

Structure Cristalline du Glutaramide

PAR MICHEL HOSPITAL ET JACQUES HOUSTY

Laboratoire de Cristallographie, Faculté des Sciences de Bordeaux, France

(Reçu le 30 novembre 1965)

The crystal structure of glutaramide has been determined and refined by three-dimensional X-ray crystallographic methods. The crystals are monoclinic with unit-cell dimensions $a=6.19$, $b=8.26$, $c=17.46$ Å, $\beta=130^\circ 50'$. The space group is $C2/c$ with 4 molecules in the unit cell. Least-squares refinement on 452 observed intensities was used to obtain the best value of positional and thermal parameters. The final value of R is 0.100.

Les structures cristallines des diamides à nombre pair d'atomes de carbone sont connues (Ayerst & Duke, 1954; Davies & Pasternak, 1956; Hospital & Housty, 1965, 1966). Le présent travail a pour but de déterminer la structure cristalline d'un diamide à nombre impair de carbone: le glutaramide, $\text{CONH}_2\text{--}[\text{CH}_2]_3\text{--CONH}_2$ (p.f. 175°C). On sait que les diacides impairs ont une structure très différente des diacides pairs. Il en est de même pour les diamides impairs et les diamides pairs.

Par lente évaporation de sa solution aqueuse, le glutaramide cristallise en plaquettes monocliniques aplaties suivant le plan (001), facilement clivable suivant (110) ($1\bar{1}0$).

Les paramètres de la maille sont mesurés dans une chambre de Bragg (cristal oscillant).

$$\begin{aligned} a &= 6,19 \pm 0,01 \text{ \AA} \\ b &= 8,26 \pm 0,01 \\ c &= 17,46 \pm 0,02 \\ \beta &= 130^\circ 50' \end{aligned}$$

Le groupe spatial est $C2/c$ avec 4 molécules par maille. Densité calculée: 1,280. Densité mesurée: 1,280.

Tous les clichés de diffraction ont été obtenus avec le rayonnement $K\alpha$ du cuivre.

Nous avons obtenu facilement un premier cristal de dimensions ($0,2 \times 0,2$ mm) allongé suivant $[1\bar{1}0]$ en clivant une plaquette. Le rétigraphe permet de photographier les taches dans l'espace réciproque plan par plan. L'ajustement, à la même échelle d'intensité, des plans successifs hhl , $h(h+1)l$... $h(h+4)l$, présentant quelques difficultés, les facteurs de structure tirés de cet ensemble de rétigrammes ne nous ont pas permis d'aller jusqu'au bout de l'affinement de la structure; en particulier nous n'avons pas pu déterminer les positions des atomes d'hydrogène. Aussi nous nous sommes efforcé d'obtenir une baguette cristalline, allongée suivant $[001]$, taillée dans l'épaisseur d'une plaquette en utilisant les clivages (110) ($1\bar{1}0$). Ce cristal de dimensions $0,25 \times 0,20$ mm, nous a donné au rétigraphe de De Jong 18 plans réciproques: $hk0$ jusqu'à $h, k, 17$. La mise à l'échelle des intensités mesurées sur ces 18 plans a été faite par recouplement avec le cliché des taches hhl du premier cristal. Les facteurs obtenus grâce à ce

deuxième cristal nous ont permis de conduire l'affinement de la structure plus loin et de déterminer les positions des atomes d'hydrogène.

Détermination de la structure

Nous nous sommes d'abord servi des données obtenues avec le premier cristal.

Projection $[010]$ et $[100]$

La structure a été résolue par l'étude de la fonction de Patterson.

La projection de cette fonction suivant Oy permet de prévoir que la direction Oz sera la direction d'allongement de la molécule. D'autre part le nombre $Z=4$ de molécules par maille et la symétrie du cristal $C2/c$ obligent à placer l'atome médian $C(1)$ de la molécule sur l'axe binaire.

Un premier modèle de structure a été construit; en affectant tous les atomes d'une agitation thermique équivalente à la valeur $B_m=4 \text{ \AA}^2$, le facteur de fiabilité était $R=0,33$. Un premier affinement a porté successivement sur les positions atomiques et sur le coefficient B_m d'agitation thermique moyen. A ce moment le facteur de fiabilité a atteint la valeur de 0,17 sur la projection (010).

La projection suivant $[100]$ a été résolue en tenant compte des résultats précédents et de la projection de la fonction de Patterson suivant cette direction.

La structure a été affinée automatiquement par une méthode des moindres carrés en prenant comme coordonnées atomiques de départ les valeurs données par l'étude des deux projections.

Nous avons successivement affiné les positions atomiques et le coefficient d'agitation thermique isotrope de chaque atome. A ce stade, le facteur de fiabilité était de 0,175 pour toutes les taches de l'espace réciproque.

Nous avons alors placé les atomes d'hydrogène en tenant compte des liaisons tétraédriques du carbone et de la longueur de liaison C-H voisine de 1 Å. Il n'a pas été possible au cours de l'affinement de stabiliser les positions atomiques des hydrogènes.

Affinement tridimensionnel

Nous nous sommes alors servi des facteurs de structure obtenus à l'aide du deuxième cristal, d'allongement [001], pour pouvoir poursuivre l'affinement tridimensionnel. Les positions des atomes de carbone, d'azote et d'oxygène n'ont été que légèrement modifiées. Les positions des atomes d'hydrogène se sont stabilisées en cours d'affinement. Les longueurs C-H ont gardé des valeurs correctes en même temps que nous observions une diminution sensible de R qui atteignait la valeur 0,142.

Nous avons terminé l'affinement de cette structure en appliquant à chaque atome de carbone, d'oxygène et d'azote un coefficient thermique anisotrope. Cette anisotropie a pu être constatée sur fonction différence ($F_o - F_c$), obtenue à l'aide du photosommateur de Von Eller. Le calcul à l'aide d'un programme mis au point au laboratoire (Bouzon, Hauw, Gaultier & Clastre, 1965) a confirmé cette observation. Le facteur de reproductibilité final pour les 452 taches observées sur les rétiogrammes de De Jong est de 0,100.

Résultats et discussions

Les paramètres et les valeurs des coefficients b_{ij} d'agitation thermique sont contenus dans les Tableaux 1 et 2. Les atomes d'hydrogène ont été affectés d'un coefficient d'agitation thermique isotrope $B = 3 \text{ \AA}^2$.

Les Figs. 1, 2 et 3 représentent la disposition des molécules sur les projections suivant Ox , Oy et Oz . La Fig. 4 montre les longueurs et les angles de liaison donnés dans le Tableau 3. Ceux-ci sont conformes à ce qui a déjà été trouvé pour les autres diamides aliphatiques (Ayerst & Duke, 1954; Davies & Pasternak, 1956; Hospital & Housty, 1965, 1966) à l'exception toutefois des angles formés par les liaisons C(1)-H(10).

Le groupement amide présente les mêmes longueurs de liaison que dans les diamides à nombre pair de carbones: C=O 1,22 Å et C-N 1,33 Å.

Le plan moyen de la chaîne de carbone est parallèle à y et a pour équation:

$$0,7180x + 0,6961z' - 0,2490 = 0.$$

Le plus éloigné des atomes C(2) n'est situé qu'à 0,04 Å de ce plan.

Tableau 1. Coordonnées atomiques finales

	x/a	$\sigma_{z/a}$	y/b	$\sigma_{y/b}$	z/c	$\sigma_{z/c}$
C(1)	0,0000	—	0,1262 ± 0,0014		0,2500	—
C(2)	0,0256 ± 0,0010		0,2264 ± 0,0008		0,1834 ± 0,0003	
C(3)	0,0260 ± 0,0009		0,1237 ± 0,0009		0,1112 ± 0,0003	
N	0,1442 ± 0,0007		0,1898 ± 0,0007		0,0758 ± 0,0002	
O	-0,0787 ± 0,0006		-0,0119 ± 0,0006		0,0862 ± 0,0002	
H(10)	-0,2130		0,1103		0,1939	
H(20)	0,2072		0,2816		0,2232	
H(21)	-0,1350		0,3060		0,1468	
H(40)	0,1517		0,1562		0,0268	
H(41)	0,2101		0,2914		0,0969	

Tableau 2. Valeurs finales des b_{ij}

	b_{11}	b_{22}	b_{33}	b_{12}	b_{23}	b_{13}
C(1)	0,0888	0,0142	0,0093	-0,0365	0,0032	0,0451
C(2)	0,0620	0,0098	0,0059	-0,0362	-0,0118	0,0303
C(3)	0,0503	0,0117	0,0049	0,0306	0,0096	0,0233
N	0,0682	0,0128	0,0074	0,0364	0,0085	0,0350
O	0,0795	0,0098	0,0077	0,0207	0,0031	0,0398

Tableau 3. Distances et angles interatomiques

C(1)-C(2)	1,52 ± 0,01 Å	C(2) —C(1)-H(10)	93°
C(2)-C(3)	1,52 ± 0,01	C'(2) —C(1)-H(10)	95
C(3)-N	1,34 ± 0,01	H'(10)-C(1)-H(10)	165
C(3)-O	1,22 ± 0,01	C(1) —C(2)-H(20)	111
C(1)-H(10)	1,00 ± 0,05	C(3) —C(2)-H(21)	103
C(2)-H(20)	0,96 ± 0,05	C(1) —C(2)-H(21)	107
C(2)-H(21)	1,00 ± 0,05	C(3) —C(2)-H(21)	112
N—H(40)	0,93 ± 0,05	H(21) —C(2)-H(20)	110° 30'
N—H(41)	0,90 ± 0,05	H(40) —N—H(41)	111 30
NH---O''	2,97 ± 0,03	N—H(40)---O''	158 30
NH---O'''	2,94 ± 0,03	N—H(41)---O'''	143
		O'' ---N---O'''	101 30
C'(2)-C(1)-C(2)	114°	O'' ---N---C(3)	117 30
C(1) —C(2)-C(3)	113	O''' ---N---C(3)	141 30
C(2) —C(3)-N	117		
C(2) —C(3)-O	121	N ^v ---O---C(3)	160
N —C(3)-O	122	N ^v ---O---N''	79 30
		N'' ---O---C(3)	120 30

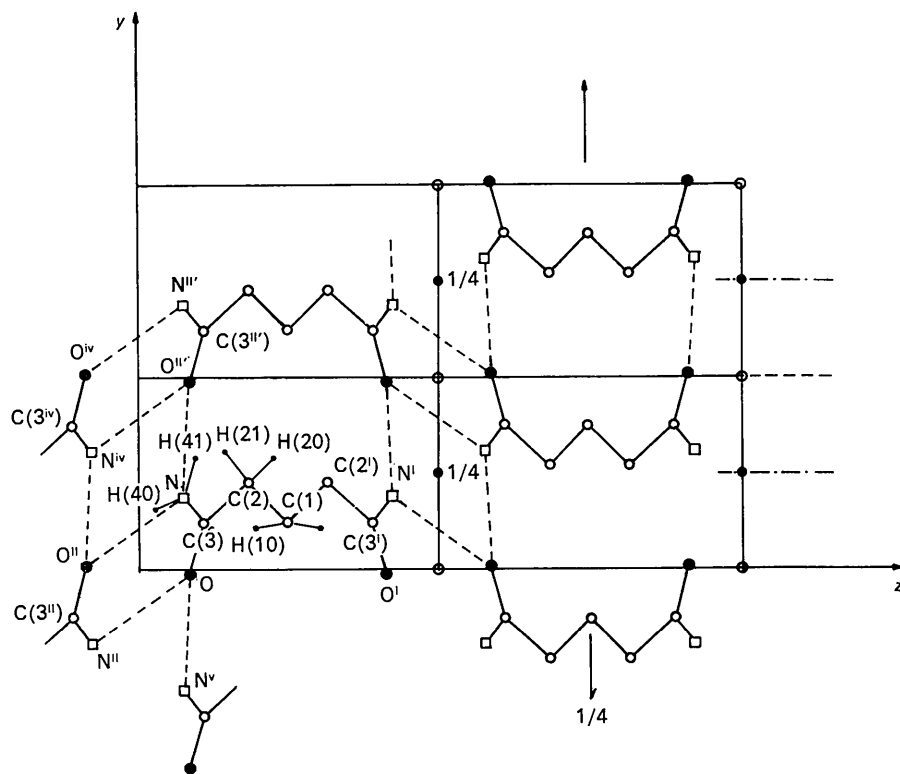


Fig. 1. Projection de la structure suivant l'axe Ox .

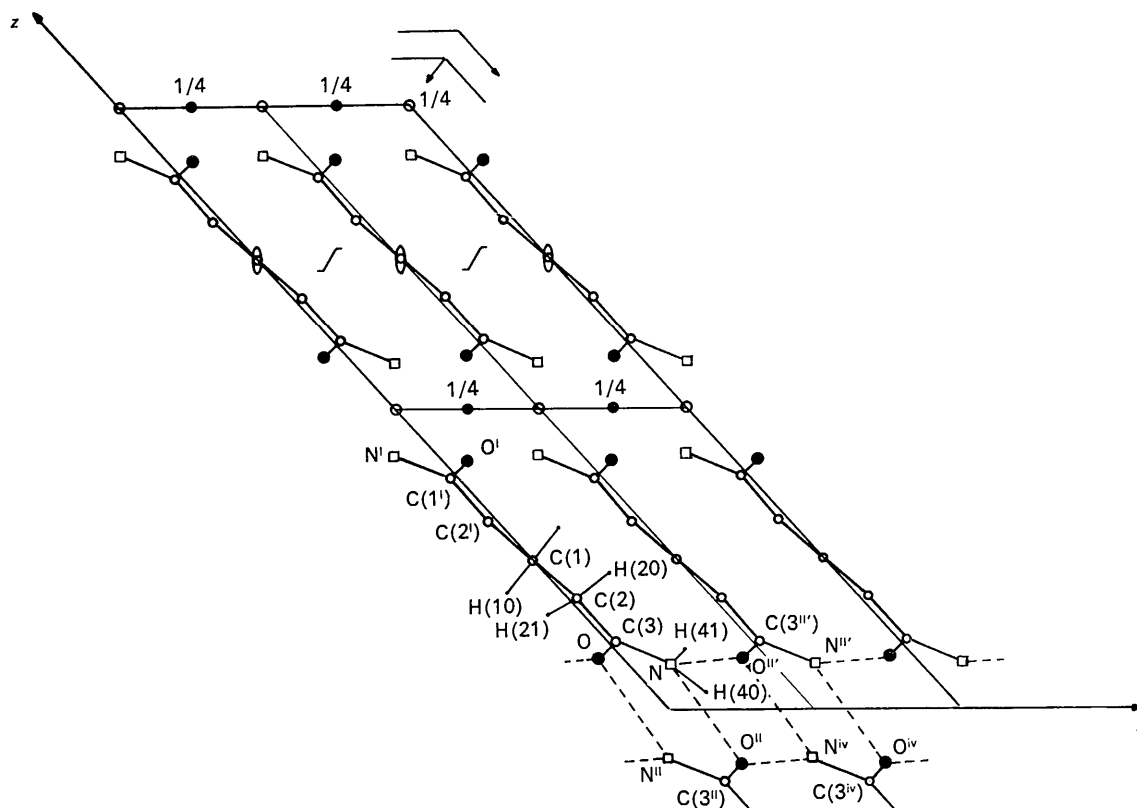


Fig. 2. Projection de la structure suivant l'axe Oy .

Tableau 4. Axes des ellipsoïdes d'agitation thermique: amplitudes et cosinus directeurs par rapport aux axes $x'yz$

C(1)*	9,5	0,782	-0,557	-0,278
	0	0,321	0,744	-0,585
C(2)	6,7	0,533	0,367	0,761
	7,3	0,826	-0,538	0,167
	0,3	0,460	0,815	0,349
C(3)	2,8	0,324	0,211	-0,922
	6,3	0,773	0,621	0,127
N	1,2	0,549	-0,756	0,354
	2,8	0,315	-0,203	-0,926
	7,8	0,834	0,539	0,114
O	1,6	0,551	-0,821	-0,146
	3,6	0,015	0,193	-0,980
	7,5	0,948	0,306	0,077
	1,9	0,311	-0,865	-0,391
	3,6	0,052	-0,393	0,917

* L'amplitude de l'agitation thermique de cet atome est inattendue.

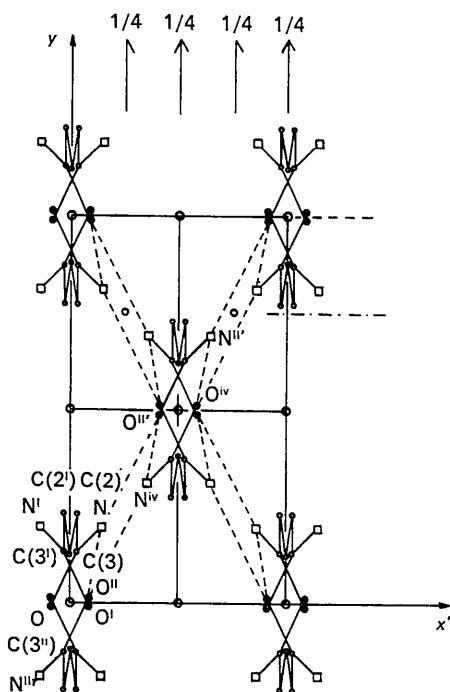


Fig. 3. Projection de la structure suivant l'axe Oz .

Les atomes d'azote et d'oxygène en sont respectivement distants de: $+0,47 \text{ \AA}$ et $-0,51 \text{ \AA}$.

Le plan du groupement amide $NC(3)O$ a pour équation:

$$0,5051x - 0,3906y + 0,7707z' - 0,1726 = 0.$$

Le plan de la chaîne et le plan du groupement amide font un angle de $+26^\circ$ et l'arête d'intersection de ces deux plans est confondue avec $C(2)-C(3)$.

Les molécules sont liées bout à bout par des ponts hydrogène centrosymétriques $N-H \cdots O''$ ($2,97 \text{ \AA}$).

Le plan de ce pont hydrogène $O''NON''$ liant les molécules a pour équation:

$$0,5653x - 0,4513y + 0,6916z' = 0.$$

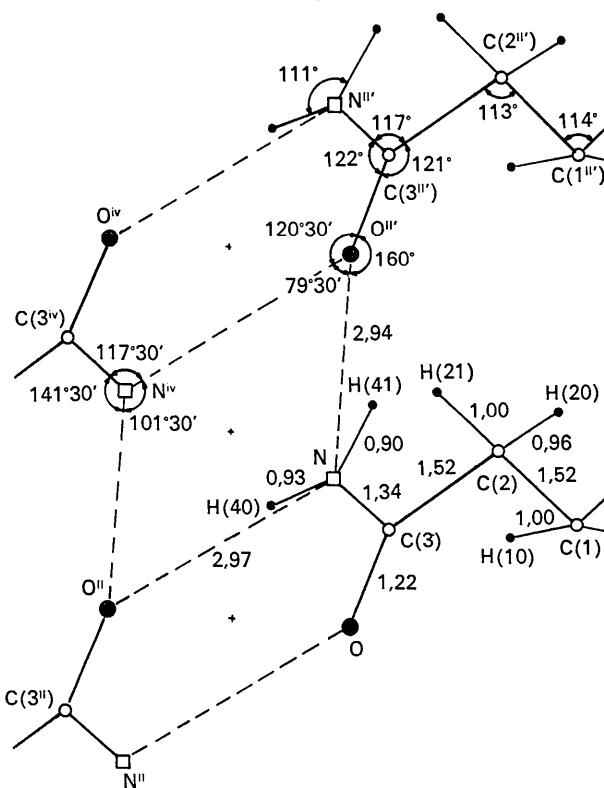


Fig. 4. Distances interatomiques et angles de liaison.

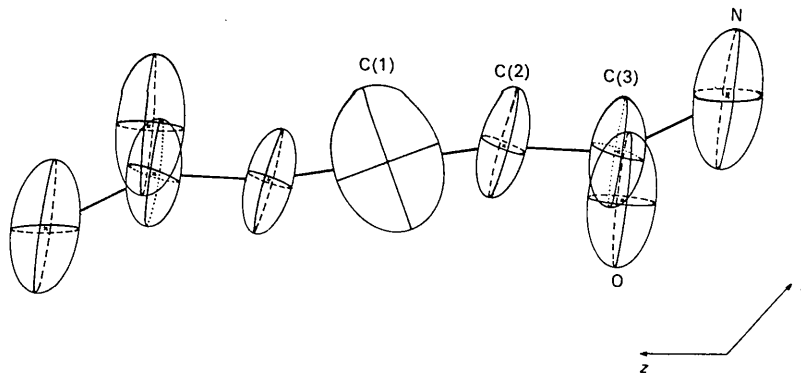


Fig. 5. Projection des ellipsoïdes d'agitation thermique sur le plan xOz .

Tableau 5. Facteurs de structure observés et calculés

h	k	l	F _o	F _c	h	k	l	F _o	F _c	h	k	l	F _o	F _c	h	k	l	F _o	F _c	h	k	l	F _o	F _c	
02 00 00	53.07	52.30	1.95	2.08	01 03 04	20.24	17.39	04 02 06	1.40	-1.17	-02 06 08	8.16	9.49	-05 01 13	23.54	-23.13	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
02 00 00	53.07	52.30	4.09	7.00	03 03 04	5.78	6.32	-05 03 06	10.11	9.27	-02 06 08	8.16	9.49	-05 01 13	23.54	-23.13	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 01	3.05	3.65	-14.28	14.28	-06 04 04	4.36	-7.24	-03 03 06	11.40	-7.77	-02 06 08	8.16	9.49	-05 01 13	23.54	-23.13	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 01	3.05	3.65	13.32	13.32	-02 04 04	23.25	-25.73	-01 03 06	9.44	-9.44	-01 07 08	14.40	14.40	-06 02 13	10.95	-12.30	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
03 01 01	1.05	1.05	6.30	6.30	-02 04 04	7.31	-9.09	-03 06 06	11.20	11.20	-01 07 08	14.40	14.40	-06 02 13	10.95	-12.30	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
05 01 01	1.05	1.05	7.20	-7.77	04 04 04	5.68	5.68	-06 04 06	10.30	10.00	-01 07 08	14.40	14.40	-06 02 13	10.95	-12.30	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
05 01 01	1.05	1.05	6.71	-7.76	-05 05 06	8.11	-8.05	-02 04 06	21.79	21.97	00 06 08	1.05	-1.18	-02 02 13	4.51	-3.25	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
03 03 01	2.05	2.05	2.92	3.55	-03 05 04	4.90	-6.43	02 06 06	10.31	11.18	-02 06 08	8.16	9.49	-05 01 13	23.54	-23.13	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
03 03 01	2.05	2.05	4.66	-3.11	-03 05 04	2.35	3.55	-05 05 06	13.12	12.72	00 06 08	1.05	-1.18	-02 02 13	4.51	-3.25	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-02 05 06	3.55	-1.11	-01 05 06	2.01	-3.71	-05 01 09	7.31	5.01	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 07 06	5.27	-5.13	01 05 06	6.72	-3.36	-01 01 09	12.50	12.50	-03 03 13	2.35	2.65	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-03 06 06	8.26	-1.24	-02 05 06	6.59	-2.05	-04 02 09	1.93	-0.20	-03 03 13	2.35	2.65	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-01 07 06	11.65	-12.05	00 06 06	21.19	-20.69	-02 02 09	10.30	-11.15	-03 03 13	2.35	2.65	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 07 06	1.10	-1.01	-03 06 06	4.39	-1.82	-03 03 09	2.52	3.30	-03 03 13	2.35	2.65	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 07 06	16.37	-16.00	00 06 06	17.17	-16.16	-02 02 09	10.30	-11.15	-03 03 13	2.35	2.65	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-03 05 06	4.23	-2.90	01 07 06	6.59	-2.26	-02 02 09	10.30	-11.15	-03 03 13	2.35	2.65	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 07 06	11.57	-11.40	-01 07 06	4.33	-2.75	-04 02 09	1.93	-0.20	-03 03 13	2.35	2.65	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 07 06	1.82	-1.77	-02 05 06	11.57	-11.40	00 06 08	1.05	-1.18	-03 03 13	2.35	2.65	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	01 07 06	6.20	5.52	00 06 06	25.05	26.74	-03 05 06	13.12	12.72	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-01 01 06	17.70	17.70	-05 01 07	6.70	7.77	-05 01 09	7.31	5.01	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-01 01 06	23.00	-23.25	-03 01 07	11.63	-12.53	-06 00 10	21.00	21.21	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	03 01 06	1.02	1.02	01 01 07	27.05	-23.65	00 00 10	17.70	10.12	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-06 01 06	27.12	-15.00	-06 02 07	4.75	11.20	-05 01 10	6.33	22.37	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 07 06	15.21	-11.82	-02 02 07	15.21	-11.20	-01 01 10	10.30	20.70	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 07 06	10.85	-10.60	02 02 07	6.30	7.80	-04 01 10	8.16	9.02	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 07 06	13.22	-10.21	-03 03 07	27.12	27.06	-04 02 10	24.86	32.75	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 07 06	53.17	-28.74	-05 03 07	4.43	-6.82	00 05 10	2.70	3.00	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-01 03 06	10.94	-8.04	-01 03 07	37.53	36.21	-05 03 10	1.72	-2.02	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	01 03 06	2.93	0.36	01 03 07	7.03	10.20	00 05 10	2.70	3.00	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	03 03 06	2.43	1.01	-06 04 07	14.22	21.76	-05 03 10	1.72	-2.02	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-06 03 06	10.26	-10.46	00 06 07	14.25	21.76	-05 03 10	1.72	-2.02	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 05 06	11.02	12.57	-02 06 07	2.30	-0.93	-05 03 10	1.72	-2.02	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 05 06	13.50	13.97	-03 05 07	20.50	-20.33	00 05 10	2.70	3.00	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-01 05 06	13.79	13.37	-01 05 07	20.50	-20.33	-01 05 10	20.79	-18.15	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 05 06	10.95	10.59	01 05 07	14.20	-15.32	00 05 10	2.70	3.00	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	03 05 06	11.12	-1.56	-06 06 07	16.10	-14.55	-03 01 11	1.65	-1.23	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-09 06 06	10.52	-10.23	00 06 07	12.72	-12.09	-03 01 11	1.65	-1.23	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 06 06	3.13	1.71	-03 07 07	10.76	-11.10	-06 01 11	2.15	-1.16	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-03 07 06	2.87	-3.26	01 07 07	1.87	1.55	-02 02 12	11.34	-12.01	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-01 07 06	10.70	-0.32	-01 07 06	3.21	1.10	-03 03 11	1.35	0.60	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	06 06 06	6.65	-7.63	00 07 06	2.43	-2.23	-01 01 11	1.72	-0.81	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 06 06	2.30	-1.30	-02 08 06	13.05	-12.94	-01 02 11	1.97	-1.06	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	-02 08 06	1.56	-0.46	02 08 06	15.15	-15.15	-02 09 11	1.50	3.03	-05 03 13	1.22	1.45	01 01 03	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08	02 02 02	1.95	2.08
01 01 03	10.70	12.50	7.20	-7.76	00 08 06	4.25	4.10	-01 09 06	11.85	-11.85</															