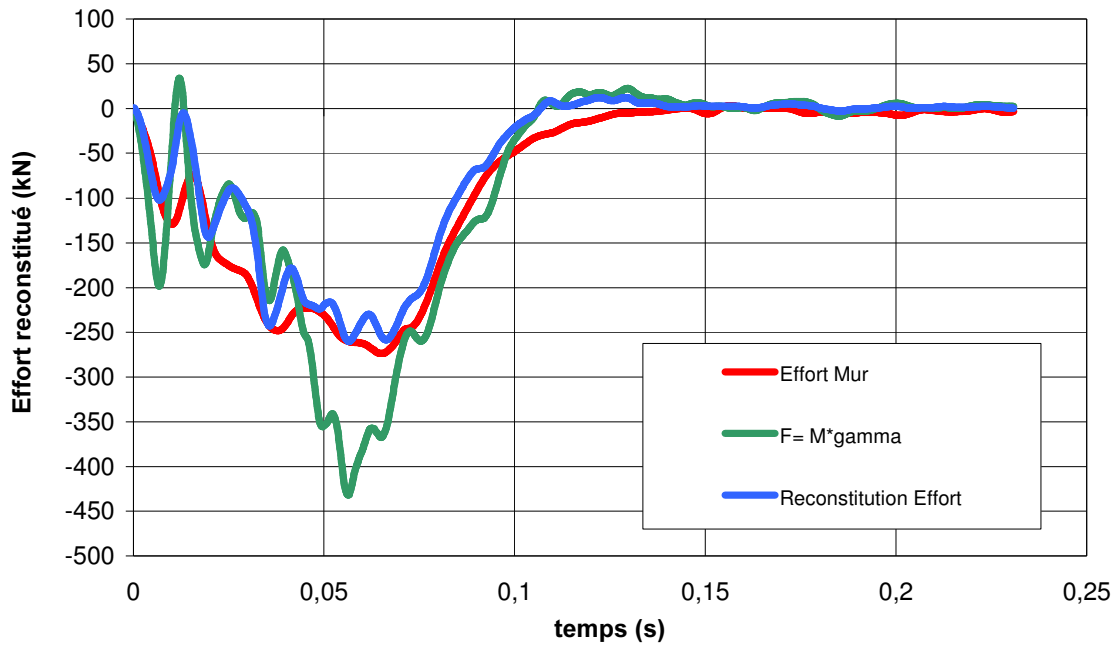
**Effort Mur - Energie de déformation**



*Courbe 4 – Effort total mur et Energie de déformation*

La répartition des masses (en kg) pour reconstituer l'effort est donnée dans le tableau ci-dessous.

Moteur	Boite de vitesse	Chapelle gauche	Fusée gauche	Berceau	PMG	PMD	Masse Totale
105	39	13	30	17	300.5	360.5	945



*Courbe 5 – Reconstitution de l’effort*

Sur la figure 5, on trouve la localisation du centre d’impact du longeron gauche sur le nid d’abeilles et de plus sur la figure 6 on peut le localiser sur le mur dynamométrique.



*Figure 5 – Localisation du centre du Longeron Gauche sur le Nid d’Abeilles*



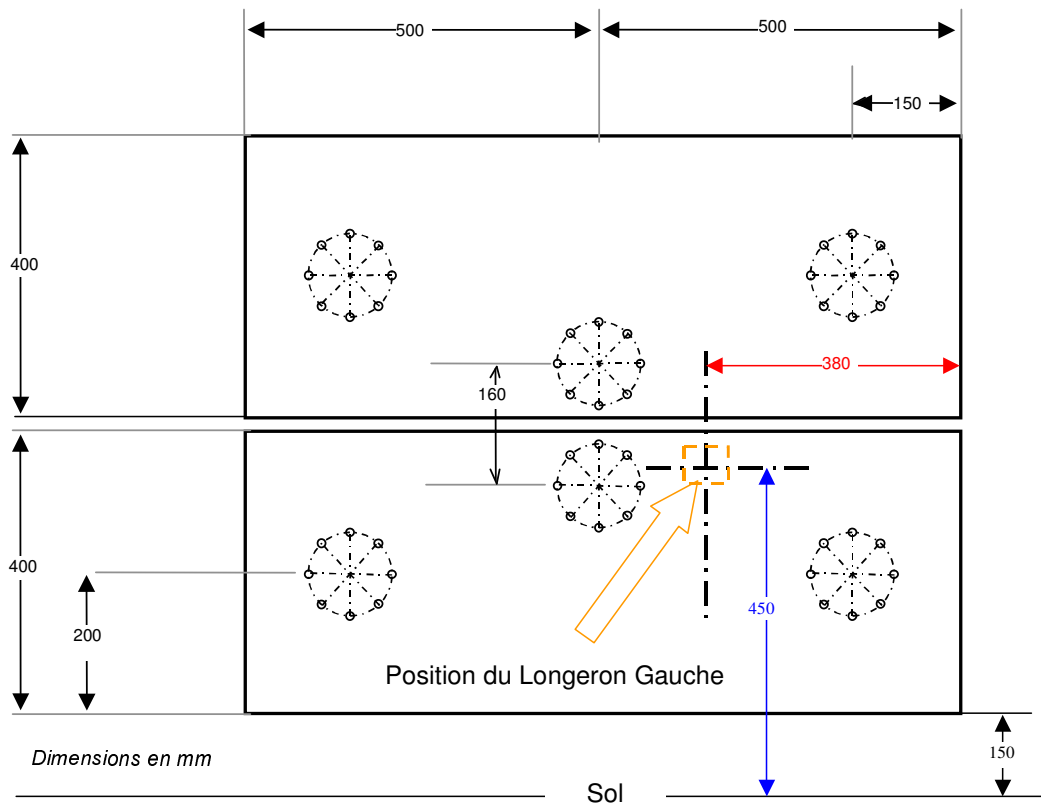
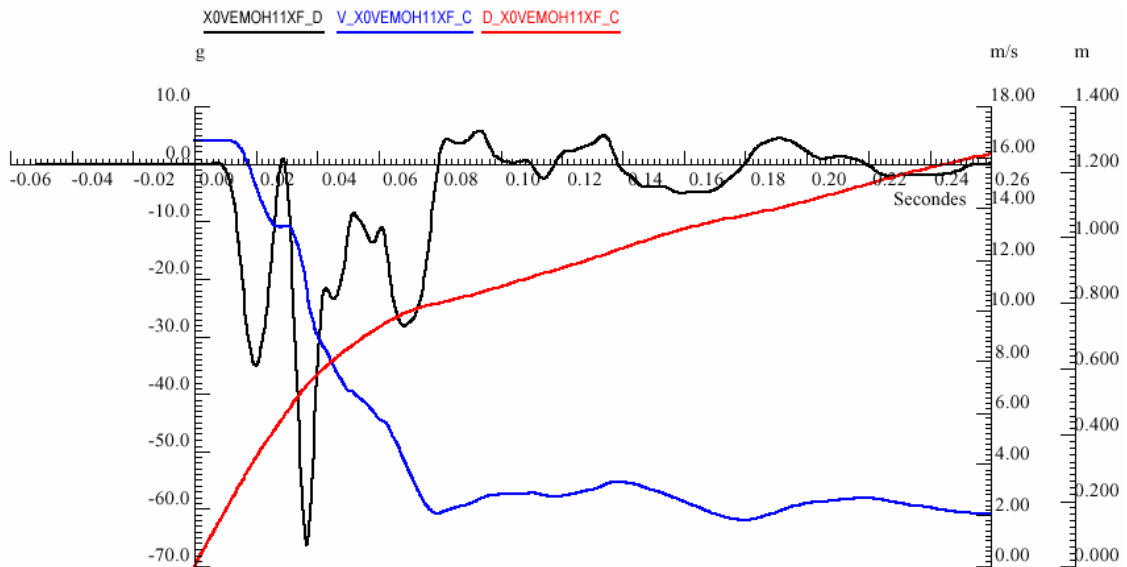
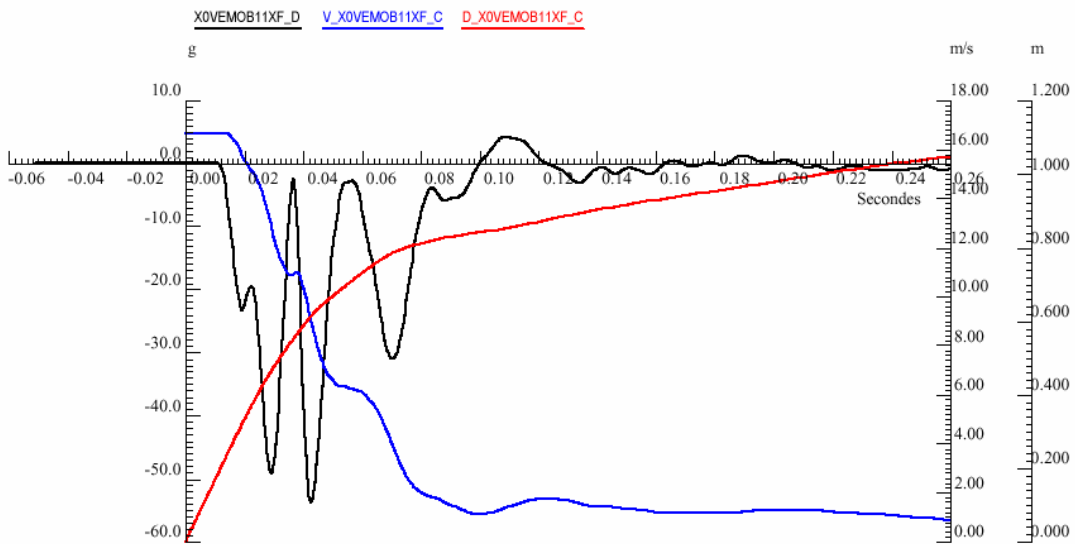


Figure 6 – Localisation du Longeron Gauche sur le mur dynamométrique

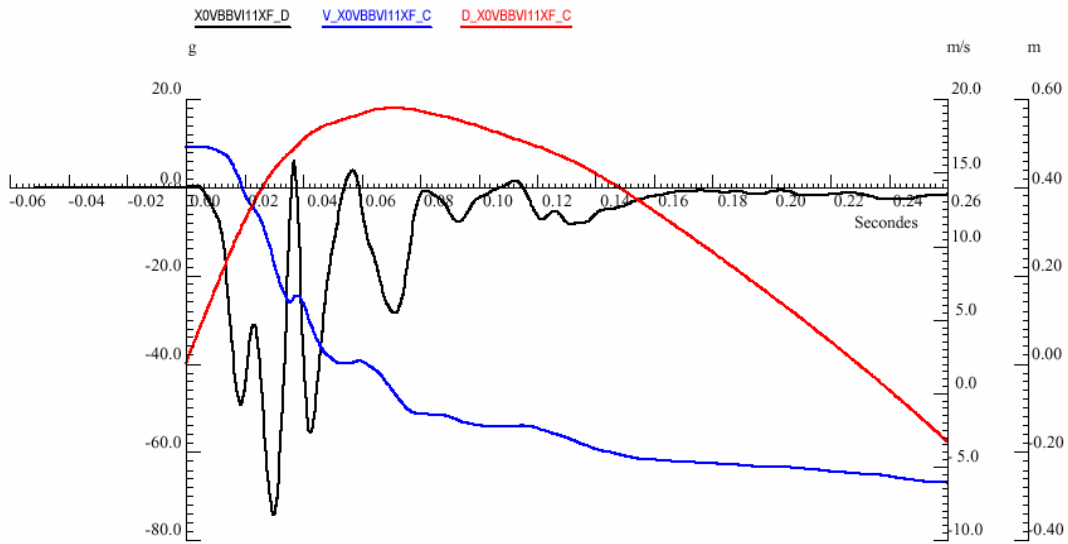
#### 4. Mesures dynamiques



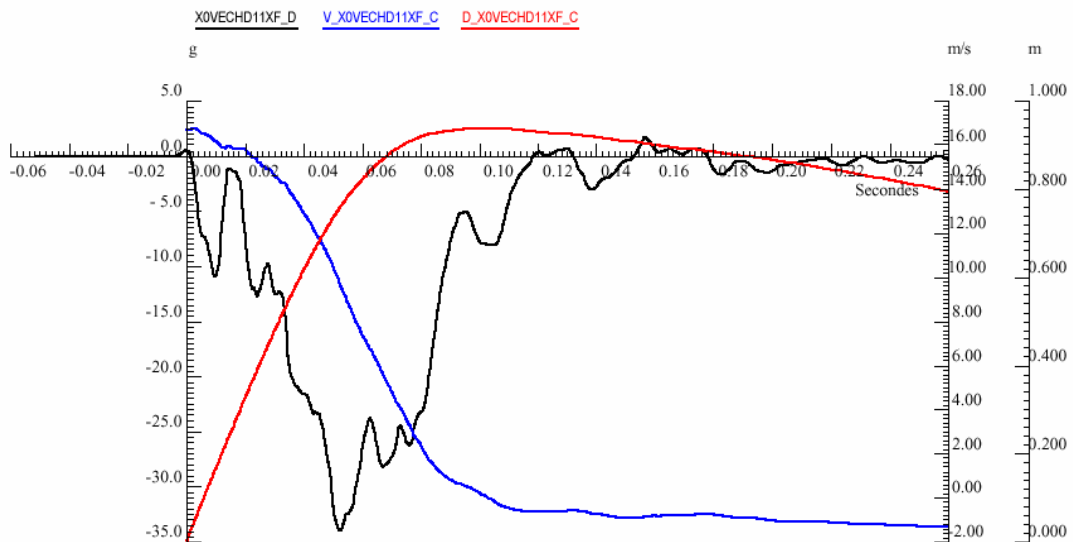
Courbe 7 – Moteur Haut Milieu Moteur



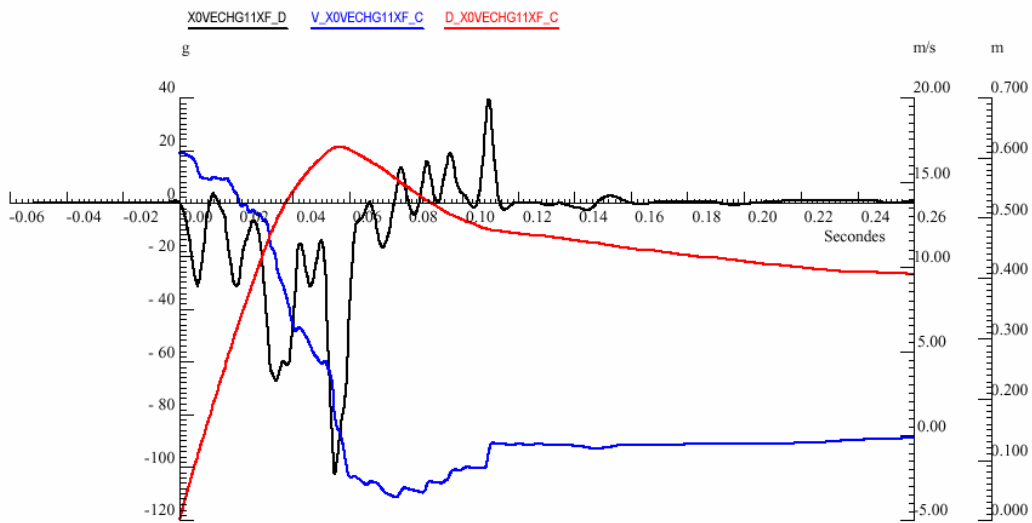
**Courbe 8 – Moteur Bas Milieu Moteur (même X que le moteur haut)**



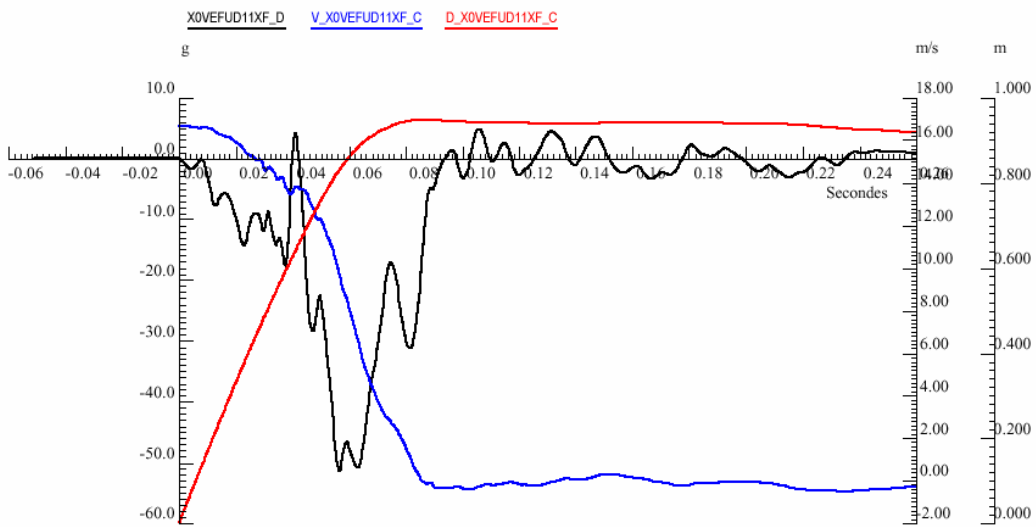
**Courbe 9 – Boîte de Vitesse Bas Milieu (même X que le moteur bas)**



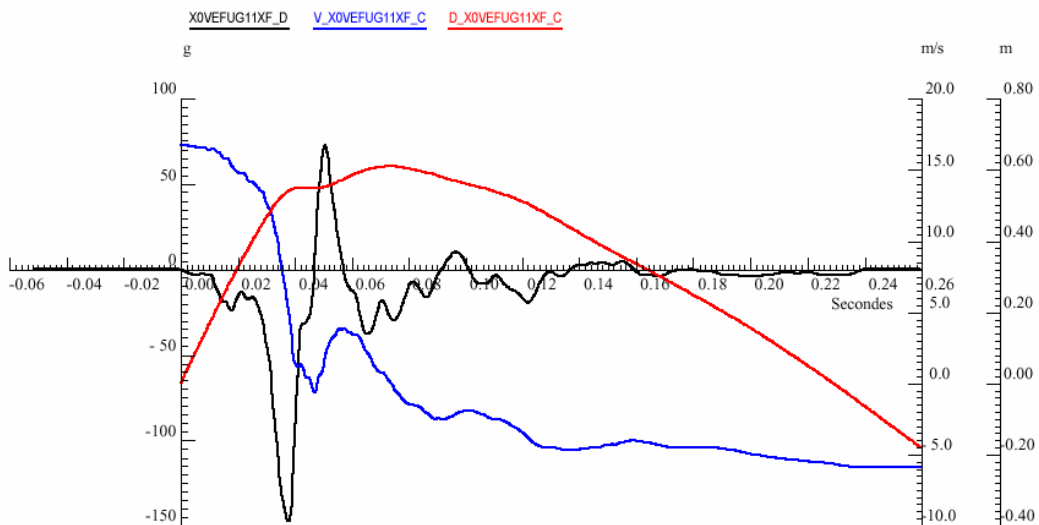
**Courbe 10 – Haut Chapelle Droite**



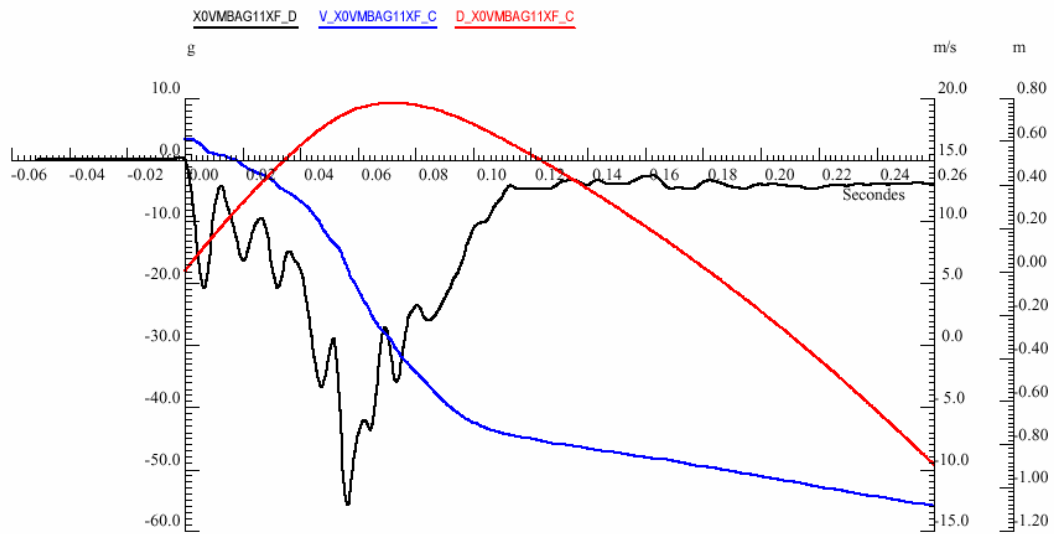
***Courbe 11 – Haut Chapelle Gauche***



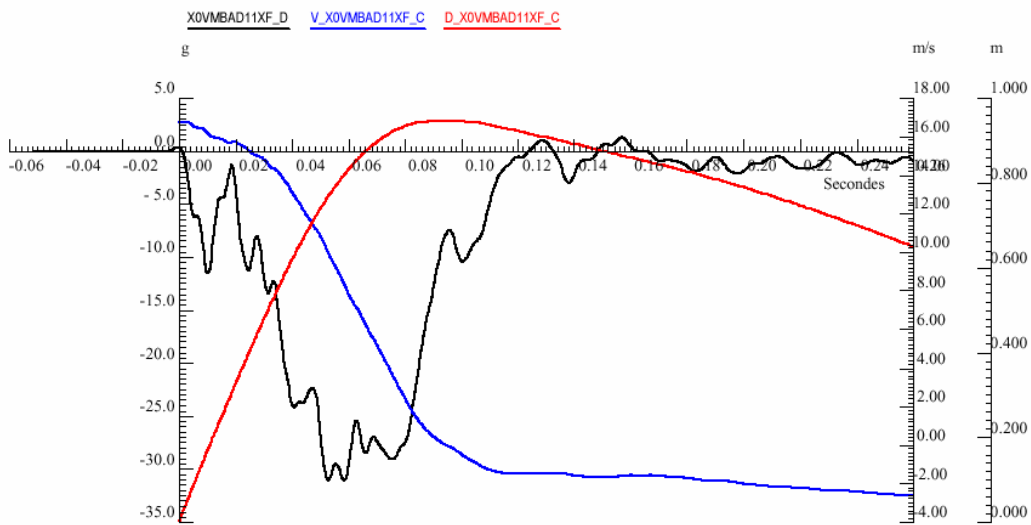
***Courbe 12 – Extrémité Embout de Fusée Droite***



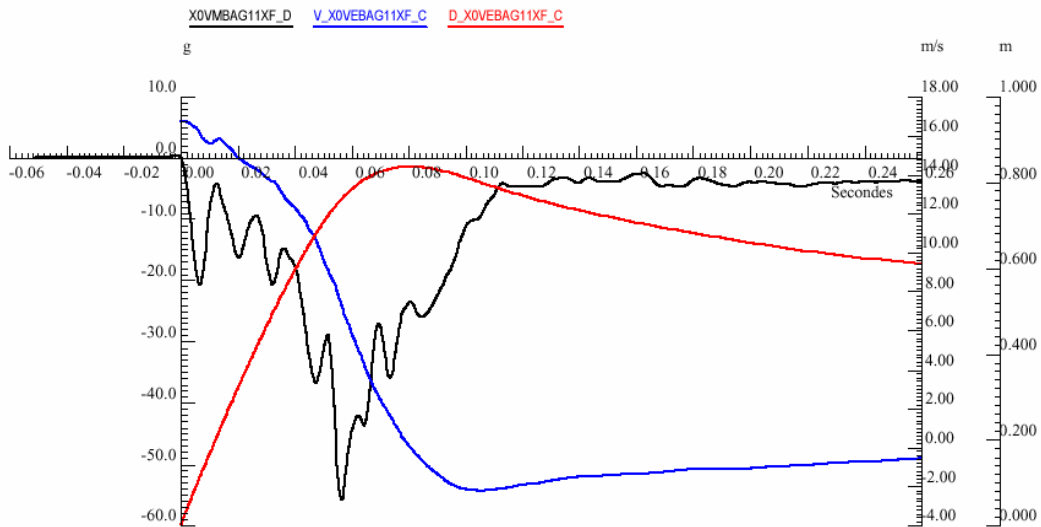
***Courbe 13 – Extrémité Embout de Fusée Gauche***



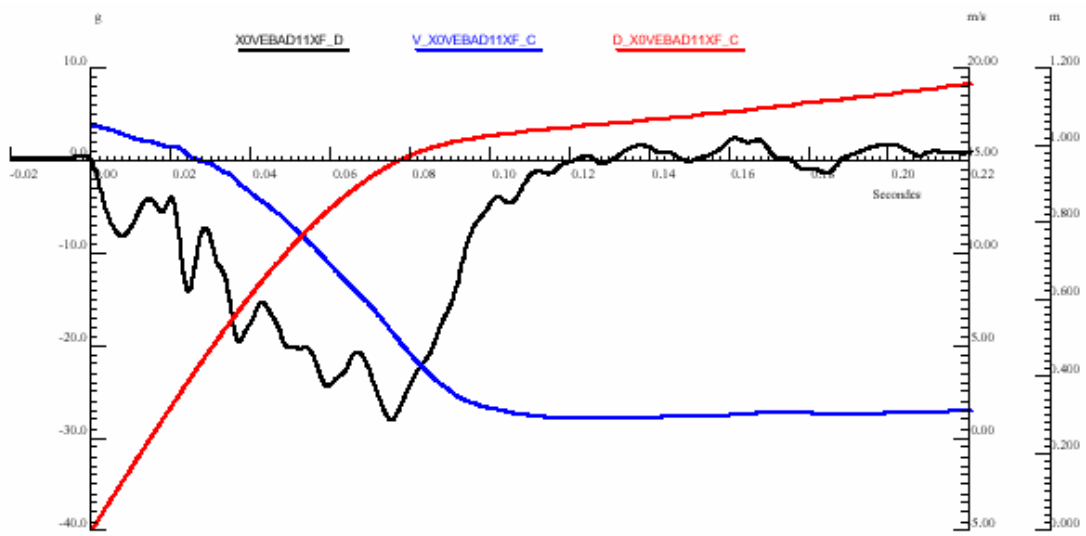
**Courbe 14 – Montant de Baie Gauche**



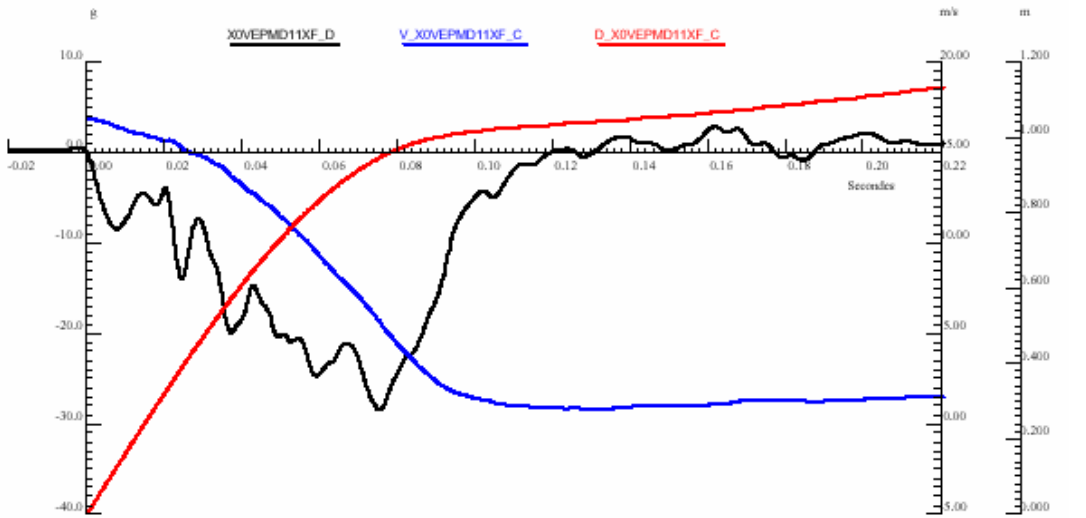
**Courbe 15 – Montant de Baie Droit**



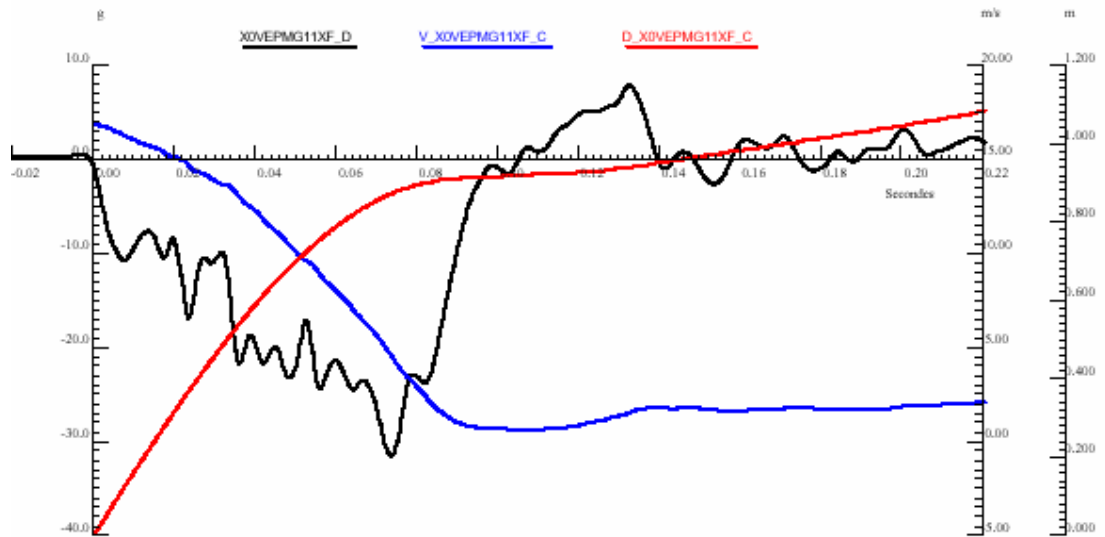
**Courbe 16 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive**



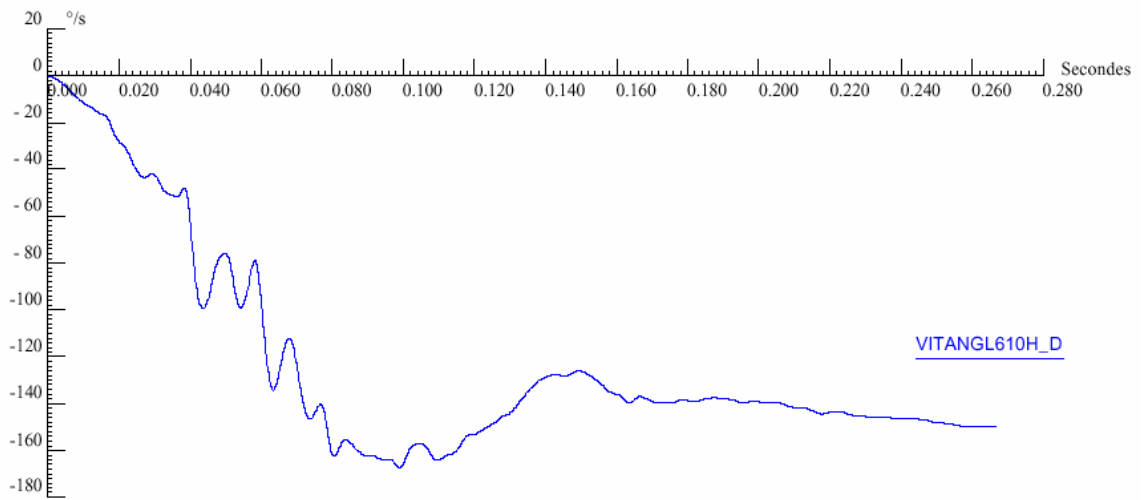
***Courbe 16 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive***



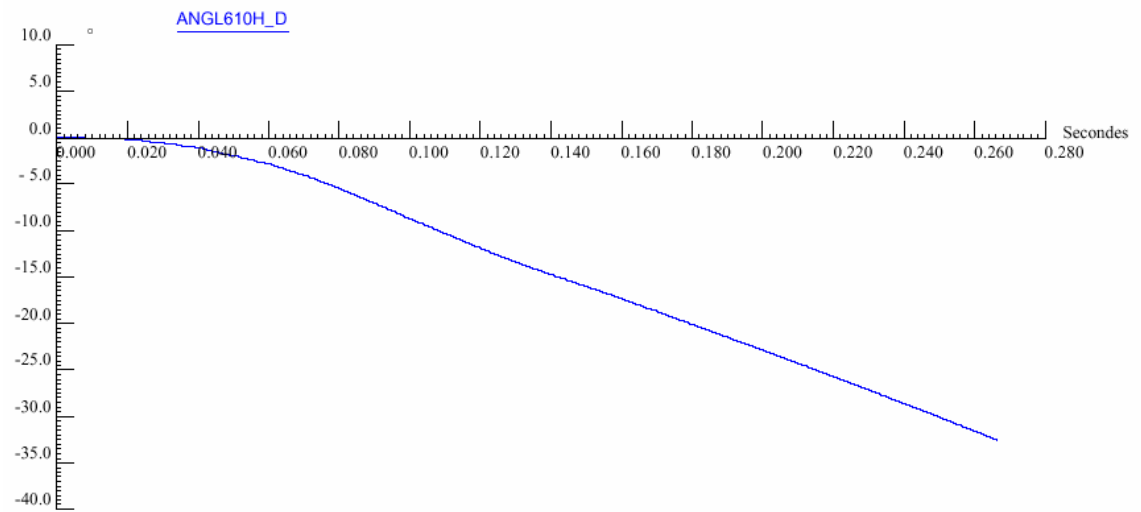
***Courbe 17 – au Droit du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive***



***Courbe 18 – au Droit du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive***



***Courbe 19 – Vitesse Angulaire***



***Courbe 20 – Angle***

## 5. Photos









## Les chiffres clés :

		TOYOTA YARIS	
Masse de tir		945 kg	
Vitesse de tir		60.08Km/h	
Déplacement		0.79 m	
Delta V véhicule		60.08km/h	
Planche de bord gauche		39 mm	
Axe colonne X	Axe colonne Z	50	15
Intrusions tablier maximales		114 m	
Réduction d'entrée de portes		<i>Coté avant gauche</i>	
Haut		21 mm	
Bas		5 mm	

# LOT C - ANNEXE 24

# Rapport de Synthèse Essai BPC12 Peugeot 807 2.0 Hdi contre barrière PDB

## 1. Caractéristiques du Choc

Vitesse du véhicule : 60,31km/h  
 Impact sur mur dynamométrique décalé avec Barrière Compatibilité  
 (PDB version 7)  
 Recouvrement : 750 mm du véhicule côté conducteur  
 Pas de mannequins

Répartition des Masses lors de l'essai	
Avant :	1037 kg
Arrière :	685 kg
Total :	1722 kg



## 2. Résultats – Mesures

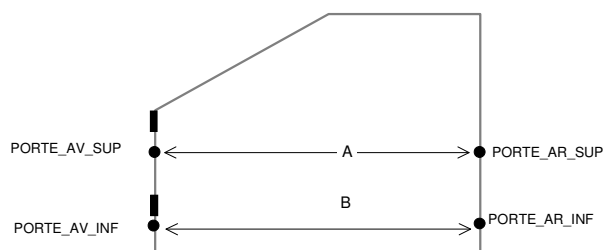
### a/ Mesures des Déformations Statiques 3D

Points mesurés	AV choc (mm)			AP choc (mm)			Delta (mm)		
DESSOUS	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
Longeron G	2088	-429	52	2088	-427	59	0	2	7
Longeron D	2114	436	20	2114	438	24	0	3	4
Berceau ARG ( fixation )	2537	-437	114	2532	-434	122	-5	3	8
Berceau ARD ( fixation )	2537	442	81	2539	446	86	2	4	4
Moteur ( niveau bouchon de vidange )	3140	246	67	3143	233	41	3	-13	-26
Rotule G	2966	-707	210	2954	-727	143	-12	-21	-67
Rotule D	2964	719	157	2977	716	153	13	-3	-4
Boite ( à X identique que moteur )	3160	-248	15	3089	-253	-47	-71	-5	-62
Enfoncement global G ( trav armat )	3793	-534	0	3260	-572	-146	-533	-38	-145
Enfoncement global axe ( trav armat )	3895	-8	-22	3469	-126	-141	-426	-118	-120
Enfoncement global D ( trav armat )	3791	526	-36	3774	328	-91	-16	-197	-55
Enfoncement global G ( trav sup )	3851	-535	-262	3225	-561	-333	-626	-26	-71
Enfoncement global axe ( trav sup )	3874	-13	-283	3432	-106	-336	-442	-92	-54
Enfoncement global D ( trav sup )	3847	524	-303	3781	304	-337	-65	-220	-33
<b>INTERIEUR GAUCHE</b>									
Pied AVG haut	2538	-862	-606	2548	-840	-596	10	23	10
Pied AVG bas	2459	-863	-249	2474	-833	-236	16	30	14
Montant de baie G	2529	-807	-757	2539	-785	-746	10	22	11
Planche de bord G	2354	-764	-608	2353	-733	-595	0	30	13
Axe colonne	2196	-407	-739	2201	-379	-710	6	28	29
Planche de bord centre	2301	-33	-616	2297	1	-603	-4	34	13
Pénétration roue G ( haut long )	2697	-517	-152	2701	-469	-150	4	48	2
Tablier axe conducteur (haut long )	2749	-330	-166	2757	-299	-175	8	30	-9
Tablier projection point pédale	2654	-347	-109	2676	-316	-96	22	30	14
Pédale de frein	2543	-350	-248	2525	-306	-209	-18	44	39
<b>BLOC AV COTE GAUCHE</b>									
Roue G ( axe )	2959	-807	94	2911	-838	24	-48	-30	-70
Elément porteur G	2901	-615	-642	m.i.	m.i.	m.i.	m.i.	m.i.	m.i.
Elément porteur G bis	3020	-653	-583	2896	-628	-662	-124	25	-78
Montant de baie extérieur G	2929	-885	-673	2904	-868	-653	-25	17	20
<b>INTERIEUR DROIT</b>									
Montant de baie D	2562	734	-812	2591	745	-812	28	11	0
Planche de bord D	2380	702	-661	2409	725	-659	29	22	2
Pénétration roue D ( haut long )	2686	469	-175	2721	500	-170	35	31	5
Tablier axe passager AVD(haut long)	2734	306	-236	2779	349	-235	45	43	1
Pied AVD haut	2548	780	-665	2596	814	-667	48	34	-2
Pied AVD bas	2471	807	-309	2518	846	-311	47	39	-1
<b>BLOC AV COTE DROIT</b>									
Roue D	2950	811	36	2969	813	33	19	3	-4
Elément porteur D	2882	553	-682	2889	571	-683	7	18	-2
Elément porteur D bis	3028	627	-633	3029	635	-635	1	8	-2
Montant de baie extérieur D	2929	831	-733	2927	837	-734	-2	6	-1

Tableau 1 – Mesures des déformations statiques 3D

## b/ Mesures de la réduction des entrées de portes avant

Les points de mesures utilisés pour caractériser la réduction des entrées de portes avant sont schématisés sur la figure 3.



*Figure 3 – Points de mesures de la réduction d'entrée de porte avant*

	Avant choc (mm)	Après choc (mm)	Delta (mm)
A	984	972	-12
B	730	728	-2

*Tableau 2 – Mesures de la réduction d'entrée de porte avant gauche au bras de mesure 3D*

D'autres mesures relatives à la réduction d'entrée de portes ont été réalisées plus simplement. Elles sont présentées dans le tableau II-5.

Réduction d'entrée de portes	Coté avant gauche
Haut	12 mm
Bas	2 mm

*Tableau 3 – Mesures de la réduction d'entrée de porte avant gauche*

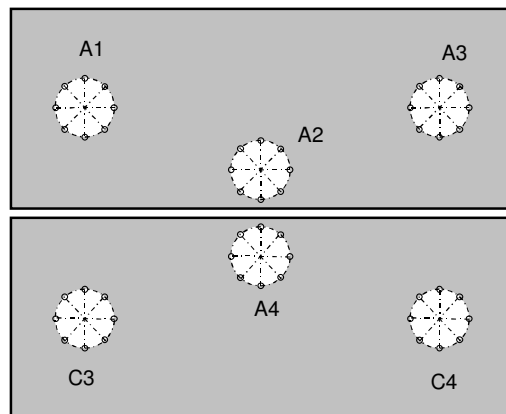
### c/ Comportement des ouvrants et commandes de portes

	AVG	AVD	ARG	ARD	Capot	Hayon
Ouverture de la serrure	non	non	non	non	non	non
Ouverture de la porte au cours du choc	non	non	non	non	non	non
Porte comprimée	non	non	non	non	oui	non
Verrouillage de la serrure au cours du choc	non	non	non	non	non	non
Ouverture par action sur la commande extérieure	oui	oui	oui	oui	non	oui
Ouverture par action sur la commande intérieure	oui	oui	oui	oui	non	oui
Fonctionnalité de la commande extérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	HS	Bon
Fonctionnalité de la commande intérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Ouverture obtenue avec outil	non	non	non	non	non	non

*Tableau 4 – Comportement des ouvrants et commandes de portes*

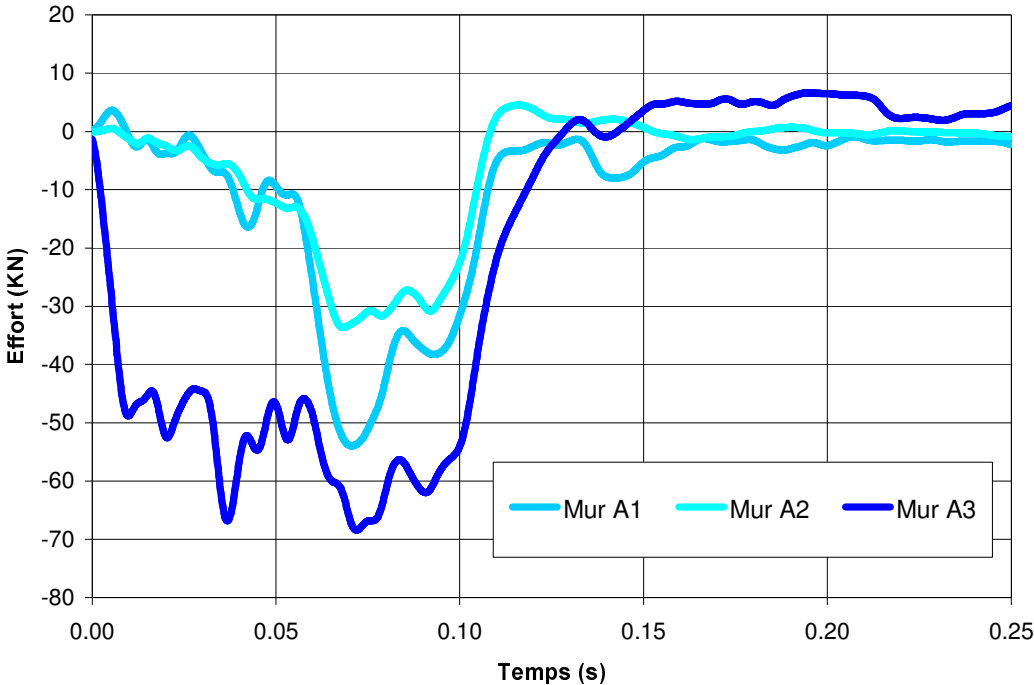
## 3. Mesures des efforts sur le mur dynamométrique

Les capteurs du mur dynamométrique sont disposés tels que décrits sur la figure ci-dessous.

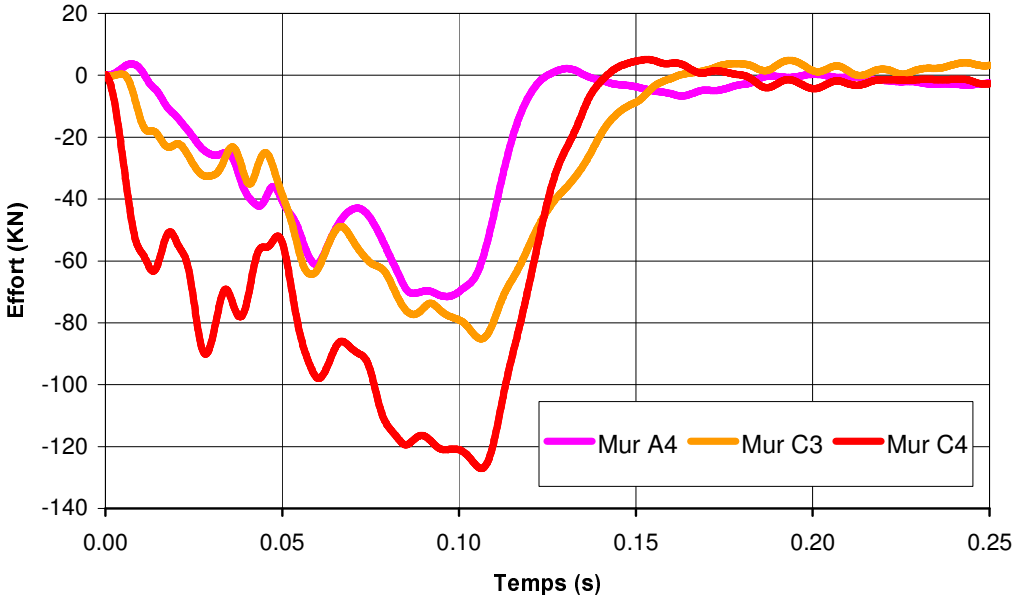


*Figure 4 – Emplacement des capteurs sur le mur dynamométrique décalé*

La distribution de l'effort sur le mur est présentée dans les courbes suivantes.

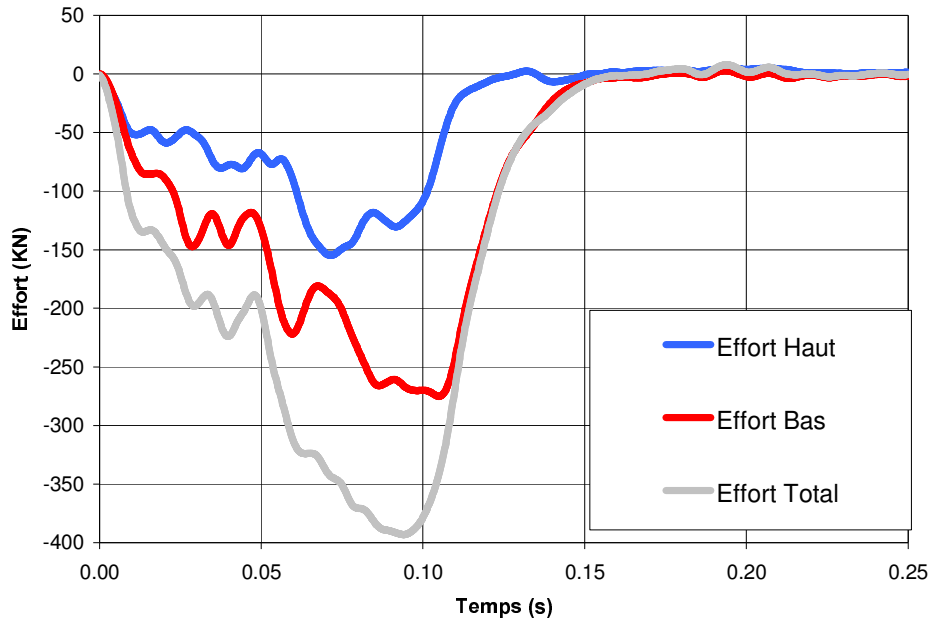


*Courbe 1 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique supérieur*



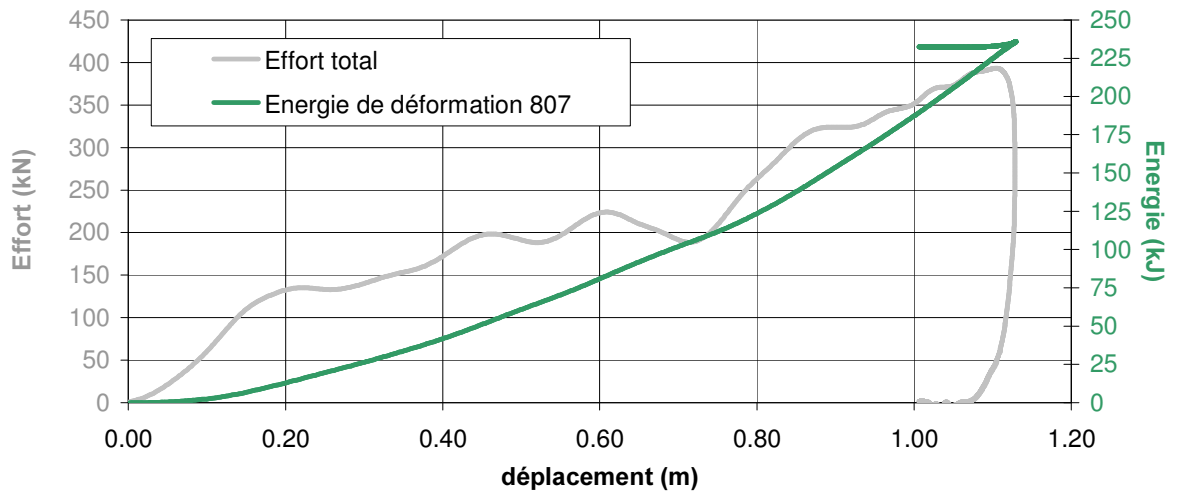
*Courbe 2 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique inférieur*





*Courbe 3 – Efforts globaux du mur dynamométrique*

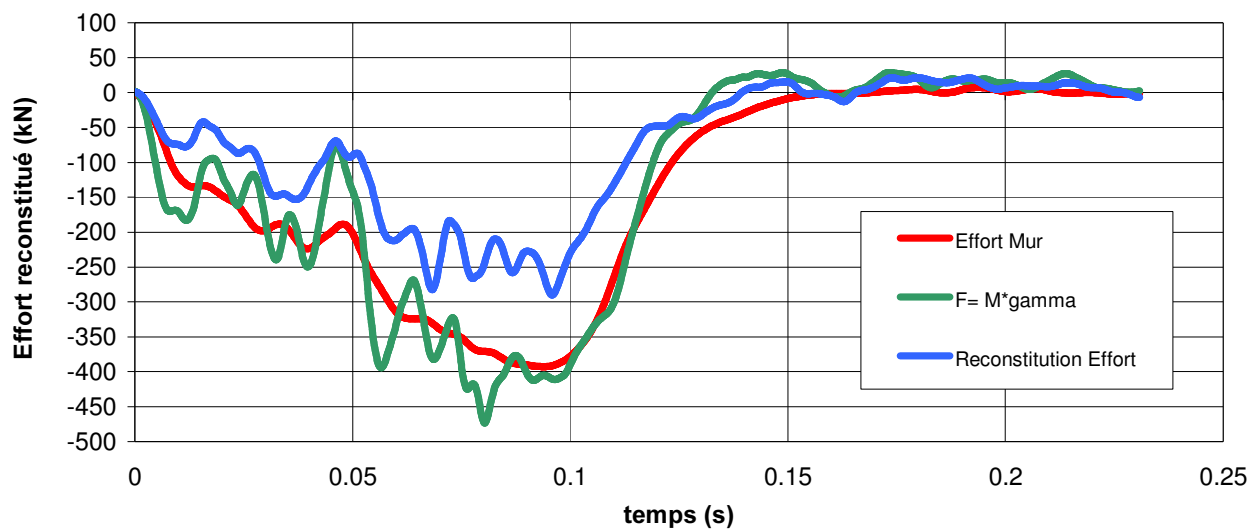
**Effort Mur - Energie de déformation**



*Courbe 4 – Effort total mur et Energie de déformation*

La répartition des masses (en kg) pour reconstituer l'effort est donnée dans le tableau ci-dessous.

Moteur	Boite de vitesse	Chapelle gauche	Fusée gauche	Berceau	PMG	PMD	Masse Totale
215	55	27	42	38	579	686	1722



*Courbe 5 – Reconstitution de l’effort*

Sur la figure 5, on trouve la localisation du centre d’impact du longeron gauche sur le nid d’abeilles et de plus sur la figure 6 on peut le localiser sur le mur dynamométrique.



*Figure 5 – Localisation du centre du Longeron Gauche sur le Nid d’Abeilles*

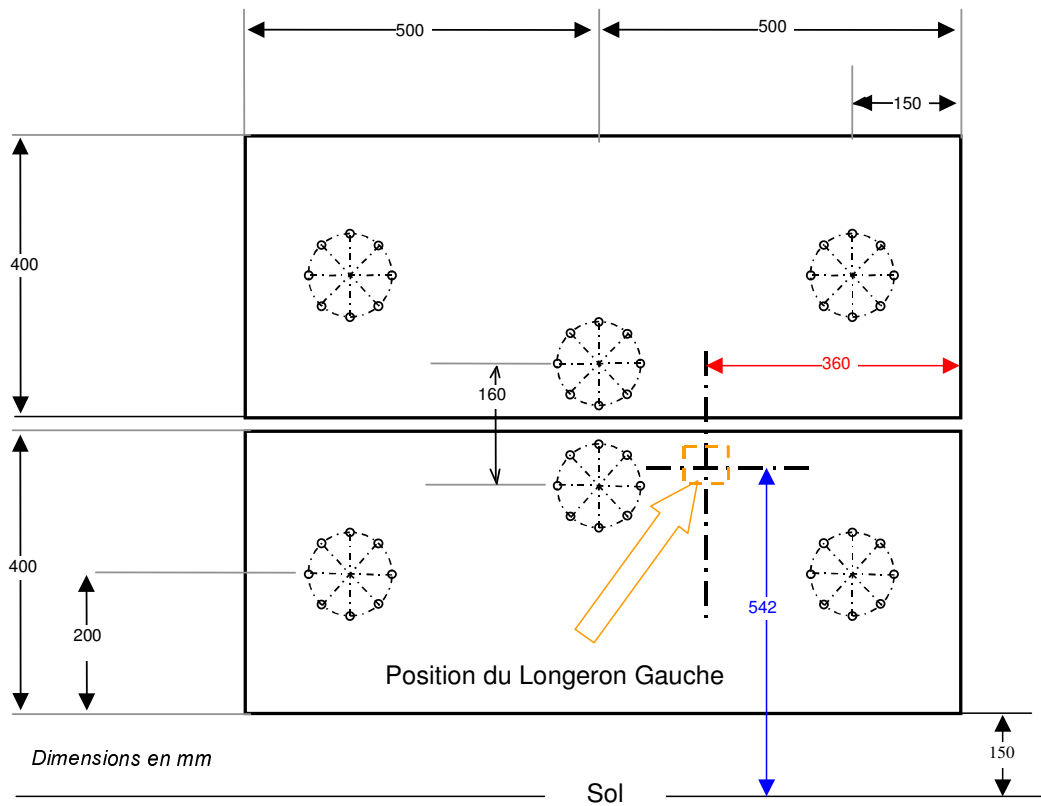
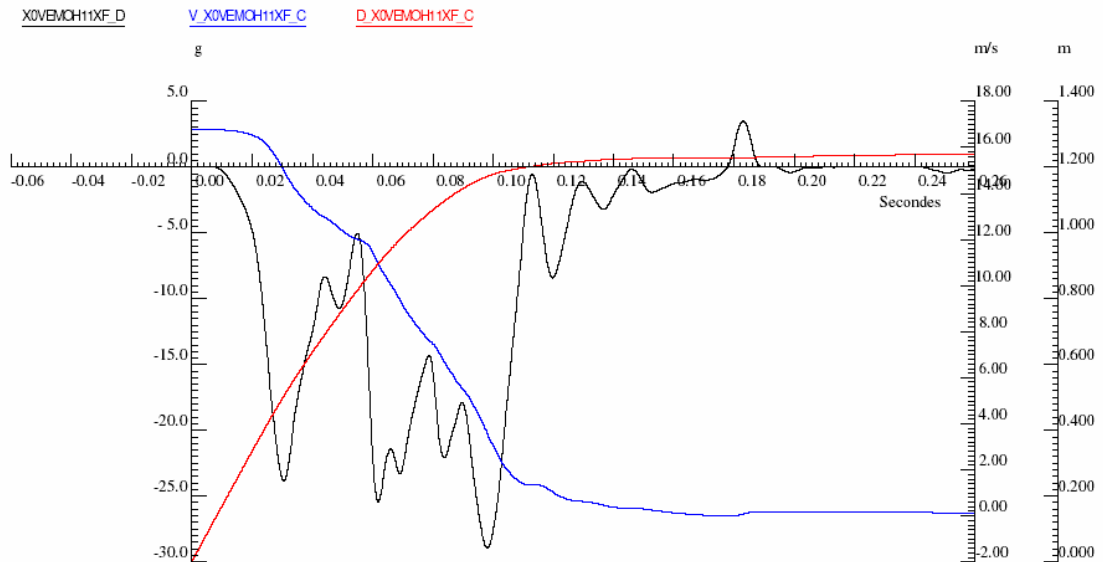
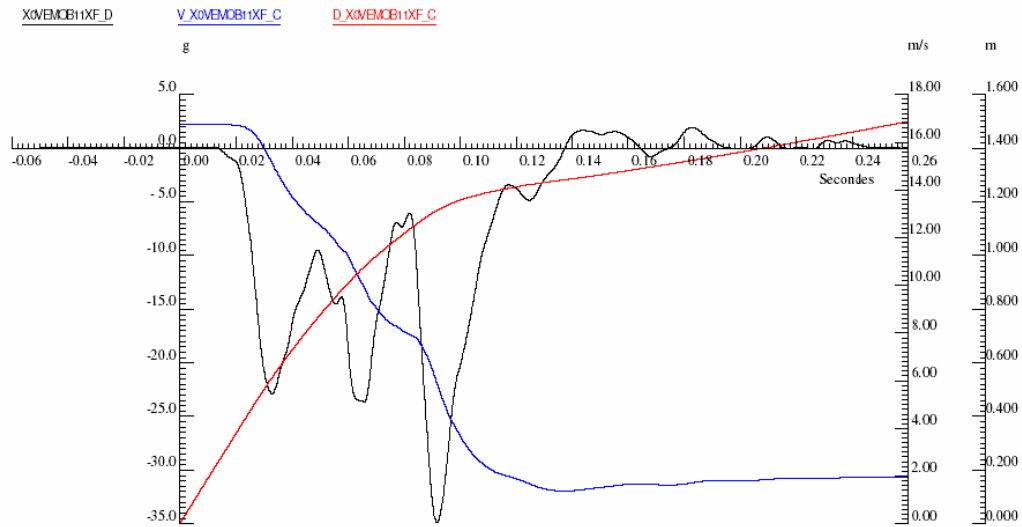


Figure 6 – Localisation du Longeron Gauche sur le mur dynamométrique

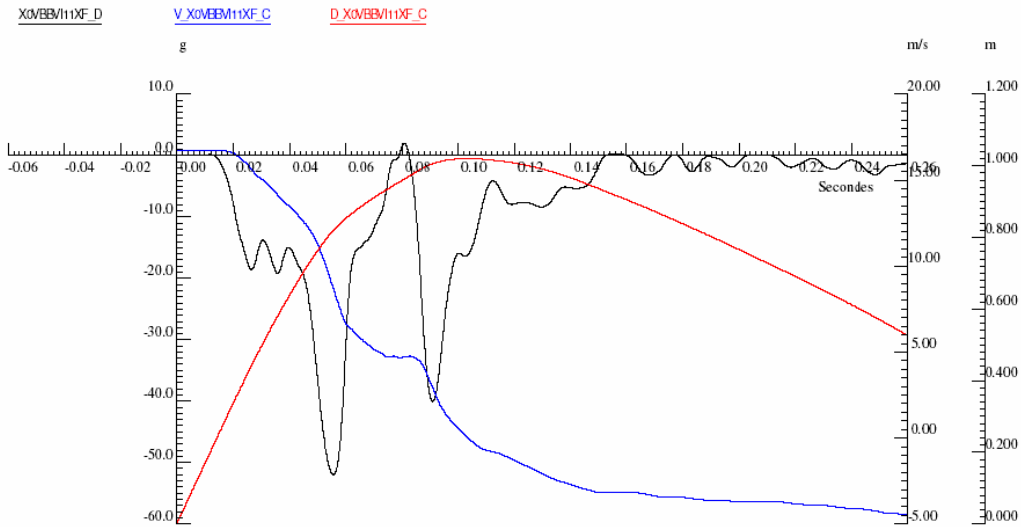
#### 4. Mesures dynamiques



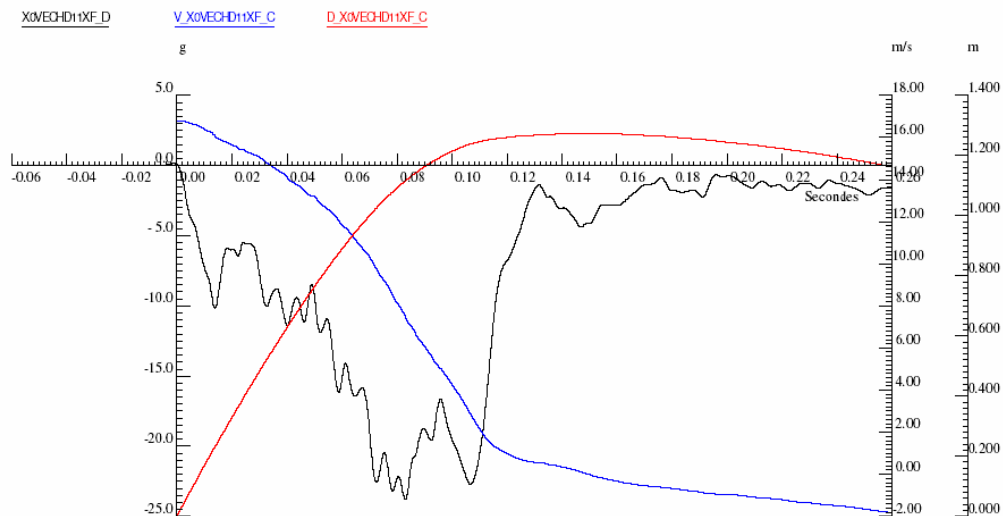
Courbe 7 – Moteur Haut Milieu Moteur



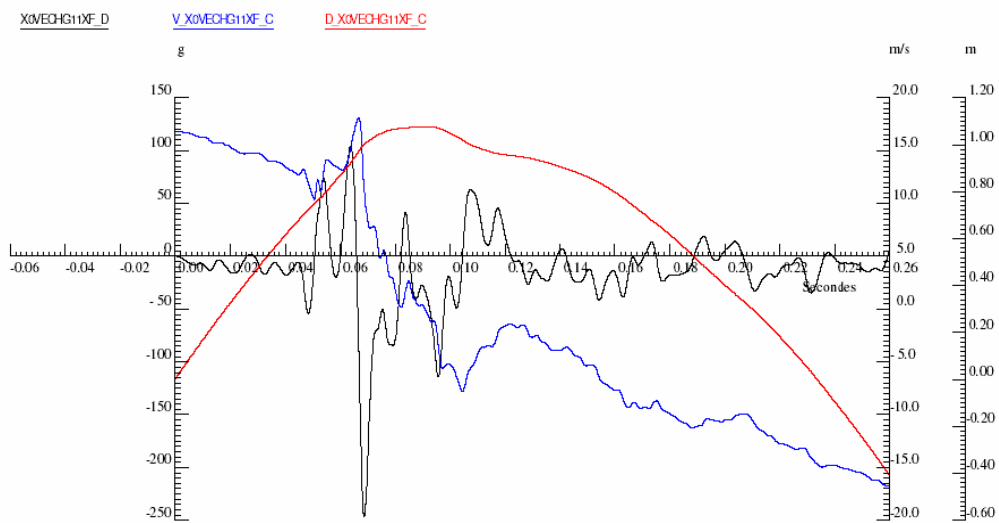
**Courbe 8 – Moteur Bas Milieu Moteur (même X que le moteur haut)**



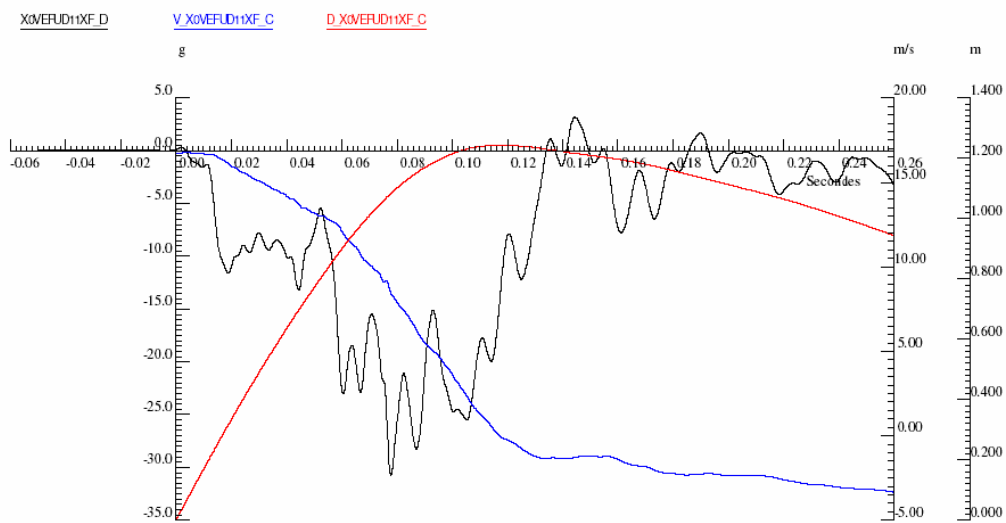
**Courbe 9 – Boîte de Vitesse Bas Milieu (même X que le moteur bas)**



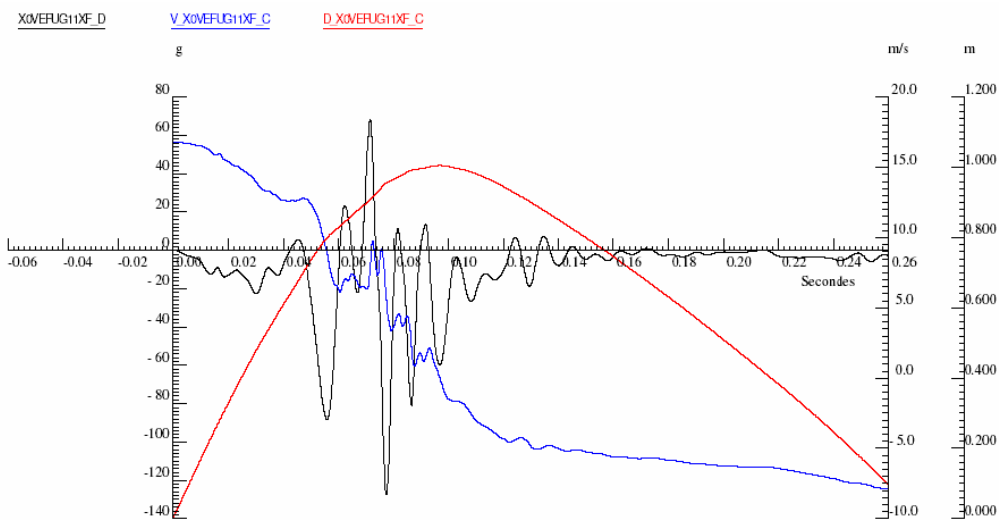
**Courbe 10 – Haut Chapelle Droite**



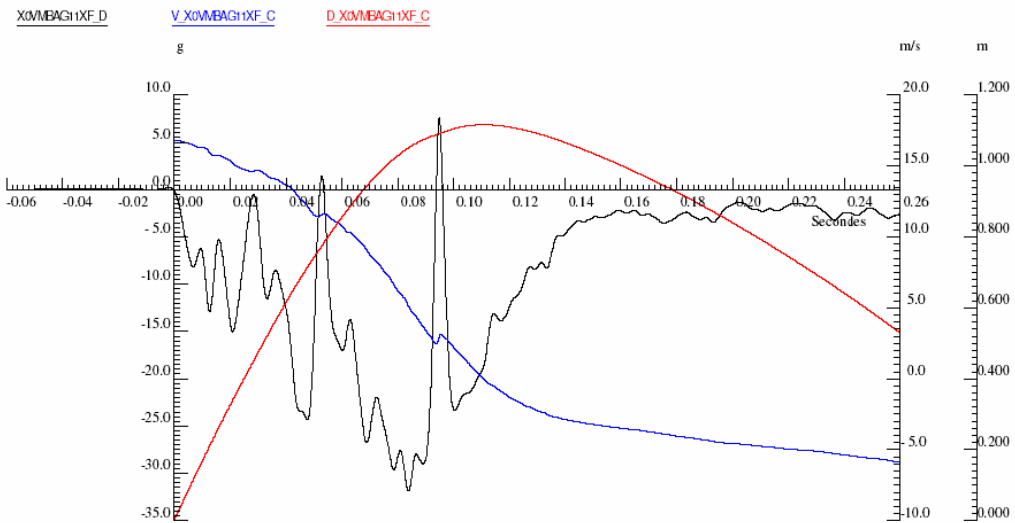
**Courbe 11 – Haut Chapelle Gauche**



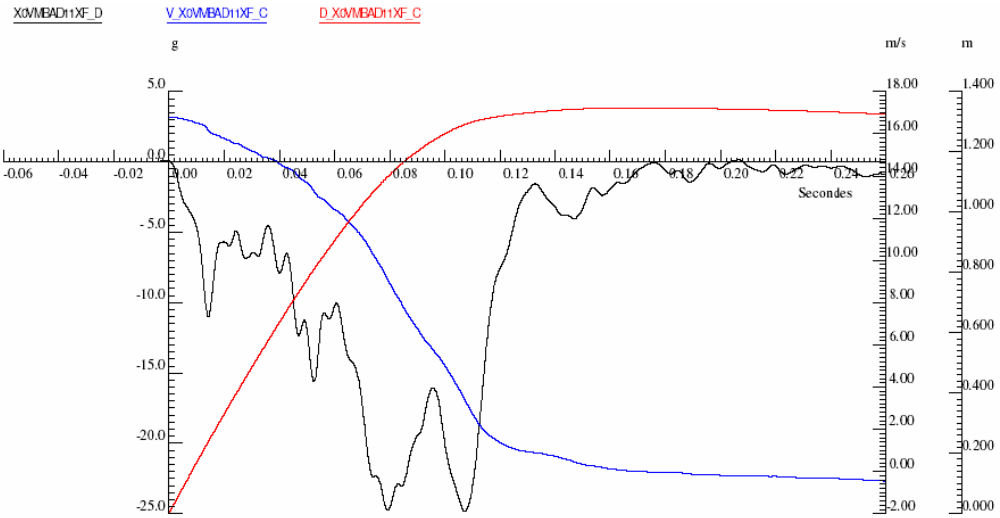
**Courbe 12 – Extrémité Embout de Fusée Droite**



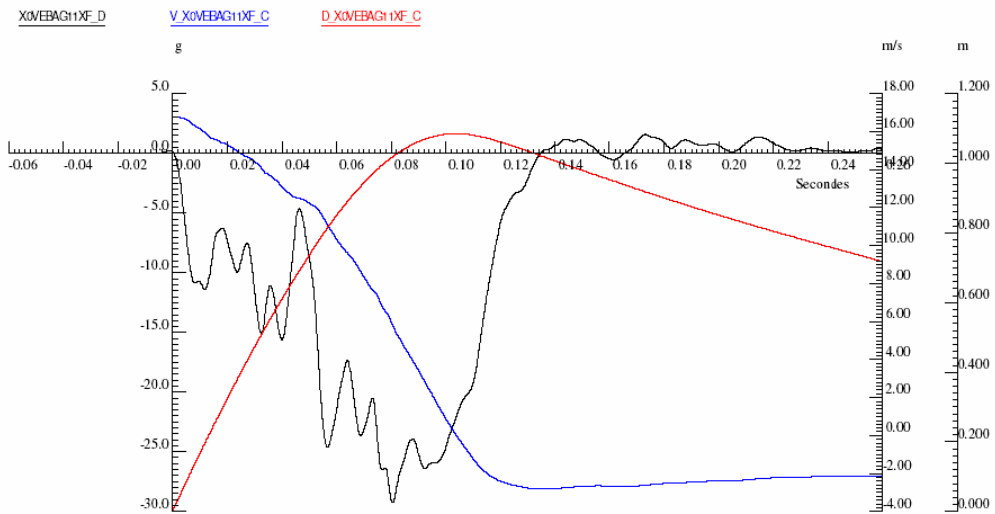
**Courbe 13 – Extrémité Embout de Fusée Gauche**



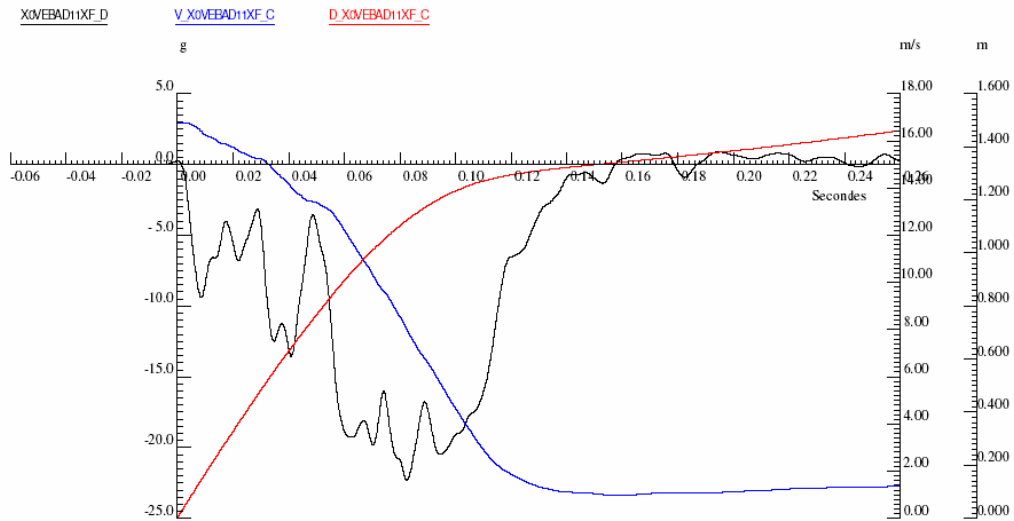
**Courbe 14 – Montant de Baie Gauche**



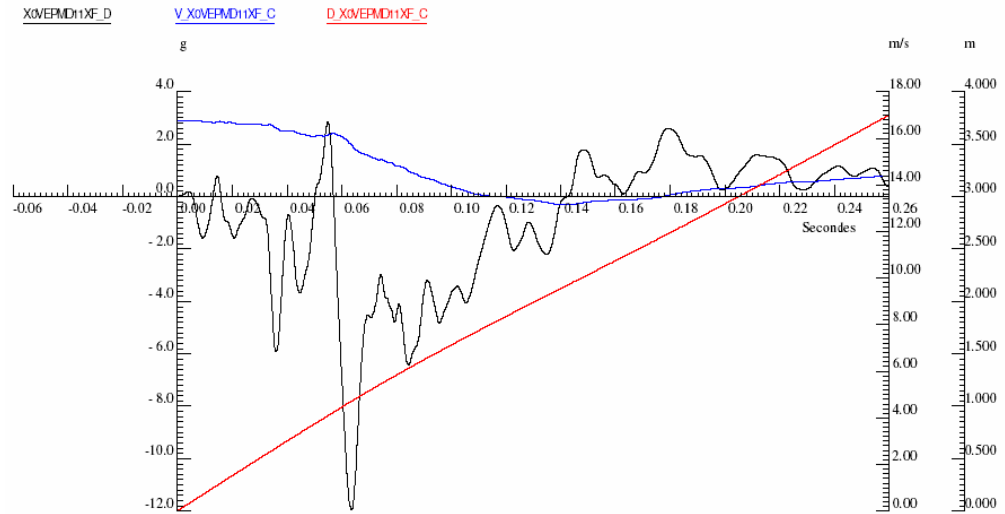
**Courbe 15 – Montant de Baie Droit**



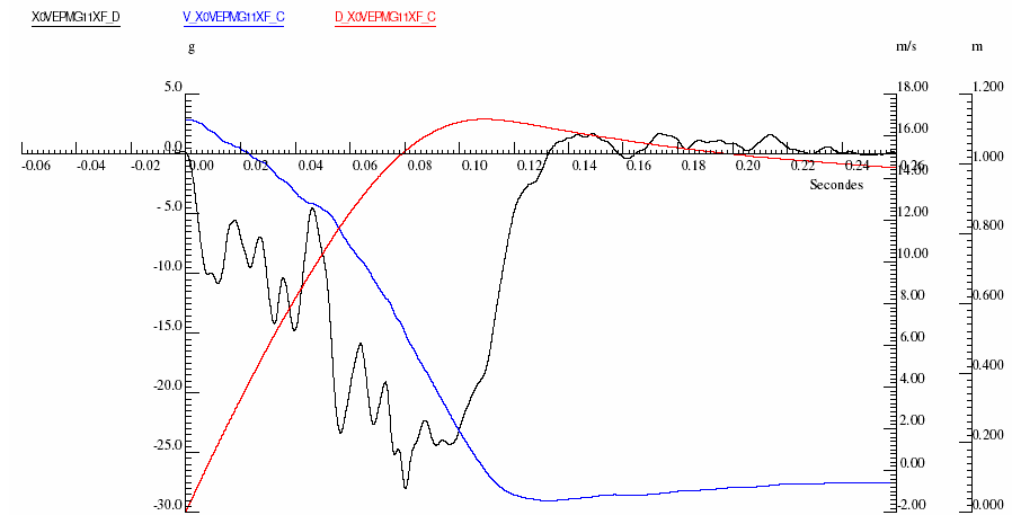
**Courbe 16 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive**



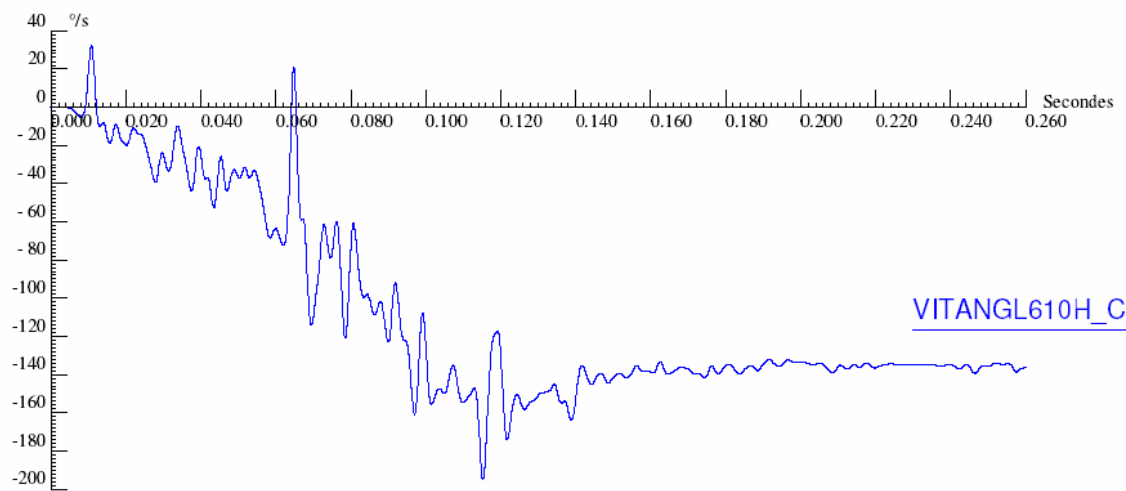
***Courbe 16 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive***



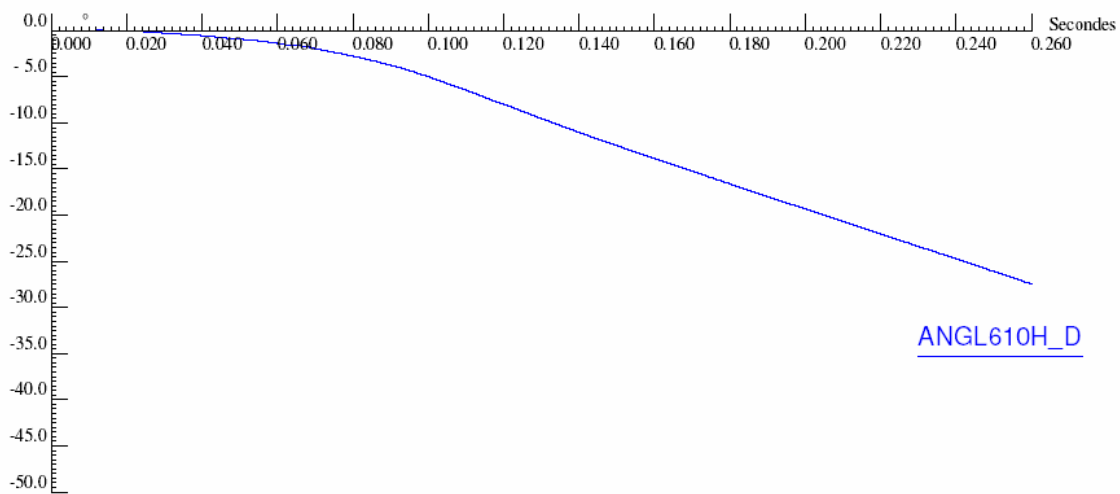
***Courbe 17 – au Droit du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive***



***Courbe 18 – au Droit du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive***



***Courbe 19 – Vitesse Angulaire***



***Courbe 20 – Angle***



## 5. Photos







## Les chiffres clés :

		<b>807 2.0 Hdi</b>	
Masse de tir		1722 kg	
Vitesse de tir		60.31 Km/h	
Déplacement		1.12 m	
Delta V véhicule		60.31 km/h	
Planche de bord gauche		0 mm	
Axe colonne X	Axe colonne Z	6	29
Intrusions tablier maximales		8 mm	
Réduction d'entrée de portes		<i>Coté avant gauche</i>	
Haut		12 mm	
Bas		2 mm	

# LOT C - ANNEXE 25

# Rapport de Synthèse Essai BPC13 Peugeot 307 1.6 contre barrière PDB

## 1. Caractéristiques du Choc

Vitesse du véhicule : 60,18km/h  
Impact sur mur dynamométrique décalé avec Barrière Compatibilité  
(PDB version 7)  
Recouvrement : 750 mm du véhicule côté conducteur  
Pas de mannequins

Répartition des Masses lors de l'essai	
Avant :	7320 kg
Arrière :	463 kg
Total :	1195 kg



## 2. Résultats – Mesures

### a/ Mesures des Déformations Statiques 3D

Points mesurés	AV choc (mm)			AP choc (mm)			Delta (mm)		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
<b>DESSOUS</b>									
Longeron G	2372	-406	217	2372	-401	210	0	6	-7
Longeron D	2379	412	214	2378	415	207	0	3	-8
Berceau ARG ( fixation )	2546	-333	218	2545	-329	210	-1	4	-8
Berceau ARD ( fixation )	2546	340	217	2546	344	208	0	4	-9
Moteur ( niveau bouchon de vidange )	3053	121	169	3048	125	130	-5	4	-38
Rotule G	2977	-673	333	2853	-675	287	-124	-2	-46
Rotule D	2976	683	328	2983	684	304	8	1	-24
Boite ( à X identique que moteur )	3049	-317	85	3001	-304	24	-47	13	-62
Enfoncement global G ( trav armat )	3534	-451	141	3086	-434	-22	-448	17	-163
Enfoncement global axe ( trav armat )	3531	-14	153	3225	-118	91	-306	-103	-63
Enfoncement global D ( trav armat )	3533	458	137	3474	260	41	-59	-198	-96
Enfoncement global G ( trav sup )	3768	-487	-136	3357	-474	-210	-411	13	-74
Enfoncement global axe ( trav sup )	3767	11	-134	3417	-82	-184	-350	-93	-50
Enfoncement global D ( trav sup )	3767	496	-135	3725	291	-198	-42	-205	-63

<b>INTERIEUR GAUCHE</b>									
Pied AVG haut	2544	-752	-431	2544	-756	-442	0	-4	-12
Pied AVG bas	2501	-785	-95	2503	-799	-108	2	-14	-13
Montant de baie G	2532	-686	-656	2531	-688	-670	-1	-1	-14
Planche de bord G	2263	-646	-446	2252	-649	-455	-10	-4	-9
Axe colonne	2110	-330	-511	2110	-335	-512	0	-5	-1
Planche de bord centre	2226	3	-488	2218	-6	-493	-9	-8	-5
Pénétration roue G ( haut long )	2768	-406	-58	2743	-412	-91	-25	-6	-32
Tablier axe conducteur ( haut long )	2766	-357	-46	2745	-364	-78	-20	-8	-31
Tablier projection point pédale	2625	-324	69	2618	-331	50	-7	-7	-19
Pédale de frein	2514	-308	-48	2489	-331	-68	-26	-24	-21

<b>BLOC AV COTE GAUCHE</b>									
Roue G ( axe )	2964	-778	175	2879	-774	131	-85	4	-44
Elément porteur G	2908	-587	-471	2852	-558	-512	-55	30	-42
Elément porteur G bis	2994	-619	-439	2946	-582	-487	-48	37	-48
Montant de baie extérieur G	2724	-786	-554	2721	-762	-552	-3	24	2

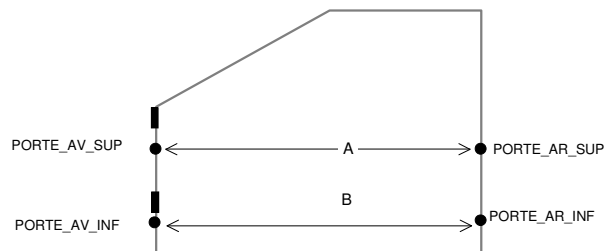
<b>INTERIEUR DROIT</b>									
Montant de baie D	2554	688	-657	2538	686	-668	-16	-1	-10
Planche de bord D	2268	652	-461	2253	647	-465	-15	-5	-5
Pénétration roue D ( haut long )	2762	450	-95	2751	444	-111	-11	-7	-17
Tablier axe passager AVD(haut long)	2779	331	-63	2766	327	-82	-13	-5	-18
Pied AVD haut	2548	755	-446	2535	752	-455	-13	-3	-9
Pied AVD bas	2506	795	-108	2493	788	-117	-13	-7	-9

<b>BLOC AV COTE DROIT</b>									
Roue D	2961	785	174	2949	780	154	-12	-5	-20
Elément porteur D	2910	584	-475	2909	583	-496	-2	-1	-21
Elément porteur D bis	2987	627	-443	2989	621	-461	2	-6	-18
Montant de baie extérieur D	2720	784	-561	2722	780	-572	2	-4	-12

Tableau 1 – Mesures des déformations statiques 3D

## b/ Mesures de la réduction des entrées de portes avant

Les points de mesures utilisés pour caractériser la réduction des entrées de portes avant sont schématisés sur la figure 3.



*Figure 3 – Points de mesures de la réduction d'entrée de porte avant*

	Avant choc (mm)	Après choc (mm)	Delta (mm)
A	998	989	-9
B	807	805	-2

*Tableau 2 – Mesures de la réduction d'entrée de porte avant gauche au bras de mesure 3D*

D'autres mesures relatives à la réduction d'entrée de portes ont été réalisées plus simplement. Elles sont présentées dans le tableau II-5.

Réduction d'entrée de portes	Coté avant gauche
Haut	9 mm
Bas	2 mm

*Tableau 3 – Mesures de la réduction d'entrée de porte avant gauche*



### c/ Comportement des ouvrants et commandes de portes

	AVG	AVD	ARG	ARD	Capot
Ouverture de la serrure	non	non	non	non	non
Ouverture de la porte au cours du choc	non	non	non	non	non
Porte comprimée	non	non	non	non	oui
Verrouillage de la serrure au cours du choc	non	non	non	non	--
Ouverture par action sur la commande extérieure	oui	oui	oui	oui	oui
Ouverture par action sur la commande intérieure	oui	oui	oui	oui	non
Fonctionnalité de la commande extérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	HS
Fonctionnalité de la commande intérieure	Bon	Bon	Bon	Bon	Bon
Ouverture obtenue avec outil	non	non	non	non	non

Tableau 4 – Comportement des ouvrants et commandes de portes

## 3. Mesures des efforts sur le mur dynamométrique

Les capteurs du mur dynamométrique sont disposés tels que décrits sur la figure ci-dessous.

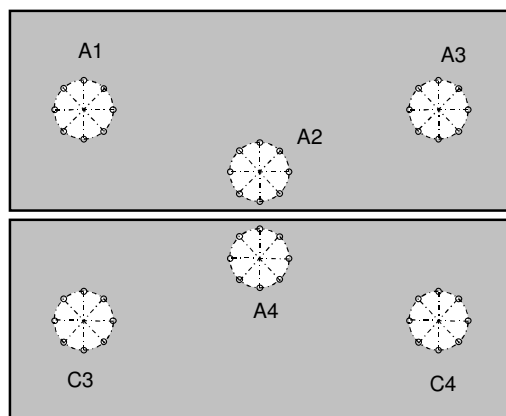
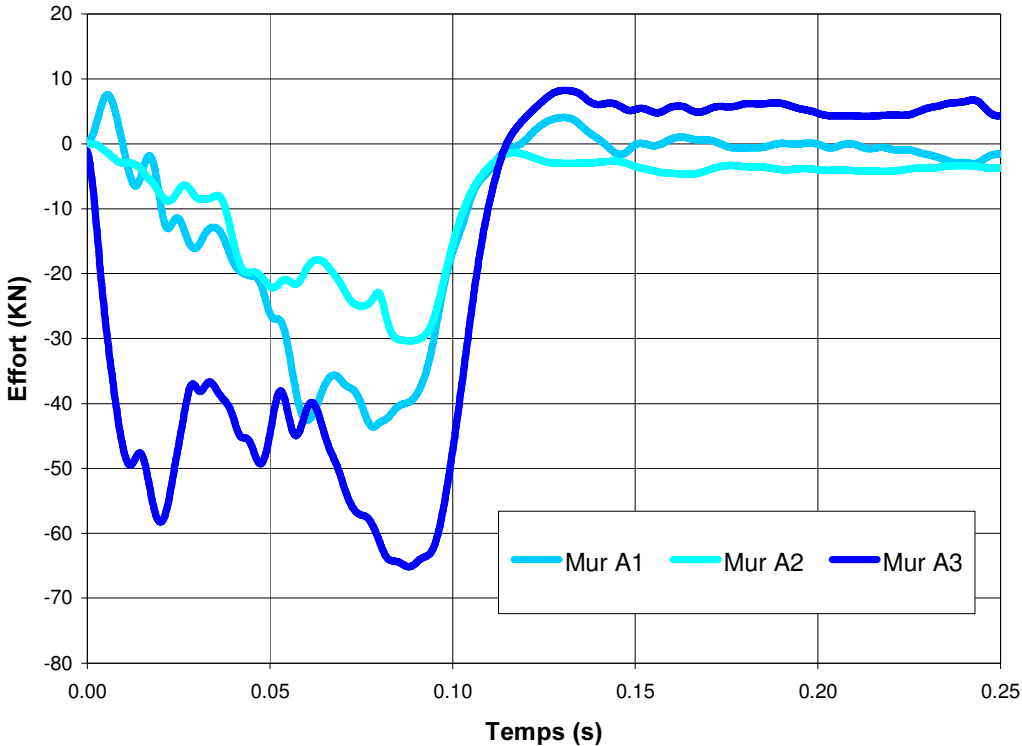
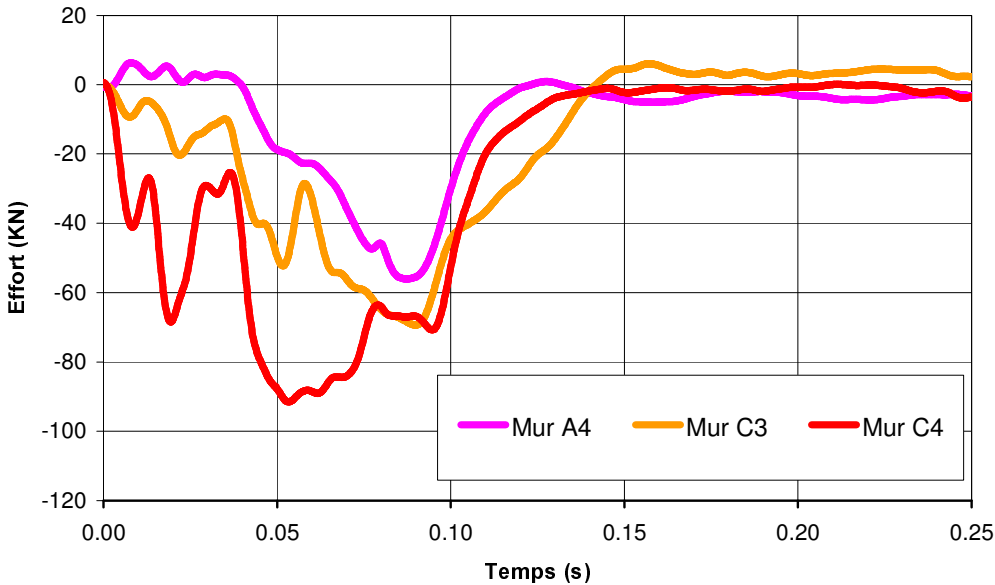


Figure 4 – Emplacement des capteurs sur le mur dynamométrique décalé

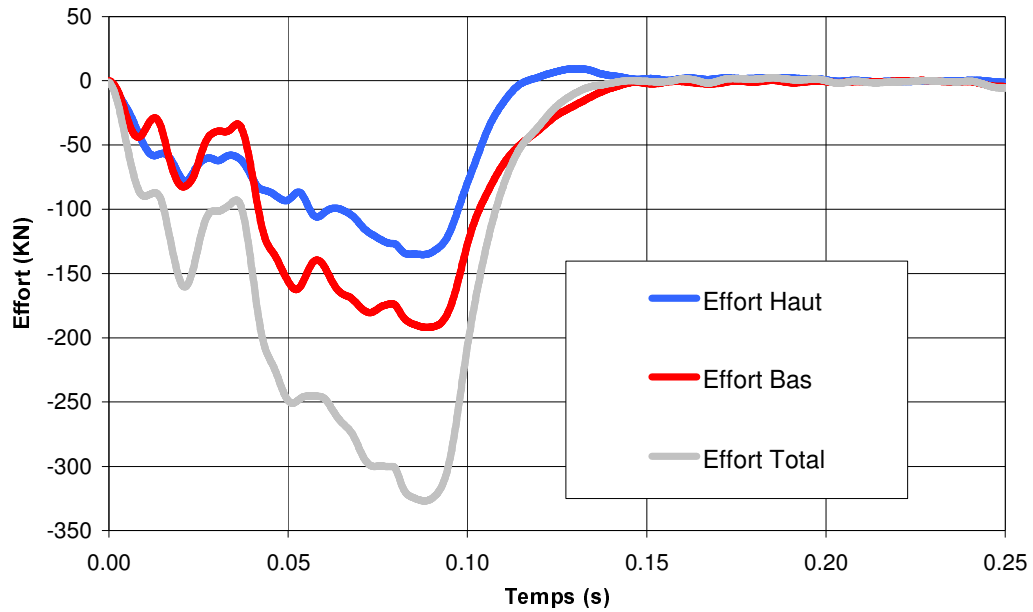
La distribution de l'effort sur le mur est présentée dans les courbes suivantes.



*Courbe 1 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique supérieur*

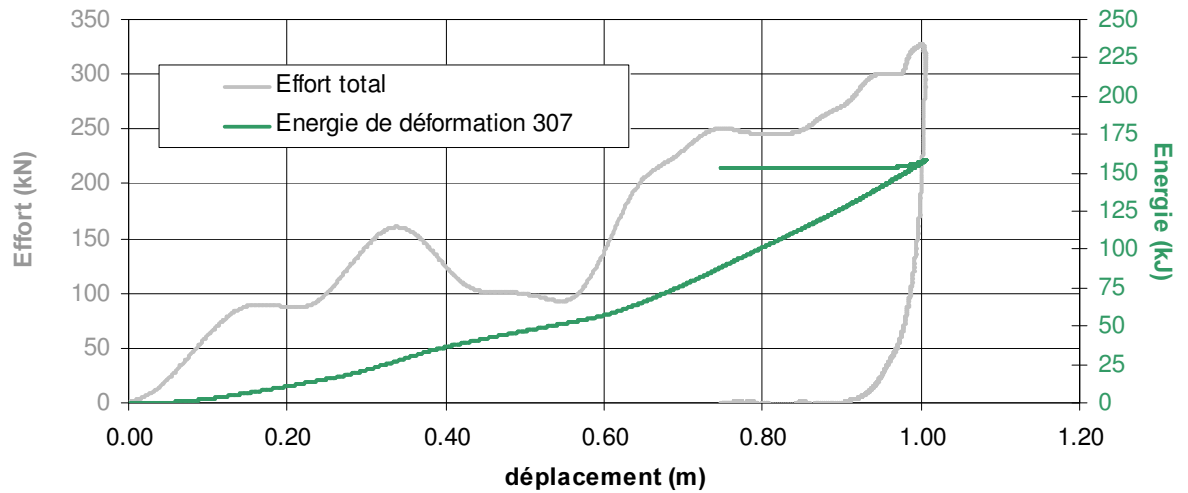


*Courbe 2 – Efforts des différents capteurs du mur dynamométrique inférieur*



*Courbe 3 – Efforts globaux du mur dynamométrique*

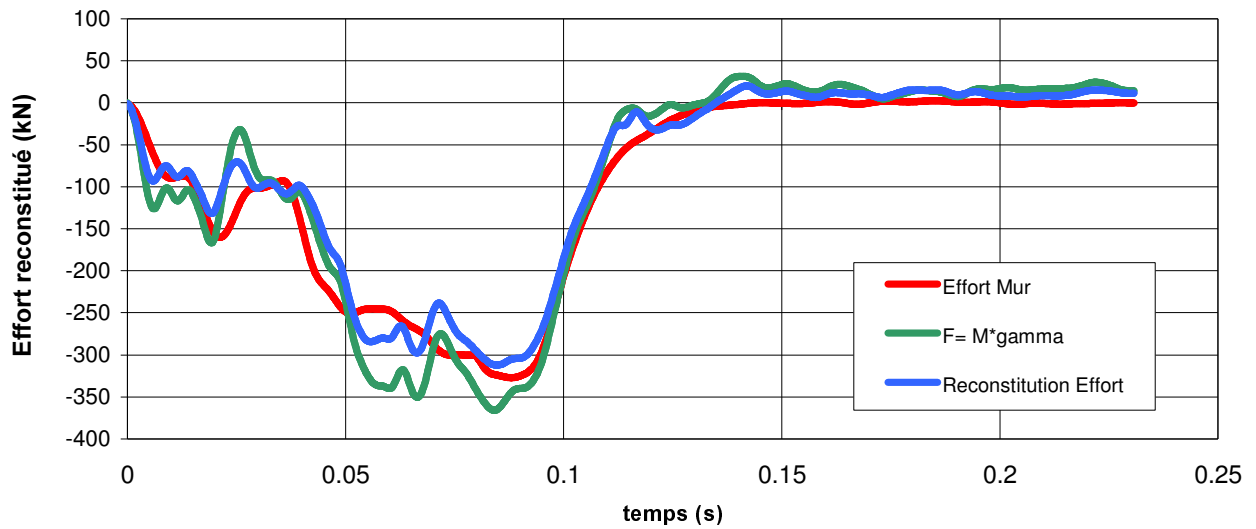
**Effort Mur - Energie de déformation**



*Courbe 4 – Effort total mur et Energie de déformation*

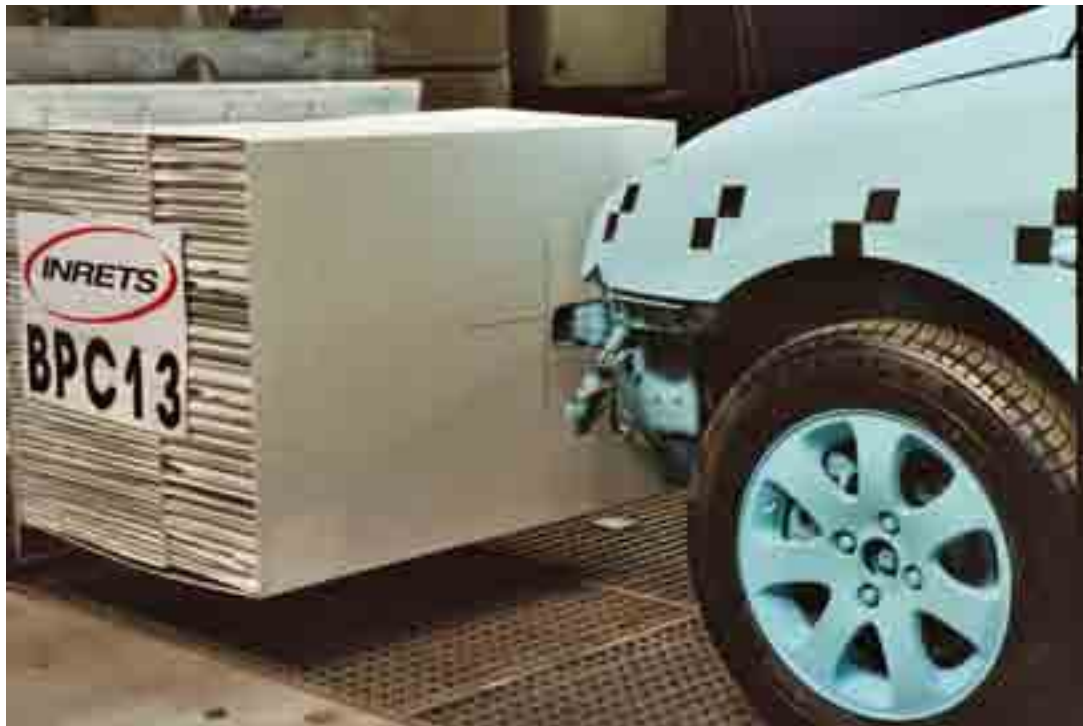
La répartition des masses (en kg) pour reconstituer l'effort est donnée dans le tableau ci-dessous.

Moteur	Boite de vitesse	Chapelle gauche	Fusée gauche	Berceau	PMG	PMD	Masse Totale
180	42	22	24	20	380.5	446.5	1195



*Courbe 5 – Reconstitution de l’effort*

Sur la figure 5, on trouve la localisation du centre d’impact du longeron gauche sur le nid d’abeilles et de plus sur la figure 6 on peut le localiser sur le mur dynamométrique.



*Figure 5 – Localisation du centre du Longeron Gauche sur le Nid d’Abeilles*

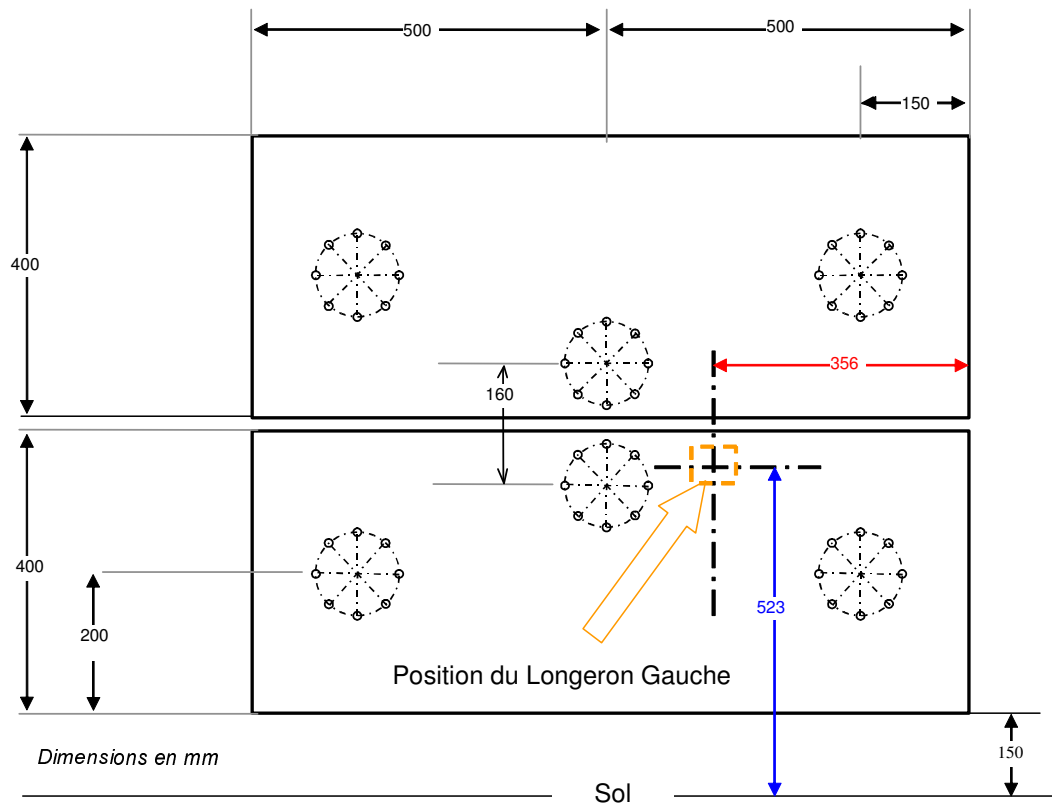
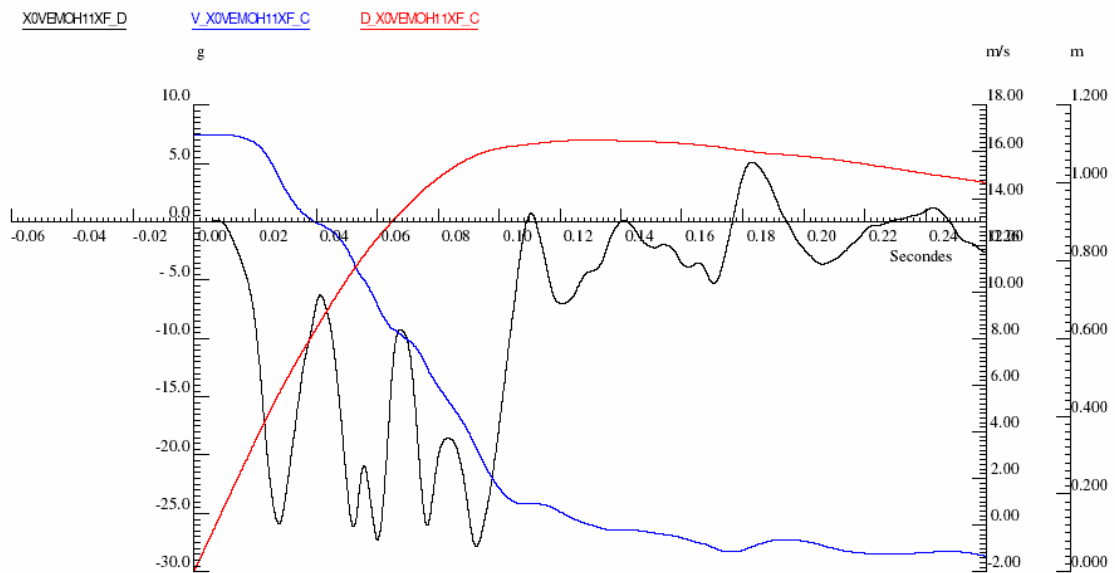
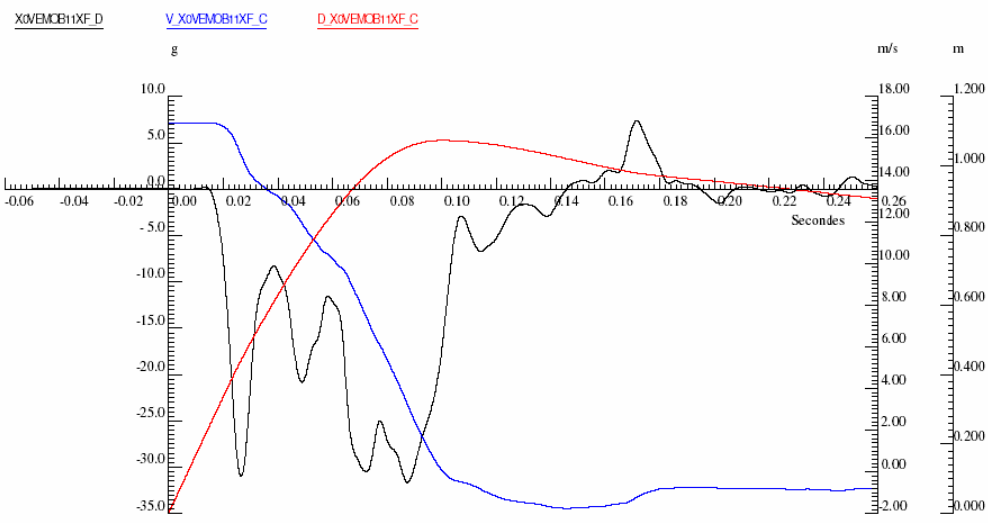


Figure 6 – Localisation du Longeron Gauche sur le mur dynamométrique

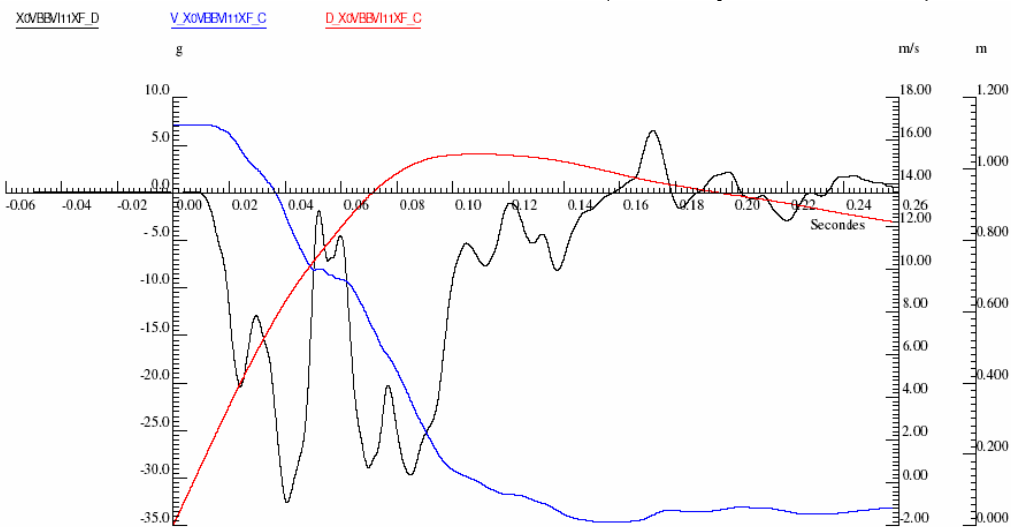
## 4. Mesures dynamiques



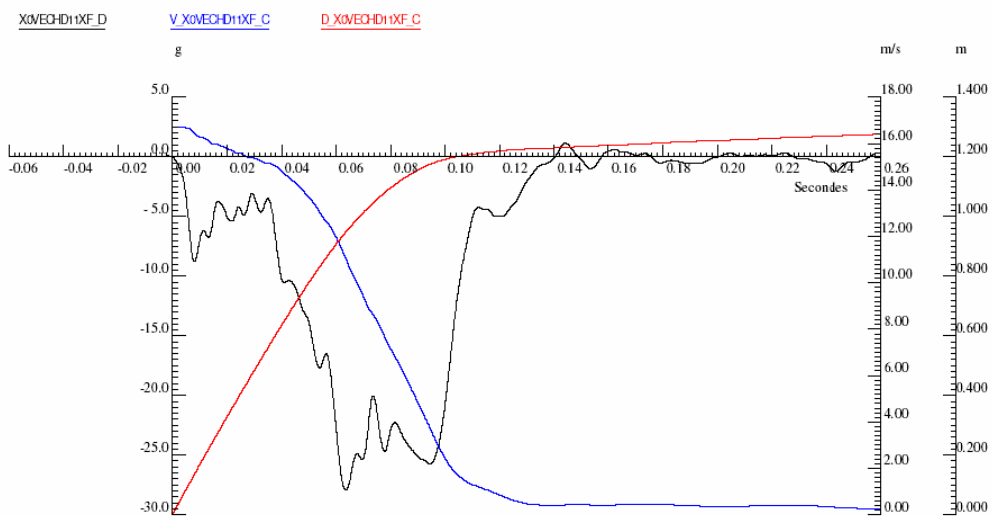
Courbe 7 – Moteur Haut Milieu Moteur



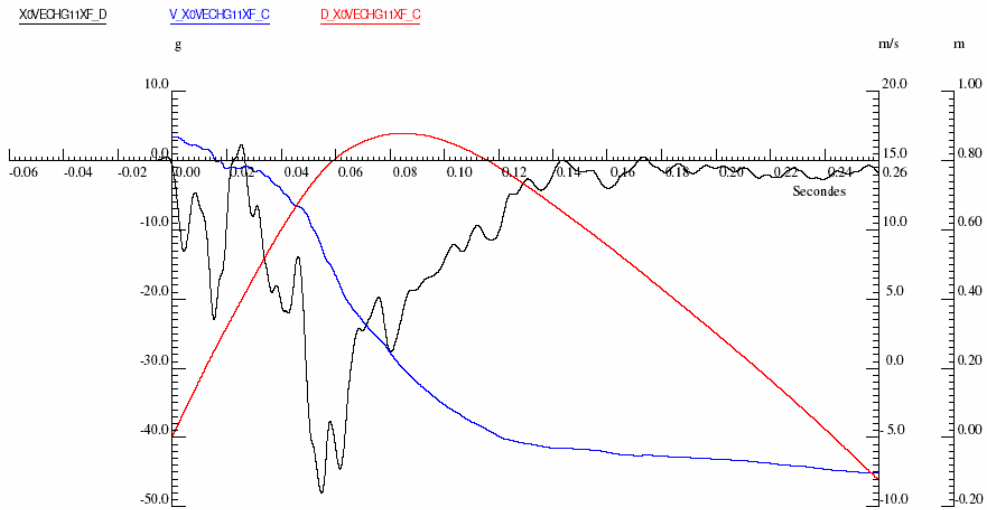
**Courbe 8 – Moteur Bas Milieu Moteur (même X que le moteur haut)**



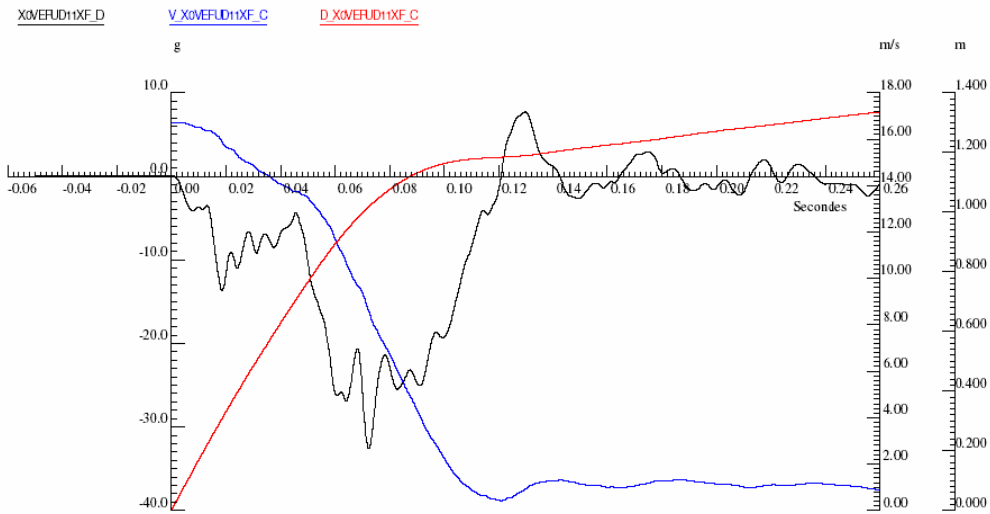
**Courbe 9 – Boîte de Vitesse Bas Milieu (même X que le moteur bas)**



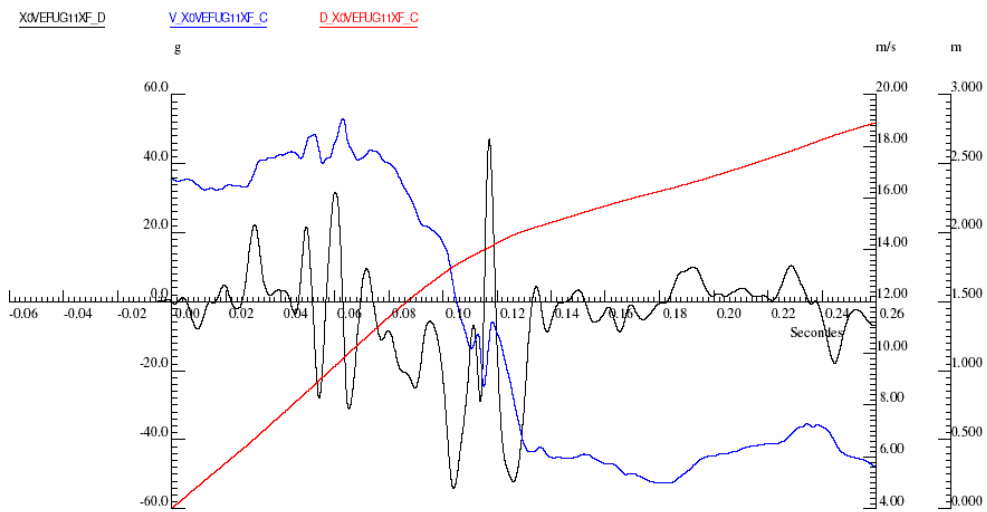
**Courbe 10 – Haut Chapelle Droite**



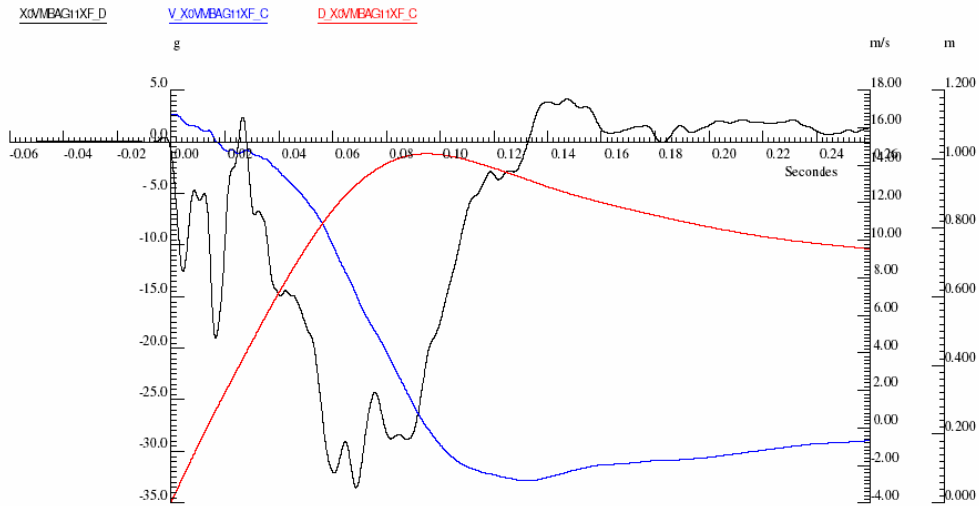
**Courbe 11 – Haut Chapelle Gauche**



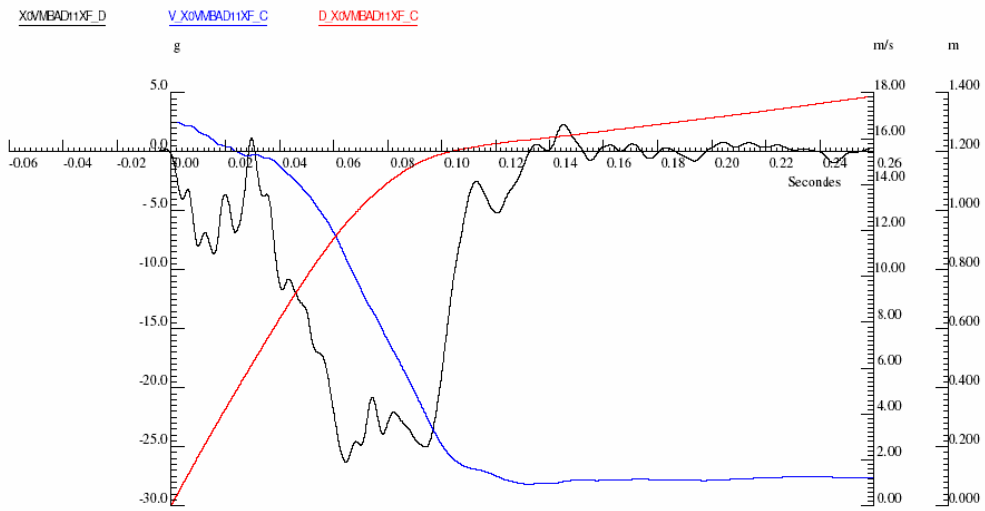
**Courbe 12 – Extrémité Embout de Fusée Droite**



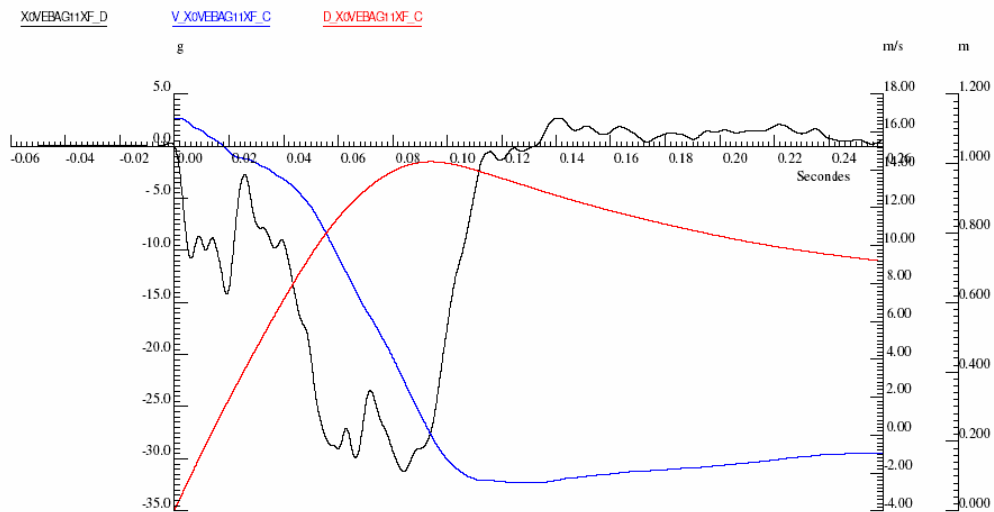
**Courbe 13 – Extrémité Embout de Fusée Gauche**



**Courbe 14 – Montant de Baie Gauche**

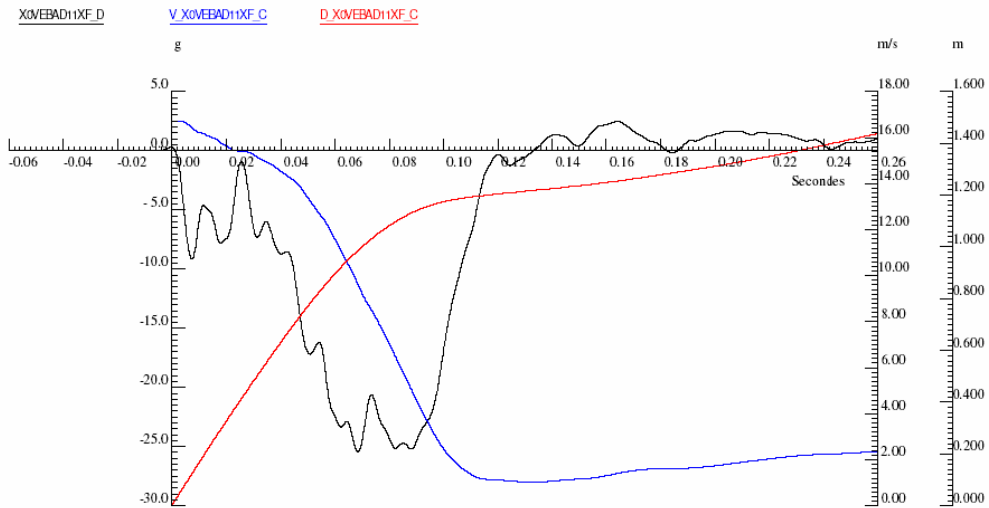


**Courbe 15 – Montant de Baie Droit**

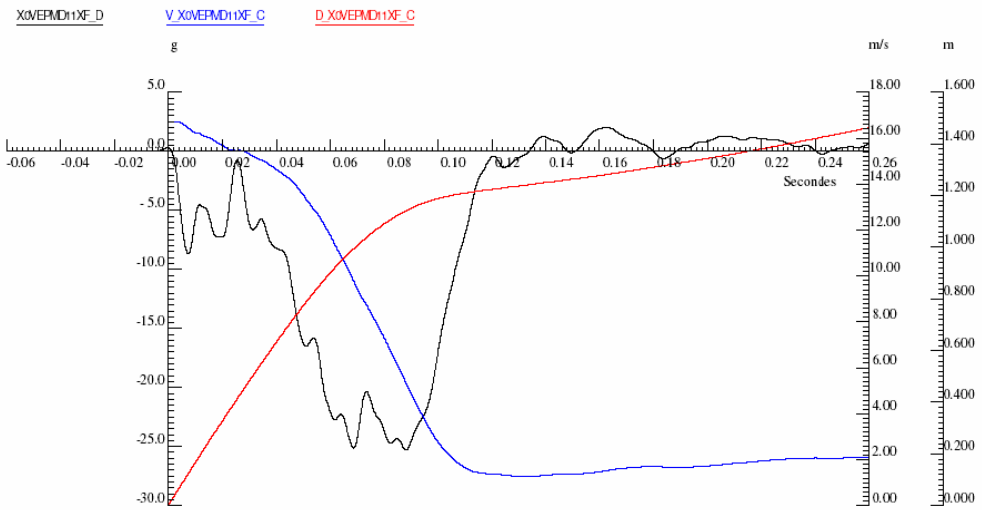


**Courbe 16 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive**

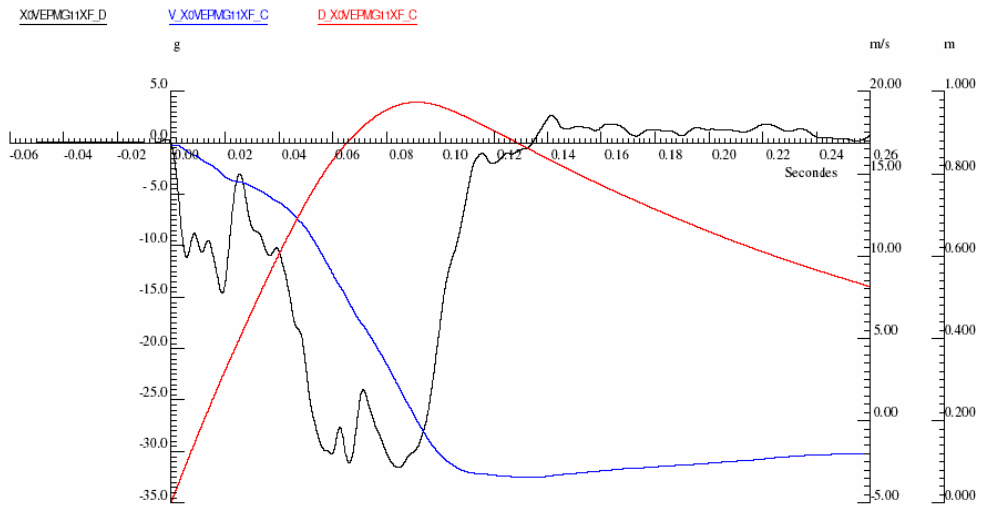




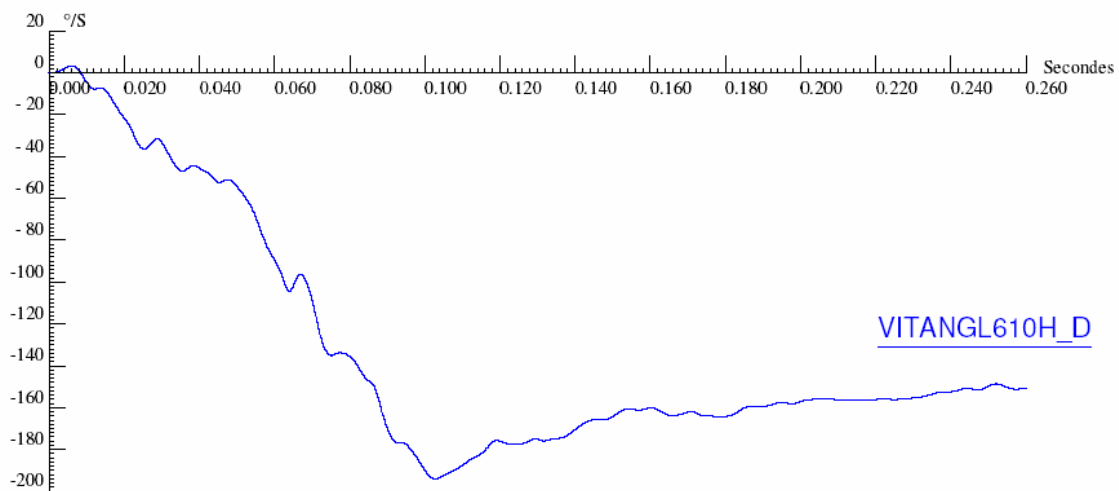
***Courbe 16 – 200 mm en Arrière du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive***



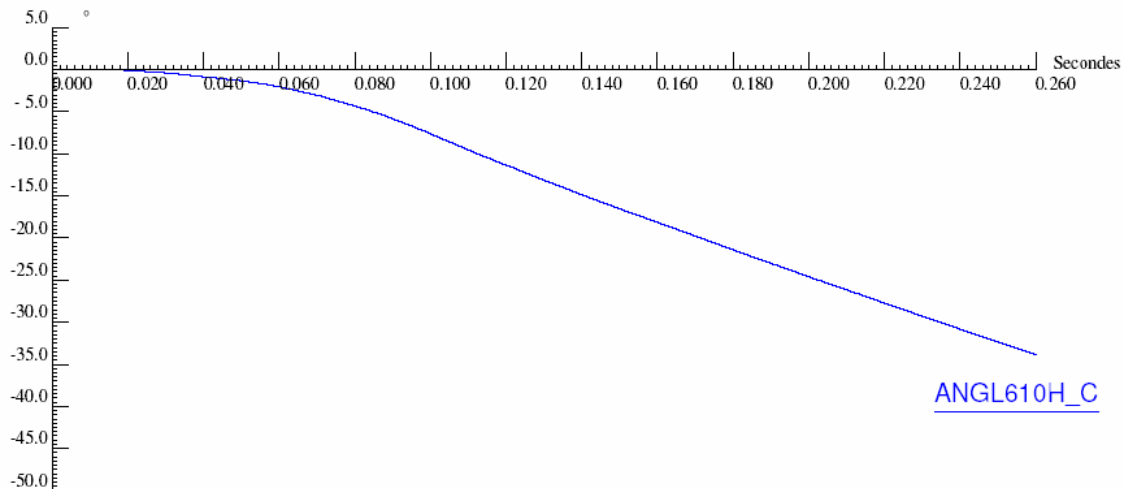
***Courbe 17 – au Droit du Pied Milieu Droit sur la Tôle de Rive***



***Courbe 18 – au Droit du Pied Milieu Gauche sur la Tôle de Rive***



***Courbe 19 – Vitesse Angulaire***



***Courbe 20 – Angle***

## 5. Photos







## Les chiffres clés :

		<b>307 1.6 16V</b>	
Masse de tir		1195 kg	
Vitesse de tir		60.18 Km/h	
Déplacement		1.005 m	
Delta V véhicule		60.18 km/h	
Planche de bord gauche		10 mm	
Axe colonne X	Axe colonne Z	0	1
Intrusions tablier maximales		20 mm	
Réduction d'entrée de portes		<i>Coté avant gauche</i>	
Haut		9 mm	
Bas		2 mm	

# LOT C - ANNEXE 26

**SELF AND PARTNER PROTECTION TEST AND ASSESSMENT PROTOCOL  
BASED ON CURRENT REGULATION R94 AND PDB BARRIER**

**GLOBAL APPROACH  
TEST CONFIGURATION  
TEST ASSESSMENTS**





## Objectives:

The aim of this document is to propose an assessment procedure, in a regulation approach, for improving compatibility to answer real world accident observation.

The aim of this test procedure is:

- to improve partner protection without reducing self protection
  - to assess partner protection
  - to assess self protection
  - to decrease the compartment strength difference between heavy and light car
- to harmonise front-end unit in terms of pressure (pushing surface and force distribution).

This test is a derivative from current ECE R94 frontal impact; three parameters are changed in the test configuration:

- Velocity (56 to 60 kph)
- Overlap (40% to 50%)
- Obstacle (frontal EEVC barrier to PDB barrier).

Some aspects regarding assessments and analysing are not yet fully defined. The procedure is opened to add some changes for improving it especially regarding partner assessment formula.

However, no change regarding the spirit (deformable element that avoids bottoming out, overlap test and assessment based on barrier deformation) is envisaged.

## TABLE OF CONTENTS

1. Aims of the test procedure .....	4
2. Main changes compared with current ECE 94 regulation .....	4
3. Progressive Deformable Barrier (PDB) test procedure .....	5
3.1. Test configuration .....	5
3.2. Vehicle preparation .....	5
3.2.1. Mass .....	5
3.2.2. Acceleration measurements .....	5
3.2.3. Intrusion measurements .....	5
3.3. Overlap / angle .....	6
3.4. Dummies .....	6
3.5. Test speed .....	7
3.6. Obstacle .....	7
3.6.1. Barrier definition .....	7
3.6.2. Barrier Position and mounting .....	8
3.6.3. Barrier Measurements .....	8
3.7. Video .....	8
3.8. Assessment .....	9
3.8.1. Self protection assessment .....	10
3.8.2. Partner protection assessment .....	10
3.9. Summary .....	11
4. Tasks to be performed to develop test procedure .....	11
5. Finite element PDB model .....	12
6. Conclusion .....	12
Annex 1: Barrier characteristics .....	13
Annex 2: Barrier positioning and mounting .....	14
Annex 3: Barrier digitisation specifications .....	15
Annex 4: Analysis of the numeric barrier .....	21
Annex 5: Finite element model .....	23

## 1. AIMS OF THE TEST PROCEDURE

The target is to control partner protection in addition of self-protection on the same test, in the same time:

- the self-protection assessment would be based on dummies and vehicle performance.
- the partner protection would be based on barrier deformation. In other words put under control the energy absorption behaviour of the front unit through pressure analysis.

The physical key word behind partner protection is "PRESSURE" That's why compatibility procedures must be able to detect the pushing surface created by horizontal and vertical links among load paths. An obstacle looks like a car is used to measure it.

The test procedure is able to check:

- load path positioned and stiffness
- structural and rigid link among them
- global front unit and compartment force

The test procedure is able to generate:

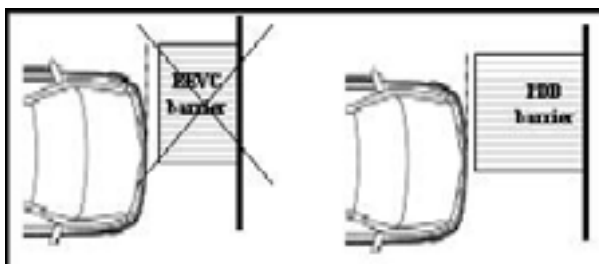
- local and global longitudinal / horizontal shears
- large deformation depth / light car overloading

The test procedure is in line with:

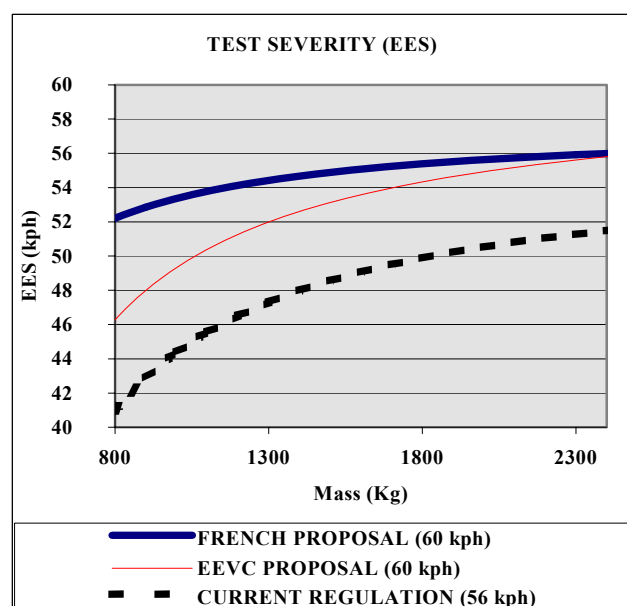
- current regulation (no rupture in the fleet)
- light and heavy cars
- real life accidents

## 2. MAIN CHANGES COMPARED WITH CURRENT ECE 94 REGULATION

The proposal is to replace the soft EEVC barrier by the PDB one. This proposal will be able to check both self and partner protection.



Obstacle: EEVC barrier => PDB barrier  
 Test speed: 56 kph => 60 kph  
 Overlap: 40% => 50 %



Due to PDB energy absorption capacity, this test allows to overload light cars without increasing severity for large ones. The test severity is in line with the speed proposed by the EEVC WG16, higher than the current European regulation (56kph) and fixed for all cars. Furthermore, this proposal could generate higher deceleration pulse and could be able to combine both acceleration and intrusion. However, further researches are needed.

### 3. PROGRESSIVE DEFORMABLE BARRIER (PDB) TEST PROCEDURE

#### 3.1. Test configuration

This test protocol is very close to R94 one with a different speed, overlap and a new barrier. Some parameters must be measured to complete the development of the test procedure and the criteria.

#### 3.2. Vehicle preparation

##### 3.2.1. Mass

Mass of the vehicle: Kerb weight + 2 HIII instrumented dummies

Note: In a regulation approach worse case is taken: higher mass and large engine

##### 3.2.2. Acceleration measurements

For a left-hand side drive / for a right hand drive side: left (L) becomes right (R)

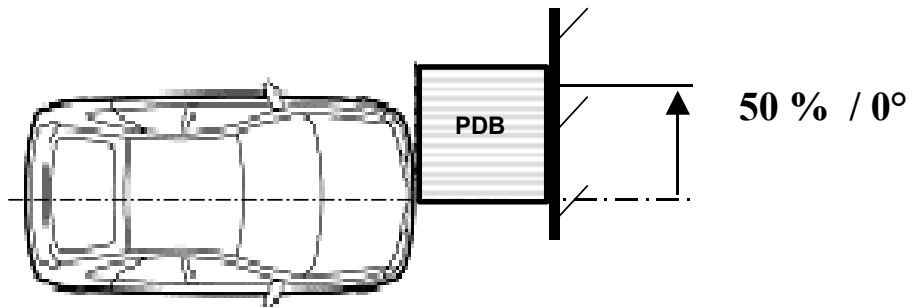
	L	T	V
Engine Top central	X		
Engine bottom central	X		
Gear box bottom	X		
Arm suspension LHS	X		
Turret LHS	X		
Front subframe middle	X		
200 mm behind B-Pillar LHS	X		
A-Pillar LHS	X		
Cross of the side member and the firewall	X		
B-Pillar RHS	X	X	X
B-Pillar LHS	X	X	X
TOTAL		15	

##### 3.2.3. Intrusion measurements

- Dashboard
- Footwell
- Door reduction aperture upper
- Door aperture reduction lower
- A-Pillar LHS

### 3.3. Overlap / angle

The overlap is fifty percent and 0° angle according to real world accident data. Scientist community commonly accepts this data. Furthermore, it is in line with the need to investigate half width of the vehicle.



### 3.4. Dummies

As per regulation R94: 2 instrumented Hybrid III in the front places. The positioning of these dummies is in accordance with R94.

	Driver			Pas. Av.		
	X	Y	Z	X	Y	Z
Head acceleration	X	X	X	X	X	X
Neck upper force	X	X	X	X	X	X
Chest acceleration	X	X	X	X	X	X
Chest deflexion		X			X	
Pelvis acceleration	X	X	X	X	X	X
Femur left force		X			X	
Femur right force		X			X	
Femur left acceleration		X			X	
Femur right acceleration		X			X	
Knee slider right		X			X	
Knee slider left		X			X	
Tibia upper force right	X		X	X		X
Tibia upper moment right	X	X		X	X	
Tibia lower force right	X		X	X		X
Tibia lower moment right	X	X		X	X	
Tibia upper force left	X		X	X		X
Tibia upper moment left	X	X		X	X	
Tibia lower force left	X		X	X		X
Tibia lower moment left	X	X		X	X	
Seat belt at upper diagonal belt		X			X	
Seat belt at lap belt outside		X			X	
<b>TOTAL</b>		<b>37</b>			<b>37</b>	

Dummies performance must be in line with specifications of the regulations.

### 3.5. Test speed

The impact test speed is 60 kph +/- 1 kph and fixed for all mass range.

The frontal European regulation at 60 kph (proposed by WG16) and our proposal is linked to the fact that the improvement of the compatibility cannot be done to the detriment of self-protection (especially heavy vehicles). Accident studies show us that 60% of people involved in the light car are covered. It should be specified that this progress will be also applicable for higher closing speeds. Furthermore, the test speed must be close to the previous one to avoid rupture in the fleet. This test speed is also coherent with the 100 kph closing speed set as a limit.

### 3.6. Obstacle

#### 3.6.1. Barrier definition

PDB version 7 (see details in Annex 1: Barrier characteristics)

The barrier is mounted on a high resolution load cell wall for research purpose.

The barrier is formed with two layers of aluminium. It offers a stiffness progressive increase in depth, and two height dependant stiffness, which contribute to its name: PDB as Progressive Deformable Barrier.

The barrier allows checking the front pushing surface of the vehicle, and links among transfer paths (cross member, pendant etc...). Its dimensions and stiffness make the bottoming-out phenomenon very unlikely. In car to car there is no bottoming out, thus the barrier must be designed in such a way as to prevent this phenomenon. Thus, the compression on the front block exhibits an increasing stiffness. Furthermore car force distribution in height should be represented; the lower front load path is usually stronger than the upper one.



Figure 1: PDB barrier V7 mounted on a HRLCW

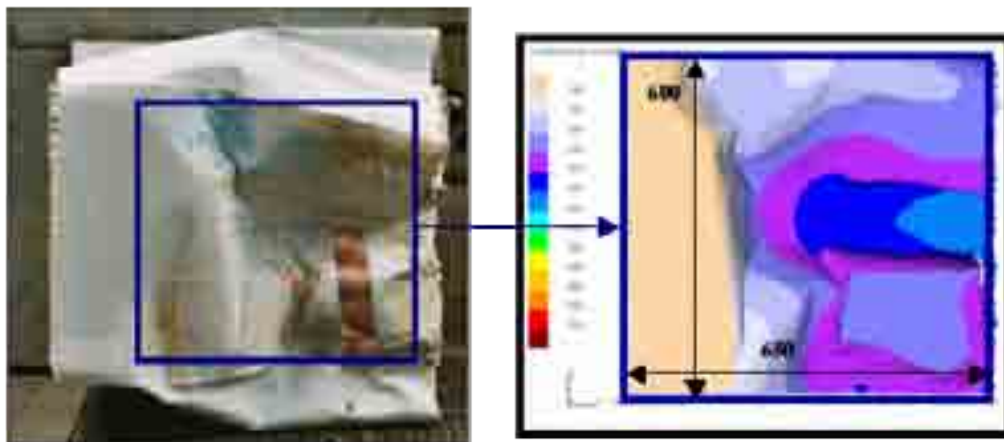
### 3.6.2. Barrier Position and mounting

The edges of the barrier are fixed on the load cell wall, the lower edge of the barrier is to be at 150 mm. (See details in Annex 2: Barrier positioning and mounting)

### 3.6.3. Barrier Measurements

Barrier deformation, force distribution and global force are measured. Right now, only the first one serves for the assessment.

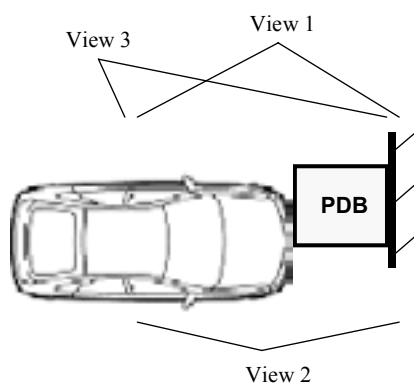
The complete digitisation process is explained at the end of the procedure in Annex 3: Barrier digitisation specifications



All criteria and investigations are based on the barrier deformation; the force distribution measurement is recorded only for research. It looks like car to car accident or test analysis, except that in this case, the barrier deformation is investigated instead of the car. An aggressive vehicle would be identified by large and non-homogeneous deformation.

The PDB barrier is able to detect local stiffness but also transversal and horizontal links among load paths. The barrier clearly shows front cross member, lower cradle subframe and pendants linking that improve vehicles compatibility. That is the reason why the assessment is based on deformation in height and in depth.

### 3.7. Video



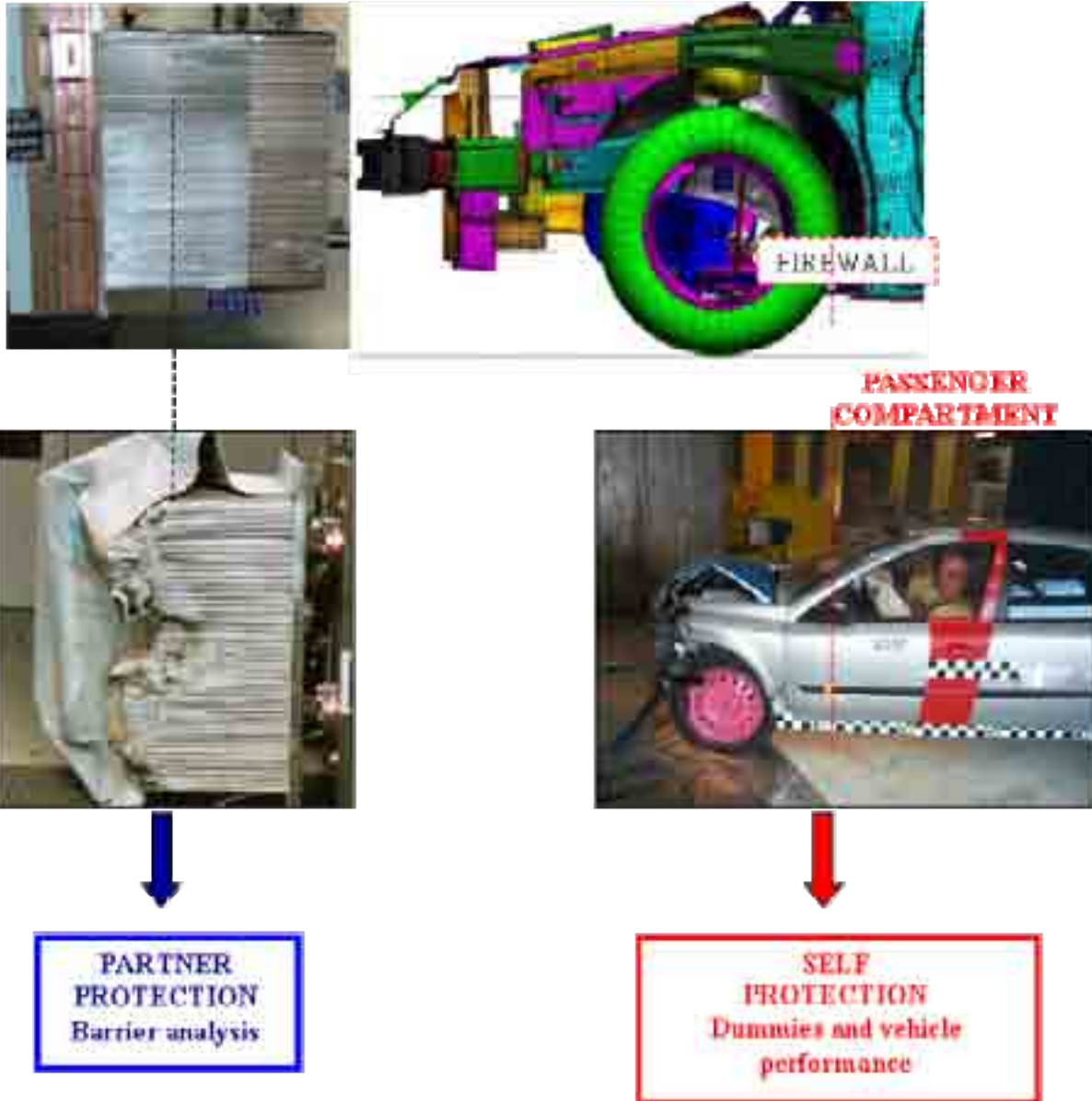
5 high speed film cameras positioned as follow (for a left hands side drive):

View 4: under view of the car

View 5: upper view of the car

Digital cameras are recommended

### 3.8. Assessment





### 3.8.1. Self protection assessment

The self-protection assessment is based on current R94 regulation specifications. Intrusions and dummies criteria are given information about compartment strength and stability. Specific aspects of the assessment may be found in the regulation 94.

### 3.8.2. Partner protection assessment

The partner protection assessment is based on PDB deformation. The shape of the barrier gives information about front unit homogeneity as a combination of the force distribution and the pushing surface.

After having digitising the barrier shape (see details in Annex 3: Barrier digitisation specifications), an assessment is made, based on the deformation (see details in Annex 4: Analysis of the numeric barrier)

Three main parameters are identified as very important:

- deformation in depth - x- representative of the force (in mm)
- height of the deformation - z- representative of the geometry (in mm)
- surface area (in cm<sup>2</sup>)

Two limits are considered in the assessment: geometric in height and stiffness in depth. The assessment formula describes each colour surface weighted by its height (Z position) and its deformation (X position).

For each surface (Si) :

Average height: Zi

Average deformation: Xi

$$R = \sum_{i=1}^{14} \left( \frac{Z_i}{Z_{lim}} \right)^4 * \left( \frac{X_i}{X_{lim}} \right)^2 * S_i$$

$$PPAD = \frac{0,52}{10} R^{0,55}$$

Aggressiveness scale

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

**NON AGGRESSIVE**



**AGGRESSIVE**

Z lim = 420 mm corresponding to average longitudinal height in Europe.

X lim = 300 mm corresponding to mark 4 and deformation of the progressive deformable element.

Both limits can be adapted with the fleet and what kind of cars we want to protect.

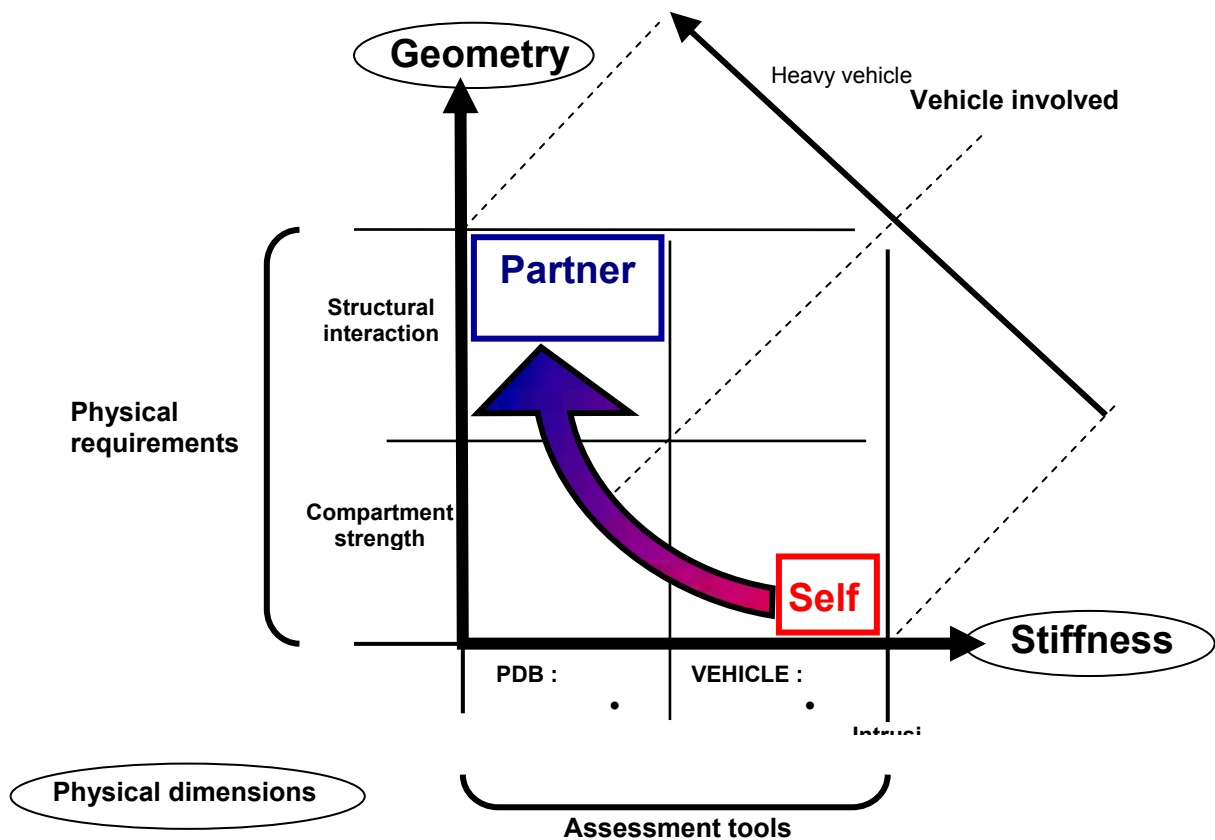
PPAD: Partner Protection Assessment of Deformation

The PDB measures the horizontal force distribution (Y direction) but not assess.

The meaning of that assessment is not representative because:

- The overlap in real world accident is comprised between 0 % and 100 % and fork effect depends on that.
- an assessment on this direction could force optimising design for the specified overlap
- fork effect risk is already assess in the  $X_i / X_{lim}$  parameter because linked to the load path stiffness

### 3.9. Summary



### 4. TASKS TO BE PERFORMED TO DEVELOP TEST PROCEDURE

- Partner protection assessment criteria must be refined and validated
- Influence on the criteria of the precision in digitisation, calculation of each surface, estimation of the average height and deformation...
- Repeatability and reproducibility
- Assessment parameter values should be set ( $X_{lim}$ ,  $Z_{lim}$ )
- Validation of the aggressiveness scale.

## **5. FINITE ELEMENT PDB MODEL**

A FE model of the PDB is available. Right now, this model has been developed with Radioss software. (See annex 5 for details)

## **6. CONCLUSION**

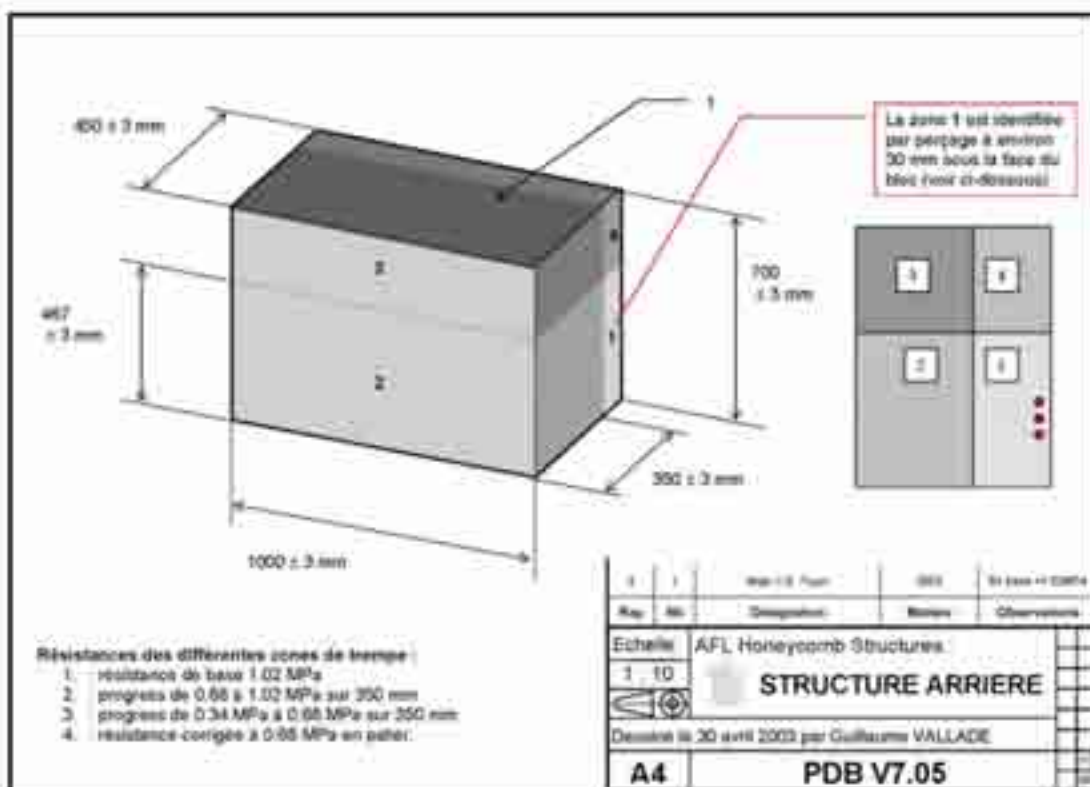
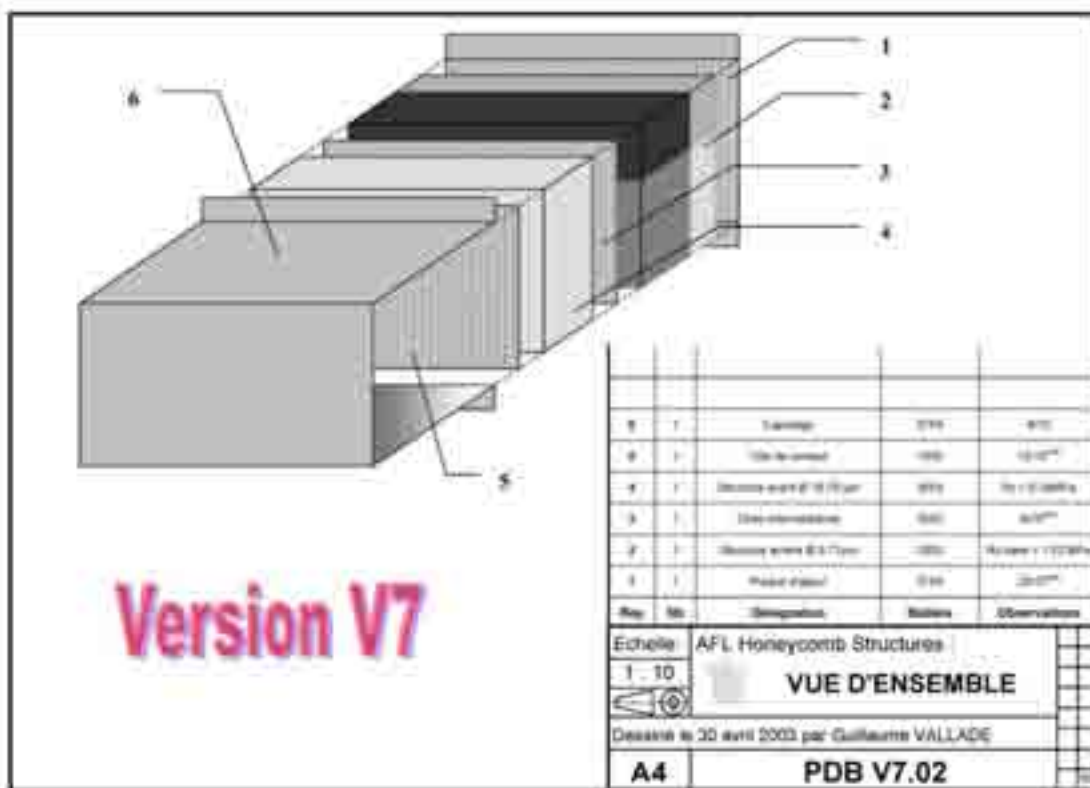
The aim of this procedure is essentially to clearly explain our global approach in terms of self and partner protection,

Self-protection driven vehicle structure design could quickly become potentially aggressive for other road users.

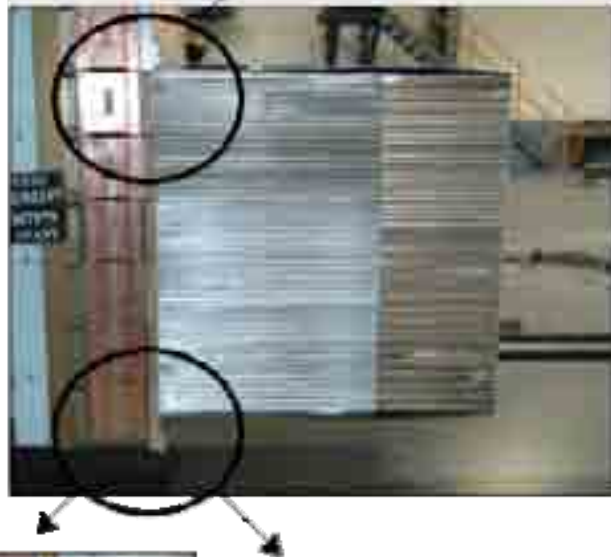
A regulation already exists for self-protection and is very well known. A partner protection measurement method is today possible with a slight change: replace the barrier. The PDB concept representatives another vehicle has been chosen. This change allows for measuring the front aggressiveness.

One test is able to do two assessments: the first to measure the level of self-protection by vehicle analysis, and the second the level of aggressiveness by barrier analysis.

Furthermore, the increase in speed allows for a good compromise: overloading light cars without becoming too much severe for heavy cars, due to PDB energy absorption capacity.

**ANNEX 1: BARRIER CHARACTERISTICS**


**ANNEX 2: BARRIER POSITIONING AND MOUNTING**



### ANNEX 3: BARRIER DIGITISATION SPECIFICATIONS

This operation consist in a 3D measurement of the barrier front surface to know its deformation. The result file contains 3D coordinates of points and is processed in the PDB software in order to calculate the Partner Protection Assessment of Deformation (PPAD) and to make a graphic representation of the deformation.



The file obtained from digitisation must follow this specifications:

- Reference point: The reference point (origin) is located on the opposite side of the deformation (see following figures for details)

For a left hand drive car:



For a right hand drive car:



- Only the front surface is digitised.
- Digitisation parameters:
  - Number of nodes  $\approx$  40000
  - Number of elements  $\approx$  80000
  - Unit: mm
  - Mean distance between 2 nodes  $\approx$  12 mm.
- The coordinated of nodes are included in the following intervals in each axis:

For a left hand drive car:

X : 0 → 700 mm  
 Y : 0 → 1000 mm  
 Z : 0 → 700 mm

For a right hand drive car

X : 0 → 700 mm  
 Y : -1000 → 0 mm  
 Z : 0 → 700 mm

- File format: STL, UNV, PAT and NAS

Example of each file format accepted:

.STL file

**starting of .stl file :**

```
solid
facet normal -0.944588 -0.299744 0.133817
  outer loop
    vertex 699.199493 44.990338 464.111826
    vertex 699.400769 40.254919 454.925475
    vertex 704.398190 28.842159 464.637274
  endloop
endfacet
facet normal -0.951527 -0.306960 -0.019296
  outer loop
    vertex 699.199493 44.990338 464.111826
    vertex 704.398190 28.842159 464.637274
    vertex 702.288054 34.774403 474.322900
  endloop
endfacet
facet normal -0.340816 -0.858930 0.382210
  outer loop
    vertex 693.491814 48.491214 440.798902
    vertex 684.318998 53.859586 444.683700
  .
  .
  .
```

First (X,Y,Z) coordinates extracted

**end of .stl file :**

```

    vertex 489.484524 395.681360 24.778279
    vertex 487.793525 393.722049 35.883984
  endloop
endfacet
facet normal -0.506018 0.862192 -0.023894
  outer loop
    vertex 485.294878 479.449117 66.573935
    vertex 494.879659 484.684510 52.505286
    vertex 470.611137 470.674251 60.908115
  endloop
endfacet
facet normal -0.545902 0.587102 -0.597748
  outer loop
    vertex 470.611137 470.674251 60.908115
    vertex 494.879659 484.684510 52.505286
    vertex 498.210801 479.025692 43.905048
  endloop
endfacet
endsolid
```

Last (X,Y,Z) coordinates extracted

.UNV files

- UNV (first type) :

The first type of .unv file has two landmarks « cs1» and « cs2» showing the beginning of extraction of (X,Y,Z) coordinates points. The landmark « -1 » shows the end of extraction of (X,Y,Z) coordinates points.

**in the beginning of the .unv file : no extraction is possible:**

```
-1
151
d:\Users\num
d:\Users\num
I-DEAS Master Series 7m2 : Simulation
15-May-01 14:21:28 18 0 0
Never Never
I-DEAS Master Series 7m2 : Simulation
15-May-01 14:28:14 7 0 10 0 0
-1
-1
180
00 2000
01 2001
02 2002
..
```

Start of extraction landmark

**In the middle of the .unv file (start of extraction):**

```
Part2
1 0 8
CS1
1.0000000000000000D+000 0.0000000000000000D+000 0.0000000000000000D+000
0.0000000000000000D+000 1.0000000000000000D+000 0.0000000000000000D+000
0.0000000000000000D+000 0.0000000000000000D+000 1.0000000000000000D+000
0.0000000000000000D+000 0.0000000000000000D+000 0.0000000000000000D+000
2 0 9
CS2
1.0000000000000000D+000 -1.3877787807814459D-016 0.0000000000000000D+000
1.3877787807814459D-016 1.0000000000000000D+000 0.0000000000000000D+000
0.0000000000000000D+000 0.0000000000000000D+000 1.0000000000000000D+000
-2.1540821343660359D-002 2.3508138954639435D-002 2.0000000000000000D-003
-1
-1
2411
1 1 1 11
5.8165270599160158E+002 5.1543083395918359E+002 7.0024813459754921E+002
2 1 1 11
5.7824530634601138E+002 5.2309680453748558E+002 7.0059932491542770E+002
3 1 1 11
```

**End of extraction:**

```
4.5866034070764300E+002 7.1679419268361687E+002 8.6132337851901093E+002
23738 1 1 11
4.4501655713830706E+002 7.6290445269338250E+002 8.6509065146822968E+002
23739 1 1 11
3.8814759580407855E+002 9.4543685473195671E+002 8.8265833945651093E+002
23740 1 1 11
3.8515125600610492E+002 9.6393717898122429E+002 8.8225013633151093E+002
-1
-1
2412
1 91 1 1 7 3
7 23645 23728
```

- UNV (second type):

End of extraction landmark

Last (X,Y,Z) coordinates extracted



The second type of .unv file has only one landmark « cs1» showing the beginning of extraction of (X,Y,Z) coordinates points. The landmark « -1 » shows the end of extraction of (X,Y,Z) coordinates points.

**Beginning of the data file:**

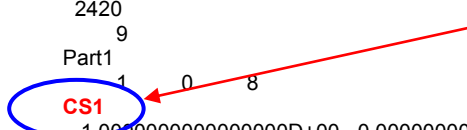
```
-1
 151

I-DEAS 8 m2: Simulation
21-Sep-01 10:53:51 23 0 0
Never Never
I-DEAS 8 m2: Simulation
21-Sep-01 11:04:57 8 0 2 0 0
-1
-1
 180
00 2000
01 2001
02 2002
```

**Start of extraction:**

```
0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
21-SEP-01 11:04:29 5 5 9
 0
-1
-1
2420
 9
Part1
 1 0 8
CS1
1.0000000000000000D+00 0.0000000000000000D+00 0.0000000000000000D+00
0.0000000000000000D+00 1.0000000000000000D+00 0.0000000000000000D+00
0.0000000000000000D+00 0.0000000000000000D+00 1.0000000000000000D+00
0.0000000000000000D+00 0.0000000000000000D+00 0.0000000000000000D+00
-1
-1
2411
 3135 1 1 11
6.0300511121749878D+02 2.5750640034675598D+02 6.1347201466560364D+01
 3368 1 1 11
6.1284279823303223D+02 2.7495530247688293D+02 5.4145701229572296D+01
 3374 1 1 11
6.2213182449340820D+02 2.7540001273155212D+02 6.0221601277589798D+01
 3375 1 1 11
...

```

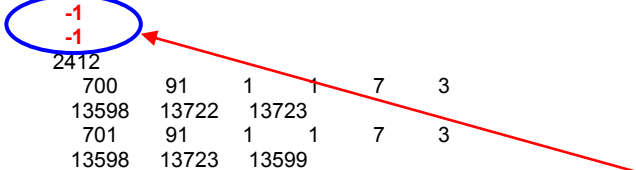


start of extraction landmark

**end of extraction:**

```
...
3.8757899403572083D+02 9.2669391632080078D+02 6.1225032806396484D+02
 14260 1 1 11
3.8636460900306702D+02 9.2493438720703125D+02 6.2001222372055054D+02
 14261 1 1 11
3.8529589772224426D+02 9.2405951023101807D+02 6.2796342372894287D+02
-1
-1
2412
 700 91 1 1 7 3
 13598 13722 13723
 701 91 1 1 7 3
 13598 13723 13599

```



End of extraction landmark

**.PAT files**

We begin the extraction of (X,Y,Z) coordinates points at the landmark « 1G ». We stop the extraction at the last « 1G ».

**starting of .pat file :**

```

25      0      0      1      0      0      0      0      0
A N S A (BETA CAE-Systems)
26      0      0      1 53970 17990      0      1      0
19-DEC-2003 15:31:45      6.0
1      1      0      2      0      0      0      0      0
0.699199463E+03 0.449903374E+02 0.464111816E+03
    
```

**In the middle of the .pat file (start of extraction) :**

```

1G 6 0 0 000000
1 2 0 2 0 0 0 0 0
0.699400757E+03 0.402549171E+02 0.454925476E+03
1G 6 0 0 000000
1 3 0 2 0 0 0 0 0
0.704398193E+03 0.288421593E+02 0.464637268E+03
1G 6 0 0 000000
1 4 0 2 0 0 0 0 0
0.699199463E+03 0.449903374E+02 0.464111816E+03
1G 6 0 0 000000
1 5 0 2 0 0 0 0 0
0.704398193E+03 0.288421593E+02 0.464637268E+03
1G 6 0 0 000000
1 6 0 2 0 0 0 0 0
0.702288025E+03 0.347744026E+02 0.474322906E+03
1G 6 0 0 000000
1 7 0 2 0 0 0 0 0
0.693491821E+03 0.484912148E+02 0.440798889E+03
.
.
.
    
```

start of extraction  
landmark

**End of extraction:**

```

0.498210815E+03 0.479025696E+03 0.439050484E+02
1G 6 0 0 000000
2 1 3 2 0 0 0 0 0
3 0 1 1 0.000000000E+00 0.000000000E+00 0.000000000E+00
1 2 3 0 0 0 0 0 0
2 2 3 2 0 0 0 0 0
3 0 1 1 0.000000000E+00 0.000000000E+00 0.000000000E+00
4 5 6 0 0 0 0 0 0
2 3 3 2 0 0 0 0 0
3 0 1 1 0.000000000E+00 0.000000000E+00 0.000000000E+00
7 8 9 0 0 0 0 0 0
2 4 3 2 0 0 0 0 0
3 0 1 1 0.000000000E+00 0.000000000E+00 0.000000000E+00
10 11 12 0 0 0 0 0 0
    
```

Last landmark

**.NAS files**

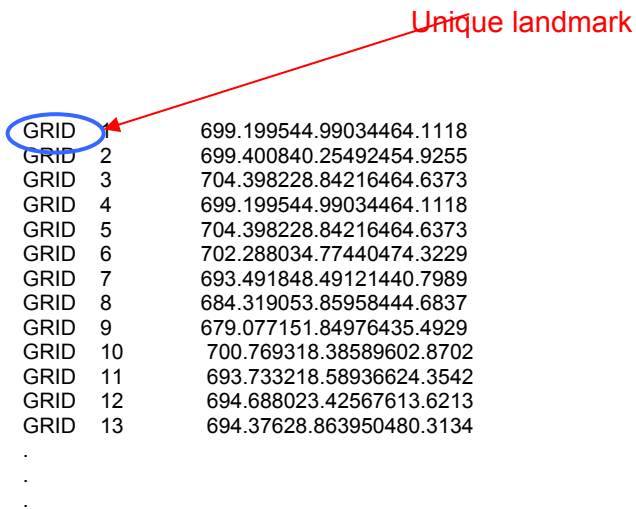
We begin the extraction of (X,Y,Z) coordinates points at the landmark « GRID ». We stop the extraction at the last landmark.

**starting of .nas file :**

```
$ANSA.VERSION: 11.2.4
$
BEGIN BULK
```

**In the middle of the .nas file (start of extraction) :**

Unique landmark



```
GRID 1 699.199544.99034464.1118
GRID 2 699.400840.25492454.9255
GRID 3 704.398228.84216464.6373
GRID 4 699.199544.99034464.1118
GRID 5 704.398228.84216464.6373
GRID 6 702.288034.77440474.3229
GRID 7 693.491848.49121440.7989
GRID 8 684.319053.85958444.6837
GRID 9 679.077151.84976435.4929
GRID 10 700.769318.38589602.8702
GRID 11 693.733218.58936624.3542
GRID 12 694.688023.42567613.6213
GRID 13 694.37628.863950480.3134
.
.
.
```

**End of extraction:**

```
GRID 53970 498.2108479.025743.90505
CTRIA3 1 1 1 2 3
CTRIA3 2 1 4 5 6
CTRIA3 3 1 7 8 9
CTRIA3 4 1 10 11 12
CTRIA3 5 1 13 14 15
CTRIA3 6 1 16 17 18
CTRIA3 7 1 19 20 21
CTRIA3 8 1 22 23 24
CTRIA3 9 1 25 26 27
CTRIA3 10 1 28 29 30
CTRIA3 11 1 31 32 33
CTRIA3 12 1 34 35 36
CTRIA3 13 1 37 38 39
.
.
```

#### ANNEX 4: ANALYSIS OF THE NUMERIC BARRIER

The analysis of the barrier is performed with the PDBsoftV1.0 (See “PDBsoftV1.0 - user guide” for details)

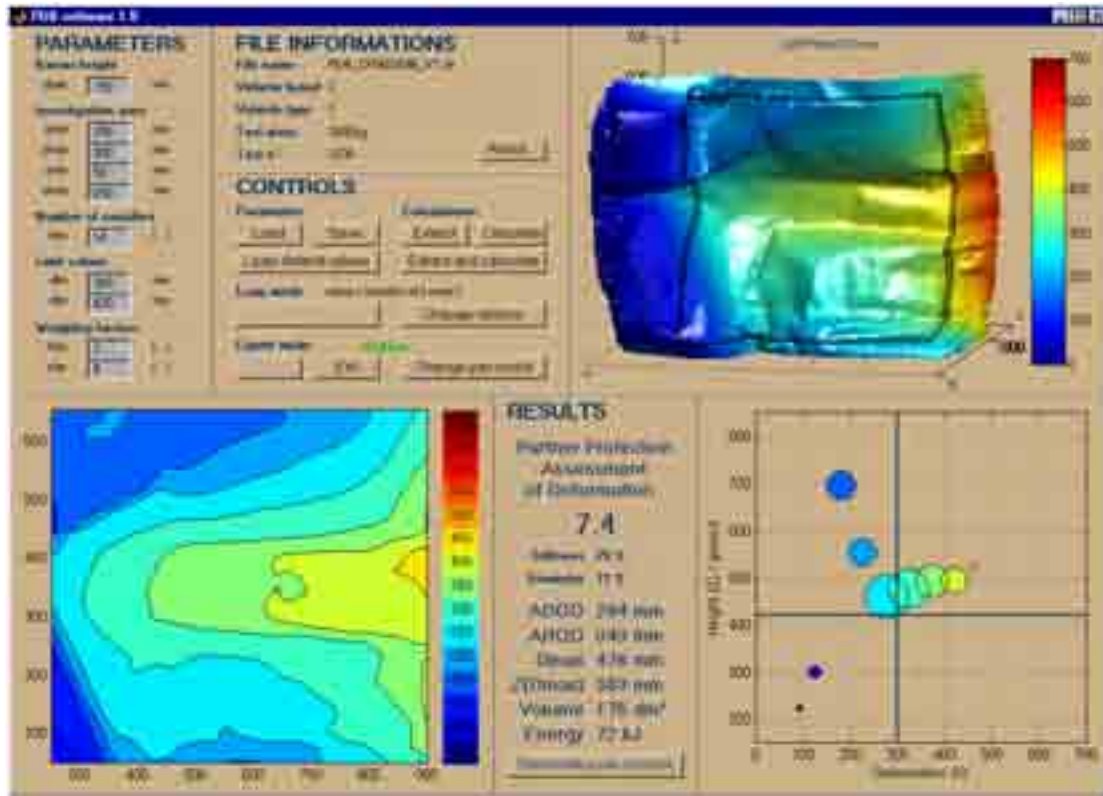
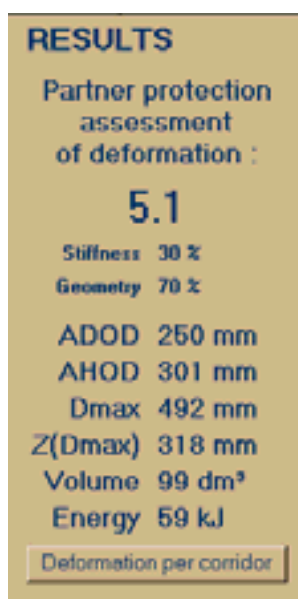


Figure 2 : PDB soft User interface

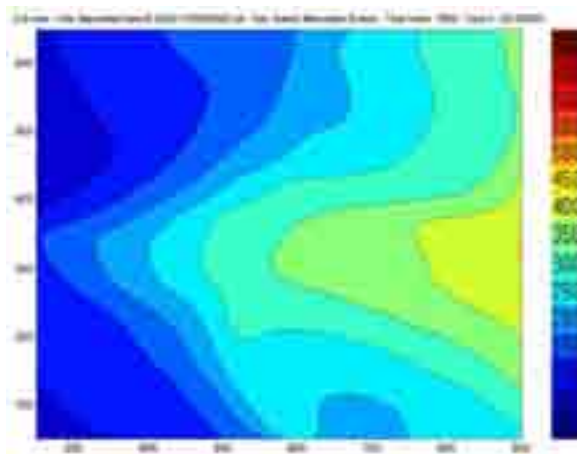
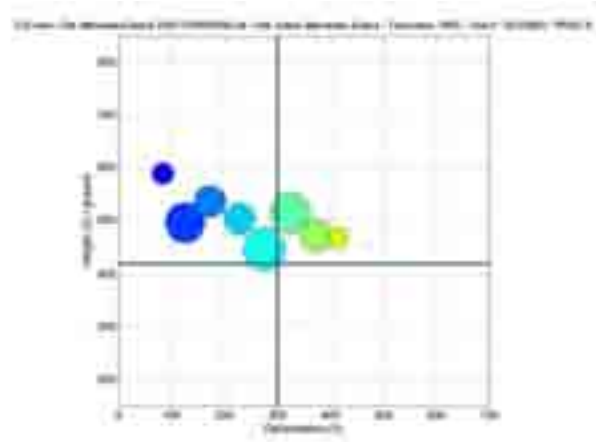
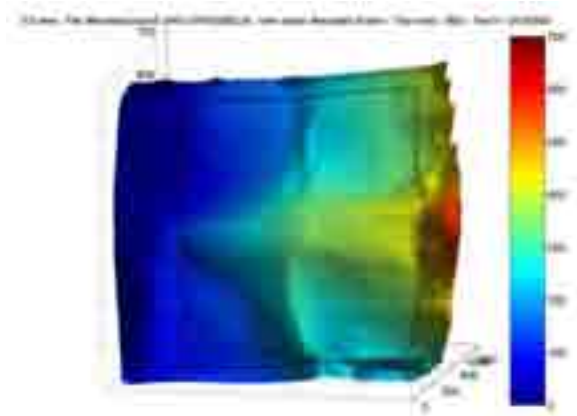
The file is extracted and processed to calculate the following parameters:



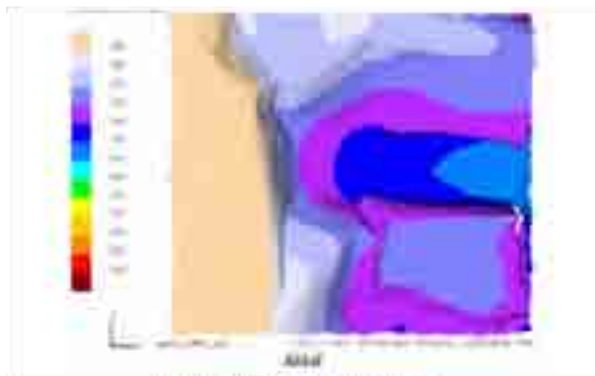
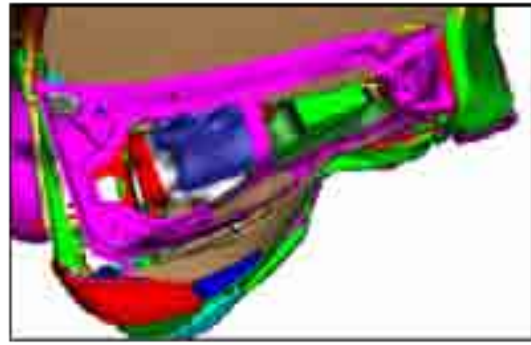
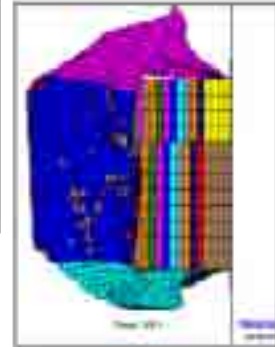
} PPAD: Partner Protection Assessment of Deformation

- influence of the stiffness parameter in the formula
- influence of the geometry parameter in the formula of PPAD
- Average Depth Of Deformation
- Average Height Of Deformation
- Deformation maximum
- Height at the deformation maximum
- Calculation of the total volume deformed
- Calculation of the energy absorbed by the barrier based on the volume of deformation and stiffness of the barrier.

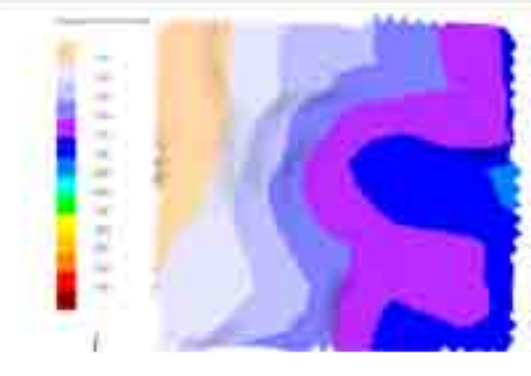
3 graphs are exported and 1 excel file with all the data and parameters:



**ANNEX 5: FINITE ELEMENT MODEL**



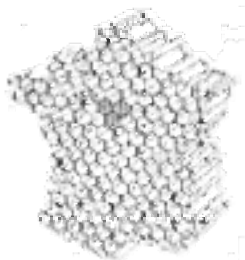
**TEST RESULT  $\Rightarrow$  4.5**



**SIMULATION RESULT  $\Rightarrow$  4.4**

# LOT C - ANNEXE 27

# Technical specifications of Progressive Deformable Barrier for frontal offset test **PDB V7.1**



**AFL Honeycomb Structures**  
1419, route de Viroy  
45200 AMILLY  
Tel +33 (0)2 38 89 14 00  
Fax +33 (0)2 38 89 12 30  
E-mail [contact@afl-honeycomb.com](mailto:contact@afl-honeycomb.com)







## TABLE OF CONTENTS

1. General :	3
1.1. Introduction	3
1.2. Definition	3
2. PDB Specification	4
2.1. General presentation	4
3. Material and components specification	5
3.1. Back plate	5
3.2. Rear deformable element	5
3.3. Intermediate plate	6
3.4. Front deformable element	6
3.5. Front plate	6
3.6. Covering plate	7
3.7. Adhesives	7
4. Deformable elements validation	8
4.1. Rear deformable element certification	8
4.1.1. Sampling area	8
4.1.2. Constraint – displacement (static)	9
4.2. Front deformable element	9
4.2.1. Sampling area	9
4.2.2. Constraint – displacement (static)	9
5. Construction & mounting	10
5.1. Expansion	10
5.2. Bonding	10
5.3. Riveting	10
5.4. Mounting holes	10



## **1. General :**

### **1.1. Introduction**

The objective of this document is to provide a description of the technical specifications of the Progressive Deformable Barrier (PDB) for frontal offset test.

### **1.2. Definition**

- P.D.B. : Progressive Deformable Barrier for frontal impact offset test,
- Back plate : rear part of the barrier in contact with the wall,
- Rear deformable core: aluminium Honeycomb structure with progressive crush resistance,
- Front deformable element : aluminium honeycomb structure with constant crush resistance,
- Intermediate plate : plate between rear and front deformable element
- Front plate :
- Covering plate:



## 2. PDB Specification

### 2.1. General presentation

The PDB is a stacking of two deformable elements and aluminium sheets. The rear deformable element (2) is chemically etched in order to provide a progressive increase in stiffness in depth and two independent stiffness in height. The front deformable element (4) provides same crush characteristics as EEVC Offset Deformable Barrier.

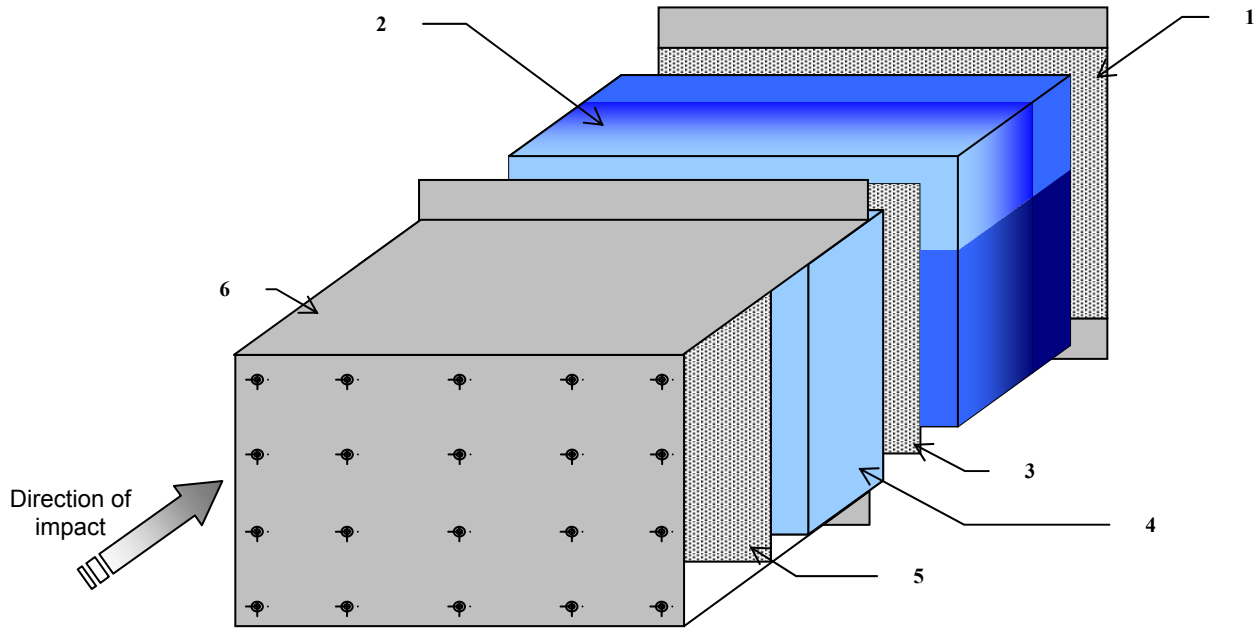


Fig 1 – fragmented view

- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1 – Back plate              | 4 – Front deformable element |
| 2 – Rear deformable element | 5 – Front plate              |
| 3 – Intermediate plate      | 6 – Covering plate           |

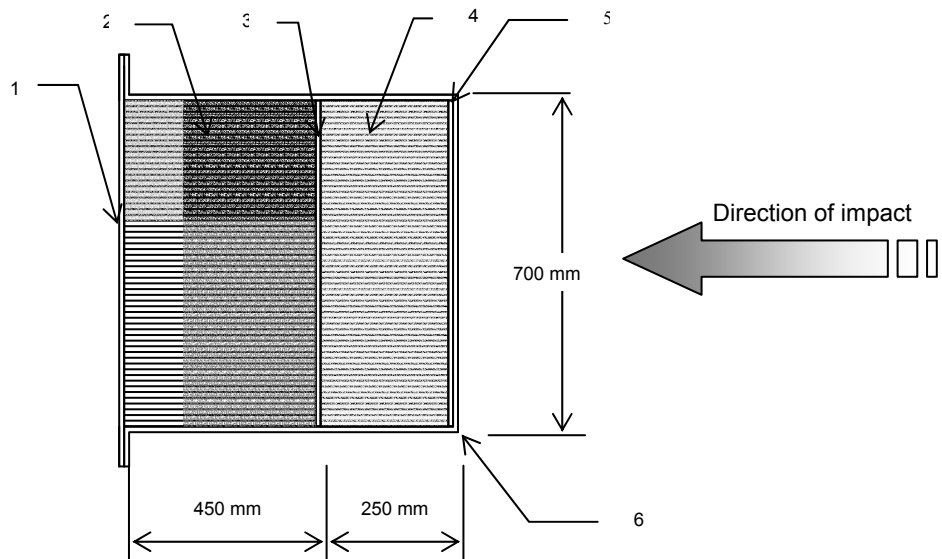


Fig 2 – Side view



### 3. Material and components specification

#### 3.1. Back plate

**Material**

Aluminium plate 5754 H111 alloy

**Dimensions**

Thickness: 20/10 mm  
850 mm x 1000 mm  $\pm$  2.5 mm

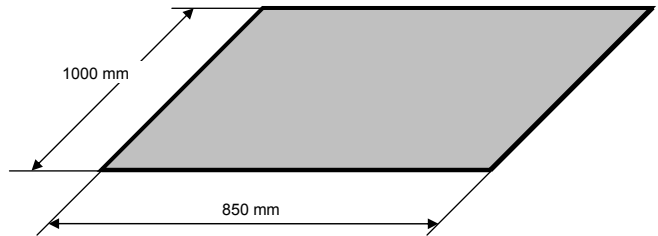


Fig 3 – back plate

#### 3.2. Rear deformable element

**Material**

Aluminium hexagonal honeycomb core  
Cell size:  $\varnothing$  9.5 mm  $\pm$  10%

**Dimensions**

Thickness: 450 mm  $\pm$  1 mm  
L x l : 1000 mm x 700 mm  $\pm$  5 mm

The rear deformable element is chemically etched in order to provide two growing resistance areas and two constant resistance areas. The resistance characteristics are shown below :

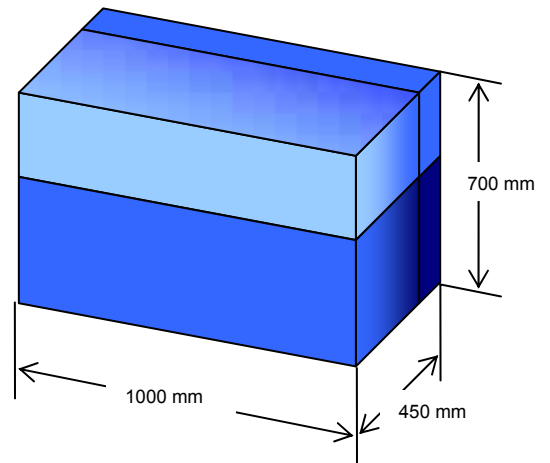


Fig 4 – Rear deformable element

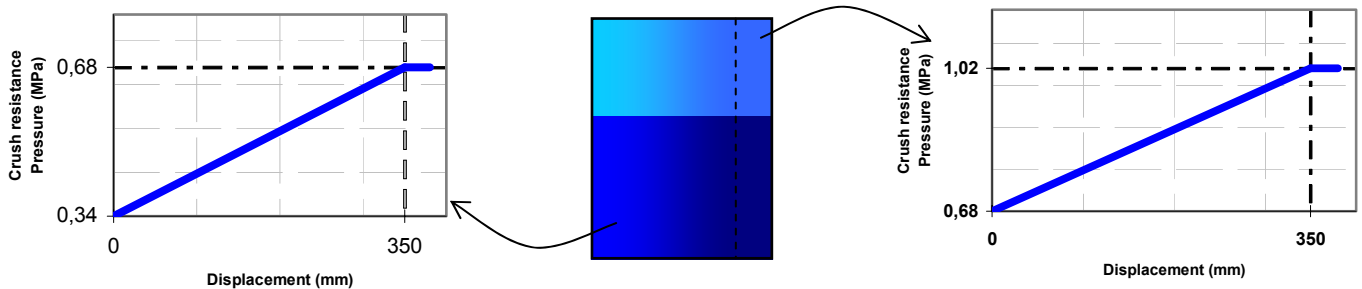


Fig 5 – Rear element crushing behaviour



### 3.3. Intermediate plate

**Material**

Aluminium plate 5052 H24 alloy

**Dimensions**

Thickness: 8/10 mm  
1000 mm x 700 mm  $\pm$  2.5 mm

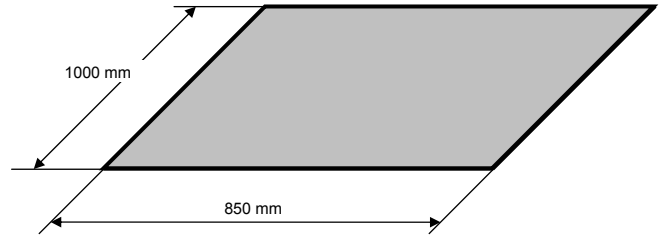


Fig 6 – Intermediate plate

### 3.4. Front deformable element

**Material**

Aluminium hexagonal honeycomb core

Cell size:  $\varnothing$  19 mm  $\pm$  10%

**Dimensions**

Thickness: 250 mm  $\pm$  1 mm  
L x l : 1000 mm x 700 mm  $\pm$  5 mm

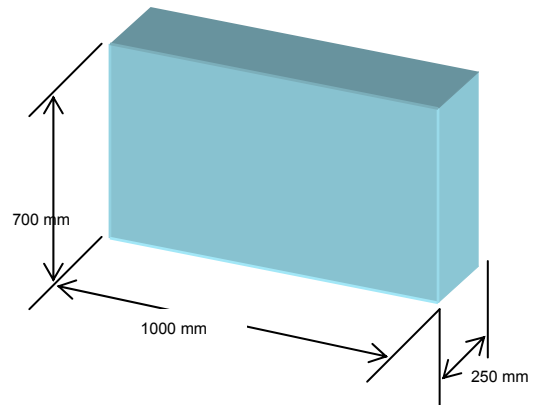


Fig 7 – Front deformable element

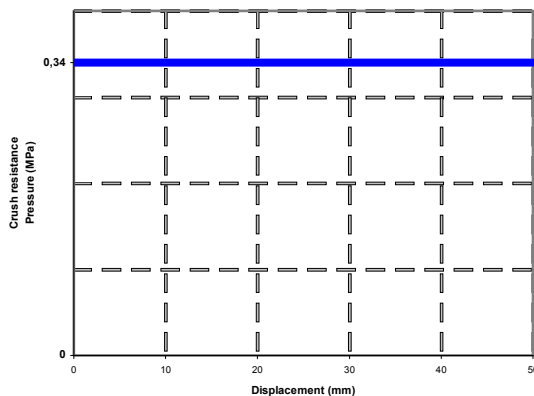


Fig 8 – Front element crushing behaviour

### 3.5. Front plate

**Material**

Aluminium plate 1050 H111 alloy

**Dimensions**

Thickness: 15/10 mm  
1000 mm x 700 mm  $\pm$  2.5 mm

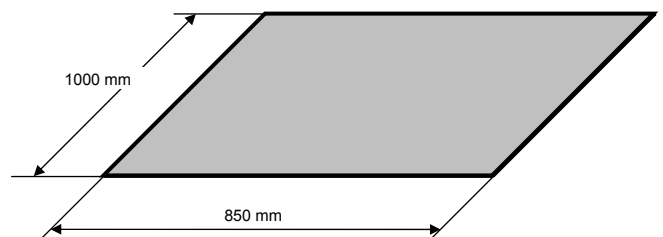


Fig 9 – Front plate



### 3.6. **Covering plate**

**Material**

Aluminium plate 5052 H24 alloy

**Dimensions**

Thickness: 8/10 mm

The covering plate has two mounting flanges of 75 mm allowing wall fixation.

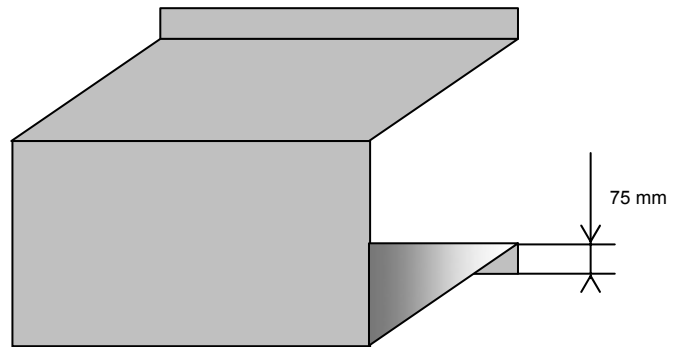


Fig 10 – Covering plate

### 3.7. **Adhesives**

All adhesives used for PDB construction complies with the specification of ECE R94.



## 4. Deformable elements validation

### 4.1. Rear deformable element certification

#### 4.1.1. Sampling area

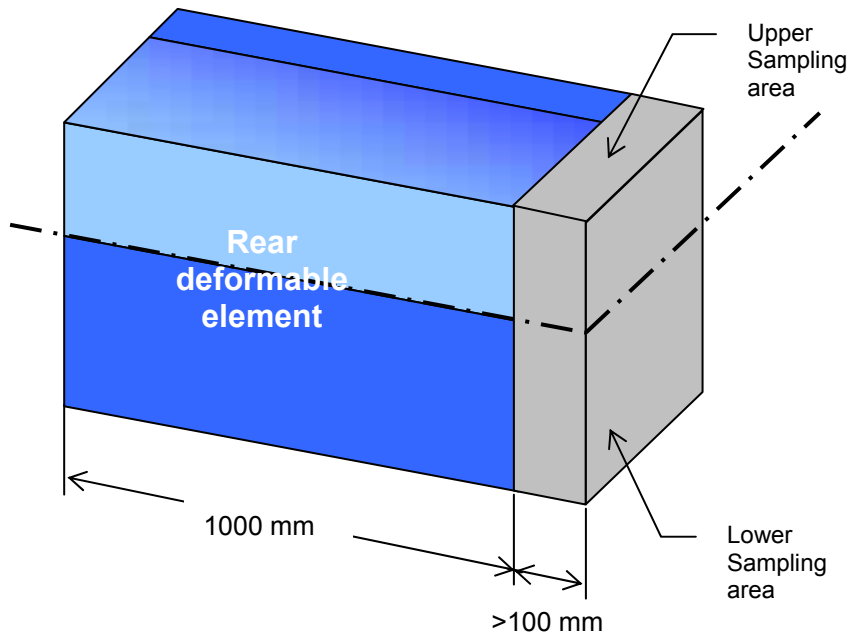


Fig. 11 – Rear element sampling areas

Samples shall be tested accordingly to the following testing method:

- One sample in both lower and upper area.
- Minimum dimensions requirements:
  - L x l : 100 x 100 mm
  - Thickness : 450 mm
- Static test conditions
  - Crushing speed : 100 mm/min  $\pm$ 10%
  - Sampling frequency : > 5Hz
  - Crushing thickness: 350  $\pm$ 5 mm



### 4.1.2. Constraint – displacement (static)

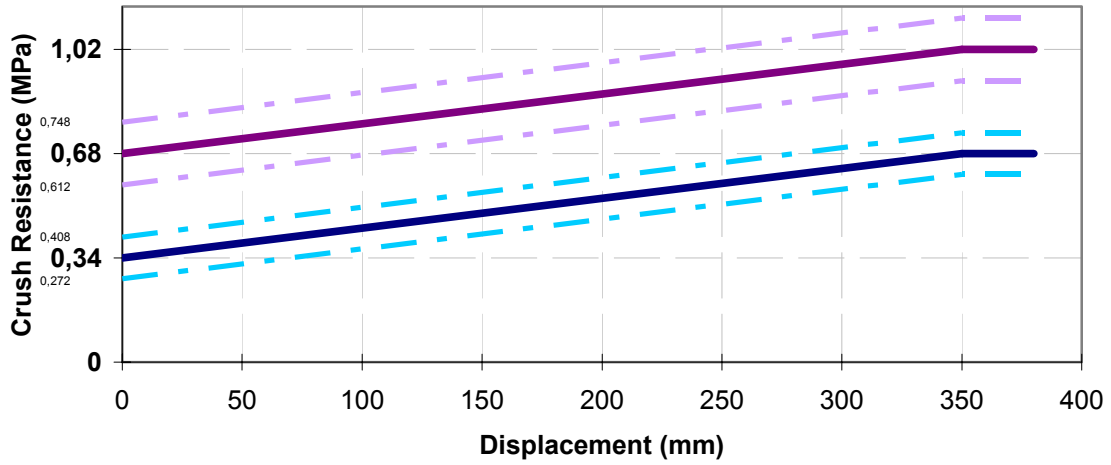


Fig 12 – Rear element crushing requirements

## 4.2. Front deformable element

### 4.2.1. Sampling area

Sampling and testing method of front deformable element complies with the specification of ECE R94.

### 4.2.2. Constraint – displacement (static)

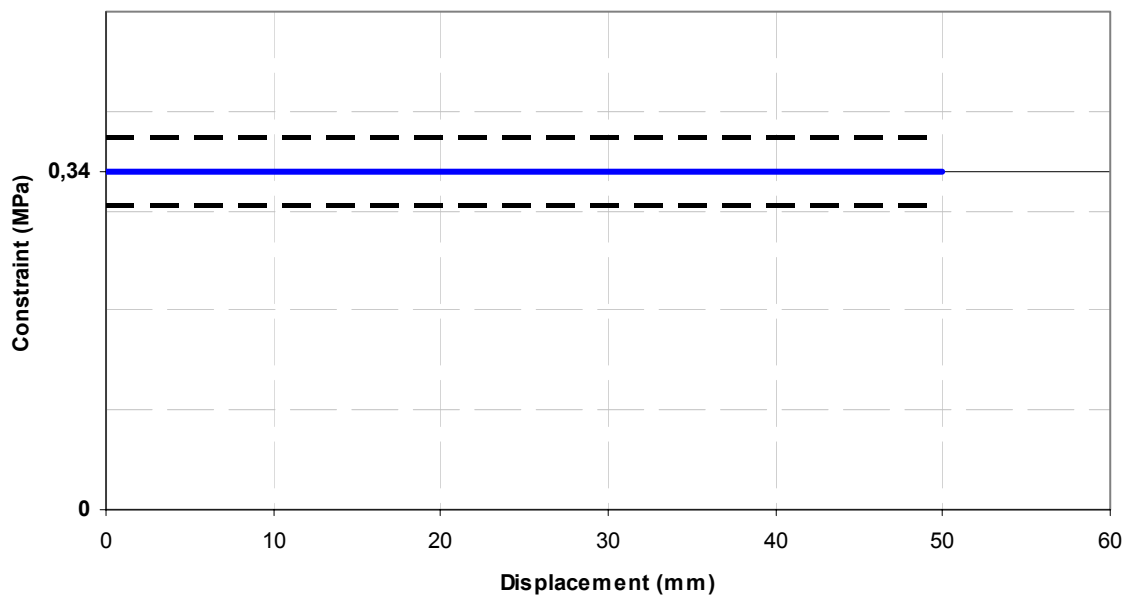


Fig 13 – Front element crushing requirements





## 5. Construction & mounting

### 5.1. Expansion

The direction of expanded deformable elements complies with the ECE R94.

### 5.2. Bonding

All bonding methods and adhesive quantities complies with the ECE R94.

### 5.3. Riveting

6 mm rivets are used to improve the link between contact and covering plates. The riveting schematic is shown below:

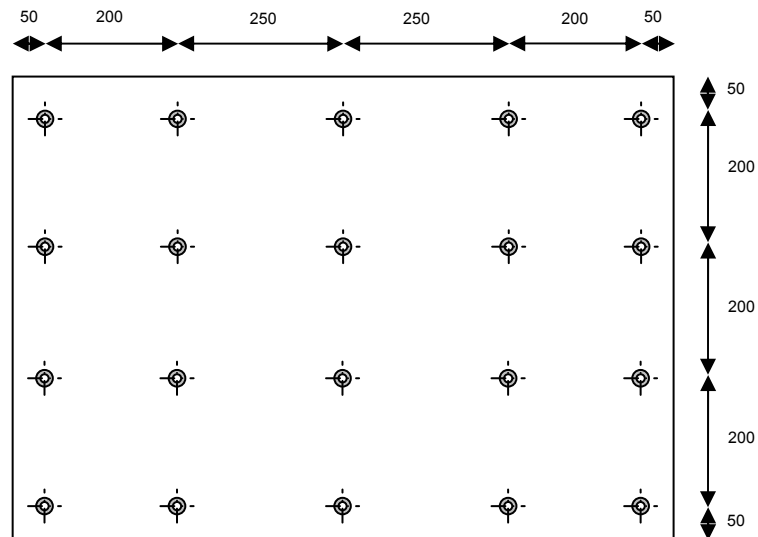


Fig 14 – Riveting scheme

### 5.4. Mounting holes

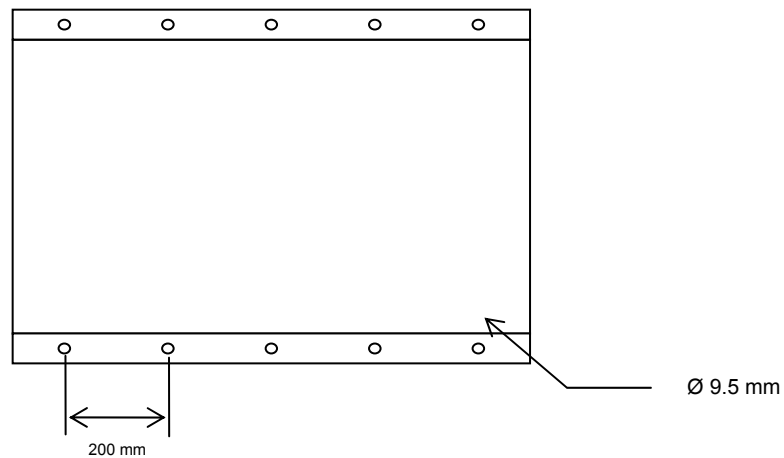


Fig 15 – Mounting holes