DEPARTEMENT DE SEINE-ET-MARNE

dde 77

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT

ARRONDISSEMENT OPERATIONNEL

Bureau d'Etudes Routières

288. av. Georges-Clemenceau - Boite postale 596 Tél. : (1) 64.37.91.42 77000 MELUN

CHEMIN DEPARTEMENTAL No 51
AMENAGEMENT A 2x2 VOIES
ENTRE LE P.R.3.920 ET LE P.R.8.640

RETABLISSEMENT DE LA ROUTE ROYALE

PLANS DES OUVRAGES D'ART

Note de calcul

Voiles des culées

Direction Départementale de l'Équipement
COURCEAUX MONTEREAU SUR LE JARD
77950 MAINCY Tél. 64.37.91.01
VISÉ LE
23 AVR. 1990
Subdivision Grands Travaux 3
L'Ingénieur des T.P.E.
J.C. BOIXIÈRE

ind.	date	modification
A	14.11.89	Ajouté calcul en plaque des voiles latéraux

QUILLERY

DIRECTION TRAVAUX PUBLICS
Bâtiment 410 - B.P. 39 - La Courtine - Mont d'Est
93161 Noisy-le-Grand cedex
Tél.: (1) 43.04.96.77 - Télex : 231 405 F QUIL

S.E.R. FOUCAULT

Rue des Chauffours
Immeuble ORDINAL 95000
Cergy Pontoise : 30.73.18.18

PLAN N°

NC 05 A

DESSINE PAR	ECHELLE	DATE
		18-10-89
VERIFIE PAR	AFFAIRE: 89.08.01	

SERF

INGÉNIEUR	N° D'AFFAIRE	DÉSIGNATION	Rev.

NOTE DE CALCUL
CALCULATION NOTE

Issue	0	1	2	3	4	5	Page
Date							
Calcul							0
Vérif.							
Appr.							

DDE de Seine et Marne

CD 51

Rétablissement de la voie Royale

Culée 1 et 2 de la passerelle métallique.

Voiles en élévation

Note de calcul

Cette note justifie les armatures du plan de ferraillage des voiles de culée.

SERF

INGÉNIEUR	N° D'AFFAIRE	DÉSIGNATION	Rev.

NOTE DE CALCUL
CALCULATION NOTE

Issue	0	1	2	3	4	5	Page
Date							1
Calcul							
Vérif.							
Appr.							

I Hypothèses concernant les Terres.

$\gamma h = 2 T/m^3$

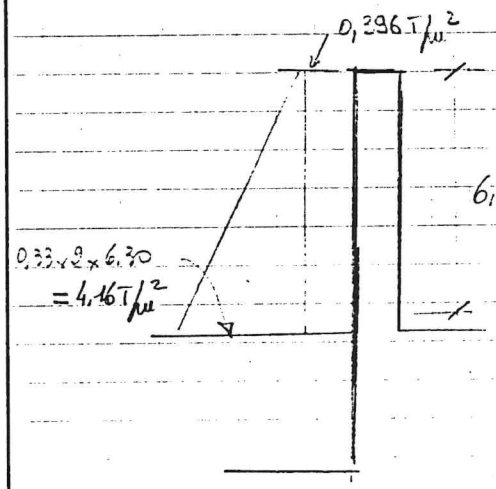
$Ka = 0,33$

surcharge au remblais : $1 T/m^2$

II Calcule des sollicitations

a) Voile de front : plaque encastrée sur 3 cotés libre en Tete.

Pression des terres et surcharges



Avec $a = 5.00$, $b = 6.30$, $\gamma = 0,32$

Section	moment Naturel M_{nx}	Moment en Travée M_{tx}	Moment sur Appui M_{ax}
charge uniforme	$-0,1048 \times 0,396 \times 5^2 = -1,03$	$+0,0556 \times 0,396 \times 5^2 = 0,55$	$-0,1071 \times 0,396 \times 5^2 = -1,06$
charge Triangulaire	$-0,0468 \times 4,16 \times 5^2 = -4,86$	$+0,0101 \times 4,16 \times 5^2 = 1,05$	$-0,02 \times 4,16 \times 5^2 = -2,08$
	M total : $-5,89$	$+1,60$	$-3,14$

Moments M_x Tous inférieurs au moment d'encastrement à la base qui avait conduit à 1 ferraillage minimum

ferraillage $3,77 + 13 cm^2$ FM 3P

SERF

INGÉNIEUR	N° D'AFFAIRE	DÉSIGNATION	Rev.

NOTE DE CALCUL
CALCULATION NOTE

Issue	0	1	2	3	4	5	Page
Date							
Calcul							16 bis
Vérif.							
Appr.							

Réactions d'appuis latérales :

sous charge uniforme :

$P_{x\,max} = 0,5844 \times 5,00 \times 0,396 = 1,157\ T/ml$

sous charge triangulaire :

$R_{x\,max} = 0,3160 \times 4,16 \times 5,00 = 6,573\ T/ml$.

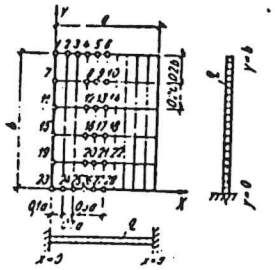
Total : 7,73 T/ml

Table 1.39

$\mu = 0{,}20$

$\gamma = \frac{a}{b}$

$M_{xb} = -\mu M_{xb}$



γ	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	3	F. m.
M_{x1}	−0,0832	0,0836	−0,1071	−0,0852	−0,07946	−0,06532	−0,03671	
M_{x4}	+0,0224	+0,0228	+0,0292	+0,0233	+0,02093	+0,01635	+0,00811	
M_{x5}	+0,0384	+0,0384	+0,0490	+0,0383	+0,03226	+0,02317	+0,00938	
M_{x6}	+0,0432	+0,0436	+0,0556	+0,0432	+0,03586	+0,02520	+0,00961	
M_{x7}	−0,0816	−0,0824	−0,1048	−0,0807	−0,06897	−0,05365	−0,02899	
M_{x8}	+0,0224	+0,0224	+0,0283	+0,0218	+0,01840	+0,01377	+0,00654	
M_{x9}	+0,0368	+0,0372	+0,0468	+0,0353	+0,02800	+0,01935	+0,00744	
M_{x10}	+0,0416	+0,0420	+0,0529	+0,0397	+0,03102	+0,02100	+0,00759	
M_{x11}	−0,0832	−0,0820	−0,0994	−0,0712	−0,05364	−0,03867	−0,01975	
M_{x12}	+0,0224	+0,0224	+0,0274	+0,0199	+0,01493	+0,01027	+0,00428	qa^2
M_{x13}	+0,0368	+0,0372	+0,0445	+0,0313	+0,02213	+0,01415	+0,00469	
M_{x14}	+0,0432	+0,0420	+0,0502	+0,0350	+0,02440	+0,01527	+0,00469	
M_{x15}	−0,0816	−0,0784	−0,0853	−0,0545	−0,03493	−0,02290	−0,01090	
M_{x16}	+0,0224	+0,0216	+0,0241	+0,0156	+0,00951	+0,00540	+0,00129	
M_{x17}	+0,0368	+0,0352	+0,0376	+0,0233	+0,01360	+0,00725	+0,00112	
M_{x18}	+0,0432	+0,0396	+0,0418	+0,0258	+0,01480	+0,00775	+0,00100	
M_{x19}	−0,0768	−0,0548	−0,0472	−0,0250	−0,01284	−0,00757	−0,00335	
M_{x20}	+0,0208	+0,0156	+0,0133	+0,0063	+0,00151	−0,00082	−0,00234	
M_{x21}	+0,0336	+0,0236	+0,0191	+0,0089	+0,00218	−0,00105	−0,00303	
M_{x22}	+0,0384	+0,0260	+0,0209	+0,0096	+0,00235	−0,00120	−0,00329	
M_{y3}	+0,0003	+0,0009	−0,0022	+0,0049	+0,0119	+0,0164	+0,0143	
M_{y9}	+0,0005	+0,0016	−0,0038	+0,0077	+0,0172	+0,0224	+0,0165	qb^2
M_{y10}	+0,0005	+0,0019	+0,0043	+0,0086	+0,0190	+0,0243	+0,0169	
M_{y11}	+0,0001	+0,0013	+0,0039	+0,0084	+0,0166	+0,0169	0,0011	

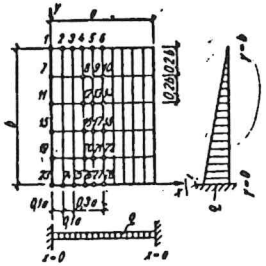
γ	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	3	F. m
M_{y13}	+0,0005	+0,0021	+0,0059	+0,0120	+0,0225	+0,0222	−0,0035	
M_{y14}	+0,0005	+0,0023	+0,0065	+0,0132	+0,0245	+0,0238	−0,0049	
M_{y16}	+0,0003	+0,0018	+0,0054	+0,0094	+0,0100	−0,0030	−0,0495	
M_{y17}	+0,0005	+0,0027	+0,0075	+0,0125	+0,0127	−0,0045	0,0634	
M_{y18}	+0,0006	+0,0030	+0,0082	+0,0135	+0,0135	−0,0053	−0,0685	
M_{y20}	+0,0004	+0,0024	+0,0034	+0,0008	−0,0186	−0,0542	−0,1388	qb^2
M_{y21}	+0,0006	+0,0032	+0,0044	+0,0008	0,0241	−0,0689	0,1699	
M_{y22}	+0,0007	+0,0034	+0,0047	+0,0007	−0,0262	−0,0742	−0,1805	
M_{y24}	−0,0025	−0,0101	−0,0215	−0,0399	−0,0911	−0,1556	−0,2823	
M_{y27}	−0,0031	−0,0126	−0,0269	−0,0499	−0,1135	−0,1919	0,3340	
M_{y28}	−0,0033	−0,0135	−0,0288	−0,0534	0,1212	−0,2043	0,3508	
R_{x1}	+0,4996	+0,4966	+0,5566	+0,5101	+0,5727	+0,6057	+0,5422	
R_{x7}	+0,4992	+0,5016	+0,5844	+0,5331	+0,5242	+0,4779	+0,3625	
R_{x11}	+0,4988	+0,5026	+0,5635	+0,4805	+0,3992	+0,3125	+0,1958	
R_{x13}	+0,5000	+0,5024	+0,5311	+0,4148	+0,2918	+0,1992	+0,1055	qa
R_{x19}	+0,4740	+0,3810	+0,3199	+0,1928	+0,0790	+0,0217	+0,0180	
R_{x23}	+0,2016	+0,0590	−0,0022	−0,0294	0,0463	0,0169	−0,0389	
R_{y23}	+0,0504	+0,0295	−0,0015	−0,0294	0,0694	−0,0939	−0,1168	
R_{y24}	+0,0116	+0,0236	+0,0303	+0,0182	+0,0806	+0,1167	+0,2429	
R_{y25}	+0,0568	+0,1131	+0,1666	+0,2263	+0,3383	+0,4453	+0,6510	
R_{y26}	+0,0893	+0,1786	+0,2644	+0,3559	+0,5271	+0,6760	+0,8793	qb
R_{y27}	+0,1084	+0,2174	+0,3220	+0,4322	+0,6368	+0,8043	+0,9832	
R_{y28}	+0,1141	+0,2301	+0,3410	+0,4572	+0,6725	+0,8450	+1,0123	

Table 1.96

$\mu = 0{,}20$

$\gamma = \frac{a}{b}$

$Mf_{yb} = -\mu Mf_{xb}$

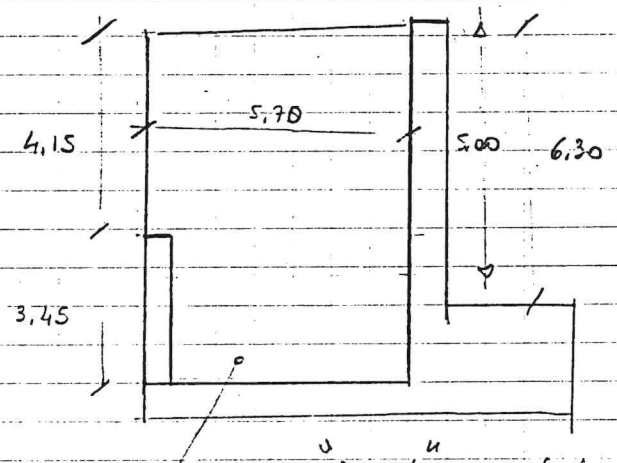


γ	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	3	F. m.
Mf_{x1}	−0,0064	−0,0088	−0,0148	−0,0151	−0,0180	−0,01610	−0,00952	
Mf_{x4}	+0,0016	+0,0024	+0,0045	+0,0046	+0,0051	+0,00430	+0,00221	
Mf_{x5}	+0,0032	+0,0048	+0,0088	+0,0084	+0,0084	+0,00630	+0,00258	
Mf_{x6}	+0,0032	+0,0056	+0,0101	+0,0097	+0,0095	+0,00690	+0,00264	
Mf_{x7}	−0,0176	−0,0184	−0,0263	−0,0216	−0,0192	−0,01502	−0,00811	
Mf_{x8}	+0,0048	+0,0048	+0,0070	+0,0059	+0,0053	+0,00402	+0,00191	
Mf_{x9}	+0,0080	+0,0084	+0,0121	+0,0099	+0,0082	+0,00565	+0,00215	
Mf_{x10}	+0,0080	+0,0096	+0,0139	+0,0112	+0,0091	+0,00612	+0,00220	
Mf_{x11}	−0,0336	−0,0332	−0,0396	−0,0273	−0,0189	−0,01288	−0,00622	
Mf_{x12}	+0,0096	+0,0092	+0,0110	+0,0079	+0,0055	+0,00382	+0,00149	qa^2
Mf_{x13}	+0,0144	+0,0152	+0,0178	+0,0119	+0,0077	+0,00472	+0,00158	
Mf_{x14}	+0,0176	+0,0168	+0,0198	+0,0132	+0,0084	+0,00502	+0,00157	
Mf_{x15}	−0,0496	−0,0456	−0,0468	−0,0277	−0,0155	−0,00930	−0,00399	
Mf_{x16}	+0,0128	+0,0128	+0,0137	+0,0082	+0,0045	+0,00250	+0,00072	
Mf_{x17}	+0,0224	+0,0204	+0,0202	+0,0115	+0,0058	+0,00295	+0,00063	
Mf_{x18}	+0,0256	+0,0228	+0,0223	+0,0125	+0,0061	+0,00305	+0,00059	
Mf_{x19}	−0,0608	−0,0408	−0,0326	−0,0160	−0,0072	−0,00385	−0,00147	
Mf_{x20}	+0,0160	+0,0120	+0,0094	+0,0044	+0,0014	+0,00015	−0,00055	
Mf_{x21}	+0,0272	+0,0172	+0,0128	+0,0055	+0,0015	0	−0,00077	
Mf_{x22}	+0,0304	+0,0188	+0,0137	+0,0058	+0,0015	−0,00008	−0,00084	
Mf_{y8}	0	0	+0,0002	+0,0011	+0,0042	+0,0065	+0,0072	
Mf_{y9}	+0,0001	+0,0002	+0,0005	+0,0019	+0,0061	+0,0088	+0,0082	qb^2
Mf_{y10}	+0,0001	+0,0002	+0,0007	+0,0022	+0,0067	+0,0095	+0,0085	
Mf_{y13}	+0,0001	+0,0005	+0,0020	+0,0047	+0,0102	+0,0125	+0,0096	

γ	0,25	0,5	0,75	1	1,5	2	3	F. m.
Mf_{y13}	+0,0002	+0,0009	+0,0029	+0,0064	+0,0130	+0,0151	+0,0096	
Mf_{y14}	+0,0002	+0,0010	+0,0032	+0,0070	+0,0139	+0,0159	+0,0094	
Mf_{y16}	+0,0002	+0,0013	+0,0042	+0,0076	+0,0115	+0,0099	−0,0012	
Mf_{y17}	+0,0003	+0,0019	+0,0056	+0,0097	+0,0137	+0,0106	−0,0046	
Mf_{y18}	+0,0003	+0,0021	+0,0061	+0,0104	+0,0143	+0,0107	−0,0059	
Mf_{y20}	+0,0003	+0,0022	+0,0039	+0,0039	+0,0064	−0,0116	−0,0356	qb^2
Mf_{y21}	+0,0005	+0,0029	+0,0048	+0,0044	+0,0029	−0,0160	−0,0444	
Mf_{y22}	+0,0005	+0,0031	+0,0051	+0,0046	+0,0035	−0,0175	−0,0474	
Mf_{y26}	−0,0023	−0,0081	−0,0152	−0,0252	−0,0465	−0,0683	−0,1062	
Mf_{y27}	−0,0028	−0,0100	−0,0188	−0,0307	−0,0554	−0,0804	−0,1214	
Mf_{y28}	−0,0030	−0,0107	−0,0200	−0,0325	−0,0584	−0,0845	−0,1262	
R_{x1}	+0,0328	+0,0294	+0,0283	+0,0326	+0,0707	+0,0992	+0,1041	
R_{x7}	+0,1004	+0,1046	+0,1328	+0,1315	+0,1383	+0,1282	+0,0975	
R_{x11}	+0,1984	+0,2030	+0,2310	+0,1972	+0,1604	+0,1242	+0,0784	qa
R_{x15}	+0,3004	+0,3028	+0,3160	+0,2421	+0,1695	+0,1205	+0,0715	
R_{x19}	+0,3768	+0,2988	+0,2537	+0,1607	+0,0891	+0,0554	+0,0299	
R_{x23}	+0,1840	+0,0608	+0,0153	−0,0045	−0,0131	−0,0120	−0,0068	
R_{y23}	+0,0460	+0,0304	+0,0102	−0,0045	−0,0196	−0,0241	−0,0204	
R_{y24}	+0,0136	+0,0309	+0,0474	+0,0744	+0,1256	+0,1691	+0,2452	
R_{y25}	+0,0543	+0,1052	+0,1488	+0,1942	+0,2666	+0,3199	+0,3964	qb
R_{y26}	+0,0839	+0,1563	+0,2154	+0,2699	+0,3496	+0,4038	+0,4668	
R_{y27}	+0,1004	+0,1856	+0,2526	+0,3108	+0,3923	+0,4457	+0,4966	
R_{y28}	+0,1056	+0,0336	+0,2645	+0,3236	+0,4055	+0,4584	+0,5047	

b) Voiles latéraux

1er calcul avec BARRES



- 2ème travée calculée comme une plaque encastrée sur 3 côtés -

Mt d'encastrement latéral mini : (en négligeant la contribution de la UC 02A)

$$Mt = \left(-0,0853 \times 5,30^2 \times 0,396\right) + \left(-0,0468 \times 5,30^2 \times 4,88\right) = \underline{-7,36\ T/m}$$

- 2ème encastré sur 2 côtés

dimensions : $\begin{cases} a = 5,70\ m \\ b = 5,00 \end{cases}$ parois

$$\delta = \frac{a}{b} = \frac{5,70}{5} = 1,14$$

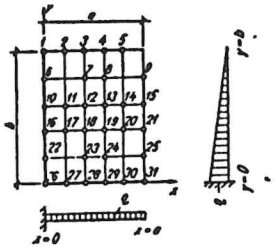
Table 1.97

$\mu = 0{,}20$

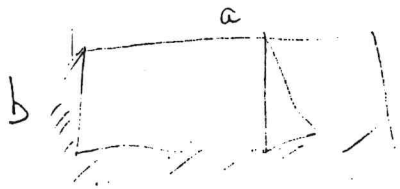
$\gamma = \frac{a}{b}$

$M_{yb} = -\mu M_{xb}$

$M_{xa} = -\mu M_{ya}$



γ	0,125	0,25	0,375	0,5	0,75	1	F. m.
M_{x1}	−0,0448	−0,0688	−0,0818	−0,0884	−0,0826	−0,0662	
M_{x2}	−0,0384	−0,0660	−0,0676	−0,0668	−0,0478	−0,0291	
M_{x3}	−0,0256	−0,0416	−0,0469	−0,0400	−0,0190	−0,0056	
M_{x4}	−0,0128	−0,0256	−0,0263	−0,0184	−0,0014	+0,0059	
M_{x5}	−0,0064	−0,0112	−0,0107	−0,0052	+0,0050	+0,0077	
M_{x10}	−0,1985	−0,1905	−0,1657	−0,1336	−0,0816	+0,0518	
M_{x11}	−0,1280	−0,1184	−0,0946	−0,0696	−0,0346	−0,0173	
M_{x12}	−0,0704	−0,0624	−0,0441	−0,0276	−0,0082	−0,0004	
M_{x13}	−0,0320	−0,0240	−0,0128	−0,0036	+0,0041	+0,0059	
M_{x14}	−0,0064	−0,0048	+0,0014	+0,0052	+0,0064	+0,0054	qa^2
M_{x16}	−0,2943	−0,2400	−0,1750	−0,1236	−0,0640	−0,0368	
M_{x17}	−0,1855	−0,1360	−0,0868	−0,0540	−0,0215	−0,0092	
M_{x18}	−0,1024	−0,0640	−0,0320	−0,0148	−0,0018	+0,0015	
M_{x19}	−0,0448	−0,0176	−0,0014	+0,0044	+0,0053	+0,0041	
M_{x20}	−0,0064	+0,0032	+0,0085	+0,0084	+0,0051	+0,0028	
R_{x1}	+0,0600	+0,0304	+0,0107	+0,0332	+0,1298	+0,1917	
R_{x6}	+0,2017	+0,2228	+0,2508	+0,2804	+0,2755	+0,2481	
R_{x10}	+0,4008	+0,4105	+0,4138	+0,3906	+0,3070	+0,2364	
R_{x16}	+0,6040	+0,6050	+0,5462	+0,4622	+0,3176	+0,2289	
R_{x22}	+0,7710	+0,6900	+0,4042	+0,2826	+0,1590	+0,1047	qa
R_{x26}	+0,0418	−0,0336	+0,0117	−0,0158	−0,0259	−0,0224	



γ	0,125	0,25	0,375	0,5	0,75	1	F. m.
M_{y7}	−0,0001	−0,0007	+0,0012	−0,0010	+0,0004	+0,0019	
M_{y12}	−0,0002	−0,0007	+0,0003	+0,0010	+0,0044	+0,0064	
M_{y18}	−0,0003	−0,0002	−0,0012	+0,0032	+0,0060	+0,0062	
M_{y23}	−0,0002	+0,0006	−0,0014	+0,0012	−0,0019	−0,0073	
M_{y28}	−0,0021	−0,0069	+0,0119	−0,0193	−0,0352	−0,0515	
M_{y8}	−0,0001	−0,0005	−0,0004	+0,0007	+0,0039	+0,0059	
M_{y13}	−0,0001	−0,0001	+0,0013	+0,0041	+0,0093	+0,0112	
M_{y19}	−0,0001	+0,0009	+0,0037	+0,0067	+0,0096	+0,0078	qb^2
M_{y24}	+0,0001	+0,0017	+0,0028	+0,0018	−0,0050	−0,0148	
M_{y29}	−0,0038	−0,0121	−0,0202	−0,0318	−0,0548	−0,0759	
M_{y9}	−0,0001	−0,0004	+0,0002	+0,0026	+0,0087	+0,0118	
M_{y13}	0	+0,0006	+0,0034	+0,0079	+0,0155	+0,0172	
M_{y21}	+0,0001	+0,0022	+0,0067	+0,0109	+0,0132	+0,0084	
M_{y25}	+0,0004	+0,0032	+0,0043	+0,0017	−0,0108	−0,0268	
M_{y31}	−0,0072	−0,0221	−0,0354	−0,0546	−0,0896	−0,1157	
R_{y26}	+0,0056	+0,0084	+0,0044	−0,0079	−0,0194	−0,0224	
R_{y27}	−0,0008	+0,0133	+0,0309	+0,0573	+0,1105	+0,1598	
R_{y28}	+0,0510	+0,1020	+0,1232	+0,1665	+0,2399	+0,2991	
R_{y29}	+0,0996	+0,1780	+0,1911	+0,2446	+0,3236	+0,3794	qb
R_{y30}	+0,1819	+0,3009	+0,3079	+0,3698	+0,4489	+0,4909	
R_{y31}	+0,2706	+0,4232	+0,4185	+0,4827	+0,5505	+0,5586	

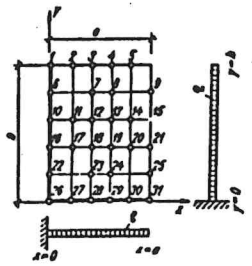
Table 1.41

$\mu = 0{,}20$

$\gamma = \frac{a}{b}$

$M_{xa} = \mu M_{ya}$

$M_{yb} = \mu M_{xb}$



γ	0,125	0,25	0,375	0,5	0,75	1	F. m.
M_{x1}	0,4925	−0,4752	−0,4565	−0,4296	−0,3513	−0,2949	
M_{x2}	−0,3135	−0,3078	−0,2895	−0,2552	−0,1692	−0,1046	
M_{x3}	−0,1792	−0,1728	−0,1550	−0,1216	−0,0529	−0,0146	
M_{x4}	−0,0768	−0,0753	−0,0605	−0,0340	−0,0105	+0,0268	
M_{x5}	−0,0192	−0,0176	−0,0085	+0,0068	+0,0288	+0,0324	
M_{x10}	0,4992	−0,4815	−0,4286	−0,3596	−0,2342	−0,1724	
M_{x11}	−0,3200	−0,3008	−0,2532	−0,1980	−0,1103	−0,0643	
M_{x12}	−0,1792	−0,1616	−0,1252	−0,0876	−0,0345	−0,0097	qa^2
M_{x13}	−0,0768	−0,0673	−0,0427	−0,0212	+0,0041	+0,0132	
M_{x14}	−0,0192	−0,0128	−0,0014	+0,0072	+0,0140	+0,0141	
M_{x16}	−0,4925	−0,4320	−0,3400	−0,2580	−0,1468	−0,1033	
M_{x17}	−0,3135	−0,2560	−0,1884	−0,1336	−0,0670	−0,0384	
M_{x18}	−0,1728	−0,1296	−0,0855	−0,0548	−0,0213	−0,0069	
M_{x19}	−0,0768	0,0465	−0,0228	−0,0108	−0,0002	+0,0032	
M_{x20}	−0,0192	−0,0032	+0,0050	+0,0064	+0,0046	+0,0023	
R_{x1}	+0,9728	+0,9060	+0,8722	+0,9194	+1,1050	+1,1828	
R_{x6}	+1,0101	+1,0552	+1,1020	+1,1140	+1,0433	+0,9335	
R_{x10}	+1,0020	+1,0156	+1,0120	+0,9548	+0,7567	+0,9548	
R_{x16}	+1,0032	+1,0028	+0,9170	+0,7796	+0,5217	+0,3699	qa
R_{x22}	+0,9649	+0,7328	+0,4700	+0,2844	+0,0988	+0,0548	
R_{x26}	+0,0121	+0,0100	−0,0414	0,0802	−0,0930	−0,0887	

γ	0,125	0,25	0,375	0,5	0,75	1	F. m.
M_{y7}	−0,0006	−0,0020	−0,0031	−0,0028	+0,0001	+0,0023	
M_{y12}	−0,0006	−0,0018	−0,0020	−0,0004	+0,0034	+0,0032	
M_{y18}	−0,0005	−0,0010	0	+0,0014	+0,0005	−0,0069	
M_{y23}	−0,0003	+0,0002	−0,0003	−0,0035	−0,0176	−0,0384	
M_{y28}	−0,0023	−0,0086	−0,0168	−0,0296	−0,0623	−0,1033	
R_{y8}	−0,0003	−0,0007	+0,0002	+0,0032	+0,0106	+0,0141	
M_{y13}	−0,0002	−0,0004	+0,0018	+0,0063	+0,0139	+0,0132	
M_{y19}	−0,0002	+0,0006	+0,0036	+0,0065	+0,0042	−0,0097	qb^2
M_{y24}	+0,0001	+0,0015	+0,0007	−0,0051	−0,0296	−0,0643	
M_{y29}	−0,0043	−0,0158	−0,0307	−0,0541	−0,1104	−0,1724	
M_{y9}	0	+0,0005	+0,0037	+0,0105	+0,0257	+0,0324	
M_{y15}	0	+0,0010	+0,0060	+0,0145	+0,0279	+0,0268	
M_{y21}	+0,0001	+0,0024	+0,0078	+0,0122	+0,0077	−0,0146	
M_{y25}	+0,0004	+0,0030	+0,0012	−0,0088	−0,0501	−0,1046	
M_{y31}	−0,0083	−0,0304	−0,0589	−0,1051	−0,2076	−0,2949	
R_{y26}	+0,0041	+0,0025	−0,0155	−0,0401	−0,0698	−0,0887	
R_{y27}	−0,0062	−0,0058	−0,0080	+0,0011	+0,0333	+0,0548	
R_{y28}	+0,0503	+0,0998	+0,1135	+0,1576	+0,2595	+0,3699	
R_{y29}	+0,1060	+0,2009	+0,2213	+0,3024	+0,4574	+0,5948	qb
R_{y30}	+0,2029	+0,3764	+0,4296	+0,5696	+0,7928	+0,9335	
R_{y31}	+0,3120	+0,5716	+0,6709	+0,8739	+1,1288	+1,1828	

SERF

INGÉNIEUR	N° D'AFFAIRE	DÉSIGNATION	Rev.

NOTE DE CALCUL
CALCULATION NOTE

Issue	0	1	2	3	4	5	Page
Date							66
Calcul							
Vérif.							
Appr.							

Réactions d'appuis :

a) 3me encastré sur 2 côtés

Réactions latérales :

$R = (0,2481 \times 5,70 \times 3,30) + 0,96 \times 0,396 \times 3,30 = 5,93\ T/ml$

Réactions basses :

$R = (0,5586 \times 5,00 \times 3,30) + (1,1878 \times 0,396 \times 5,00) = 11,86\ T/ml$

b) 3me encastré sur 3 côtés :

réaction latérale :

$(0,5844 \times 0,396 \times 5,70) + (0,2421 \times 4,39 \times 5,70) = 7,38\ T/ml$

Moments :

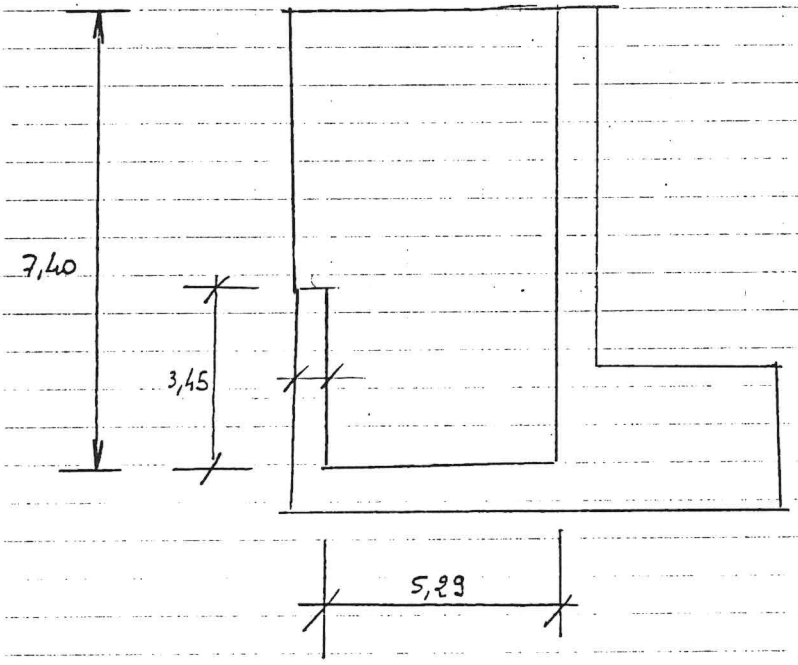
Sections	excent lat $-$ u_x	excent lat $+$ u_x	excent inf $-$ u_y	partiel bord dû vent u_y^+
charge uni	$-0,295 \times 0,396 \times 5,30^2$	—	$-0,295 \times 0,396 \times 5^2$	$+0,0324 \times 0,396 \times 5^2$
charge tri	$-0,0662 \times 3,30 \times 5,70^2$	$0,0518 \times 3,30 \times 5,70^2$	$-0,1157 \times 3,30 \times 5^2$	$+0,0172 \times 3,30 \times 5^2$
	$-10,90$	$+5,56$	$-12,46$	$+1,74$

INGÉNIEUR	N° D'AFFAIRE	DÉSIGNATION	Rev.

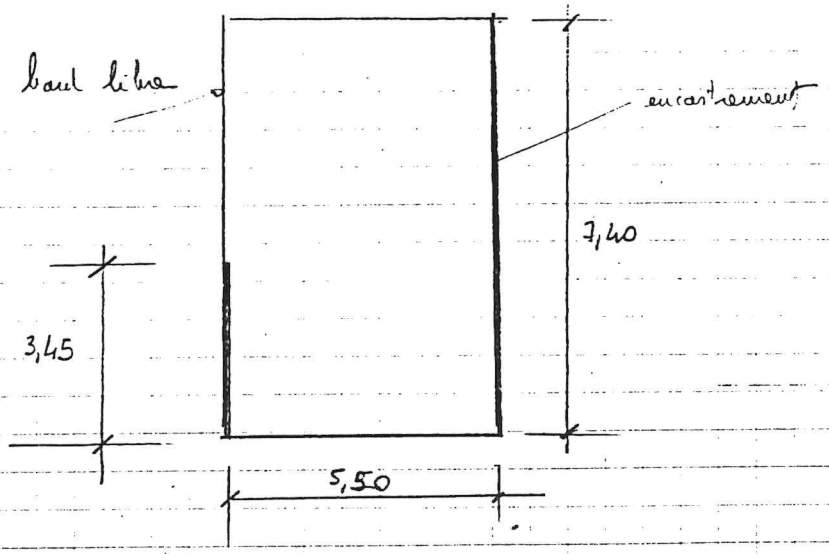
NOTE DE CALCUL
CALCULATION NOTE

Issue	0	1	2	3	4	5	Page
Date							
Calcul							7
Vérif.							
Appr.							

2e Calcul – calcul en flague



Soit la flague à calculer :



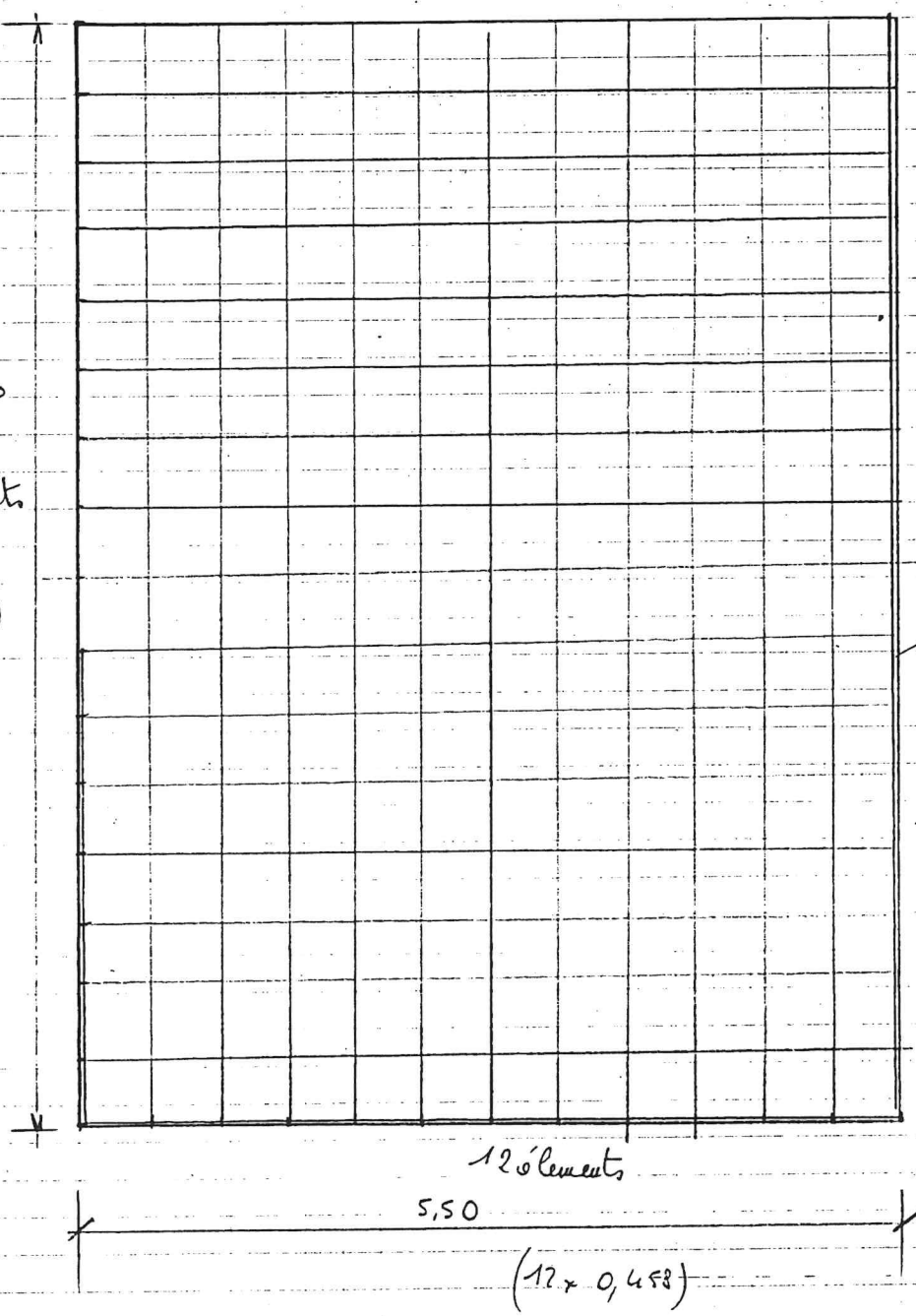
SERF

INGÉNIEUR	N° D'AFFAIRE	DÉSIGNATION	Rev.

NOTE DE CALCUL
CALCULATION NOTE

Issue	0	1	2	3	4	5	Page
Date							
Calcul							8
Vérif.							
Appr.							

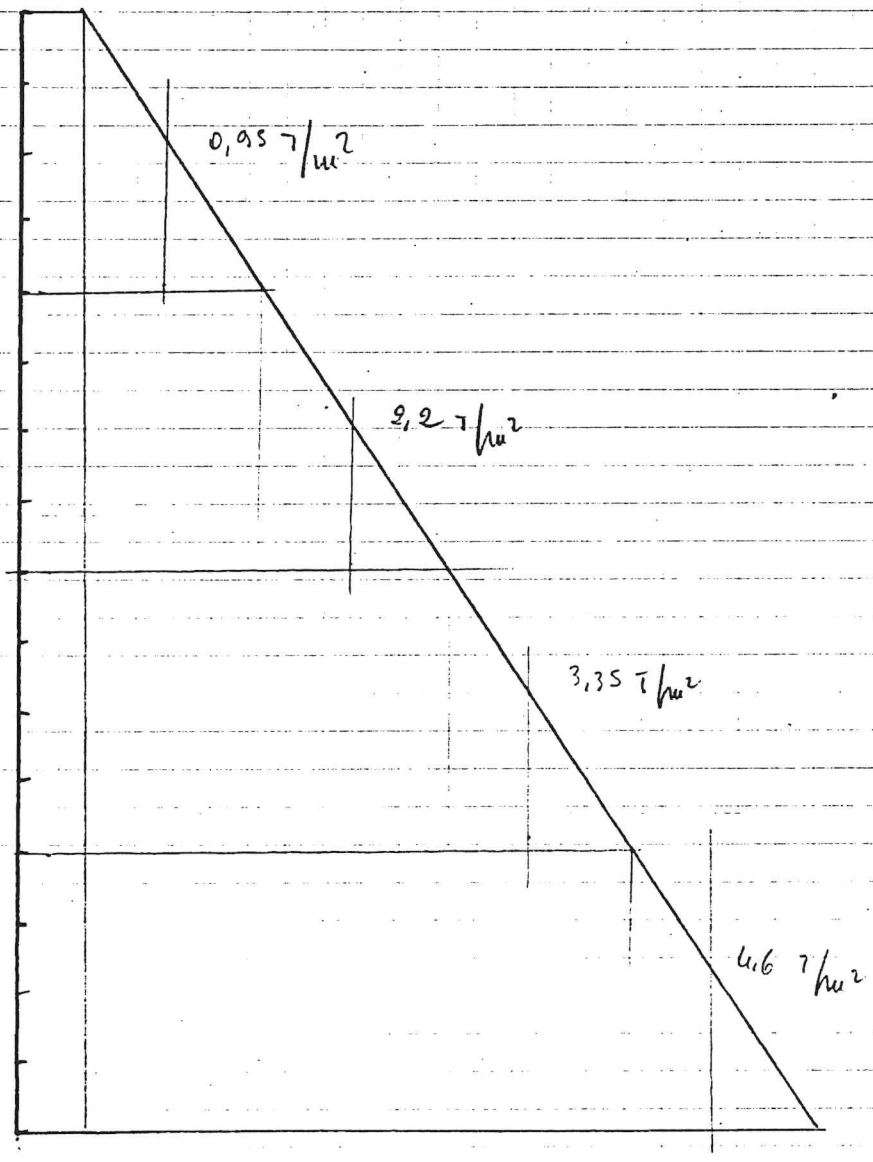
Modélisation :



épaisseur : 0,50

E : $1,2 \cdot 10^6$

cas de charge -



Voir listing en fin de note -

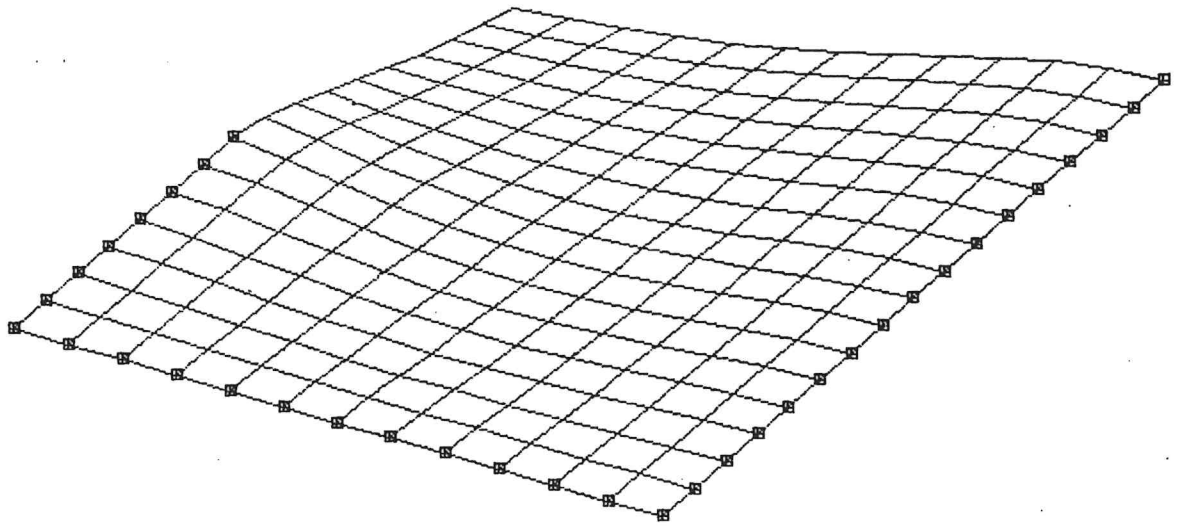
SYSTUS FRAMASOFT

HP-230.0 LE 14-11-89

PLAQUE

ampli deform

428.



DEFORMEE

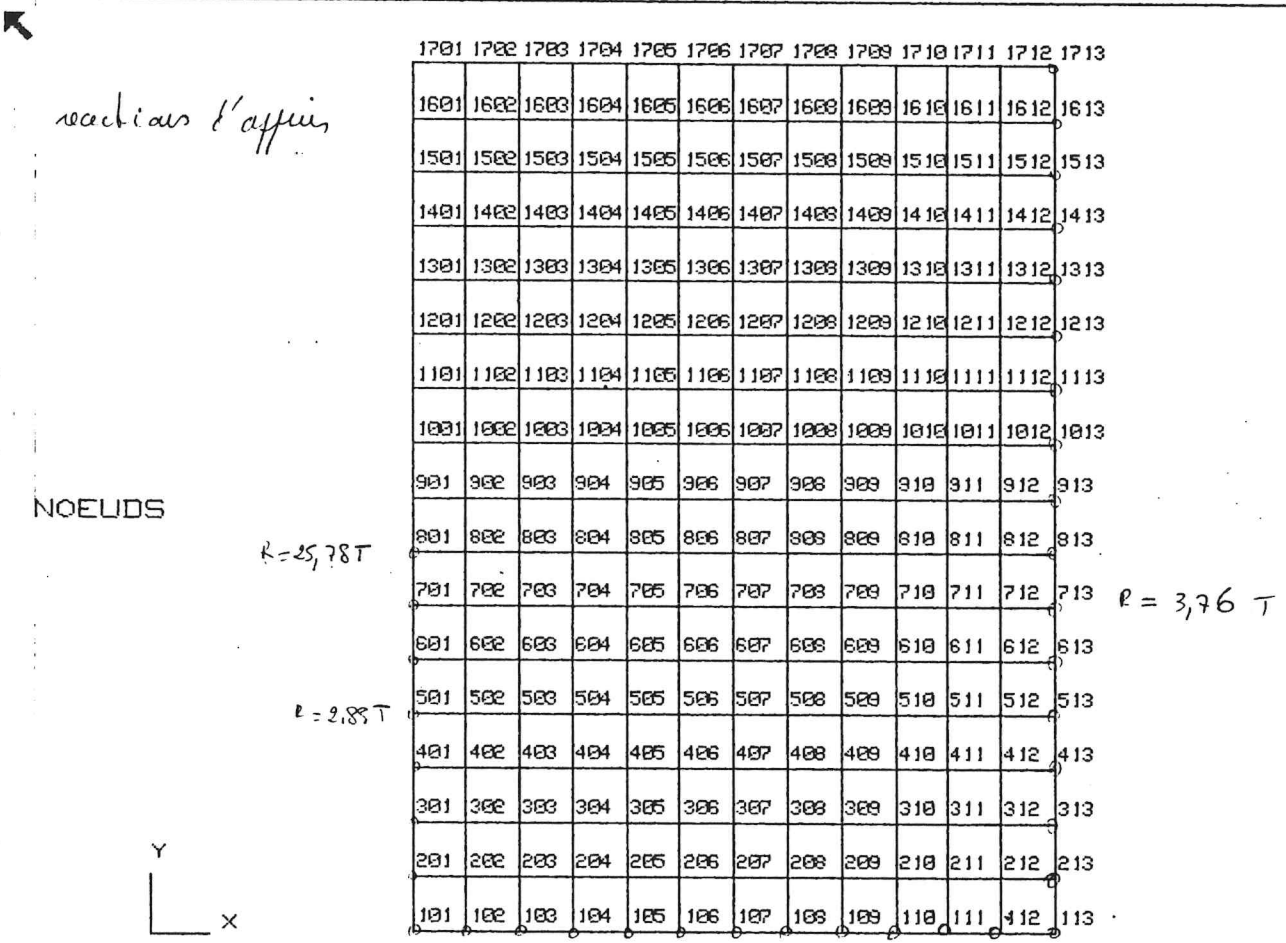
POUSSEE TERRE

E68242 71514 3.208 4.281

10

SYSTUS FRAMASOFT
HP+230.0 LE 14-11-89

PLAQUE



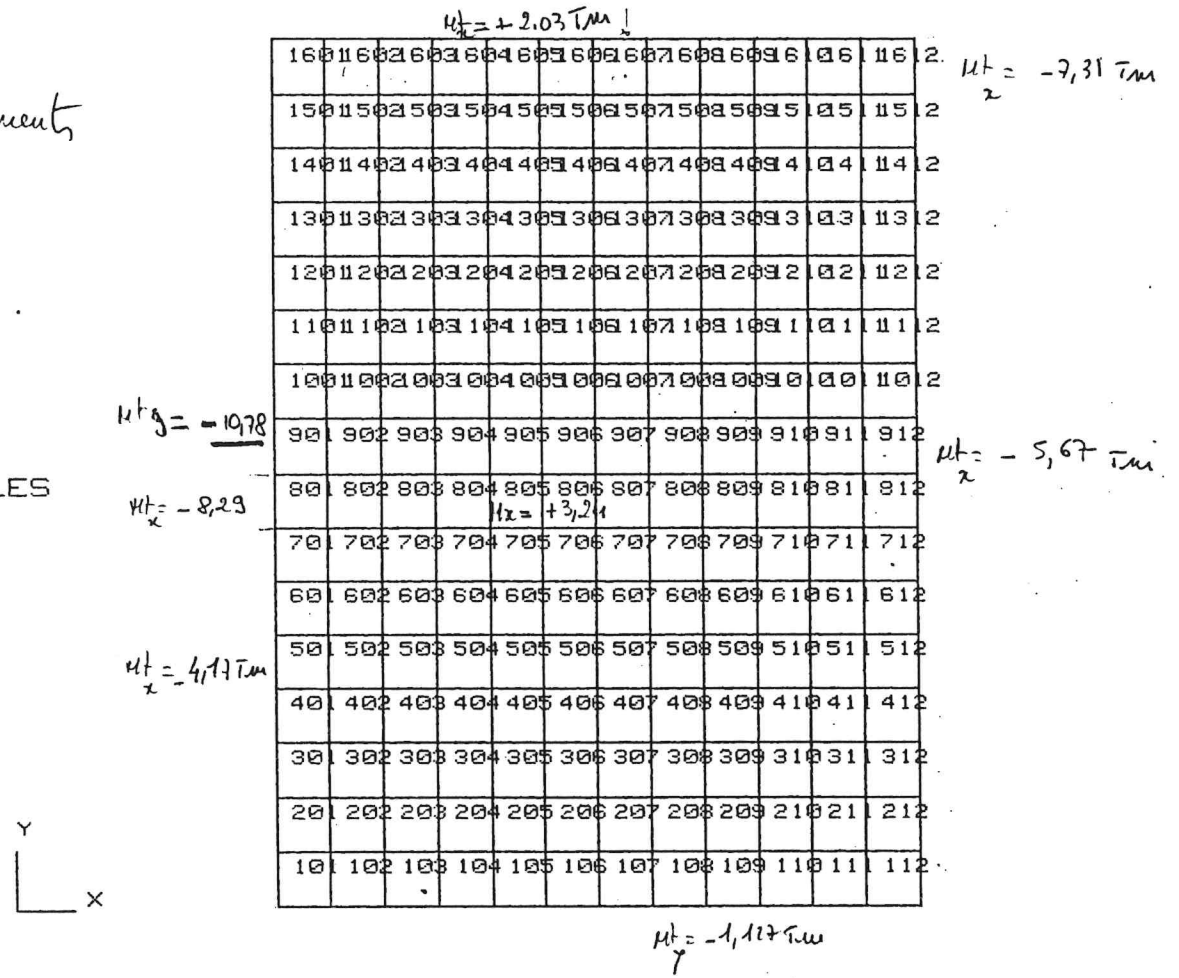
E68242 71514 3.208 4.281

SYSTUS FRAMASOFT
HP-230.0 LE 14-11-89

PLAQUE

Moments

MAILLES



E68242 71514 3.208 4.281

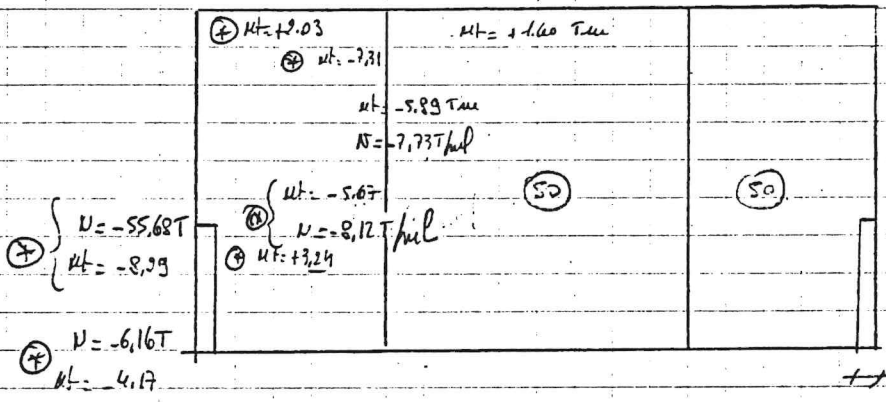
SERF

INGÉNIEUR	N° D'AFFAIRE	DÉSIGNATION	Rev.

NOTE DE CALCUL
CALCULATION NOTE

Issue	0	1	2	3	4	5	Page
Date							
Calcul							13 A
Vérif.							
Appr.							

Récapitulation des sollicitations –



⊛ : Valeurs issues de Systus –

Nous retenons:

encastrement voile latéral / voile amont:

$\left\{ \begin{array}{l} Mt = -8,99 \text{ Tm} \\ N = -55,68 \text{ T/ml} \end{array} \right\}$ ferraillage voile amont – e = 0,40

encastrement voile latéral / voile de fond:

$\left\{ \begin{array}{l} Mt = -7,31 \text{ Tm} \\ N = -7,73 \text{ T/ml} \end{array} \right\}$ ferraillage voile latéral – e = 0,80

Voile latéral: Mt positif mini

$\left\{ \begin{array}{l} Mt = +3,24 \text{ Tm} \\ N = -7,73 \text{ T/ml} \end{array} \right\}$ ferraillage voile latéral – e = 0,80

Mur de fond:

$\left\{ \begin{array}{l} Mt = -7,31 \text{ Tm} \\ N = -8,12 \text{ T/ml} \end{array} \right\}$ ferraillage mur de fond – e = 0,80

SERF

INGÉNIEUR	N° D'AFFAIRE	DÉSIGNATION	Rev.

NOTE DE CALCUL
CALCULATION NOTE

Issue	0	1	2	3	4	5	Page
Date							14 A
Calcul							
Vérif.							
Appr.							

III ferraillage des voiles:

parties	Mt	N	hw	Ac cm²/ml
voile bâtiment	-7,31	-8,12	0,45	9,50
voile lat	-7,31	-7,73	0,45	9,40
voile lat	+3,24	+7,73	0,45	5,04
voile avion	-8,29	-55,68	0,35	22,88

$A_{min} = 0,12\% \times 100 \times 50 = 6\ cm^2/ml$

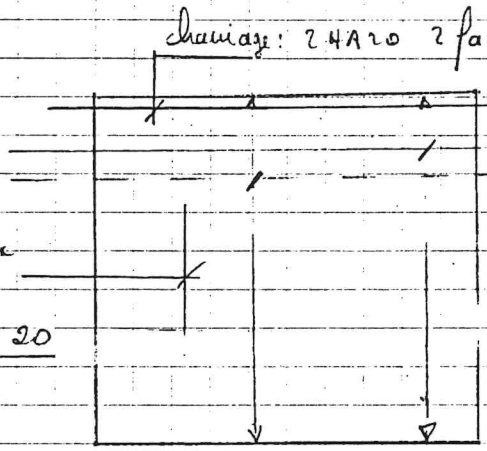
SERF

INGÉNIEUR	N° D'AFFAIRE	DÉSIGNATION	Rev.

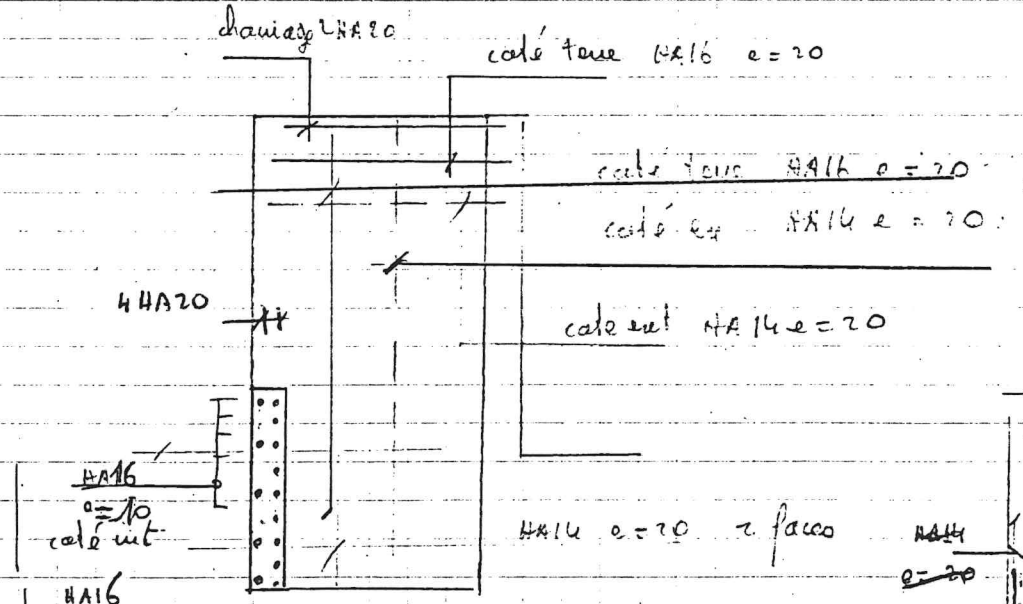
NOTE DE CALCUL
CALCULATION NOTE

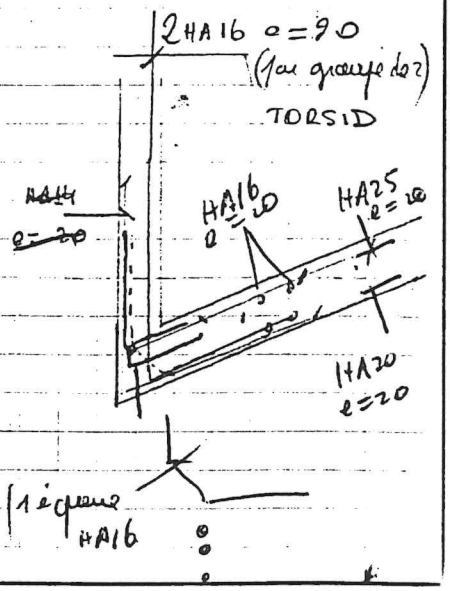
Issue	0	1	2	3	4	5	Page
Date							
Calcul							
Vérif.							15 A
Appr.							

Ferraillage voile de fond :



Ferraillage voile latéral





aciers filants en TORSID (ou rond) dépliés 1 fois

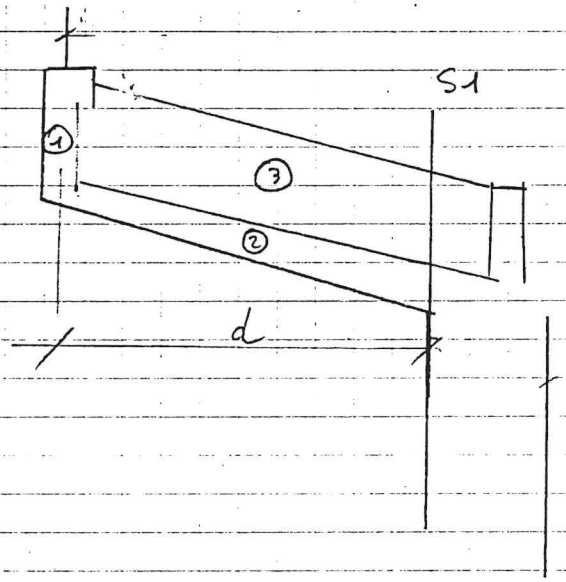
SERF

INGÉNIEUR	N° D'AFFAIRE	DÉSIGNATION	Rev.

NOTE DE CALCUL
CALCULATION NOTE

Issue	0	1	2	3	4	5	Page
Date							16
Calcul							
Vérif.							
Appr.							

IV Encastrement en tête de voile



partie ① : $0,57 \times 0,17^{moy} \times 2,5 = 0,24\ T/ml$, avec $d = 1,60$

" ② $1,65 \times 0,18^{moy} \times 2,5 = 0,74\ T/ml$, avec $d = 0,80$

" ③ $1,50 \times 0,43 \times 2,4 = 1,55\ T/ml$, avec $d = 0,75$

garde corps $= 0,060\ T/ml$, avec $d = 1,10$

surcharges : $0,450\ T/m^2$, $S = 0,450 \times 1,50 = 0,700\ T$, $d = 0,75$
(sous de GT exclue)

d'où : $\underline{\underline{T_{ult}}} = (0,24 + 0,74 + 1,55 + 0,06) \times 1,35 + 0,700 \times 1,5 = \underline{\underline{4,55\ T}}$

$M_f\ ELS = 2,23 + 0,700 \times 0,75 = 2,76\ T.m$

avec $h_u = 0,15$ $\begin{cases} A = 8,64\ cm^2 \\ \sigma_{bc} = 820\ T/m^2 \end{cases}$

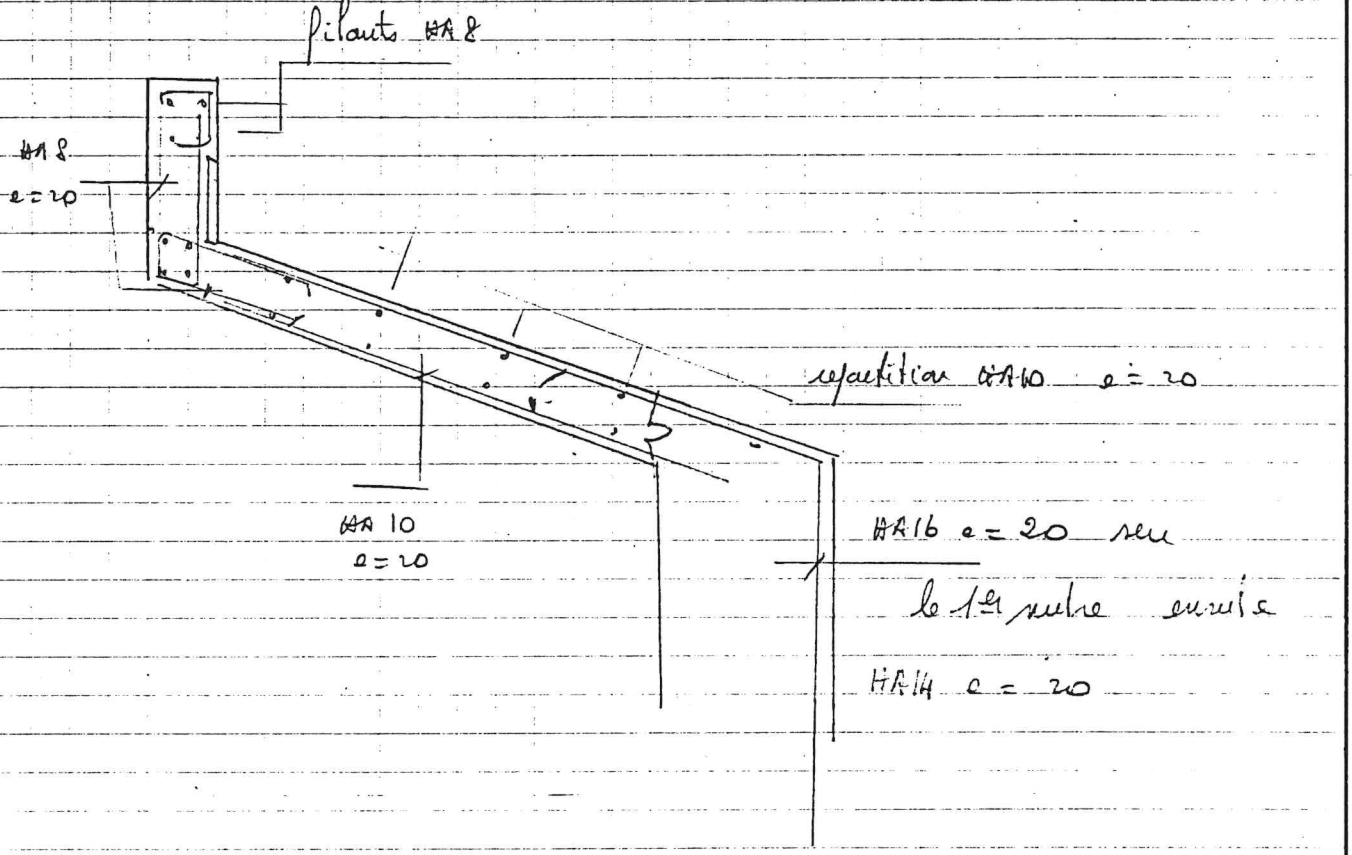
SERF

INGÉNIEUR	N° D'AFFAIRE	DÉSIGNATION	Rev.

NOTE DE CALCUL
CALCULATION NOTE

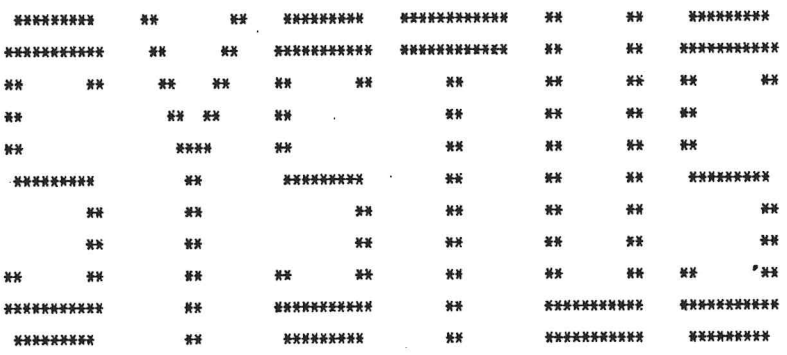
Issue	0	1	2	3	4	5	Page
Date							
Calcul							17
Vérif.							
Appr.							

Ferraillage retenu :



\+ \+ \+

1



---------- VERSION HP-230.0 DU 10-11-88 ----------

| FRAMATOME - UNITE FRAMASOFT - 10, RUE JULIETTE RECAMIER - BP 3083 - 69398 LYON CEDEX 03 - FRANCE
| TEL 72.74.89.75 OU 72.74.89.77 - TELEX 370 518 F - TELECOPIEUR 72 74 89 99

DEBUT DU TRAITEMENT LE 14-11-89 A 08:25:03

DEFINITION
****

```
 1.... PLAQUE
 2.... OPTION PLAQUE
 3.... RECTANGLE
 4.... I 12 J 16 X 5.50 Y 7.40
 5.... CARA
 6.... E 1.2*6 NU 0.2 H 0.5 RO 2.5
 7.... LIAISONS
 8.... N 101 A 113 213 A 1713 P 100 201 A 801 P 100 /UZ RX RY
 9.... CHARGE
10.... 1 POUSSEE TERRE
11.... N 101 A 112 201 A 212 301 A 312 401 A 412 /PZ -4.6
12.... N 501 A S512 601 A 612 701 A 712 801 A 812 /PZ -3.35
13.... N 901 A 912 1001 A 1012 1101 A 1112 1201 A 1212 /PZ -2.2
14.... N 1301 A 1312 1401 A 1412 1501 A 1512 1601 A 1612 /PZ -0.95
15.... RETOUR
```

0LES DONNEES DE CE PROBLEME NE COMPORTENT PAS D ERREUR

OPTION : PLAQUE

NOEUDS 221

MAILLES 192

CHARGEMENTS 1

ENCOMBREMENT MEMOIRE 2292

PLAQUE

CODES DE CONTROLE

CODES *	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KDEB*	1	2	886	1654	1671	2279	1664	2247	0	0
1 *	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2293
NCOD*	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0
1 *	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
LCOD*	1	221	0	192	0	5	192	4	0	0
1 *	3	3	9	3	2	4	8	9	0	36
2 *	0	0	3	8	4	0	0	0	1	0
3 *	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

$$$$ FIN DE CETTE PROCEDURE - CPU = 5.13

*****EXTRAIRE

PLAQUE

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

MATERIAU C A R A C T E R I S T I Q U E S

1 RO = 2.5000 E = .12000E+07 NU = .20000 H = .50000

VECTEURS

NO.	NAT.	REF.	REP.	FT.	VAR.	SUITE	V A L E U R S					
1	REP.			0	0	0	-4.6000	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00
2	REP.			0	0	0	-3.3500	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00
3	REP.			0	0	0	-2.2000	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00
4	REP.			0	0	0	-.95000	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00	.00000E+00

CHARGEMENTS

NO.	T I T R E	POIDS PROPRE	ACCELE -RATION	THERMI -QUE	CENTRI -FUGE	HARMO. FOURIER	HOULE	NON UTILISE	EDITION
1	POUSSEE TERRE	0	0	0	0	0	0	0	0

SOLLICITATIONS APPLIQUEES AUX MAILLES

NO.	MAILLE	CHARGEMENT	VECTEUR
1	101	1	1
2	102	1	1
3	103	1	1
4	104	1	1
5	105	1	1
6	106	1	1
7	107	1	1
8	108	1	1
9	109	1	1
10	110	1	1
11	111	1	1
12	112	1	1
13	201	1	1
14	202	1	1
15	203	1	1
16	204	1	1

PLAQUE

67	607	1	2
68	608	1	2
69	609	1	2
70	610	1	2
71	611	1	2
72	612	1	2
73	701	1	2
74	702	1	2
75	703	1	2
76	704	1	2
77	705	1	2
78	706	1	2
79	707	1	2
80	708	1	2
81	709	1	2
82	710	1	2
83	711	1	2
84	712	1	2
85	801	1	2
86	802	1	2
87	803	1	2
88	804	1	2
89	805	1	2
90	806	1	2
91	807	1	2
92	808	1	2
93	809	1	2
94	810	1	2
95	811	1	2
96	812	1	2
97	901	1	3
98	902	1	3
99	903	1	3
100	904	1	3
101	905	1	3
102	906	1	3
103	907	1	3
104	908	1	3
105	909	1	3
106	910	1	3
107	911	1	3
108	912	1	3
109	1001	1	3
110	1002	1	3
111	1003	1	3
112	1004	1	3
113	1005	1	3
114	1006	1	3
115	1007	1	3
116	1008	1	3

PLAQUE

117	1009	1	3
118	1010	1	3
119	1011	1	3
120	1012	1	3
121	1101	1	3
122	1102	1	3
123	1103	1	3
124	1104	1	3
125	1105	1	3
126	1106	1	3
127	1107	1	3
128	1108	1	3
129	1109	1	3
130	1110	1	3
131	1111	1	3
132	1112	1	3
133	1201	1	3
134	1202	1	3
135	1203	1	3
136	1204	1	3
137	1205	1	3
138	1206	1	3
139	1207	1	3
140	1208	1	3
141	1209	1	3
142	1210	1	3
143	1211	1	3
144	1212	1	3
145	1301	1	4
146	1302	1	4
147	1303	1	4
148	1304	1	4
149	1305	1	4
150	1306	1	4
151	1307	1	4
152	1308	1	4
153	1309	1	4
154	1310	1	4
155	1311	1	4
156	1312	1	4
157	1401	1	4
158	1402	1	4
159	1403	1	4
160	1404	1	4
161	1405	1	4
162	1406	1	4
163	1407	1	4
164	1408	1	4
165	1409	1	4
166	1410	1	4

PLAQUE

167	1411	1	4
168	1412	1	4
169	1501	1	4
170	1502	1	4
171	1503	1	4
172	1504	1	4
173	1505	1	4
174	1506	1	4
175	1507	1	4
176	1508	1	4
177	1509	1	4
178	1510	1	4
179	1511	1	4
180	1512	1	4
181	1601	1	4
182	1602	1	4
183	1603	1	4
184	1604	1	4
185	1605	1	4
186	1606	1	4
187	1607	1	4
188	1608	1	4
189	1609	1	4
190	1610	1	4
191	1611	1	4
192	1612	1	4

$$$$ FIN DE CETTE PROCEDURE - CPU = 3.55

*****RESOUDRE

CP = 46.167 FORMATION DES MATRICES DE RIGIDT.

ELEMENTS DE REDUCTION DES EFFORTS APPLIQUES
****

CAS NO	FX	FY	FZ	CX	CY	CZ
1	.00000E+00	.00000E+00	-.11294E+03	-.30400E+03	.31059E+03	.00000E+00

CP = 5.267 NUMEROTATION

CP = 3.233 INCLUSION DE S

CP = 31.083 TRIANGULATION

CP = 2.883 INCLUSION DE T

CP = 3.817 RESOLUTION

PLAQUE

RESIDUS MAXIMA
****

CAS NO.	R1	R2	R3
1	.41998E-11	.23681E-12	.21812E-12

RESIDU MAXIMUM = .41998E-11

CP = 3.233 RESIDUS

CARACTERISTIQUES DU SYSTEME LINEAIRE
****

NOMBRE DE LIGNES DE LA MATRICE = 221

NOMBRE DE LIGNES INVERSEES = 221

NOMBRE D'INCONNUES PAR NOEUD = 3

PREMIER MEMBRE

NOMBRE TOTAL DE TERMES NON NULS = 2849
NOMBRE MAX DE TERMES NON NULS PAR LIGNE = 27
ENCOMBREMENT MAXI(EN MOTS) D'UNE LIGNE = 513
ENCOMBREMENT TOTAL DU FICHIER (EN MOTS) = 57249

SECOND MEMBRE

NOMBRE DE SECONDS MEMBRES CALCULES = 1
ENCOMBREMENT MAXI(EN MOTS) D'UNE LIGNE = 6
ENCOMBREMENT TOTAL DU FICHIER (EN MOTS) = 1326

CP = 49.550 RESOLUTION DU SYSTEME LINEAIRE

CP = 10.600 CALCUL DES EFFORTS

PLAQUE

CHARGEMENT 1 : POUSSEE TERRE

DEPLACEMENTS DES NOEUDS

****

NO.	NOEUD	UZ	-RY	RX
1	101	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
2	102	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
3	103	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
4	104	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
5	105	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
6	106	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
7	107	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
8	108	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
9	109	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
10	110	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
11	111	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
12	112	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
13	113	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
14	201	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
15	202	-.4694E-05	-.1989E-04	-.1977E-04
16	203	-.1472E-04	-.2584E-04	-.5552E-04
17	204	-.2534E-04	-.2383E-04	-.9497E-04
18	205	-.3413E-04	-.1770E-04	-.1284E-03
19	206	-.3986E-04	-.9460E-05	-.1504E-03
20	207	-.4192E-04	-.3000E-06	-.1583E-03
21	208	-.4013E-04	.8876E-05	-.1513E-03
22	209	-.3463E-04	.1726E-04	-.1301E-03
23	210	-.2594E-04	.2380E-04	-.9705E-04
24	211	-.1520E-04	.2639E-04	-.5724E-04
25	212	-.4870E-05	.2061E-04	-.2051E-04
26	213	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
27	301	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
28	302	-.1452E-04	-.5543E-04	-.2477E-04
29	303	-.4498E-04	-.7355E-04	-.7136E-04
30	304	-.7818E-04	-.6968E-04	-.1250E-03
31	305	-.1063E-03	-.5262E-04	-.1718E-03
32	306	-.1249E-03	-.2816E-04	-.2030E-03
33	307	-.1315E-03	-.5471E-06	-.2139E-03
34	308	-.1255E-03	.2695E-04	-.2032E-03
35	309	-.1075E-03	.5141E-04	-.1726E-03
36	310	-.7977E-04	.6926E-04	-.1266E-03
37	311	-.4637E-04	.7468E-04	-.7322E-04
38	312	-.1510E-04	.5738E-04	-.2575E-04
39	313	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
40	401	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
41	402	-.2452E-04	-.9384E-04	-.2207E-04
42	403	-.7728E-04	-.1285E-03	-.6765E-04
43	404	-.1364E-03	-.1243E-03	-.1229E-03
44	405	-.1873E-03	-.9448E-04	-.1719E-03
45	406	-.2209E-03	-.5007E-04	-.2039E-03
46	407	-.2325E-03	.2608E-06	-.2138E-03
47	408	-.2210E-03	.4980E-04	-.2010E-03
48	409	-.1880E-03	.9270E-04	-.1680E-03
49	410	-.1398E-03	.1327E-03	-.1295E-03

49	410	-.1380E-03	.1223E-03	-.1205E-03
50	411	-.7924E-04	.1288E-03	-.6764E-04

PLAQUE

CHARGEMENT 1 : POUSSEE TERRE

DEPLACEMENTS DES NOEUDS

****

NO.	NOEUD	UZ	-RY	RX
51	412	-.2550E-04	.9673E-04	-.2276E-04
52	413	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
53	501	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
54	502	-.3274E-04	-.1286E-03	-.1752E-04
55	503	-.1066E-03	-.1829E-03	-.6128E-04
56	504	-.1914E-03	-.1786E-03	-.1147E-03
57	505	-.2645E-03	-.1347E-03	-.1597E-03
58	506	-.3121E-03	-.6929E-04	-.1866E-03
59	507	-.3274E-03	.3842E-05	-.1920E-03
60	508	-.3093E-03	.7451E-04	-.1766E-03
61	509	-.2609E-03	.1340E-03	-.1440E-03
62	510	-.1894E-03	.1728E-03	-.1003E-03
63	511	-.1072E-03	.1779E-03	-.5414E-04
64	512	-.3387E-04	.1300E-03	-.1718E-04
65	513	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
66	601	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
67	602	-.3988E-04	-.1649E-03	-.1853E-04
68	603	-.1359E-03	-.2385E-03	-.7108E-04
69	604	-.2456E-03	-.2281E-03	-.1228E-03
70	605	-.3380E-03	-.1666E-03	-.1582E-03
71	606	-.3956E-03	-.8046E-04	-.1737E-03
72	607	-.4115E-03	.1284E-04	-.1703E-03
73	608	-.3852E-03	.1009E-03	-.1504E-03
74	609	-.3217E-03	.1728E-03	-.1182E-03
75	610	-.2309E-03	.2170E-03	-.7935E-04
76	611	-.1289E-03	.2182E-03	-.4131E-04
77	612	-.4004E-04	.1555E-03	-.1269E-04
78	613	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
79	701	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
80	702	-.5305E-04	-.2255E-03	-.5430E-04
81	703	-.1786E-03	-.2959E-03	-.1213E-03
82	704	-.3109E-03	-.2645E-03	-.1624E-03
83	705	-.4153E-03	-.1819E-03	-.1770E-03
84	706	-.4760E-03	-.7785E-04	-.1735E-03
85	707	-.4872E-03	.3052E-04	-.1567E-03
86	708	-.4500E-03	.1302E-03	-.1297E-03
87	709	-.3712E-03	.2093E-03	-.9643E-04
88	710	-.2632E-03	.2546E-03	-.6155E-04
89	711	-.1451E-03	.2499E-03	-.3053E-04
90	712	-.4449E-04	.1743E-03	-.8991E-05
91	713	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
92	801	-.2578E-28	.0000E+00	.0000E+00
93	802	-.1031E-03	-.3282E-03	-.2062E-03
94	803	-.2611E-03	-.3360E-03	-.2393E-03
95	804	-.4027E-03	-.2694E-03	-.2345E-03
96	805	-.5057E-03	-.1710E-03	-.2141E-03
97	806	-.5589E-03	-.5648E-04	-.1856E-03
98	807	-.5585E-03	.5971E-04	-.1522E-03
99	808	-.5063E-03	.1644E-03	-.1163E-03

99	808	-.5087E-03	.1077E-03	-.1105E-03
100	809	-.4118E-03	.2448E-03	-.8034E-04

PLAQUE

CHARGEMENT 1 : POUSSEE TERRE

DEPLACEMENTS DES NOEUDS

****

NO.	NOEUD	UZ	-RY	RX
101	810	-.2882E-03	.2870E-03	-.4766E-04
102	811	-.1568E-03	.2746E-03	-.2181E-04
103	812	-.4747E-04	.1874E-03	-.5806E-05
104	813	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
105	901	-.1283E-03	-.2916E-03	-.4608E-03
106	902	-.2633E-03	-.3016E-03	-.4427E-03
107	903	-.4058E-03	-.2973E-03	-.3809E-03
108	904	-.5303E-03	-.2314E-03	-.3166E-03
109	905	-.6150E-03	-.1303E-03	-.2584E-03
110	906	-.6491E-03	-.1446E-04	-.2047E-03
111	907	-.6293E-03	.1015E-03	-.1552E-03
112	908	-.5587E-03	.2044E-03	-.1101E-03
113	909	-.4463E-03	.2808E-03	-.7064E-04
114	910	-.3076E-03	.3162E-03	-.3862E-04
115	911	-.1651E-03	.2943E-03	-.1590E-04
116	912	-.4926E-04	.1962E-03	-.3511E-05
117	913	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
118	1001	-.3904E-03	-.2440E-03	-.6347E-03
119	1002	-.5000E-03	-.2336E-03	-.5615E-03
120	1003	-.6049E-03	-.2152E-03	-.4686E-03
121	1004	-.6918E-03	-.1554E-03	-.3776E-03
122	1005	-.7433E-03	-.6310E-04	-.2956E-03
123	1006	-.7482E-03	.4521E-04	-.2241E-03
124	1007	-.7025E-03	.1543E-03	-.1625E-03
125	1008	-.6092E-03	.2500E-03	-.1102E-03
126	1009	-.4778E-03	.3180E-03	-.6756E-04
127	1010	-.3242E-03	.3437E-03	-.3526E-04
128	1011	-.1715E-03	.3111E-03	-.1388E-04
129	1012	-.5046E-04	.2027E-03	-.3037E-05
130	1013	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
131	1101	-.7009E-03	-.1532E-03	-.6834E-03
132	1102	-.7695E-03	-.1440E-03	-.5950E-03
133	1103	-.8306E-03	-.1187E-03	-.4993E-03
134	1104	-.8736E-03	-.6374E-04	-.4040E-03
135	1105	-.8850E-03	.1837E-04	-.3151E-03
136	1106	-.8546E-03	.1158E-03	-.2363E-03
137	1107	-.7788E-03	.2144E-03	-.1687E-03
138	1108	-.6603E-03	.2995E-03	-.1125E-03
139	1109	-.5087E-03	.3566E-03	-.6777E-04
140	1110	-.3400E-03	.3709E-03	-.3485E-04
141	1111	-.1775E-03	.3269E-03	-.1365E-04
142	1112	-.5162E-04	.2086E-03	-.3079E-05
143	1113	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
144	1201	-.1017E-02	-.5795E-04	-.6666E-03
145	1202	-.1043E-02	-.5202E-04	-.5817E-03
146	1203	-.1061E-02	-.2453E-04	-.4920E-03
147	1204	-.1061E-02	.2797E-04	-.4028E-03
148	1205	-.1031E-02	.1025E-03	-.3174E-03
149	1206	-.9645E-03	.1999E-03	-.2396E-03

149	1206	-.3878E-03	.1835E-03	-.2350E-03
150	1207	-.8573E-03	.2773E-03	-.1717E-03

PLAQUE

CHARGEMENT 1 : POUSSEE TERRE

DEPLACEMENTS DES NOEUDS

****

NO.	NOEUD	UZ	-RY	RX
151	1208	-.7125E-03	.3509E-03	-.1147E-03
152	1209	-.5399E-03	.3962E-03	-.6933E-04
153	1210	-.3559E-03	.3984E-03	-.3583E-04
154	1211	-.1836E-03	.3428E-03	-.1407E-04
155	1212	-.5279E-04	.2146E-03	-.3089E-05
156	1213	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
157	1301	-.1317E-02	.2815E-04	-.6194E-03
158	1302	-.1304E-02	.3224E-04	-.5453E-03
159	1303	-.1283E-02	.6072E-04	-.4665E-03
160	1304	-.1244E-02	.1122E-03	-.3876E-03
161	1305	-.1177E-02	.1821E-03	-.3105E-03
162	1306	-.1075E-02	.2617E-03	-.2384E-03
163	1307	-.9367E-03	.3394E-03	-.1737E-03
164	1308	-.7659E-03	.4022E-03	-.1183E-03
165	1309	-.5724E-03	.4361E-03	-.7324E-04
166	1310	-.3727E-03	.4267E-03	-.3916E-04
167	1311	-.1901E-03	.3596E-03	-.1610E-04
168	1312	-.5402E-04	.2212E-03	-.3617E-05
169	1313	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
170	1401	-.1592E-02	.9983E-04	-.5639E-03
171	1402	-.1546E-02	.1041E-03	-.5037E-03
172	1403	-.1492E-02	.1341E-03	-.4382E-03
173	1404	-.1419E-02	.1861E-03	-.3711E-03
174	1405	-.1318E-02	.2538E-03	-.3038E-03
175	1406	-.1185E-02	.3283E-03	-.2387E-03
176	1407	-.1018E-02	.3986E-03	-.1786E-03
177	1408	-.8219E-03	.4524E-03	-.1256E-03
178	1409	-.6076E-03	.4761E-03	-.8121E-04
179	1410	-.3921E-03	.4562E-03	-.4637E-04
180	1411	-.1983E-03	.3787E-03	-.2135E-04
181	1412	-.5589E-04	.2301E-03	-.6070E-05
182	1413	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
183	1501	-.1842E-02	.1549E-03	-.5115E-03
184	1502	-.1770E-02	.1614E-03	-.4663E-03
185	1503	-.1689E-02	.1947E-03	-.4146E-03
186	1504	-.1588E-02	.2493E-03	-.3590E-03
187	1505	-.1458E-02	.3172E-03	-.3007E-03
188	1506	-.1296E-02	.3893E-03	-.2422E-03
189	1507	-.1102E-02	.4548E-03	-.1861E-03
190	1508	-.8818E-03	.5015E-03	-.1347E-03
191	1509	-.6470E-03	.5167E-03	-.9009E-04
192	1510	-.4150E-03	.4873E-03	-.5383E-04
193	1511	-.2092E-03	.4002E-03	-.2677E-04
194	1512	-.5903E-04	.2423E-03	-.9182E-05
195	1513	.0000E+00	.0000E+00	.0000E+00
196	1601	-.2070E-02	.1928E-03	-.4711E-03
197	1602	-.1980E-02	.2043E-03	-.4409E-03
198	1603	-.1878E-02	.2437E-03	-.4015E-03
199	1604	-.1737E-02	.3024E-03	-.3550E-03

PLAQUE

CHARGEMENT 1 : POUSSEE TERRE

REACTIONS D APPUI DES NOEUDS LIES SUR LE MILIEU EXTERIEUR
****

NO.	NOEUD	FZ	-CY	CX
1	101	-.1503	-.4501E-01	-.4465E-01
2	102	-.4810	-.1546	-.3775
3	103	-1.850	-.1843	-1.078
4	104	-2.997	-.1745	-1.819
5	105	-3.804	-.1320	-2.420
6	106	-4.286	-.7116E-01	-2.807
7	107	-4.461	-.2035E-02	-2.947
8	108	-4.332	.6715E-01	-2.829
9	109	-3.887	.1289	-2.459
10	110	-3.090	.1741	-1.864
11	111	-1.912	.1879	-1.113
12	112	-.4822	.1601	-.3895
13	113	-.1469	.4609E-01	-.4550E-01
14	201	-.4915	-.3826	-.1606
26	213	-.4960	.3967	-.1661
27	301	-1.823	-1.075	-.1875
39	313	-1.920	1.123	-.1926
40	401	-2.748	-1.761	-.1809
52	413	-2.995	1.855	-.1775
53	501	-2.850	-2.256	-.1694
65	513	-3.487	2.413	-.1356
66	601	-1.759	-2.633	-.1857
78	613	-3.651	2.803	-.1069
79	701	-.8010	-3.922	-.2208E-01
91	713	-3.760	3.077	-.7776E-01
92	801	-25.78	-9.406	-5.113
104	813	-3.739	3.248	-.5370E-01
117	913	-3.493	3.326	-.3199E-01
130	1013	-3.208	3.362	-.3149E-01
143	1113	-3.056	3.406	-.3081E-01
156	1213	-2.904	3.451	-.3183E-01
169	1313	-2.619	3.491	-.3138E-01
182	1413	-2.425	3.583	-.4973E-01
195	1513	-2.682	3.793	-.6460E-01
208	1613	-3.437	4.033	-.1019
221	1713	-.9424	1.963	.3104
	TOTAL	-112.9		

*** VALEURS MINIMALES				VALEURS MAXIMALES		
	NO	NO		NO	NO	
COMPOSANTE	ABSOL.	INTRO.	VALEUR	ABSOL.	INTRO.	VALEUR
1	92	801	-25.78	13	113	-.1469
2	92	801	-9.406	208	1613	4.033
3	92	801	-5.113	221	1713	.3104

PLAQUE

CHARGEMENT 1 : POUSSEE TERRE

EFFORTS INTERNES DANS LES MAILLES

****

NO.	MAILLE	MX	MXY	MY
1	101	-.3382	-.2285	-.3348
2	102	-.2966	-.4821	-1.077
3	103	-.3951	-.5158	-2.113
4	104	-.5418	-.4291	-3.127
5	105	-.6677	-.2803	-3.900
6	106	-.7388	-.1008	-4.319
7	107	-.7411	.8811E-01	-4.331
8	108	-.6729	.2693	-3.936
9	109	-.5465	.4241	-3.178
10	110	-.3976	.5216	-2.165
11	111	-.3011	.4962	-1.111
12	112	-.3504	.2370	-.3472
13	201	-1.084	-.4729	-.2844
14	202	-.4007	-.9815	-.3617
15	203	-.4550E-01	-1.092	-.6287
16	204	.1225	-.9379	-.9683
17	205	.1940	-.6212	-1.260
18	206	.2177	-.2198	-1.419
19	207	.2183	.2053	-1.409
20	208	.2006	.6038	-1.237
21	209	.1433	.9238	-.9462
22	210	-.1453E-01	1.095	-.6186
23	211	-.3877	1.005	-.3644
24	212	-1.122	.4917	-.2953
25	301	-2.113	-.4884	-.3861
26	302	-.7317	-1.080	-.5979E-01
27	303	.1311	-1.261	.1040
28	304	.6712	-1.108	.1612
29	305	.9757	-.7316	.1827
30	306	1.105	-.2425	.2097
31	307	1.100	.2698	.2500
32	308	.9759	.7337	.2870
33	309	.7037	1.081	.2856
34	310	.2030	1.234	.1987
35	311	-.6775	1.086	-.1950E-01
36	312	-2.181	.5066	-.3957
37	401	-3.147	-.4095	-.5679
38	402	-1.233	-1.026	-.9903E-01
39	403	.1628	-1.251	.2303
40	404	1.104	-1.084	.4964
41	405	1.643	-.6807	.7260
42	406	1.864	-.1798	.9015
43	407	1.838	.3217	.9927
44	408	1.591	.7530	.9724
45	409	1.095	1.049	.8173
46	410	.2605	1.142	.5083
47	411	-1.082	.9516	.4145E-01
48	412	-3.205	.4124	-.5657
49	501	-4.173	.7204	.8470

49	501	-1.172	-.3107	-.8713
50	502	-1.847	-1.081	-.5155

PLAQUE

CHARGEMENT 1 : POUSSEE TERRE

EFFORTS INTERNES DANS LES MAILLES

****

NO.	MAILLE	MX	MXY	MY
51	503	.1591	-1.214	-.2102
52	504	1.478	-.9329	.2072
53	505	2.193	-.4926	.6338
54	506	2.461	-.2635E-01	.9600
55	507	2.389	.4011	1.126
56	508	2.014	.7413	1.106
57	509	1.309	.9460	.8936
58	510	.1846	.9659	.4929
59	511	-1.521	.7562	-.7016E-01
60	512	-4.043	.3063	-.7480
61	601	-5.646	-.6830	-1.613
62	602	-2.288	-1.416	-1.620
63	603	.3402	-1.089	-1.147
64	604	1.883	-.5882	-.4133
65	605	2.649	-.1451	.2781
66	606	2.903	.2289	.7667
67	607	2.763	.5329	1.016
68	608	2.265	.7471	1.026
69	609	1.382	.8419	.8106
70	610	.3167E-01	.7895	.3926
71	611	-1.924	.5758	-.1893
72	612	-4.674	.2220	-.8848
73	701	-8.293	-2.327	-3.711
74	702	-1.871	-1.519	-4.020
75	703	.8573	-.4585	-2.396
76	704	2.263	.7014E-01	-1.023
77	705	2.967	.3636	-.7179E-01
78	706	3.168	.5717	.5299
79	707	2.954	.7168	.8318
80	708	2.349	.7887	.8686
81	709	1.327	.7699	.6706
82	710	-.1786	.6477	.2697
83	711	-2.281	.4278	-.2953
84	712	-5.128	.1505	-.9826
85	801	-6.767	-1.899	-10.78
86	802	-1.113	.6823	-5.332
87	803	1.253	.8363	-2.772
88	804	2.477	.8958	-1.211
89	805	3.094	.9387	-.2373
90	806	3.236	.9475	.3494
91	807	2.958	.9245	.6360
92	808	2.272	.8587	.6694
93	809	1.155	.7360	.4844
94	810	-.4450	.5512	.1130
95	811	-2.610	.3193	-.4111
96	812	-5.442	.9264E-01	-1.057
97	901	-.8187	1.223	-4.118
98	902	-.2569	1.807	-2.842
99	903	1.767	1.919	-1.777

PLAQUE

CHARGEMENT 1 : POUSSEE TERRE

EFFORTS INTERNES DANS LES MAILLES

NO.	MAILLE	MX	MXY	MY
101	905	3.024	1.434	-.1605
102	906	3.122	1.271	.2636
103	907	2.799	1.111	.4594
104	908	2.060	.9349	.4518
105	909	.8864	.7312	.2643
106	910	-.7592	.4993	-.7908E-01
107	911	-2.927	.2592	-.5516
108	912	-5.665	.6401E-01	-1.127
109	1001	.4535E-01	1.988	-1.103
110	1002	.4410	2.140	-.7807
111	1003	1.469	2.147	-.4783
112	1004	2.348	1.965	-.1507
113	1005	2.834	1.721	.1391
114	1006	2.897	1.477	.3310
115	1007	2.544	1.238	.3941
116	1008	1.772	.9946	.3210
117	1009	.5687	.7411	.1165
118	1010	-1.087	.4819	-.2087
119	1011	-3.219	.2398	-.6412
120	1012	-5.843	.6068E-01	-1.169
121	1101	.2992	2.083	.4673
122	1102	.8082	2.107	.4402
123	1103	1.550	2.110	.4250
124	1104	2.222	1.994	.4297
125	1105	2.609	1.790	.4461
126	1106	2.624	1.547	.4403
127	1107	2.239	1.290	.3777
128	1108	1.444	1.025	.2374
129	1109	.2275	.7546	.1111E-01
130	1110	-1.420	.4862	-.3030
131	1111	-3.501	.2413	-.7061
132	1112	-6.012	.6123E-01	-1.203
133	1201	.3775	1.899	1.205
134	1202	.9694	1.913	1.030
135	1203	1.592	1.917	.8679
136	1204	2.113	1.853	.7201
137	1205	2.394	1.711	.5881
138	1206	2.344	1.512	.4585
139	1207	1.921	1.280	.3091
140	1208	1.103	1.028	.1199
141	1209	-.1218	.7678	-.1220
142	1210	-1.758	.5075	-.4240
143	1211	-3.793	.2618	-.7932
144	1212	-6.193	.6560E-01	-1.246
145	1301	.3915	1.600	1.390
146	1302	1.028	1.637	1.152
147	1303	1.597	1.662	.9260
148	1304	2.019	1.644	.7187
149	1305	2.206	1.562	.5274
150	1306	2.089	1.421	.3449

PLAQUE

CHARGEMENT 1 : POUSSEE TERRE

EFFORTS INTERNES DANS LES MAILLES
****

NO.	MAILLE	MX	MXY	MY
151	1307	1.620	1.234	.1572
152	1308	.7755	1.017	-.5214E-01
153	1309	-.4593	.7830	-.2971
154	1310	-2.089	.5457	-.5862
155	1311	-4.098	.3134	-.9238
156	1312	-6.418	.9621E-01	-1.317
157	1401	.4057	1.254	1.295
158	1402	1.071	1.328	1.038
159	1403	1.614	1.395	.8051
160	1404	1.970	1.428	.5993
161	1405	2.081	1.404	.4114
162	1406	1.898	1.321	.2330
163	1407	1.380	1.186	.5337E-01
164	1408	.5034	1.011	-.1419
165	1409	-.7468	.8070	-.3702
166	1410	-2.375	.5921	-.6490
167	1411	-4.377	.3805	-.9905
168	1412	-6.719	.1515	-1.386
169	1501	.4405	.8937	.9770
170	1502	1.141	1.029	.7481
171	1503	1.671	1.158	.5647
172	1504	1.975	1.248	.4127
173	1505	2.023	1.281	.2764
174	1506	1.780	1.255	.1471
175	1507	1.212	1.173	.1708E-01
176	1508	.2957	1.040	-.1253
177	1509	-.9828	.8615	-.3002
178	1510	-2.623	.6448	-.5448
179	1511	-4.631	.4106	-.9079
180	1512	-7.071	.1878	-1.404
181	1601	.4564	.5863	.3559
182	1602	1.264	.7893	.3052
183	1603	1.773	.9861	.2320
184	1604	2.030	1.128	.1753
185	1605	2.026	1.212	.1261
186	1606	1.732	1.239	.7964E-01
187	1607	1.117	1.211	.3267E-01
188	1608	.1564	1.127	-.1961E-01
189	1609	-1.167	.9823	-.8778E-01
190	1610	-2.862	.7533	-.2022
191	1611	-4.921	.4084	-.4433
192	1612	-7.306	.6993E-02	-1.162

$$$$ FIN DE CETTE PROCEDURE - CPU = 111.63